

Bogdan Wit

Ekologistyka  
w systemie zarządzania  
odpadami niebezpiecznymi



**EKOLOGISTYKA  
W SYSTEMIE ZARZĄDZANIA  
ODPADAMI NIEBEZPIECZNYMI**



Bogdan Wit

**EKOLOGISTYKA  
W SYSTEMIE ZARZĄDZANIA  
ODPADAMI NIEBEZPIECZNYMI**



*wydawca*

---

© Copyright by

Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa · Stowarzyszenie Wyższej Użyteczności  
„DOM ORGANIZATORA”

87-100 Toruń, ul. Czerwona Droga 8 / Al. 500-lecia 31

tel. (+ 48 56) 62-23-807, 62-22-898, 62-23-342

fax (+ 48 56) 62-23-123

<http://www.tnoik.torun.pl/>, e-mail [tnoik@tnoik.torun.pl](mailto:tnoik@tnoik.torun.pl)



## Recenzenci

**Prof. dr hab. inż. Leszek Kiełtyka**

**Dr hab. inż. Tadeusz Falencikowski**

Praca finansowana

z badań statutowych S-39/Z Wydziału Zarządzania Politechniki Lubelskiej  
w latach 2015–2016

ISBN 978-83-7285-801-6

Printed in Poland

Toruń

Wydanie I

Druk ukończono w 2016 r.

---

*przygotowanie do druku*

Projekt okładki

Piotr Kabaciński

Studio KROPKA dtp · Piotr Kabaciński

tel. kom. 602 303 814

e-mail: [biuro@swk.com.pl](mailto:biuro@swk.com.pl)

Wszystkie prawa zastrzeżone. Żadna część tej książki nie może być powielana ani rozpowszechniana za pomocą urządzeń elektronicznych, mechanicznych, kopiujących, nagrywających i innych, bez uprzedniego wyrażenia zgody przez wydawcę i autora.

**Errata wydawnicza s. 17**

# SPIS TREŚCI

AKRONIMY.....	9
WSTĘP.....	11

## Rozdział 1

### USUWANIE I UNIESZKODLIWIANIE ODPADÓW NIEBEZPIECZNYCH

1.1. Gospodarowanie produktami niebezpiecznymi .....	27
1.2. Skala problemu gospodarczego dotycząca wyrobów i odpadów azbestowych	44
1.3. Prawne aspekty problematyki usuwania i unieszkodliwiania odpadów nie- bezpiecznych .....	50
1.4. Założenia badawcze w gospodarowaniu odpadami azbestowymi.....	52

## Rozdział 2

### MAPOWANIE OBSZARÓW BADAWCZYCH W LOGISTYCE ODPADÓW NIEBEZPIECZNYCH

2.1. Logistyka, logistyka zwrotna w unieszkodliwianiu odpadów niebezpiecznych	66
2.2. Zarządzanie interesariuszami w systemie ekologicznym .....	115
2.3. Modele biznesu zrównoważonego rozwoju usług logistycznych .....	131
2.4. Zrównoważony rozwój, obszary i instrumenty wzrostu jakości życia obywateli	166
2.5. Zdrowie publiczne w kontekście rozwiązań w systemie logistycznym ....	189
2.6. Technologie informacyjno-komunikacyjne w zarządzaniu zasobami i pro- cesami w systemie logistycznym .....	205

## Rozdział 3

## SYSTEM EKOLOGISTYKA

## W UNIESZKODLIWIANIU ODPADÓW NIEBEZPIECZNYCH

3.1. Miejsca pozyskiwania odpadów niebezpiecznych .....	213
3.2. Miejsca tymczasowego magazynowania odpadów .....	216
3.3. Miejsce składowania na podziemnym składowisku odpadów niebezpiecznych .....	255

## Rozdział 4

## MODEL ZRÓWNOWAŻONEGO BIZNESU

## SYSTEMU EKOLOGISTYKA

4.1. Modele zrównoważonych biznesów podmiotów w Systemie Ekologistyka	262
4.2. Model zrównoważonego biznesu Systemu Ekologistyka .....	274
4.3. Model zrównoważonego biznesu Systemu EkoLogistyka ver 2 .....	282

## Rozdział 5

## INFERENCJA PRZEKROJÓW BADAWCZYCH

## W LOGISTYCE ODPADÓW NIEBEZPIECZNYCH

5.1. Logistyka w rozwiązaniach systemu transportowego EkoLogistyka .....	297
5.2. Zarządzanie interesariuszami w systemie zarządzającym i zarządzanym Ekologistyki .....	302
5.3. Modele zrównoważonego biznesu systemu logistycznego EkoLogistyka ...	309
5.4. Zrównoważony rozwój w osiąganiu celów gospodarczych, społecznych i środowiskowych .....	313
5.5. Zdrowie publiczne wyznacznikiem rozwiązań w systemie EkoLogistyka ..	321
5.6. Technologie informacyjno-komunikacyjne w systemie zarządzającym i zarządzanym Ekologistyki .....	334
ZAKOŃCZENIE .....	341
ZAŁĄCZNIK. Rekomendowane działania w usuwaniu i unieszkodliwianiu odpadów niebezpiecznych dla różnych grup interesariuszy .....	348

---

BIBLIOGRAFIA .....	360
Publikacje, monografie naukowe .....	360
Akty prawne .....	373
Raporty i opracowania .....	376
Normy, standardy, wytyczne .....	379
Netografia .....	380
SPIS TABEL .....	383
SPIS RYSUNKÓW .....	384





## AKRONIMY

ADR	— <i>The European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road</i>
BAT	— <i>Best Available Techniques</i>
BCMS	— <i>Business Continuity Management System</i>
BDO	— Baza danych o produktach i opakowaniach oraz o gospodarce odpadami
CBA	— <i>Cost Benefit Analysis</i>
CPA	— <i>Classification of Products by Activity</i>
CSR	— <i>Corporate Social Responsibility</i>
EMAS	— <i>Eco Management and Audit Scheme</i>
EPD	— <i>Environmental Product Declaration</i>
ESA 2010	— Europejski System Rachunków Narodowych i Regionalnych
GMES	— <i>Globalny monitoring środowiska i bezpieczeństwa</i>
GRI	— <i>Global Reporting Initiative</i>
GSR	— <i>Government Social Responsibility</i>
INSPIRE	— <i>Infrastruktura informacji przestrzennej w UE (Dyrektywa 2007/2/WE)</i>
IPMA	— <i>International Project Management Association</i>
ISMS	— <i>Information Security Management Systems</i>
ITS	— <i>Intelligent Transport Systems</i>
LCA	— <i>Life Cycle Assessment</i>
LCC	— <i>Life Cycle Costing</i>
LCM	— <i>Life Cycle Management</i>
LCT	— <i>Life Cycle Thinking</i>
LFA	— <i>Logical Framework Approach</i>
MZA	— Materiał zawierający azbest
NACE	— <i>Statistical Classification of Economic Activities in the European Community</i>
NGO	— <i>Non-governmental organizations</i>
OMG	— <i>Object Management Group</i>
OZA	— <i>Odpad zawierający azbest</i>

PDCA	— <i>Plan-Do-Check-Act</i>
PEST	— <i>Political, Economic, Social, Technological</i>
PESTLE	— <i>Political, Economic, Social, Technological, Legal, Environmental</i>
POKA 2010	— Program Oczyszczania Kraju z Azbestu na lata 2009–2032, 2010 r.
PRINCE2	— <i>PRojects IN Controlled Environments</i>
RESPECT	— <i>Responsibility, Ecology, Sustainability, Participation, Environment, Community, Transparency</i>
SBVR	— <i>Semantics of Business Vocabulary and Business Rules</i>
S-LCA	— <i>Social Life Cycle Assessment</i>
SEL	— System EkoLogistyka
SELver2	— System EkoLogistyka w wersji odwróconej płatności w wariantcie jednoetapowym lub w wariantcie dwuetapowym
SMS	— <i>Sustainability Management System</i>
SR	— <i>Social Responsibility</i>
TBL	— <i>Triple Bottom Line</i>
TEEB	— <i>The Economics of Ecosystems and Biodiversity</i>
TMS	— <i>Transportation Management Systems</i>
WMS	— <i>Warehouse Management Systems</i>
WZA	— Wyrób zawierający azbest

## WSTĘP

Człowiek jest składnikiem przyrody żywej, bytuje w środowisku, korzysta z różnorodności biologicznej, z substancji występujących w przyrodzie, z powierzchni ziemi, kopaliny, wody, powietrza. Korzystając z zasobów środowiska, częściowo lub bezpowrotnie je zużywa, przekształca, przetwarza w inne zasoby, zmieniając nie tylko stan tych zasobów, ale zmienia też otoczenie, w tym stan środowiska, w którym bytuje. Pozyskane lub wytworzone zasoby środowiska mogą być w różny sposób wykorzystane, najlepiej, jeżeli nastąpi to wielokrotnie, nie tylko przez jednego posiadacza, ale przez wielu różnych użytkowników w możliwie długim czasie. Najczęściej jednak wykorzystanie zasobów odbywa się w sposób liniowy, według schematu „pozyskaj, przetwórz, użytkuj, pozbywaj się”. Zmiana modelu liniowego wykorzystania zasobów na cyrkulacyjny, w którym substancje lub przedmioty i ich elementy będą zdolne do ponownego użycia, dotyczą cyklu życia produktów. Cykl życia produktu obejmuje cykle: wytwórczy, użytkowania oraz wycofania z użytkowania. Krytyczny moment dla środowiska stanowi decyzja o zakończeniu użytkowania produktu przez jego posiadacza. Posiadacz produktu, który zobowiązany jest do jego pozbycia się, zamierza się pozbyć lub pozbywa stając się wytwórcą odpadu. Wytwarzanie odpadów, w tym substancji niebezpiecznych, może, ale nie musi negatywnie oddziaływać na środowisko i życie ludzi. Selektywna zbiórka lub segregacja sprzyjają ochronie zdrowia ludzi, zapobiegają powstawaniu szkód ekonomicznych, w zasobach przyrodniczych oraz pozwalają uniknąć pogorszenia walorów estetycznych środowiska. Zależy to od świadomości ludzi korzystających z zasobów środowiska, a zwłaszcza od poziomu świadomości decydentów odpowiedzialnych za intensywność przekształcenia zasobów i wytwarzania zanieczyszczeń w procesie gospodarczym. Kształtowanie świadomości obywatelskiej w odniesieniu do niepotrzebnie ponoszonych, szeroko rozumianych kosztów ekonomicznych, społecznych, środowiskowych

ma na celu poprawę jakości życia<sup>1</sup>. Ta świadomość zależności przyczynowo-skutkowej to również swego rodzaju zasób, który należy rozwijać w kierunku myślenia nad sposobami bardziej efektywnego wykorzystania dostępnych zasobów, co w konsekwencji korzystnie powinno wpłynąć na zdrowie ludzkie i wytyczyć kierunek rozwoju cywilizacji. *Czy jednak dalszy rozwój cywilizacji wywierać będzie negatywny wpływ na stan środowiska i zdrowie ludzi, zarówno teraz, jak i w przyszłości? W jakim stanie uda się zachować środowisko przyrodnicze dla następnych pokoleń?* Są to pytania dotyczące stanu zasobów Ziemi i modelu rozwoju gospodarczego, od których zależy jakość życia obecnego i przyszłego pokolenia. W warstwie merytorycznej, są to pytania, które dotyczą trwałego, zrównoważonego rozwoju (*sustainable development*) oraz obszarów społecznej odpowiedzialności (*Social Responsibility, SR*)<sup>2</sup>, w tym społecznej odpowiedzialności biznesu (*Corporate Social Responsibility, CSR*) i społecznej odpowiedzialności administracji (*Government Social Responsibility, GSR*)<sup>3</sup>. Odpowiedzi na te pytania należy szukać w sposobie wytwarzania produktów, świadczonych usługach i gospodarowaniu nimi, należy także badać, co i jak zostało wytworzone oraz w jaki sposób posiadacz wycofuje z użytkowania, pozbywa się, zamierza się pozbyć lub zobowiązany jest do pozbycia się danego wytworu i co się z nim dalej dzieje.

Przyczynkiem podjęcia tematu z ekologistyki były pozyskane doświadczenia z zakończonego projektu rozwojowego NR 11-0073-10/2010 pt. „Zintegrowany system zarządzania unieszkodliwianiem azbestu na składowiskach podziemnych w aspekcie zrównoważonego rozwoju Polski wschodniej” finansowanego przez NCBiR w latach 2010–2013 i realizowanego na Wydziale Zarządzania Politechniki Lubelskiej. Niniejsza monografia zawiera zagadnienia, które po-

---

<sup>1</sup> Termin, „jakość życia” uwarunkowany stanem zdrowia należy rozpatrywać w perspektywie nauk społecznych i medycznych (zdrowie publiczne) przez pryzmat jakości życia obywateli w powiązaniu ze stanem zdrowia społeczeństwa. Szeroki kontekst terminologiczny został przedstawiony przez Jakuba Trzebiatowskiego w artykule *Jakość życia w perspektywie nauk społecznych i medycznych – systematyzacja ujęć definicyjnych* (J. Trzebiatowski, *Jakość życia w perspektywie nauk społecznych i medycznych – systematyzacja ujęć definicyjnych*. „Hygeia Public Health”, 46(1), 2011, s. 25–31).

<sup>2</sup> Zdaniem Arnolda Pabiana, zachodzi potrzeba kształtowania świadomości koncepcji zrównoważonego rozwoju w społeczeństwie poprzez przekształcenie społeczeństw konsumpcyjnych na zrównoważone (*sustainable society*), oparte na zrównoważonym obywatelstwie (*sustainable citizenship*) oraz konsumentach (*sustainable consumer*). Szerzej w pozycji: A. Pabian, *Rola Internetu w tworzeniu zrównoważonego społeczeństwa przyszłości*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego” nr 703, „Ekonomiczne Problemy Usług” nr 88, 2012, s. 791–801.

<sup>3</sup> Jest to niewyczerpujące wyczerpanie, np. inwestorzy społecznie odpowiedzialni (*Socially Responsible Investing, SRI*).

wstały już po zakończeniu oraz rozliczeniu projektu rozwojowego i stanowią kontynuację tematu badawczego.

W latach 60., 70. i 80. XX w. do Polski sprowadzono na masową skalę włókna azbestowe, głównie ze Związku Radzieckiego, Czechosłowacji, najczęściej w workach papierowych lub jutowych<sup>4</sup>, stosowanych zwykle do transportu wyrobów azbestowych. Według raportu z badań N. Szeszenii-Dąbrowskiej i W. Sobali<sup>5</sup> na teren Polski wwieziono po roku 1945 łącznie ok. 2 mln ton azbestu. Azbest był składnikiem dodawanym w procesie produkcyjnym do wytwarzania różnego rodzaju wyrobów azbestowych o zawartości od 11% do 43% azbestu<sup>6</sup>, które zostały wykorzystane w różnych branżach:

- budownictwie, z uwzględnieniem wyrobów azbestowo-cementowych, np. płyty dekarские, rury ciśnieniowe, płyty okładzinowe i elewacyjne,
- przemyśle, z uwzględnieniem materiałów izolacyjnych, np. włókna, wata, sznury, przędza, tkaniny termoizolacyjne, taśmy izolacyjne pracujących w wysokich temperaturach oraz tkaniny w postaci ubrań i tkanin ognioodpornych,
- motoryzacji, np. sprzęgła okładzin ciernych, taśmy hamulcowe wykorzystywane do różnego typu hamulców,
- innych nietypowych zastosowaniach, np. wyroby uszczelniające: tektury, płyty azbestowo-kauczukowe, szczeliwa plecione; wyroby hydroizolacyjne: lepiki asfaltowe, zaprawy gruntujące, papa dachowa, kity uszczelniające, asfalty drogowe uszlachetnione, płytki podłogowe.

Od 1997 roku, na mocy ustawy o zakazie stosowania wyrobów zawierających azbest<sup>7</sup>, funkcjonuje prawny zakaz wprowadzania, obrotu i produkcji wyrobów azbestowych. Wyniki niezależnych badań potwierdziły negatywne oddziaływanie azbestu na zdrowie ludzi i zwierząt<sup>8</sup>, dlatego związek ten został zaliczony do substancji kancerogennych. Chorobotwórcze działanie azbestu związane jest zarówno z fizycznymi, jak i chemicznymi właściwościami włó-

---

<sup>4</sup> Norma Branżowa, *Azbest chryzotylowy do produkcji wyrobów azbestowo-cementowych*. BN-67/6754-02, s. 5.

<sup>5</sup> N. Szeszenia-Dąbrowska, W. Sobala, *Zanieczyszczenie środowiska azbestem. Skutki zdrowotne. Raport z badań*. Instytut Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera, Łódź, 2010, s. 12.

<sup>6</sup> Dane pozyskano z kart byłych producentów wyrobów azbestowych (Zakłady, które stosowały azbest w produkcji, <http://www.mg.gov.pl>, dostęp 20.03.2012 r.).

<sup>7</sup> Ustawa z dnia 19 czerwca 1997 r. o zakazie stosowania wyrobów zawierających azbest (tekst jednolity: Dz.U. 2004 r. Nr 3, poz. 20).

<sup>8</sup> Wyniki badań toksykologicznych azbestu na zwierzętach (szczury, małpy, chomiki, pawiały) zostały zaprezentowane w pracy E. Więcek, H. Woźniak, *Pyły zawierające azbest chryzotylowy oraz pyły zawierające azbest chryzotylowy i inne minerały włókniste z wyjątkiem krokidolitu*. „Podstawy i Metody Oceny Środowiska Pracy”, nr 4(42), 2004, s. 99–108.

kien, które przedostały się do organizmu. Istotne zagrożenie dla otoczenia stanowi przede wszystkim zanieczyszczenie powietrza komunalnego pyłami azbestu. Uznaje się, że włókna azbestu, które dostają się drogą oddechową, negatywnie wpływają na zdrowie ludzi i zwierząt. Zwiększona emisja włókien następuje wówczas, gdy dojdzie do korozji lub jakiegokolwiek uszkodzenia mechanicznego wyrobów azbestowych. Dlatego usuwanie wyrobów zawierających azbest i mających kontakt z powietrzem komunalnym, wodą czy glebą, przyczynia się do eliminacji źródła zanieczyszczenia środowiska.

Przyjmuje się, że na terenie kraju nadal użytkowanych jest ok. 14,5 mln ton wyrobów zawierających azbest, z tego ponad 2 mln ton na terenie województwa lubelskiego. Wartość segmentu rynku szacuje się na 40,4 mld zł, w tym: 40 mld zł na proces demontażu, transportu i unieszkodliwiania wytworzonych odpadów niebezpiecznych, 250 mln zł stanowi koszt budowy 56 składowisk odpadów lub kwater na odpady niebezpieczne, 93 mln zł to koszt działań wspierających i edukacyjno-informacyjnych<sup>9</sup>.

Przyjęte przez ustawodawcę zapisy w rozporządzeniach podają termin usunięcia azbestu z terytorium Polski do 31 grudnia 2032 roku<sup>10</sup>. Istniejące przepisy prawne oraz stosowana praktyka gospodarcza spowodowały, że tempo usuwania azbestu ze środowiska jest niewystarczające w stosunku do planowanego terminu jego całkowitej eliminacji. Obecne tempo likwidacji elementów zawierających azbest jest niesatysfakcjonujące w skali kraju, a w województwie lubelskim przy zachowanych działaniach, całkowite usunięcie nastąpi w 2576 roku<sup>11</sup>. Tak powolne usuwanie wyrobów i odpadów niebezpiecznych stanowi poważne zagrożenie dla zdrowia obywateli, co związane jest z ograniczoną dostępnością zasobów ludzkich, finansowych, rzeczowych, informacyjnych oraz z nieodpowiednim ich wykorzystaniem. Niedopasowanie jest też skutkiem niewspółmiernej alokacji zasobów, wielkości, skali, zakresu działań, liczby podmiotów uprawnionych zaangażowanych w proces demontażu, transportu i unieszkodliwiania wytworzonych odpadów niebezpiecznych. Konsekwencję takiego zarządzania zasobami w gospodarce odpa-

<sup>9</sup> POKA 2010, s. 5–6.

<sup>10</sup> Polska jest jedynym państwem europejskim, które przyjęło plan działania na rzecz kraju wolnego od azbestu (*Zagrożenia dla zdrowia pracowników związane z azbestem i perspektywy usunięcia wszystkich pozostałości azbestu*. Rezolucja Parlamentu Europejskiego z dnia 14 marca 2013 r. w sprawie azbestozależnych chorób zawodowych i perspektyw całkowitego wyeliminowania wciąż obecnego azbestu (2012/2065(INI)), s. 6).

<sup>11</sup> Wnioski z raportu kontroli Najwyższej Izby Kontroli, *Informacja o wynikach kontroli prawidłowości podejmowanych działań w zakresie usuwania i składowania odpadów zawierających azbest w województwie lubelskim*. Lublin grudzień 2009 r. <http://www.nik.gov.pl/plik/id,1254,vp,1258.pdf>, s. 30, dostęp 12.01.2014 r.

dami niebezpiecznymi stanowi znaczne zanieczyszczenie pyłami i włóknami otoczenia, co negatywnie wpływa na zdrowie obywateli i przekłada się na standard ich życia w aspekcie zdrowotnym. W tym kontekście, dla obywateli jest to problem istotny, gdyż przebywanie w zanieczyszczonym środowisku ma odłożone w czasie skutki zdrowotne, ale i również implikacje o charakterze wielowymiarowym. To kwestia skomplikowana i złożona, ze względu na skalę, zasięg, rozproszenie zasobów azbestowych, sezonowość prac, nietypowość problematyki oraz właściwości kancerogenne azbestu<sup>12</sup>, zwłaszcza, że azbest został uznany za substancję stwarzającą szczególne zagrożenie dla środowiska. Rozwiązanie tego problemu należy do władz publicznych, jednak został on zmarginalizowany do zagadnienia niemającego istotnego znaczenia społecznego i gospodarczego. Również studia literaturowe pozwoliły na stwierdzenie, że nie poszukiwano rozwiązań, które by w sposób kompleksowy umożliwiły zmniejszenie lub zniwelowanie zidentyfikowanych barier przyczyniających się do wolnego tempa usuwania substancji niebezpiecznej.

Reasumując, w praktyce gospodarczej oraz w piśmiennictwie problem wolnego tempa usuwania wyrobów i unieszkodliwiania odpadów azbestowych nie został należycie rozwiązany. **Oczekiwania społeczne dotyczą podjęcia skutecznych działań w zakresie zarządzania zasobami ludzkimi, finansowymi, fizycznymi, informacyjnymi, przyrody dla wypracowania efektywnych rozwiązań spełniających gospodarcze, społeczne i dotyczące środowiska potrzeby społeczeństwa.** W tym obszarze istnieje więc identyfikowalna luka naukowa i badawcza o charakterze zarówno studialnym, jak i koncepcyjnym, która powinna zostać uzupełniona, a zaprezentowane wyniki i wnioski mogłyby stanowić unikatowy wkład w rozwój nauk o zarządzaniu.

**Ze względu na ogromną skalę problemu oraz jego znaczący społeczny wymiar, w pełni uzasadnione wydaje się niezwłoczne podjęcie koncepcyjnych rozwiązań organizacyjnych i technicznych ukierunkowanych na wzrost sprawności działań i skuteczności wykorzystania zasobów.** Właściwe użyte zasoby mogłyby przyczynić się do zauważalnego przyspieszenia tempa usuwania wyrobów zawierających azbest. Całokształt tych działań w zarządzaniu zasobami powinien koncentrować się na eliminacji źródeł zanieczyszczenia środowiska poprzez zaprojektowanie systemu zarządzania rozproszonymi podmiotami przy usuwaniu i unieszkodliwianiu odpadów nie-

---

<sup>12</sup> Zachorowalność w ujęciu wielokryterialnym na choroby azbestozależne w Polsce i na świecie została przedstawiona w pozycjach: Szeszenia-Dąbrowska N., Wilczyńska U., Sobala W., *Choroby zawodowe w Polsce w 2009 r.*; Instytut Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera. Centralny Rejestr Chorób Zawodowych, Łódź, 2010.



bezpiecznych w celu poprawy jakości życia obywateli. Dlatego należy poznać przyczyny wolnego tempa usuwania substancji niebezpiecznej, a następnie wykorzystać rozwiązania z ekologistyki i zarządzania do opracowania nowych, sprawniejszych i skuteczniejszych rozwiązań. W tym celu należy wyodrębnić istotne zagadnienia, tworząc warstwę opisową, w oparciu o którą zostaną zaproponowane rozwiązania koncepcyjne systemu logistycznego w warstwie aplikacyjnej. Nakreślenie tematyki badawczej, zdefiniowanie problemu, określenie podmiotu i przedmiotu badań oraz zidentyfikowanie obszarów dziedzicznych stworzy ramy tematyki i problematyki badawczej w logistyce.

Tematyka badawcza obejmuje przedsięwzięcia projektowe w logistyce, związane z działaniami poprawiającymi zdrowotną jakość życia obywateli poprzez zaprezentowanie koncepcji systemu logistycznego z rozwiązaniami sprzyjającymi realizacji trwałego, zrównoważonego rozwoju w gospodarce odpadami azbestowymi. Swoim zakresem wzmiankowane przedsięwzięcia dotyczą procesów usuwania materiałów zawierających azbest i unieszkodliwiania powstałych odpadów niebezpiecznych techniką składowania na podziemnych lub naziemnych składowiskach odpadów niebezpiecznych. Problemem głównym jest niezadawalająca jakość życia człowieka w aspekcie zdrowotnym, wynikająca z egzystencji w środowisku zanieczyszczonym pyłami i włóknami azbestu – czynnika kancerogennego, negatywnie wpływającego na zdrowie fizyczne człowieka oraz powodującego dyskomfort psychiczny. Zanieczyszczenie pyłami azbestu wynika ze zbyt wolnego tempa jego usuwania ze środowiska i skupisk ludzkich przez nieodpowiednie wykorzystanie zasobów w praktyce gospodarczej. Podmiotem badań są organizacje tworzące system logistyczny w zakresie infrastruktury punktowej i liniowej w usuwaniu i unieszkodliwianiu azbestu ze środowiska. Są to podmioty uprawnione do usuwania, transportu i unieszkodliwiania odpadów niebezpiecznych. Przedmiot badań koncentruje się na zasobach i procesach realizowanych przez właścicieli podmiotów organizacyjnych, związanych z główną ich funkcją i działalnością w zakresie usuwania i unieszkodliwiania azbestu ze środowiska. Obejmuje to działania związane z eliminacją barier zbyt wolnego tempa usuwania przy zachowaniu zasad postępowania z odpadami, w sposób zapewniający ochronę zdrowia i życia ludzi oraz zmniejszenia negatywnego oddziaływania przedsięwzięć na środowisko.

Na **poziomie teoriopoznawczym** w warstwie opisowej tematyki i problematyki badawczej uchwyconych będzie szereg związków rozwiązania systemu logistycznego z charakterystykami w sześciu obszarach analiz (rys. 1):

1. **W obszarze logistyki** – istnienie zależności pomiędzy działaniami technicznymi i organizacyjnymi a zasobami w systemie logistycznym i wpły-

wem zaproponowanych rozwiązań na środowisko. Związek obejmuje rozwiązania systemu transportowego spełniającego gospodarcze, społeczne i dotyczące środowiska potrzeby społeczeństwa, jednocześnie minimalizując niepożądany wpływ na środowisko, społeczeństwo i gospodarkę.

2. **W obszarze zarządzania interesariuszami** – wskazanie, że w zaproponowanych rozwiązaniach systemu logistycznego istnieje relacja między interesariuszami wewnętrznymi a zewnętrznymi, będąca podstawą wypracowania rozwiązań sprzyjających odpowiedzialności administracji i przedsiębiorców za przeciwdziałanie zanieczyszczeniu środowiska i ograniczaniu wielkości tego zjawiska.
3. **W obszarze modeli biznesu** – wskazanie związku pomiędzy modelem biznesu systemu logistycznego a cząstkowymi modelami biznesów podmiotów, stanowiących ten system, z uwzględnieniem rozwiązań logistycznych, sprzyjających realizacji koncepcji zrównoważonego rozwoju w trzech wymiarach: społecznym, ekonomicznym, środowiskowym (*Triple Bottom Line*, TBL).
4. **W obszarze zrównoważonego rozwoju w trzech wymiarach TBL** – ukazanie powiązań, zasad funkcjonowania podmiotów w systemie logistycznym oraz odpowiedzialności podmiotów względem interesariuszy systemu logistycznego.
5. **W obszarze zdrowia publicznego** – istnienie zależności pomiędzy zdrowiem człowieka funkcjonującego w środowisku a zarządzaniem zasobami i procesami w systemie logistycznym oraz tempem usuwania i unieszkodliwiania odpadów niebezpiecznych.
6. **W obszarze technologii informacyjno-komunikacyjnych** (*Information and Communication*, ICT) – związków implementacji informatycznej rozwiązania systemu logistycznego z systemem informacyjnym i informatycznym wspomagania procesów zarządczych w podmiocie koordynacyjnym oraz w podmiotach realizujących usługi związane z głównymi i pomocniczymi procesami logistycznymi.

Zaprezentowane związki w obszarach badawczych umożliwiły sformułowanie celu i dodatkowego celu naukowego pracy. Celem pracy jest zaprezentowanie **transdyscyplinarnego podejścia do logistyki** gospodarowania odpadami niebezpiecznymi, w tym **zaproponowanie rozwiązań w postaci przedsięwzięć ekologicznych z uzasadnieniem ~~Technolog~~ m biznesowym, sprzyjających realizacji zasad trwałego, zrównoważonego rozwoju, umożliwiających sprawne i skuteczne usuwanie wyrobów zawierających azbest ze środowiska.**



Rys. 1. Związki pomiędzy obszarami dziedzinowymi a rozwiązaniami systemu logistycznego

Źródło: Opracowanie własne.

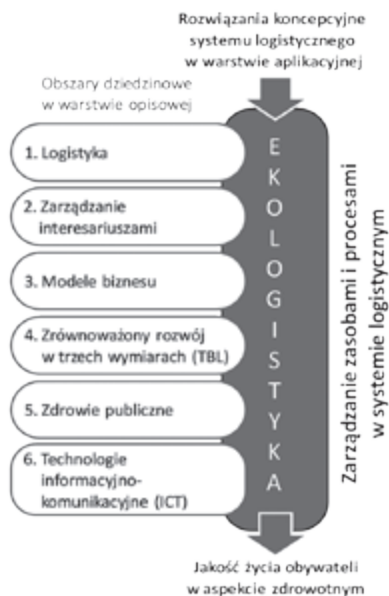
Na **poziomie teoriopoznawczym**, w warstwie opisowej, celem naukowym jest transdyscyplinarne przedstawienie powiązanych ze sobą sześciu obszarów wkomponowanych w rozwiązania koncepcyjne logistyki, stanowiących spójną całość: logistykę, zarządzanie interesariuszami, modeli biznesu, zrównoważonego rozwoju, zdrowia publicznego, technologii informacyjno-komunikacyjnych. Przez transdyscyplinarność<sup>13</sup> rozumie się formę prowadzenia badań naukowych, polegającą na rozwiązaniu jednostkowego problemu przy wykorzystaniu wszelkich perspektyw<sup>14</sup> naukowych i pozanaukowych, w tym technik, narzędzi z obszarów, których przyporządkowanie do określonej dyscypliny nie jest jednoznaczne lub które nie dają się objąć za pomocą przyjmowanych podziałów między poszczególnymi dyscyplinami<sup>15</sup>.

W pracy, w podejściu transdyscyplinarnym będzie wykazany związek pomiędzy rozwiązaniem koncepcyjnym systemu logistycznego i zarządzaniem zasobami, procesami w tym systemie, a jakością życia obywateli w aspekcie zdrowotnym (rys. 2).

<sup>13</sup> Charakter multi- i transdyscyplinarny logistyki został przedstawiony przez M. Brzezińskiego, *Podejście systemowe w logistyce*. „Systemy Logistyczne Wojsk” nr 38/2010, s. 3.

<sup>14</sup> R. Costanza et al., *Changes in the global value of ecosystem services*, Global Environmental Change (Elsevier), vol. 26, 2014, s. 152–158.

<sup>15</sup> Szerzej w pozycjach: J. Tabaszewska, „Wędrujące pojęcia”. *Koncepcja Mieke Bal – przykład inter- czy transdyscyplinarności?* Studia Europaea Gnesnensia 8/2013, s. 113–130; P. Stock, Rob J.F. Burton, *Defining terms for integrated (multi-inter-trans-disciplinary) sustainability research*. Sustainability, vol. 3, 2011, s. 1090–1113.



Rys. 2. Transdyscyplinarne podejście integrujące obszary dziedzinowe z rozwiązaniami systemu logistycznego w powiązaniu z jakością życia obywateli w aspekcie zdrowotnym

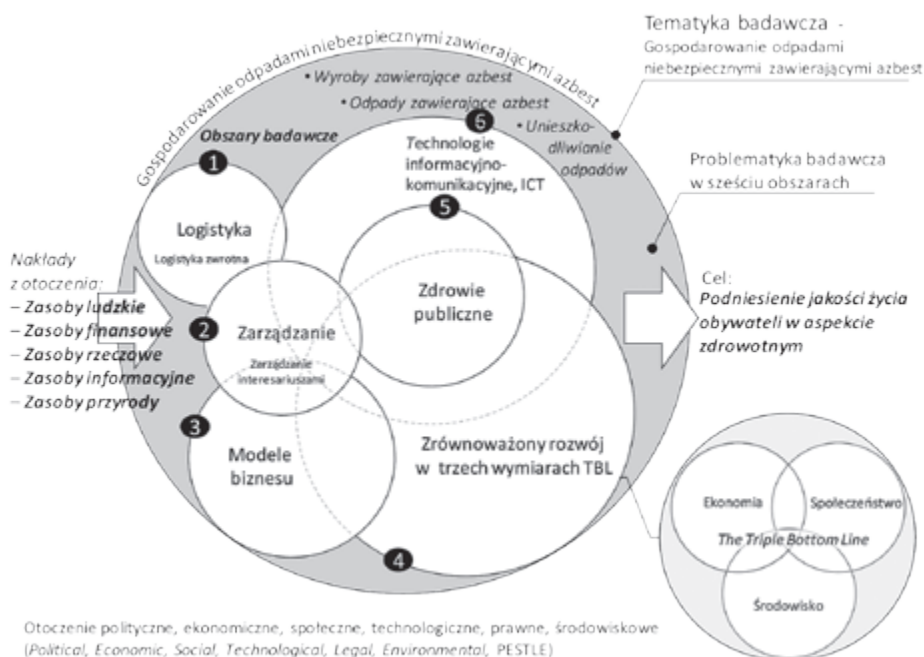
Źródło: Opracowanie własne.

Transdyscyplinarność zostanie wyrażona w problematyce naukowej, obejmującej sześć obszarów badawczych (rys. 3):

1. Logistykę w zakresie podejmowania działań technicznych i organizacyjnych w kierunku rozwiązań suboptymalnych dla zwiększenia tempa usuwania azbestu z włączeniem koncepcji zrównoważonego rozwoju. W tym, oceny odpowiedzialności przedsięwzięć logistycznych według trzech kryteriów: ekonomicznych, społecznych, środowiskowych z uwzględnieniem kosztów i korzyści w tych obszarach (TBL).
2. Zarządzanie, w szczególności problematyka zarządzania interesariuszami (ZI): identyfikacja, klasyfikacja, poznawanie potrzeb, ustalanie obszaru odpowiedzialności, zarządzanie wymaganiami interesariuszy.
3. Modele biznesu, zwłaszcza: przedstawianie, analiza modeli i tworzenie modeli biznesu w ujęciu systemowym, uwzględniających koncepcję zrównoważonego rozwoju w obszarach TBL wraz z analizą ryzyka osiągnięcia zdefiniowanych celów.
4. Zrównoważony rozwój w działalności podmiotów i rozwiązań w systemie logistycznym, sprzyjających realizacji trwałego zrównoważonego rozwoju w trzech wymiarach TBL.

5. Zdrowie publiczne, w zakresie odłożonych skutków zdrowotnych obywateli w następstwie użytkowania wyrobów azbestowych, które są źródłem emisji pyłów, w tym włókien azbestu do otoczenia (powietrza komunalnego, wody, gleby i osadzania się na różnego rodzaju powierzchniach).
6. Technologie ICT jako narzędzi wspomagających procesy zarządcze w systemie zarządzającym i zarządzanym w zarządzaniu interesariuszami.

Wymienione obszary należy traktować jako wzajemnie przenikające się i zakreslające nieostre granice obszarów badawczych.



Rys. 3. Sześć obszarów w tematyce i problematyce badawczej

Źródło: Opracowanie własne.

W zaprezentowanych relacjach pomiędzy rozwiązaniami projektowymi systemu logistycznego w obszarach badawczych podporządkowano weryfikowalną hipotezę zakładającą, że istnieje zależność pomiędzy zarządzaniem zasobami i procesami w systemie logistycznym, wpływająca na tempo usuwania odpadów niebezpiecznych z otoczenia człowieka a jakością życia człowieka w środowisku w aspekcie zdrowotnym.

W zakreślonej tematyce i problematyce badawczej hipotezę uzupełniono zdefiniowaną wiązką problemów, które zamieniono w pytania badawcze odnoszące się do sześciu ww. obszarów:

1. *W obszarze logistyki – jakie rozwiązania techniczne i organizacyjne należy przedsięwziąć w czasoprzestrzeni w planowaniu procesów logistycznych od miejsc powstawania odpadów obejmujących demontaż, selektywne zbieranie odpadów, pakowanie, załadunek, transport do miejsc docelowych, tj. zdeponowanie odpadów niebezpiecznych na naziemnych lub podziemnych składowisku odpadów niebezpiecznych na przykładzie województwa lubelskiego, przy ograniczonych zasobach ludzkich, finansowych, fizycznych, informacyjnych, przyrody?*
2. *W obszarze zarządzania interesariuszami – jak czynnik ludzki determinuje funkcjonowanie systemu zarządzającego i zarządzanego w systemie logistycznym unieszkodliwiania odpadów azbestowych na podziemnych składowiskach odpadów niebezpiecznych?*
3. *W obszarze modeli biznesu – czy możliwe jest przedstawienie modelu zrównoważonego biznesu systemu logistycznego przez pryzmat modeli biznesu podmiotów, tworzących system z uwzględnieniem odpowiedzialności w trzech wymiarach TBL?*
4. *W obszarze zrównoważonego rozwoju w trzech wymiarach TBL – jaki jest możliwy zbiór rozwiązań technicznych i opracowań organizacyjnych, w celu uzyskania zadawalającego efektu końcowego przy ograniczeniach w systemie logistycznym z korzyścią dla pracowników, ich rodzin, lokalnych społeczności i społeczeństwa przy akceptowalnym poziomie oddziaływania negatywnego systemu logistycznego na środowisko?*
5. *W obszarze zdrowia publicznego – w jakiej skali i jakie istnieją obecnie implikacje kontekstowe dla zdrowia i życia obywateli wynikające z nieusuniętych i nieunieszkodliwionych wyrobów azbestowych? Jaki wpływ na zdrowie i życie ludzkie mają rozwiązania systemu logistycznego?*
6. *W obszarze technologii informacyjno-komunikacyjnych – jakie główne procesy logistyczne w opracowanym systemie logistycznym wymagają wsparcia aplikacjami informatycznymi do wspomagania decydentów w systemie zarządzającym i zarządzanym?*

W poszukiwaniu odpowiedzi na postawione pytania w procesie badawczym przyjęto schemat ogólnego dedukcyjnego procesu rozwiązywania problemów z wykorzystaniem kryterium adekwatności i spójności logicznej odpowiedzi w sześciu obszarach badawczych, przy zdefiniowanych ograniczeniach i założeniach.

Dodatkowym celem naukowym pracy jest przedstawienie powiązań różnorodnych ujęć szeroko rozumianej tematyki i problematyki badawczej z obszarami profesjonalnej wiedzy, mieszczącej się w zakresach wiedzy skodyfikowanej zawartych w artykułach i monografiach naukowych, aktach praw-

nych, raportach i opracowaniach, kompendiach wiedzy, normach, standardach i wytycznych, w zbiór skodyfikowanej wiedzy powiązanych z ekologią.

W warstwie **aplikacyjnej** przyjęto założenie, że wolne tempo usuwania azbestu ze środowiska wynika z barier związanych z niewłaściwym wykorzystaniem zasobów ludzkich, finansowych, rzeczowych, informacyjnych. Również nie przeprowadza się analiz biznesowych przedsięwzięć gospodarczych oraz analiz rozwiązań sprzyjających realizacji trwałego, zrównoważonego rozwoju. Stawianym **celem aplikacyjnym** jest opracowanie koncepcyjne rozwiązań ekologicznych, które posiadają uzasadnienie biznesowe i uwzględniające zasadę zrównoważonego rozwoju. Zaproponowane rozwiązania ekologiczne będą zgodne z oczekiwaniami gospodarczymi, społecznymi i dotyczącymi środowiska potrzeb społeczeństwa, które powinny skutkować efektywniejszym wykorzystaniem zasobów i związanych z nimi procesami, mającymi doprowadzić do zmniejszenia lub zniwelowania zidentyfikowanych barier. Rozwiązania logistyczne zostaną odzwierciedlone w systemie logistycznym, określanym w pracy akronimem SEL (System EkoLogistyka) i staną się punktem odniesienia do modelowania matematycznego dla opracowania zrównoważonego transportu i zarządzania zrównoważonym łańcuchem logistycznym. Opracowany model matematyczny zostanie poddany kwantyfikacji w formalnym ujęciu zasobowym i symulacji cyfrowej.

Praca została przedstawiona w ten sposób, aby opisywane rozwiązania systemu logistycznego w warstwie aplikacyjnej **odzwierciedlały wskazane relacje** w sześciu obszarach w warstwie opisowej, umożliwiały osiągnięcie zdefiniowanych celów i uzyskania odpowiedzi na pytania badawcze oraz weryfikację postawionej hipotezy badawczej.

Monografia składa się z pięciu numerowanych rozdziałów poprzedzonych wstępem, podsumowana rozdziałem nienumerowanym – zakończeniem. Całość uzupełniona jest załącznikiem, wieloczęłową bibliografią, spisem rysunków i tabel. Całością podjętej tematyki w ekologistyce dotyczy logistyki, która jest dyscypliną praktyczną wykorzystaną jako narzędzie do rozwiązywania problemów społeczno-gospodarczych związanych z zarządzaniem, ekologią, transportem i została zaprezentowana w następujący sposób:

- W rozdziale pierwszym przedstawiono wielowątkową problematykę związaną z odpadami niebezpiecznymi, skalę problemu gospodarczego w ujęciu logistycznym z istniejącymi rozwiązaniami gospodarczymi, zgodnych i z przyjętym przez administrację rządową programem oczyszczania kraju z azbestu POKA (*Program Oczyszczania Kraju z Azbestu na lata 2009–2032, POKA*) z uwzględnieniem aspektów prawnych. Logiczną konsekwencją opisanego problemu gospodarczego w usuwaniu substan-

- cji niebezpiecznej ze środowiska stało się przedstawienie założeń badawczych dla rozwiązań systemu logistycznego.
- W rozdziale drugim opisano sześć obszarów badawczych, dla których starano się wkomponować rozwiązania systemu logistycznego z odnoszającymi się do nich pytaniami badawczymi. Jest to transdyscyplinarne podejście do logistyki, w której poszczególne obszary wzajemnie się przenikają i zakreślające nieostre granice pomiędzy nimi a rozwiązaniami logistycznymi.
  - Na poziomie aplikacyjnym, z wykorzystaniem treści z poziomu teorii-poznawczego, przedstawiono System EkoLogistyka (SEL) w rozdziale trzecim i czwartym. Rozdział trzeci zawiera trzy podrozdziały. Pierwszy podrozdział dotyczy miejsc pozyskiwania odpadów niebezpiecznych w systemie logistycznym (węzłowi początkowemu łańcucha przypisano akronim PA). W drugim podrozdziale przedstawiono węzły pośredniczące magazynujących odpady (TSA). Węzły TSA są wyznaczone dynamicznie w procesie modelowania komputerowego z zastosowaniem algorytmu genetycznego. Trzeci podrozdział zawiera charakterystykę podziemnego składowiska odpadów w świadczeniu usług publicznych (SP). Przedstawione trzy węzły w poszczególnych podrozdziałach stanowią infrastrukturę punktową dla transportu odpadów niebezpiecznych i odzwierciedlają spektrum rozwiązań, od wariantu jednoetapowego (PA-SN lub SP) do wariantu dwuetapowego (PA-TSA-SP).
  - Rozdział czwarty to transdyscyplinarne, wizualne zaprezentowanie schematów modeli biznesów dla podmiotów i zaprojektowanego systemu logistycznego z wykorzystaniem treści z obszarów poziomu teoriopoznawczego. W podrozdziale pierwszym przedstawiono modele zrównoważonych biznesów podmiotów systemu logistycznego, w drugim – model zrównoważonego biznesu systemu logistycznego. Trzeci podrozdział zawiera model zrównoważonego biznesu w drugim wariantie oznaczonym akronimem SELver2 z opisem rozwiązania opartego o innowację wartości.
  - W rozdziale piątym dokonano wnioskowania dedukcyjnego w sześciu obszarach badawczych, w których odwołano się do istotnych elementów pracy oraz przedstawiono najważniejsze spostrzeżenia i wnioski, stanowiące syntezę uzyskanych wyników. W warstwie opisowej zawarto odniesienia do poszczególnych obszarów tematycznych z rozdziału drugiego i odzwierciedlono wskazane relacje rozwiązania systemu logistycznego SEL w każdym przekroju badawczym. W warstwie merytorycznej zaprezentowano rozwiązania oryginalnych problemów badawczych z odpowiedziami na pytania badawcze, weryfikację założonej hipotezy



badawczej, która odnosi się do zarządzania zasobami i procesami logistycznymi a jakością życia człowieka w środowisku.

- W zakończeniu pracy sformułowano najważniejsze wnioski wynikające z przeprowadzonych prac na poziomie teoriopoznawczym, jak i aplikacyjnym. Na tej podstawie dokonano oceny stopnia realizacji celu pracy, w tym wypełnienia zidentyfikowanych luk poznawczych. Określono też wkładu pracy w rozwój dyscypliny nauk o zarządzaniu.
- W załączniku sformułowano normatywne zalecenia dla różnych grup interesariuszy do wykorzystania w praktyce w postaci zbioru rekomendacji.

Warstwa literaturowa została wkomponowana w założenia i warianty przeprowadzonych rozwiązań koncepcyjnych. Wątki literaturowe zostały oparte na szerokiej analizie<sup>16</sup> i subiektywnej ocenie literatury w sześciu obszarach badawczych, ale przede wszystkim z zakresu holistycznie pojmowanego obszaru nauk o zarządzaniu, dopełnionego o branżowe pozycje nierecenzowane (akty normatywne, raporty i opracowania, kompendia wiedzy, normy, standardy, wytyczne i strony internetowe). Odniesienia do zapisów bibliograficznych w obrębie tej warstwy przyporządkowano na zasadzie podejścia dedukcyjnego z analizą i elementami częściowej syntezy (zwłaszcza rozdział dotyczący modeli biznesu, zrównoważonego rozwoju i aspektów zdrowotnych). Tak hybrydowa forma tworzy niezamknięte rozdziały, których wątki są eksponowane w kolejnych częściach monografii i ten sposób uzyskano transdyscyplinarność dla utworzenia poziomu teoriopoznawczego.

Poziom aplikacyjny został zaprezentowany w rozdziale trzecim, czwartym i piątym, ale już z niewielkim odwołaniem do pozycji literaturowych i stanowi istotne dopełnienie dla poziomu teoriopoznawczego.

Istotnym elementem badań naukowych i procesu badawczego jest dobór metod, technik, narzędzi badawczych, umożliwiających uzyskanie odpowiedzi na pytania badawcze, weryfikację hipotezy i rozwiązanie problemu naukowego. W pracy posłużono się bogatym spektrum różnych technik i narzędzi adekwatnych do tematyki, skali problemu i specyfiki badanych zjawisk. Uwzględniając kolejność ich występowania w pracy wykorzystano: narzędzie do analizy gęstości słów kluczowych, technik wykresów zbilansowanych Matthew H. Sankey'a, narzędzi do analizy zbiorów danych z wykorzystaniem: diagramów Johna Venna, analizy otoczenia PESTLE, map koncepcyjnych (*Con-*

---

<sup>16</sup> Głównie wykorzystano metodę eksploracji danych z ogólnodostępnych i spersonalizowanych, specjalistycznych serwisów internetowych, w tym również wykorzystano ekstrakcję danych z otrzymanych wyników.

cept Maps), modelu pięciu sił Michaela E. Portera, map myśli (*Mindmapping*), ramy logicznej LFA (*Logical Framework Approach*), matrycy logicznej projektu (*LogFrame*), logiki interwencji, macierzy logicznej, diagramów pętli przyczynowych CLD (*Causal Loop Diagram*), diagramów DFD (*Data Flow Diagram*), analizy cyklu życia projektu i produktu, szablonu modelu biznesu Alexandra Osterwaldera i Yvesa Pigneura, techniki innowacji wartości ze strategii błękitnego oceanu W. Chana Kima i Renée Mauborgne'a, techniki połączenia założeń strategii błękitnego oceanu z szablonem modelu biznesu Alexandra Osterwaldera i Yvesa Pigneura, diagramów SBVR (*Semantics for Business Vocabulary and Rules*), cyklu Williama Edwardsa Deminga (PDCA) oraz diagramu *fishbone* Kaoru Ishikawy.

Warstwa opisowa i aplikacyjna została wizualnie uzupełniona o warstwę ilustracyjną, tj. o organigramy i różnego rodzaju schematy, co stanowi szczególną wartość poznawczą, zarówno na poziomie teoriopoznawczym, jak i aplikacyjnym. Wykorzystanie różnych narzędzi wizualnych pozwoliło przenieść tok rozumowania z płaszczyzny abstrakcyjnej na płaszczyznę gramatyki wizualnej, co umożliwia budowanie ogólnego obrazu i poznawanie zależności.



## Rozdział 1

# USUWANIE I UNIESZKODLIWIANIE ODPADÓW NIEBEZPIECZNYCH

### 1.1. Gospodarowanie produktami niebezpiecznymi

Jakość życia obywateli i ich przyszłość zależą od wielu wytwarzanych przez człowieka dóbr z wykorzystaniem dostępnych zasobów środowiska. Musi się to jednak wiązać z odpowiedzialnością za produkt w cyklu jego życia, tj. od momentu wydobycia surowców aż do momentu unieszkodliwienia wszystkich elementów składowych. Produkty finalne są wytwarzane w złożonych procesach, niejednokrotnie powstających we współpracy z innymi podmiotami. Zbiór podmiotów połączonych więzami tworzy proste lub złożone łańcuchy logistyczne. Według koncepcji Michaela E. Portera wytwarzanie dóbr następuje w łańcuchu wartości, od producenta do konsumenta w tzw. zewnętrznym łańcuchu wartości. Przepływ wartości związany jest z poszczególnymi ogniwami wartości otrzymanymi od poprzednika oraz wartości dodanej wytworzonej w danym ogniwie łańcucha<sup>17</sup> (rys. 1.1a). Z przepływem wartości dodanej w łańcuchu wartości wiąże się: przepływ różnych strumieni, zużycie lub przekształcenie zasobów, emisja zanieczyszczeń i wytwarzanie odpadów. Wytwarzanie odpadów jest związane nie tylko z procesem pozyskania, wytwarzania, użytkowania, demontażu, powtórnego wykorzystania lub unieszkodliwienia produktu, ale jest konsekwencją rozwoju cywilizacyjnego. Rozwój cywilizacji w kierunku dobrostanu wymusza zwiększone zużycie zasobów natural-

---

<sup>17</sup> Michael E. Porter, *Strategia konkurencji. Metody analizy sektorów i konkurentów*. MT Biznes. 2006, s. 63.

nych<sup>18</sup>, tym samym powodując zwiększenie ilości wytwarzanych odpadów. Przerwanie tej zależności jest bardzo trudne, gdyż planowane starzenie produktów (*planned obsolescence*) jest korzystne ekonomicznie dla wytwórców, gdyż prowadzi do skrócenia okresu eksploatacji przedmiotów i urządzeń, przez co szybciej stają się odpadami. Celowo implementowana zużywająca się technologia jest elementem strategii wielu krajowych i międzynarodowych przedsiębiorstw. Działy badawczo-rozwojowe wykorzystują innowacje z inżynierii materiałowej do wytwarzania produktów spełniających cechy funkcjonalne, zachowując określoną funkcjonalność w określonym czasie lub przez określony cykl pracy. Natomiast po upływie zaplanowanego okresu, np. gwarancji, w produktach występują wady uniemożliwiające ich użytkowanie, co powinno spowodować nabycie kolejnego produktu. Wskutek „zaprogramowanego czasu”, substancje i materiały zastosowane w finalnym produkcie tracą swoje właściwości i skracają cykl życia produktu. To powoduje, że substancje i przedmioty niespełniające oczekiwań, warunków i wymagań, np. spożywczych, technicznych, zdrowotnych lub przydatności do użycia, mogą stanowić zagrożenie dla środowiska, zwłaszcza dla zdrowia lub życia obywateli, przez co stają się odpadami<sup>19</sup>. Odpadem jest wszystko to, czego posiadacz pozbywa się, zamierza pozbyć się lub do pozbycia się jest zobowiązany. Posiadacz odpadu jest inicjatorem i zarazem pierwszym ogniwem łańcucha rozpoczynającym cykl i proces pozbywania się odpadu (rys. 1.1b).

W łańcuchu wartości<sup>20</sup> następuje przepływ różnych strumieni pomiędzy ogniwami. Natomiast funkcjonowanie każdego ogniwa wiąże się z wytwa-

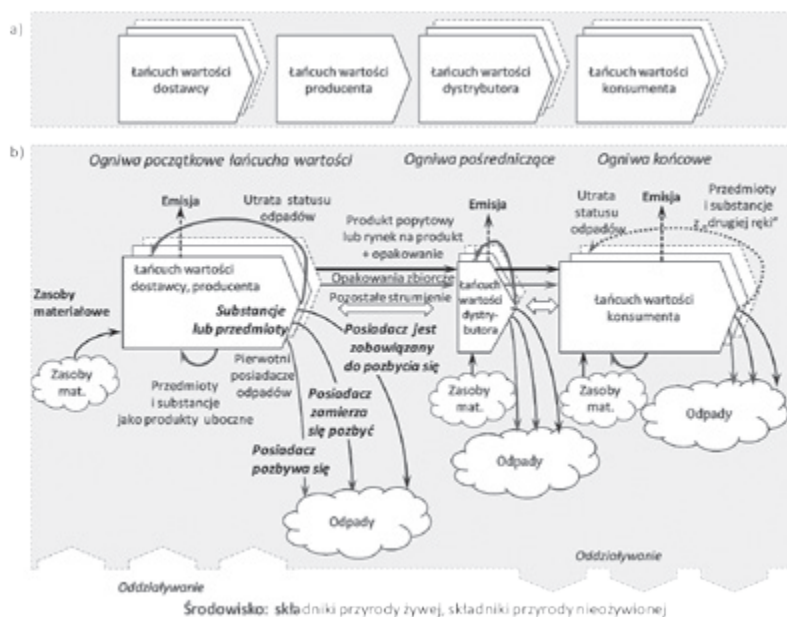
---

<sup>18</sup> Paradygmat wzrostu gospodarczego wykorzystujący zasoby przyrody nie jest właściwy z punktu widzenia równoważenia potrzeb międzypokoleniowych. Na zasoby przyrody, które są jednak skończone zwraca uwagę Arnold Pabian stwierdzając „*Ziemia stanowi izolowany system o ograniczonej ilości zasobów, zasilany z zewnątrz jedynie energią słoneczną – ciągły, niekończący się wzrost gospodarczy zarówno w makro-, jak i w mikroskali nie jest więc możliwy w długim horyzoncie czasu.*”. Szerzej w pozycji: A. Pabian, *Zrównoważona produkcja w gospodarce przyszłości. Perspektywy i bariery rozwoju*. Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu (Research Papers of Wrocław University of Economics), nr 245, 2012, s. 357–366.

<sup>19</sup> Podana definicja odpadu została dokonana w oparciu o zanegowanie zapisów utraty statusu odpadów w art. 14 ustawy o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r. (Dz.U. 2013 r., poz. 21, z późn. zm.).

<sup>20</sup> „*Łańcuch wartości to zespół środków umożliwiających identyfikowanie sposobów (dróg) do tworzenia wartości dla klienta oraz przewagi konkurencyjnej przedsiębiorstwa na rynku (regionalnym, narodowym, międzynarodowym, globalnym).*” (Z. Malara, *Przedsiębiorstwo w globalnej gospodarce. Wyzwania współczesności*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006, s. 25).

rzaniem wartości wymiennej, produktów ubocznych<sup>21</sup>, emisją zanieczyszczeń i odpadów (rys. 1.2), przy czym, w przypadku niektórych odpadów istnieje możliwość utraty statusu odpadu, jeśli przedmioty lub substancje spełniają określone warunki<sup>22</sup>. Odzysk odpadów jest korzystny gdyż, po pierwsze, powoduje wytworzenie produktu zbywalnego, a po wtóre, kończy byt odpadu.

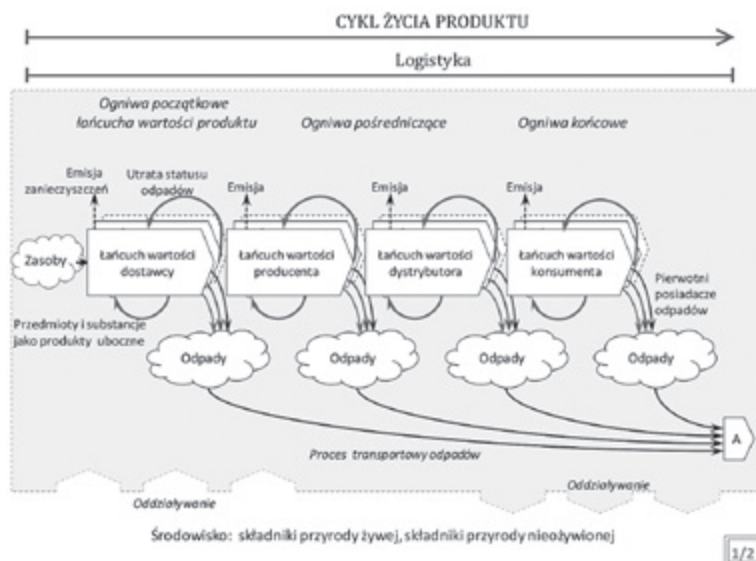


Rys. 1.1. Łańcuch wartości dodanej, a) koncepcja łańcucha wartości według Michaela E. Portera, b) przedmioty i substancje jako produkty uboczne, produkty popytowe oraz odpady w łańcuchu wartości  
Źródło: Opracowanie własne.

<sup>21</sup> Produkty uboczne mogą być powtórnie wykorzystane przez ten sam podmiot, gdyż nie dochodzi do wytworzenia odpadu (art. 10 ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. 2013 r., poz. 21, z późn. zm.)).

<sup>22</sup> „Art. 14. 1. Określone rodzaje odpadów przestają być odpadami, jeżeli na skutek poddania ich odzyskowi, w tym recyklingowi, spełniają: 1) łącznie następujące warunki:

- przedmiot lub substancja są powszechnie stosowane do konkretnych celów,
- istnieje rynek takich przedmiotów lub substancji lub popyt na nie,
- dany przedmiot lub substancja spełniają wymagania techniczne dla zastosowania do konkretnych celów oraz wymagania określone w przepisach i w normach mających zastosowanie do produktu,
- zastosowanie przedmiotu lub substancji nie prowadzi do negatywnych skutków dla życia, zdrowia ludzi lub środowiska;” Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. 2013 r., poz. 21, z późn. zm.).



Rys. 1.2. Logistyka w łańcuchu wartości produktu w cyklu życia

Źródło: Opracowanie własne.

To, co dla ogniów w łańcuchu wartości jest odpadem, dla innych podmiotów staje się wartością (produktem) będącą podstawą ich funkcjonowania, tym samym umożliwia się ich przetrwanie i rozwój. W ten sposób w gospodarce powstają stowarzyszone z wytwarzaniem produktów, zależne od siebie, łańcuchy wartości zajmujące się odpadami, gdzie odpady stają się wartościowym zasobem<sup>23</sup>. Natomiast rynek, na którym następuje wymiana wartości, staje się rynkiem wielostronnym<sup>24</sup>. Badaniem prawidłowości związanych z przepływami produktów, których cykl życia zakończył się, mieści się w obszarze zainteresowania logistyki zwrotnej<sup>25</sup> (rys. 1.3).

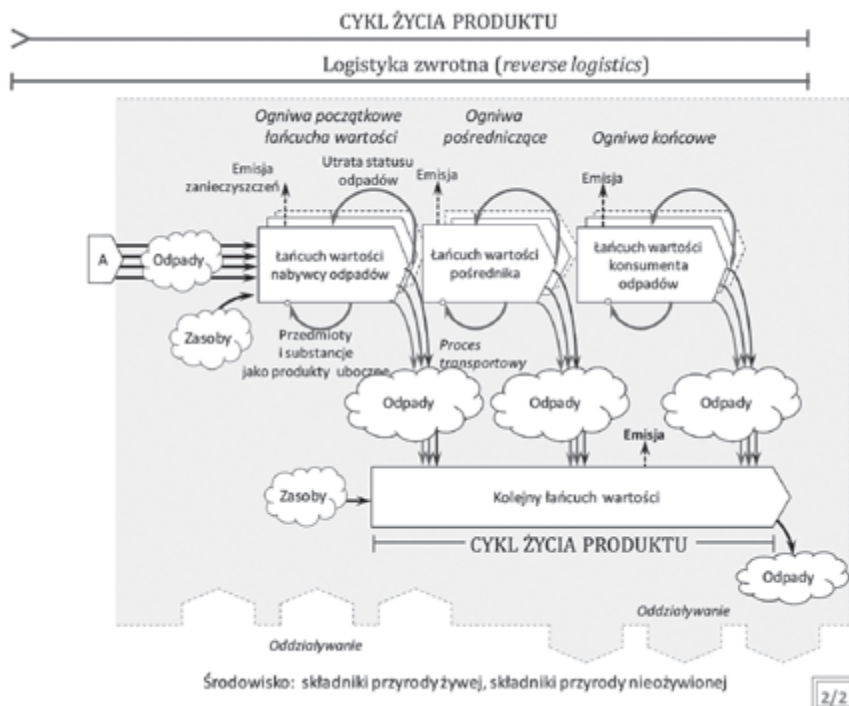
Zgodnie ze stwierdzeniem, że w przyrodzie nic nie ginie, tylko zostaje przekształcone w inną postać, to odpady stają się wartością dla organizacji. W ten sposób w obrocie gospodarczym organizacje stają się węzłami w sieci, zależnymi od siebie łańcuchami wartości, które dokonują transformacji zasobów. Terminy „łańcuchy wartości” i „łańcuchy logistyczne” są zastępowane

<sup>23</sup> W strategii działań na rzecz zasobooszczędnej Europy odpady traktowane są jako zasoby (*Plan działania na rzecz zasobooszczędnej Europy*. Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, KOM(2011) 571, Bruksela, dnia 20.9.2011, s. 9).

<sup>24</sup> Szerzej w pracy: A. Osterwalder i Y. Pigneur, *Tworzenie modeli biznesowych. Podręcznik wizjonera*. OnePress 2011, s. 25.

<sup>25</sup> A. Sadowski, *Zrównoważony rozwój z perspektywy logistyki zwrotnej*. Problemy Ekorozwoju – Problems of Sustainable Development, vol. 3, No 2, 2008, s. 130.

pojęciami „sieci wartości” i „sieci logistyczne” ze względu na lepsze odzwierciedlenie struktury organizacyjnej związków koordynacyjnych, która mają najczęściej charakter sieciowy<sup>26</sup> (rys. 1.4). Sieć odnosi się do szczególnego sposobu koordynacji i współdziałania poprzez ustanawianie relacji prowadzących do szczególnego typu organizacji i kontroli, wykorzystującego mechanizmy rynkowe, biurokratyczne oraz relacyjne. W tym rozumieniu sieć angażuje wiele organizacji mających cele indywidualne lub zbiorowe<sup>27</sup>.



Rys. 1.3. Logistyka zwrotna w łańcuchu wartości odpadu w cyklu życia

Źródło: Opracowanie własne.

W gospodarce odpadami można rozróżnić kilka strumieni odpadów (nie-wyczerpujące wyliczenie)<sup>28</sup>: komunalne<sup>29</sup>, niebezpieczne: zawierające PCB, ole-

<sup>26</sup> Szerzej w pozycji: M. Ciesielski, *Sieci w gospodarce*. PWE, Warszawa 2013 oraz J. Długosz, M. Ciesielski (red.), *Strategie łańcuchów dostaw*. PWE, Warszawa 2010.

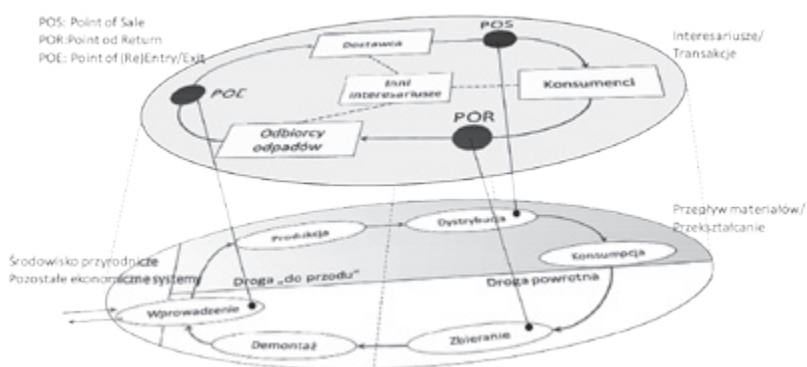
<sup>27</sup> W. Czakon, *Sieci w zarządzaniu strategicznym*. Wolters Kluwer, 2012, s. 16.

<sup>28</sup> Katalog odpadów i sposób ich klasyfikowania został opublikowany w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. 2014 r., poz. 1923).

<sup>29</sup> W tym odpady ulegające biodegradacji, również odpady niebezpieczne wytwarzane w strumieniu odpadów komunalnych to przede wszystkim: baterie, lekarstwa, farby, lakiery



je odpadowe, odpady medyczne i weterynaryjne, baterie i akumulatory, zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny, pojazdy wycofane z eksploatacji, odpady zawierające azbest<sup>30</sup>, odpady opakowaniowe oraz użytkowe. Wymienione strumienie odpadów podlegają kontroli zgodnie z zapisami ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. 2013 r., poz. 21, z późn. zm.), która w stosunku do poprzedniej ustawy zmienia sposób rozumienia gospodarki odpadami. Zapisy ustawy ukierunkowują działania wszystkich wytwórców opakowań, odpadów z nich powstających oraz użytkowników materiałów i wyrobów, którzy po okresie użytkowania zobowiązani są do gospodarowania odpadami. Nastąpił wzrost zainteresowania optymalizacją procesów zarządzania, zintegrowanym łańcuchem i siecią dostaw, w szczególności zwraca się uwagę na stosunki zewnętrzne pomiędzy podmiotami oraz klientami końcowymi<sup>31</sup>.



Rys. 1.4. Sieciowy cykl zamknięty łańcucha wartości

Źródło: H. Dyckhoff, R. Lacks, J. Reese, *Supply Chain Management and Reverse Logistics*. Springer Science & Business Media, 2013, s. 16.

W ujęciu jakości życia i zdrowia publicznego w międzynarodowej normie dotyczącej „Zrównoważonego rozwoju społeczności – wskaźniki dla usług miejskich i jakości życia” odpady niebezpieczne są potencjalnie szkodliwe dla ludzi, mienia lub środowiska<sup>32</sup>. Szczególną grupą odpadów są odpady nie-

oraz opakowania po nich. Odpady niebezpieczne powinny być selektywnie gromadzone i przekazywane do odzysku lub unieszkodliwiania.

<sup>30</sup> Azbest (pył i włókna) jest składnikiem, który powoduje, że odpady stają odpadami niebezpiecznymi (Załącznik nr. 4 *Składniki, które mogą powodować, że odpady są odpadami niebezpiecznymi* ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. 2013 r., poz. 21, z późn. zm.)).

<sup>31</sup> Cz. Skowronek, Z. Sarjusz-Wolski, *Logistyka w przedsiębiorstwie*, PWE 2008, Warszawa, s. 25.

<sup>32</sup> ISO 37120:2014 *Sustainable development of communities – Indicators for city services and quality of life*, def. 3.9, s. 2).

bezpieczne zawierające azbest. Azbest – najczęściej określany jako włókniste krzemiany minerałów naturalnych takich jak: chryzotyl (azbest biały) sklasyfikowany w klasie minerałów jako serpentyny oraz krokidolit (azbest niebieski), amozyt (grueneryt), antofilit, termolit i aktynolit sklasyfikowany w klasie minerałów jako ambifibole. Produkcja, wprowadzenie na rynek i montaż wyrobów zawierających azbest<sup>33</sup> jest już zaszczytą historyczną. W Polsce do końca lat 90-tych problematyka zdrowia publicznego była w niewielkim stopniu uwzględniana w planowaniu, a tym bardziej stosowana w praktyce rozwoju gospodarczego kraju. W rezultacie produkcja i wprowadzenie na rynek wyrobów azbestowych stworzyło zanieczyszczenie środowiska (powierzchni ziemi i krajobrazu) oraz zanieczyszczenie pyłem zawierającego włókna azbestu niebezpiecznego dla ludzi i zwierząt. Zniwelowanie, zmniejszenie skali, wagi problemu lub zamiana problemu na inny, który będzie mniej uciążliwy społecznie jest przedmiotem niniejszej monografii.

Posiadacze wyrobów azbestowych mają jedną wspólną cechę powodującą, że można ich uznać za jednorodną grupę osób z tym samym problemem ekonomicznym (gospodarczym), społecznym i środowiskowym. Tym problemem jest dla nich posiadanie, użytkowanie wyrobów azbestowych ze świadomością prawnego terminu usunięcia do końca 2032 roku. Zgodnie z danymi z dokumentu POKA szacuje się, że na terenie kraju nadal użytkowane jest ok. 14,5 mln ton wyrobów zawierających azbest<sup>34</sup>. Podane szacunki w dokumencie POKA odnoszą się do szacowanej wielkości zasobu wyrobów azbestowych, jednak nadal nieznaną jest rzeczywista liczba posiadaczy w skali kraju.

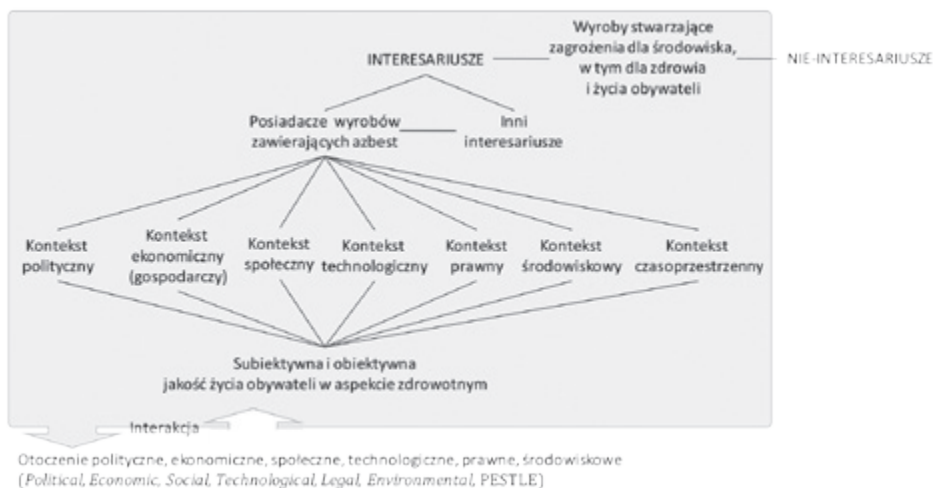
Niezależnie od liczby posiadaczy wyrobów azbestowych i wielkości użytkowanych wyrobów, pozostający w powietrzu atmosferycznym czynnik kancerogeny oddziałuje negatywnie na zdrowie ludzi i zwierzęta, co można uznać za problem ogólnospołeczny i dotyczącym wielu aspektów życia społecznego, w tym aspekcie najważniejszego – zdrowia publicznego i jakości życia obywateli w aspekcie zdrowotnym. W skali jednostkowej, posiadacz wyrobu azbestowego, który zamierza usunąć i unieszkodliwić azbest zgłasza się do Urzędu Gminy, która posiada program i środki finansowe na usuwania azbestu, dokonuje zgłoszenia (rejestracji), deklaruje dostępność do posesji i dokonuje zgłoszenia remontu. Natomiast w skali województwa, czy też w skali kraju, przy ograniczeniach środków finansowych posiadaczy, dotrzymanie terminu

---

<sup>33</sup> Szerzej w pozycji A. Kuczumow, J. Nowak, *Azbest – właściwości, utylizacja*. Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa „Dom Organizatora”, Toruń, 2013, Rozdz. 4. *rodzaje i opis azbestów*.

<sup>34</sup> POKA, 2010, s. 5.

usunięcia azbestu do końca 2032 roku jest mało prawdopodobne, a wręcz niemożliwe do osiągnięcia adekwatnie do aktualnego tempa jego usuwania. Problem posiadaczy (interesariuszy) wyrobów azbestowych jest wieloaspektowy i może być wyrażony w kontekstach ich umiejscowienia w stosunku do innych interesariuszy oraz będących w interakcji z otoczeniem (rys. 1.5).



Rys. 1.5. Wielowątkowa problematyka posiadaczy wyrobów niebezpiecznych mająca wpływ na subiektywną i obiektywną jakość życia obywateli

Źródło: Opracowanie własne.

Poszczególne konteksty wzajemnie się przenikają, trudno więc określić hierarchę i ich pojedynczy wpływ na pozostałych interesariuszy, np. na społeczeństwo. Niemniej jednak wiązka kontekstów w sposób realny jest w stanie ograniczyć wszelkie działania posiadaczy oraz powiązanych grup społecznych w gospodarowaniu odpadami zawierającymi azbest.

**Kontekst polityczny** związany jest z polityką rozwoju kraju, który ma przełożenie na politykę<sup>35</sup> regionalną i mikropolitykę. Dotyczy wsparcia administracji i kultury administracyjnej w gospodarce odpadami i wpisuje się do

<sup>35</sup> „Poprzez pojęcie „polityka” (policy) w sferze publicznej rozumieć będziemy całościowe podejście do kwestii zaspakajania istotnych potrzeb społecznych, którego rezultatem – po stronie władzy wykonawczej – jest przedstawienie określonego zobowiązania (intencji przedstawionej w postaci zarówno logicznego łańcucha przyczynowo-skutkowego proponowanych działań, jak i spodziewanych rezultatów), na którym oparte zostaną decyzje wykonawcze realizowane przez administrację” J. Płoskonka, J. Szlachta, J. Zaleski, *Mechanizmy i instrumenty polityki rozwoju*, [w:] *Zarządzanie strategiczne rozwojem*, (red.) J. Górniak, S. Mazur, Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, Warszawa, 2012, s. 72).

zbioru wzajemnie powiązanych działań mających wpływ na plany gospodarki odpadami, które są opracowywane na poziomie krajowym i wojewódzkim<sup>36</sup>. Również, kontekst polityczny związany jest ze skierowaniem dodatkowych strumieni środków pieniężnych dla zintensyfikowania działań przyspieszających oczyszczanie kraju z azbestu oraz wiąże się ze strumieniami informacyjnymi i decyzyjnymi. W przełożeniu na mikropolitykę dotyczy lokalnej społeczności.

**Kontekst ekonomiczny** dotyczy przepływu i wykorzystania, przede wszystkim środków finansowych w łańcuchach logistycznych związanych z usuwaniem wyrobów i unieszkodliwieniem odpadów niebezpiecznych, również w zależnych łańcuchach logistycznych obejmujących usługi i popyt na materiały ochronne, opakowaniowe, budowlane. W tym również, z instytucjami i wszystkimi podmiotami stron trzecich w jakiś sposób gospodarczo powiązanych z gospodarką odpadami niebezpiecznymi. Po drugie, usuwanie wyrobów azbestowych ze środowiska wiąże się z kosztami i korzyściami ekonomicznymi, które w szczególności zostaną przedstawione w modelu zrównoważonego biznesu zaprojektowanego systemu logistycznego.

Kontekst ekonomiczny jest współzależny z kontekstem gospodarczym, który polega na procesie wytwarzania, wymiany dóbr i usług służących zaspokojeniu potrzeb ludzkich. W gospodarowaniu odpadami niebezpiecznymi **kontekst gospodarczy** związany jest z popytem na usługi usuwania i unieszkodliwiania odpadów, popytem na alternatywne materiały budowlane, co można zrównoważyć podażą usług i materiałów ze strony usługodawców i producentów, dotyczy zakładania nowych przedsiębiorstw oraz zwiększania zakresu świadczonych usług.

W kontekście funkcjonowania rynku ze względu na sposób regulacji procesu gospodarczego może się on odbywać:

1. Zgodnie z regułami gospodarki rynkowej, w których w procesie gospodarczym podmioty mają swobodę w podejmowaniu decyzji ekonomicznych, a regulacja rynku następuje przez mechanizmy i procesy rynkowe w ramach obowiązującego prawa.
2. W sposób interwencyjny. Wybrane procesy gospodarcze są regulowane administracyjnie, przez władze administracyjne. Będą to procesy usuwania i unieszkodliwiania odpadów związane z usługami, które muszą być ściśle kontrolowane przez państwo na drodze tzw. regulowanego rynku związanego ze świadczeniem usług publicznych.

---

<sup>36</sup> Politykę rozwoju prowadzi Rada Ministrów, samorząd województwa, samorząd powiatowy i gminny (art. 2, Ustawa z dnia 6 grudnia 2006 r. o zasadach prowadzenia polityki rozwoju (tekst jednolity: Dz.U. 2014 r., poz. 1649).

Przedstawienie problemu posiadaczy wyrobów azbestowych w kontekście gospodarczym pozwala określić skalę problemu i zrozumieć złożoność problemu oraz potrzeb wszystkich zainteresowanych stron (interesariuszy). Zidentyfikowane potrzeby interesariuszy ich oczekiwania, możliwości w kontekście otoczenia gospodarczego pozwolą na zaplanowanie działań ukierunkowanych w czasie i zgromadzenia niezbędnych zasobów. Zwłaszcza że skala problemu wymaga interwencji administracji publicznej i podjęcia działań przez kluczowych decydentów w płaszczyźnie politycznej.

Aktywność posiadaczy wpływa na ożywienie gospodarcze kraju m.in. przez podatki oraz zwiększenie przepływów strumieni materiałów (surowców, paliw, energii, towarów i materiałów) i strumieniem usług (geodezyjnych, prawnych, remontowych, budowlanych, transportowych, montażowych). Kontekst gospodarczy wiąże się ze strumieniami informacyjnymi i materiałowymi (przepływ fizyczny materiałów, druków, broszur), strumieniami finansowymi i decyzyjnymi w powiązaniu z rynkiem i procesami rynkowymi.

**Kontekst społeczny** związany jest ze środowiskiem, gdyż zanieczyszczenie środowiska oddziałuje na stan, samopoczucie psychiczne i fizyczne człowieka oraz ma wpływ na społeczeństwo. W kontekście społecznym ważny jest aspekt zdrowia publicznego, który dotyczy społeczeństwa bytującego w zanieczyszczonym przez pyły otoczeniu.

**Kontekst technologiczny** (techniczny) dotyczy wszystkich aspektów technicznych od momentu usuwania wyrobów azbestowych do technologii unieszkodliwiania odpadów na naziemnych lub podziemnych składowiskach odpadów. W rozwiązaniach technicznych powinno się kierować zasadą najlepszych dostępnych technik (*Best Available Techniques – BAT*)<sup>37</sup>. BAT nie jest wymogiem stosowania konkretnego rozwiązania technologicznego, ale techniką umożliwiającą stosowanie mierzalnych parametrów ekologicznych i technicznych, które pozwalają na osiągnięcie maksymalnej możliwej ochrony środowiska w zakładanych warunkach prawno-ekonomicznych. W gospodarce odpadami azbestowymi, istotnym problemem technicznym jest rozproszenie terytorialne wyrobów azbestowych i powstałych odpadów niebezpiecznych, co prowadzi do konieczności ich tymczasowego magazynowania, a następnie transportu do niewielu miejsc ich unieszkodliwiania.

**Kontekst prawny** w sposób istotny wpływa na decyzje posiadaczy, zainteresowanych podmiotów i wiąże się z odpowiedzialnością zainteresowa-

---

<sup>37</sup> Jest to jedna z 13 zasad polityki ekologicznej państwa (*II Polityka Ekologiczna Państwa*. Dokument przyjęty przez Radę Ministrów w czerwcu 2000 r. i przez Sejm RP w sierpniu 2001 r., s. 3–6).

nych stron. Azbest jest substancją stwarzającą szczególne zagrożenia dla ludzi i zwierząt w związku z tym przepisy prawne określają sposoby postępowania przy wszelkich pracach z wyrobami i odpadami niebezpiecznymi. Postępowanie niezgodnie z zapisami w art. 16 ustawy o odpadach<sup>38</sup> podlega przepisom karnym i mogą zostać nałożone administracyjne kary pieniężne<sup>39</sup> (*Dział X. Przepisy karne i administracyjne kary pieniężne*). Aspekt prawny tworzy ramę pojęciową, postępowania i ma odniesienie do kontekstu:

- ekonomicznego (aspekt prawny dotyczy działań i procesów w cyklu życia azbestu oraz z przepływem strumieni pieniężnych),
- środowiskowego (wywołuje pozytywny wpływ na środowisko przez obligatoryjność działań w oczyszczaniu kraju z substancji niebezpiecznej),
- politycznego (ukierunkowuje działania w ramach koncepcji zrównoważonego rozwoju i wpływa na strategię, plany taktyczne i operacyjne),
- gospodarczego (aspekt związany jest z pozwoleniami, koncesjami, nakazami w działalności gospodarczej a także urządzeniami, instalacjami, budowlami, konstrukcjami),
- zdrowia publicznego w zakresie działań logistycznych (dotyczy uprawnień, zezwoleń na prace związane z odpadami niebezpiecznymi),
- czasoprzestrzeni (odnosi się do horyzontów czasowych w cyklu życia, sezonowości prac, czasowości działań).

**Kontekst środowiskowy** jest ważnym elementem gospodarki odpadami niebezpiecznymi, gdyż wszystkie działania odbywają się w środowisku i wszelkie czynności powinny być realizowane z zachowaniem koncepcji zrównoważonego rozwoju. Środowisko przyrodnicze występuje jako strona w gospodarce odpadami, która reaguje na ekspansywną działalność człowieka. Reprezentantami strony środowiska są osoby z różnych instytucji, którzy są umocowani prawnie w zakresie w kontroli pod względem prawidłowości działań zgodnych z przepisami prawa. Kontekst środowiskowy związany jest głównie z działaniami ludzi w eliminacji źródeł zanieczyszczeń, ale również wszelkimi działaniami wiążącymi się i mogącymi wpływać na środowisko. Całością działań gospo-

---

<sup>38</sup> „Gospodarkę odpadami należy prowadzić w sposób zapewniający ochronę życia i zdrowia ludzi oraz środowiska, w szczególności gospodarka odpadami nie może:

- 1) powodować zagrożenia dla wody, powietrza, gleby, roślin lub zwierząt;
- 2) powodować uciążliwości przez hałas lub zapach;
- 3) wywoływać niekorzystnych skutków dla terenów wiejskich lub miejsc o szczególnym znaczeniu, w tym kulturowym i przyrodniczym.” (Dz.U. 2013 r., poz. 21).

<sup>39</sup> „Administracyjna kara pieniężna za naruszenia, o których mowa w ust. 1, wynosi nie mniej niż 1000 zł i nie może przekroczyć 1 000 000 zł.” (art. 194 pkt. 4 ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. 2013 r., poz. 21, z późn. zm.)).

darki odpadami azbestowymi dotyczy poprawy stanu środowiska, co będzie miało przełożenie na zdrowie mieszkańców oraz zwierząt. Oprócz aspektów zdrowia publicznego, kontekst środowiska wiąże się z estetyką środowiska przez tworzenie nowego wizerunku budynków i budowli, czy też poprawy bezpieczeństwa i wyglądu krajobrazu, np. przez usuwanie „dzikich” wysypisk odpadów. Takie miejsca są źródłem emisji pyłów do otoczenia: powietrza, gruntów, wód powierzchniowych i podziemnych oraz stwarzają zagrożenie dla ludzi i zwierząt.

**Kontekst czasoprzestrzenny** w istotny sposób wpływa na procesy gospodarcze i ma znaczenie ekonomiczne. Czasoprzestrzeń wiąże się z czterema wymiarami: trzema wymiarami przestrzeni geograficznej ( $x$ ,  $y$ ,  $z$ ) oraz czwartym wymiarem, jakim jest czas ( $t$ ). Trzy wymiary przestrzeni dotyczą umiejscowienia: źródeł emisji zanieczyszczeń pyłami i włóknami azbestu powietrza, infrastruktury liniowej i punktowej dla transportu odpadów niebezpiecznych, składowisk odpadów niebezpiecznych. Czwarty wymiar dotyczy czasu użytkowania wyrobów, procesów logistycznych i zmiennymi warunkami pogodowymi wpływającym destrukcyjnie na wyroby azbestowe. Są to więc niekorzystne warunki, a dokładniej określając, stany natury, procesy naturalne, procesy rzeczywiste w środowisku przyrodniczym, tak jak na przykład deszcz, śnieg, kataklizmy, pory roku, zjawiska fizyczne, procesy chemiczne. Czas oraz stany pogodowe to procesy zachodzące niezależne od działalności człowieka, ale w sposób istotny wpływają na stan wyrobów azbestowych. Kolejnym elementem związanym z czasem jest możliwość przeprowadzenia czynności związanych z procesami usuwania wyrobów, które ze względu na sprzyjające warunki mogą być realizowane w sezonie letnim. Czas, jako wymiar, jest również czynnikiem składowym tempa usuwania azbestu, wpływa na decyzje<sup>40</sup> wszystkich osób, których aspekt gospodarowania odpadami azbestowymi dotyczy i jest wyznacznikiem momentu usunięcia wyrobów z użytkowania, tj. do końca 2032 roku.

Posiadacze wyrobów azbestowych uwarunkowani kontekstami mają świadomość, że nastąpi moment, w którym mają prawny obowiązek jego usunięcia dla dobra ogółu. Ma to wpływ na subiektywną i obiektywną jakość życia nie tylko ich, ale także rodzin, lokalnej społeczności, społeczeństwa oraz następnego pokolenia.

---

<sup>40</sup> Ponieważ nikt nie może wpływać na czas (czasu nie można wydłużyć lub skrócić), a zarządzanie czasem jest techniką planowania i realizacji zadań zmierzających do osiągnięcia celów przy priorytecie czasu, to w tym kontekście istotne jest rozplanowanie procesów i zasobów w czasie oraz w przestrzeni, w taki sposób, aby łączne efekty były najkorzystniejsze.

Dylematem posiadaczy wyrobów azbestowych jest wybór decyzyjny, z co najmniej pięciu możliwych wariantów:

1. Dokonać w danym momencie czasowym procesu usunięcia i unieszkodliwienia odpadów.
2. Odłożyć proces usunięcia i unieszkodliwienia do sprzyjającego momentu, ale dokonać procesu zabezpieczenia dla zwiększenia trwałości wyrobów azbestowych.
3. Odłożyć proces usunięcia i unieszkodliwienia, ale dokonać wymiany uszkodzonych elementów. Wyroby zawierające azbest zakwalifikowane do wymiany na skutek nadmiernego zużycia lub uszkodzenia powinny być usunięte przez właściciela, użytkownika wieczystego lub zarządcę nieruchomości, urządzenia budowlanego, instalacji przemysłowej lub innego miejsca zawierającego azbest<sup>41</sup>.
4. Odłożyć w czasie proces usunięcia i unieszkodliwienia (zaniechać działania).
5. Dokonać procesu usunięcia i działań niezgodnych z prawem (dokonać samowoli w usuwaniu i bez dokonania zgłoszeń).

Ponieważ wyroby azbestowe zawierają substancję niebezpieczną to posiadacze zmuszeni są do korzystania z wyspecjalizowanych firm posiadających uprawnienia i dysponują odpowiednim potencjałem technicznym oraz osobami zdolnymi do wykonania usług. Osobą inicjująca proces usuwania jest posiadacz wyrobów azbestowych mający tytuł prawny do nieruchomości. Natomiast niezbędne zasoby i procesy w świadczeniu usług usuwania i unieszkodliwiania, a także ciąg, kolejność działań zdeterminowane są przepisami prawnymi i dotyczą usługodawcy. Działania związane z przepływem odpadów zawierających azbest od miejsc ich powstawania do składowisk odpadów niebezpiecznych jest domeną logistyki usług. Ze względu na działalność w przestrzeni gospodarczej związanej z działaniami na rzecz środowiska – domeną ekologii w zakresie usuwania i unieszkodliwiania odpadów niebezpiecznych.

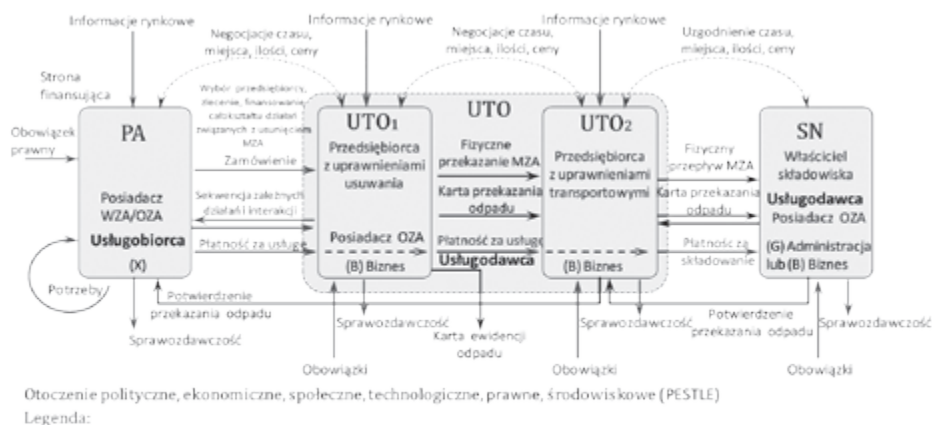
W obecnym stanie prawnym oraz z zaobserwowanej praktyki gospodarczej można wyróżnić dwa przypadki. Pierwszy przypadek dotyczy sytuacji, w której posiadacz wyrobów azbestowych jest płatnikiem i zleca usługę podmiotowi uprawnionemu do usuwania wyrobów i transportu odpadów niebezpiecznych bezpośrednio na składowisko odpadów niebezpiecznych<sup>42</sup>.

<sup>41</sup> „§ 7. 1. Dz.U. 2004 r. Nr 71, poz. 649, z późn. zm.

<sup>42</sup> Zgodnie z ustawą o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r. (Dz.U. 2013 r., poz. 21, z późn. zm.), odpady niebezpieczne powinny być unieszkodliwiane w miejscu ich powstawa-



Posiadaczem oraz stroną inicjującą może być osoba z sektora gospodarstw domowych (sektor obywateli (*Citizen – C*)), finansów publicznych (sektor administracji (*Government – G*)), przedsiębiorstw (*Business – B*). W procesie usuwania i unieszkodliwiania odpadów biorą udział dwa lub trzy podmioty: posiadacz wyrobów azbestowych lub odpadów (PA), przedsiębiorca z uprawnieniami usuwania ( $UTO_1$ ) i przedsiębiorca z uprawnieniami transportowymi ( $UTO_2$ ) lub jeden podmiot uprawniony w dwóch obszarach (UTO), właściciel składowiska naziemnego (SN). Wymienione podmioty cechuje niezależność w podejmowaniu decyzji. Klientem w tym łańcuchu jest posiadacz wyrobów azbestowych i zarazem usługobiorcą. Samodzielność decyzyjna podmiotu usuwającego i transportującego oznacza, że musi we własnym zakresie zaopatrzyć się w niezbędne materiały, narzędzia, środki ochrony i przeszkolonych ludzi, aby móc wywiązać się ze zlecenia świadczenia usługi. W zasadzie, to podmiot usuwający jest koordynatorem i odpowiedzialnym za całość działań realizacji usług. Zbiór zależnych podmiotów tworzy łańcuch logistyczny o strukturze liniowej. Ogniwa łańcucha biorące udział w procesie usuwania i unieszkodliwiania odpadów niebezpiecznych z finansowaniem usług przez posiadacza wyrobów azbestowych oraz z zaznaczonymi przepływami strumieni został przedstawiony na rysunku 1.6.



Posiadacz wyrobów azbestowych w segmencie, gdzie X jest z segmentu:

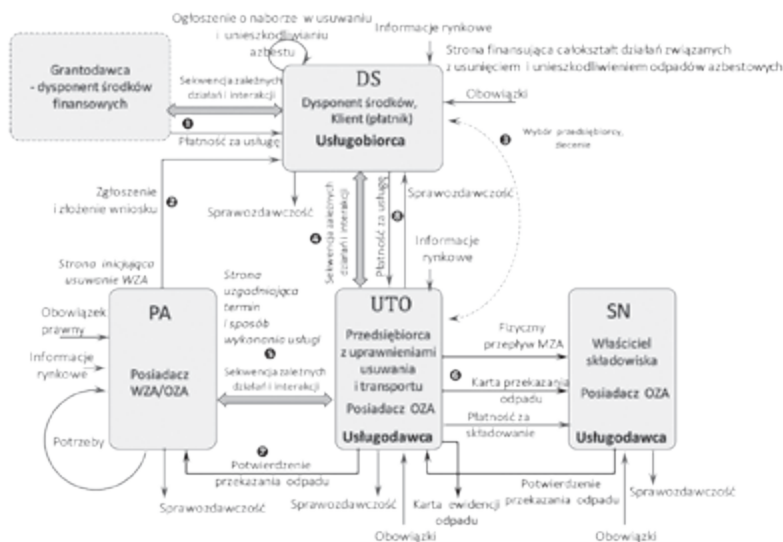
- C (*Citizen*) sektora gospodarstw domowych (CZB)
- G (*Government*) sektora finansów publicznych (GZB)
- B (*Business*) sektora przedsiębiorstw (BZB)

Rys. 1.6. Podmioty w postaci ogniw w łańcuchu logistycznym biorące udział w procesie usuwania i unieszkodliwiania odpadów niebezpiecznych

Źródło: Opracowanie własne.

nia. Dla odpadów zawierających azbest z punktu widzenia technologicznego ten wymóg nie jest możliwy do spełnienia.

Drugim przypadkiem najczęściej stosowanym w praktyce gospodarczej jest wykorzystanie strony trzeciej rynku jako płatnika, np. środki finansowe gminy, która współfinansuje lub finansuje w całości proces usuwania i unieszkodliwiania odpadów, najczęściej bez pokrywania kosztów rozbiórki czy napraw i nowego pokrycia dachowego. Łańcuch logistyczny z ogniwami biorącymi udział w procesie usuwania i unieszkodliwiania odpadów niebezpiecznych z finansowaniem usług przez trzecią stronę rynku z przepływem strumieni został przedstawiony na rysunku 1.7.



Rys. 1.7. Podmioty biorące udział w procesie usuwania i unieszkodliwiania odpadów niebezpiecznych w łańcuchu logistycznym o złożonej strukturze

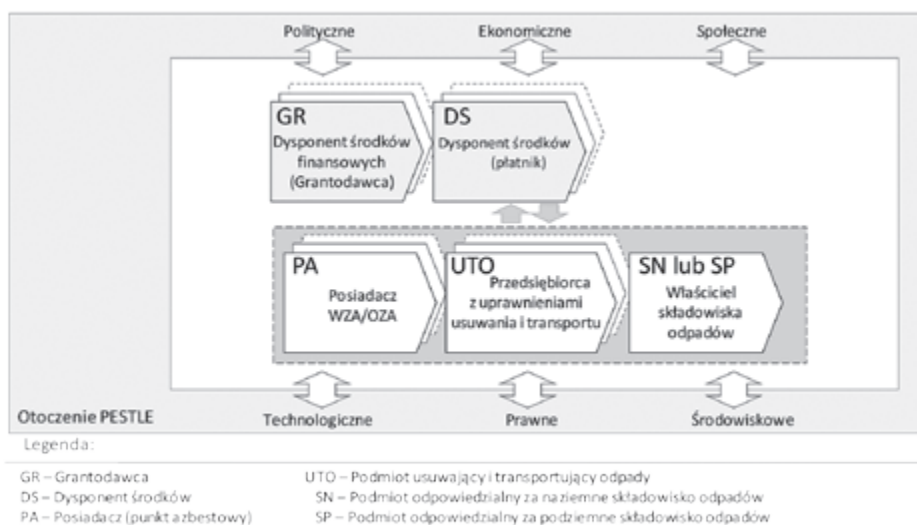
Źródło: Opracowanie własne.

Przedstawienie podmiotów biorących udział w procesie usuwania i unieszkodliwiania odpadów niebezpiecznych w postaci ogniw łańcucha logistycznego w kontekstach ich funkcjonowania w otoczeniu przedstawiono na rysunku 1.8.

Trzecią stroną rynku najczęściej są organy administracji gminy, do której obowiązków należy:

- zbieranie informacji dotyczących miejsca, ilości i rodzaju wyrobów zawierających azbest oraz weryfikacja i ewentualne sprawdzenie danych na terenie nieruchomości,
- organizowanie przeglądu nieruchomości na terenie gminy, pod kątem ujawnienia wyrobów zawierających azbest,

- zgłaszanie ujawnionych w wyniku przeglądu miejsc lub kontroli stanu środowiska możliwości wystąpienia zagrożenia emisją azbestu do właściwych organów administracji państwowej,
- opracowywania i uchwalenia w ustawowych terminach gminnego planu gospodarki odpadami, w tym zawierającego odpowiednią część dotyczącą usuwania z terenu gminy wyrobów azbestowych,
- prowadzenie monitoringu realizacji „Programu oczyszczania kraju z azbestu” w zakresie obszaru administracyjnego gminy i dostarczanie drogą elektroniczną odpowiednich danych do bazy azbestowej,
- wykorzystywanie danych z bazy azbestowej dla potrzeb mieszkańców gminy oraz projektów dotyczących usuwania wyrobów zawierających azbest.

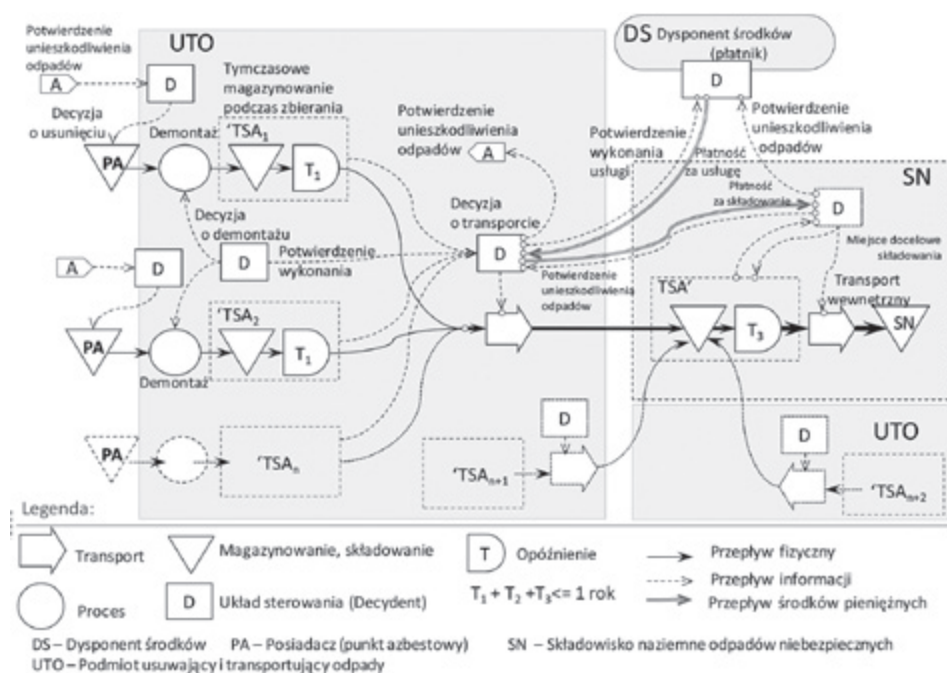


Rys. 1.8. Podmioty w procesie usuwania i unieszkodliwiania odpadów niebezpiecznych – ogniwa łańcucha logistycznego w kontekście interakcji z otoczeniem

Źródło: Opracowanie własne.

Przedstawione dwa najczęściej występujące przypadki finansowania dotyczą pojedynczych zdarzeń gospodarczych. W rzeczywistości należy uwzględnić bardzo dużą liczbę posiadaczy wyrobów, małą liczbę podmiotów uprawnionych i niewielką liczbę składowisk odpadów niebezpiecznych (dwa naziemne składowiska w woj. lubelskim według stanu na koniec 2014 roku). To powoduje, że proces usuwania i unieszkodliwiania odpadów z terenu województwa dotyczy rozproszonych przestrzennie źródeł różnych gatunkowo wyrobów zawierających azbest i wiąże się z uzgodnieniami z posiadaczami co do miejsca, czasu

usuwania i wstępnego magazynowania odpadów. Rozproszone źródła należy synchronizować w czasie, na przykład przepływ zasobów będących składowymi procesu demontażu, pakowania, transportu i przekazania na składowisko odpadów niebezpiecznych, a więc ludzi z uprawnieniami, dóbr materialnych, informacji i środków finansowych. Dodatkowo, jak w każdym systemie gospodarczym, występują ograniczenia w prowadzeniu prac tylko sezonem letnim przy sprzyjającej pogodzie oraz istnieje wcześniejszy obowiązek zgłoszenia prac odpowiednim organom administracyjnym. Opisany całościowy łańcuch działań w ujęciu procesowym oraz łańcuch logistyczny z wyodrębnionymi ogniwami decyzyjnymi dla systemu jednoetapowego transportu został przedstawiony na rysunku 1.9.



Rys. 1.9. Łańcuch logistyczny z wyodrębnionymi ogniwami decyzyjnymi w ujęciu procesowym

Źródło: Opracowanie własne.

Zwiększenie liczby składowisk odpadów, co zostało zaplanowane w dokumencie POKA, jest dobrym rozwiązaniem dla przyspieszenia tempa usuwania wyrobów azbestowych, ale równocześnie występują bariery w ich tworzeniu. Dla właściwej lokalizacji nowego składowiska należy uwzględnić, m.in. następujące warunki: topograficzne, hydrogeologiczne i geologiczne, potencjalne zagrożenie stanem powodziowym, poziomem wód gruntowych, różę wiatrów, ochronne pasy zieleni oraz należy również uwzględnić pozo-

stałe aspekty, a zwłaszcza aspekt gospodarczy i społeczny. Każda inwestycja ingerująca w stan środowiska musi zostać skonsultowana ze społecznością lokalną. Ponadto utworzenie naziemnego składowiska odpadów powoduje, że zmienia się krajobraz i zmieniają się warunki przyrodnicze, co ma negatywny wpływ na otoczenie. Dlatego powstawanie naziemnych składowisk odpadów niebezpiecznych jest procesem koszt- i czasochłonnym.

## **1.2. Skala problemu gospodarczego dotycząca wyrobów i odpadów azbestowych**

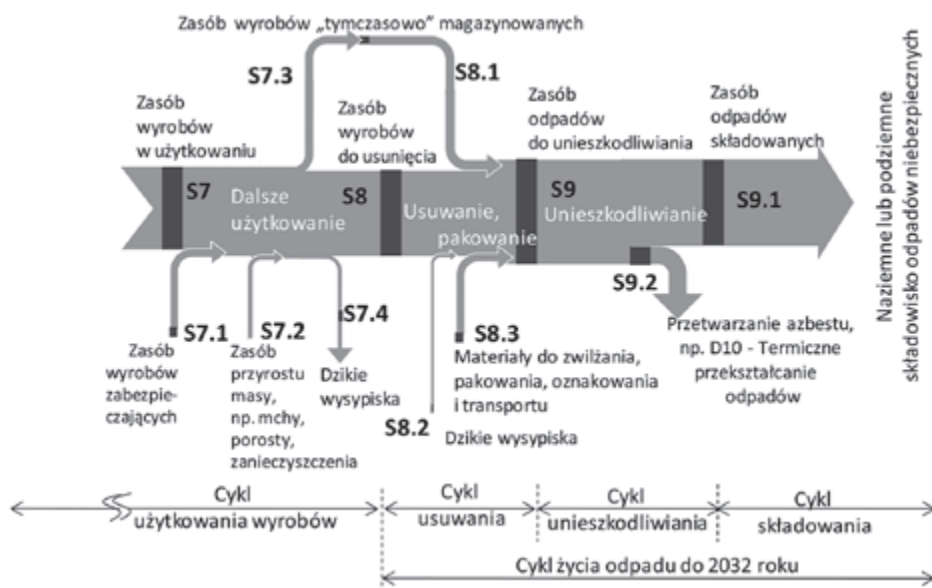
Wprowadzenie prawnego zakazu wprowadzania, obrotu i produkcji ustawą o zakazie stosowania wyrobów zawierających azbest od 1997 roku (tekst jednolity: Dz.U. 2004 r. Nr 3, poz. 20) spowodowało, że zanikł podaż i popyt na wyroby azbestowe. Równocześnie zostały nałożone obowiązki na posiadaczy w zakresie bezpiecznego użytkowania wyrobów azbestowych. W przypadku złego stanu technicznego użytkowane wyroby azbestowe należy demontować i odpady unieszkodliwiać. W procesie usuwania i unieszkodliwiania w ramach działania systemu gospodarowania odpadami azbestowymi następujące podmioty uczestniczą w systemie:

1. Posiadacz wyrobów zawierających azbest (PA).
2. Wytwórca odpadów i posiadacz odpadów (UTO).
3. Transportujący odpady (UTO).
4. Przyjmujący i zarządzający naziemnym składowiskiem odpadów niebezpiecznych (SN).

Wymienione podmioty tworzą łańcuch logistyczny, w którym najważniejszy jest strumień fizyczny przepływu odpadów od cyklu użytkowania wyrobów do cyklu składowania odpadów niebezpiecznych. Wielkość strumienia materiałów zawierających azbest można przedstawić graficznie wykorzystując szkic strumieni według wykresów zbilansowanych Matthew H. Sankey'a (rys. 1.10).

Wielkość zasobu wyrobów zawierających azbest będących w użyciu został odzwierciedlony przez strumień  $S_7$ . Wielkość tego strumienia po 1997 roku nie ulegała zwiększeniu i jako zasób ulegał on stopniowemu zmniejszeniu na skutek usuwania wyrobu. W procesie użytkowania wyrobów wielkość zasobu ( $S_7$ ) zostaje nieznacznie zwiększona przez masę substancji użytych do zabezpieczenia wyrobów ( $S_{7,1}$ ) oraz zwiększona o masę przylegających zanieczyszczeń organicznych i nieorganicznych ( $S_{7,2}$ ). Wielkość tego strumienia zostaje zmniejszona przez, po pierwsze, wyroby, które zostały zakupione, ale nie zostały zainstalowane lub wyroby zdemontowane i przechowywane w różnych miejscach posesji ( $S_{7,3}$ ), po drugie, wyroby usunięte i umieszczone

na „dzikich wysypiskach” ( $S_{7,4}$ ). Pozostałe w użytkowaniu wyroby zawierające azbest stanowią zasób wyrobów do usunięcia ( $S_8$ ). Wielkość zasobu odpadów do unieszkodliwienia obrazuje wielkość strumienia  $S_9$ , który można obliczyć mając wielkości składowe ( $S_9 = S_8 + S_{8,1} + S_{8,2} + S_{8,3}$ ): wielkość zasobu wyrobów z demontażu wyrobów ( $S_8$ ), wielkość zasobu odpadów z procesu selektywnego zbierania odpadów<sup>43</sup> z różnych miejsc (tymczasowo zmagazynowanych ( $S_{8,1}$ ), „dzikich wysypisk” ( $S_{8,2}$ ) oraz co powiększa masę składowania odpadów, wszelkie materiały niezbędne w celu zabezpieczenia i odizolowania odpadów niebezpiecznych od otoczenia ( $S_{8,3}$ ). Proces unieszkodliwienia odpadów niebezpiecznych może zostać wykonany przez termiczne przekształcenia odpadów w procesie oznaczonym D10 ( $S_{9,2}$ ) lub metodą składowania na podziemnych lub naziemnych składowiskach odpadów niebezpiecznych ( $S_{9,1}$ ). Ze względu na brak technologii przetwarzania azbestu, np. w urządzeniach przewoźnych, cała masa wyrobów przeznaczonych do unieszkodliwienia ( $S_9$ ) będzie przeznaczona do składowania na składowiskach odpadów niebezpiecznych.



Rys. 1.10. Graficzne odwzorowanie strumieni w procesie użytkowania, usuwania i unieszkodliwienia odpadów niebezpiecznych

Źródło: Opracowanie własne.

<sup>43</sup> Przez selektywne zbieranie odpadów rozumie się „zbieranie, w ramach którego dany strumień odpadów, w celu ułatwienia specyficznego przetwarzania, obejmuje jedynie odpady charakteryzujące się takimi samymi właściwościami i takimi samymi cechami” (art. 3.1, pkt. 24 ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. 2013 r., poz. 21, z późn. zm.)).

Przepływ strumienia fizycznego odpadów niebezpiecznych odbywa się pomiędzy podmiotami w łańcuchu logistycznym, z którymi wiążą się uprawnienia, obowiązki i odpowiedzialność. Obowiązki wynikające z przepisów prawnych są przedstawiane w gminnych programach usuwania i unieszkodliwiania odpadów w postaci procedur. Procedury obowiązujące posiadaczy (PA) dotyczą obiektów i terenów użytkowania wyrobów zawierającymi azbest oraz postępowań przy ich usuwaniu. Procedury obowiązujące wykonawców prac (UTO) polegających na usuwaniu wyrobów zawierających azbest – wytwórców odpadów niebezpiecznych dotyczą: postępowań przy pracach przygotowawczych, czynności przy usuwaniu wyrobów, wytwarzaniu odpadów niebezpiecznych, wraz z oczyszczaniem obiektów, terenu, instalacji. Procedury prowadzących działalność w zakresie transportu (UTO) dotyczą przygotowań, transportu i rozładunku odpadów niebezpiecznych zawierających azbest. Procedury zarządzających składowiskami odpadów niebezpiecznych (SN) dotyczą procedur składowania odpadów na składowiskach lub wydzielonych kwaterach przeznaczonych do wyłącznego składowania odpadów zawierających azbest. Ze względu na fakt, że wyroby i odpady azbestowe zostały uznane za szczególnie niebezpieczne dla otoczenia, dlatego istotne jest przedstawienie prawnych aspektów problematyki usuwania i unieszkodliwiania odpadów niebezpiecznych.

Podstawą wszelkich prac związanych z odpadami zawierającymi azbest jest program przyjęty przez Radę Ministrów RP w dniu 14 maja 2002 r. pt. „Program usuwania azbestu i wyrobów zawierających azbest stosowanych na terytorium Polski na lata 2003–2032”. Aktualizacja programu pod nazwą „Program Oczyszczania Kraju z Azbestu na lata 2009–2032”<sup>44</sup>, (POKA 2010) nastąpiła uchwałą Rady Ministrów nr 39/2010 w dniu 15 marca 2010 r.

Realizacja zadań przewidzianych w tym Programie jest wieloletnia i dotyczy zaangażowania administracji publicznej i różnych instytucji działających na trzech poziomach administracji: centralnej, wojewódzkiej, lokalnej.

Merytorycznie, dokument POKA zawiera:

- Diagnozę stanu.
- Zadania zgrupowane w 6 blokach tematycznych: 1. Zadania legislacyjne, 2. Działania edukacyjno-informacyjne, 3. Usuwanie azbestu i wyrobów zawierających azbest, 4. Monitoring procesu usuwania wyrobów z wykorzystaniem Elektronicznego Systemu Informacji Przestrzennej (ESIP),

---

<sup>44</sup> Komunikat Ministra Gospodarki z dnia 29 lipca 2009 r. o podjęciu przez Radę Ministrów uchwały w sprawie ustanowienia programu wieloletniego pod nazwą „Program Oczyszczania Kraju z Azbestu na lata 2009–2032” (M.P. 2009, Nr 50, poz. 735).

5. Zadania w zakresie oceny narażenia i ochrony zdrowia, 6. Źródła finansowania usuwania azbestu.

— Działania koordynacyjne i monitoring.

— Oczekiwane efekty wdrożenia programu: korzyści społeczne, ekologiczne, ekonomiczne.

W dokumencie POKA określone trzy główne cele programu Oczyszczania Kraju z Azbestu na lata 2009–2032:

- 1) *„Usunięcie i unieszkodliwienie wyrobów zawierających azbest;*
- 2) *Minimalizacja negatywnych skutków zdrowotnych spowodowanych obecnością azbestu na terytorium kraju;*
- 3) *Likwidacja szkodliwego oddziaływania azbestu na środowisko”<sup>45</sup>.*

Realizacja głównych celów odbywać się ma w ramach 4 bloków tematycznych skupiających:

1. działania legislacyjne, umożliwiające egzekwowanie obowiązków nałożonych na podmioty fizyczne i prawne oraz zasilanie danymi elektronicznego systemu monitorowania realizacji programu usuwania azbestu,
2. działania edukacyjno – informacyjne, w zakresie usuwania wyrobów zawierających azbest,
3. monitoring realizacji „Programu oczyszczania kraju z azbestu” w postaci elektronicznego Systemu Informacji Przestrzennej monitoringu procesu usuwania wyrobów zawierających azbest,
4. działania w zakresie oceny narażenia i ochrony zdrowia, w tym działalność Ośrodka Referencyjnego Badań i Oceny Ryzyka Zdrowotnego Związanych z Azbestem.

Celami krótkoterminowymi są działania dotyczące:

- Przeprowadzenia pełnej inwentaryzacji: rodzaju, ilości oraz miejsc występowania wyrobów zawierających azbest oraz coroczna aktualizacja bazy danych zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa.
- Zwiększenie świadomości społeczeństwa na temat szkodliwości azbestu i konieczności jego usuwania ze środowiska
- Sukcesywne i bezpieczne dla środowiska, w tym zdrowia i życia pracowników, społeczeństwa, usuwanie wyrobów zawierających azbest z terytorium Polski.
- Zapewnienie finansowania usuwania wyrobów zawierających azbest i unieszkodliwienie odpadów.
- Zapewnienie na terenie kraju wystarczającej pojemności składowisk do składowania odpadów zawierających azbest.

<sup>45</sup> POKA 2010, s. 5.



Z punktu widzenia omawianej problematyki, w dokumencie POKA zawarto zapisy o budowie składowisk przyjmujących odpady azbestowe, w tym także możliwość składowania podziemnego. Zawarte informacje są istotne, gdyż obecnie istniejące składowiska zostaną w niedługim czasie zamknięte ze względu na wyczerpanie pojemności składowania lub przepisy prawne nakładające nowe obowiązki ich funkcjonowania. Szacowane na ok. 260 mln zł koszty budowa 56 składowisk odpadów poniosą w latach 2009–2032 ich właściciele<sup>46</sup>. Do zadań marszałka województwa jest gospodarowanie odpadami, w tym również uwzględnienie budowy kolejnych obiektów w planie gospodarki odpadami.

Z chwilą opublikowania ustawy w dniu 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. 2013 r., poz. 21, z późn. zm.) i wejście w życie przepisów z dniem 23.01.2013 roku, niektóre treści zostały zdezaktualizowane.

Nowelizacja ustawy o odpadach wprowadziła zapisy o możliwości utraty statusu odpadów niebezpiecznych na odpady inne niż niebezpieczne, ale równocześnie zostały usunięte zapisy o możliwości zatwierdzenia programu gospodarki odpadami w urządzeniach przewoźnych oraz usunięto informacje o możliwości stosowania urządzeń przewoźnych do przetwarzania odpadów zawierających azbest. Kolejną rzeczą zdezaktualizowaną jest zapis w dokumencie POKA, który „wprowadza nowy instrument umożliwiający usuwanie wyrobów zawierających azbest z terenu własnej nieruchomości bez korzystania z usług wyspecjalizowanych firm, o ile osoby usuwające wyroby azbestowe zostaną odpowiednio przeszkolone i będą dysponować środkami technicznymi eliminującymi narażenie na kontakt z włóknami azbestu, a prace te będą wykonywać incydentalnie.”. Znowelizowana ustawa o odpadach w dziale IV pt. *Uprawnienia wymagane do gospodarowania odpadami oraz prowadzenie rejestru* w bardzo rygorystyczny sposób wymaga do prowadzenia zbierania odpadów, prowadzenia przetwarzania odpadów wymaga uzyskania zezwoleń i nakłada wysokie wymagania na cały proces usuwania, transportu i unieszkodliwiania (art. 41. Dz.U. 2013 r., poz. 21). Ministerstwa Gospodarki przygotowuje zmiany i aktualizację Programu Oczyszczania Kraju z Azbestu na lata 2016–2032, zawierającego m.in.<sup>47</sup>:

- utrzymanie wsparcia finansowego dla jednostek samorządu terytorialnego w zakresie inwentaryzacji wyrobów azbestowych i opracowywa-

---

<sup>46</sup> POKA, 2010, s. 6.

<sup>47</sup> *Polska bez azbestu – efekty i perspektywy realizacji Programu Oczyszczania Kraju z Azbestu 2009–2032*, Ministerstwo Gospodarki, Departament Instrumentów Wsparcia, Konferencja Federacji Zielonych GAJA „Polska bez azbestu”, Warszawa, 24–25 listopada 2014 r.

nia programów usuwania azbestu na poziomie 80% kosztów zadania (w szczególnych przypadkach do 100%),

- utrzymanie wsparcia finansowego dla jednostek samorządu terytorialnego w zakresie działań edukacyjno-informacyjnych o zasięgu lokalnym i regionalnym,
- zapewnienie funkcjonowania Bazy Azbestowej,
- weryfikacja zestawu wskaźników oceny realizacji POKA.

Pomimo tych mankamentów, dokument POKA 2010 jest podstawą dla administracji niższego szczebla do opracowana powiatowych, gminnych programów usuwania azbestu i wyrobów zawierających azbest. Typowa struktura lokalnych programów gospodarowania azbestu powinna być zbieżna z programem POKA 2010 i najczęściej zawiera:

- Azbest i jego szkodliwość dla zdrowia ludzkiego.
- Stan prawny. Prawne aspekty użytkowania i usuwania wyrobów zawierających azbest.
- Inwentaryzacja wyrobów.
- Analiza aktualnego stanu użytkowania w poszczególnych sektorach.
- Harmonogram realizacji programu usuwania.
- Koszty realizacji.
- Źródła finansowania realizacji.
- Monitoring procesu realizacji.

Dokument POKA 2010 zawiera informacje dotyczące możliwości składowania podziemnego odpadów niebezpiecznych, która jest metodą alternatywą w stosunku do planowania, przeprowadzania konsultacji, projektowania i budowy naziemnych składowisk odpadów niebezpiecznych. Przy składowaniu podziemnym pojemność składowania jest bardzo duża. Na przykład dla kopalni Lubelski Węgiel „Bogdanka” S.A. planuje się pojemność składowania na 2,2 mln m<sup>3</sup> odpadów azbestowych, z możliwością zwiększania pojemności, ponosi się jedynie zwiększone koszty tymczasowego magazynowania i transportu odpadów na podziemne kwatery. W przypadku wykorzystania technologii składowania podziemnego można w pełni zaspokoić potrzeby na składowanie odpadów niebezpiecznych dla innych regionów, np. w kopalniach w regionie Śląska i Małopolski.

Dokument POKA zawiera dużo różnorodnych treści. Aby wyłonić najważniejsze elementy w dokumencie należy wykonać eksplorację danych w celu wyłonienia najważniejszych powtarzających się słów, które można uznać za słowa kluczowe. Do tego celu wykorzystano narzędzie Wordle™ z serwisu <http://www.wordle.net>. Graficzne ujęcie wagi słów kluczowych w postaci chmury, w której wielkość liter zależy od liczby wystąpień słów została przedstawia rys. 1.11.



Rys. 1.11. Słowa kluczowe w dokumencie „Program Oczyszczania Kraju z Azbestu na lata 2009–2032”

Źródło: Opracowanie własne z wykorzystaniem danych z dokumentu POKA 2010

Analizując gęstość słów kluczowych można wyróżnić kilka aspektów: aspekt czasowy (2009–2032), aspekt gospodarki odpadami (wyroby zawierające azbest, odpady azbestu, składowiska, informacja, gospodarka), aspekt prawny (dzienniki ustaw, rozporządzenie, ministra, poz.), aspekt zdrowotny (świadczą o tym wyrazy: niebezpiecznych włókien, ochrona, zdrowie, praca), aspekt finansowy (zł, środki, mln), aspekt projektowy (działania, program, zadania, realizacja, usuwanie).

Zaprezentowany *Program Oczyszczania Kraju z Azbestu na lata 2009–2032* jest dokumentem modelowym dla wszystkich przedsięwzięć związanych z usuwaniem i unieszkodliwianiem azbestu oraz w niniejszej pracy, podstawą do opracowania nowych rozwiązań sprzyjających realizacji trwałego, zrównoważonego rozwoju. Rozwiązania transportowe oraz zasady finansowania zawarte w *Programie* tworzą punkt odniesienia dla obecnie stosowanego transportu jednoetapowego oraz stały się wytycznymi dla koncepcyjnych rozwiązań systemu logistycznego w wariantach jedno- i dwuetapowych, które są przedstawiane w niniejszej monografii.

### 1.3. Prawne aspekty problematyki usuwania i unieszkodliwiania odpadów niebezpiecznych

Działania wszystkich osób w gospodarce odpadami opierają się na zasadzie postępowania służącymi ochronie środowiska, tym zdrowia i życia ludzi, oraz zachowań zmniejszających negatywny wpływ wytwarzania odpadów i gospodarowania nimi na środowisko. Ustawa o odpadach w art. 17 określa hierarchię sposobów postępowania z odpadami w następujący sposób<sup>48</sup>:

<sup>48</sup> Art. 17. ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. 2013 r., poz. 21, z późn. zm.).

1. zapobieganie powstawaniu odpadów,
2. przygotowywanie do ponownego użycia,
3. recykling,
4. inne procesy odzysku,
5. unieszkodliwianie.

Unieszkodliwianie odpadów stosuje się wówczas, gdy nie jest możliwe ponowne użycie lub niemożliwe jest stosowanie recyklingu ze względów technologicznych lub nieuzasadnione jest ze względów ekologicznych lub ekonomicznych. W momencie demontażu (usuwania) wyrobów zawierających azbest tworzy odpad, który z punktu widzenia prawnego staje się odpadem niebezpiecznym i wymaga specjalnego traktowania. Ze względu na kancerogenne właściwości odpadu, aspekty prawne zawężają i ukierunkowują działania wszystkich interesariuszy zaangażowanych w problematykę użytkowania, usuwania i unieszkodliwiania odpadów azbestowych. System gospodarowania odpadami niebezpiecznymi ma swoje odzwierciedlenie w wielu ustawach i rozporządzeniach wykonawczych, również z uwagi na fakt, iż Polska jest członkiem UE, istnieje zasada nadrzędności prawa wspólnotowego nad prawem wewnętrznym krajów członkowskich. Dlatego istnieje hierarchia rozwiązań i zapisów związanych z gospodarką odpadami. Najwyżej ustawiona jest dyrektywa ramowa w sprawie odpadów (RDO) – Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów, a następnie Dyrektywa Rady 87/217/EWG z dnia 19 marca 1987 r. w sprawie ograniczania zanieczyszczenia środowiska azbestem i zapobiegania temu zanieczyszczeniu oraz Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/148/WE z dnia 30 listopada 2009 r. w sprawie ochrony pracowników przed ryzykiem związanym z narażeniem na działanie azbestu w miejscu pracy. Przepisy UE muszą posiadać implementację w postaci ustaw i rozporządzeń krajowych. Krajowe przepisy prawne związane z gospodarką odpadami to ustawy i rozporządzenia, które zostały zawarte w bibliografii. Syntetyczne przedstawianie w ujęciu chronologicznym najważniejszych aktów prawnych związanych z tematyką gospodarowania odpadami azbestowymi przedstawiono na rysunku 1.12.

Obecnie liczba przepisów prawnych dotycząca usuwania substancji niebezpiecznych, w tym wyrobów azbestowych jest przyporządkowana do wielu ministerstw i dotyczy różnych dziedzin życia społecznego, gospodarczego.

Prawne aspekty gospodarowania produktami niebezpiecznymi wprowadzają formalne ograniczenia na wszystkie osoby, podmioty usuwające i unieszkodliwiające odpady azbestowe oraz stanowią podstawą do opracowania założeń badawczych przedstawianych w następnym podrozdziale. Rozwiązania

konceptyjne systemu logistycznego w warstwie aplikacyjnej muszą uwzględniać prawne aspekty problematyki gospodarowania odpadami niebezpiecznymi i mają duży wpływ na rozwiązania systemu logistycznego. W szczególności istotne są założenia dotyczące: czasu usunięcia odpadów, rodzaju środków transportowych i procedur transportowych, sposobu postępowania z odpadami i obiegu dokumentów, uprawnień pracowników, udziału społeczeństwa w ochronie środowiska.



Rys. 1.12. Istotne ustawy i rozporządzenia w gospodarce odpadami zawierającymi azbest

Źródło: Opracowanie własne.

#### 1.4. Założenia badawcze w gospodarowaniu odpadami azbestowymi

Przedstawienie problematyki gospodarowania odpadami azbestowymi wymaga sprecyzowania warunków brzegowych rozważań oraz przyjęcie wstępnych założeń badawczych dotyczących:

1. Skodyfikowania ustaleń terminologicznych, znaczeń terminów przyjętych w monografii i utworzenie modelu pojęciowego.
2. Rozpoznania przyczyn powstania problemu gospodarowania odpadami zawierającymi azbest oraz zagregowanie problemu i przedstawienie w różnych perspektywach.
3. Zdefiniowania systemu logistycznego i ograniczenia terytorialnego jego działania oraz wyboru miejsca składowania odpadów niebezpiecznych.
4. Przyjęcia założeń czasoprzestrzeni rozwiązania problemu usuwania wyrobów azbestowych ze środowiska oraz źródeł finansowania działań związanych z demontażem, transportem oraz unieszkodliwieniem odpadów niebezpiecznych.
5. Zawężenia rozważań w procesie usuwania i technologii unieszkodliwiania odpadów do rodzaju materiałów zawierających azbest oraz źródle pochodzenia odpadów.
6. Zawężenia sposobów transportu odpadów niebezpiecznych w systemie logistycznym.

Pierwszym założeniem i przyczynkiem w dyskusji naukowej jest opracowanie modelu pojęciowego przez skodyfikowanie pojęć i znaczeń. Model myślowy zostanie skodyfikowany w monografii używając zestawu ogólnie przyjętych i rozumianych znaków w formie tekstowej i graficznej (infografik). Celem przekształcenia pojęciowego modelu myślowego w model postaciowy jest ukierunkowanie procesów poznawczych odbiorcy w płaszczyźnie komunikacji i podanie zagadnień w sposób możliwie jednoznaczny umożliwiający zrozumienie tego, co jest systemem przedmiotowym monografii. Ponieważ konkretyzacja ma charakter silnie subiektywny, zindywidualizowany, wybiórczy, dlatego głównie zostanie wykorzystany model pojęciowy w postaci tekstowych definicji najważniejszych przyjętych pojęć. W procesie kodyfikacji pojęć i utworzenia definicji słownika pojęć zawsze napotyka się na trudności. Po pierwsze, trudności wiążą się z pojęciami stosowanymi w praktyce gospodarczej, używanie pojęć w rozumieniu potocznym, wykorzystanie skrótów myślowych oraz po drugie, pojęcia leżące u podstaw administracyjnych źródeł danych, które są definiowane na potrzeby różnych aktów prawnych. Po trzecie, pojęcia są zmienne w czasie, tworzone są nowe, zmieniane jest ich znaczenie w toku nowelizacji aktów prawnych. Dlatego przyjęto, tam gdzie jest to możliwe, stosowanie cytowań znaczenia pojęć z odwołaniem się do konkretnych źródeł piśmiennych, a przede wszystkim wykorzystano pojęcia z norm międzynarodowych dla zdefiniowania wspólnego języka w ustanowieniu pojedynczego źródła terminów rodzajowych. Wykorzystanie definicji norm umożliwia stworzenie dostępnego języka dla celów komunikowania się specjalistów oraz

osób niebędących specjalistami, redukcji ryzyka wystąpienia różnic językowych terminów będących w powszechnym użyciu i w literaturze specjalistycznej.

Przyjmuje się następujące znacznie terminów:

- Azbest i wyrób zawierający azbest (wyrób azbestowy). Przez azbest „*na-  
leży przez to rozumieć następujące włókniste krzemiany: 1) azbest chryzoty-  
lowy, nr CAS 2) 12001-29-5; 2) azbest krokidolitowy, nr CAS 12001-28-4;  
3) azbest amozytowy (gruenerytowy), nr CAS 12172-73-5; 4) azbest anto-  
filitowy, nr CAS 77536-67-5; 5) azbest tremolitowy, nr CAS 77536-68-6;  
6) azbest aktyolitowy, nr CAS 77536-66-4.*”<sup>49</sup>. Przez wyrób rozumie się  
„*przedmiot, który podczas produkcji otrzymuje określony kształt, powierzch-  
nię, konstrukcję lub wygląd zewnętrzny, co decyduje o jego funkcji w stop-  
niu większym niż jego skład chemiczny*”<sup>50</sup>. Za wyrób zawierający azbest  
„*uznaje się każdy wyrób zawierający wagowo 0,1 % lub więcej azbestu*”<sup>51</sup>.  
Trwałość wyrobów azbestowo – cementowych szacowana jest w zakresie  
od 30 do 50 lat<sup>52</sup>, w zależności od warunków użytkowania.
- Cykl życia azbestu. Przez „cykl życia azbestu” rozumie się zbiór odpo-  
wiednio połączonych procesów rozpoczynających się od procesu wydo-  
bycia surowca z kopalni, przez proces produkcji wyrobów azbestowych,  
użytkowania, zabezpieczania, usuwania, unieszkodliwiania. W zależno-  
ści od sposobu unieszkodliwiania odpad azbestowy zostaje składowany  
lub może zostać przekształcony w inną postać. W tym sensie, cykl życia  
azbestu kończy się na jego składowaniu lub po przekształceniu przestaje  
być materiałem niebezpiecznym. „Cykl życia azbestu” jako termin poję-  
ciowym, gdyż w środowisku przyrodniczym nawet pod wpływem czyn-  
ników naturalnych jest minerałem niezniszczalnym.
- Materiały zawierające azbest (MZA). Swoim znaczeniem obejmuje: wy-  
roby gotowe przed montażem, wyroby zamontowane i w użyciu, wyro-

---

<sup>49</sup> Art. 1. ust. 2 ustawy z dnia 19 czerwca 1997 r. o zakazie stosowania wyrobów zawie-  
rających azbest (tekst jednolity: Dz.U. 2004 r. Nr 3, poz. 20).

<sup>50</sup> Art. 3. ust. 3 rozporządzenia (WE) nr 1907/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia  
18 grudnia 2006 r. w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń  
w zakresie chemikaliów (REACH).

<sup>51</sup> Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 13 grudnia 2010 r. w sprawie wymagań  
w zakresie wykorzystywania wyrobów zawierających azbest oraz wykorzystywania i oczyszczania  
instalacji lub urządzeń, w których były lub są wykorzystywane wyroby zawierające azbest,  
s. 533, (Dz.U. 2011 r. Nr 8, poz. 31).

<sup>52</sup> Zagrożenia dla zdrowia pracowników związane z azbestem i perspektywy usunięcia wszyst-  
kich pozostałości azbestu. Rezolucja Parlamentu Europejskiego z dnia 14 marca 2013 r. w sprawie  
azbestozależnych chorób zawodowych i perspektywy całkowitego wyeliminowania wciąż obecnego  
azbestu (2012/2065(INI)), s. 4.

by usunięte (odpady), wyroby usunięte i zestalone różnymi substancjami (pomalowane lub zespolone ze sobą), pozostałości wyrobów (skrawki, wyroby przycięte na wymiar, części wyrobów), wyroby zabezpieczone (np. zapakowane) oraz odpady zestalone i mieszaniny (ogólnie określone niebezpieczne odpady mieszane). Ze względu na planowany zakres prac w systemie logistycznym do ogólnej masy wyrobów do usunięcia należy uwzględnić również masę mieszanin. Mieszaniny zawierają włókna, pyły, kawałki azbestu zmieszane z innymi materiałami. Coraz częściej ze względu na zły stan techniczny budynków i obiektów budowlanych następuje mieszanie się wyrobu azbestowego z innymi materiałami np. w razie zawalenia się konstrukcji powstaje mieszanka materiałów budowlanych z kawałkami wyrobów azbestowych. Praktycznie nie ma technicznej możliwości i również ekonomicznie nie jest uzasadnione, aby w sposób selektywny wyodrębnić kawałki, okruchy czy też pył zawierających azbest, a szczególności włókna, które są niewidoczne gołym okiem, stąd też powstała mieszanina i staje się odpadem niebezpiecznym. Drugim przypadkiem mieszaniny zawierającej azbest jest świadome zestalanie kawałków, pyłów zawierających azbest materiałami wiążącymi podczas procesu zbierania. Prawnie, sposób postępowania zestalania jest możliwy pod warunkiem poprawy bezpieczeństwa procesów przetwarzania odpadów oraz że nie nastąpi wzrost zagrożenia dla zdrowia i życia ludzi. W tym rozumieniu, mieszany odpadów zawierających azbest będą zaliczane również do kategorii materiałów zawierających azbest.

- Odpady. Przez odpady „rozumie się przez to każdą substancję lub przedmiot, których posiadacz pozbywa się, zamierza się pozbyć lub do których pozbycia się jest obowiązany”<sup>53</sup>. Do odpadów zawierających azbest należy zaliczyć: 1) usunięte wyroby podczas demontażu, 2) składowane lub magazynowane przez posiadacza wyroby lub odpady azbestowe w miejscu do tego nieprzeznaczonym, 3) mieszaniny zawierające azbest, 4) odpady pozostające w kontakcie z azbestem, które w okresie użytkowania przylegały do wyrobów zawierających azbest i narażone były na długotrwałe przenikanie pyłu azbestu. Azbest jest składnikiem powodującym, że powstające odpady są odpadami niebezpiecznymi<sup>54</sup>.
- Substancje niebezpieczne. Przez substancje niebezpieczne „rozumie się przez to jedną lub więcej substancji albo mieszaniny substancji, które ze

<sup>53</sup> Art. 3.1 pkt. 6 ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. 2013 r., poz. 21, z późn. zm.).

<sup>54</sup> Załącznik nr 4. Składniki, które mogą powodować, że odpady są odpadami niebezpiecznymi ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. 2013 r., poz. 21, z późn. zm.).



względu na swoje właściwości chemiczne, biologiczne lub promieniotwórcze mogą, w razie nieprawidłowego obchodzenia się z nimi, spowodować zagrożenie życia lub zdrowia ludzi lub środowiska; substancją niebezpieczną może być surowiec, produkt, półprodukt, odpad, a także substancja powstała w wyniku awarii”<sup>55</sup>.

- Posiadacz. Posiadaczem określana będzie osoba posiadająca we władaniu wyrób lub odpad azbestowy. Jest to termin odnoszący się pojęciowo do pierwszych posiadaczy: właścicieli, użytkowników, zarządców nieruchomości obiektów, urządzeń budowlanych, instalacji przemysłowych lub innych miejsc zawierających azbest oraz wytwórcy odpadów, inne osoby fizyczne, osoby prawne lub jednostki organizacyjne, z wyłączeniem prowadzącej działalność w zakresie transportu odpadów.
- Usuwanie odpadów niebezpiecznych. *„Obejmuje przemieszczanie na: składowiska specjalnie zabezpieczone, składowiska podziemne oraz składowanie w morzu i każdą inną dozwoloną metodę. W Polsce składowanie podziemne wymaga uzyskania koncesji geologicznej, natomiast składowanie w morzu wymaga uzyskania specjalnego zezwolenia”*<sup>56</sup>.
- Usuwanie wyrobów zawierających azbest. Usuwanie to demontaż wyrobów i usunięcie z miejsca użytkowania, tym samym jest to fakt zakończenia cyklu użytkowania wyrobów azbestowych. Po zdemontowaniu, wyrób staje się odpadem niebezpiecznym. Ze względu na całkowity zakaz stosowania azbestu usuwane wyroby nie mogą być ponownie wykorzystane, a posiadacz zobowiązany jest do unieszkodliwiania odpadu niebezpiecznego przez wskazanie uprawnionemu podmiotowi miejsca składowania.
- Proces unieszkodliwiania odpadów. Proces może dotyczyć: 1) składowania na naziemnych lub podziemnych składowiskach w sposób celowo zaprojektowanych. Jest to proces oznaczony symbolem D5. 2) Przekształcanie termiczne na lądzie (D5). 3) Magazynowania poprzedzające którykolwiek z procesów wymienionych w pozycjach D1–D14 (z wyjątkiem wstępnego magazynowania u wytwórcy odpadów)”<sup>57</sup> (D15).

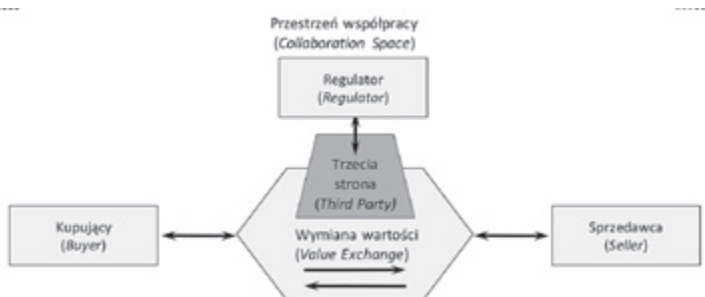
---

<sup>55</sup> Art. 3 ust. 37 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity: Dz.U. 2013, poz. 1232).

<sup>56</sup> Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 13 września 2013 r. w sprawie określenia wzorów formularzy sprawozdawczych, objaśnień co do sposobu ich wypełniania oraz wzorów kwestionariuszy i ankiet statystycznych stosowanych w badaniach statystycznych ustalonych w programie badań statystycznych statystyki publicznej na rok 2013 (Dz.U. 2013 r., poz. 1223).

<sup>57</sup> Załącznik Nr 2 *Niewyczerpujący wykaz procesów unieszkodliwiania* ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. 2013 r., poz. 21, z późn. zm.).

- Usługa. Przez usługę rozumie się dzieło konstytutywne, składające się z interakcji pomiędzy stronami oraz wzajemnych zależnych od siebie działań (czynności), które mają charakter czasowy.
- Płatnik. To osoba lub podmiot dokonujący płatności za realizowane usługi. Płatnikami są posiadacze wyrobów lub odpadów azbestowych (PA). Jednak jak wykazuje dotychczasowa praktyka gospodarcza, usuwanie odpadów odbywa się na koszt strony trzeciej, tzw. płatnika wspomagającego. W monografii przyjmuje się, że płatnikiem za niektóre usługi jest płatnik wspomagający.
- Płatnik wspomagający (regulator). To podmiot dokonujący płatności za realizowane usługi występujących w roli trzeciej strony rynku (*Third Party*). Trzecią stroną rynku są dysponenci środków finansowych, którzy pozyskują środki finansowe od grantodawców<sup>58</sup>. Rolę regulatora może pełnić administracja publiczna<sup>59</sup>. Najczęściej płatnikiem wspomagającym jest gmina, która współfinansuje proces usuwania i unieszkodliwiania azbestu, bez pokrywania kosztów rozbiórki czy napraw lub nowego pokrycia dachowego oraz bez wprowadzenia kolejnych klientów w ramach uchwalonego gminnego programu usuwania azbestu (rys. 1.13).



Rys. 1.13. Trzecia strona rynku występująca w roli płatnika wspomagającego

Źródło: ISO/IEC 15944-5:2008, *Information technology – Business Operational View – Identification and referencing of requirements of jurisdictional domains as sources of external constraints*, s. 41.

- Transport odpadów. Transport „obejmuje przemieszczanie odpadów z miejsc ich wytwarzania do miejsc ich wykorzystywania, unieszkodliwiania (łącznie ze składowaniem) lub miejsc gromadzenia, w tym ich przemieszcza-

<sup>58</sup> Określenie „grantodawcy” odnosi się do wszystkich podmiotów, które zapewniają finansowanie przedsięwzięć.

<sup>59</sup> ISO/IEC 15944-5:2008 *Information technology – Business Operational View – Identification and referencing of requirements of jurisdictional domains as sources of external constraints*, s. 28.

nia do odbiorcy i od odbiorcy odpadów”<sup>60</sup>. Transport odpadów odbywa się z zachowaniem przepisów obowiązujących przy transporcie towarów niebezpiecznych. Zlecający usługę transportu odpadów wytwórca lub posiadacz jest obowiązany wskazać prowadzącemu transport odpadów miejsce odbioru odpadów oraz posiadacza odpadów, do którego należy dostarczyć te odpady. Przedsiębiorca prowadzący transport odpadów jest zobowiązany dostarczyć odpady do właściciela składowiska odpadów, który został mu wskazany przez zlecającego usługę. Dla podmiotu prowadzącego podziemne składowisko odpadów (SP) podmiot transportujący może być jednostką organizacyjną kopalni lub jednostką zewnętrzną wykonująca usługi outsourcingu, tzw. logistyka firm trzecich – logistyka 3PL<sup>61</sup>.

- Składowiska. *„Składowiska podziemne lub naziemne to miejsca ostatecznego składowania odpadów, kontrolowane lub niekontrolowane pod względem różnych wymogów sanitarnych, ochrony środowiska lub innych wymogów bezpieczeństwa”*<sup>62</sup>. Parametrami podlegającymi sprawozdawczości GUS jest liczba obiektów (szt.), powierzchnia (ha), wydajność (pojemność projektowa z częścią dziesiętną) (t/rok).
- Składowanie podziemne. *„Składowanie podziemne to tymczasowe magazynowanie lub końcowe składowanie odpadów niebezpiecznych pod ziemią, w miejscach spełniających określone kryteria geologiczne i techniczne”*<sup>63</sup>.

Graficzne zestawienie wybranych terminów i ich powiązanie w ujęciu procesowym zostało przedstawione na rysunku 1.14.

Drugim założeniem tematyki jest rozpoznanie przyczyn powstania problemu w gospodarce odpadami zawierającymi azbest oraz zagregowanie problemu i przedstawienie w różnych perspektywach.

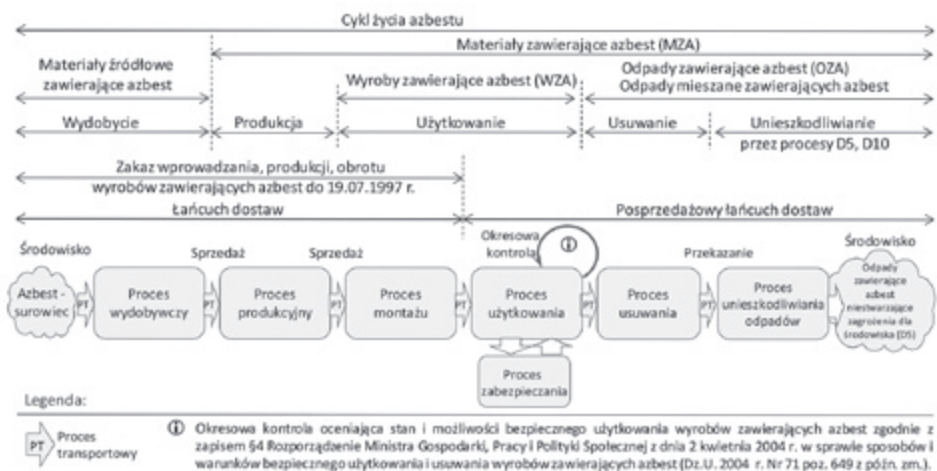
---

<sup>60</sup> Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 13 września 2013 r. w sprawie określenia wzorów formularzy sprawozdawczych, objaśnień co do sposobu ich wypełniania oraz wzorów kwestionariuszy i ankiet statystycznych stosowanych w badaniach statystycznych ustalonych w programie badań statystycznych statystyki publicznej na rok 2013 (Dz.U. 2013 r., poz. 1223).

<sup>61</sup> *Słownik pojęć strategii rozwoju transportu do 2020 roku (z perspektywą do 2030 roku)*. Ministerstwo Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej, Warszawa, październik 2014 r., s. 15.

<sup>62</sup> Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 13 września 2013 r. w sprawie określenia wzorów formularzy sprawozdawczych, objaśnień co do sposobu ich wypełniania oraz wzorów kwestionariuszy i ankiet statystycznych stosowanych w badaniach statystycznych ustalonych w programie badań statystycznych statystyki publicznej na rok 2013 (Dz.U. 2013 r., poz. 1223).

<sup>63</sup> Tamże, s. 7 (Dz.U. 2013 r., poz. 1223).



Rys. 1.14. Nazwy procesów w łańcuchu logistycznym o strukturze liniowej

Źródło: Opracowanie własne.

Trzecim założeniem przyjętym w pracy jest zdefiniowanie systemu logistycznego i wyznaczenie terytorium jego działania oraz zaplanowanie miejsc składowania odpadów niebezpiecznych. Przez system logistyczny w gospodarce odpadami rozumienie się celowo zorganizowane, zintegrowane działania w obszarze świadczenia usług realizowanych w sposób niezagrażający środowisku, spełniających potrzeby społeczne, wraz z odpowiadającymi przepływami rzeczowymi, strumieniami finansowymi, informacyjnymi dla sprawnego funkcjonowania podmiotów, z uwzględnieniem wymagań prawnych postępowania z substancjami niebezpiecznymi. Dopełniając tą definicję należy stwierdzić, że system logistyczny funkcjonuje w przestrzeni terytorialnej, w warunkach społeczno-gospodarczych z określonymi procesami logistycznymi. Przyjmuje się, że miejscem docelowym dla procesu składowania odpadów będzie podziemne składowisko odpadów niebezpiecznych, oznaczone w monografii symbolem SP (składowisko podziemne) poprzedzone miejscem tymczasowego magazynowania na terenie kopalni (TSA). W przypadku spełnienia zasady bliskości miejscem docelowym będą naziemne składowiska odpadów niebezpiecznych oznaczone symbolem SN (składowisko naziemne). Modelowo, położenie składowisk zostało ograniczone do województwa lubelskiego a w przypadku terenów przyległych granicy województwa, również składowiska odpadów niebezpiecznych w województwach sąsiednich tj. podkarpackiego, świętokrzyskiego, mazowieckiego i podlaskiego. Przy czym, jako przykład podziemnego składowiska odpadów przyjmują się planowane miejsce do przemysłowego

składowania w kopalni węgla kamiennego Lubelski Węgiel „Bogdanka” S.A. w Puchaczowie. Wybór miejsca jest związany z postęпами prac wykonanych w LW „Bogdanka” w zakresie utworzenia składowiska oraz dogodnym, niemalże centralnym położeniem w województwie lubelskim. Przyjmuje się, że kopalnia LW „Bogdanka” jest organizacją docelową, wobec której następuje budowanie strategii zarządzania odpadami zawierającymi azbest dla regionu lubelskiego. Również przyjmuje się, że podmiot koordynacyjny, oznaczony w monografii symbolem PK (podmiot koordynujący) jest komórką organizacyjną kopalni, finansowo i organizacyjnie z nią związaną. W województwie lubelskim występuje niewielka liczba składowisk odpadów niebezpiecznych (trzy istniejące naziemne i dwa planowane, w tym jedno podziemne), rozlokowanych przestrzenie w sposób niesymetryczny w województwie.

Szersze przedstawienie kontekstu dla przemysłowej metody składowania odpadów w LW „Bogdanka” S.A. zostało przedstawione w monografii K. Czarnockiego i M. Opielaka<sup>64</sup> oraz w sposób syntetyczny w rozdziale 3.3 „Miejsce składowania na podziemnym składowisku odpadów niebezpiecznych w świadczeniu usług publicznych”.

Czwartym założeniem tematyki badawczej jest przyjęcie zakresu czasoprzestrzeni rozwiązania problemu usuwania wyrobów i odpadów azbestowych oraz źródeł finansowania. Przez proces „usuwania wyrobów i odpadów azbestowych” rozumie się proces demontażu wyrobów, zbierania odpadów, pakowania, transportu, przekazania i składowania na naziemnych (SN) lub podziemnych składowiskach (SP) odpadów niebezpiecznych. Istotne jest pięć elementów czasoprzestrzeni:

1. Znaczna dyspersja geograficzna posiadaczy wyrobów lub odpadów azbestowych. Wiąże się z tym znaczne różnice w odległości miejsc punktów azbestowych (od węzła początkowego oznaczonego w monografii symbolem PA) do węzła końcowego, tj. naziemnych (SN) lub podziemnych składowisk odpadów niebezpiecznych (SP).
2. Dostępność do infrastruktury dla transportu drogowego. Wybór środków transportowych związany jest z przebiegiem infrastruktury punktowej i liniowej dla transportu odpadów niebezpiecznych oraz ograniczeniami terenowymi, drogowymi i przyrodniczymi.
3. Liczba składowisk odpadów niebezpiecznych. W województwie lubelskim jest niewielka liczba składowisk rozlokowanych przestrzenie w sposób niesymetryczny.

---

<sup>64</sup> K. Czarnocki, M. Opielak, *Technologia składowania podziemnego. Zintegrowany system zarządzania unieszkodliwianiem azbestu w ujęciu systemowym*. Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa „Dom Organizatora”, Toruń, 2013 r.

4. Zmienność warunków, stanów w środowisku związana z upływem czasu (sezonowość działań w cyklu życia azbestu, zmiana stanu pilności usuwania azbestu na skutek starzenia się wyrobów lub procesów rzeczywistych zachodzących w środowisku, np. deszcz, śnieg, kataklizmy, pory roku, niekorzystne zjawiska fizyczne). Zwłaszcza w procesie demontażu należy uwzględnić czas, miejsce, porę roku, warunki atmosferyczne, ilość substancji do zdeponowania, rodzaj obiektu (w tym gabaryty, zwłaszcza wysokość obiektów), sąsiedztwo, urządzenia i środki zabezpieczające teren, pracowników, otoczenie.
5. Ramy czasowe usunięcia wyrobów. Czas jest wyznacznikiem, w którym w Polsce należy usunąć z użytkowania wyroby zawierające azbest, tj. do końca 2032 roku.

Przyjmuje się, że źródłem finansowania usuwania i unieszkodliwiania odpadów są posiadacze wyrobów (PA) oraz w znacznym stopniu zasoby finansowe strony trzeciej, oznaczonej symbolem DS (dysponent środków).

Piątym założeniem tematyki jest zawężenie rozważań do określonych rodzajów materiałów zawierających azbest, źródła pochodzenia odpadów oraz metody unieszkodliwienia odpadów. Ze względu na rodzaj materiałów zawierających azbest, działania zostają zawężone do materiałów najczęściej eksploatowanych pod względem użytkowanych powierzchni ( $m^2$ ) i wagowo najcięższych (Mg). Do nich można zaliczyć płyty eternitowe faliste i płaskie „karo” oraz płyty płaskie<sup>65</sup>.

Ze względu na źródło pochodzenia odpadów są to:

- Pokrycia dachowe i inne elementy budowlane zawierające azbest (okładziny ścian, elementy zabudowy balkonów, ogrodzeń itp.) z obiektów należących do osób fizycznych (w tym, wspólnot mieszkaniowych, spółdzielni mieszkaniowych) i jednostek samorządu terytorialnego. Są to przede wszystkim właściciele, zarządcy, użytkownicy obiektów, w których jest użytkowany azbest.
- Materiały budowlane (wyroby) zawierające azbest lub odpady zawierające azbest zgromadzone na działkach gruntowych lub przetrzymywane wewnątrz pomieszczeń w formie stosów zdjętych w wyniku prac remontowych lub pozostałych z okresu kiedy je kupiono (nie zostały one zastosowane), należących do osób fizycznych lub do jednostek samorządu terytorialnego.

---

<sup>65</sup> „Szacuje się (w skali kraju), że ok. 96% ogólnej ilości wyrobów zawierających azbest stanowią płyty azbestowo-cementowe (faliste i płaskie)”. Plan Gospodarki Odpadami Dla Województwa Lubelskiego 2017. Zarząd Województwa Lubelskiego, Załącznik do uchwały Nr XXIV/396/2012 Sejmiku Województwa Lubelskiego z dnia 30 lipca 2012 r., s. 91.

Stosowaną metodą unieszkodliwiania odpadów azbestowych jest ich składowanie na podziemnych lub naziemnych składowiskach odpadów niebezpiecznych lub też na wydzielonych częściach składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne. Nie uwzględnia się instalacji przetwarzania azbestu lub produktów zawierających azbest<sup>66</sup>.

Podsumowując, zawężenie rodzajowe i źródła dotyczy materiałów pokryciowych budynków, które jeszcze nie zostały usunięte, mogą być eksploatowane w sposób niestwarzający zagrożenia dla środowiska, ale posiadacze są obowiązani do usunięcia i unieszkodliwienia do końca 2032 roku. Ze względu na sumaryczną ilość i masę pozostałą do unieszkodliwienia są to wyroby występujące na terenach wiejskich, na dachach lub elewacjach. Poza planowanym zakresem tematycznym monografii znajdują się materiały azbestowe, które zgodnie z obowiązującym prawem mogą pozostać w ziemi bez ich usuwania. Dotyczy to rur i złączy podziemnych instalacji ciepłowniczych, wodociągowych<sup>67</sup>, kanalizacyjnych i elektroenergetycznych, których usytuowanie nie naraża pracowników na kontakt z azbestem przy czynnościach obsługowych użytkowanych instalacji infrastrukturalnych. Na przykład Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji (MPWiK) w Lublinie dysponuje technologią włączania nowych rur wodociągowych i kanalizacyjnych w istniejące rury azbestocementowe ciśnieniowe i kanalizacyjne, stąd też te wyroby mogą pozostać w ziemi.

Szóstym założeniem zastosowanym w pracy jest ograniczenie sposobów transportu odpadów do transportu drogowego. Pomiedzy miejscem demontażu wyrobu a miejscem docelowym składowania następuje proces fizycznego przemieszczenia zabezpieczonego odpadu w systemie jednostopniowym lub dwustopniowym. Transport odpadów powinien odbywać się z zachowaniem przepisów obowiązujących przy transporcie towarów niebezpiecznych<sup>68</sup>, w sposób uniemożliwiający emisję azbestu do środowiska<sup>69</sup>. Proces transportowy może

---

<sup>66</sup> Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 4 listopada 2014 r. w sprawie standardów emisyjnych dla niektórych rodzajów instalacji, źródeł spalania paliw oraz urządzeń spalania lub współspalania odpadów (Dz.U. 2014 poz. 1546).

<sup>67</sup> Picie wody zawierającej włókna azbestu pochodzące z azbestowych rur wodociągowych – zostały uznane za zagrożenie dla zdrowia i mogą uwidocznnić się po upływie kilku dziesięcioleci. (źródło: *Zagrożenia dla zdrowia pracowników związane z azbestem i perspektywy usunięcia wszystkich pozostałości azbestu*. Rezolucja Parlamentu Europejskiego z dnia 14 marca 2013 r. w sprawie azbestozależnych chorób zawodowych i perspektyw całkowitego wyeliminowania wciąż obecnego azbestu (2012/2065(INI)), s. 10.).

<sup>68</sup> Art. 24, ust. 2, ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. 2013 r., poz. 21, z późn. zm.).

<sup>69</sup> § 10.3 Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 5 sierpnia 2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie sposobów i warunków bezpiecznego użytkowania i usuwania wyrobów zawierających azbest (Dz.U. 2010 Nr 162 poz. 1089).

być realizowany w systemie dwuetapowym<sup>70</sup> przez przekazanie odpadów do miejsc tymczasowego magazynowania (TSA), a po zgromadzeniu odpowiedniej ilości transportowany do miejsca składowania. Również transport może odbywać się w systemie jednoetapowym, bezpośrednio od miejsca źródłowego (PA) do składowiska odpadów niebezpiecznych (SN lub SP). Zlecający usługę transportu odpadów przez wytwórcę lub posiadacza jest zobowiązany wskazać prowadzącemu transport odpadów, miejsce odbioru odpadów oraz posiadacza odpadów, do którego należy dostarczyć te odpady. Przedsiębiorca prowadzący transport odpadów jest zobowiązany dostarczyć odpady do posiadacza odpadów, który został mu wskazany przez zlecającego usługę. Z przepływem fizycznym związany jest przepływ dokumentów potwierdzających ten przepływ (od początkowego posiadacza, wytwórcę, przez kolejnych posiadaczy) oraz różnego rodzaju informacji związanych z miejscem, posiadaczami, transportem oraz płatnością.

W przypadku naziemnych składowisk odpadów, transport odpadów jest bezpośrednio przekazywany na docelową kwaterę odpadów, a w przypadku podziemnego składowiska odpadów niebezpiecznych jest przekazywany do miejsc tymczasowego magazynowania odpadów na terenie kopalni ("TSA). Cały proces, od momentu demontażu do unieszkodliwiania na składowiskach nie może przekraczać 1 roku<sup>71</sup>. Wybór transportu i sieci drogowej wynika z realnych możliwości w sensie prawnym, kosztowym, organizacyjnym i jak wykazuje dotychczasowa praktyka gospodarcza jest on zawężony do przewozu drogowego dostępnymi środkami transportowymi. Przewóz odpowiednio zapakowanych paczek transportowych jest zwolniony z przestrzegania przepisów ADR. W przepisach ADR azbest został zaliczony do kategorii 9 (ADR Class 9 – „*Miscellaneous Dangerous Substances and Articles*”, classification code M1) z odpowiednimi dwoma numerami: UN 2212 „azbest niebieski (*Crocidolite*) lub azbest brązowy (*Amosite, Mysorite*) oraz UN 2590 „azbest biały (*Chrysotile, Actinolite, Anthrophyllite, Tremolite*)”. W dokumencie *ADR Special Provision 168* (ADR Chapter 3.3) określono możliwość wyłączenia transportu pojazdami ADR, jeżeli odpady azbestowe zostały zapakowane w sposób uniemożliwiający przedostanie się włókien do otoczenia. Na przykład azbest, który został zanurzony lub unieruchomiony w sposób trwały w lepiszczu naturalnym bądź sztucznym (cemencie, tworzywie sztucznym, asfalcie, żywicy lub rudzie mi-

---

<sup>70</sup> Obecnie w praktyce gospodarczej stosuje się wyłącznie transport jednoetapowy, niezależnie od odległości.

<sup>71</sup> Art. 25 pkt. 5, 6 ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. 2013 r., poz. 21, z późn. zm.).



neralnej) w taki sposób, aby nie uwalniać włókien do otoczenia, nie podlega przepisom ADR<sup>72</sup>. Polskie przepisy nakładają obowiązek szczelnego zapakowania odpadów w taki sposób, aby można było przewozić paczki jako zwykłe ładunki. Zaletą drogowych środków transportowych jest również transport niezbędnych zasobów do świadczenia usługi. Na przykład, w systemie logistycznym należy zaplanować niezbędne materiały jednorazowego użytku, np. palety transportowe, worki do odkurzaczy przemysłowych, folie opakowaniowe, naklejki/tabliczki informacyjne, odzież ochronną, materiały i urządzenia wielokrotnego użytku oraz zasoby osobowe i transportowe.

Ponieważ planowane działania dotyczą roku 2032, to należy również rozpatryć alternatywne możliwości transportowe, które mogą wpłynąć na proponowane rozwiązania w systemie logistycznym. Należy uwzględnić istotne aspekty transportu, zwłaszcza w perspektywie dłużej. Z punktu widzenia możliwości technicznych przemieszczania fizycznego odpadów zawierających azbest istnieją potencjalnie możliwości transportowe:

- Siecią kolejową (transport kolejowy).
- Siecią lądową (transport drogowy).
- Wodną morską lub śródlądową (transport wodny).
- Droga powietrzną (transport lotniczy).

Każdy rodzaj transportu wiąże się z infrastrukturą punktowa oraz liniową i niekorzystnie jest łączenie różnych środków transportowych ze względu na możliwość uszkodzenia ładunku, wydłużenia procesu transportowego i zwiększenia kosztu przewozu. W procesie analizy procesu transportowego<sup>73</sup> należy uwzględnić możliwości transportowe, w tym w szczególności: stan infrastruktury, bezpieczeństwo fizycznego przewozu odpadów, powtarzalność operacji, ryzyko wystąpienia sytuacji niestandardowych zagrażających środowisku, efektywności ekonomicznej transportu. Przez pojęcie możliwości transportowych rozumie się poziom dostępności środków transportowych, ich liczbę, strukturę, zdolności przewozu, stan techniczny, poziom dostępności,

---

<sup>72</sup> Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu drogowego towarów niebezpiecznych (ADR), sporządzona w Genewie 30 września 1957 r. oraz Oświadczenie Rządowe z dnia 28 maja 2013 r. w sprawie wejścia w życie zmian do załączników A i B Umowy europejskiej dotyczącej międzynarodowego przewozu drogowego towarów niebezpiecznych (ADR), sporządzonej w Genewie dnia 30 września 1957 r. (Dz.U. 2013 poz. 815).

<sup>73</sup> Identyfikacja prawnych, technicznych, organizacyjnych i ekonomicznych uwarunkowań w systemie logistycznym w przewozach odpadów niebezpiecznych w świadczeniu usług ekologicznych została dokonana w artykule pt. *Uwarunkowania prawne, techniczne, organizacyjne, ekonomiczne, przewozów odpadów niebezpiecznych w świadczeniu usług ekologicznych* (B. Wit, *Uwarunkowania prawne, techniczne, organizacyjne, ekonomiczne, przewozów odpadów niebezpiecznych w świadczeniu usług ekologicznych*. Systemy Logistyczne Wojsk nr 40/2014, s. 359–372).

możliwości przeładunkowych, sieci połączeń, dostępności ludzi z uprawnieniami, bezpieczeństwa transportu (ryzyko wystąpienia sytuacji niestandardowych zagrażających środowisku), sposobów zabezpieczenia skutków w sytuacjach nadzwyczajnych, stanu infrastruktury, oddziaływania transportu na środowisko przyrodnicze. Wymienione uwarunkowania w realizacji transportu tworzą infrastrukturę transportową będącą częścią systemu logistycznego.

Z punktu widzenia efektywności ekonomicznej transportu odpadów azbestowych należy uwzględnić wszystkie wydatki bezpośrednie i pośrednie związane z procesem transportowym. Do bezpośrednich należy zaliczyć wydatki, które można zaliczyć do kosztów kwalifikowanych dla danej organizacji w łańcuchu logistycznym: koszty zabezpieczenia ładunku, koszty przewozu, koszty załadunku/rozładunku, koszty ewentualnego pokrycia roszczeń w przypadku sytuacji nadzwyczajnych. Wymienione koszty związane są bezpośrednio z infrastrukturą punktową i liniową oraz kosztami funkcjonowania i obsługi usług transportowych. Natomiast koszty zewnętrzne transportu są generowane przez negatywne skutki powodowane przez użytkowników transportu, zaś ponoszone są nie bezpośrednio przez nich, lecz przez państwo i obywateli w czasie teraźniejszym i w przyszłości. Na przykład, koszty zewnętrzne transportu dotyczą opóźnienia innych użytkowników transportu z powodu zwiększenia ruchu pojazdów i zatorów komunikacyjnych, problemy ze zdrowiem spowodowane hałasem i zanieczyszczeniem środowiska, obniżenie jakości życia<sup>74</sup>. Koszty są ponoszone nawet jeżeli nie zawsze mają wartość rynkową, np. wydatki na policję i zarządzanie infrastrukturą liniową i punktową, koszty hospitalizacji i wydatki na publiczną służbę zdrowia. W perspektywie długoterminowej to zwiększony wpływ emisji gazów cieplarnianych na zmiany klimatyczne.

Wszystkie wyżej omówione aspekty infrastruktury liniowej i punktowej, np. możliwości transportowych, przewozowych, bezpieczeństwa fizycznego przewozu, częstotliwości wykonywania przewozów, oddziaływania transportu na środowisko, efektywności ekonomicznej mogą w przyszłości ulec zmianie z różnych przyczyn. Strategia rozwoju transportu i rozwój nakładów na infrastrukturę może przynieść w perspektywie kilku lub kilkunastu lat zmiany, które należy uwzględnić przy wyborze środka transportu w systemie logistycznym. Przy czym, strategia długoterminowa rozwoju Polski do 2020 roku nie zakłada istotnych zmian w tym zakresie<sup>75</sup>.

<sup>74</sup> Szerzej w pozycji: Komunikat Komisji Europejskiej *Strategia na rzecz wdrożenia internacjonalizacji kosztów zewnętrznych* (KOM(2008) 435, wersja ostateczna z dnia 8 lipca 2008r.).

<sup>75</sup> Wniosek został sformułowany na podstawie analizy dokumentu „*Strategia rozwoju transportu do 2020 roku (z perspektywą do 2030 roku)*”, Ministerstwo Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej, Warszawa 2012 r.

## Rozdział 2

# MAPOWANIE OBSZARÓW BADAWCZYCH W LOGISTYCE ODPADÓW NIEBEZPIECZNYCH

### 2.1. Logistyka, logistyka zwrotna w unieszkodliwianiu odpadów niebezpiecznych

#### Rama tematyki i problematyki badawczej w logistyce

Całokształt przedstawianej tematyki badawczej dotyczy ekologii z uwzględnieniem teorii interesariuszy i ich odpowiedzialności względem systemu logistycznego oraz otoczenia. Wynikiem badań w warstwie aplikacyjnej są projekty systemów logistycznych w różnych wariantach badawczych, które w momencie implementacji zostaną przeanalizowane przez interesariuszy kluczowych. Wybrany i zaakceptowany projekt będzie koordynowany przez podmiot (PK) i umiejscowiony w podsystemie logistycznym w zintegrowanym systemie zarządzania unieszkodliwianiem azbestu<sup>76</sup>.

**Tematyka badawcza** dotyczy przedsięwzięć projektowych w logistyce związanych z działaniami poprawiającymi jakość życia obywateli w zakresie zdrowia poprzez koncepcyjne zaprezentowanie systemu logistycznego dotyczącego procesów usuwania materiałów zawierających azbest i unieszkodliwiania powstałych odpadów niebezpiecznych techniką składowania na podziemnych lub naziemnych składowiskach odpadów niebezpiecznych, z rozwiązaniem

---

<sup>76</sup> Elementy zintegrowanego systemu zarządzania unieszkodliwianiem azbestu zostały przedstawione w monografii pod redakcją prof. Ewy Bojar w pozycji pod tytułem *Zintegrowany system zarządzania unieszkodliwianiem azbestu na składowiskach podziemnych w aspekcie zrównoważonego rozwoju Polski wschodniej* wydanej przez Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa „Dom Organizatora” w 2013 roku.

sprzyjającym realizacji trwałego, zrównoważonego rozwoju. Projektowanie systemów logistycznych łączy w sobie zagadnienia inżynierskie z biznesowymi<sup>77</sup>.

Tematyka badawcza przenika trzy istotne obszary dziedzinowe: ① ekologiczną, jako efekt synergii trzech obszarów: logistyki w subdyscyplinie nauk o zarządzaniu<sup>78</sup> i nauk technicznych, obszar ekologii (sozologii<sup>79</sup>) oraz nauk o zarządzaniu<sup>80</sup>, ② tworzenie, przedstawianie, analiza modeli biznesu, ③ koncepcję trwałego, zrównoważonego rozwoju w trzech wymiarach odpowiedzialności TBL w realizacji przedsięwzięcia logistycznego. Obszarem dopełniającym są technologie informacyjno-komunikacyjne (ICT) wspomagające decydentów w zarządzaniu zasobami i procesami w systemie logistycznym oraz zagadnienia zdrowia publicznego, będące istotnym elementem logistyki z obszaru społecznego, wpływającym na jakości życia obywateli w aspektach zdrowotnych (rys. 2.1).

Dobre zaplanowanie działań w przedsięwzięciu logistycznym wiąże się z zastosowaniem podejścia systemowego<sup>81, 82</sup>, ujęcia zasobowego i procesowego<sup>83</sup>,

<sup>77</sup> M. Brzeziński, *Procesy projektowania systemów logistycznych*. Logistyka 6/2014, s. 13147.

<sup>78</sup> M. Ciesielski, *Logistyka na tle problemów nauk o zarządzaniu*. Prace Naukowe nr 234 Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu. Wrocław 2011, 40–48.

<sup>79</sup> Ekologia jest „*nauką o strukturze i funkcjonowaniu przyrody zajmuje się głównie badaniem wzajemnych oddziaływań pomiędzy organizmami żywymi, a ich środowiskiem.*” (A. Wiktorowska-Jasik, *Ekologistyka – nakaz ustawy, moda czy wyzwanie dla przedsiębiorstw XXI wieku*. Logistyka 6/2011, s. 4485). Natomiast aspekt zakresowy pojęcia sozologii obejmuje „*problemy i zagadnienia dotyczące przyrody nieożywionej i ożywionej oraz antroposfery. Wszystkie te obszary rozpatrywane są w aspekcie ochrony naturalnych właściwości poszczególnych obiektów przyrodniczych i ich wpływu na życie i zdrowie człowieka. W aspekcie tym, który jest charakterystyczny dla sozologii, mieszczą się badania naturalnych właściwości obiektów nieożywionych i ożywionych oraz ich właściwości powstałych pod wpływem działalności człowieka.*” (J.M. Dołęga, *Sozologia systemowa – dyscyplina naukowa XXI wieku*. Problemy Ekorozwoju, vol. 1 No 2, 2006, s. 16).

<sup>80</sup> W. Czakon, *Podstawy metodologii badań w naukach o zarządzaniu*. Oficyna Ekonomiczna Grupa Wolters Kluwer, Warszawa, 2011.

<sup>81</sup> Przykładem podejścia systemowego do logistyki są m.in. następujących pozycje: Brzeziński M., *Systemy w logistyce*. WAT, Warszawa, 2007; Brzeziński M., *Podejście systemowe w logistyce*. Systemy Logistyczne Wojsk nr 38/2010; Słowiński B., *Wprowadzenie do logistyki*. Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin, 2008 r., s. 29.

<sup>82</sup> W dokumencie *Guide to the Systems Engineering Body of Knowledge (SEBoK)* wykorzystywane jest pojęcie „*myślenie systemowe*” oraz „*zbiór zasad systemowych*” (*Guide to the Systems Engineering Body of Knowledge (SEBoK) ver. 1.0 Part 2*, s. 51).

<sup>83</sup> „*Pożądaný wynik osiąga się z większą efektywnością, wówczas, gdy działania i związane z nim zasoby są zarządzane jako proces.*” (PN-EN ISO 9000:2006 *Systemy zarządzania jakością – Podstawy i terminologia*, s. 7). Zdaniem Tadeusza Gospodarka: „*dwa ujęcia zarządzania stanowią podstawę większości rozważań naukowych. Są to:*

- 1) ujęcie zasobowe, które w języku informatyki należy porównać do systemowego hardware,
- 2) ujęcie procesowe, które można porównać do roli software w systemach informatycznych.

zagadnień związanych z zarządzaniem<sup>84, 85</sup>: projektami (*project management*) (ZP), interesariuszami (*stakeholders management*) (ZI), ciągłością biznesu (*business continuity management*) (ZC)<sup>86</sup>, ryzykiem (*risk management*) (ZR)<sup>87</sup>, zaufaniem (*trust management*) (ZZ), wartością<sup>88</sup> (*value management*) (ZW), środowiskowym (*environmental management systems*) (ZŚ), bezpieczeństwem i higieną pracy (*occupational safety and health management system*) (BHP), odpowiedzialnością społeczną (*social responsibility*), w tym społeczną odpowiedzialnością biznesu (*corporate social responsibility*), oraz społeczną odpowiedzialnością administracji (*government social responsibility*)<sup>89</sup> (ZO), bezpieczeństwem informacji (*information security management systems*) (ZB), jakością (*quality management systems*) (ZJ), rozwojem (*management development*) (SZR), audytem (*auditing management systems*) (AZ). Również tematycznie związanych z terminami: wyrobami zawierającymi azbest (WZA), odpadami

---

*Stanowią one dwa komplementarne podejścia do nauki o zarządzaniu oraz planowaniu strategicznym i nie powinno się ich rozdzielać.*”. Szerzej w pozycji: T. Gospodarek, *Modelowanie w naukach o zarządzaniu oparte na metodzie programów badawczych i formalizmie reprezentatywnym*. Prace Naukowe nr 44 Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2009, s. 17.

<sup>84</sup> Nie wszystkie wymienione zagadnienia z nauk o zarządzaniu mogą być bezpośrednio przypisane do zarządzania lub stać się przedmiotem zarządzania, niektóre zagadnienia są skutkami podjętych działań, np. zarządzanie ciągłością biznesu (ZC), ryzykiem (ZR), zaufaniem (ZZ), rozwojem (SZR). Szerzej w pozycji T. Gospodarek, *Aspekty złożoności i filozofii nauki o zarządzaniu*. Wydawnictwo Wałbrzyskiej Wyższej Szkoły Zarządzania i Przedsiębiorczości, Wałbrzych 2012, s. 45–53.

<sup>85</sup> W szczególnych przypadkach można wykorzystać standardy definiujące systemy zarządzania, których fundamentem jest zarządzanie ryzykiem, np. PN-ISO/IEC 27001:2007 *Technika informacyjna – Techniki bezpieczeństwa – Systemy zarządzania bezpieczeństwem informacji – Wymagania*, ISO 22301:2012 *Societal security – Business continuity management systems – Requirements*, BS 10500, ISO 28000:2007 *Specification for security management systems for the supply chain*, Dyrektywa SEVESO III dotycząca zarządzania zagrożeniami poważnymi awariami z udziałem substancji niebezpiecznych.

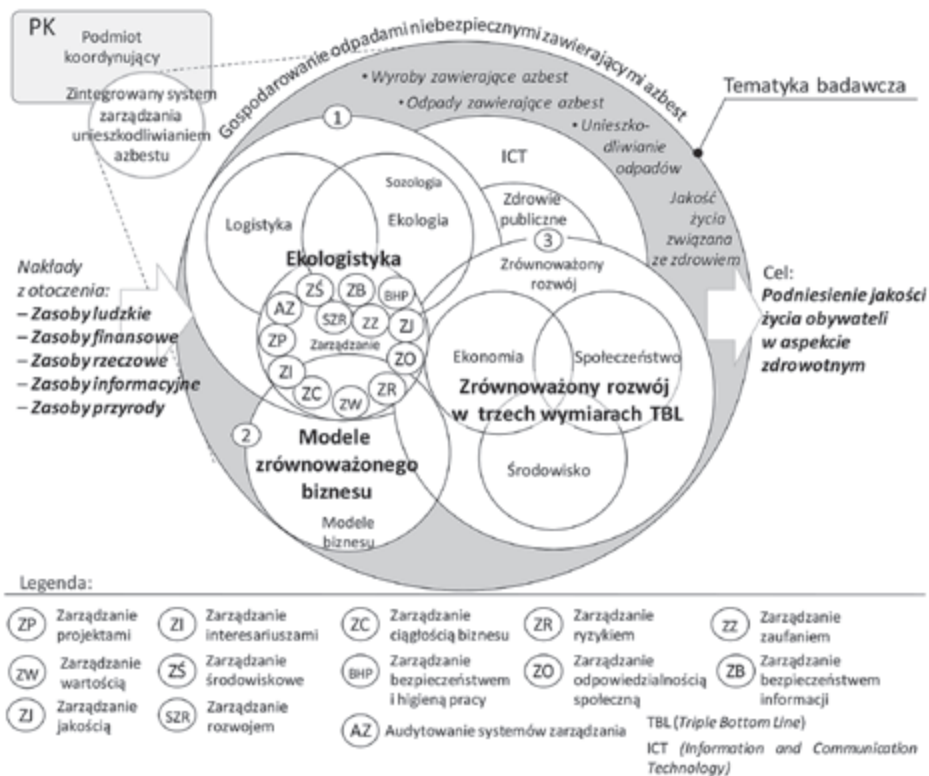
<sup>86</sup> Blyth M., *Business Continuity Management: Building an Effective Incident Management Plan*. John Wiley & Sons, 2009.

<sup>87</sup> Szerzej: Żywiółek J., Staniewska E., *Podejście systemowe jako podstawa interpretacji procesów logistycznych*. Systemy Logistyczne Wojsk nr 37/2011, s. 227–233; A. Jabłoński, *Myslenie systemowe i sieciowe w konstruowaniu modeli biznesu*. Kwartalnik Nauk o Przedsiębiorstwie, 2014/2, s. 43–49; M. Brzeziński, *Procesy projektowania systemów logistycznych*. Logistyka 6/2014, s. 13147–13155.

<sup>88</sup> EN 12973:2002 *Value management*, EN 1325:2014 *Value management – Vocabulary – Terms and definitions*.

<sup>89</sup> Szerzej w pozycjach: *Praktyki społecznej odpowiedzialności w urzędach wojewódzkich*. Analiza przygotowana dla Ministerstwa Pracy i Polityki Społecznej przez CSRinfo, Warszawa 31.05.2011 r. oraz M.J. Broniewska, *Społeczna odpowiedzialność i zaufanie podstawą strategicznej współpracy międzysektorowej*. Management and Business Administration. Central Europe, Vol. 21, No. 1(120), 2012, s. 71–84.

zawierającymi azbest (OZA), zdrowiem publicznym, jakością życia obywateli, technologiami informacyjno-komunikacyjnymi (ICT).



Rys. 2.1. Tematyka badawcza z trzema obszarami dziedzinowymi w gospodarowaniu odpadami niebezpiecznymi  
Źródło: Opracowanie własne.

Tematyka badawcza wpisuje się w zagadnienia związane z obszarami profesjonalnej wiedzy mieszczącej się w zakresach zasobów skodyfikowanej informacji w kompendiach wiedzy (*Body of Knowledge*), określane akronimami BOK lub BoK, a w szczególności:

- Inżynierii systemów: *System Engineering Body of Knowledge (SEBoK) – INCOSE Systems Engineering Handbook® version 3.2.2, Guide to the Systems Engineering Body of Knowledge (SEBoK)*<sup>90</sup>.
- Zarządzania projektami: *Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide and Standards)*<sup>91</sup>.

<sup>90</sup> SEBoKWiki, [http://www.sebokwiki.org/wiki/Guide\\_to\\_the\\_Systems\\_Engineering\\_Body\\_of\\_Knowledge\\_\(SEBoK\)](http://www.sebokwiki.org/wiki/Guide_to_the_Systems_Engineering_Body_of_Knowledge_(SEBoK)) (dostęp 15.06.2013).

<sup>91</sup> Project Management Institute, *A Guide to the Project Management Body of Knowledge: PMBOK® Guide, (5th Edition) 2013.*

- Architektury przedsiębiorstw: *Enterprise Architecture Body of Knowledge (EABOK™)*, *Architecture Body of Knowledge™ (ABoK™)*.
- Architektury biznesu organizacji: *A Guide to the Business Architecture Body of Knowledge® (BIZBOK® Guide)*.
- Analizy biznesowej: *Business Analysis Body of Knowledge (BABOK®)*.
- Zarządzania architekturą wiedzy w obszarze technologii informacyjnych: *Architecture Management Body of Knowledge (AMBOK™ Guide) for Information Technology, 2<sup>nd</sup> Edition*.
- Inżynierii oprogramowania: *Guide to the Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOK® Guide, SWEBOK V3)*<sup>92</sup>.
- Zarządzania danymi: *Data Management Body of Knowledge (DAMA-DMBOK) version 2.0*.
- Technologii informacji geograficznej: *Geographic Information Science and Technology Body of Knowledge (GIS&TBoK) version 1.0*.  
Również występuje związek ze standardami i wytycznymi:
- Modelu dojrzałości organizacji<sup>93</sup>: *Capability Maturity Model Integrated (CMMI®)*, version 1.3, 2010.
- Modelu zarządzania dojrzałością: portfelem, programem, projektami na pięciu poziomach dojrzałości: *Portfolio, Programme and Project Management Maturity Model (P3M3™)*.
- Zarządzania korzyściami: *Management of Value (MoV®)*.
- Zarządzania wartością: EN 1325:2014, *Value management – Vocabulary – Terms and definitions*, EN 12973:2002, *Value management*.
- Zarządzania interesariuszami: AA1000, *Zasady Odpowiedzialności (AccountAbility Principles Standard – AA1000APS)*, AA1000, *Weryfikacja (AccountAbility Assurance Standard – AA1000AS)*, AA1000, *Zaangażowanie Interesariuszy (AccountAbility Stakeholder Engagement Standard – AA1000SES)*.
- Specyfikacji opisującej tworzenie modeli pojęciowych, słowników pojęć i reguł biznesowych: *Semantics for Business Vocabulary and Rules (SBVR) ver. 1.2 published by the Object Management Group (OMG)*.

Wykorzystanie wiedzy specjalistycznej związane jest przede wszystkim z aktami prawnymi, normami (krajowymi, europejskimi, zharmonizowanymi, międzynarodowymi), ale również artykułami i monografiami naukowymi, któ-

---

<sup>92</sup> ISO/IEC TR 19759:2005 *Software Engineering-Guide to the Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOK)*.

<sup>93</sup> Alternatywny model poziomu dojrzałości przedstawiony jest w normie PN-EN ISO 10014:2008 *Zarządzanie jakością – Wytyczne do osiągania korzyści finansowych i ekonomicznych*, s. 37.

rych spis został zamieszczony w bibliografii. Wykorzystanie norm wiąże się ze znajomością poszczególnych obszarów wiedzy przedstawionych w normach międzynarodowych wydawanych przez Międzynarodową Organizację Normalizacyjną (ISO), Europejskiego Komitetu ds. Normalizacji (CEN) i standardach. W procesie działań twórczych wykorzystanie norm i skodyfikowanej wiedzy specjalistycznej ma duże znaczenie. Po pierwsze, normy i standardy zawierają sumę doświadczeń specjalistów, ekspertów dziedzinowych, którzy dokonali weryfikacji informacji i kodyfikacji wiedzy w zakresie dobrych praktyk, z wykorzystaniem najlepszych dostępnych technik (BAT). Zakres tematyczny norm i standardów jest uzgodniony w szerokim gronie naukowców, ekspertów, treści wielokrotnie dyskutowane i przedstawiane w postaci wstępnej do dyskusji, a zatwierdzane konsensusem. Każda norma posiada określone części, wstęp (zakres stosowania), wyjaśnienie terminów i definicji, zawartość właściwą, bibliografię oraz w niektórych przypadkach załączniki stanowiące przykłady zastosowania wybranych elementów z normy. Po drugie, co jest ważnym aspektem merytorycznym w pracy, wykorzystanie norm w tematyce badawczej powoduje ograniczenie różnorodności pojęć i ujednoczenie znaczenia terminów wykorzystanych w monografii. Poszczególne normy są tematycznie powiązane, posiadają odwołania i bibliografię, a nawet wydawane są serie norm zarówno w obrębie jednej normy (normy wieloczęściowe) jak i normy powiązane tematycznie, różniące się ostatnimi numerami w numeracji.

W Międzynarodowym Komitecie Normalizacyjnym ISO opracowano normy systemowe i narzędziowe dotyczące zastosowania systemowego podejścia do zarządzania, zarządzania środowiskowego w organizacjach, zarządzania jakością, zarządzania ryzykiem, zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy (BHP) oraz społecznej odpowiedzialności<sup>94</sup>.

Tematyka badawcza tworzy ramy konstrukcji myślowej badań i zarazem ogranicza obszar rozważań naukowych, badawczych oraz praktycznych. Na rysunku 2.2 odzwierciedlono podstawowe elementy i relacje pomiędzy nimi w ramach tematyki badawczej, tworząc model badawczy i naukowy. W ujęciu systemowym tematykę badawczą należy traktować jako system<sup>95</sup>, a obszar poza systemem stanowi otoczenie.

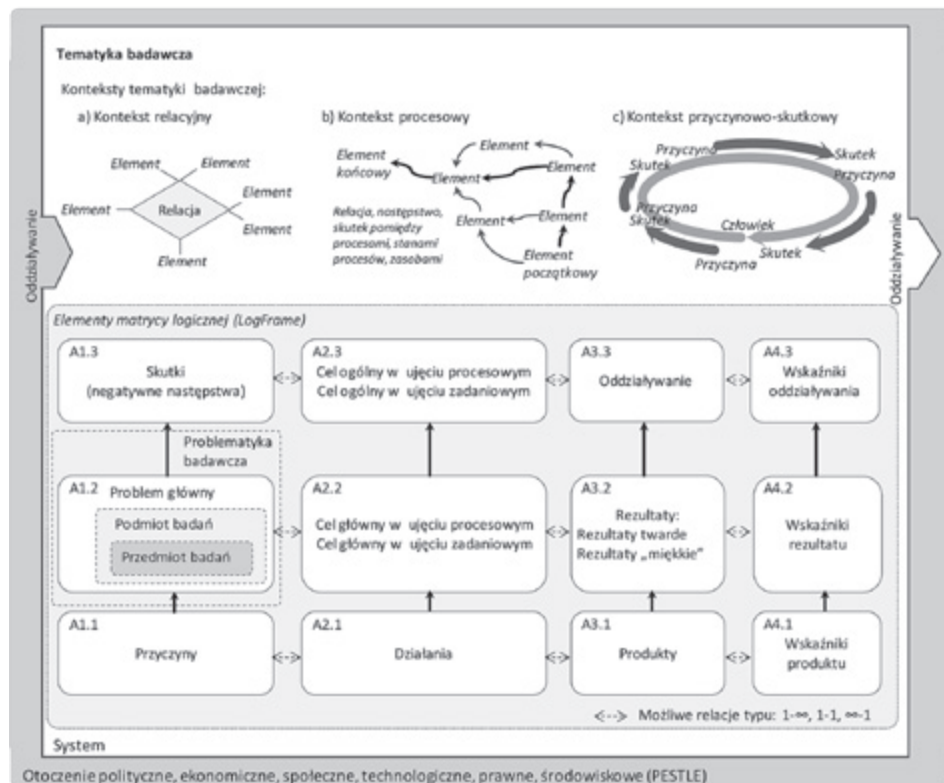
---

<sup>94</sup> Szerzej w pozycji: J. Ejdyś, *Model doskonalenia znormalizowanych systemów zarządzania oparty na wiedzy*. Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, Białystok 2011.

<sup>95</sup> Pojęcie „systemu” stosowane jest zamiennie z terminem „organizacja”.



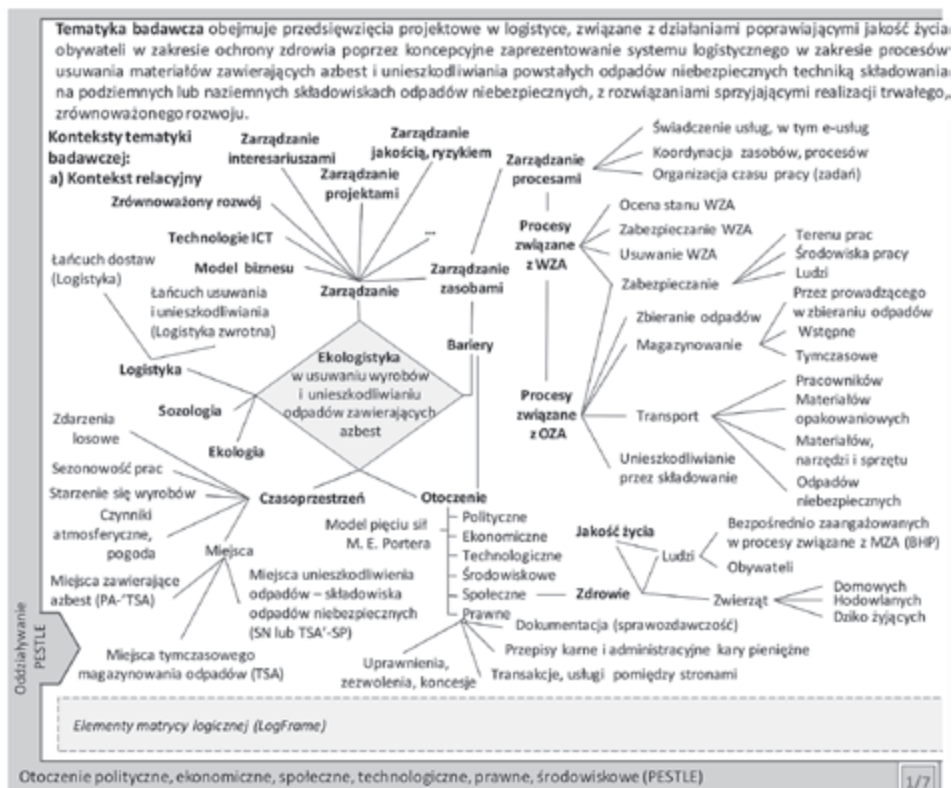
W oparciu o zbudowany specjalny model badawczy i naukowy nastąpi opracowanie innowacyjnych<sup>96</sup> przedsięwzięć projektowych w wariantach jako rozwiązania systemu logistycznego spełniającego gospodarcze, społeczne oraz dotyczące środowiska potrzeby społeczeństwa. Zbudowany model uwzględnia wielowymiarowe podejścia problematyki badawczej. Tematyka badawcza zostanie zaprezentowana w trzech kontekstach: relacyjnym (rys. 2.3), procesowym (rys. 2.4) i przyczynowo-skutkowym (rys. 2.5).



Rys. 2.2. Model badawczy w całościach podjętej tematyki badawczej

Źródło: Opracowanie własne.

<sup>96</sup> Projekt „innowacyjny” polega na zastosowaniu technik lub metod, które wcześniej nie były stosowane lub badane, oferujących potencjalne korzyści w porównaniu do najlepszych praktyk stosowanych obecnie. W dokumencie Global Compact Yearbook Polska wykorzystano następującą definicję: „Innowacje – Rozumiane wielowymiarowo to coś więcej niż tylko nowoczesne rozwiązania technologiczne. To owe podejścia i idee, które poprawiają jakość życia wszystkich mieszkańców globu i przyczyniają się często do radykalnych przeskoków rozwojowych” (Global Compact Yearbook Polska 2014, s. 46).

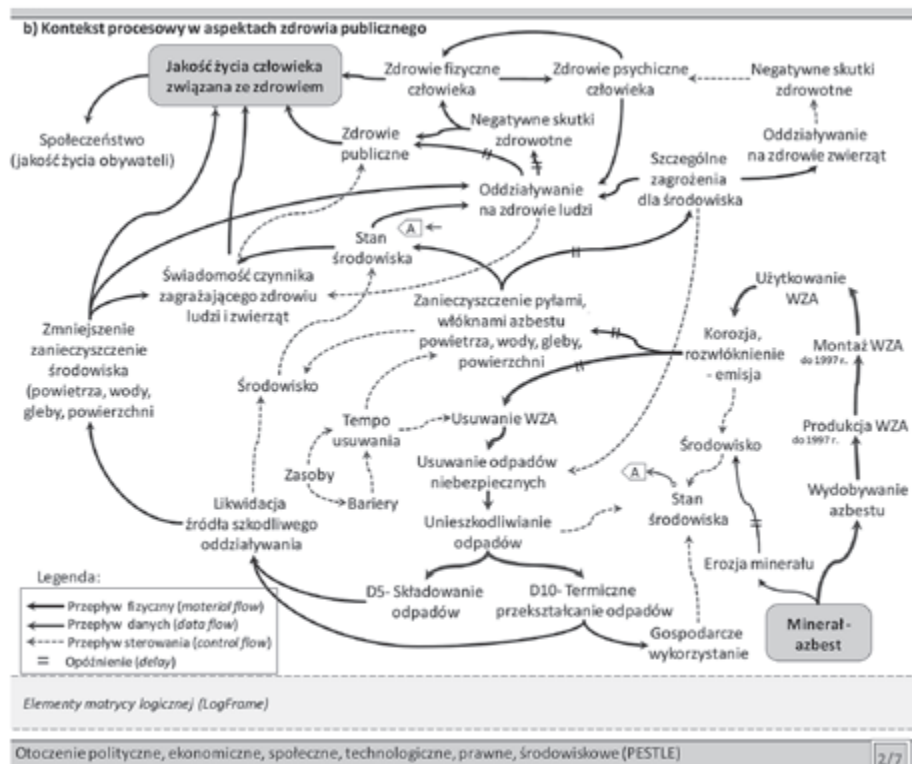


Rys. 2.3. Kontekst relacyjny pomiędzy istotnymi elementami składowymi w tematyce badawczej

Źródło: Opracowanie własne.

Kolejny aspekt w tematyce badawczej dopełniający kontekst relacyjny to ujęcie procesowe pomiędzy istotnymi elementami składowymi w systemie przedmiotowym (procesami, stanami procesów lub zasobami). Odwzorowanie procesowe zawęży obszar działań oraz przedstawi najważniejsze elementy i powiązania zachodzących pomiędzy elementami systemu (rys. 2.4).

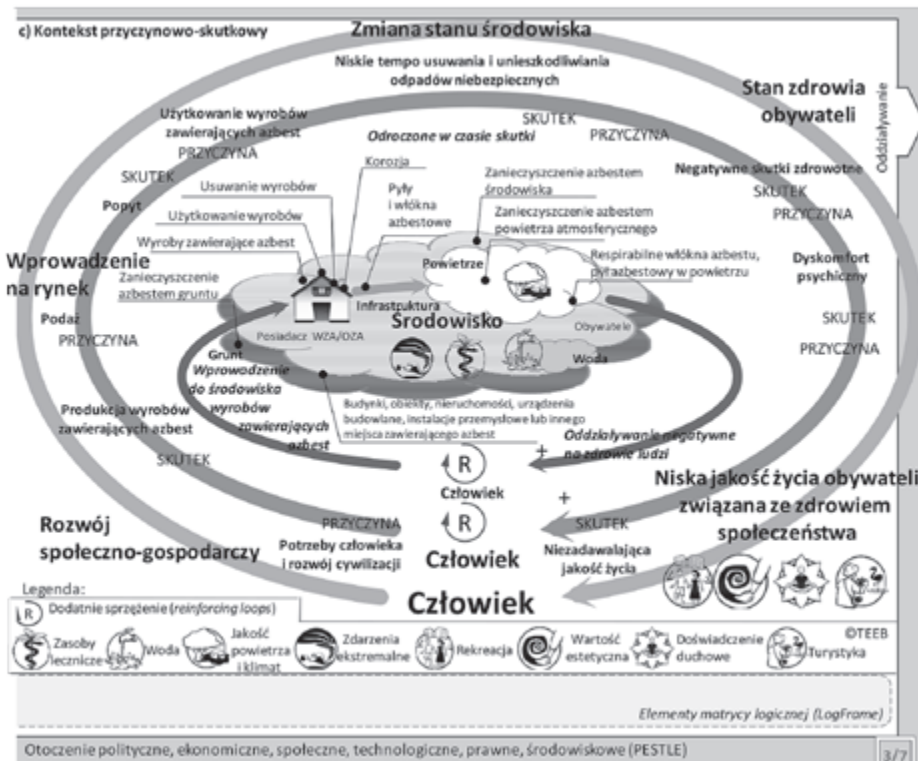
Kontekst problematyki w ujęciu przyczynowo-skutkowym dopełnia kontekst relacyjny i procesowy pomiędzy elementami w systemie przedmiotowym. Aktualny stan wiedzy jednoznacznie potwierdza istnienie zależności przyczynowo-skutkowych (związek kauzalny) pomiędzy niekontrolowanym rozwojem gospodarczym i wzmożoną konsumpcją przez procesy rynkowe z nadmierną eksploatacją środowiska przyrodniczego a stanem zdrowia i jakością życia obywateli (rys. 2.5).



Rys. 2.4. Ujęcie procesowe pomiędzy istotnymi elementami składowymi w tematyce badawczej

Źródło: Opracowanie własne.

Planowane działania w projekcie logistycznym wpisują się w teorię zmian (zarządzanie rozwojem). Opisuje ona mechanizmy przyczynowo-skutkowe, zachodzące pomiędzy zaplanowanymi działaniami a pożądanymi zmianami. Na tej podstawie budowana jest logika interwencji, oparta na następującym założeniu: celowe użycie zasobów w zaplanowanych działaniach powinno wywołać zmiany społeczno – ekonomiczne, polegające na zniwelowaniu, zmniejszeniu skali, wagi problemu lub zamiany problemu na inny, będzie w mniejszej skali uciążliwy dla społeczeństwa lub środowiska przyrodniczego. Skrótowno ujmując, model logiczny interwencji jest ciągiem elementów: zidentyfikowany problem (z przyczynami jego wystąpienia i negatywnymi następstwami) → zasoby → działania (→ produkty) → pożądana zmiana (→ rezultaty, → oddziaływanie) → oczekiwana zmiana.



Rys. 2.5. Kausalny związek pomiędzy elementami w ujęciu systemowym w tematyce badawczej

Źródło: Opracowanie własne. Źródło ikon: *Poradnik TEEB dla miast: usługi ekosystemów w gospodarce miejskiej*. Fundacja Sendzimira, Kraków, 2011.

Narzędziem wpisującym się w teorię zmian i wykorzystywanym w ramach zarządzania cyklem projektu do planowania projektów i zarządzania nimi jest tzw. podejście oparte na ramie logicznej (*Logical Framework Approach*, LFA). Procedura LFA składa się z dziewięciu kroków (faz): „1. Analiza kontekstu projektu., 2. Analiza kluczowych uczestników., 3. Analiza problemu., 4. Analiza celu. 5. Zadania do wykonania., 6. Zasoby wejściowe., 7. Wskaźniki., 8. Analiza ryzyka oraz zarządzanie ryzykiem., 9. Założenia wejściowe”<sup>97</sup>. W niniejszej pracy zostaną wykorzystane te elementy, które są istotne z punktu przyjętego zakresu badawczego i tematyki monografii:

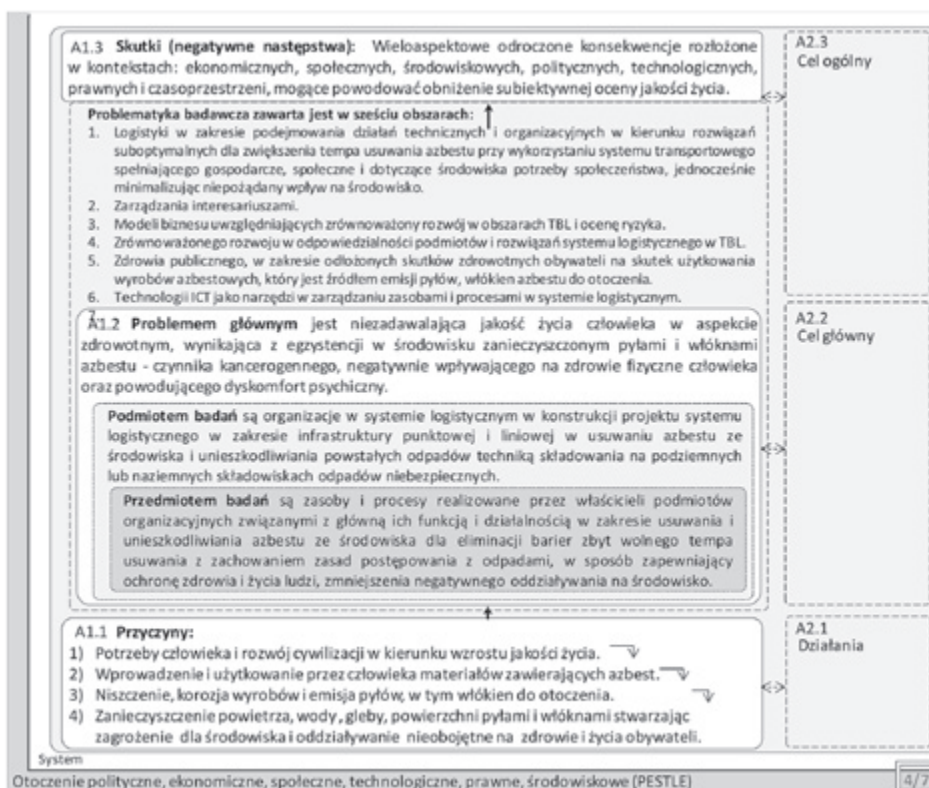
- Fazy analizy: analiza interesariuszy – identyfikacja mapowanie, analiza problemu – identyfikacja kluczowego problemu, relacje, analiza celów –

<sup>97</sup> T. Gospodarek, *Modelowanie w naukach o zarządzaniu oparte na metodzie programów badawczych i formalizmie reprezentatywnym*. Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2009 s. 169.

określenie celów wynikających z istniejących problemów, wskazanie działań i produktów prowadzących do pożądaných rezultatów, analiza strategii – określenie różnych strategii prowadzących do osiągnięcia celów.

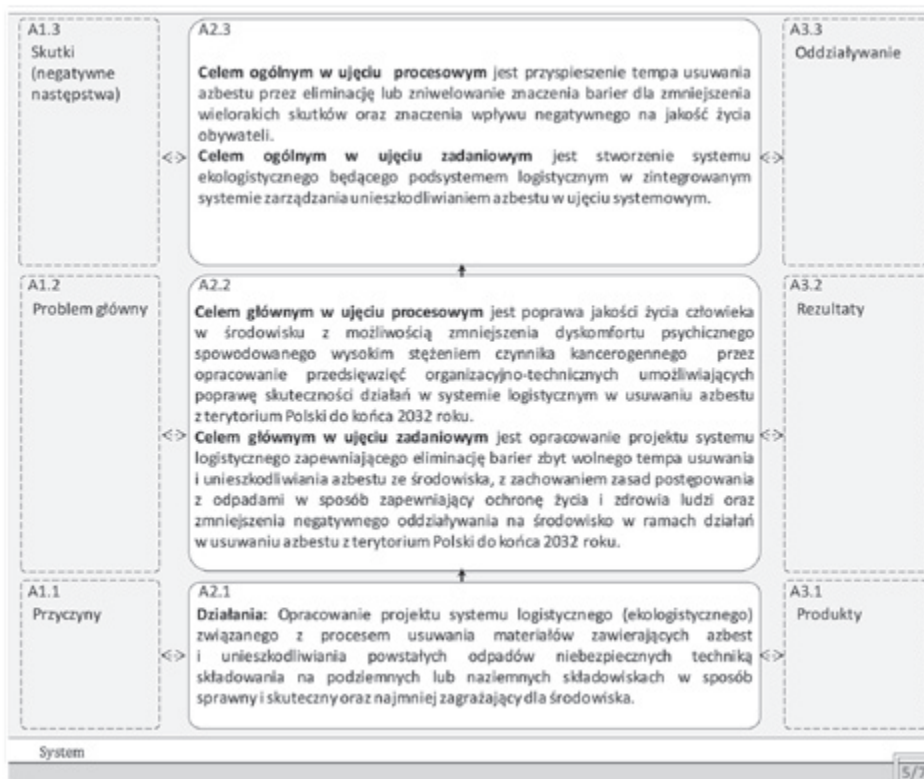
- Faza planowania: matryca logiczna – określenie struktury projektu, sprawdzenie wewnętrznej logiki, formułowanie celów i mierzalnych rezultatów, ogólne określenie zasobów.

Rama logiczna jest techniką pozwalającą w sposób systemowy zobrazować najważniejsze elementy, które są ze sobą logicznie związane: drzewo problemów oraz celów, zbiór powiązanych działań, które należy podjąć, by te problemy rozwiązać i osiągnąć zakładane cele. Narzędziem formalnym jest Matryca Logiczna Projektu (*LogFrame*), w ramach techniki drugim narzędziem jest wykorzystanie „Logiki interwencji”. Elementy zaadaptowane z *LogFrame* adekwatne do zakresu tematyki monografii zostały przedstawione na rysunkach 2.6–2.9.



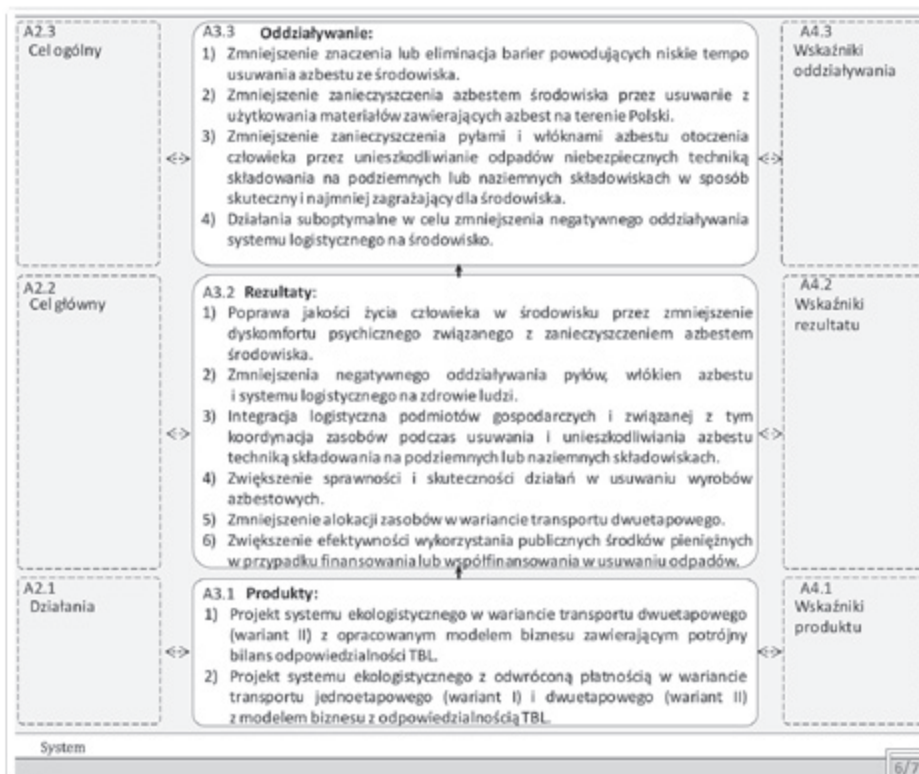
Rys. 2.6. Elementy matrycy logicznej w tematyce badawczej (elementy A1)

Źródło: Opracowanie własne.



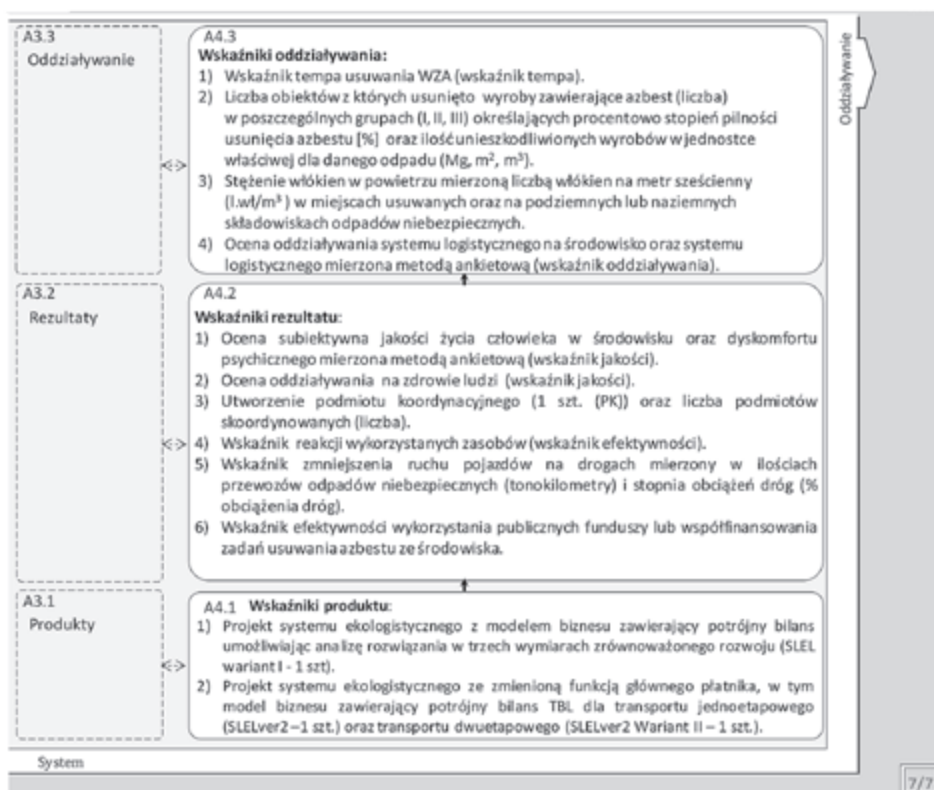
Rys. 2.7. Elementy matrycy logicznej w tematyce badawczej (elementy A2)

Źródło: Opracowanie własne.



Rys. 2.8. Elementy matrycy logicznej w tematyce badawczej (elementy A3)

Źródło: Opracowanie własne.



Rys. 2.9. Elementy matrycy logicznej w tematyce badawczej (elementy A4)

Źródło: Opracowanie własne.



## Logistyka, logistyka zwrotna

Istotnym obszarem problematyki badawczej są zagadnienia dotyczące logistyki, która jest dyscypliną praktyczną, korzystającą z dorobku różnych dziedzin naukowych, m.in. nauk ekonomicznych (w tym, z dyscypliny *nauk o zarządzaniu*), nauk technicznych (z dyscypliny *transport, inżynieria środowiska*), nauk biologicznych (z dyscypliny *ochrona środowiska w profilu biologicznym*, np. utylizacja odpadów, oraz chemicznym, np. zanieczyszczenia, monitoring środowiska, cykl życia) lub z dyscypliny *ekologia*, nauk rolniczych (z dyscypliny *ochrona i kształtowanie środowiska*). Zdaniem Ł. Sułkowskiego „*jest ona interdyscyplinarną nauką, która lokuje się w głównym nurcie nauk technicznych, ekonomicznych oraz wojskowych. Czerpie zaś inspirację z wielu dziedzin i dyscyplin naukowych.*”<sup>98</sup>. W niniejszej monografii przyjmuje się sformułowanie definicji logistyki przez Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP): „*logistyka jest procesem planowania, wdrażania i sterowania skutecznym i efektywnym przepływem i przechowywaniem towarów, usług i odpowiednich informacji od miejsca wytworzenia do miejsca konsumpcji w celu spełnienia wymagań klientów. Definicja obejmuje przemieszczenia przychodzące, wychodzące, wewnętrzne i zewnętrzne*”<sup>99</sup>.

Proces przepływu dóbr materialnych, informacji, strumieni finansowych może się odbywać dwukierunkowo. Kierunek przepływu dostaw od źródła do końcowego użytkownika określa się terminem logistyka „do przodu” (*forward logistics*), natomiast przepływ odwrotny produktów pełnowartościowych (niezgodnych z oczekiwaniami użytkownika, nadmiarowych), niepełnowartościowych, wycofanych z eksploatacji (*end-of-life*) i przeznaczonych do ponownego użycia, recyklingu, odzysku bądź unieszkodliwienia, określa się logistyką poprzemysłową (*reverse logistics*<sup>100</sup>, *reverse distribution*)<sup>101</sup>. W literaturze polskiej

---

<sup>98</sup> Ł. Sułkowski, *Interdyscyplinarność logistyki*. Przedsiębiorczość i Zarządzanie, Tom XIII, Zeszyt 16, 2012, s. 229.

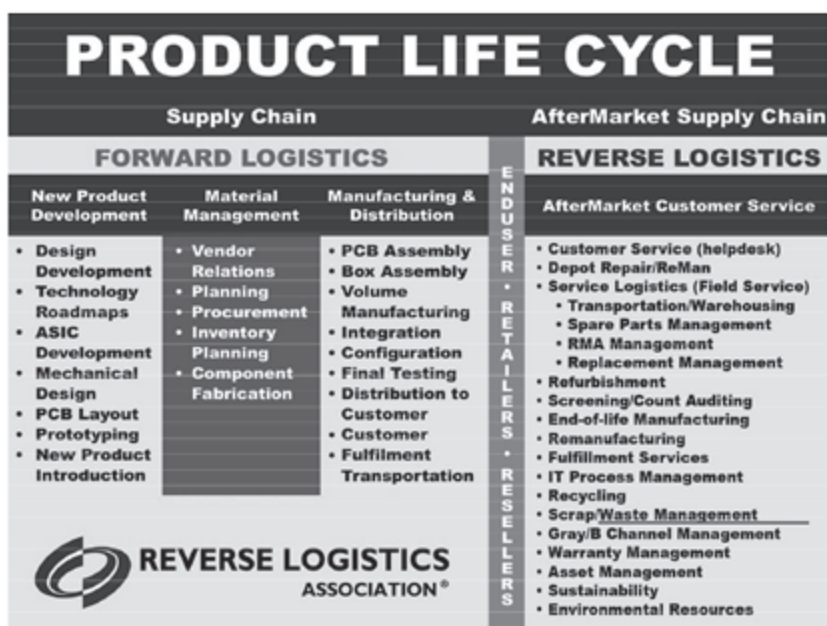
<sup>99</sup> *Supply chain management terms and glossary* (Updated: August 2013), <https://cscmp.org>, dostęp 11.12.2015 r.

<sup>100</sup> R. Kelly Rainer Jr., Casey G. Cegielski, *Introduction to Information Systems*. John Wiley & Sons, 2011, s. 334. Harrison Alan, *Logistics management and strategy: competing through the supply chain*. Pearson Education Limited, 2008, s. 129; A. Mesjasz-Lech, *Ecological Activity of Waste Management as a Component of Reverse Logistics*. Polish Journal of Environmental Studies, Vol. 20 nr 4A, 2011, s. 237–242.

<sup>101</sup> Michael R. Czinkota, Ilkka A. Ronkainen, Michael H. Moffett, *International Business*, 8th Edition. John Wiley & Sons, 2011, s. 565.

logistyka posprzedażowa posiada również inne określenia zamienne: logistyka zwrotna<sup>102</sup>, odwrotna<sup>103</sup>, odzysku, utylizacji, recykulacji.

Tematyka badawcza w monografii ma charakter studialny oraz koncepcyjny i dotyczy systemu logistycznego związanego z gospodarowaniem odpadami niebezpiecznymi w cyklu życia produktu zawierającego azbest. Zgodnie z podziałem logistyki przedstawionej przez stowarzyszenie *Reverse Logistics Association* tematyka i problematyka badawcza dotyczy logistyki posprzedażowej (*reverse logistics*) i obszaru zarządzania odpadami (*waste management*) w posprzedażowym łańcuchu dostaw (*aftermarket supply chain*) (rys. 2.10). W zarządzania odpadami, termin „logistyka” jest często zastępowany terminem „ekologistyka”.



Rys. 2.10. Umieszczenie tematyki zarządzania odpadami w posprzedażowym łańcuchu dostaw w cyklu życia produktu

Źródło: Reverse Logistics, Reverse Logistics Association, <http://www.reverselogisticstrends.com>, dostęp 15.01.2013 r.

<sup>102</sup> Szerzej w pozycjach: A. Sadowski, *Zrównoważony rozwój z perspektywy logistyki zwrotnej. Problemy Ekorozwoju – Problems of Sustainable Development*, 2008, vol. 3, No 2, str. 129–132; A. Sadowski, *Zarys rozwoju logistyki zwrotnej*. „Logistyka” 5/2009, s. 12–16; J. Szołtysek, *Ewolucja logistyki zwrotnej. Odpady i sposoby ich zagospodarowania na przestrzeni wieków oraz co z tej lekcji wynika współcześnie*. „Logistyka” 5/2009, s. 8–11; A. Mesjasz-Lech, *Efektywność ekonomiczna i sprawność ekologiczna logistyki zwrotnej*. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2012.

<sup>103</sup> S. Kot, M. Starostka-Patyk, D. Krzywda, *Zarządzanie łańcuchami dostaw*. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2009.

W literaturze przedmiotu, termin ekologistyka posiada wiele definicji i znaczeń, które zostały zaprezentowane poniżej:

- „*Ekologistyka oznacza podejmowanie działań związanych z realizacją rozwiązań optymalnych w zakresie zbiórki, gromadzenia, usuwania i kierowania do utylizacji lub nieuciążliwej dla środowiska i społeczeństwa likwidacji odpadów różnych rodzajów, najczęściej komunalnych.*”<sup>104</sup>.
- „*Ekologistyka to zintegrowany system opierający się na zarządzaniu transferami strumieni materiałów odpadowych w gospodarce oraz sprzężonymi z nimi przepływami informacji.*”<sup>105</sup>.
- „*Ekologistyka, to reifikacja paradygmatu zrównoważonego rozwoju środowiska kulturowego człowieka. Oznacza ona takie postępowanie (indywidualne, społeczne, polityczne, gospodarcze itd.), które w wymiarze logistycznym przyczynia się realnie do osiągania bezpieczeństwa ekologicznego (ludzkiego, infrastrukturalnego, operacyjnego itd.) w tym środowisku przez zarządzanie jego dobrami z przezornością przed narażeniami destrukcyjnymi, chroniące zdrowie i życie człowieka oraz naturę i wytwory cywilizacji ludzkiej.*”<sup>106</sup>.

W niniejszej monografii przyjmuje się, że termin „ekologistyka” obejmuje swoim zakresem rozwiązania techniczno-organizacyjne sprzyjające realizacji trwałego, zrównoważonego rozwoju wykorzystując doświadczenia z logistyki<sup>107</sup>, zarządzania i ekologii. Cztery postulaty ekologistyki w tematyce badawczej będą dotyczyły koncepcji:

1. *Zrównoważonego usuwania substancji stanowiącej zagrożenie dla otoczenia, obejmującego dostarczanie, wykorzystanie niezbędnych zasobów do wykonania usług demontażu wyrobów zawierających substancję niebezpieczną, pakowania, wstępnego magazynowania odpadów niebezpiecznych, w sposób niezagrażający środowisku, w tym również dla zdrowia i życia pracowników, rodzin, lokalnej społeczności oraz obywateli.*

---

<sup>104</sup> A. Wiktorowska-Jasik, *Ekologistyka – nakaz ustawowy, moda czy wyzwanie dla przedsiębiorstw XXI wieku*. Logistyka 6/2011, s. 4484–4494.

<sup>105</sup> Z. Korzeń, *Ekologistyka*. Poznań, ILiM 2001.

<sup>106</sup> B. Rzczyński, *Ekologistyka w systemie bezpieczeństwa komunikacyjnego państwa*. Logistyka 5/2011, s. 1255–1262.

<sup>107</sup> Zdaniem M. Ciesielskiego logistyka związana z gospodarką ma trzy znaczenia: 1) działania służące przepływowi rzeczy i informacji, 2) dziedzina zarządzania, 3) wiedza o wymienionych wyżej przepływach i związanym z nimi zarządzaniu (M. Ciesielski (red.), *Logistyka w biznesie*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, 2006, s. 9).

2. *Zrównoważonego transportu*<sup>108</sup>, obejmującego systemy transportowe spełniające gospodarcze, społeczne i dotyczące środowiska potrzeby społeczeństwa, jednocześnie minimalizując ich niepożądany wpływ na gospodarkę, społeczeństwo i środowisko. Wykorzystanie środków transportu przewozowego i przepływowego w infrastrukturze liniowej i punktowej, m.in. z wykorzystaniem inteligentnych systemów transportowych (*Intelligent Transport Systems, ITS*) umożliwi jak w najmniejszym stopniu negatywne oddziaływanie na środowisko. W tym obszarze, przemieszczanie ludzi, materiałów, urządzeń, odpadów oraz zapewnienie tymczasowego magazynowania odpadów (maszyny i urządzenia przeładunkowe) przyczyniają się do degradacji środowiska przyrodniczego (w szczególności emisji zanieczyszczeń, hałasu) oraz negatywnie oddziałuje na zdrowie ludzi i zwierzęta. Negatywny wpływ transportu na środowisko m.in. zależy od:

- Obszaru działania i oddziaływania (sieć drogowa, ruch drogowy, środki transportowe).
- Rodzaju regionu (wskaźnik gęstości dróg na 100 km<sup>2</sup>, drogi powiatowe i gminne).
- Rodzaju i ilość środków transportowych przewozowych, maszyn i urządzeń przeładunkowych.
- Stanu technicznego oraz rodzaju przetwarzanej energii w układach napędowych środków transportowych.
- Kategorii dróg, rodzajów nawierzchni.
- Organizacji ruchu, strefy czasowej dnia i klimatu (pór roku)<sup>109</sup>.

Na uciążliwość transportu ma również ogromny wpływ sposób organizacji ruchu. Intensywny ruch pojazdów, nierównomierność obciążania dróg, nieodpowiednia jego organizacja skutkuje zatłoczeniem infrastruktury drogowej, a tym samym obniżeniem prędkości pojazdów i zwiększoną emisję zanieczyszczeń.

---

<sup>108</sup> Szerzej w pozycjach: T. Ambroziak, M. Jacyna, I. JacynaGołda, R. Jachimowski, A. Merkiś-Guranowska, D. Pyza, J. Żak, *O pewnym podejściu do modelowania systemu transportowego w aspekcie zrównoważonego rozwoju*. Logistyka 4/2014, s. 1617–1624; L. Jodkowska, *Stopień realizacji celów zrównoważonego rozwoju i zrównoważonego społeczeństwa na wybranych przykładach*. (In.): B. Kryk, *Trendy i wyzwania zrównoważonego rozwoju*. ZAPOL, Szczecin 2011, s. 51–68; T. Borys, *Analiza istniejących danych statystycznych pod kątem ich użyteczności dla określenia poziomu zrównoważonego rozwoju transportu wraz z propozycją ich rozszerzenia*. Ministerstwo Infrastruktury, Jelenia Góra–Warszawa, listopad 2008, s. 6.

<sup>109</sup> Wskaźniki dotyczące poziomu zrównoważenia systemu transportowego w polskich regionach zostały przedstawione w artykule: A. Przybyłowski, *Regionalny system transportowy w Polsce w aspekcie zrównoważonego rozwoju*. IX Kongres Ekonomistów Polskich, Warszawa 2013 r.

3. *Zrównoważonego unieszkodliwiania odpadów niebezpiecznych.* Zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju unieszkodliwianie odpadów spełniające oczekiwania społeczne to sposób postępowania z odpadami niebezpiecznymi, który w jak najmniejszym stopniu negatywnie wpływał na środowisko przyrodnicze. Są to również rozwiązania korzystnie ekonomicznie i realizowane w sposób najmniej kolizyjny z rozwojem społecznym. Podziemne składowisko odpadów niebezpiecznych jest pożądanym, bezkolizyjnym, niemalże hermetycznym miejscem składowania odpadów azbestowych, bez potrzeby ograniczenia przestrzeni na powierzchni ziemi dla rozwoju społecznego.
4. *Zarządzania zrównoważonym łańcuchem logistycznym.* Warunkiem scalającym wymienione trzy postulaty ekologistyki jest zarządzanie zasobami przez podmiot koordynacyjny (PK) umożliwiający stosowanie koncepcji zrównoważonego rozwoju przez wszystkie ogniwa łańcucha oraz zarządzanie wieloma łańcuchami w systemie logistycznym.

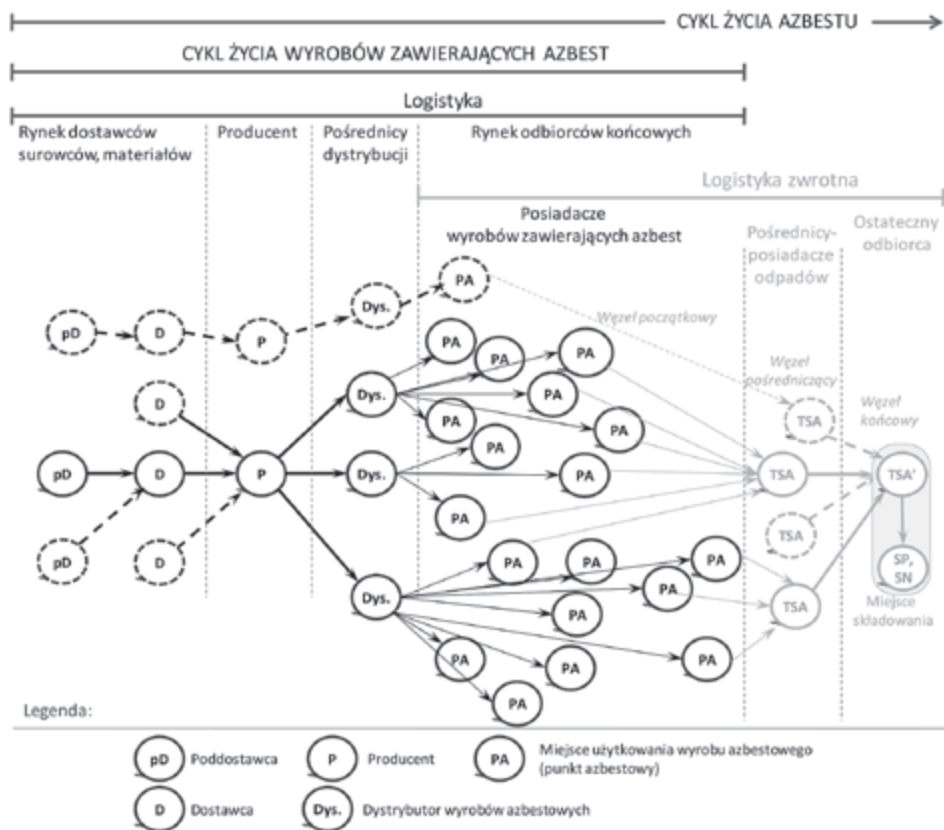
### **System EkoLogistyka (SEL)**

Uszczegóławiając tematykę badawczą należy zdefiniować granice Systemu EkoLogistyka (SEL) dotyczącego usuwania wyrobów i unieszkodliwianiu odpadów zawierających azbest oraz sprecyzować postulaty wykorzystania ekologistyki w tematyce i problematyce badawczej. Przyjęcie założenia obszaru geograficznego, początku i końca łańcucha ekologicznego<sup>110</sup>, czasu związanego z okresem świadczenia usług przez uczestników pozwala na doprecyzowanie systemu przedmiotowego SEL.

System logistyczny do momentu zakazu wprowadzania, produkcji, obrotu wyrobów zawierających azbest składał się z wielu łańcuchów logistycznych dostaw gotowych wyrobów do końcowego odbiorcy (rys. 2.11). Końcowymi odbiorcami wyrobów azbestowych byli klienci instytucjonalni i prywatni nabywający towar z detalicznych punktów sprzedaży (POS – *point-of-sale*). Użytkownicy wyrobów stali się posiadaczami wyrobów azbestowych i będą w monografii określani akronimem PA (Punkt Azbestowy) (rys. 2.12).

---

<sup>110</sup> Jest to łańcuch dostaw rozumiany jako „Zbiór połączonych zasobów i procesów, które rozpoczynają się od pozyskiwania źródłowych materiałów i obejmuje dostarczenie produktów lub usług do użytkownika końcowego z uwzględnieniem wszystkich środków transportowych”. ISO 28000:2007 *Specification for security management systems for the supply chain*, def. 3.9, s. 2.

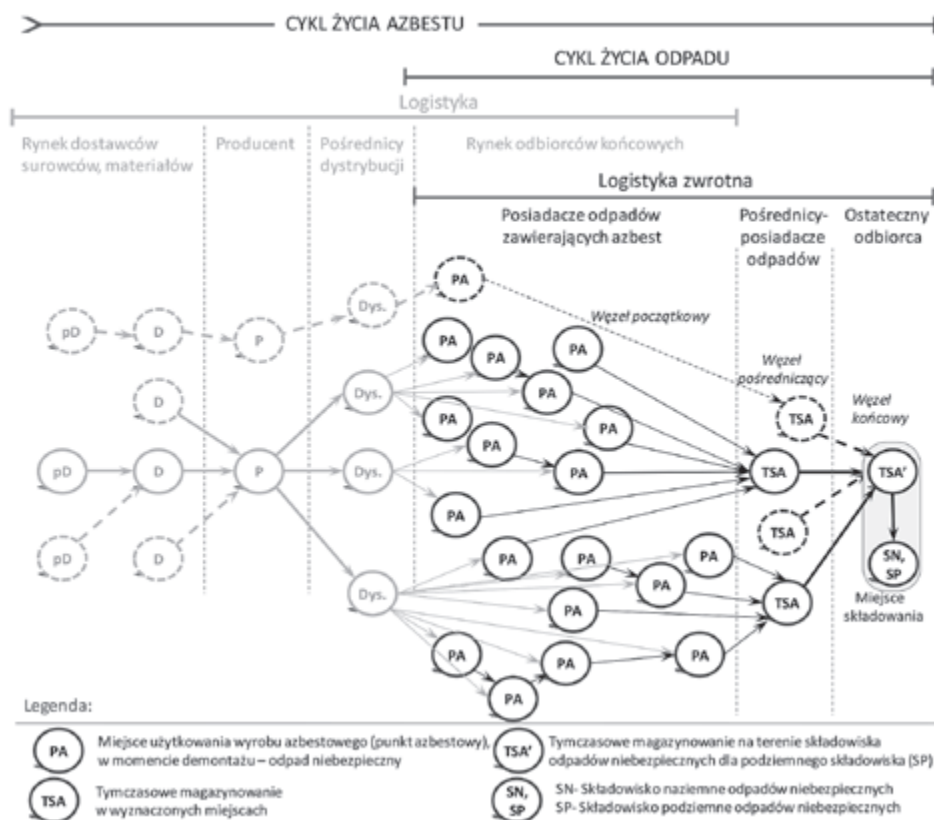


Rys. 2.11. Sieć logistyczna do momentu prawnego zakazu wprowadzania, produkcji, obrotu wyrobów zawierających azbest

Źródło: Opracowanie własne.

Od momentu obowiązywania ustawy z dnia 19 czerwca 1997 r. o zakazie stosowania wyrobów zawierających azbest (tekst jednolity: Dz.U. 2004 r. Nr 3, poz. 20) do momentu obowiązywania Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 14 sierpnia 1998 r. w sprawie sposobów bezpiecznego użytkowania oraz warunków usuwania wyrobów zawierających azbest (Dz.U. 1998 nr 138 poz. 895), to okres swobodnego montażu i demontażu wyrobów azbestowych przez posiadaczy. Jednak od dnia obowiązywania ww. rozporządzenia, tj. 28.11.1998 roku „prace polegające na usuwaniu lub naprawie wyrobów zawierających azbest mogą być wykonywane wyłącznie przez wykonawców posiadających odpowiednie wyposażenie techniczne do prowadzenia takich prac oraz zatrudniających pracowników przeszkolonych w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy przy usuwaniu i wymianie materiałów zawierających azbest. Wykonawcy

prac powinni posiadać zezwolenie na prowadzenie działalności w wyniku której powstają odpady niebezpieczne”<sup>111</sup>. Od tego momentu została stworzona sytuacja, w której jest bardzo dużo posiadaczy wyrobów azbestowych, mała liczba uprawnionych podmiotów usuwających i transportujących odpady oraz niewielka liczba składowiska odpadów niebezpiecznych. Sytuację komplikuje fakt, że posiadacze w różnych momentach czasowych będą chcieli usunąć wyroby azbestowe, co wymaga koordynacji uprawnionych podmiotów. Z punktu widzenia makroekonomicznego w stosunku do zaistniałej sytuacji adekwatnym rozwiązaniem będzie wykorzystanie wiedzy i doświadczenia logistyki.



Rys. 2.12. Sieć odbioru odpadów azbestowych

Źródło: Opracowanie własne.

<sup>111</sup> § 3 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 14 sierpnia 1998 r. w sprawie sposobów bezpiecznego użytkowania oraz warunków usuwania wyrobów zawierających azbest (Dz.U. 1998 nr 138 poz. 895).

W poczynionych założeniach przedstawionych w rozdz. 1.4 przyjęto, że węzłem początkowym łańcucha logistycznego SEL jest pierwotny posiadacz wyrobów azbestowych (PA), węzłem końcowym jest miejsce tymczasowego magazynowania zlokalizowane na terenie kopalni LW „Bogdanka” S.A. (TSA) a następnie planowane podziemne składowisko odpadów (SP) a w przypadku spełnienia zasady bliskości również naziemne składowiska odpadów niebezpiecznych (SN). Można przyjąć na potrzeby niniejszej monografii, że przez system logistyczny SEL rozumie się celowo zorganizowane i zintegrowane w obszarze danego układu gospodarczego świadczenie usług przez uprawnione podmioty i odpowiadające im przepływy rzeczowe, finansowe i informacji dla sprawnego zarządzania zasobami i procesami w łańcuchach logistycznych przez podmiot koordynujący (PK), z uwzględnieniem wymagań prawnych postępowania z substancjami niebezpiecznymi.

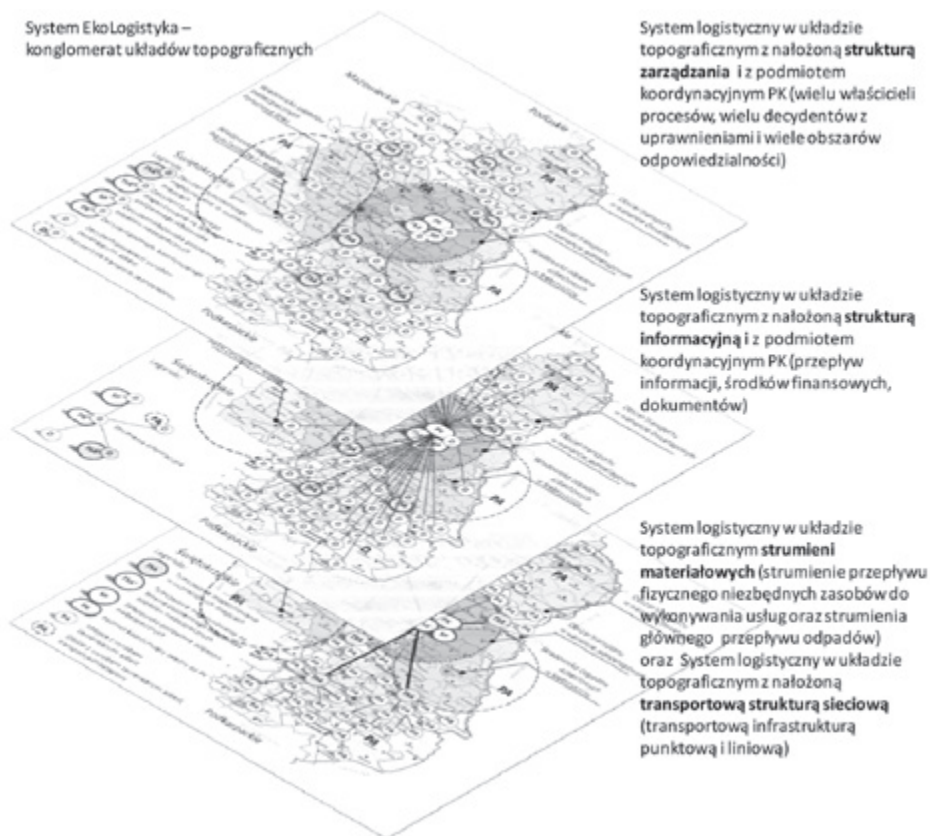
Ze względu na dużą przestrzeń funkcjonowania Systemu EkoLogistyka oraz wykonywanie symulacji komputerowej należy przyjąć, że SEL jest konglomeratem układu różnych struktur, w którym dane są przechowywane w systemach komputerowych w postaci danych przestrzennych typu GIS (*Geographic/Geospatial Information System*).

System EkoLogistyka można rozpatrywać w układzie topograficznym, przestrzennym: z nałożoną transportową **strukturą sieciową** (węzły i połączenia sieci odpowiadają logistycznej infrastrukturze punktowej i liniowej), **materiałowym** (wiąże się z rozproszonymi strumieniami przepływu fizycznego niezbędnych zasobów do wykonywania usług oraz strumienia głównego jakim są odpady zawierających azbest), **zarządzania** systemem (wielu właścicieli procesów, wiele celów<sup>112</sup>, wielu decydentów z uprawnieniami i wiele odpowiedzialności), **informacyjnym** (przestrzeń fizyczna odpowiedzialności wiąże się z rozproszonymi strumieniami informacji, środków finansowych, dokumentów). Funkcjonowanie Systemu EkoLogistyka w wielowymiarowym układzie topograficznym przestrzennym zostało przedstawione na rysunku 2.13.

---

<sup>112</sup> Zdaniem M. Nowickiej-Skowron, cele systemu logistycznego można podzielić na dwie podstawowe grupy: cel ogólny systemu oraz cele cząstkowe w skali przedsiębiorstwa oraz w skali klienta. Szerzej w pozycji M. Nowicka-Skowron. *Efektywność systemów logistycznych*. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2000, s. 57.





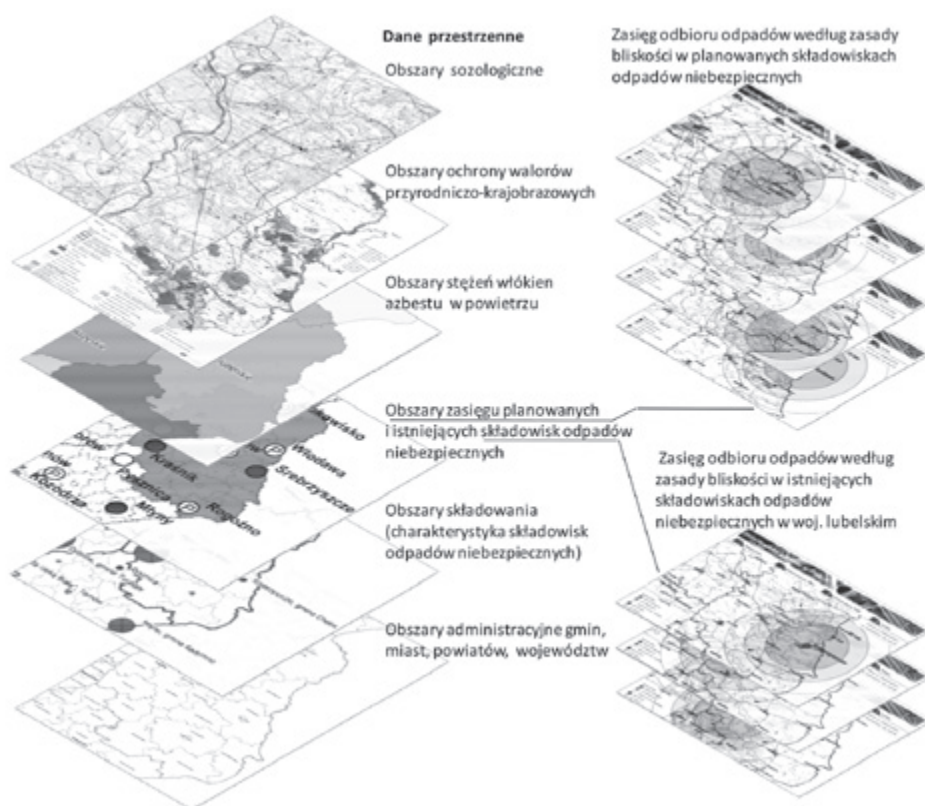
Rys. 2.13. System EkoLogistyka jako konglomerat złożony z wielu układów topograficznych

Źródło: Opracowanie własne.

Przedstawione cztery topograficzne struktury systemu logistycznego (transportowa struktura punktowa i liniowa, przepływ strumienia materiałowego, przepływ strumienia informacyjnego, struktura decyzyjna) stanowią podstawę dla zdefiniowania Systemu EkoLogistyka. Jednak w procesie koordynacji zasobów przez podmiot koordynacyjny (PK), zwłaszcza w procesie modelowania i symulacji komputerowej należy uwzględnić również obszarowe dane przestrzenne typu GIS uwzględniające (rys. 2.14):

- Obszary sozologiczne powstałe na podstawie danych dotyczących stanu środowiska przyrodniczego, negatywnych lub pozytywnych skutków zmian zachodzących w środowisku pod wpływem różnego rodzaju procesów, w tym przede wszystkim działalności człowieka, a także zaznaczone obszary ochrony naturalnych wartości środowiska. Na przykład mapy tematyczne Geoportalu zawierają mapy sozologiczne Polski w skali 1:50 000. Na nich przedstawiono sześć grup elementów: 1. Formy ochrony środowiska

- przyrodniczego, 2. Degradacja komponentów środowiska przyrodniczego, 3. Przeciwdziałanie degradacji środowiska przyrodniczego, 4. Rekultywacja środowiska przyrodniczego, 5. Nieużytki, 6. Oznaczenia uzupełniające<sup>113</sup>.
- Obszary ochrony walorów przyrodniczo-krajobrazowych (rezerваты, biosfery, parki, otuliny).
  - Obszary stężeń włókien azbestu w powietrzu.
  - Obszary zasięgu planowanych i istniejących składowisk odpadów niebezpiecznych w województwie lubelskim oraz w województwach sąsiednich zgodnie z zasadą bliskości miejsc.
  - Obszary składowania (charakterystyka składowisk odpadów niebezpiecznych).
  - Obszary administracyjne gmin, miast, powiatów, województw.



Rys. 2.14. Dane przestrzenne przy modelowaniu i symulacji komputerowej Systemu EkoLogistyka

Źródło: Opracowanie własne.

<sup>113</sup> Mapy sozologiczne Polski, <http://geoportal.gov.pl/dane/mapy-tematyczne>, data dostępu 12.04.2015 r.

System logistyczny w **ujęciu sieciowym** to zbiór miejsc oraz łączące je procesy związane z usuwaniem wyrobów zawierających azbest i transportem niebezpiecznego odpadu. Jak każda sieć, również sieć logistyczna składa się z węzłów i połączeń. Węzłami w sieci logistycznej są miejsca zawierające azbest (PA) lub odpady azbestowe tymczasowo zmagazynowane ("TSA) w miejscu PA, miejsca tymczasowego magazynowania odpadów w wariancie transportu dwuetapowego (TSA), miejsce tymczasowego magazynowania zlokalizowane na terenie kopalni (TSA) a następnie planowane podziemne składowisko odpadów (SP), a w przypadku spełnienia zasady biskości również naziemne składowiska odpadów niebezpiecznych (SN). Węzły odzwierciedlone w systemie informatycznym są reprezentowane przez cztery wymiary w przestrzeni:  $x$ ,  $y$ ,  $z$ ,  $t$  z przypisanymi nazwami i sekwencjami zależnych działań oraz interakcjami (procesami). Połączenia pomiędzy węzłami stanowi sieć drogowa o określonych parametrach eksploatacyjnych i umiejscowiona terytorialnie. W systemie komputerowym połączenia to odwzorowane sieci dróg w postaci cyfrowej oraz położenie siatki dróg na mapie cyfrowej. Metodycznie, sieć logistyczna jest siecią szkieletową, gdyż główne drogi dojazdowe do tymczasowych miejsc magazynowania (TSA) oraz składowisk (SN lub SP) są na „sztywno” wyznaczone z uwzględnieniem parametrów eksploatacyjnych dróg i ich umiejscowienia oraz zgodnie z zasadą zrównoważonego transportu, tj. spełniającego oczekiwania gospodarce uprawnionych podmiotów z uwzględnieniem uwarunkowań ekonomicznych, społecznych i środowiskowych. Całość infrastruktury punktowej i liniowej urzeczywistniająca procesy logistyczne, tworzy kanały logistyczne. Sieć logistyczna zawiera określoną, lecz zmienną i malejącą w czasie do 2032 roku liczbę węzłów (PA, "TSA, TSA), sieć połączeń pomiędzy węzłami oraz zmiennym położeniem geograficzno-przestrzennym zarówno węzłów jak i połączeń. Węzły TSA oraz drogi dojazdowe są wyznaczone na podstawie zdefiniowanych parametrów z wykorzystaniem modelowania symulacyjnego.

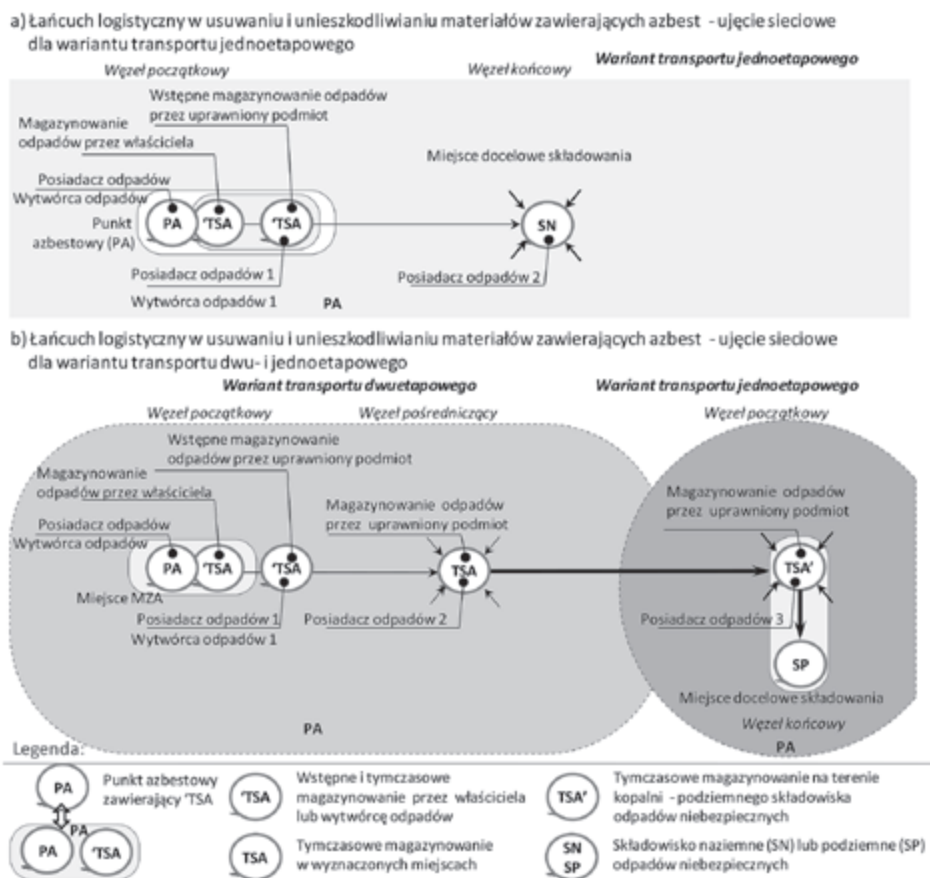
Ujęcie sieciowe wpisuje się w systemowe podejście do logistyki, w którym wyróżnia się podstawowe, dwie składowe infrastruktury logistycznej: infrastrukturę punktową i liniową. Cechą sieci jest możliwość wyznaczenia jej granic<sup>114</sup>. Punktowe elementy infrastruktury pełnią rolę węzłów w sieci logistycznej i w zależności od lokalizacji, węzły stanowią wejścia/wyjścia sieci lub węzły, pomiędzy którymi realizowane są przepływy odpadów w infrastrukturze

---

<sup>114</sup> Szerzej w pozycji: M. Nowicka-Skowron, P. Pachura, *Strategie innowacyjne przedsiębiorstw wobec wyzwań gospodarki sieciowej*. Acta Universitatis Lodzianis Folia Deconomica 305, 2009, s. 36–46.

liniowej. Zatem realizacja procesów logistycznych odpadów niebezpiecznych jest możliwa w zdefiniowanych kanałach dystrybucyjnych z wykorzystaniem infrastruktury liniowej i punktowej.

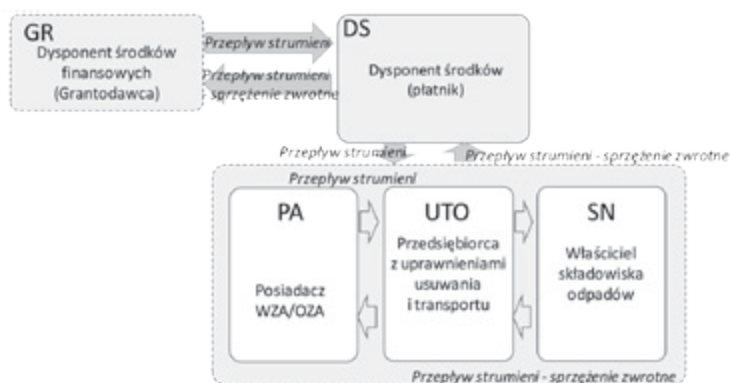
Zaletą podejścia sieciowego jest spojrzenie całościowe na system logistyczny, które obejmuje głównie płaszczyznę przestrzenno-geograficzną, związaną z lokalizacją i odległością (w systemie komputerowym odzwierciedloną na mapach cyfrowych). Łańcuch logistyczny w usuwaniu i unieszkodliwianiu materiałów zawierających azbest w ujęciu sieciowym dla transportu jedno- i dwuetapowego przedstawiono na rysunku 2.15.



Rys. 2.15. Łańcuch logistyczny w usuwaniu i unieszkodliwianiu odpadów niebezpiecznych w ujęciu sieciowym a) w wariantcie jednoetapowym (obecnie stosowanym), b) w wariantcie transportu dwu- i jednoetapowym

Źródło: Opracowanie własne.

Jednak, ujęcie sieciowe, nie w pełni oddaje złożoność systemu logistycznego, gdyż nie zawiera struktury informacyjno-decyzyjnej związanej z odpowiedzialnością za określone zasoby i procesy. Dlatego system logistyczny zostanie również przedstawiony w postaci ogniw łańcucha logistycznego **w ujęciu z wyodrębnionymi ogniwami decyzyjnymi**. Sposobem zestawienia ogniw spośród wielu podmiotów jest zależność w systemie logistycznym oraz wyodrębnienie decydenta zarządzającego zasobami ogniwa. W tym kontekście, ujęcie łańcucha logistycznego następuje w płaszczyźnie podmiotów realizujących określone funkcje w łańcuchu. Łańcuch logistyczny z wyodrębnionymi ogniwami decyzyjnymi z zaznaczonymi przepływami strumieni dla wariantu transportu jednoetapowego z finansowaniem przez stronę trzecią został zaprezentowany na rysunku 2.16.



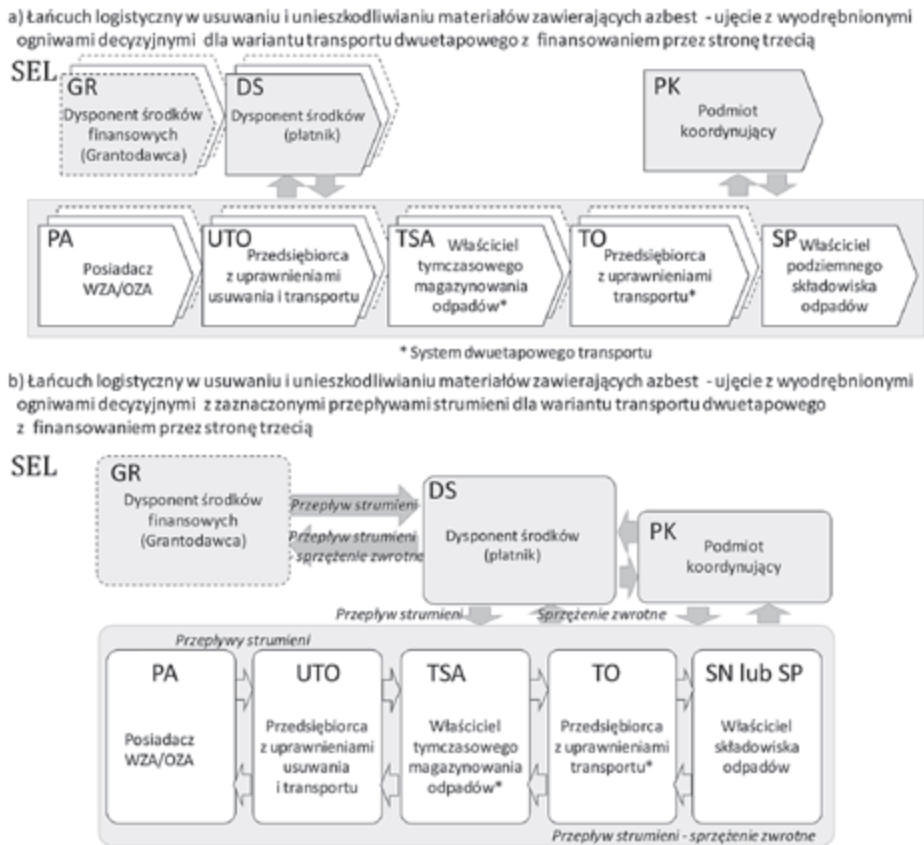
Rys. 2.16. Łańcuch logistyczny w usuwaniu i unieszkodliwianiu odpadów niebezpiecznych

Źródło: Opracowanie własne.

Łańcuch logistyczny z wyodrębnionymi ogniwami decyzyjnymi w usuwaniu wyrobów i unieszkodliwianiu odpadów zawierających azbest w wariantcie transportu dwuetapowego został przedstawiony na rysunku 2.17.

W systemie logistycznym – łańcuch logistyczny w ujęciu ogniw decyzyjnych składa się ze zbioru współpracujących ogniw rozumianych jako jednostki organizacyjne cechującą się autonomią w podejmowaniu decyzji w swojej działalności oraz gospodarowaniu na własny rachunek, ze zdolnością zaciągania zobowiązań. Pomiedzy ogniwami współpracującymi przepływają różne strumienie w obydwu kierunkach. Sprawne współdziałanie ogniw polega na procesach negocjacyjnych, fizycznym przepływie towarów (przedmiotów, materiałów) oraz wymianie informacji i dokumentów pomiędzy ogniwami. Typowe i najczęściej występujące strumienie w układzie odizolowanym, w przypadku

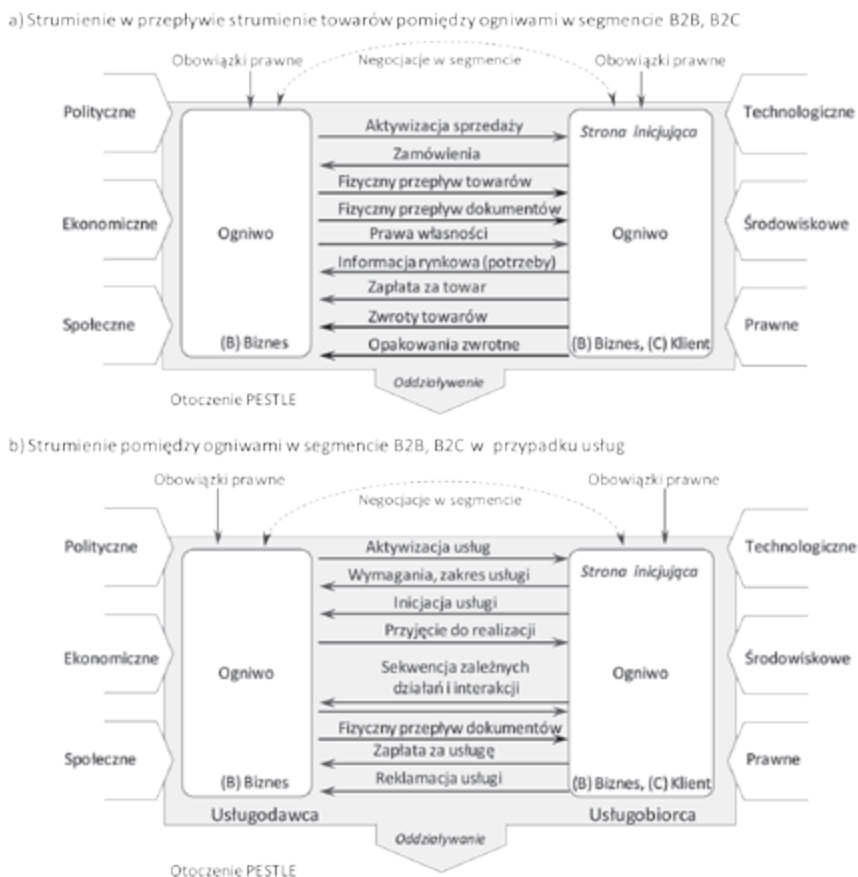
dystrybucji wyrobów gotowych i usług w kanale B2B, B2C zostały zobrazowane na rys. 2.18.



Rys. 2.17. Łańcuch logistyczny z wyodrębnionymi ogniwami decyzyjnymi w usuwaniu wyrobów i unieszkodliwianiu odpadów niebezpiecznych w wariantcie transportu dwuetapowego

Źródło: Opracowanie własne.

W Systemie EkoLogistyka ogniwem początkowym łańcucha są posiadacze wyrobów azbestowych, a ogniwem końcowym jest właściciel składowiska (SN lub SP). Finansowanie usuwania i unieszkodliwiania odpadów następuje przez stronę trzecią (DS), koordynacja zasobów przez podmiot koordynujący (PK) zależy od podziemnego składowiska odpadów niebezpiecznych (SP). W poszczególnych ogniwach łańcucha przepływ zidentyfikowanych strumieni został przedstawiony na rysunku 2.19 i rysunku 2.20.



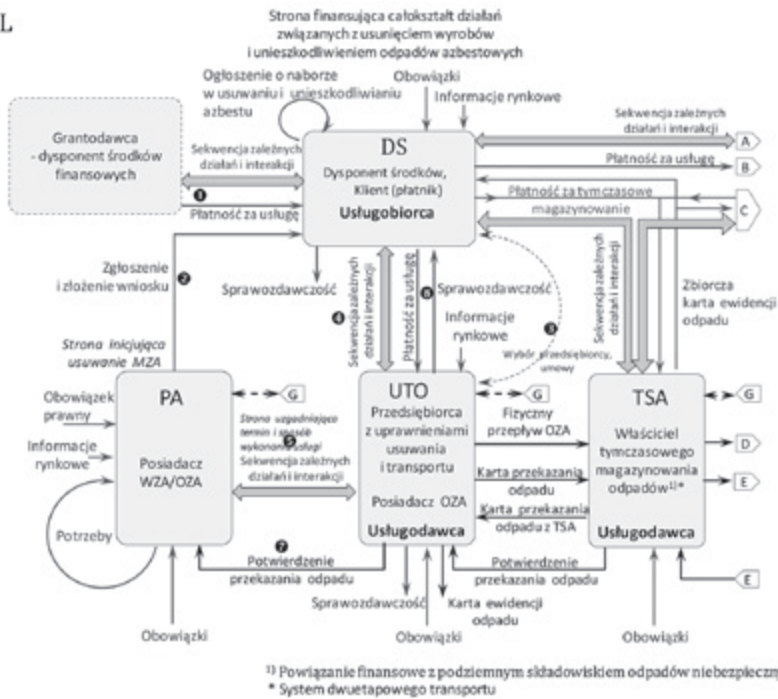
Rys. 2.18. Najczęściej występujące strumienie pomiędzy ogniwami w łańcuchu logistycznym a) w przypadku dystrybucji wyrobów b) świadczenia usług w kanale B2B, B2C

Źródło: Opracowanie własne.

Każdy podmiot funkcjonujący w gospodarce powinien posiadać misję i wizję działania, również dla podmiotu koordynacyjnego (PK) w systemie logistycznym została zdefiniowana misja:

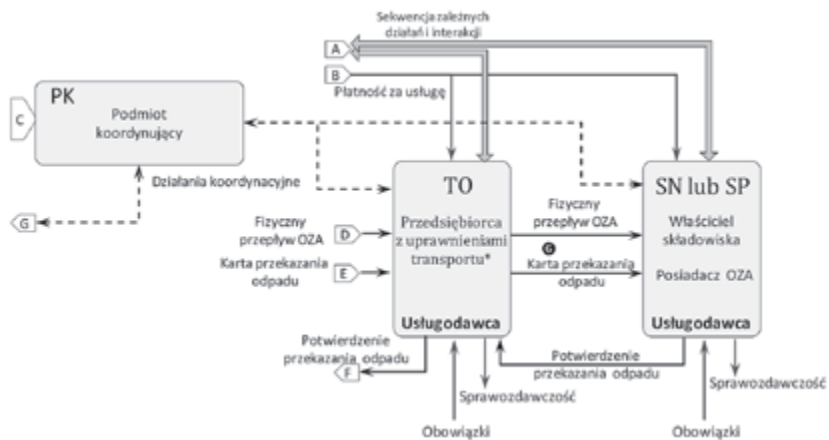
*„Misją podmiotu koordynacyjnego jest sprawne i skuteczne działania koordynacyjne zasobów w przedsięwzięciach logistycznych związanych z procesem usuwania wyrobów zawierających azbest i unieszkodliwiania powstałych odpadów w sposób niestwarzający zagrożenia dla środowiska, w tym zdrowia i życia ludzi oraz sprzyjający realizacji trwałego, zrównoważonego rozwoju”.*

SEL



Rys. 2.19. Przepływ strumieni pomiędzy ogniwami łańcucha logistycznego w wariancie transportu dwuetapowego  
 Źródło: Opracowanie własne.

SEL



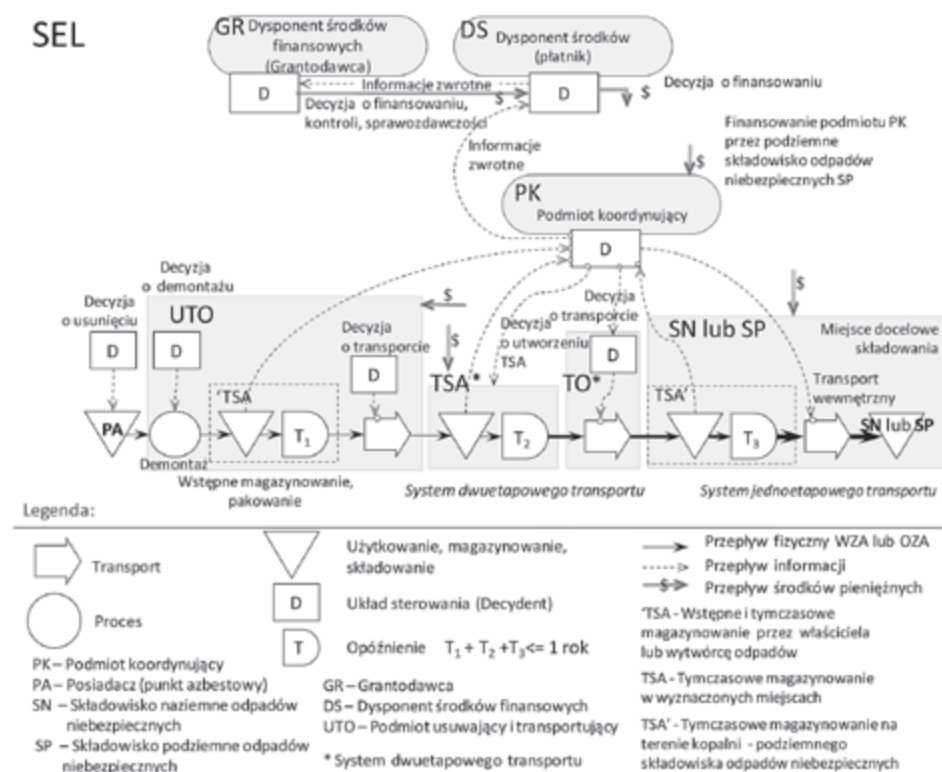
Rys. 2.20. Przepływ strumieni pomiędzy ogniwami łańcucha logistycznego w wariancie transportu dwuetapowego do składowiska odpadów niebezpiecznych  
 Źródło: Opracowanie własne.



Dla systemu logistycznego SEL misja została określona następująco:

„Misją systemu logistycznego jest poprawa jakości życia obywateli przez eliminację substancji zagrażających zdrowiu i życiu ludzi oraz działania zapewniające wzrost gospodarczy sprzyjający realizacji trwałego, zrównoważonego rozwoju”.

Przedstawienie systemu logistycznego w ujęciu sieciowym i z wyodrębnionymi ogniwami decyzyjnymi również nie w pełni oddaje złożoność systemu logistycznego, zwłaszcza w kontekście czynności wymaganych prawem, gdyż brakuje opisu procesów przypisanych do podmiotów. Funkcjonowanie łańcucha logistycznego w ujęciu procesowym dotyczy wyodrębnienia istotnych, różnych procesów, pogrupowania ich, przypisania określonym podmiotom i określenia obszarów odpowiedzialności. Do procesów podstawowych<sup>115</sup> zaliczone zostały: proces użytkowania, proces usuwania, proces transportowy, proces unieszkodliwiania odpadów i składowania. W niniejszej pozycji procesy te nie zostały zdekomponowane na podprocesy.



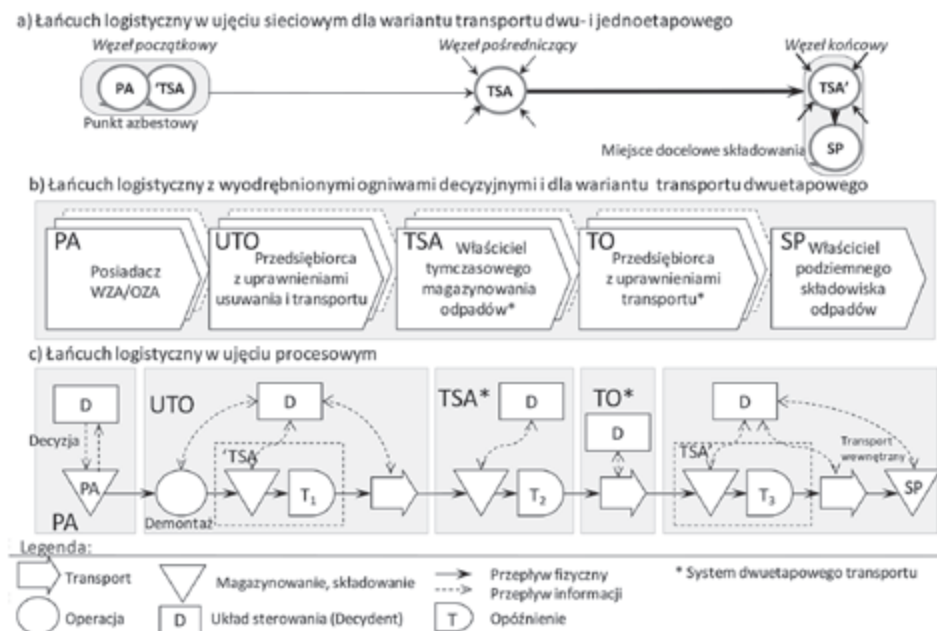
Rys. 2.21. Łańcuch logistyczny w ujęciu procesowym w wariancie transportu dwu- i jednoetapowego

Źródło: Opracowanie własne.

<sup>115</sup> Do procesów podstawowych nie zostały zaliczone procesy wspierające (pomocnicze). Szerzej w pozycji: M.E. Porter, *Strategia konkurencji. Metody analizy sektorów i konkurentów*. MT Biznes 2006.

Łańcuch logistyczny SEL z w ujęciu procesowym w wariancie transportu dwu- i jednoetapowego został przedstawiony na rysunku 2.21.

Przedstawienie systemu logistycznego w ujęciu sieciowym, z wyodrębnionymi ogniwami decyzyjnymi oraz w ujęciu procesowym odzwierciedla złożoność systemu logistycznego (rys. 2.22).



Rys. 2.22. Różne ujęcia systemu logistycznego SEL a) sieciowe, b) wyodrębnionymi ogniwami decyzyjnymi, c) procesowe

Źródło: Opracowanie własne.

Obszar logistyki dotyczy dwóch obszarów działań. Po pierwsze, wewnętrznego łańcucha logistycznego obejmującego procesy zachodzące w podmiocie, w którym jest planowane podziemne składowisko odpadów – kopalni, w zakresie działań podstawowych (wydobycie węgla, zagospodarowania odpadów powydobywczych, rekultywacja, itp.) oraz działań dodatkowych, w tym, składowania odpadów<sup>116</sup>. Logistyka składowania odpadów niebezpiecznych obejmuje swoim zakresem działania od miejsca na którym następuje tymczasowe magazynowanie odpadów (TSA) na terenie kopalni do miejsca docelowego składowania odpadów (kwater) w wyrobiskach górniczych (SP). Przemiesz-

<sup>116</sup> Wewnętrzny łańcuch logistyczny w składowisku podziemnym (logistyka składowania, zaopatrzeniowa, marketingowa) jest poza obszarem zainteresowania niniejszej monografii.

czanie odpadów odbywa się transportem wewnętrznym. W przypadku, gdy podmiot koordynacyjny (PK) jest zależny organizacyjnie, finansowo od kopalni i świadczy dla niej usługi koordynowania zasobów, wówczas wewnętrzny łańcuch logistyczny zostaje poszerzony o tymczasowe miejsca magazynowania odpadów (TSA). Łańcuch logistyczny obejmuje sieć szkieletową tymczasowych miejsc magazynowania odpadów (TSA-TSA) oraz miejsce docelowe składowania (SP). Po drugie, zewnętrzny łańcuch logistyczny SEL obejmuje procesy logistyczne zachodzące pomiędzy różnymi ogniwami.

### Otoczenie Systemu EkoLogistyka

Otoczenie Systemu EkoLogistyka to kombinacja wewnętrznych i zewnętrznych czynników i warunków, które mogą wpływać na osiąganie celów przez podmioty funkcjonujące w systemie SEL, i ich zachowanie w stosunku do stron zainteresowanych<sup>117, 118</sup>. Zbiór czynników i warunków będą określane akronimem PESTLE<sup>119</sup>. Termin PESTLE oznacza interakcję podmiotów i otoczenia wpływających na osiąganie celów systemu i zachowanie interesariuszy w systemie logistycznym SEL w kontekście: politycznym, ekonomicznym, społecznym, technologicznym, prawnym, środowiskowym (rys. 2.23)<sup>120</sup>. Dodatkowo w analizie otoczenia zostanie uwzględnione pięć elementów zdefiniowanych

---

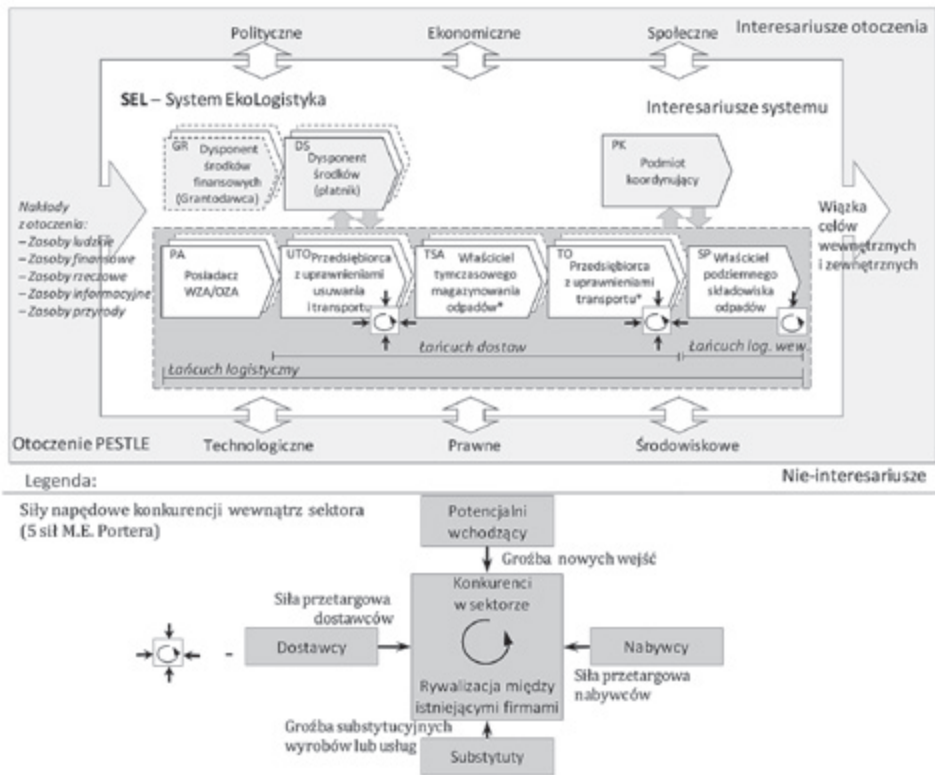
<sup>117</sup> Jest to zaadaptowana definicja terminu „otoczenia organizacji” z normy PN-EN ISO 9004:2010 *Zarządzanie ukierunkowane na trwały sukces organizacji – Podejście wykorzystujące zarządzanie jakością*, s. 11.

<sup>118</sup> W ujęciu systemowym, termin „otoczenie” oznacza „resztę” rzeczywistości, jaka została „po wydzieleniu z niej” tej części, która zidentyfikowana jako system (M. Jacyna, *Wybrane zagadnienia modelowania systemów transportowych*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009, s. 129).

<sup>119</sup> PESTLE lub PESTEL – *Political, Economic, Social, Technological, Legal, Environmental* jest skrótem akronimu LoNGPESTEL – {*Local, National, Global*} {*Political, Economic, Social, Technological, Environmental, Legal*} (*PESTEL analysis of the macro-environment*. Oxford University Press. 2007). Alternatywnymi modelami otoczenia jest: PEST (*Political, Economic, Social, Technological*), STEEPLED (*Social, Technological, Economic, Environment, Political, Legal, Ethical, Demographic*) (*Guide to the Systems Engineering Body of Knowledge (SEBoK) version 1.1*, s. 154).

<sup>120</sup> Pomiędzy systemem logistycznym a jego otoczeniem istnieje granica systemu, wyznaczająca obszar funkcjonalny jego działania. Na szerszy aspekt granic organizacji zwraca uwagę Szymon Cyfert, który wyróżnia, trzy kategorie granic: granice modelu funkcjonalnego (struktury organizacyjnej), granice architektury procesów, granice systemu zarządzania projektami (S. Cyfert, *System granic architektury procesów organizacji – determinanty kształtowania i dysfunkcje w definiowaniu*. (w:) J. Lichtarski, S. Nowosielski, G. Osbert-Pociecha, E. Tabaszewska-Zajbert, *Nowe kierunki w zarządzaniu przedsiębiorstwem – wiodące orientacje*. Prace naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, nr 340, 2014, s. 243–250. Szerzej w pozycji S. Cyfert, *Granice organizacji*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań 2012).

przez Michaela E. Portera<sup>121</sup> z tzw. modelu „pięciu sił” w sektorze. Zdaniem Grażyny Gierszewskiej i Marii Romanowskiej: „analiza PEST wspomaga analizę „pięciu sił” M.E. Portera, gdyż analizuje czynniki kształtujące makrootoczenie dla sektora i pozwala na zbudowanie scenariuszy rozwoju rynku”<sup>122</sup>.



Rys. 2.23. Otoczenie PESTLE z uwzględnieniem modelu „pięciu sił” M.E. Portera w Systemie EkoLogistyka  
 Źródło: Opracowanie własne.

W literaturze, alternatywnymi modelami otoczenia (kontekstu działania organizacji) do PESTLE jest pięć wymiarów R.W. Griffina: techniczny, ekonomiczny, społeczno-kulturowy, polityczno-prawny, międzynarodowy<sup>123</sup>; zbiór sześciu kontekstów (środowisk działania organizacji): kontekst ekonomiczny,

<sup>121</sup> M.E. Porter: *Strategia konkurencji. Metody analizy sektorów i konkurentów*. MT Biznes. 2006, s. 24.

<sup>122</sup> G. Gierszewska, M. Romanowska, *Analiza strategiczna przedsiębiorstwa*. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2009, s. 68.

<sup>123</sup> R.W. Griffin, *Podstawy zarządzania organizacjami*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009, s. 76.

technologiczny, kulturalny, administracji, prawny, środowiska<sup>124</sup>; sześć segmentów: ekonomiczny, technologiczny, społeczny, demograficzny, polityczny i prawny, międzynarodowy<sup>125</sup>; siedmioczynnikowy model: społeczny, etyczny, polityczny/prawny, ekonomiczny, technologiczny, środowiskowy, konkurencyjny<sup>126</sup>. Inne zestawienie czynników zostały przedstawione przez Dave Chaffey, który wymienił pięć obszarów określanych akronimem SLEPT: społeczny, prawny (w tym, etyczny i podatki), ekonomiczny, polityczny, technologiczny lub model bez akronimu, czteroczynnikowy: międzynarodowy (w tym, czynniki ekonomiczne, odpowiedzialność prawna, czynnik kulturowy), społeczny (w tym, opinia publiczna, odpowiedzialność moralna, etyczna), specyficzny dla kraju (w tym, czynniki ekonomiczne, odpowiedzialność prawna, czynnik kulturowy), technologiczny (w tym, innowacje, trend)<sup>127</sup>. Dla zapewnienia ciągłości procesów biznesowych można włączyć elementy mogące wpływać na osiąganie celów organizacji: interesariusze otoczenia, regulatorzy, gospodarka, konkurencja, technologia, trendy<sup>128</sup>. Jednak z punktu widzenia tematyki monografii adekwatny do skali i zakresu pracy jest model otoczenia PESTLE uzupełniony modelem pięciu sił M.E. Portera.

W celu wyłonienia czynników i warunków w interakcji podmiotów z otoczeniem należy wyróżnić podmioty, które prowadzą działalność rynkową lub nierynkową. Podmiotami nierynkowymi są posiadacze wyrobów azbestowych (PA), dysponenci środków (DS), grantodawcy (GR) oraz miejsca tymczasowego magazynowania odpadów w wariancie transportu dwuetapowego (TSA). Z podmiotami rynkowymi, do których można zaliczyć przedsiębiorców z uprawnieniami usuwania wyrobów i transportu odpadów (UTO), przedsiębiorców z uprawnieniami transportu odpadów w wariancie transportu dwuetapowego (TO) oraz planowany podmiot prowadzący podziemne składowisko odpadów niebezpiecznych (SP) wiąże się sektor, w których te podmioty konkurują. Wyróżnikiem cech strukturalnych sektora jest model „pięć sił” napędowych konkurencji wewnątrz sektora, określanych w literaturze terminem „5 sił konkurencyjnych M.E. Portera”. Pięć sił konkurencyjnych obejmuje:

<sup>124</sup> John F. Steiner, George A. Steiner, *Business, Government, and Society. A Managerial Perspective Text and Cases*. McGraw-Hill/Irwin, 2012, s. 36–45.

<sup>125</sup> G. Gierszewska, M. Romanowska, *Analiza strategiczna przedsiębiorstwa*. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2009, s. 40.

<sup>126</sup> D.L. Rainey, *Sustainable Business Development Inventing the Future through Strategy, Innovation, and Leadership*. Cambridge University Press, 2006, s. 79.

<sup>127</sup> D. Chaffey, *E-Business and E-Commerce Management Strategy, Implementation and Practice*. Prentice Hall Financial Times, Fourth Ed. 2009, s. 52.

<sup>128</sup> W.N.Z. Wong, J. Shi, *Business Continuity Management System: A complete guide to implementing ISO 22301*. Kogan Page Limited 2015, s. 49.

1) rywalizację między istniejącymi podmiotami w sektorze, 2) siłę przetargową po stronie dostawców, 3) siłę przetargową po stronie nabywców, 4) groźbę substytutów wyrobów lub usług, 5) groźbę nowych wejść<sup>129</sup>. Dla podmiotów usuwających i transportujących odpady (UTO, TO) barierą wejścia w sektor jest wąska specjalizacja, uzyskanie uprawnień w usuwaniu i transporcie odpadów niebezpiecznych oraz posiadanie odpowiedniego potencjału technicznego i osobowego zdolnego do wykonywania usług. Siła substytucji w sektorze w obecnym stanie prawnym nie występuje, rywalizacja w sektorze jest ograniczona do niewielu podmiotów.

Dla podmiotu prowadzącego składowisko odpadów niebezpiecznych (SP), który jest końcowym odbiorcą odpadów, należy rozpatrywać dwa strukturalne wyznaczniki konkurencji (trzy siły pozostałe nie występują, tj. *brak nabywcy*, gdyż składowisko jest ostatnim ogniwem łańcucha, *brak substytutów*, gdyż prawnie inne metody unieszkodliwiania odpadów azbestowych nie są dopuszczone prawnie, wyznacznik w postaci *siły przetargowej dostawców* praktycznie nie istnieje, gdyż składowisko przyjmuje odpady azbestowe od dowolnego uprawnionego podmiotu). Dla podmiotu SP istotni są *konkurenci w sektorze* ze strony składowisk naziemnych (SN) oraz *groźba nowych wejść* uprawnionych podmiotów mogących prowadzić podziemne lub naziemne składowiska odpadów niebezpiecznych.

Analizę otoczenia dla określenia *konkurencji* w sektorze dla podmiotów prowadzących działalność rynkową (pierwsza siła M.E. Portera) oraz ustalenia *groźby nowych wejść* podmiotów (piąta siła M.E. Portera) należy przedstawić czynniki i warunki potencjalnie wpływające na powstanie i rozwój podmiotów mogących prowadzić składowiska odpadów niebezpiecznych. Dla planowanego składowiska odpadów niebezpiecznych w kopalni „Bogdanka” S.A., które jest elementem systemu SEL inne podmioty planujące czy też prowadzące już składowiska stanowią konkurencję w sektorze.

Zgodnie z danymi z bazy azbestowej (<http://bazaazbesowa.pl><sup>130</sup>) w Polsce funkcjonuje 33 składowisk odpadów zawierających azbest, w tym: 31 składowisk ogólnodostępnych i 2 składowiska zakładowe, a 18 już zostało zamkniętych. Wolna pojemność na istniejących ogólnodostępnych składowiskach odpadów azbestowych została wyliczona na 1,17 mln m<sup>3</sup>.

---

<sup>129</sup> Szerzej w pozycji M.E. Porter, *Strategia konkurencji. Metody analizy sektorów i konkurentów*. MT Biznes. 2006, s. 23–59.

<sup>130</sup> Poszczególne dane uwzględnione w analizie porównawczej opracowano w oparciu o dostępne dane bazy azbestowej (stan bazy na 1.01.2014 r., dostęp 31.01.2015 r.).

Umiejscowienie składowisk odpadów zawierających azbest w Polsce przedstawiono na rysunku 2.24, która w wersji interaktywnej jest źródłem informacji o poszczególnych obiektach oraz o możliwościach pozyskiwania środków finansowych na ich budowę i modernizację.



Rys. 2.24. Rozmieszczenie funkcjonujących składowisk odpadów niebezpiecznych w Polsce

Źródło: Baza azbestowa, <http://www.bazaazbestowa.gov.pl>, dostęp 12.01.2015 roku

Zgodnie ze stanem danych bazy azbestowej na 1 stycznia 2014 roku w woj. lubelskim zlokalizowanych i funkcjonujących są trzy ogólnodostępne składowiska odpadów niebezpiecznych, tj. w Chełmie, Kraśniku, Poniatowej (tabela 2.1).

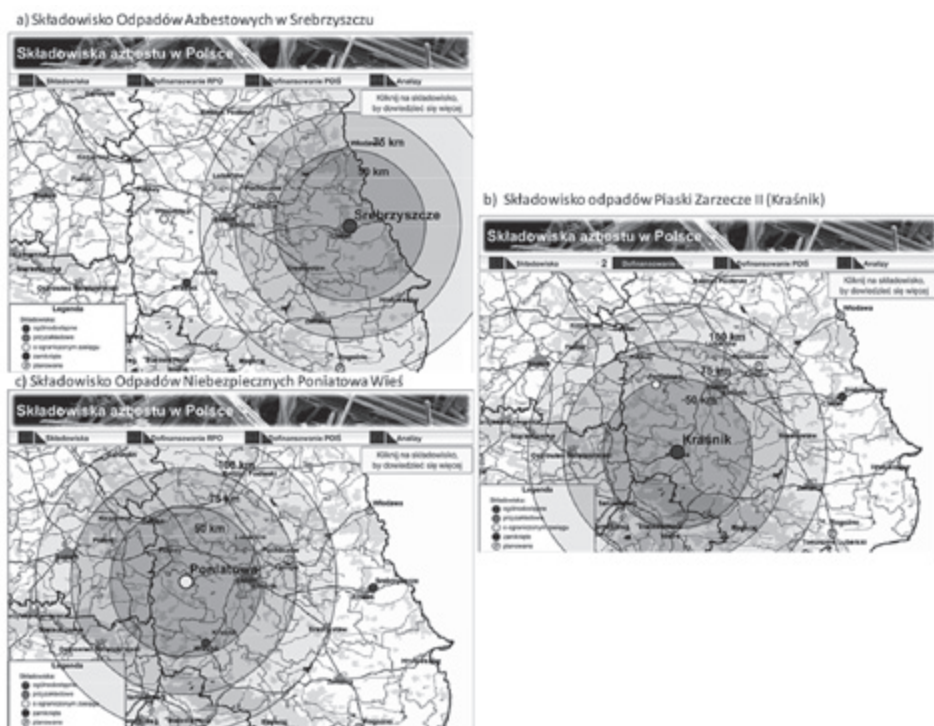
W ujęciu przestrzennym, potencjalny obszar przyjmowania odpadów azbestowych przez poszczególne składowiska w promieniach 50, 75, 100 km został przedstawiony na rysunkach 2.25.

W ujęciu przestrzennym, potencjalny obszar przyjmowania odpadów azbestowych przez podziemne składowisko odpadów niebezpiecznych SP, z wyłączeniem składowisk naziemnych spełniających zasadę bliskości zobrażowano na rys. 2.26.

Tabela 2.1. Składowiska odpadów niebezpiecznych i azbestowych w województwie lubelskim

Nazwa	Gmina	Miejscowość	Adres	Całkowita pojemność [m <sup>3</sup> ]	Wolna pojemność [m <sup>3</sup> ]	Plan rozbudowy
Składowisko Odpadów Azbestowych w Srebrzyszczu	Chełm	Srebrzyszcze	Srebrzyszcze gmina Chełm	5 640	1 340	TAK
Składowisko odpadów Piaski Zarzeczce II (kwatery odpadów niebezpiecznych)	Kraśnik	Kraśnik	Gmina Kraśnik grunty wsi Piaski	10 4200	76 780	NIE
(kwatery odpadów azbestowych)			Zarzeczce II	169 991	83 296	NIE
Składowisko Odpadów Niebezpiecznych Poniatowa Wieś (o ograniczonym zasięgu)	Poniatowa	Poniatowa	24–320 Poniatowa, Poniatowa Wieś	19 000	2 800	NIE

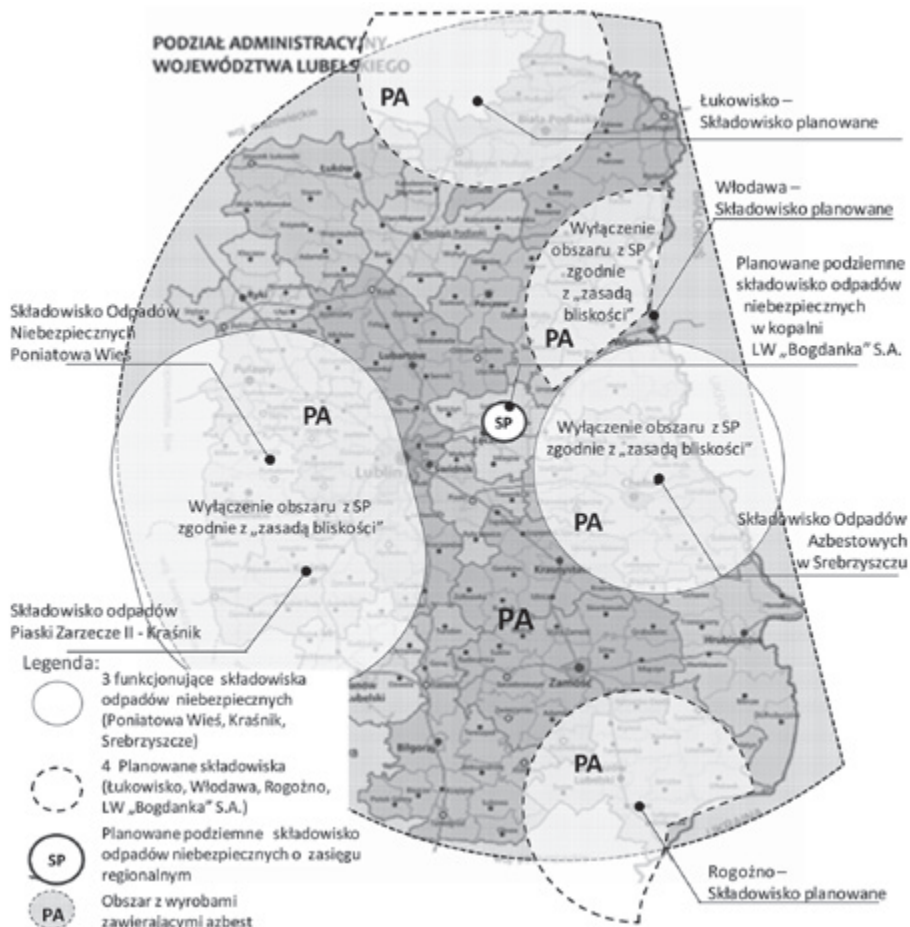
Źródło: Baza azbestowa, <http://www.bazaazbestowa.gov.pl>, dostęp 12.01.2015 roku



Rys. 2.25. Składowiska odpadów niebezpiecznych w woj. lubelskim w ujęciu przestrzennym z potencjalnym obszarem przyjmowania odpadów

Źródło: Baza azbestowa, <http://www.bazaazbestowa.gov.pl>, dostęp 12.01.2015 roku





Rys. 2.26. Potencjalny obszar przyjmowania odpadów azbestowych z wyłączeniem miejsc spełniających zasadę bliskości

Źródło: Opracowanie własne., źródło mapki: Podział administracyjny woj. lubelskiego, <http://www.lubelskie.pl>, dostęp 4 lipca 2013 r.

Ze względu na zasadę bliskości, odpady zawierające azbest mogą być również składowane w sąsiednich województwach do najbliższej położonych składowisk od źródła odpadu (PA). Funkcjonujące składowiska odpadów niebezpiecznych w sensie lokalizacji w sąsiadujących województwach z lubelskim zostały przedstawione w tabeli 2.2.

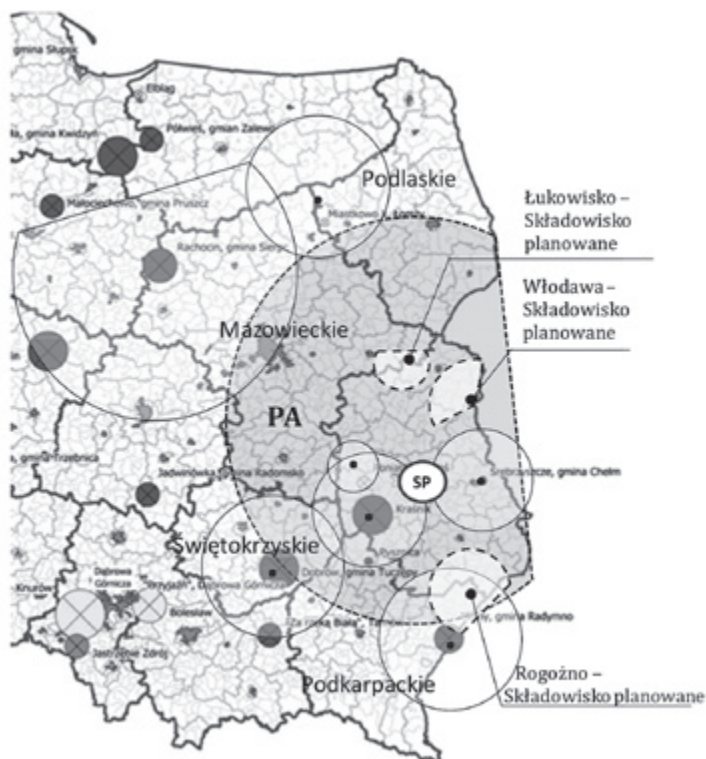
Tabela 2.2. Składowiska odpadów niebezpiecznych i azbestowych w ościennych województwach

Nazwa	Gmina	Miejscowość	Adres	Całkowita pojemność [m <sup>3</sup> ]	Wolna pojemność [m <sup>3</sup> ]	Plan rozbudowy
Województwo podlaskie						
Zakład Przetwarzania i Unieszkodliwiania Odpadów Miastkowo	Miastkowo	Miastkowo	Czartoria k. Miastkowa	8 400	8 150	NIE
Zakład Przetwarzania i Unieszkodliwiania Odpadów Czerwony Bór	Zambrów	Czerwony Bór	Gmina Zambrów Czerwony Bór	143 640	143 640	NIE
Województwo mazowieckie						
Regionalny Zakład Gospodarki Odpadami Rachocin	Sierpc	Rachocin	09-200 Sierpc Rachocin	45 000	44 500	TAK
Województwo świętokrzyskie						
ŚRODOWISKO I INNOWACJE Sp. z o.o. Dobrów	Tuczępy	Dobrów	28-142 Tuczępy Dobrów 8	846 000	664 800	TAK
Województwo podkarpackie						
Składowisko odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne Pysznicza	Pysznicza	Pysznicza	37-403 Pysznicza ul. Podlesie	750	ok. 20	NIE
Składowisko Odpadów w Młynach	Radymno	Młyny	Gmina Radymno Młyny	38 309	34 286	NIE
Składowisko odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w Kozodrzy	Ostrów	Kozodrza	Kozodrza: 39-103 Ostrów 225	8 870	8 513	TAK

Źródło: Baza azbestowa, <http://www.bazaazbestowa.gov.pl>, dostęp 12.01.2015 roku

W ujęciu topograficznym, potencjalny obszar przyjmowania odpadów azbestowych z województw ościennych przez podziemne składowisko odpadów niebezpiecznych SP, z wyłączeniem składowisk naziemnych spełniających zasadę bliskości zobrażowano na rys. 2.27. Ze względu na brak bliskości położenia składowisk w woj. podlaskim oraz mazowieckim, istnieje potencjalna możliwość pozyskania odpadów, po spełnieniu dodatkowych warunków prawnych.

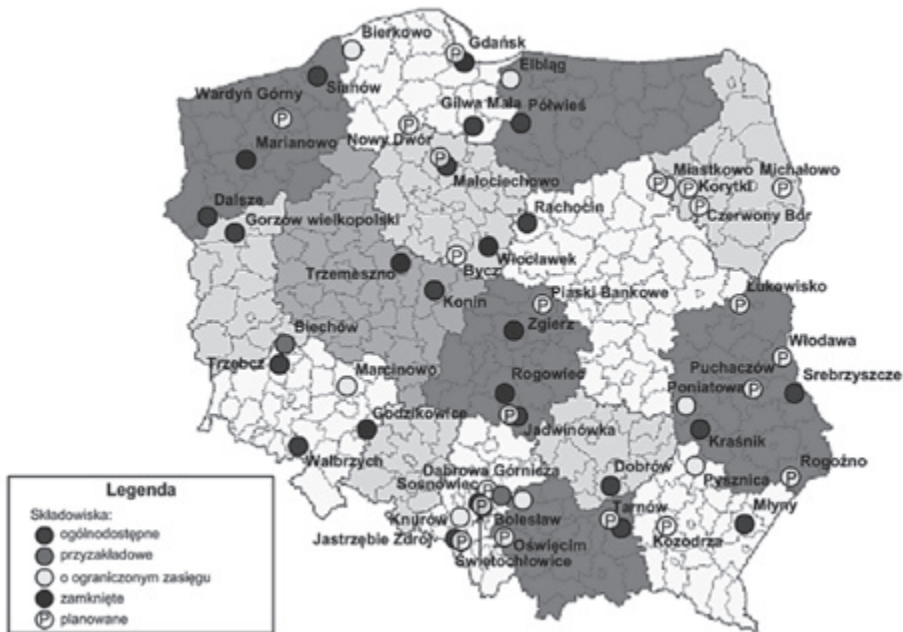
Konkurencja w składowaniu odpadów niebezpiecznych zawsze działa w kierunku obniżenia przychodów z tytułu opłat za unieszkodliwienie, jednak w tym przypadku jest ona niewielka w stosunku do potencjalnej masy odpadów do składowania, a groźba nowych wejść, zwłaszcza podmiotów o zasięgu lokalnym jest niewielka. Planowane składowiska we Włodawie oraz Rogoźno są umiejscowione blisko granicy Polski, a składowisko w miejscowości Łukowisko położone będzie przy granicy woj. podlaskiego o małych możliwościach składowania (rys. 2.28).



Rys. 2.27. Potencjalny obszar przyjmowania odpadów azbestowych z województw ościennych wyłączeniem miejsc spełniających zasadę bliskości

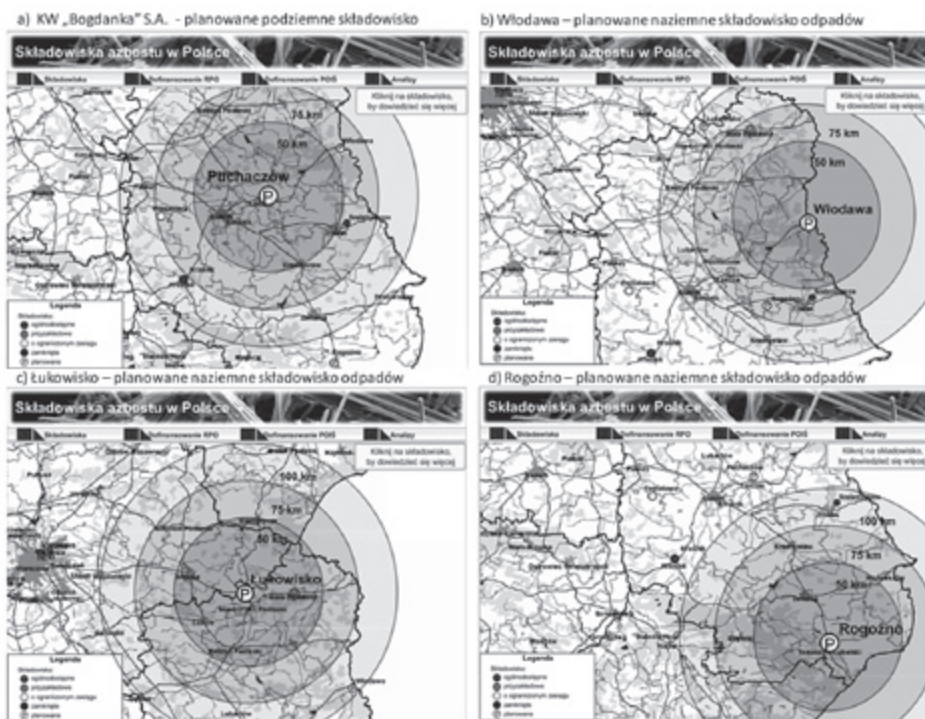
Źródło: Opracowanie własne, źródło mapki: Podział administracyjny woj. lubelskiego, <http://www.lubelskie.pl>, dostęp 4 lipca 2013 r.

W woj. lubelskim są planowane 4 składowiska odpadów niebezpiecznych, w tym podziemne w Puchaczowie w kopalni LW „Bogdanka” S.A. oraz naziemne: we Włodawie, Łukowisku i Rogoźnie. W ujęciu przestrzennym, potencjalny obszar przyjmowania odpadów azbestowych przez planowane składowiska w promieniach 50, 75, 100 km został przestawiony na rysunkach 2.29.



Rys. 2.28. Rozmieszczenie funkcjonujących i planowanych składowisk odpadów niebezpiecznych w Polsce

Źródło: Baza azbestowa, <http://www.bazaazbestowa.gov.pl>, dostęp 12.01.2015 roku



Rys. 2.29. Planowane składowiska odpadów niebezpiecznych w ujęciu przestrzennym z potencjalnym obszarem przyjmowania odpadów

Źródło: Baza azbestowa, <http://www.bazaazbestowa.gov.pl>, dostęp 12.01.2015 roku

W aspektach ekonomicznych, dla podziemnego składowiska odpadów w Puchaczowie (SP), planowane składowiska nie będą konkurencyjne, z wyjątkiem tych, których dotyczy zasada bliskości miejsc powstałych odpadów do składowania. Zasada bliskości dotyczy reguły, w myśl której odpady powinny być poddawane unieszkodliwianiu w miejscu ich powstania<sup>131</sup>. Jest to technicznie możliwe z wykorzystaniem termicznego przekształcania odpadów na łądzie (proces D10) w przewoźnych spalarniach odpadów lub współspalarniach odpadów. Ze względu na brak dopuszczenia tego typów urządzeń należy przemieszczać odpady do najbliższych położonych miejsc ich przetwarzania. Przy czym, ustawodawca określił, że zasada bliskości nie może być stosowana automatycznie, w której jedynym kryterium jest odległość miejsc składowania od miejsc powstawania odpadów. Odpady, które nie mogą być podane ponownemu użyciu, recyklingowi, odzyskowi lub unieszkodliwiania w miejscu ich powstania, powinny być, uwzględniając najlepszą dostępną technikę lub technologię, przekazane do najbliższych położonych miejsc, w których mogą być przetworzone. Umieszczenie ustawowego zapisu „najlepszą dostępną technikę lub technologię” wskazuje na aspekt jakościowy postępowania z odpadami biorąc pod uwagę inne aspekty niż odległość miejsc wytworzenia odpadu i miejsca docelowego. Oznacza to, że posiadacz odpadów azbestowych zlecający transport odpadów, powinien mieć świadomość procesów unieszkodliwiania na składowiskach odpadów niebezpiecznych, niekoniecznie najbliższych położonych. W przypadku rozróżnialności techniki/technologii zasada bliskości jest na kolejnym miejscu. Najogólniej rzecz ujmując, zapis ten oznacza możliwość przemieszczania odpadów do miejsc nawet bardziej oddalonych od miejsc wytwarzania, jeżeli istnieje tam lepsza technika lub technologia unieszkodliwiania. W przypadku odpadów azbestowych, które podlegają unieszkodliwieniu nie przewiduje się porównań składowisk czy też oszacowania „jakości” procesu unieszkodliwiania w celu określenia i wybrania „lepszej” techniki lub technologii. Proces unieszkodliwiania jest niemalże identyczny na wszystkich typach naziemnych składowisk odpadów, gdyż sposób i procedury postępowania określają przepisy prawne. W tym przypadku w związku z nierozróżnialnością techniki/technologii stosowana jest zasada bliskości składowiska.

Problem bliskości miejsc unieszkodliwiania od miejsc wytwarzania odpadu będzie miał istotne znaczenie w przypadku różnego typu składowisk stosujących różne techniki/technologie unieszkodliwiania. Ponieważ ustawa o odpadach nie określa sposobu interpretacji znaczenia pojęć najlepszych technik należy skorzystać z zapisów ustawy z dnia z dnia 27 kwietnia 2001 r. –

<sup>131</sup> Art. 20.1 ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. 2013 r., poz. 21, z późn. zm.).

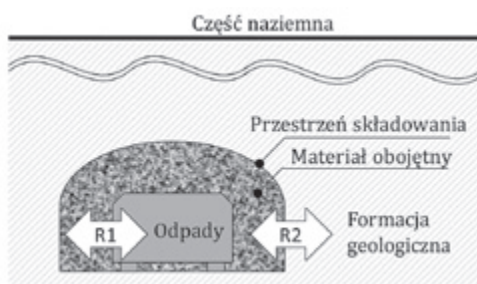
Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity: Dz.U. 2013, poz. 1232). Ustawa definiuje w artykule 3 w ust. 10 termin „najlepszych dostępnych technikach – rozumie się przez to najbardziej efektywny oraz zaawansowany poziom rozwoju technologii i metod prowadzenia danej działalności, wykorzystywany jako podstawa ustalania granicznych wielkości emisyjnych, mających na celu eliminowanie emisji lub, jeżeli nie jest to praktycznie możliwe, ograniczanie emisji i wpływu na środowisko jako całość, z tym że pojęcie:

- a) „technika” oznacza zarówno stosowaną technologię, jak i sposób, w jaki dana instalacja jest projektowana, wykonywana, eksploatowana oraz likwidowana,
- b) „dostępne techniki” oznacza techniki o takim stopniu rozwoju, który umożliwia ich praktyczne zastosowanie w danej dziedzinie przemysłu, z uwzględnieniem warunków ekonomicznych i technicznych oraz rachunku kosztów inwestycyjnych i korzyści dla środowiska, a które to techniki prowadzący daną działalność może uzyskać,
- c) „najlepsza technika” oznacza najbardziej efektywną technikę w osiągnięciu wysokiego ogólnego poziomu ochrony środowiska jako całości;”.

Zapisy ustawy prawa ochrony środowiska umożliwiają oszacowanie i określenie najlepszej techniki składowania kierując się „efektywnością” techniki i „ogólnego poziomu ochrony”. Przy wyznaczaniu najlepszej techniki/technologii należy dokonać analizy składowisk. Ustawodawca wyróżnił następujące typy składowisk: a) naziemne składowisko odpadów niebezpiecznych, b) podziemne składowisko odpadów niebezpiecznych. Do naziemnych i podziemnych składowisk odnoszą się przepisy prawne specyficzne dla danego typu składowiska. Do podziemnego składowania odpadów istnieje dodatkowa regulacja prawna związana z ustawą prawa geologicznego i górniczego (Dz.U. 2011 nr 89 poz. 513). W przypadku rozróżnialności typów składowisk ocena techniki/technologii składowania jest oceną dającą się zobiektywizować. Rozpatrując umieszczenie odpadów niebezpiecznych na podziemnym składowisku należy brać pod uwagę dwustronne oddziaływania pomiędzy tym, co jest składowane a przestrzenią składowania (relacja R1: OZA  $\Leftrightarrow$  przestrzeń składowania) oraz przestrzenią a otoczeniem (relacja R2: przestrzeń  $\Leftrightarrow$  formacja geologiczna) (rys. 2.30).

Za zaletę składowiska podziemnego w oddziaływaniu odpadów na przestrzeń składowania (R1) można uznać, że przestrzeń składowania, która jest wypełniona materiałem obojętnym (gruzem) jest izolatorem ewentualnych przemieszczeń chodnika i materiałem ochronnym dla odpadów. W oddziaływaniu (R2), formacja geologiczna stanowi naturalną barierę geologiczną dla ewentualnej migracji substancji niebezpiecznych poza granice przestrzeni

objętej przewidywanymi szkodliwymi wpływami składowanych odpadów (relacja: zaizolowane odpady niebezpieczne <sup>1</sup> przestrzeń składowana ð formacja geologiczna). Po drugie, jest to proces trwałego składowania, tj. umieszczanie odpadów niebezpiecznych w sposób zapewniający negatywne dla środowiska skutki składowania odpadów (relacja przestrzeń składowania ð otoczenie). Również z punktu widzenia geologicznego, wypełnianie wyrobisk poeksploatacyjnych odpadami oraz materiałem obojętnym powoduje zmniejszanie się odształceń czy przemieszczeń górotworu i tym samym ograniczenia szkód górniczych.



Rys. 2.30. Poglądowy rysunek oddziaływania pomiędzy składowanymi odpadami a przestrzenią składowania i formacją geologiczną na podziemnym składowisku odpadów niebezpiecznych

Źródło: Opracowanie własne.

Za zaletę składowania podziemnego można uznać fakt, że nie jest wymagana zajętość terenu na powierzchni ziemi, przez co powierzchnia może być wykorzystana dla innych celów, np. przyrodniczych lub gospodarczych. W przypadku naziemnego składowiska odpadów niebezpiecznych utworzenie nowych lub poszerzenie istniejących składowisk jest utrudnione ze względów prawnych, społecznych i gospodarczych. Natomiast składowanie podziemne, co prawda posiada swoje ograniczenia, ale praktycznie korzysta się już z wykonanych i poeksploatacyjnych miejsc. W związku z tym nie istnieje problem ani zagospodarowania przestrzennego (urbanistycznego) ani zajętości przyrodniczej.

Kolejną zaletą składowiska podziemnego, jest to, że składowisko nie jest narażone na wpływ środowiska przyrodniczego, zmian pogodowych, np. wód deszczowych, powierzchniowych czy mrozu i promieniowania słonecznego. Technologia składowania powoduje, że warunki temperaturowe i wilgotnościowe składowania odpadów są niezmiennie. Stałe warunki pozwalają na składowanie odpadów w niezmiennym stanie przez bardzo długi okres. Poza tym, składowisko podziemne umożliwia osiągnięcie wysokiego ogólnego pozio-

mu ochrony środowiska jako całości, gdyż posiada wysoki stopień bezpieczeństwa oraz występuje pełna kontrola składowania odpadów niebezpiecznych. W przypadku zamknięcia naziemnego składowiska odpadów niebezpiecznych istnieje obowiązek prowadzenia monitoringu składowiska w fazie poeksploatacyjnej przez 30 lat od zamknięcia<sup>132</sup>, a w przypadku podziemnego składowiska odpadów nie ma obowiązku monitoringu<sup>133</sup>.

Podstawową zaletą składowania podziemnego jest bardzo duża pojemność składowania (ok. 2,2 mln<sup>3</sup>), z możliwością sukcesywnego powiększenia składowiska, z unikalną przemysłową technologią składowania w odizolowanych kwaterach. Planowana pojemność znacznie przekracza obecnie wolną pojemność wszystkich składowisk w Polsce.

Analizując konkurencję w sektorze, można uznać ją za niezagrażającą procesom biznesowym ze względu na technologię, skalę składowania. Podstawowa charakterystyka konkurentów została przedstawiona w tabeli 2.3.

Tabela 2.3. Potencjalna i rzeczywista konkurencja dla podziemnego składowiska odpadów niebezpiecznych w Puchaczowie w woj. lubelskim

Gmina	Miejscowość	Rodzaj	Wolna pojemność składowania w m <sup>3</sup>	Cena za 1 Mg w zł netto
FUNKCJONUJĄCE				
Kraśnik	Kraśnik	Ogólnodostępne	160 076	200 zł
Poniatowa	Poniatowa	Odpady tylko z Lubelskiej Agencji Ochrony Środowiska	2 800	400 zł–500 zł
Chelm	Srebrzyszcze	Ogólnodostępne	1 340	200 zł
PLANOWANE				
Puchaczów	Puchaczów	Planowane – ogólnodostępne	2 200 000	b.d.
Włodawa	Włodawa	Planowane dla 10 gmin	15 150	b.d.
Rogoźno	Rogoźno	Planowane – ogólnodostępne	12 000	b.d.
Międzyrzec Podlaski	Łukowisko	Planowane – ogólnodostępne	215 600	b.d.

Źródło: Baza azbestowa, <http://www.bazaazbestowa.gov.pl>, dostęp 12.01.2015 roku

Reasumując, zapisy prawne, możliwości techniczne i organizacyjne umożliwiają przyjęcie i unieszkodliwienie odpadów w LW „Bogdanka” z całego woj. lubelskiego oraz z województw ościennych, według zasady „najlepszej

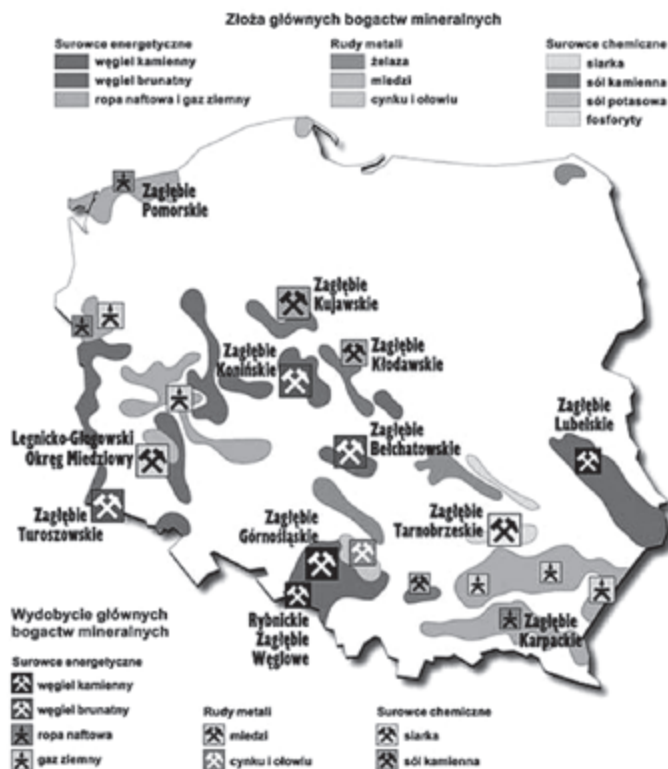
<sup>132</sup> Art. 123. ust. 1 pkt. 3 ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. 2013 r., poz. 21, z późn. zm.).

<sup>133</sup> § 16 ust. 1 ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze (tekst jednolity: Dz.U. 2015 r., poz. 196).



techniki” składowania procesu oraz kompleksowość i nieodwracalność rozwiązania składowania podziemnego.

Konkurencja w sektorze, to nie tylko istniejące lub planowane naziemne składowiska odpadów, ale, co jest również istotne, inne technologie składowania odpadów niebezpiecznych. Potencjalnym zagrożeniem dla podmiotu SP mogą być lokalizacje w kopalniach odkrywkowych lub głębinowych o podobnych możliwościach składowania oraz potrzebach kapitałowych. Rozmieszczenie przestrzenne kopalń różnego typu na terenie Polski przedstawiono na rysunku 2.31.



Rys. 2.31. Rozmieszczenie kopalń z bogactwami mineralnymi w Polsce

Źródło: Bogactwa mineralne Polski, <https://bialczynski.wordpress.com/tag/bogactwa-mineralne-polski>, dostęp 12.09.2015 r.

Kolejnym ważnym elementem wpływającym na nowo wchodzących podmiotów do sektora jest możliwość utworzenia składowiska przy uwarunkowaniach prawnych i z uwzględnieniem ograniczeń środowiskowych. Kontekst środowiskowy obejmuje środowisko przyrodnicze, ze szczególnym uwzględnieniem stref chronionego obrazu, parków krajobrazowych oraz otulin parków. Jest ściśle związany z kontekstem gospodarczym (ekonomicznym), gdyż

umiejscowienie stref chronionych bardzo wpływa na możliwości transportowe odpadów niebezpiecznych oraz ewentualnie utworzenie tymczasowych miejsc magazynowania odpadów azbestowych (TSA).

Planowane podziemne składowisko odpadów będzie zlokalizowane w Centralnym Rejonie Węglowym (CRW) położonym w północno-wschodniej części Lubelskiego Zagłębia Węglowego. Obszar CRW w całości znajduje się w zlewisku Wisły i Bugu, natomiast rzeka Wieprz przepływa poza granicami CRW. W północno-zachodniej i północno-wschodniej części obszaru CRW w 1990 roku utworzono Poleski Park Narodowy i kilka Parków Krajobrazowych<sup>134</sup>. Również część terenów od strony północno-wschodniej obejmuje swoim zasięgiem niewielkie obszary otuliny parku krajobrazowego, która na tym obszarze została włączona do obszaru Natura 2000 – „Jeziora Uściwierskie”. Tereny wchodzą również w skład obszaru „Międzynarodowy Rezerwat Biosfery – Polesie Zachodnie”. Ze względu na lokalizację kopalni i podziemne składowisko odpadów, gdzie wszystkie drogi przebiegają przez obszary chronione, transport drogowy lub kolejowy narusza tereny przyrodnicze. Na rysunku 2.32 przedstawiono lokalizację Lubelskiego Zagłębia Węglowego w obrębie parków krajobrazowych (kolor ciemny), obszarów chronionych (kolor szary) i otulin parków (kolor jasno szary) oraz przebiegającymi głównymi drogami.

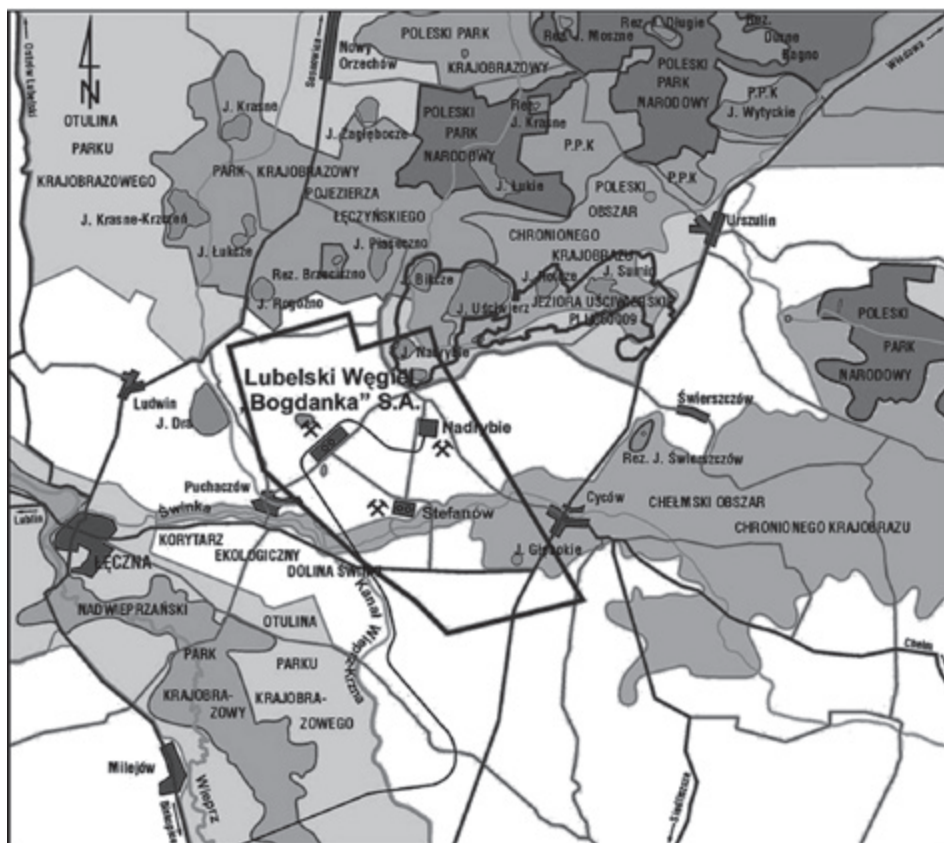
Z punktu widzenia możliwości transportowych, przewóz odpadów niebezpiecznych musi odbywać się przez obszary chronione krajobrazowo, przy czym paczki transportowe zawierające odpady azbestowe nie stwarzają zagrożenia dla środowiska o ile są szczelnie zapakowane i zabezpieczone. Natomiast wykorzystanie środków transportowych przyczynia się do degradacji i negatywnego wpływu na środowisko przede wszystkim zanieczyszczenia powietrza, generowania hałasu oraz wypadków i zatorów komunikacyjnych.

Kolejnymi czynnikami i warunkami wpływającymi na osiągnięcie celów podmiotów w systemie logistycznym SEL jest kontekst społeczny związany z kilkoma aspektami. Po pierwsze, z szacowaną ilością pozostałą do usunięcia wyrobów azbestowych, po drugie, ze stopniem zanieczyszczenia powietrza pyłami i włóknami azbestu, co ma wpływ na życie i zdrowie społeczeństwa. Również społeczność lokalną należy traktować jako grupę siły nacisku na posiadaczy użytkowanych wyrobów azbestowych w celu ich usunięcia dla zniwelowania obciążeń środowiskowych i zagrożeń dla zdrowia. Po trzecie, liczba pracowników (ich wiedza, doświadczenie, kwalifikacje i uprawnienia)

---

<sup>134</sup> Czarnocki K, Opielak M., *Technologia składowania podziemnego. Zintegrowany system zarządzania unieszkodliwianiem azbestu w ujęciu systemowym*. Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa „Dom Organizatora”, Toruń, 2013, s. 19.

pracujących w wyspecjalizowanych podmiotach posiadających uprawnienia oraz dysponujących odpowiednim potencjałem technicznym do wykonania usług jest źródłem pracy. Wielkości te są wyznacznikiem natężenia konkurencji w sytuacji gospodarczej regionu (województwa), jego stan i potencjał wzrostu. Oprócz liczby uprawnionych podmiotów w usuwaniu, transporcie odpadów niebezpiecznych istotna jest infrastruktura liniowa, przede wszystkim drogowa i kolejowa (długość i obciążalność dróg).



Rys. 2.32. Lubelski Węgiel „Bogdanka” S.A. z zaznaczonymi szczytami „Bogdanka”, „Nadrybie”, „Stefanów”  
 Źródło: Lubelski Węgiel „Bogdanka”, <http://www.lw.com.pl>, dostęp 28.09.2013 r.

Przedstawione wewnętrzne i zewnętrzne czynniki i warunki, wpływają na osiągnięcie celów przez podmioty funkcjonujące w systemie SEL oraz ich zachowanie w stosunku do stron zainteresowanych – interesariuszy. Przy czym, zgodnie z trwałym, zrównoważonym rozwojem związana jest odpowiedzialność podmiotów dotycząca rozliczenia się z rezultatów działania względem interesariuszy.

riuszy wewnętrznych i zewnętrznych, społeczeństwa jako całości i nawet względem przyszłych pokoleń. W tym sensie, podmioty w systemie SEL są w interakcji z otoczeniem, na rzecz którego świadczą i z którego świadczeń korzystają.

## 2.2. Zarządzanie interesariuszami w systemie ekologicznym

W każdym systemie zarządzania podmiotem zarządzania są ludzie, którzy odpowiedzialni za całość lub określone części systemu. Ludzi, którzy pośrednio lub bezpośrednio są związani z systemem, bez którego system nie mógłby istnieć określa się terminem interesariusze<sup>135</sup>. Tradycyjna definicja interesariuszy obejmuje „osobę lub grupę osób, które mogą oddziaływać lub podlegają oddziaływaniu osiąganym przez organizację celów”<sup>136</sup>. Standard „AA1000-Weryfikacja” definiuje, że „interesariusz (stakeholder) – Interesariusze to osoby, grupy osób lub organizacje, które wpływają bądź na które mogą wpływać działania organizacji, jej produkty lub usługi i związane z nimi wyniki.”<sup>137</sup>. PMBOK® definiuje interesariuszy projektu, są to „osoby, lub grupy osób lub organizacje, które mogą wpływać lub są zależne od decyzji, działalności lub wyników projektu”<sup>138</sup>. Standard Global Reporting Initiative (GRI) określa, że „interesariusze to podmioty lub osoby, co do których można racjonalnie oczekiwać, że działalność, produkty lub usługi organizacji będą mieć na nie istotny wpływ, oraz których działania mogą, według racjonalnych oczekiwań, mieć wpływ na zdolność organizacji do skutecznej realizacji swoich strategii i celów. Definicja ta obejmuje podmioty i osoby, których prawa – wynikające z przepisów i międzynarodowych konwencji zapewniają im możliwość zgłaszania roszczeń wobec organizacji.”<sup>139</sup>. Międzynarodowy standard ISO 2800:2007<sup>140</sup> – Specyfikacja dla systemów zarządzania bezpieczeństwem łańcucha dostaw określają interesariuszy „Osoba lub podmiot mający interes w osiągnięciu wyników, sukcesu lub wpływ na działalność”. Wąskim znaczeniu terminologicznym, na przykład, dotyczącymi projektów, Polskie

<sup>135</sup> Termin interesariusze jest polskim tłumaczeniem anglojęzycznego terminu „stakeholders” pochodzącego od określenia „to have a stake in something” co należy przetłumaczyć „być zainteresowanym czymś” (M. Jacek Stankiewicz, *Konkurencyjność przedsiębiorstwa. Budowanie konkurencyjności przedsiębiorstwa w warunkach globalizacji*, Wyd. II, Dom Organizatora, Toruń 2005, s. 40).

<sup>136</sup> R. Edward Freeman, *Strategic management: A stakeholder approach*, Pitman Publishing, Boston 1984, s. 25.

<sup>137</sup> AA1000, Weryfikacja (*AccountAbility Assurance Standard – AA1000AS*, 2008), s. 31.

<sup>138</sup> PMBOK®, 2013, s. 29

<sup>139</sup> G4 Sustainability Guidelines. *Reporting Principles and Standard Disclosures*. Global Reporting Initiative™, 2013, s. 92.

<sup>140</sup> ISO 28000:2007 *Specification for security management systems for the supply chain*, def. 3.8, s. 2.

Wytyczne Kompetencji IPMA będące tłumaczeniem kompetencji NCB – *National Competence Baseline* definiują interesariuszy, że są „to osoby lub grupy zainteresowane sukcesem bądź porażką projektu lub podlegające ograniczeniom wynikającym z projektu.”<sup>141</sup>. Interesariuszami są wszystkie strony, które mają poglądy, punkty widzenia lub wymagania oraz mogą lub mają wpływ w sposób bezpośredni lub pośredni na cały system, część systemu lub na określone działania w systemie oraz dany system może oddziaływać w postaci sprzężenia zwrotnego na zainteresowaną stronę<sup>142</sup>. Ze względu na fakt, że zarządzanie to skoordynowane działania dla ustanawiania polityki rozwoju, definiowania celów oraz osiągania tych celów, „interesariuszem jest każda osoba lub grupa, która wpływa na osiągnięcie celów organizacji lub od realizacji tych celów jest uzależniona”<sup>143</sup>.

Każdy system zarządzania powinien mieć zidentyfikowanych interesariuszy, respektować ich interesy, w tym: identyfikować interesariuszy, poznawać ich potrzeby, przewidywać ich wpływ na system i otoczenie<sup>144, 145</sup>, kształtować ich oczekiwania<sup>146</sup> oraz prowadzić dialog<sup>147</sup>. Łączenie osób w grupy interesariuszy jest dokonywane ze względu na zbieżność potrzeb i ich oczekiwań w określonym kontekście i czasie. Interesariuszami są strony wyodrębnione zawsze z systemu społecznego systemu i otoczenia<sup>148</sup>, jako grupy interesów

<sup>141</sup> W polskim wydaniu pojęcie „*interested parties*” został przetłumaczony na termin „interesariusze” (*Polskie Wytyczne Kompetencji IPMA®* wersja 3.0, Stowarzyszenie Project Management Polska (NCB – *National Competence Baseline*), 2009, s. 44).

<sup>142</sup> B. Wit, *Electronic commerce – budowanie konkurencyjności przedsiębiorstwa w Internecie*. Politechnika Lubelska, 2008, s. 74.

<sup>143</sup> PN-EN ISO 9004:2010 *Zarządzanie ukierunkowane na trwałe sukcesy organizacji – Podejście wykorzystujące zarządzanie jakością*.

<sup>144</sup> ISO 26000:2010 *Guidance on social responsibility*, s. 12.

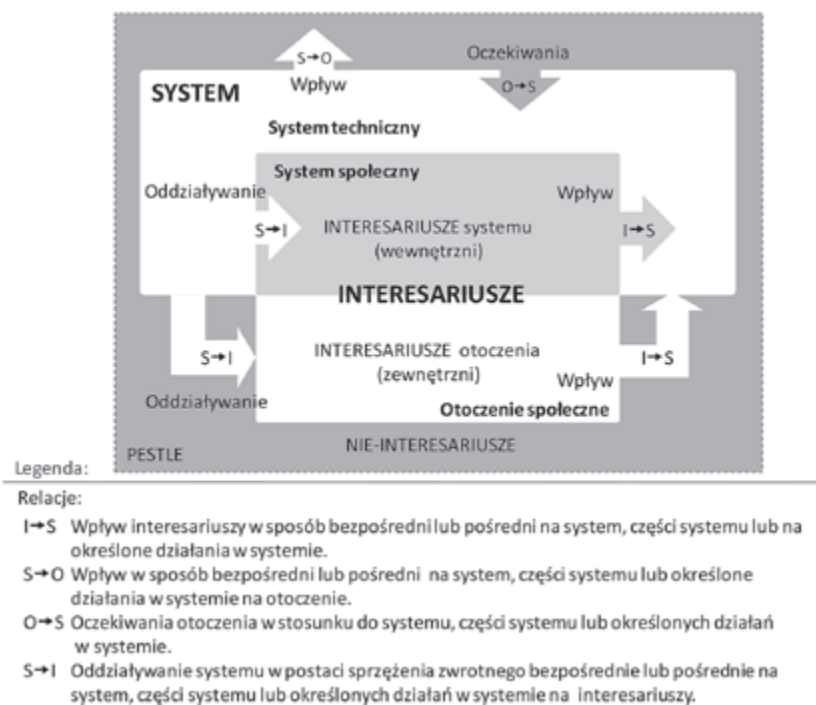
<sup>145</sup> „Organizacja raportująca powinna zdefiniować swoich interesariuszy i wyjaśnić w raporcie, w jaki sposób reagowała na ich uzasadnione oczekiwania i interesy” (Wytyczne do raportowania kwestii zrównoważonego rozwoju. RG ver 3.0, Global Reporting Initiative, 2006 s. 11).

<sup>146</sup> Zdaniem A.B. Carrola, A.K. Buchholtza zarządzanie interesariuszami obejmuje pięć kluczowych pytań: 1) Kim są interesariusze?, 2) Jaki mają wpływ?, 3) Jaka jest skłonność do współpracy?, 4) Jaka jest odpowiedzialność?, 5) Jakie strategie i działania mogą podjąć? (A.B. Carroll, A.K. Buchholtz, *Business & society: ethics and stakeholder management*. South-Western College Pub., ed 7, 2008, s. 95).

<sup>147</sup> AA1000SES, 2011, s. 14.

<sup>148</sup> Wielu autorów dokonuje podziału interesariuszy na interesariuszy społecznych (*social stakeholders*) oraz niespołecznych (*nonsocial stakeholders*), np. środowisko przyrodnicze, przyszłe pokolenia, zwierzęta. Szerzej w pozycjach: W. Gasparski, *Ku obywatelskiej Rzeczypospolitej gospodarcej*. [w:] *Ochrona konkurencji i konsumentów w Polsce i Unii Europejskiej*. C. Banasiński, (red.), UOKiK, Warszawa, 2004, s. 231–240 oraz A.B. Carroll, A.K. Buchholtz, *Business & society: ethics and stakeholder management*. South-Western College Pub., ed 7, 2008, s. 88. Również nieliczni autorzy zaliczają do interesariuszy niespołecznych Ziemię, środowisko naturalne, przyszłe pokolenia (A.L. Fridman, S. Miles, *Stakeholders: Theory and Practice*. Oxford University Press 2006, s. 14).

osób (pojedyncze osoby, zespoły, organizacje<sup>149</sup>), które można przypisać do interesariuszy systemu (wewnętrzni) lub interesariuszy otoczenia (zewnętrzni) (rys. 2.33). Interesariusz wewnętrzny (*insider*) „jest to ten interesariusz systemu generującego wartość, który uczestniczy bezpośrednio w procesach funkcjonowania systemu i jest związany z jego strukturą funkcjonalną w sposób formalny”<sup>150</sup>. Interesariusz zewnętrzny (*outsider*) „jest on interesariuszem konceptualnym, definiowanym przez relacje zasobu z otoczeniem.”<sup>151</sup>. Interesariusze systemu są wkomponowani w społeczną strukturę systemu społecznego otoczenia (interesariuszami otoczenia) z którymi następuje interakcja<sup>152</sup>. W otoczeniu organizacji (bliższym lub dalszym), osoby, grupy osób lub organizacje niemające związku z organizacją, nie są interesariuszami. Wraz ze zmianami w systemie i otoczeniu może się zmieniać lista interesariuszy systemu.



Rys. 2.33. Podział interesariuszy ze względu na relację systemu z otoczeniem

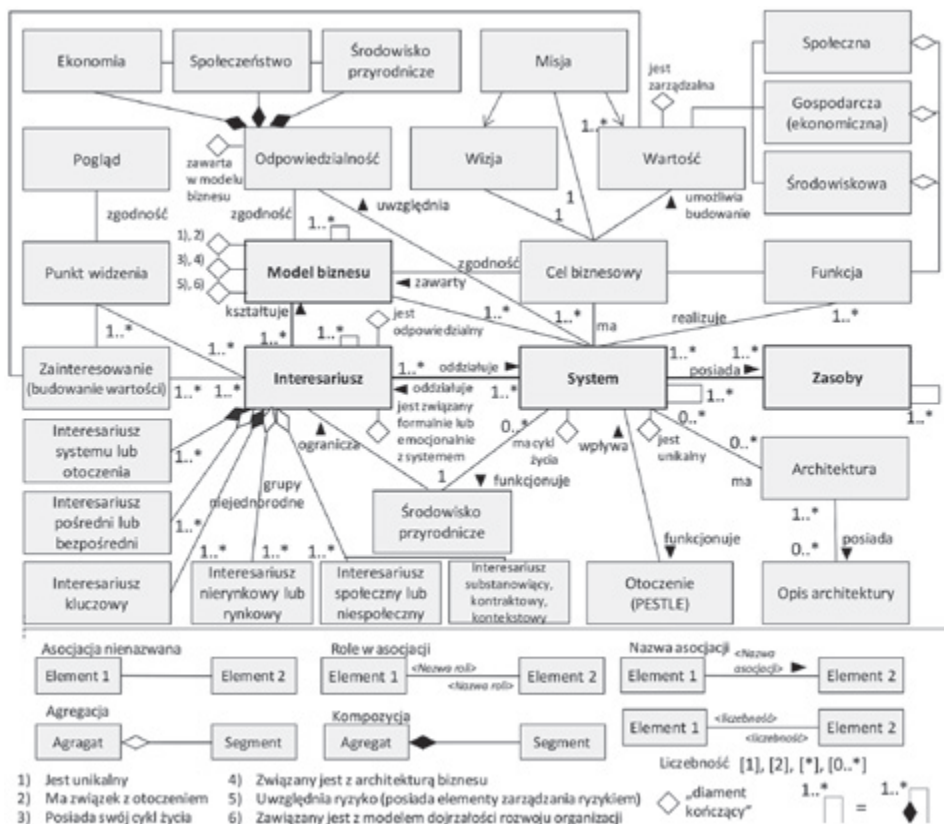
Źródło: Opracowanie własne.

<sup>149</sup> Grupa interesariuszy może stanowić organizację, jej część lub może być składnikiem społecznym wielu organizacji.

<sup>150</sup> T. Gospodarek, *Aspekty złożoności i filozofii nauki o zarządzaniu*. Wydawnictwo Wałbrzyskiej Wyższej Szkoły Zarządzania i Przedsiębiorczości, Wałbrzych 2012, s. 89.

<sup>151</sup> T. Gospodarek, *Aspekty złożoności i filozofii ...*, s. 327.

<sup>152</sup> A. Lawrence, J. Weber, *Business and Society: Stakeholders, Ethics, Public Policy*. McGraw-Hill/Irwin, 12th edition, 2008, s. 3.



Rys. 2.34. Konceptualny model interesariuszy w notacji SBVR 1.2

Źródło: Opracowanie własne na podstawie źródeł: IEEE Std 1471:2000 *Systems and software engineering – Recommended practice for architectural description of software-intensive systems*; ISO/IEC/IEEE 42010:2011 *Systems and software engineering – Architecture description*; ISO/IEC 19501:2005 *Information technology – Open Distributed Processing – Unified Modeling Language (UML) Version 1.4.2* oraz *Semantics for Business Vocabulary and Rules (SBVR)* published by the Object Management Group (OMG) ver. 1.2.

Identyfikacja interesariuszy umożliwia wyodrębnienie stron i grup zainteresowanych kreowaniem wartości oraz wzrostem wartości systemu. Sposób identyfikacji interesariuszy następuje w procesie analizy funkcjonowania systemu w otoczeniu (wpływu systemu na otoczenie, oczekiwania otoczenia w stosunku do funkcjonowania systemu) w ujęciu dynamicznym. Uwzględnienie wszystkich interesariuszy jest utrudnione ze względu na zmienność nie tylko systemu, ale i otoczenia. Interesariusze cechują się zmiennością pod względem liczebności, siły wpływu, często sprzecznymi interesami. Konceptualny model interesariuszy w relacji z innymi elementami został przedstawiony z wykorzystaniem diagramu SBVR 1.2 (*Semantics for Business Vocabulary and Rules*) na rysunku 2.34. Do istotnych cech interesariuszy można zaliczyć:

- związki emocjonalne lub formalne z systemem (oddziaływają lub są pod wpływem oddziaływania systemu),
- relacje interesariuszy systemu z interesariuszami otoczenia,
- odpowiedzialność za system i jego oddziaływanie na otoczenie, np. według kryteriów ekonomicznych, społecznych i dotyczących środowiska potrzeb społeczeństwa,
- zainteresowanie funkcjonowaniem i wynikami systemu (budowaniem wartości i korzystanie z wymiany wartości), mają wymagania, posiadają poglądy i punkty widzenia na temat systemu i jego otoczenia,
- kształtują modelu biznesu w cyklu jego życia i cyklu życia systemu.

### Identyfikacja interesariuszy

Ze względu na opracowanie projektu ekologicznego dla podziemnego składowiska odpadów w spółce akcyjnej LW „Bogdanka” S.A. interesariuszami wewnętrznymi są akcjonariusze, osoby pracujące i związane z podziemnymi składowiskami odpadów niebezpiecznych (pracownicy kopalni) oraz w przypadku umiejscowienia podmiotu koordynacyjnego w strukturze organizacyjnej kopalni, również pracownicy podmiotu koordynującego (PK) (rys. 2.35).

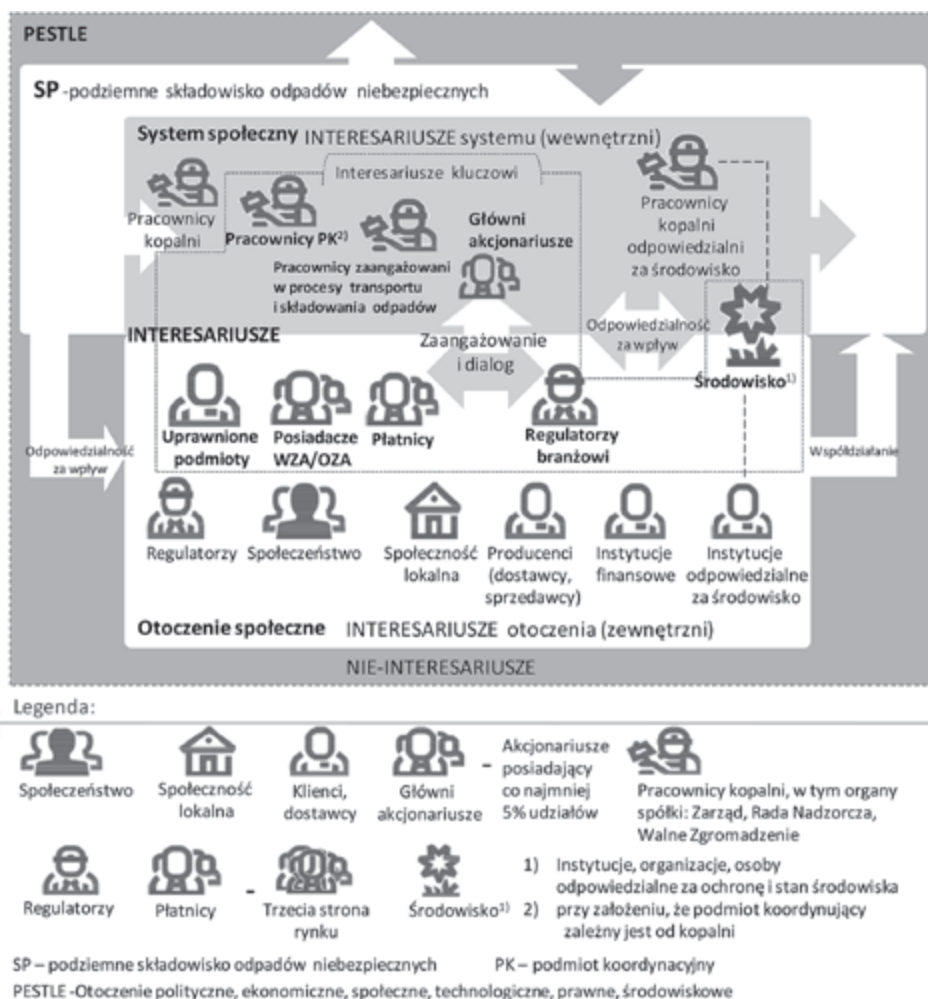
Dla podmiotu koordynacyjnego (PK), interesariuszami wewnętrznymi są decydenci i osoby tam pracujące (w przypadku powiązania PK ze składowiskiem odpadów, interesariuszami są akcjonariusze kopalni LW „Bogdanka S.A. i ich przedstawiciele sprawujący władzę – Zarząd (Prezes, zastępcy, członkowie), Dyrektor ds. Produkcji). Każda z wymienionych grup czerpie różne korzyści z funkcjonowania systemu poprzez fizyczną realizację wynagrodzeń, dywidend, opłacanie składek, podatków, itp., utrzymania relacji z otoczeniem oraz zapewnienia przychodów z wymiany wartości.

Interesariuszami zewnętrznymi są podmioty, które tworzą łańcuchy logistyczne, strona finansująca oraz osoby odpowiedzialne za ochronę środowiska (strona środowiska) (rys. 2.36).

Interesariusze podziemnego składowiska odpadów i podmiotu koordynacyjnego są elementem składowym systemu SEL. Wyodrębniając system społeczny, można zidentyfikować interesariuszy systemu SEL, gdyż są to osoby wpływające na osiąganie celów systemu lub od realizacji tych celów są uzależnione. Identyfikacja interesariuszy SEL musi zostać dokonana w procesie wyodrębnienia funkcji podmiotów w kontekście zrozumienia ich funkcjonowania na rynku (rys. 2.37). Wyodrębnienie zainteresowanych stron i ich analiza jest



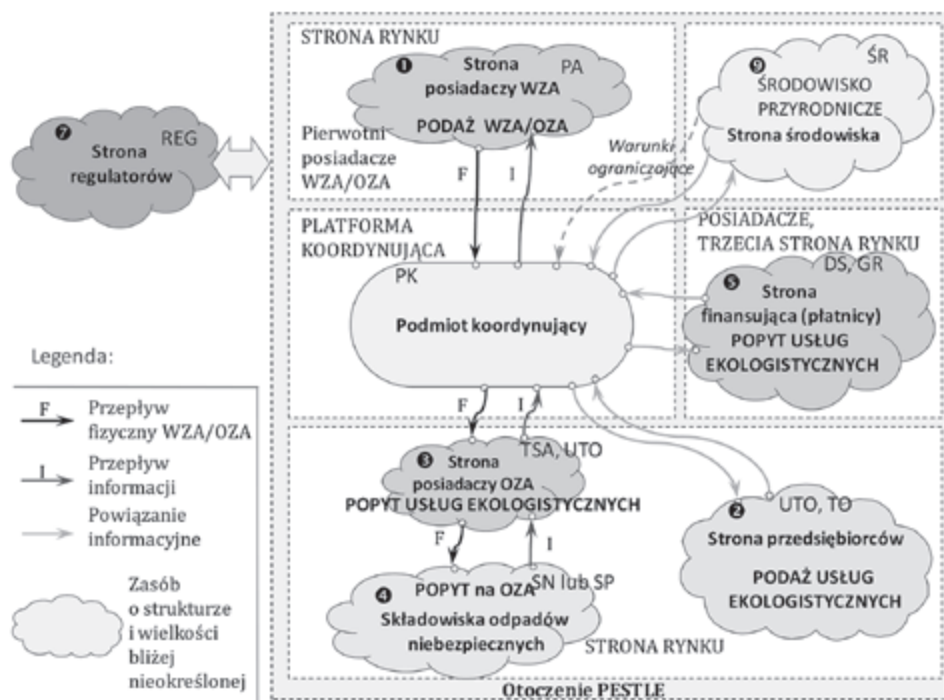
warunkiem zrozumienia ich potrzeb i oczekiwań<sup>153</sup>, co będzie miało znaczenia dla ich koordynacji i ich zachowania w SEL. Z drugiej strony, to interesariusze (ich liczba, struktura, sposób oddziaływania) wyznaczają granice systemu logistycznego (w tym, tematyki badawczej i kontekstu).



Rys. 2.35. Grupy interesariuszy podziemnego składowiska odpadów niebezpiecznych

Źródło: Opracowanie własne z wykorzystaniem ikon z raportu: *Raport Odpowiedzialnego Biznesu GK LW Bogdanka za 2013 r.*, LW „Bogdanka” S.A., 2014, s. 20.

<sup>153</sup> ISO 22301:2012 *Societal security – Business continuity management systems – Requirements*, s. 9.



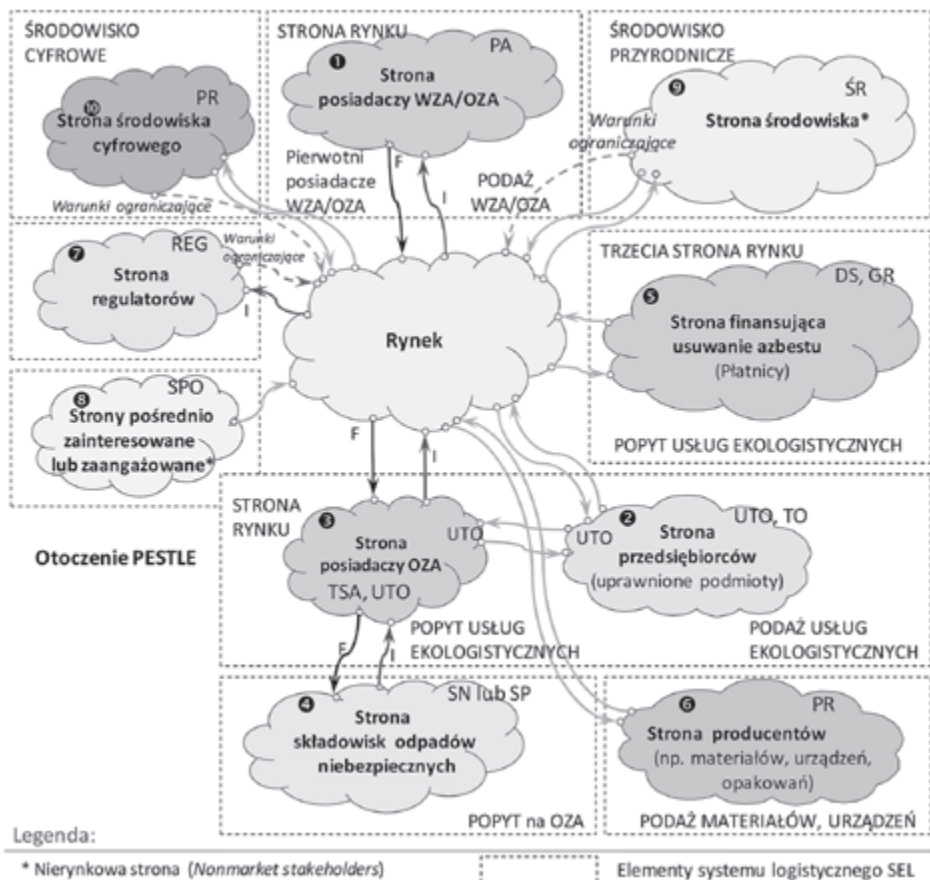
Rys. 2.36. Strony interesariuszy podmiotu koordynacyjnego w systemie logistycznym

Źródło: Opracowanie własne.

Strony rynkowe ekologii związane są z pojęciem „ryнку”. Rynek to miejsce i procesy umożliwiające przeprowadzenie transakcji w trakcie których następuje wymiana wartości pomiędzy stronami. Z jednej strony rynku znajdują się oferenci wartości a z drugiej strony rynku, strony przyjmujące wartość, przy czym rola zamienia się w procesie transakcji. Każda ze stron musi oferować określoną wartość interesującą dla drugiej strony tak, aby w procesie wymiany wartości uzyskać korzyści emocjonalne i funkcjonalne z transakcji. Aby prawidłowo funkcjonował rynek, musi być on liczny po obu stronach, strony muszą oferować wartości na które istnieje realne zapotrzebowanie oraz występuje siła nabywcza, która powinna występować w równowadze pomiędzy popytem a podażą. To rynek determinuje wymianę i zarazem przychody stron z wymiany wartości. Podsumowując, rynek wyznacza wartości oferowane, strony transakcji, terytorium realizacji, procesy wymiany (czas, miejsce, warunki przed, w trakcie i po transakcji).

W systemie logistycznym SEL transakcje pomiędzy stronami na rynku dotyczą wyrobów zawierających azbest będących w użytkowaniu oraz usług świadczonych na rzecz posiadaczy. Z punktu widzenia modelu biznesu, rynek ekolo-

gistyki jest to rynek niszowy<sup>154</sup>, wielostronny, o podaży malejącej, którego podaż na usługi usuwania i unieszkodliwiania powinna zaniknąć do końca 2032 roku. Identyfikacja interesariuszy jako strony rynku ekologistyki następuje, metodą analizy otoczenia PESTLE z uwzględnieniem kontekstów tematyki badawczej.



Rys. 2.37. Strony interesariuszy systemu logistycznego SEL w odniesieniu do rynku usług w gospodarce odpadami  
Źródło: Opracowanie własne.

Interesariuszami, a w zasadzie grupami interesariuszy w systemie logistycznym są zainteresowane strony (rys. 2.38):

1. Ze strony posiadaczy wyrobów lub odpadów azbestowych, interesariuszami są osoby, które są pierwszymi posiadaczami wyrobów lub odpa-

<sup>154</sup> Nisza rynkowa jest to nazwa określonej, jednorodnej grupy osób o podobnych, ale specyficznych potrzebach niezaspokajanych, które mogą być identyfikowane przez wyspecjalizowane podmioty o specyficznych zasobach, które są w stanie te potrzeby zaspokoić.

dów<sup>155</sup> (PA). W ujęciu sektorów własnościowych według klasyfikacji ESA 2010 interesariuszami są osoby z sektorów: sektor gospodarstw domowych, instytucje niekomercyjne działające na rzecz gospodarstw domowych (*non-profit*), przedsiębiorstwa niefinansowe (*for profit*), instytucje finansowe, sektor instytucji rządowych i samorządowych.

2. Ze strony przedsiębiorców, interesariuszami są osoby z wyspecjalizowanych firm posiadających uprawnienia i dysponują odpowiednim potencjałem technicznym oraz osobami zdolnymi do wykonania usługi zabezpieczania lub usuwania wyrobów azbestowych i transportu odpadów niebezpiecznych (UTO, TO) oraz osoby zatrudnione w usługach niezwiązanych z materiałami zawierającymi azbest (PM), np. usługach transportowych, budowlano-remontowych.
3. Ze strony posiadaczy odpadów azbestowych, interesariuszami są osoby wytwarzające odpad lub są w posiadaniu odpadów, władający powierzchnią ziemi na których znajduje się odpad, np. nielegalne składowisko, magazynowanie odpadów na terenie nieruchomości, miejsca tymczasowego magazynowania odpadów (TSA). Również do posiadaczy odpadów azbestowych należy zaliczyć osoby z podmiotów odpowiedzialnych za tymczasowe magazynowanie w miejscach wyznaczonych 'TSA i TSA'.
4. Ze strony składowisk odpadów niebezpiecznych, interesariuszami są osoby pracujące na naziemnych (SN) lub podziemnych (SP) składowiskach odpadów niebezpiecznych, decydenci i właściciele składowisk.
5. Interesariusze w gospodarowaniu odpadami muszą uwzględnić fakt, że odpad niebezpieczny nie posiada wartości ekonomicznej, w tym sensie, że nawet materiał bez uszkodzeń i mający walory użytkowe nie może być przedmiotem obrotu, również odzysk materiałów jest prawnie zabroniony. Jednak usuwanie wyrobów i unieszkodliwienie odpadów kosztuje. Związane z tym usługi: zabezpieczania terenu, zdejmowania, pakowania, oznakowania, transportu związane są z wydatkami. Całokształt działań, tj. pokrycia wydatków – związanych z usuwaniem wyrobów i unieszkodliwianiem odpadów pokrywają płatnicy. Ze strony finansującej podstawowymi płatnikami są osoby jako pierwsze posiadające wyroby lub odpady azbestowe (PA). Płatnikiem wspomagającym są bezpośredni lub pośredni kontraktorzy, np. gminy, środki finansowe grantodawców (DS, GR). Do płatników należy również zaliczyć instytucje finansowe działające na rzecz bezpośrednich lub wspomagających płatników. Instytucje

---

<sup>155</sup> Dotyczy właścicieli, użytkowników wieczystych, zarządców nieruchomości, miejsc, obiektów, urządzeń budowlanych, instalacji przemysłowych.

finansowe, zwłaszcza banki są zainteresowane działaniami proekologicznymi, gdyż część kredytu pokrywana jest z innych źródeł.

6. Ze strony producentów, interesariuszami są producenci różnych materiałów, urządzeń, opakowań niezwiązanych z WZA oraz producenci w wąskiej specjalizacji urządzeń do unieszkodliwiania WZA i osoby reprezentujące producentów (PR). Wśród pierwszej grupy, można wymienić producentów pokryć dachowych, urządzeń i narzędzi do prac remontowych, budowlanych, produkcji materiałów i opakowań, materiałów i substancji zabezpieczających a także urządzenia i materiały ochrony osobistej przy pracy z materiałami niebezpiecznymi. Z drugiej grupy producentów można wymienić osoby, które są zaangażowane w alternatywne technologie unieszkodliwiania azbestu lub są specjalistami w unieszkodliwianiu materiałów niebezpiecznych na naziemnych i podziemnych składowiskach do tego przeznaczonych.
7. Ze strony regulatorów rynku (regulatorzy), interesariuszami są osoby ustawowo odpowiedzialne za OZA pracujące w różnych instytucjach począwszy od szczebla najwyższego władz<sup>156</sup>: 1) ustawodawczej (parlament), 2) wykonawczej (Prezydent RP, Rada Ministrów), 3) sądowniczej, trybunały (REG). Z administracji publicznej prowadzącej działania przez różne podmioty, organy i instytucje na rzecz realizacji interesu publicznego należy wymienić trzy grupy podmiotów: 1) administracja samorządowa trzech szczebli – gminnego, powiatowego oraz wojewódzkiego (poziom gmin, powiatów, regionalny), 2) administracja rządowa, dzieląca się, ze względu na zakres jej działania, na centralną (Prezes Rady Ministrów, Rada Ministrów, ministrowie oraz centralne organy administracji rządowej) oraz terenową (wojewoda i służby działające regionalnie) (poziom centralny), 3) administracja państwowa, niepodlegająca rządowi (Najwyższą Izbę Kontroli, Rzecznika Praw Obywatelskich)<sup>157</sup>. Do strony regulatorów można zaliczyć osoby odpowiedzialne za nadzór nad procesami rynkowymi (Urząd Ochrony Konkurencji i Konsumentów UOKiK) i organy kontrolne PIP, organy nadzoru budowlanego, okręgowych inspektorów pracy oraz państwowych inspektorów sanitarnych. Oprócz działań kontrolnych, sprawozdawczych, pobierających opłaty, re-

---

<sup>156</sup> W szczególności: Ministerstwo Gospodarki, Ministerstwo Finansów, Ministerstwo Środowiska, Ministerstwo Infrastruktury, Ministerstwo Zdrowia, Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, Ministerstwo Spraw Wewnętrznych i Administracji, Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, a także Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Bank Ochrony Środowiska, Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego, Główny Inspektor Ochrony Środowiska, Główny Inspektor Pracy, Główny Inspektor Sanitarny.

<sup>157</sup> NGO, <http://ngo.pl>, dostęp 12.09.2013 r.

gulatorzy wydają decyzje administracyjne, np. wpisów do rejestru, udzielają koncesji i pozwoleń w zakresie składowania materiałów niebezpiecznych. W obszarze tematycznym (branża górnicza), interesariuszami są: minister właściwy do spraw środowiska – Główny Geolog Kraju, marszałek województwa – geolog wojewódzki, starosta – geolog powiatowy. Pod względem administracji górniczej LW „Bogdanka” S.A. podlega nadzorowi Okręgowego Urzędu Górniczego w Lublinie.

8. Ze strony pośrednio zainteresowanych lub zaangażowanych w problematyce usuwania WZA i OZA, interesariuszami są osoby pracujące w rolnictwie (postulat ekologicznej żywności, agroturystyka), społeczeństwo korzystające ze środowiska przyrodniczego, instytucje nienastawione na zysk (NGO), media (dziennikarze, redaktorzy mediów: prasy, radia, telewizji, Internetu) (SPO).
9. Środowisko przyrodnicze<sup>158</sup> należy traktować, jako stronę mającą wpływ na wszelkie działania człowieka w systemie SEL oraz w jego otoczeniu. Jednak środowisko przyrodnicze nie jest interesariuszem. Dla środowiska, a więc dla natury tzn. składników przyrody żywej oraz nieożywionej ograniczone ma znaczenie, czy i w jakich ilościach znajdują się substancje niebezpieczne, gdyż w przyrodzie funkcjonują mechanizmy samoregulacji i zachowania ekosystemu (utrzymania homeostazy). Przyroda zachowuje się biernie, ze stanem zmieniającym się, ale względnie zachowawczym – zmiany następują stosunkowo wolno i niektóre są nieodwracalne. Środowisko przyrodnicze cechuje się brakiem rywalizacji z ludźmi, zwierzętami, również nie ma poglądów, punktów widzenia, czy też nie jest zainteresowane funkcjonowaniem systemu. Jednak z drugiej strony, środowisko jest pod działaniem systemu i nie można wykonać jakiegokolwiek przedsięwzięcia bez wpływu na jego stan. Zwłaszcza dla ludzi i zwierząt ma istotne znaczenie jak zachowuje się przyroda, jakie i gdzie znajdują się substancje niebezpieczne, ponieważ od tego zależy zdrowie społeczeństw i równocześnie stan przyrody, w którym człowiek bytuje. Strona środowi-

---

<sup>158</sup> Środowisko naturalne zostało zaliczone do interesariuszy niespołecznych (*primary non-social stakeholders*) np.: A.B. Carroll, A.K. Buchholtz, *Business & society: ethics and stakeholder management*. South-Western College Pub., ed 7, 2008, s. 88; A.L. Friedman, S. Miles, *Stakeholders: Theory and Practice: Theory and Practice*. Oxford University Press. 2006, s. 14. Zdaniem Patrycji Hąbek „Środowisko naturalne to również strona wchodząca w relacje z przedsiębiorstwem. Często nazywane jest tzw. milczącym interesariuszem. W przeciwieństwie do człowieka nie jest w stanie bezpośrednio przekazać swoich żądań i oczekiwań.” (P. Hąbek, *Społeczna odpowiedzialność przedsiębiorstw jako koncepcja firmy zorientowanej na interesariuszy*. Organizacja i Zarządzanie. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Nr 2(6), Gliwice, 2009, s. 79) oraz K. Andruszkiewicz, L. Niezurawski, K. Śmiatacz, *Role i satysfakcja interesariuszy przedsiębiorstw w sytuacji kryzysowej*, Marketing i Rynek 8/2014, s.19).

ska wywiera wpływ na interesariuszy i ogranicza ich działania, gdyż środowisko chronione jest wieloma przepisami prawnymi. Moment, w którym środowisko przyrodnicze staje się podstawą do jego ujawnienia są osoby (instytucje) zainteresowane ochroną jej stanu. Naruszenie stanu prawnego za działania niezgodne z przepisami skutkuje sankcjami każdego, kto ten stan narusza. Są to tzw. „przestępstwa przeciwko środowisku” zawarte w artykułach 181–188<sup>159</sup> Kodeksu karnego. Dlatego, po pierwsze, pozostali interesariusze muszą respektować fakt istnienia natury i procesów w niej zachodzących, w tym zdolność do adaptacji i samoregulacji natury. Również powinni mieć świadomość, że stany natury i zachodzące procesy naturalne, np. deszcz, śnieg, parowanie, kataklizmy, pory roku, są to procesy zachodzące niezależne od działalności człowieka i należy uwzględnić je w swoich planach i działaniach. W związku z tym, stronę środowiska przyrodniczego należy traktować jako warunki ograniczające poczynania interesariuszy. Po drugie strony, przepisy prawne wyznaczają wymagania dla systemów technicznych wykorzystanych do prac z odpadami niebezpiecznymi oraz wszelkich urządzeń mających wpływ na środowisko, w tym także urządzeń elektronicznych. W tym przypadku są to wymagania dla systemów technicznych, które muszą być uwzględnione przez interesariuszy. Reasumując, stronę środowiska (środowisko przyrodnicze) nie można bezpośrednio zaliczyć do interesariuszy, ale już instytucje, organizacje<sup>160</sup>, osoby związane i mające wpływ na system są interesariuszami: organizacje ekologiczne, organy Inspekcji Ochrony Środowiska, jednostki monitorujące stan środowiska oraz wszystkie osoby będące pod działaniem warunków ograniczających będą interesariuszami środowiska przyrodniczego. Konflikt interesów pomiędzy interesariuszami może wystąpić pomiędzy stronami, stroną ochraniającą przyrodę (osoby pracujące lub zaangażowane w ochronę przyrody)<sup>161</sup> i stroną próbującą nadmiernie eksploatować zasoby przyrody (pozostałe strony).

10. Stronę środowiska cyfrowego (technologii informacyjno-komunikacyjnych) można traktować, jako stronę mającą wpływ na funkcjonowanie

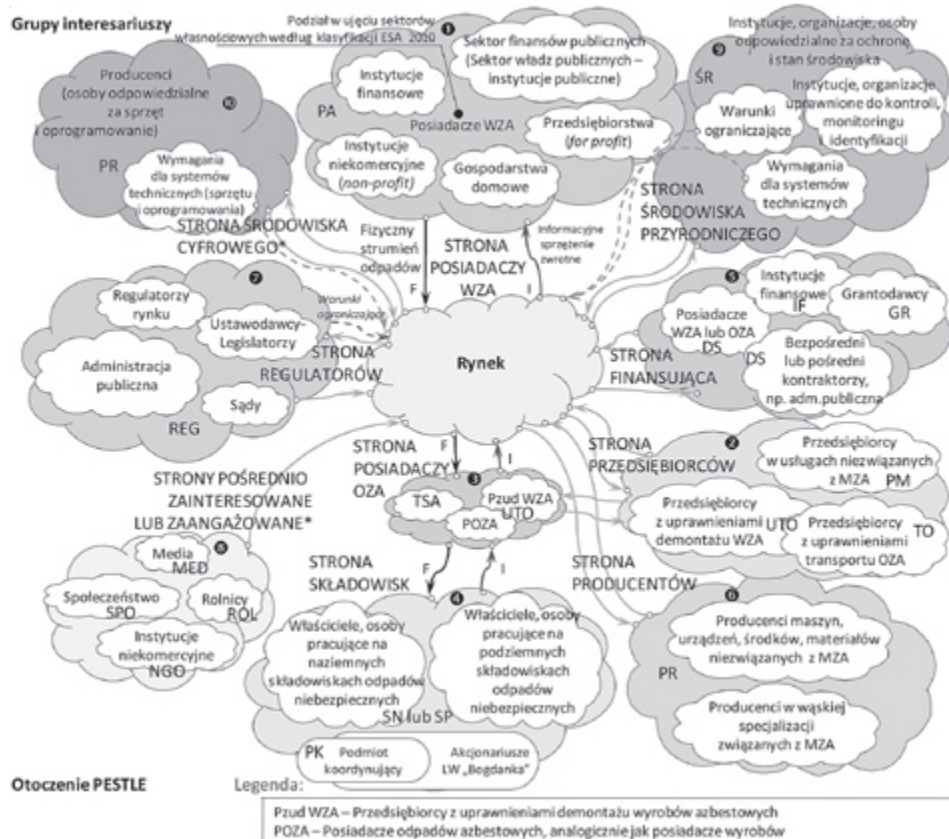
---

<sup>159</sup> Ustawa z dnia 6 czerwca 1997 r. – Kodeks karny, Rozdział XXII. Przestępstwa przeciwko środowisku (Dz.U. z 1997 r. Nr 88, poz. 553, z późn. zm.).

<sup>160</sup> Interesariuszami mogą być wyłącznie osoby, jednak jeśli wyodrębnienie dotyczy wszystkich osób w organizacji, wówczas można określać interesariuszy instytucjonalnie.

<sup>161</sup> Interesariusze społeczni chroniący środowisko mają swoje umocowanie prawne i mogą egzekwować ochronę pod groźbą kary, § 1. *Kto osobie uprawnionej do przeprowadzania kontroli w zakresie ochrony środowiska lub osobie przybranej jej do pomocy udaremnia lub utrudnia wykonanie czynności służbowej, podlega karze pozbawienia wolności do lat 3.* (Art. 225 kodeksu karnego (Dz.U. z 1997 r. Nr 88, poz. 553, z późn. zm.)).

systemów technicznych (np. wymagania dla sprzętu i oprogramowania). Środowisko cyfrowe to między innymi przestrzeń internetowa<sup>162</sup>, intranetowa, ekstranetowa oraz różnego rodzaju urządzenia cyfrowe zaliczane do sieci osobistych (*Personal Area Network*, PAN) i lokalnych (*Local Area Network*, LAN), zarówno działających w sposób odizolowany od innych sieci jak i włączonych do sieci internetowych (*Metropolitan Area Network*, MAN oraz *Wide Area Network* (WAN)). Podobnie jak w przypadku środowiska przyrodniczego, interesariuszami są osoby odpowiedzialne za sprzęt i oprogramowanie oraz osoby wykorzystujące oprogramowanie związane z rynkiem produktów cyfrowych.



Rys. 2.38. Grupy interesariuszy w problematyce usuwania materiałów zawierających azbest oraz nieszkodliwianiu odpadów niebezpiecznych na rynku ekologiczności

Źródło: Opracowanie własne.

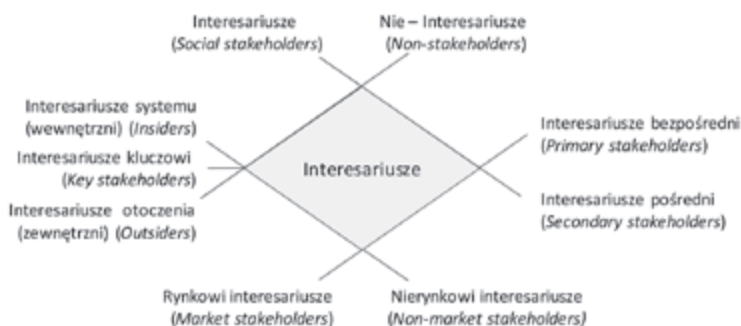
<sup>162</sup> D. Jelonek, *Przestrzeń internetowa w otoczeniu organizacji: implikacje dla zarządzania strategicznego*. Prace Naukowe Wałbrzyskiej Wyższej Szkoły Zarządzania i Przedsiębiorczości, *Zarządzanie strategiczne: Quo vadis?*, 122 (2), 2013, s. 309–320.



Zgodnie z postulatami odpowiedzialności interesariuszy wobec systemu i otoczenia budowanie wartości systemu jest postrzegane szerzej i akcentuje uwzględnienie kosztów i korzyści funkcjonowania systemu w otoczeniu politycznym, ekonomicznym, społecznym, technologicznym, prawnym, środowiskowym, nie tylko dla akcjonariuszy, jako dawców kapitałów, ale również pozostałych jednostek i grup identyfikowanych jako interesariuszy.

### Klasyfikacja interesariuszy

Z punktu widzenia systemu logistycznego należy dokonać klasyfikacji ważności interesariuszy (dokonać hierarchizacji lub priorytetu) i scharakteryzować ich specyficzne potrzeby (interesy) w kontekście wzajemnego oddziaływania. Zidentyfikowane i utworzone grupy interesariuszy są podstawą klasyfikacji<sup>163</sup>. Powiązania pomiędzy kryteriami selekcji interesariuszy dla procesu klasyfikacji<sup>164</sup> zostały graficznie przedstawione na rysunku 2.39.



Rys. 2.39. Podział interesariuszy dla procesu ich klasyfikacji

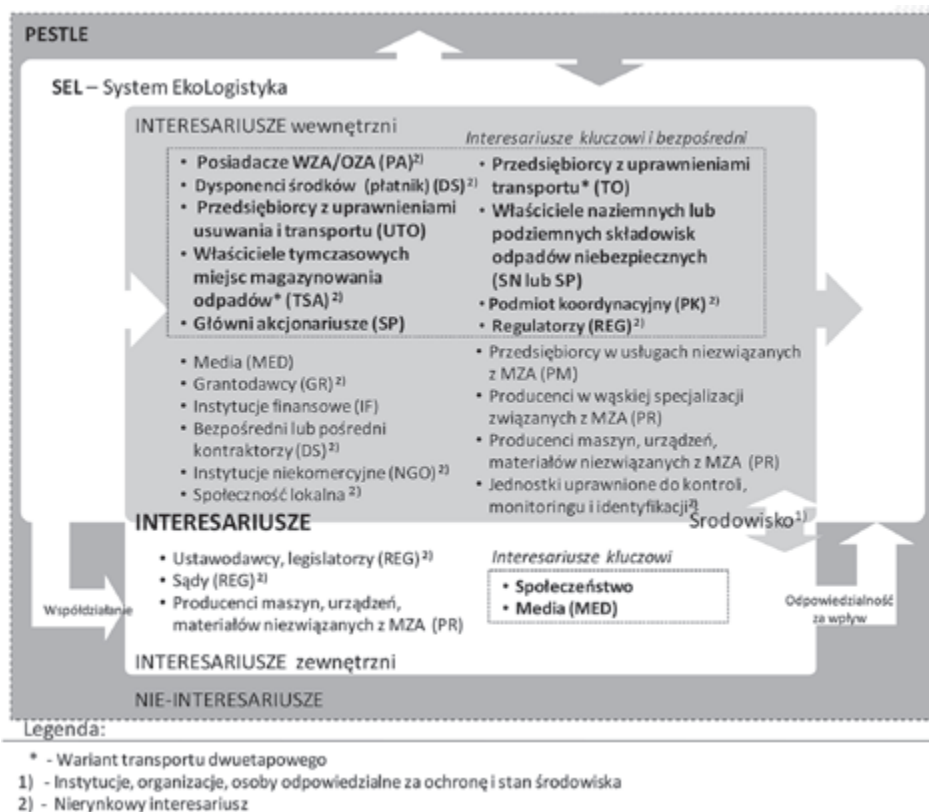
Źródło: Opracowanie własne.

Do kluczowych interesariuszy podziemnego składowiska odpadów (SP) można zaliczyć: akcjonariuszy, uprawnione podmioty transportujące odpady, płatnicy i regulatorzy branżowi, np. Wyższy Urząd Górniczy w Lublinie, Okrę-

<sup>163</sup> *Business Analysis Body of Knowledge (BABOK® Guide v2)*, s. 30.

<sup>164</sup> Przy analizie i klasyfikacji interesariuszy oraz dla dużej ich liczby można wykorzystać narzędzia bilansujące oczekiwania i wkład poszczególnych interesariuszy, np. karta odpowiedzialności *Accountability Scorecard*, *Stakeholder Assessment Map*, *RACI Matrix*, *stakeholder balance sheet*. Szerzej w pozycjach: A. Chodyński, *Odpowiedzialność ekologiczna w proaktywnym rozwoju przedsiębiorstw*. Wyd. Oficyna Wydawnicza AFM, Krakowska Akademia im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego, Kraków, 2011, s. 20; *Business Analysis Body of Knowledge (BABOK® Guide v2)*, s. 29; F. Suntook, J.A. Murphy, *The stakeholder balance sheet: pro? ting from really understanding your market*. John Wiley & Sons, 2008.

gowy Urząd Górniczy w Lublinie, Główny Instytut Górnictwa, Powiatowy Inspektorat Nadzoru Budowlanego w Łęcznej.



Rys. 2.40. Klasyfikacja interesariuszy w ujęciu instytucjonalnym Systemu EkoLogistyka

Źródło: Opracowanie własne.

Do kluczowych interesariuszy<sup>165</sup> systemu ekologicznego SEL, można zaliczyć strony (rys. 2.40):

- posiadacze WZA/OZA ❶ (PA) lub OZA ❸ (TSA, UTO),
- ze strony finansującej – płatnicy (posiadacze, kontraktorzy, np. administracja samorządowa) ❹,
- ze strony przedsiębiorców – decydenci i pracownicy z uprawnieniami demontażu WZA i transportu OZA ❷ (UTO, TO),
- ze strony przedsiębiorców – decydenci i pracownicy odpowiedzialni za tymczasowe magazynowanie w miejscach TSA ❺ (TSA),

<sup>165</sup> Przez kluczowych interesariuszy rozumie się ścisłą zależność pomiędzy interesariuszami, bez których łańcuch logistyczny nie mógłby funkcjonować w sposób zgodny z przepisami prawa (interesariusze łańcucha wartości).

— ze strony składowisk, naziemne lub podziemne składowiska odpadów niebezpiecznych – właściciele i pracownicy składowisk, pracownicy podmiotu koordynacyjnego (PK) oraz akcjonariusze LB „Bogdanka” S.A. ④,  
— ze strony regulatorów (interesariusz otoczenia) – pracownicy administracji odpowiedzialni za sprawozdawczość (szczebel wyższy od samorządowej) ⑦,  
Kluczowymi stronami zainteresowanymi są osoby w jednostkach, które wnoszą wartość dodaną do systemu, są w inny sposób zainteresowane działaniami lub mają wpływ na działania systemu logistycznego. Spełnienie potrzeb i oczekiwań stron zainteresowanych przyczynia się do osiągnięcia misji i wizji systemu logistycznego.

### Cele, wymagania, odpowiedzialność interesariuszy

Cele, wymagania, odpowiedzialność poszczególnych stron zainteresowanych są zróżnicowane, mogą być sprzeczne z potrzebami i oczekiwaniami innych stron zainteresowanych albo być trwałe lub też mogą zmieniać się bardzo szybko. Zmienność potrzeb interesariuszy określa się terminem „cyklu potrzeb”<sup>166</sup>. Środki, poprzez które potrzeby i oczekiwania stron zainteresowanych są wyrażane i spełniane, mogą przybierać bardzo różne formy, łącznie ze współpracą, współdziałaniem, negocjacjami, zleceniami na zewnątrz lub zakończeniem działalności. O ile, procesy naturalne zachodzące w przyrodzie są niezależne od interesariuszy, o tyle procesy gospodarcze (ekonomiczne) i społeczne stanowią wynik oddziaływań międzyludzkich poszczególnych grup interesariuszy. W tym sensie, oprócz uprawnień, obowiązków, interesariuszy powinna cechować odpowiedzialność<sup>167</sup>, co najmniej w obszarze ekonomicznym, społecznym, środowiskowym, ale dodatkowo w przypadku interesariuszy o dużej sile oddziaływania na system, również w obszarze etyki i filantropii (*multiple bottom lines*)<sup>168</sup>. Ze względu na zróżnicowaną grupę interesariuszy, ich podział, zróżnicowane potrzeby, problem zarządzania i jak być zarządzanym<sup>169</sup> oraz na zdefiniowany zakres tematyczny monografii, nie występuje potrzeba szczegółowego opisu wymagań, relacji, potrzeb i wiązki celów interesariuszy dla

<sup>166</sup> A. Faisandier, *Systems Architecture and Design*. Belberaud, France Sinergy'Com, 2012, s. 82

<sup>167</sup> „Organizacja musi ponosić pełną odpowiedzialność za to, jak wpływa na pracowników, na klientów, środowisko i wszelkie obszary swojej penetracji”. (źródło: J. Kroik, Z. Małara, *CSR i zrównoważony rozwój w warunkach silnej konkurencji*. Zeszyty Naukowe Ostrołęckiego Towarzystwa Naukowego 25, 2011, s. 428).

<sup>168</sup> A.B. Carroll, A.K. Buchholtz opracowali czteroczęściową piramidę odpowiedzialności w oparciu o własną definicję CSR, która również dotyczy interesariuszy: odpowiedzialność ekonomiczna, prawna, etyczna, filantropijna (A.B. Carroll, A.K. Buchholtz, *Business & society: ethics and stakeholder management*. South-Western College Pub., ed. 7, 2008, s. 46, s. 102).

<sup>169</sup> Szerzej w pozycji J. Kisielnicki, *Zarządzanie: jak zarządzać i być zarządzanym*. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2008.

funkcjonowania systemu SEL. Jednak w momencie wdrożenia systemu logistycznego powinna zostać wykorzystana technika określenia siły wpływu, jaki wywierają interesariusze na system oraz jak system logistyczny na nich wpływa (tabela 2.4) oraz proces walidacji i weryfikacji ich potrzeb<sup>170</sup>.

Tabela 2.4. Interakcja interesariuszy i organizacji w ustaleniu siły wzajemnego oddziaływania

		Wpływ interesariuszy na organizację			
		Brak wpływu	Niski wpływ	Średni wpływ	Duży/formalny wpływ
Wpływ organizacji na interesariuszy	Interesariusze są wysoce zależni od organizacji	Wsparcie interesariuszy ma mały albo żaden wpływ na zdolność firmy do realizacji celów strategicznych		Wsparcie interesariuszy może w dużym stopniu wpływać na zdolność firmy do realizacji celów strategicznych	
	Brak bezpośrednich zależności - interesariusze mają szeroki zasięg wyboru	Traktuj umiarkowanie – zaangażowanie tych interesariuszy powinno być spójne z politykami, regulacjami i normami branżowymi; gdy tego brak, staraj się utrzymać ich satysfakcję w zakresie pozwalającym na zachowanie równowagi między kosztami i zyskami		Strategiczna szansa lub zagrożenie - inwestuj w proces zaangażowania, aby zrozumieć kwestie ważne dla tych interesariuszy i rozwiązać odpowiednie rozwiązania	
		Niski priorytet - zapewnij dostęp do ogólnych kanałów informacji i zgłaszania uwag		Utrzymuj poinformowanie i zaangażowanie tej grupy – ale zapewnij równowagę pomiędzy kwestiami troski interesariuszy o duży wpływ i kwestiami podnoszonymi przez ludzi, na których decyzje mają rzeczywisty wpływ	

Źródło: *Raportowanie danych pozafinansowych. Przewodnik dla przedsiębiorstw*. Ministerstwo Gospodarki, czerwiec 2011, s. 91.

Dla dokumentowania wymagań najlepiej wykorzystać kryteria dobrej specyfikacji, której źródłem jest standard IEEE 830<sup>171</sup>. Zgodnie z tym standardem dokumentacja powinna charakteryzować się następującymi cechami: poprawność, jednoznaczność, kompletność, spójność, uporządkowane według ważności/stabilności, weryfikowalność, modyfikowalność, możliwość śledzenia powiązań.

### 2.3. Modele biznesu zrównoważonego rozwoju usług logistycznych

Jednym z założeń dla opracowania przedsięwzięcia ekologistycznego SEL jest przede wszystkim przewaga korzyści opracowanego rozwiązania umożliwiającego sprawniejsze usuwanie i unieszkodliwianie odpadów niebezpiecznych ze środowiska nad kosztami, które to rozwiązanie generuje. Każde przedsięwzięcie musi mieć odpowiednie uzasadnienie, które potwierdza sens przeprowadzenia zmian. Z punktu widzenia podmiotów systemu logistycznego, najważniejszym interesariuszem jest LW „Bogdanka” S.A., w którym planowane jest utworzenie podziemnego składowiska odpadów niebezpiecznych. W momencie

<sup>170</sup> S. Sachs, E. Rühli, I. Kern, *Sustainable Success with Stakeholders. The Untapped Potential*. Palgrave Macmillan 2009, s. 34; Roeder Tres, *Managing Project Stakeholders*. John Wiley & Sons, 2013, s. 42.

<sup>171</sup> IEEE std 830-1998 *IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications*.

wdrożenia systemu, to interesariusze wewnętrzni – akcjonariusze kopalni podejmą ostateczną decyzję. Oczekiwania akcjonariuszy w stosunku do przedsięwzięć inwestycyjnych mają charakter głównie postulatów ekonomicznych związanych z uzyskaną wartością dodaną z wdrożenia, a zwiększających wartości spółki, pozwalającej m.in. na wypłatę dywidend, dalsze inwestowanie. Dlatego akcjonariusze przed pojęciem decyzji powinni mieć możliwość szerszego spojrzenia na problematykę utworzenia podziemnego składowiska odpadów niebezpiecznych oraz dokonać oceny kosztów i korzyści planowanego przedsięwzięcia.

Oprócz interesariuszy w postaci podmiotów w systemie logistycznym, najważniejszymi interesariuszami zewnętrznymi są decydenci administracyjni władz samorządowych województwa lubelskiego, którzy podejmą wyzwanie pomocy legislacyjnej w utworzeniu podziemnego składowiska odpadów niebezpiecznych. Oczekiwania interesariuszy władz samorządowych dla systemu SEL dotyczą sprawności przedsięwzięcia<sup>172</sup>.

Z perspektywy interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych należy dokonać oceny potencjalnych korzyści i kosztów w trzech wymiarach: ekonomicznym, środowiskowym i społecznym wynikających z działań lub ich zaniechania przy wdrożeniu systemu SEL, również z analizą ryzyka osiągnięcia zdefiniowanych celów. Ocena kosztów i korzyści funkcjonowania systemu logistycznego należy dokonać w sposób syntetyczny. Do tego celu można zbudować model systemu, który najczęściej jest określany „modelem działalności” lub „modelem biznesu”. Proces budowy modelu biznesu jest częścią strategii biznesu osadzonej w formalnej strukturze architektonicznej systemu. Termin „model biznesu” jest używany w szerokim zakresie nieformalnych (nieujednoliconych) i formalnych opisów do przedstawienia całokształtu związków działalności wielu<sup>173</sup> lub pojedynczych organizacji, ich części<sup>174</sup> lub funkcji<sup>175</sup>, w tym, uchwycenia najważniejszych zasó

---

<sup>172</sup> Wykorzystanie terminu „sprawność działania” w tym kontekście oznacza, że decydenci muszą brać pod uwagę realia gospodarki rynkowej i zasady zrównoważonego rozwoju, gdzie funkcjonowanie podmiotów na rynku musi podlegać prawom sprawności działania, które można zapisać w postaci formuły: *Sprawność działania* = {*Skuteczność, Korzystność, Ekonomiczność*} (Witold Kieżun, *Sprawne zarządzanie organizacją: zarys teorii i praktyki*. Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa, 1997, s.18).

<sup>173</sup> W. Czakon, *Sieci międzyorganizacyjne w naukach o zarządzaniu – w kierunku sieciowych modeli biznesu*. Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Nr 217, 2015.s. 15.

<sup>174</sup> Na przykład modelu biznesu w usługach transportowych. Szerzej w pozycjach: B. Skowron-Grabowska, *Business Models in Transport Services*. Przegląd Organizacji, 1/2014, s. 35–39 oraz E. Płaczek, *Sustainable development in business models of logistics providers*. Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Bankowej we Wrocławiu, Sustainable TSL, 2015, s. 75–86.

<sup>175</sup> Na przykład model biznesu współpracy z organizacjami pozarządowymi. Szerzej w pozycji: T. Kafel, *Modele współpracy biznesu z organizacjami pozarządowymi*. Zeszyty Naukowe, Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu, nr 129, 2009, s. 268–274. Również model jako odzwier

bów<sup>176</sup>, procesów biznesowych oraz niezbędnych elementów przyczyniających się do tworzenia, przedstawiania i dostarczania oferty wartości dla odbiorców<sup>177</sup> oraz sposobów przechwytywania korzyści z wymiany wartości<sup>178</sup>.

### Perspektywy postrzegania i opisywania modelu biznesu

W literaturze, już od 1957 roku<sup>179</sup> prezentowane są różne koncepcje, typologie, komponenty, perspektywy rozumienia i postrzegania modelu biznesu, zarówno w polskiej<sup>180</sup> jak i zagranicznej<sup>181</sup> (rys. 2.41).

ciędlenie procesów w organizacji. Szerzej w pozycji: A. Kozarkiewicz, *Model biznesu a system rachunkowości zarządczej w przedsiębiorstwie*. Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Nr 289, 2013, s. 323–331.

<sup>176</sup> A.S. Huff, S.W. Floyd, H.D. Sherman, S. Terjesen, *Zarządzanie strategiczne. Podejście zasobowe*. Wolters Kluwer Business, Warszawa 2011, s. 190, Cyfert S., Krzakiewicz K., *Wykorzystanie koncepcji modeli biznesu w zasobowej teorii firmy*. [w:] *Rozwój szkoły zasobowej zarządzania strategicznego*. R. Krupskiego (red.), Prace Naukowe Wałbrzyskiej Wyższej Szkoły Zarządzania i Przedsiębiorczości, Wałbrzych 2011, s. 100–105.

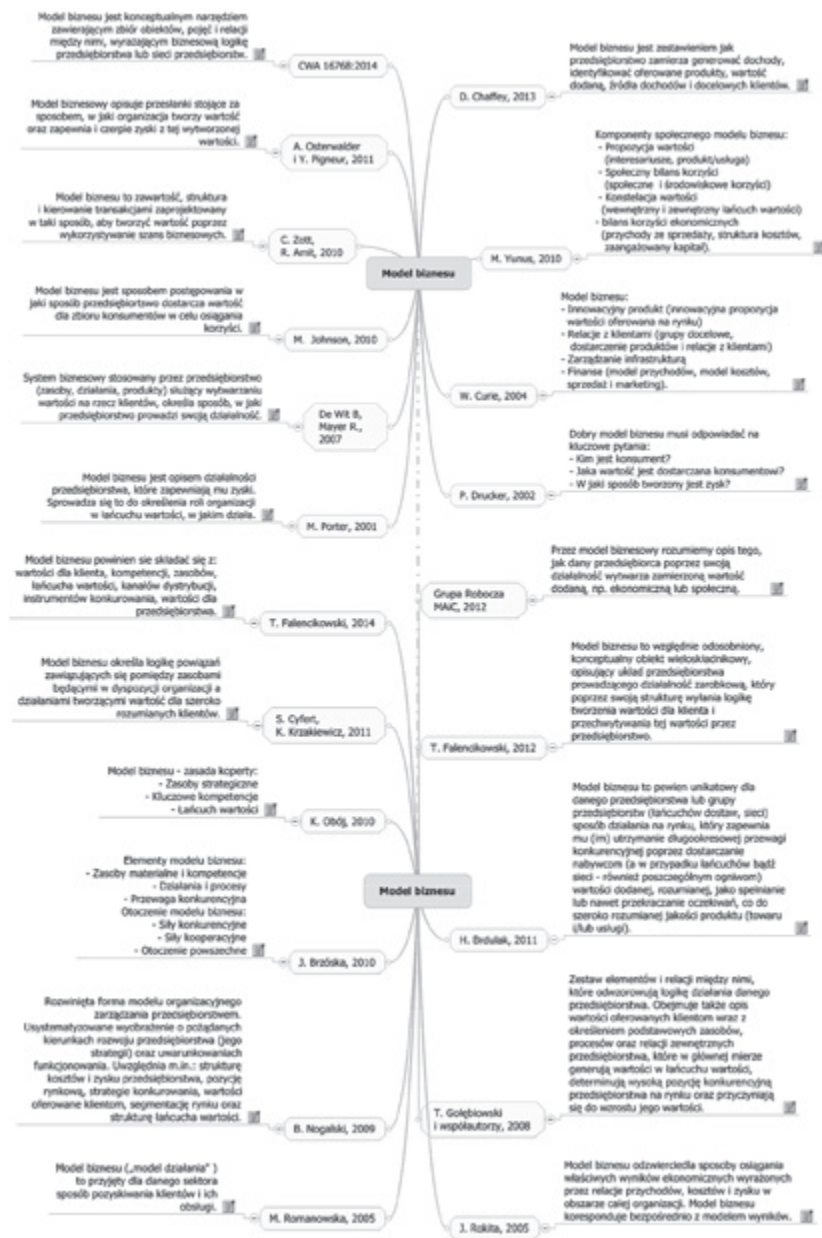
<sup>177</sup> Szerzej w pozycji: David M. Bridgeland, Ron Zahavi, *Business Modeling: A Practical Guide to Realizing Business Value*. Morgan Kaufmann, 2008.

<sup>178</sup> B. de Wit i R. Meyer stosują termin „system biznesu” definiując go jako „konfigurację zasobów, działań biznesowych i oferowanych produktów lub usług służącą tworzeniu wartości dla klienta” (B. De Wit, R. Meyer, *Strategy Synthesis: Resolving Strategy Paradoxes to Create Competitive Advantage: Text and Readings*, Cengage Learning EMEA, 2010, s. 130).

<sup>179</sup> K. Sakellaridis, E. Stiakakis, *Business Model Change Due to ICT Integration: An Application to the Entertainment Industry*. International Journal of Computer Information Systems and Industrial Management Applications. ISSN 2150-7988 Volume 3 (2011).

<sup>180</sup> Obszerny przegląd różnych perspektyw modelu biznesu są zaprezentowane w polskich publikacjach np.: A. Jabłoński, *Model zrównoważonego biznesu a bezpieczeństwo biznesowe przedsiębiorstwa*. Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Humanitas, Zeszyt 2/2009 seria: Zarządzanie, s. 27–37; J. Kisielnicki, *Zarządzanie projektami badawczo-rozwojowymi*. Wolters Kluwer Polska, 2013, s. 197–205; T. Falencikowski, *Model biznesu dla Polski współczesnym wyzwaniem gospodarczym*, Studia i Prace Kolegium Zarządzania i Finansów, Zeszyt Naukowy 115, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, 2012, s. 38–54; T. Gołębiowski, T.M. Dudzik, M. Lewandowska, M. Wittek-Hajduk, *Modele biznesu polskich przedsiębiorstw*. Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, Warszawa 2008; I. Konieczna, *Rozwój koncepcji modelu biznesowego*. Studia i Prace Kolegium Zarządzania i Finansów, Zeszyt Naukowy 116, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, 2012, s. 105–117; H. Brdulak, *Nowoczesne modele biznesu w logistyce*. Prace Naukowe nr 234 Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu. Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2011, s. 29–39; J. Brzóska, *Model biznesu – koncepcja teoretyczna i zastosowanie*. Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie, Politechnika Śląska, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Vol: 53, 2010, s. 23–34 oraz J. Brzóska, *Model biznesowy – współczesna forma modelu organizacyjnego zarządzania przedsiębiorstwem*. Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie, Politechnika Śląska, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej Nr 2(6), 2009, s. 5–23.

<sup>181</sup> Obszerny przegląd różnych perspektyw postrzegania i opisywania modelu biznesu są zaprezentowane w pracach m.in.: P. Spieth, D. Schneckenberg, J.E. Ricart, *Business model in-*



Rys. 2.41. Różne perspektywy postrzegania i opisywania modelu biznesu

Źródło: Opracowanie własne.

novation – state of the art and future challenges for the field. R&D Management, 2014, 44: 237–247; S. Muegge, *Business Model Discovery by Technology Entrepreneurs*. Technology Innovation, Management Review, April 2012, s. 5–16, H. Bouwman, H. De Vos, T. Haaker, *Mobile Service Innovation and Business Models*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2008, s. 31–36.

Nie została przyjęta jednolita, ogólnie uznana definicja modelu biznesu, np. w normie lub standardzie<sup>182</sup>, ponieważ istnieją zróżnicowane podejścia autorów do definicji tego pojęcia, również z różnymi elementami składowymi. Standard CWA 16768:2014 zawiera definicję modelu biznesu: „Model biznesu jest konceptualnym narzędziem zawierającym zbiór obiektów, pojęć i relacji między nimi, wyrażającym biznesową logikę przedsiębiorstwa lub sieci przedsiębiorstw.”<sup>183</sup>. Zdaniem John F. Steinera, George A. Steinera termin „model biznesu” dotyczy sfery biznesu („biznes – tworzenie zysku z działalności dostarczając produkty lub usługi zaspokajające ludzkie potrzeby”<sup>184</sup>), „model biznesu” jest ideą lub teorią, która wyjaśnia, w jaki sposób biznes tworzy wartość z produktu sprzedażowego lub usługi na rynku<sup>185</sup>. Często cytowana jest również następująca definicja: „model biznesu jest: <Architekturą dla produktu czy usługi i przepływ informacji, wyszczególniając uczestników i ich rolę> i <Opis potencjalnych korzyści dla różnych uczestników> oraz <Opis źródeł dochodów>.”<sup>186</sup>. Grupa Robocza MAiC określa następująco model biznesu: „Przez model biznesowy w niniejszym raporcie rozumiemy opis tego, jak dany przedsiębiorca poprzez swoją działalność wytwarza zamierzoną wartość dodaną, np. ekonomiczną lub społeczną. Wkład modeli biznesowych do gospodarki internetowej stanowi zbiór interakcji pomiędzy uczestnikami rynku, nakierowany na wytwarzanie wartości dodanej poprzez zaspokajanie potrzeb ludzkich w różnych dziedzinach, a także przez zwiększanie efektywności funkcjonowania dotychczasowych sposobów prowadzenia działalności gospodarczej.”<sup>187</sup>. Tadeusz Falencikowski i Bogdan Nogalski definiują: „model biznesu to wieloskładnikowy obiekt konceptualny opisujący prowadzenie biznesu, poprzez opisanie logiki tworzenia wartości dla klienta i przechwytywania części tej wartości przez

---

<sup>182</sup> Na przykład na zasadzie europejskiego standardu dotyczącego pojęcia wartości EN 1325:2014 *Value management – Vocabulary – Terms and definitions* lub standardu CWA 16768:2014 *Framework for Sustainable Value Creation in Manufacturing Network* dotyczącego dobrych praktyk w zakresie rozwoju modeli biznesu, modeli zarządzania, zrównoważonego podejścia dla istniejących i nowych sieci zrównoważonej produkcji i usług.

<sup>183</sup> CWA 16768:2014 *Framework for Sustainable Value Creation in Manufacturing Network*, s. 6.

<sup>184</sup> E.J. Steiner, A.G. Steiner, *Business, Government, and Society. A Managerial Perspective Text and Cases*, McGraw-Hill/Irwin, 2012, s. 5.

<sup>185</sup> Tamże, s. 160.

<sup>186</sup> P. Timmers, *Business models for E-commerce. Electronic Markets*, vol. 8 No 2, 1998, s. 3–7.

<sup>187</sup> *Modele biznesowe w internecie. Rozwój przedsiębiorczości internetowej w Polsce a polityka regulacyjna*. Raport opracowany w ramach warsztatów Ministerstwa Administracji i Cyfryzacji, Grupa Robocza MAiC „Modele biznesowe w Internecie”, Kwiecień–Czerwiec 2012 r., s. 11.



przedsiębiorstwo”<sup>188</sup>. W pracach B. Nogalskiego przeważa pogląd, że model biznesu formuje ramy logiki prowadzenia biznesu i takich jego cech jak innowacyjność, konkurencyjność, aktywność w aspektach reorientacji strategicznej przedsiębiorstw<sup>189</sup>. Definicja modelu biznesu A. Osterwaldera i Y. Pigneur’a jest następująca: „Model biznesowy opisuje przesłanki stojące za sposobem, w jaki organizacja tworzy wartość oraz zapewnia i czerpie zyski z tej wytworzonej wartości”<sup>190</sup>.

Są autorzy, którzy zawężają definicję wyłącznie do przedsiębiorstw z sektora przedsiębiorstw prywatnych lub obejmują swoim zakresem terminologicznym wszystkie sektory gospodarki. Wiele definicji posiada część wspólną: wytwarzanie wartości w łańcuchu wartości, propozycja wartości produktów lub usług dla odbiorców, formuła bilansu kosztów i korzyści (rys. 2.42a). Na przykład, Muhammad Yunus, laureat pokojowej nagrody Nobla z 2006 roku opracował podstawy „nowego” biznesu dla mikrokredytów, który nazwał „społecznym biznesem” (*social business*). Wykazał, że w działalności społecznej dla osiągnięcia zysku można tworzyć samodzielne, rentowne jednostki handlowe, które generują wzrost gospodarczy kraju. Odzwierciedlenie tej działalności przedstawił w tzw. społecznym modelu biznesu (rys. 2.42b)<sup>191</sup>.

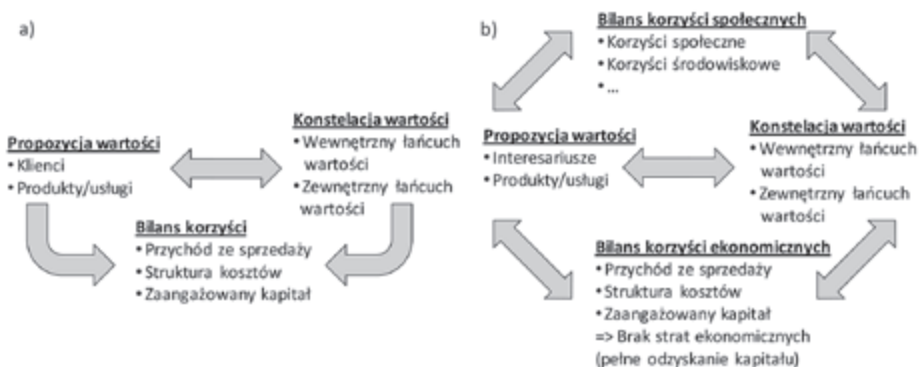
---

<sup>188</sup> T. Falencikowski, B. Nogalski, *Miejsce modelu biznesu w zarządzaniu strategicznym – podejście przedsiębiorcze*. Acta Universitatis Lodziensis. Folia Oeconomica 4 t. 305 Metodologiczne aspekty zarządzania – wybrane zagadnienia, 2014, s. 30.

<sup>189</sup> B. Nogalski, *Modele biznesu jako narzędzia reorientacji strategicznej przedsiębiorstw*. [w:] W. Kieżun, *Krytycznie i twórczo o zarządzaniu: wybrane zagadnienia*, Oficyna Wolters Kluwer Business, Warszawa, 2011; B. Nogalski, A. Wójcik-Karpacz, J. Karpacz., *Modele biznesu jako przejaw wiedzy średnich przedsiębiorstw produkcyjnych w świetle wyników badań empirycznych*. Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu Nr 94, 2010; B. Nogalski, A. Szpitter, *Model biznesu jako instrument zarządzania współczesnym przedsiębiorstwem*. Zeszyty Naukowe. Akademia Ekonomiczna w Poznaniu Nr 129, 2009; B. Nogalski, A. Szpitter, *Rada nadzorcza a model biznesu przedsiębiorstwa*. Prace i Materiały Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Gdańskiego Nr 1, 2009; A. Nogalski, A. Szpitter, Z. Kreft, *Zarządzanie wiedzą w organizacji jako czynnik zmian modeli biznesowych*. Polskie Stowarzyszenie Zarządzania Wiedzą, Seria: Studia i Materiały, nr 26, 2010.

<sup>190</sup> A. Osterwalder i Y. Pigneur, *Tworzenie modeli biznesowych*. Podręcznik wizjonera. OnePress 2011, s. 18.

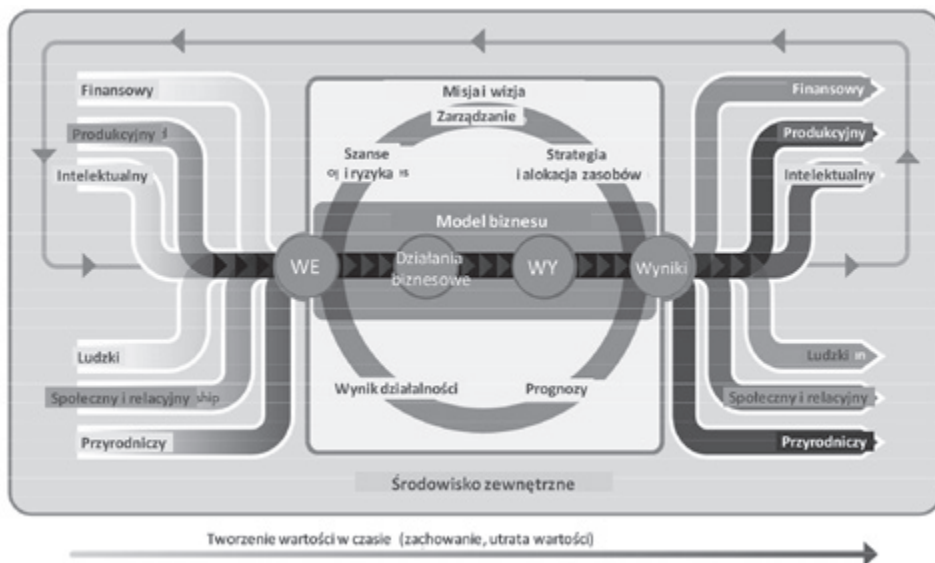
<sup>191</sup> Szerzej w pozycjach: M. Yunus, B. Moingeon, L. Lehmann-Ortega, *Building Social Business Models: Lessons from the Grameen Experience*. Long Range Planning 43, 2010, s. 308–325 oraz M. Yunus, T. Sibieude, E. Lesueur, *B-Social business and big business: innovative, promising solutions to overcome poverty?* Field Actions Science Reports [Online], Special Issue 4, 2012, Online since 10 June 2012, Connection on 10 October 2012, <http://factsreports.revues.org/1574>.



Rys. 2.42. Komponenty modelu biznesu i społecznego modelu biznesu (*Social Business Model*)

Źródło: M. Yunus, B. Moingeon, L. Lehmann-Ortega, *Building Social Business Models: Lessons from the Grameen Experience*. Long Range Planning, Volume 43, Issues 2–3, April–June 2010, 308–325, s. 315 i s. 319.

W raportowaniu finansowym i pozafinansowym model biznesu jest elementem opisującym strategię organizacji oraz sposób transformacji kapitału finansowego, produkcyjnego, intelektualnego, ludzkiego, społecznego i relacyjnego, przyrodniczego w tworzeniu wartości w działaniach biznesowych (rys. 2.43). Wartość tworzona przez organizację może ulegać w czasie zwiększeniu, zmniejszeniu lub przekształcenia w procesach biznesowych realizowanych przez organizację.



Rys. 2.43. Kapitały w procesie tworzenia wartości w modelu biznesu

Źródło: *The International <IR> Framework*, International Integrated Reporting Council (IIRC), 2013, s. 13.

Kolejnym modelem, który jest popularny i wykorzystywany na różnych płaszczyznach jest model biznesu opracowany przez A. Osterwaldera i Y. Pigneur. Model biznesu, a w zasadzie opracowany przez nich szablon modelu biznesu jest jedną z wielu technik projektowania wizualnego modelu, wśród innych można również wymienić: Value Networks<sup>192</sup>, e<sup>3</sup>-value<sup>193</sup>, Cube Business Model<sup>194, 195</sup>, Possession-Ownership-Availability (POA)<sup>196</sup> również inne alternatywne szablony modeli biznesu (*business model frameworks*): szablon Lean Startup<sup>197</sup> (Lean Canvas), czteroczęłowy „*Seizing the Whitespace*” Marka W. Johnsona<sup>198</sup>, pięcioelementowy Allana Afuah<sup>199</sup> (VARIM – *Value, Adaptability, Rareness, Inimitability, Monetization*), sześćelementowy szablon w postaci koła (Business Model Institute)<sup>200</sup>, sześcioczęłowy „Open Innovation” Henrego Williama Chesbrougha<sup>201</sup>, sześćelementowy Tadeusza Falcikowskiego<sup>202</sup> oraz S. Seidenstricker, S. Scheuerle, C. Linder<sup>203</sup>, siedmioblokowy Petera Lindgrena (*Value proposition, Target users and customer, Value chain, Competences, Network, Relations(s), Value formula Profit formula*)<sup>204</sup>, dziesięcioelementowy sza-

<sup>192</sup> V. Allee, *Value Networks and the True Nature of Collaboration*, ValueNet Works, 2011, <http://www.valuenetworksandcollaboration.com>.

<sup>193</sup> Gordijn, J. and Akkermans, H., *Value based requirements engineering: Exploring innovative e-commerce ideas*. In *Requirements Engineering Journal*, Vol. 8(2): 114–134, 2003, <http://e3value.few.vu.nl/docs/bibtex/pdf/Gordijn2003e3value.pdf>,

<sup>194</sup> P. Lindgren, *Models for Network-based Open Business Model Innovation*. NEFFICS D4.3, Work Package WP4, 10.09.2012.

<sup>195</sup> P. Lindgren, O.H. Rasmussen, *The Business Model Cube*. Journal of Multi Business Model Innovation and Technology, River Publishers. 2013, s. 135–182.

<sup>196</sup> Scheller, C.V., Hraby, P. *Modeling, Services and Intellectual Property Rights Using POA (Possession, Ownership, Availability)*, 5th International Workshop on Value Modeling and Business Ontologies, Gent, The Netherlands, 2011.

<sup>197</sup> A. Maurya, *Metoda Running LEAN. Iteracja od planu A do planu, który da Ci sukces*. Helion, wyd. II, Gliwice, 2013.

<sup>198</sup> M.W. Johnson, *Seizing the White Space: Business Model Innovation for Growth and Renewal*. Harvard Business Press, 2010; M.W. Johnson, C.M. Christensen, H. Kagermann, *Reinventing Your Business Model*. Harvard Business Review, Vol. 86, No. 12, 2008, s. 50–59.

<sup>199</sup> A. Afuah, *Business Model Innovation. Concepts, Analysis, and Cases*. Routledge, 2014.

<sup>200</sup> J. Muehlhausen, *Business Models For Dummies*. John Wiley & Sons, 2013, s. 80.

<sup>201</sup> H.W. Chesbrough, *Open Business Models: How to Thrive in the New Innovation Landscape*. Harvard Business Press, 2006. (<http://openinnovation.net>).

<sup>202</sup> T. Falcikowski, *Spójność modeli biznesu. Koncepcja i pomiar*. CeDeWu, 2013.

<sup>203</sup> S. Seidenstricker, S. Scheuerle, C. Linder, *Business Model Prototyping – Using the Morphological Analysis to Develop New Business Models*. Procedia – Social and Behavioral Sciences 148 (2014), s. 102–109.

<sup>204</sup> P. Lindgren, *Business Model Innovation Leadership: How Do SME's Strategically Lead Business Model Innovation?* International Journal of Business and Management; Vol. 7, No. 14; 2012, s. 53–66.

blon Olivera D. Doleskiego<sup>205</sup> (*Normative Framework, Value, Strategy, Customer, Market, Revenue, Enablers, Processes, Partners, Finance*), szesnastoelementowy model biznesu<sup>206</sup>, trzynastoelementowy model społecznego biznesu<sup>207</sup>.

### Model biznesu A. Osterwaldera i Y. Pigneura

Narzędziem, którym można się posłużyć dla wizualizacji przedsięwzięcia SEL, jego oceny i weryfikacji założeń jest wykorzystanie modelu biznesu opracowanego przez A. Osterwaldera i Y. Pigneura. Przewaga modelu biznesu opracowanego przez A. Osterwaldera i Y. Pigneura nad innymi modelami blokowymi *n*-składnikowymi wynika z kilku przesłanek. Po pierwsze, A. Osterwalder upublicznił koncepcję modelu biznesu w 2002 roku<sup>208</sup>, a od 2004 roku prowadzi blog, który stał się dla niego źródłem przychodów oraz platformą wymiany doświadczeń pomiędzy zainteresowanymi osobami, specjalistami, ekspertami i praktykami. W tym czasie A. Osterwalder był twórcą największego opracowania o modelach biznesu o charakterze ontologicznym<sup>209</sup> (rys. 2.44).

Po drugie, opracowany finalny model biznesu został upubliczniony na otwartej licencji CC (*Creative Commons*) z szerokimi prawami publicznymi, o następujących cechach: uznanie autorstwa – na tych samych warunkach (CC-BY-SA), możliwość modyfikacji, możliwość kopiowania, uznanie zmian i dalsze dystrybuowanie na tych samych warunkach. Dzięki temu osoby zainteresowane mogły tworzyć własne modele biznesu i rozpowszechniać je na tej samej licencji.

Po trzecie, szablon modelu biznesu jest wynikiem podejścia badawczego, a rezultat w postaci szablonu według podejścia „model, „system”, „architektura” zastał zaprezentowany w ujęciu systemowym. Podejście systemowe umożliwiło przedstawienie modelu na zasadzie „czarnej skrzynki” (rys. 2.45a), ukrycia złożonych zależności w elementach modelu biznesu (rys. 2.45b), uwidaczniając realizowane funkcje (rys. 2.45c). Częścią centralną modelu jest propozycja war-

<sup>205</sup> O.D. Doleski, *Integrated Business Model. Applying the St. Gallen Management Concept to Business Models*. Springer Fachmedien Wiesbaden 2015.

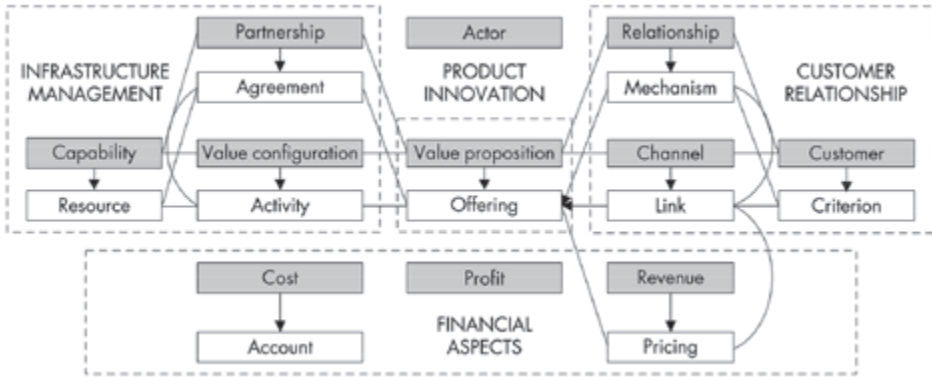
<sup>206</sup> Board of innovation, <http://www.boardofinnovation.com/business-model-patterns>, dostęp 12.04.2015 r.

<sup>207</sup> L. Micheline, *Social Innovation and New Business Models. Creating Shared Value in Low-Income Markets*. Springer, 2012, s. 30.

<sup>208</sup> A. Osterwalder, Y. Pigneur, *An e-Business Model Ontology for Modeling e-Business*. 15th Bled Electronic Commerce Conference, Bled, Slovenia, 2002; A. Osterwalder, Y. Pigneur, *Business Models and their Elements*. International Workshop on Business Models, Lausanne, Switzerland, 2002; M. Dubosson-Torbay A. Osterwalder, Y. Pigneur, *E-Business Model Design, Classification, and Measurements*. Thunderbird International Business Review, Vol. 44(1) 5–23, January–February 2002.

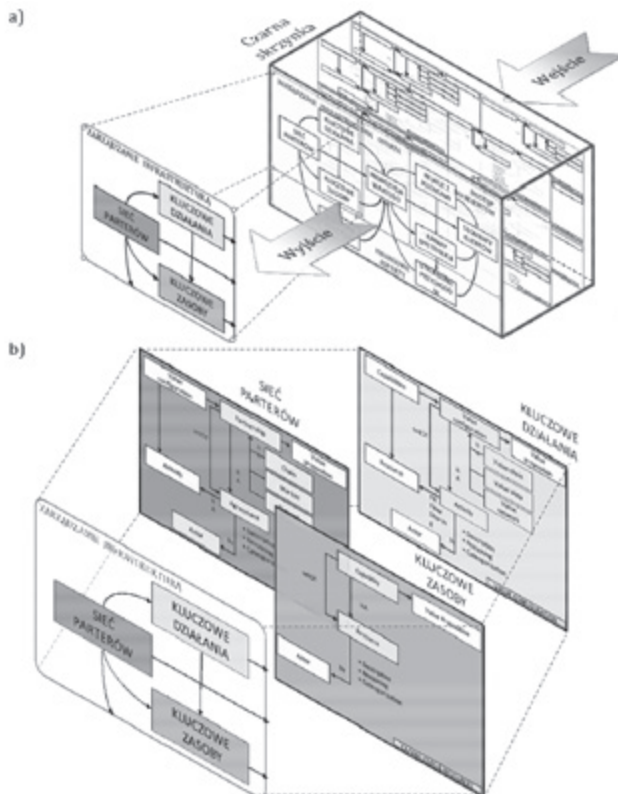
<sup>209</sup> W. Curie, *Value creation from e-business models*. Elsevier 2004, s. 69.

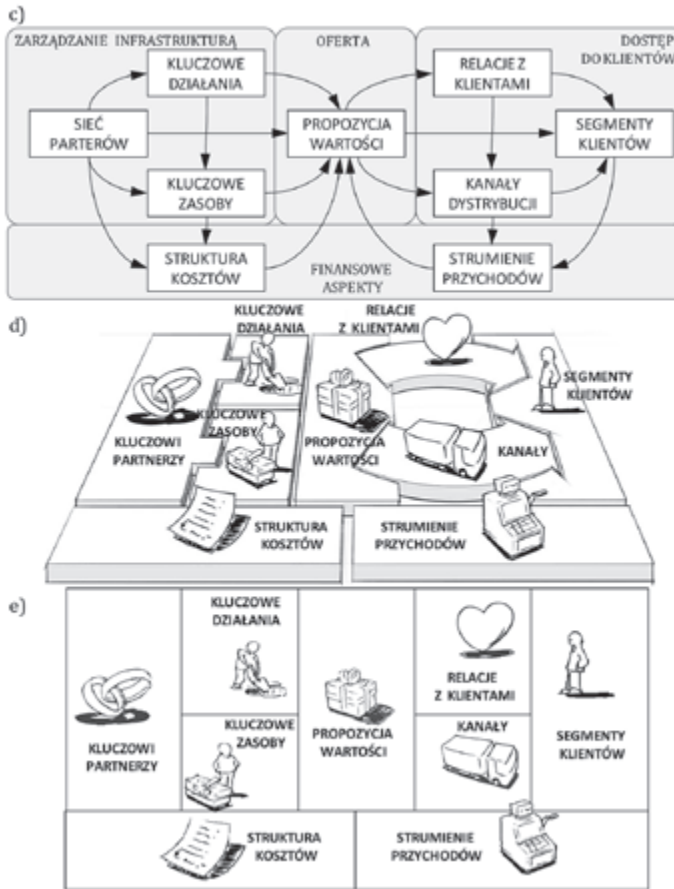
tości, wokół której budowane są kolejne elementy, co pozwala myśleć w kategoriach strategicznych, w kontekście misji i wizji organizacji, a nie w kategoriach ekonomicznych, tj. przychodów i ponoszonych wydatków, czy też koncentrować się na procesach wytwórczych (zarządzania infrastrukturą) (rys. 2.45d, 2.45e).



Rys. 2.44. Ontologia modelu biznesu Alexandera Osterwaldera

Źródło: A. Osterwalder, *The Business Model Ontology. A Proposition in a Design Science Approach*. Thesis, University of Lausanne, 2004, s. 44.



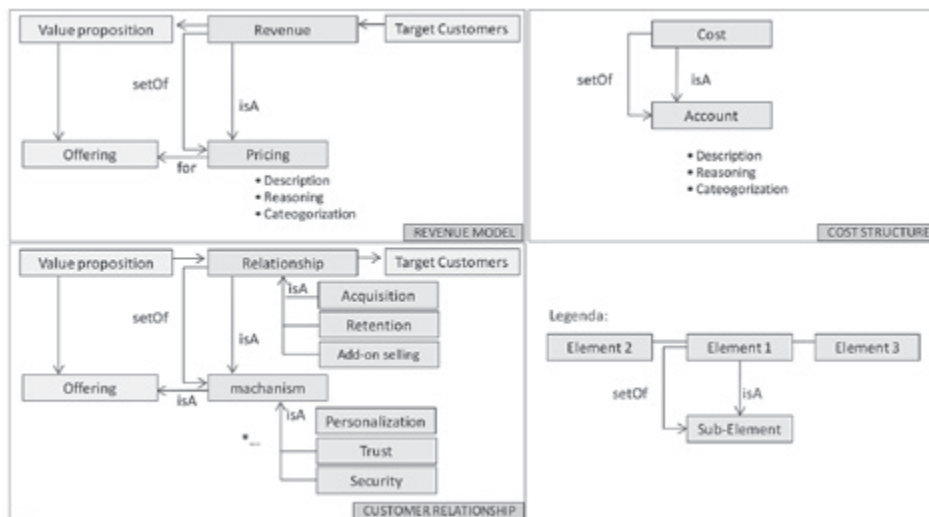


Rys. 2.45. Model biznesu Alexandra Osterwaldera i Yvesa Pigneura, a) model „czarnej” skrzynki, b) przykład ukrycia złożonych zależności w elementach modelu biznesu, c) relacje pomiędzy elementami, d) szablon modelu w widoku 3D, e) szablon w widoku 2D

Źródła: dla rysunku: b) <http://businessmodelalchemist.com/blog/2005/11/what-is-business-model.html>, c) A. Osterwalder, *The Business Model Ontology. A Proposition in a Design Science Approach*. Thesis, University of Lausanne, 2004, s. 44.; d) A. Osterwaldera i Y. Pigneura, *Tworzenie modeli biznesowych. Podręcznik wizjonera*. OnePress 2011, s. 22–23.

Po czwarte, szablon modelu biznesu w widoku 2D jest wykorzystywany i przeznaczony dla bardzo dużej grupy osób, których nie interesują złożone zależności pomiędzy elementami oraz zadawala ich statyczne uchwycenie funkcjonowania organizacji. Na podstawie szablonu powstaje statyczny model biznesu w staniu ustalonym. Dla ekspertów, szablon modelu biznesu jest efektem końcowym złożenia wielopłaszczyznowej, dynamicznej struktury funkcjonowania organizacji, którą Alexander Osterwalder i Yves Pigneur przedstawili z wykorzystaniem relacji pomiędzy elementami. Diagramy przepływu danych

(Data Flow Diagram, DFD) (rys. 2.46) umożliwiają dalsze modelowanie, np. budowania diagramów zależności encji (Entity-Relationship Diagram, ERD) czy też generowanie schematu baz danych do implementacji na wybranych platformach informatycznych. W tym sensie, szablon modelu biznesu korzysta z komponentów architektury organizacji.



Rys. 2.46. Dekompozycja modelu biznesu dla trzech elementów składowych modelu w widoku diagramu przepływu danych (DFD)

Źródło: A. Osterwalder, Y. Pigneur, *Business Models and their Elements*. Position Paper for the International Workshop on Business Models, Lausanne, Switzerland, 4–5 October 2002 oraz A. Osterwalder, Y. Pigneur, *Modelling Value Propositions in E-Business*. Proceedings of the 5th International Conference on Electronic Commerce (ICEC'2003) Pittsburgh, 2003, s. 429–436.

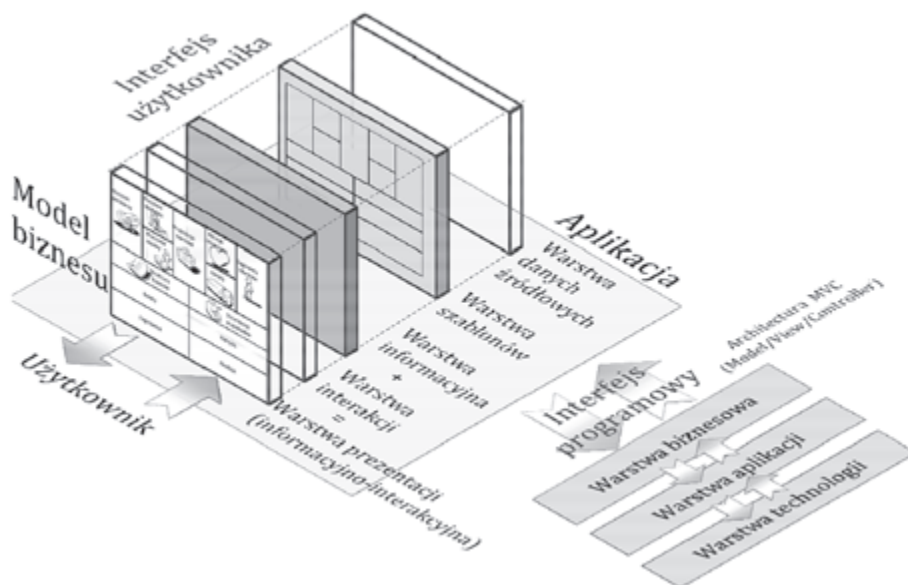
Wkomponowanie modelu biznesu w aplikacje informatyczne najczęściej odbywa się podejściem top-down, w którym następuje przejście z ogólnego ujęcia procesowo-organizacyjnego do ujęcia technologicznego<sup>210</sup>. Operacjami-

<sup>210</sup> Do modelowania modelu biznesu można wykorzystać wiele technik o notacji zapisu: Archimate, BPMN (*Business Process Modeling Notation*), UML (*Unified Modeling Language*), UEMML, SysML (*Systems Modeling Language*), ERD, IDEF, TOGAF (H. Bouwman, H. De Vos, T. Haaker, *Mobile Service Innovation and Business Models*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2008, s. 143; Li Da Xu, *Enterprise Integration and Information Architecture: A Systems Perspective on Industrial Information Integration*. CRC Press Taylor & Francis Group, 2015, s. 147; oraz M. Ide, M. Aoyama, T. Kishida, Y. Kikushima, *An IT-driven business model design methodology and its evaluation*. In *Interrelations between Requirements Engineering and Business Process Management (REBPM)*, 2014 IEEE 1st International Workshop on the, s. 1–10, 25–25 Aug. 2014, DOI: 10.1109/REBPM.2014.6890729, s. 127).

zacja modelu do aplikacji informatycznej wymaga korzystania z trzech warstw (rys. 2.47):

1. Warstwy biznesowej, oferującą produkty i usługi użytkownikom, które są realizowane w organizacji przez procesy biznesowe.
2. Warstwy aplikacji, obejmującą warstwę biznesową za pomocą usług aplikacyjnych, które są realizowane przez komponenty aplikacyjne (elementy składowe oprogramowania). Warstwa aplikacji obejmuje również dane przechowywane w repozytoriach danych.
3. Warstwy technologicznej, ograniczoną do elementów architektury w aspekcie niezbędnych do funkcjonowania systemu zasobów sprzętowych, infrastruktury sieciowej, wymaganych standardów, oprogramowania systemowego i narzędziowego.

Warstwowa architektura aplikacji należy do klasycznej trójwarstwowej architektury oprogramowania MVC (*Model/View/Controller*)<sup>211</sup>.



Rys. 2.47. Interfejs użytkownika oraz interfejs programowy w aplikacji wykorzystującej szablon modelu biznesu w trójwarstwowej architekturze oprogramowania modelu biznesu

Źródło: Opracowanie własne.

<sup>211</sup> B. Wit, *Interfejs użytkownika w warstwowych aplikacjach internetowych*. [w:] *Aplikacje internetowe – od teorii do praktyki*. M. Miłośz (red.), PTI, Warszawa, 2008, s. 105.



Następnym argumentem, który wpłynął na popularność szablonu modelu biznesu jest fakt jego operacjonalizacji<sup>212</sup>, wykorzystania jako elementu składowego w innych projektach<sup>213, 214</sup> lub większych strukturach, np. pulpity (kokpitów) menedżerskich<sup>215</sup>.

Kolejną zaletą modelu A. Osterwaldera i Y. Pigneura jest wykorzystywanie na płaszczyźnie naukowej jak i gospodarczej, do projektowania, weryfikowania modeli biznesu z różnych sektorów gospodarki oraz może być podstawą do opracowania schematów modeli biznesu dla nowoczesnych dopiero rozwijających się technologii i rozwiązań<sup>216</sup>. Szablon modelu biznesu to „wspólny język służący do opisu, wizualizacji, oceny i zmiany modelu biznesowego” przeznaczony dla wizjonerów mających ducha przedsiębiorczości, aktywnych graczy podejmujących ryzyko tworzenia nowych firm, dokonywania w nich usprawnień lub zmian w generowaniu wartości w organizacjach oraz dla ludzi lubiących wyzwania w poszukiwaniu innowacyjnych rozwiązań biznesu<sup>217</sup>.

---

<sup>212</sup> Przykładem operacjonalizacji modelu biznesu A. Osterwaldera (2004) i Marka W. Johnsona (2010) są opracowane przez Axela Sommere atrybuty i wartości atrybutów do każdego elementu szablonu biznesu (szerzej w pozycji: A. Sommer, *Managing green business model transformations*. Springer, 2012, s. 49–73) oraz propozycja Jolanty A. Wartini-Twardowskiej obejmująca piętnastopolową tablicę charakteryzującą możliwe sposoby osiągnięcia wartości dodanej w sektorze systemów informatycznych zarządzania (J. Wartini-Twardowska, *Użyteczność koncepcji modelu biznesowego w procesach konsolidacji wartości grup kapitałowych. Przykład sektora producentów systemów informatycznych zarządzania*. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego nr 854, Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia nr 73 (2015), s. 571-591; J. Wartini-Twardowska, *Konsolidacja w grupach kapitałowych z perspektywy modelu biznesu na przykładzie sektora producentów systemów informatycznych zarządzania*. Wydawnictwo C.H. Beck, 2014).

<sup>213</sup> A. Caetano, G. Antunes, M. Bakhshandeh, J. Borbinha, M. Mira da Silva, *Analysis of Federated Business Models: An Application to the Business Model Canvas, ArchiMate, and e3value*. Business Informatics (CBI), 2015 IEEE 17th Conference on, vol. 1, s. 1–8, 13–16 July 2015, doi: 10.1109/CBI.2015.48

<sup>214</sup> B. Fritscher, Y. Pigneur, *Visualizing Business Model Evolution with the Business Model Canvas: Concept and Tool*. Business Informatics (CBI), 2014 IEEE 16th Conference on, vol. 1, s. 151–158, 14–17 July 2014, doi: 10.1109/CBI.2014.9

<sup>215</sup> Przykłady funkcjonalności kokpitów menedżerskich wykorzystywanych w systemach Business Intelligence zostały przedstawione w pozycji: L. Ziora, *Funkcjonalność kokpitów menedżerskich w systemach Business Intelligence. Przegląd wybranych rozwiązań*. [w:] *Systemy inteligencji biznesowej jako przedmiot badań ekonomicznych*. M. Olszak, E. Ziemia (red.), Zeszyty Naukowe Wydziałowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice 2012, s. 77–88.

<sup>216</sup> Na przykład Eva Bucherer i Dieter Uckelmann zaprezentowali dziesięć modeli biznesu dla Internetu rzeczy (E. Bucherer i D. Uckelmann, *10 Business Models for the Internet of Things*. D. Uckelmann, M. Harrison, F. Michahelles (Ed.) *Architecting the Internet of Things*. Springer Heidelberg Dordrecht London New York, 2011, s. 253–277).

<sup>217</sup> A. Osterwaldera i Y. Pigneura, *Tworzenie modeli biznesowych. Podręcznik wizjonera*. One-Press 2011, s. 16.

W momencie jego powstawania model biznesu A. Osterwaldera i Y. Pigneura był już adekwatny do rozwoju i możliwości prowadzenia dowolnej działalności. Jako przykład dobrej praktyki rozwoju modeli biznesu, model ten został zaprezentowany w standardzie CWA 16768:2014 *Framework for Sustainable Value Creation in Manufacturing Network*.

Z tych przesłanek, model biznesu A. Osterwaldera i Y. Pigneura zostanie dokładniej zaprezentowany i wykorzystany do przedstawiania schematów modeli biznesów podmiotów SEL oraz systemu logistycznego SEL i jego wariantów.

Zdaniem A. Osterwaldera i Y. Pigneura, model biznesu, a w zasadzie opracowany szablon modelu biznesu zobrazowany został przez dziewięć powiązanych elementów<sup>218</sup>, które odpowiednio zestawione przedstawiają logikę działalności dowolnej organizacji. Na szablon modelu biznesu składają się następujące elementy: segmenty klientów (SK), propozycja wartości (PW), kanały (K), relacje z klientami (RzK), strumień przychodów (P\$), kluczowe zasoby (KZ), kluczowe działania (KD), kluczowi partnerzy (KP), struktura kosztów (K\$) (rys. 2.48).



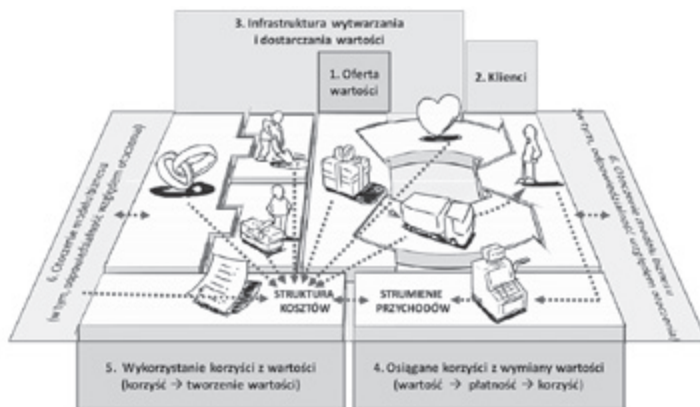
Rys. 2.48. Szablon modelu biznesu jako podstawa tworzenia schematów biznesu w widoku 2D

Źródło: A. Osterwalder, Y. Pigneur, *Tworzenie modeli biznesowych. Podręcznik wizjonera*. OnePress 2011, s. 48.

Model biznesu A. Osterwaldera i Y. Pigneura został odwzorowany w postaci graficznej jako szablon składający się z sześciu obszarów: 1) oferty

<sup>218</sup> Pierwotna koncepcja modelu biznesu A. Osterwaldera (*Business Model Ontology*) opierała się na czterech filarach: 1) *Infrastructure management*, 2) *Product*, 3) *Customer interface*, 4) *Financial aspects* (A. Osterwalder, *The Business Model Ontology. A Proposition in a Design Science Approach*. Dissertation, Université de Lausanne, 2004, s. 42).

wartości dla klientów, 2) klientów jako odbiorców wymiany wartości, 3) infrastruktury do wytworzenia i dostarczania wartości, 4) przychodów z wymiany wartości (zamiana płatności na korzyści), 5) sposobów korzystania z osiągniętych korzyści finansowych (ekonomicznych), 6) otoczenia modelu biznesu, w tym odpowiedzialności organizacji względem siebie (interesariuszy wewnętrznych) i otoczenia (interesariuszy zewnętrznych) z wytwarzania i wymiany wartości dla segmentu klientów (rys. 2.49).



Rys. 2.49. Sześć kluczowych obszarów dziewięcioelementowego szablonu modelu biznesu A. Osterwaldera i Y. Pigneura w widoku 3D

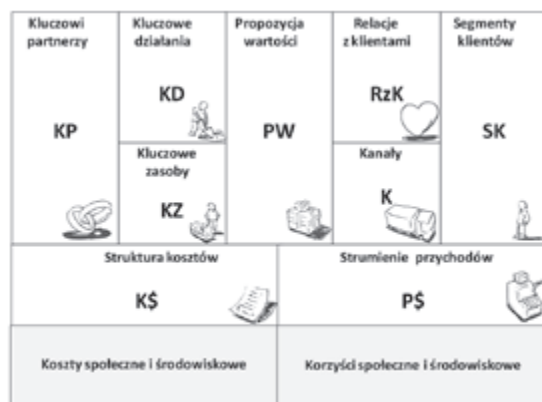
Źródło: Opracowanie własne na podstawie źródła: A. Osterwaldera i Y. Pigneura, *Tworzenie modeli biznesowych. Podręcznik wizjonera*. OnePress 2011, s. 204.

Szablon modelu A. Osterwaldera i Y. Pigneura jest na tyle uniwersalny, że można wykorzystać go do wykonania schematów modeli biznesu dla organizacji, które oferują na rynku wartości dla drugiej strony, działających dla zysku (*for profit*)<sup>219</sup> jak i nienastawionych na zysk działających na korzyść dla społeczeństwa (*non-profit*)<sup>220</sup>. A. Osterwalder i Y. Pigneur nie różnicują szablonu modelu z tych sektorów, natomiast wskazują na odmienny układ akcentów w opisywaniu elementów w modelu biznesu. Podkreślają, że organizacje działające dla zysku optymalizują swoje dochody, podczas gdy organizacje nienastawione na zysk realizują zdefiniowaną misję, która dotyczy problemów

<sup>219</sup> Zdaniem Anne Lawrence, James Weber: „termin <biznes> odnosi się do dowolnej organizacji zaangażowanych w tworzenie produktów lub świadczenia usług dla zysku” (A. Lawrence, J. Weber, *Business and Society: Stakeholders, Ethics, Public Policy*, McGraw-Hill/Irwin, 12th edition 2008, s. 3).

<sup>220</sup> Szerzej w pozycji A. Afuah, *Business Model Innovation. Concepts, Analysis and Cases*. Routledge, 2014. s. 40.

społecznych<sup>221</sup>. Dla grupy organizacji nienastawionych na zysk A. Osterwalder i Y. Pigneur zaproponowali podział tych organizacji na dwa typy. Do pierwszego typu zaliczają się organizacje finansowane przez strony trzecie (*third-party financing, third-party funding*). Do drugiego typu zaliczają organizacje realizujące misję ekologiczną lub społeczną. W tym przypadku, szablon modelu organizacji zostaje poszerzony o dwa elementy, analizę kosztów i analizę korzyści<sup>222</sup>. Pierwszy dodatkowy element zawiera „Koszty społeczne i środowiskowe”, które mają negatywny wpływ na społeczeństwo i środowisko oraz drugi element przeciwstawny – „Korzyści społeczne i środowiskowe”<sup>223</sup>, które wynikają z faktu funkcjonowania organizacji (rys. 2.50).



Rys. 2.50. Szablon model biznesu z uwzględnieniem aspektów społecznych i środowiskowych według koncepcji A. Osterwaldera i Y. Pignera w widoku 2D

Źródło: A. Osterwalder, Y. Pigneur, *Tworzenie modeli biznesowych. Podręcznik wizjonera*. OnePress 2011, s. 269.

Obecnie można zaobserwować rozszerzenie znaczenia terminu „biznes” na inne sektory gospodarki dla przedstawiania modeli biznesów. Pierwotnie termin „biznes” związany był z działalnością gospodarczą prowadzoną na własny rachunek (związany był z sektorem przedsiębiorstw prywatnych) i oznaczał działalność dochodową nastawioną na zysk. Współcześnie, należy odnieść znaczenie terminu „biznes” jako działalności dowolnej organizacji skoncentrowanej na

<sup>221</sup> Dziesięć przykładów modeli biznesu dla organizacji non-profit przedstawiono w publikacji L.F. Fostera, P. Kima, B. Christiansena, *Ten Nonprofit Funding Models*. Stanford Social Innovation Review, Spring 2009.

<sup>222</sup> W książce *Tworzenie modeli biznesowych. Podręcznik wizjonera* A. Osterwaldera i Y. Pignera zostało wykorzystane pojęcie „potrójnego bilansu” a realizacja nastąpiła za pomocą dwóch elementów „Koszty społeczne i środowiskowe” i „Korzyści społeczne i środowiskowe”.

<sup>223</sup> Osterwalder A., Pigneur Y., *Business Model Generation*. John Wiley & Sons, 2010, s. 269.

zaspokojeniu potrzeb drugiej strony, przez dostarczenie wartości pożądaných dla odbiorców. Dotyczy to również usług świadczonych w interesie ogólnym, które nie są świadczone w zamian za korzyści ekonomiczne, np. świadczenie usług o charakterze nieekonomicznym<sup>224</sup>. Jak podkreśla Saul Kaplan, „jeśli organizacja posiada sprawdzony sposób tworzenia, dostarczania i wykorzystywania wartości, to znaczy, że posiada również model biznesowy. Bez znaczenia jest fakt, czy działa w sektorze nastawionym na zysk czy też nie. Wszystkie organizacje mają model biznesowy. (...). Przekonanie, że model biznesowy to pojęcie stworzone wyłącznie na potrzeby biznesu, jest błędne. Każda organizacja, która pragnie osiągać wyniki, kreować wartość i utrzymać się w swojej branży musi wyraźnie sformułować i rozwijać model biznesowy.(...) Modele biznesowe nie są jedynie domeną firm”<sup>225</sup>. Również Robert J. Glushko i Tim McGrath z Massachusetts Institute of Technology (MIT) definiują pojęcie „biznesu” jako „celowe, usystematyzowane działania dla tworzenia i wymiany wartości. Ma zastosowanie do administracji, edukacji i instytucji non-profit”<sup>226</sup>. W słowniku ITIL® Glossary of Terms English – Polish v.1.0 definiuje się termin „biznes (organizacja biznesowa)” jako „Przedsiębiorstwo lub organizacja utworzona z kilku jednostek biznesowych. W kontekście ITSM (zarządzanie usługami IT) termin „biznes” obejmuje zarówno firmy prywatne, jak i jednostki sektora publicznego oraz organizacje niekomercyjne. Dostawca usług informatycznych świadczy usługi informatyczne klientowi w ramach organizacji biznesowej. Dostawca usług informatycznych może być częścią tego samego biznesu, co jego klient (wewnętrzny dostawca usług) lub innego (zewnętrzny dostawca usług).”<sup>227</sup>. Bernard de Wit i R. Meyer określają biznes, że jest to określona, unikatowa kompozycja zasobów, stanowiąca podstawę kształtowania produktów/usług będąca wartością dodaną, która jest uznawana przez klientów<sup>228</sup>.

---

<sup>224</sup> Szerzej w pozycjach: Świadczenie usług w Unii Europejskiej. PARP, Warszawa 2014, T. Skoczny, A. Jurkowska, M. Bernatt, Charakter usług świadczonych przez podmioty sektora pozarządowego w Polsce na tle definicji usług ekonomicznych oraz nieekonomicznych w prawie wspólnotowym, w szczególności w świetle zakresu Dyrektywy o usługach na rynku wewnętrznym 2006/123/WE, z uwzględnieniem orzecznictwa ETS. Warszawa, luty 2008.

<sup>225</sup> S. Kaplan, Modele biznesowe nie są zarezerwowane dla biznesu. Harvard Business Review Polska, <http://www.hbrp.pl/news.php?id=541>, dostęp 20.06.2015 r.

<sup>226</sup> R.J. Glushko, T. McGrath, *Document engineering: analyzing and designing documents for business informatics and Web services*. Massachusetts Institute of Technology, 2005, s. 8 oraz s. 623.

<sup>227</sup> ITIL® Glossary of Terms, AXELOS® Limited 2011, Polski glosariusz ITIL®, wersja 1.0, z dnia 15 grudnia 2011, s. 16, <https://www.axelos.com/glossaries-of-terms>, również definicja wykorzystana w słowniku *Best Management Practice portfolio: common glossary of terms and definitions*. AXELOS®, Version 1, October 2012, s. 13.

<sup>228</sup> B. De Wit, R. Meyer, *Strategy Synthesis: Resolving Strategy Paradoxes to Create Competitive Advantage: Text and Readings*, Cengage Learning EMEA, 2010, s. 76.

Konkludując, znaczenie terminu „biznes” odnosi się do dowolnej organizacji, której działania dotyczą procesu wymiany wartości między stronami umożliwiając osiągnięcie celów indywidualnych i organizacji jako całości<sup>229</sup>. Transakcje mogą odbywać się w różnych formach, a cechą charakterystyczną transakcji jest wzajemne powiązanie między stronami oferującymi dla siebie interesujące je wartości. Głównym celem zawierania transakcji jest osiągnięcie korzyści, które zapewnią pokrycie wydatków związanych z wytworzeniem i wymianą wartości. Przy takim założeniu, można adaptować szablon modelu biznesu A. Osterwaldera, Y. Pigneura i stworzyć schematy modeli biznesu dla dowolnej organizacji oferującej dowolny rodzaj wartości dla odbiorców i czerpiącej korzyści z jej wymiany.

Podobny proces adaptacyjny dla współczesnych organizacji dotyczy terminu „architektury korporacyjnej”. Architektura korporacyjna to *„formalny opis struktury i funkcji komponentów korporacji, wzajemnych powiązań pomiędzy tymi komponentami oraz pryncypia i wytyczne odnośnie do zarządzania projektowaniem i zmianą tych komponentów w czasie.”*, przez korporację (*enterprise*) rozumie się *„zbiór jednostek organizacyjnych, które mają wspólny zbiór celów i/lub pojedyncze lub połączone raportowanie finansowe”*<sup>230</sup>. Termin „architektura korporacyjna” nie jest zarezerwowany dla przedsiębiorstw, gdyż jest również wykorzystany w usługach świadczonych publicznie przez różne organizacje, w tym również przez administrację publiczną, np. architektura korporacyjna państwa<sup>231</sup>.

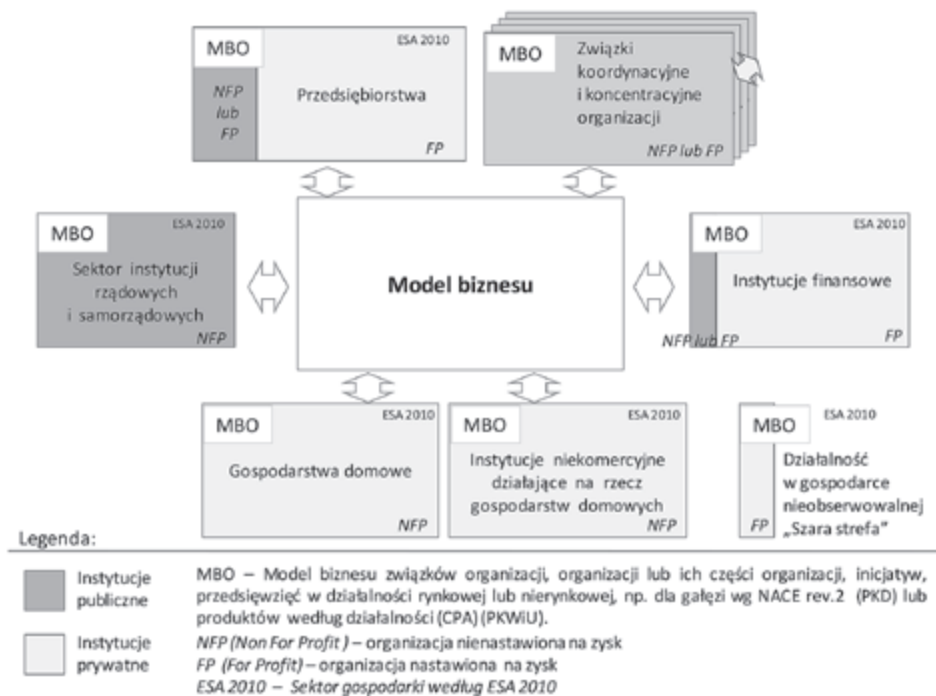
Przyjmując, że dla dowolnej organizacji skoncentrowanej na zaspokojeniu potrzeb dla drugiej strony w dostarczaniu wartości pożądaných dla odbiorców, można opracować dla niej model biznesu. Na rysunku 2.51 zaprezentowano spektrum możliwości przedstawiania schematów modeli biznesu dla organizacji z różnych sektorów gospodarki, zgodnie z podziałem ESA 2010, dla gałęzi lub określonych produktów oraz dla związków koordynacyjnych lub koncentracyjnych, a także dla działalności w gospodarce nieobserwowalnej<sup>232</sup>, popularnie określanej „szarą strefą”.

<sup>229</sup> W przypadku funkcjonowania organizacji nastawionej na zysk zamiast terminu „biznes” wykorzystywany jest termin „komercyjność”. Na przykład, termin tej stosowany w przewodniku POIG (szerzej w pozycji: *Przewodnik po kryteriach wyboru finansowanych operacji w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka, 2007–2013*, Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, Warszawa, kwiecień 2011 r., s. 9).

<sup>230</sup> Szerzej na wortalu Architektura Korporacyjna prowadzonym przez dr hab. Andrzeja Sobczaka (<http://architekturakorporacyjna.pl>, dostęp 12.03.2015 r.).

<sup>231</sup> *Program Zintegrowanej Informatyzacji Państwa*. Ministerstwo Administracji i Cyfryzacji, Warszawa, listopad 2013, s. 73.

<sup>232</sup> ESA 2010, s. 352.



Rys. 2.51. Modele biznesów organizacji z różnych sektorów gospodarki oraz dla związków koordynacyjnych lub koncentracyjnych

Źródło: Opracowanie własne.

Model biznesu dla **organizacji nastawionych na zysk** lub dla **dowolnych przedsięwzięć realizowanych dla zysku** (inne alternatywne określenia działalności to działalność komercyjna lub dochodowa) lub w działalności z ekonomii społecznej – **przedsiębiorstwa społeczne**<sup>233</sup> (*Social Businesses*) lub

<sup>233</sup> Przedsiębiorstwo społeczne łączy trzeci sektor z sektorem prywatnym. Do cech przedsiębiorstw społecznych, wiążących ich z ekonomią społeczną można zaliczyć:

- prymat celów indywidualnych i społecznych nad kapitałem,
- dobrowolne i otwarte członkostwo,
- demokratyczna kontrola sprawowana przez członków (z wyjątkiem fundacji),
- połączenie interesów członków, użytkowników i interesu ogólnego,
- rozwijanie i przyjmowanie wartości solidarności i odpowiedzialności,
- autonomiczne zarządzanie i niezależność od władz państwowych,
- podstawowe nadwyżki przeznaczane są na stały rozwój celów i usług dla członków lub wspólnych zadań (J. Hausner (red.), *Przedsiębiorstwa społeczne w Polsce. Teoria i praktyka*. Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie i Małopolska Szkoła Administracji Publicznej, Kraków 2008, s. 11).

**innowacji społecznych**<sup>234</sup>, odzwierciedla sposób dostarczania odpowiednimi kanałami pożądaných przez odbiorców wartości i uzyskania korzyści z wytworzonej wartości mogą pokrywać koszty związane z jej funkcjonowaniem oraz uzyskaniem wartości dodanej, tj. ekonomicznej nadwyżki.

W odniesieniu do **organizacji nienastawionych na zysk**, do których można zaliczyć instytucje niekomercyjne działające na rzecz gospodarstw domowych (organizacje pożytku publicznego lub określane jako trzeci sektor gospodarki, np. organizacje charytatywne, wolontarystyczne) oraz jednostki z sektora publicznego i gospodarstw domowych lub też dotyczących inicjatyw społecznych albo dowolnych przedsięwzięć *non-profit*, szablon modelu biznesu pozostaje bez zmian. Jednak w odniesieniu do takich organizacji/inicjatyw/przedsięwzięć A. Osterwalder i Y. Pigneur proponują określenie zamiast „modelu biznesu” pojęcie „modelu przedsięwzięcia”<sup>235</sup>. Mimo tego, w pracy będzie wykorzystywany jeden termin tj. „model biznesu” dla dowolnych przedsięwzięć lub ich części prowadzonych dla zysku, nienastawionych na zysk lub przedsięwzięć mieszanych.

Model biznesu dla **gospodarstw domowych** zawiera elementy w pełni pokrywające się z organizacjami nienastawionych na zysk, przy czym model w opisie powinien również uwzględniać pomoc oferowaną przez strony trzecie, np. finansowa pomoc państwa lub rzeczowe wspieranie rodzin przez różne organizacje działające na ich rzecz. Zgodnie z zapisami dokumentu ESA 2010, gospodarstwa domowe to konsumenci w postaci małych grupy osób mających wspólne miejsce zamieszkania, rozporządzające wspólnie swoimi dochodami i majątkiem oraz zaopatrujące się wspólnie w określone rodzaje towarów i usług<sup>236</sup>. Przychody gospodarstw powinny odpowiadać wydatkom na towary, usługi i służby dla bezpośredniego zaspokojenia indywidualnych czy zbiorowych ludzkich potrzeb. Gospodarstwa domowe posiadają wartości (produkty, usługi), którymi są zainteresowane inne strony, np. odpłatna opieka, gospodarka „srebrnego wieku” oraz wytwarzanie dóbr, np. rolnicy, prosumenci.

Dla **jednostek sektora publicznego**, które są kontrolowane przez instytucje rządowe i zaliczane do publicznego producenta nierynkowego, model biznesu organizacji przedstawia sposób zaspokajania potrzeb ogólnospółecz-

---

<sup>234</sup> Szerzej w pozycjach: J. Kroik, Z. Malara, *Innowacje społeczne jako przesłanka modelu biznesowego*. Zeszyty Naukowe Ostrołęckiego Towarzystwa Naukowego 27, 2013, s. 354–368 oraz L. Michellini, *Social Innovation and New Business Models. Creating Shared Value in Low-Income Markets*. Springer, 2012.

<sup>235</sup> Osterwalder A., Pigneur Y., *Business Model Generation*. John Wiley & Sons, 2010, s. 264.

<sup>236</sup> ESA 2010, s.77.



nych i indywidualnych oraz prowadzenia redystrybucji dochodu<sup>237</sup> z wyraźnym akcentem zaspokajania potrzeb społecznych.

Istotną kwestią w opracowaniu modelu biznesu w organizacjach nienastawionych na zysk, np. w sektorze publicznym, jest pytanie o to, *czym różni się zarządzanie organizacją i definiowanie modelu, od zarządzania i modelu biznesu w organizacjach nastawionych na zysk*, np. model biznesu w sektorze przedsiębiorstw publicznych i model biznesu przedsiębiorstw prywatnych? W odpowiedzi na postawione pytanie, można wskazać osiem podstawowych różnic w logice funkcjonowania sektora prywatnego i publicznego:

1. Występuje odmienna logika działania oparta na wypracowaniu zysku i jego podziale. W przypadku organizacji *for profit* są to znaczące korzyści dla określonej, z reguły wąskiej grupy właścicieli, najczęściej wypłacane w sposób uznaniowy, natomiast w sektorze publicznym wynagrodzenie i ewentualnie ekwiwalenty uzależnione są od szeregu czynników, najczęściej opracowanych przez organ lub organizację nadzorującą.
2. Sektor publiczny zorientowany jest na rozwiązywanie problemów obywateli, jako konsumentów w sytuacji monopolu na szczeblu państwowym, regionalnym oraz lokalnym, podczas gdy sektor przedsiębiorstw prywatnych opiera się na klientach w sytuacji konkurencji rynkowej z uwzględnieniem procesów rynkowych, np. moda, gusty, sezonowość, koniunktura.
3. Funkcjonowanie sektora publicznego polega na dostarczaniu dóbr i usług publicznych dla obywateli oraz kierowaniu się równością podejścia w ich traktowaniu (najczęściej występując w roli administracyjnej, np. wydawanie dokumentów, pozwoleń decyzji, koncesji). Dostęp do usług publicznych, np. zdrowia, edukacji, sportu, kultury, administracji, zapewnienia bezpieczeństwa, pomocy społecznej, musi być zapewniony przez władze rządowe i samorządowe przy zagwarantowaniu ciągłości ich świadczenia na określonym poziomie. Sektor prywatny jest profilowany na określone segmenty rynku i może różnie traktować grupy odbiorców, reagować incydentalnie i z różną siłą zgodnie do zapotrzebowania.
4. Sektor publiczny udostępnia wartości materialne i niematerialne (realizuje pewne dobra i usługi), do których posiada umocowanie prawne i zmuszony jest je oferować, podczas gdy sektor prywatny może elastycznie i dynamicznie kształtować swoją ofertę rynkową (decydować o sposobie wytwarzania wartości, wyboru kanału dystrybucji, segmentu

---

<sup>237</sup> ESA 2010, s. 66.

klientów, stosowania strategii cenowych). Przy czym, sektor publiczny niekoniecznie musi sam oferować wartości dla obywateli, gdyż może wystąpić w roli trzeciej strony, np. dofinansować instytucje niekomercyjne działające na rzecz gospodarstw domowych (sektor S.15 zgodnie z ESA 2010). Natomiast sektor przedsiębiorstw może tworzyć związki koncentracyjno-koordynacyjne, np. zawierać alianse, tworzyć klastry, holdingi dla wzmocnienia swojej pozycji konkurencyjnej na rynku z uwzględnieniem uwarunkowań rynkowych oraz sytuacji politycznej, również z sektorem publicznym (partnerstwo publiczno-prywatne).

5. Sektor publiczny korzysta z zasobów ustalanych w granicach budżetu, co może prowadzić do dążenia do jego maksymalizacji i presji zwiększania zasobów, natomiast sektor przedsiębiorstw prywatnych jest organizacją samofinansującą się i redukującą zbędne zasoby, w tym, posiada elastyczne struktury organizacyjne, w tym również metody, techniki zarządzania.
6. Stopień formalizacji w świadczeniu usług publicznych jest wysoki, gdyż występuje duża liczba skomplikowanych i długotrwałych procedur, co w konsekwencji prowadzi do ich niskiej efektywności. W sektorze prywatnym stopień formalizacji wynika z przepisów prawa chroniących konsumentów lub użytkowników. Sektor prywatny szybko reaguje na zmiany zachodzące w społeczeństwie i gospodarce w spełnianiu oczekiwań społeczeństwa oraz realizacji świadczonych usług na określonym poziomie jakości.
7. Aktywność sektora publicznego opiera się przede wszystkim na zapewnieniu obywatelom opieki socjalnej, gwarantowaniu bezpieczeństwa narodowego i planowania zagospodarowania przestrzeni. W tym sensie sektor publiczny jest producentem wartości nierynkowym, natomiast aktywność sektora prywatnego dotyczy agresywnej polityki wartości rynkowych i dążenia do zmonopolizowania rynku, również na arenie międzynarodowej. Długofalowym celem działalności w sektorze prywatnym jest oferowanie wartości na rynku na rzecz każdego, kto gotowy jest zapłacić cenę sprzedaży, oferować wartość najdłużej, w największej ilości, dla jak największego rynku, przez co podmiot dąży do maksymalizacji zysków. Przy czym, producent rynkowy znajduje się pod presją konkurentów, aby oferować na rynku wartości unikalne, rzadkie, trudno poddające się naśladowaniu i po najniższej z możliwych w danej sytuacji cenie. W sektorze publicznym oferowane wartości zmieniają się bardzo wolno z dużym wyprzedzeniem legislacyjnym, z reguły przy niewielkich zmianach wartości.

8. Występuje odmienne wykorzystanie zasobów ludzkich i umiejętności pracowników, a także różny jest system zasad i hierarchia wartości, np. kultura organizacyjna.

Reasumując, z układu dynamicznego, w jakim organizacja pracuje, odwzorowanie funkcji organizacji w postaci zbioru elementów odpowiednio zestawionych i opisanych tworzy model systemu, który w sposób logiczny przedstawia:

- zasoby i procesy tworzenia, dostarczania wartości dla interesariuszy (odbiorców)<sup>238</sup>, oraz
- sposoby korzystania z wytworzonej wartości<sup>239</sup> (działania zachęcające płatnością, zamiana płatność na korzyści).

**Istotą przedstawienia modelu biznesu jest wizualne zobrazowanie logiki funkcjonowania organizacji, jej części lub przedsięwzięć w postaci odpowiednio nazwanych, powiązanych elementów szablonu, które uzupełnione treścią umożliwiają logiczne zrozumienie procesu działania, przetrwania i rozwoju organizacji.** Model odzwierciedla „sztukę” prowadzenia działalności, zawiera reguły biznesowe, odzwierciedlone procesy (np. sposób osiągania strumieni przychodów, dochodów oraz sposób ich rozdziału) oraz system tworzenia, wymiany i wykorzystania wartości. Każdy model biznesu jest unikalny, ma związek z otoczeniem<sup>240</sup>, posiada swój cykl życia (*Life Cycle Models*)<sup>241, 242</sup> i związany jest z modelem dojrzałości rozwoju organizacji

---

<sup>238</sup> A. Osterwalder, Y. Pigneur w opisie elementów szablonu koncentrują się procesie wytwarzania i dostarczania wartości dla odbiorców – segmentu klientów. Aspekty interesariuszy wewnętrznych, tzn. korzyści dla pracowników z tytułu wytwarzania i dostarczania wartości nie są akcentowane.

<sup>239</sup> A. Osterwalder, Y. Pigneur, nie definiują wprost pojęcia wartości, uznając, że dowolna forma wartości pożądana przez klientów, stanowi dla nich wartość, np. społeczna, ekonomiczna lub inne formy korzyści, „*Na każdą propozycję wartości składa się określony zbiór produktów i (lub) usług, który umożliwia spełnienie oczekiwań danego segmentu klientów. W tym sensie propozycja wartości stanowi agregat czy też zbiór korzyści oferowanych przez firmę jej klientom*” (A. Osterwalder, *Tworzenie modeli...*, s. 26). Definicje wartości zostały zaprezentowane w normach: EN 1325:2014 *Value management – Vocabulary – Terms and definitions*, EN 12973:2002 *Value management*. Na dwa aspekty definicji modelu biznesu zwracają uwagę m.in. Jan Brzóska, który określa, że „*są dwie sfery charakteryzujące istotę modelu. Pierwsza z nich to działania i związane z nimi zasoby, druga to tworzone i przechwytywane wartości.*” (J. Brzóska, *Model biznesowy – współczesna forma modelu organizacyjnego zarządzania przedsiębiorstwem*. Organizacja i Zarządzanie. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Nr 2(6), Gliwice, 2009, s. 8).

<sup>240</sup> Afuah A., Tucci C., *Internet business models and strategies: text and cases*, McGrawHill Higher Education, Boston 2003, s. 4.

<sup>241</sup> *Guide to the Systems Engineering Body of Knowledge (SEBoK) version 1.1.2, Part 3, s. 7.*

<sup>242</sup> H. Bouwman, H. De Vos, T. Haaker, *Mobile Service Innovation and Business Models*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2008, s. 160.

(*Process Maturity Models*, np. *CMMI*<sup>243</sup>) oraz architekturą biznesu (*Business Architecture*). Również powinien zawierać ocenę ryzyka z systemu zarządzania ryzykiem.

Zgodnie z ujęciem architektury korporacyjnej model biznesu jest elementem modelu architektonicznego<sup>244</sup> w formie artefaktu oraz jest on powiązany z architekturą biznesu organizacji<sup>245</sup>. W ramach modelowania architektury korporacyjnej, schematy modeli biznesu są wynikiem procesu projektowania modelu biznesu<sup>246</sup> odnoszącego się do definiowania logiki biznesu organizacji.

Z punktu widzenia poziomu odwzorowania modelu biznesu, szablon modelu A. Osterwaldera i Y. Pigneura najczęściej jest wykorzystywany do odzwierciedlenia procesów biznesowych organizacji na poziomie organizacji i koncentruje się na propozycji tworzenia wartości i jej wymianie. Jednak, szablon modelu może być wykorzystywany do przedstawienia, analiz i oceny modeli biznesu na trzech poziomach<sup>247</sup>:

<sup>243</sup> Szerzej w pozycji: Chrapko M., *CMMI® Doskonalenie procesów w organizacji*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010.

<sup>244</sup> Szerzej w pozycjach: J. Żeliński, *Strategia, model biznesowy, architektura korporacyjna – jak to powiązać?* <http://it-consulting.pl/autoinstalator/wordpress/2013/05/19/strategia-model-biznesowy-architektura-korporacyjna-jak-to-powiazac/> oraz A. Sobczak, *Strategia, model biznesowy, architektura korporacyjna – jak to powiązać?* <http://architekturakorporacyjna.pl/strategia-model-operacyjny-architektura-korporacyjna-jak-to-powiazac/4478>.

<sup>245</sup> Architektura biznesu to „formalny opis sposobu działania biznesowej części organizacji, na poziomie kluczowych jej składowych i relacji między nimi, pokazujący jak organizacja wykorzystuje swój potencjał do realizacji celów strategicznych oraz mechanizmy pozwalające na wykorzystanie tego opisu w procesie podejmowania decyzji w organizacji.” (A. Sobczak, *Definicja i zakres architektury biznesowej*. (<http://architekturakorporacyjna.pl>, dostęp 12.03.2015 r.)). Szerzej również w kursie *Gromadzenie i wizualizacja wiedzy architektonicznej pt. Produkty i artefakty architektoniczne*, Prof. SGH, dr hab. Andrzej Sobczak, (<http://architekturakorporacyjna.pl>, dostęp 12.03.2015 r.) oraz B. Szafrąński, A. Sobczak (red.), *Wstęp do architektury korporacyjnej*. Wyd. Ogólnopolskie Międzyuczelniane Seminarium „Problemy badawcze i projektowe informatyzacji państwa”, Warszawa, 2009 r.

<sup>246</sup> W szerszym kontekście procesu modelowania biznesu, należy wymienić budowę modeli motywacji (*business motivation model*), modeli organizacji (*business organization model*), modeli procesów biznesu (*business process model*), modeli reguł biznesu (*business rule model*). Szerzej w pozycjach: *Enterprise Architecture Body of Knowledge* (EABOK® Knowledge Areas) oraz *Business Analysis Body of Knowledge*® ABoK™ ver 2.0.

<sup>247</sup> Marian Gorynia i Tadeusz Kowalski wyróżniają pięć poziomów analizy w naukach ekonomicznych: globalny, makro, mezo, mikro i poziome „mikro-mikro”, natomiast Ryszard Borowiecki i Barbara Siuta-Tokarska definiują 6 poziomów „6xM”: meta, mega, makro, mezo, mikro, mikro-mikro (Gorynia M., Kowalski T., *Nauki ekonomiczne i ich klasyfikacja a wyzwania współczesnej gospodarki*. *Ekonomista*, nr 4 2013, s. 457–473 oraz R. Borowiecki, B. Siuta-Tokarska, *Konkurencyjność przedsiębiorstw i konkurencyjność gospodarki Polski –zarys problemu*. *Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy* Nr 41, 1/2015, s. 52–66). Jednak przydatność praktyczna

- W skali makroekonomii (struktur gospodarek, specyficznych części lub aspektów gospodarki), np. modelu biznesu UE, modelu gospodarki Niemiec, Polski, itp.
- W skali mezoekonomii dla modeli w gałęziach, branżach, sektorach, np. model bankowości i finansów w gospodarce, model turystyki w gospodarce narodowej, model funkcjonowania związków (pracodawców, pracobiorców), model samorządów lokalnych<sup>248</sup>, również modele związków koordynacyjnych, np. aliansów, klastrow, sieci franchisingowych, sieci agencyjnych<sup>249</sup>, zrzeczeń, projektów partnerskich, grup kapitałowych<sup>250</sup> lub modeli związków koncentracyjnych, np. model fuzji lub przejęć.
- W skali mikroekonomii, np. modele biznesu organizacji i ich części, z różnych sektorów lub podsektorów instytucjonalnych gospodarki, dla gałęzi lub określonych produktów.

Szablon może zostać również wykorzystany do przedstawienia modeli biznesu działalności w gospodarce nieobserwowalnej w skali makro-, mezo-, mikroekonomii (rys. 2.52), np. „szara” strefa handlu alkoholem, paliwem, wyrobami tytoniowymi.

Kolejnym zastosowaniem szablonów modeli biznesu A. Osterwaldera i Y. Pigneura jest możliwość wykorzystania ich do prezentacji i analizy procesów, koncepcji projektowych, zarządzania wiedzą<sup>251</sup>, koncepcji prowadzenia biznesu, innowacji<sup>252</sup>, zdarzeń gospodarczych (targi, konkursy, festiwale, widowiska muzyczne, teatralne, kwesty, zbiórki charytatywne). Na przykład A. Osterwalder, Y. Pigneur podają następujące przykłady: koncepcja rozdzielnej korporacji, model biznesu długiego ogona, platformy wielostronne, model

---

modeli na poziomie globalnym i mikro-mikro jest niewielka, dlatego liczba została zredukowana do trzech poziomów.

<sup>248</sup> Szerzej w pozycji M. Gorynia, B. Jankowska, E. Maślak, *Branża jako przedmiot badań w ekonomii*. Gospodarka Narodowa, nr 3/2000, s. 36–54.

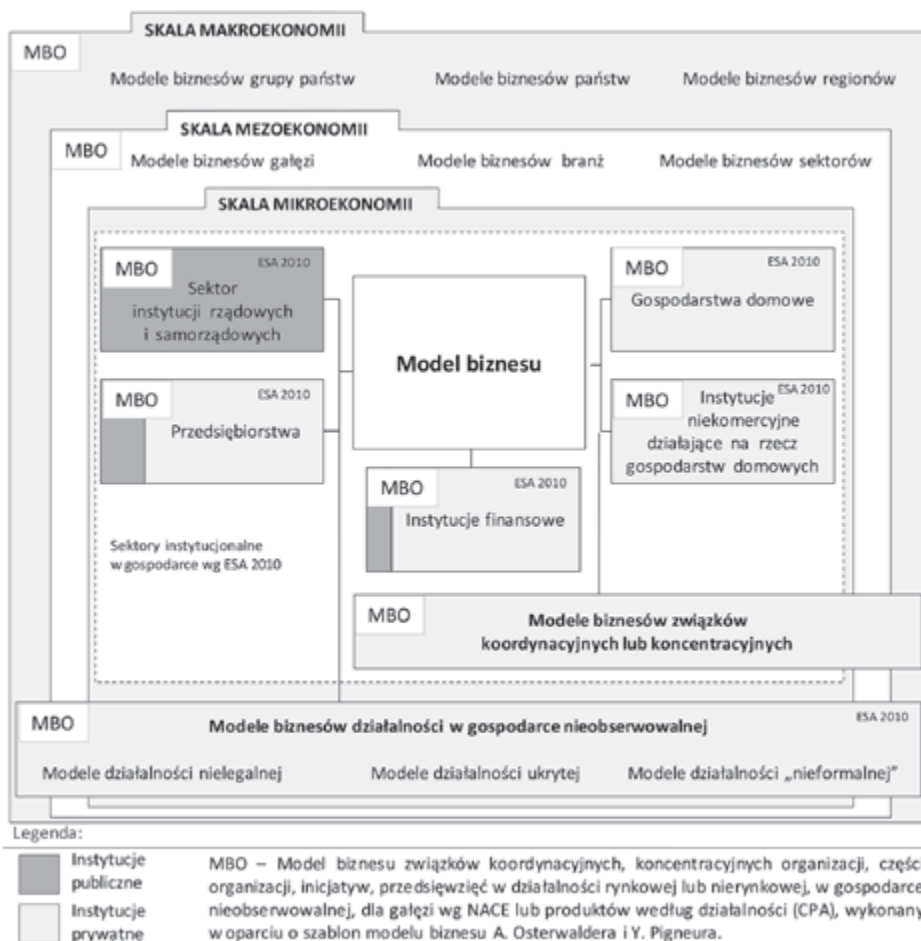
<sup>249</sup> Zdaniem Tadeusza Falencikowskiego możliwe jest, aby sieć przedsiębiorstw działała według własnego, swoistego modelu biznesu. Przeprowadzone badania umożliwiły sformułowanie opisu składników statycznych i dynamicznych modelu biznesu sieci przedsiębiorstw (T. Falencikowski, *Model biznesu sieci przedsiębiorstw — założenia podstawowe*. Problemy Zarządzania, vol. 13, nr 1 (50), 2014, s. 104–117).

<sup>250</sup> Szerzej w pozycji: J. Urbisch, *Model biznesowy GK JSW – w kierunku zrównoważonego rozwoju*. Przegląd Górniczy nr 9, 2013, s. 185–187.

<sup>251</sup> Szerzej w pozycji: A. Nogalski, A. Szpitter, Z. Kreft, *Zarządzanie wiedzą w organizacji jako czynnik zmian modeli biznesowych*. Polskie Stowarzyszenie Zarządzania Wiedzą, Seria: Studia i Materiały, nr 26, 2010, s. 117–131.

<sup>252</sup> T. Saebi, Nicolai J. Foss, *Business models for open innovation: Matching heterogeneous open innovation strategies with business model dimensions*. European Management Journal, 33, 2015, s. 201–213.

biznesu FREE (schematy: *freemium*, „przynęty i haczyka”), otwarte modele biznesu<sup>253</sup>. Szablony można również zastosować do prezentacji i analiz, np. modelu biznesu aukcji, modelu biznesu lojalności klientów, modelu biznesu monopolu, subskrypcji, piramidy finansowej, wielopoziomowego marketingu (*multi-level marketing*), organizacji sieciowej, modelu CSR, itp. W wymiarze czasowym można przedstawiać modele biznesu w horyzontach czasowych, np. model analizy zmian zachodzących w czasie podczas ekspansji na inne rynki, wpływ wprowadzenia nowej technologii na organizację przez inne podmioty.



Rys. 2.52. Możliwość przedstawiania schematów modeli biznesów w skali mikro-, mezo-, makroekonomii

Źródło: Opracowanie własne.

<sup>253</sup> A. Osterwalder, Y. Pigneur, *Tworzenie modeli biznesowych. Podręcznik wizjonera*. OnePress, 2011, s. 59.

## Model zrównoważonego biznesu

Istotnym aspektem przedstawiania modeli biznesu jest odzwierciedlenie w modelu interakcji oddziaływania organizacji na otoczenie i wpływ otoczenia na organizację w kontekście odpowiedzialności organizacji w różnych wymiarach, np. w wymiarze ekonomicznym, społecznym, środowiskowym (ekologicznym<sup>254</sup>). Również możliwa jest relacja odwrotna, tzn. ekologia ma wpływ na model biznesu organizacji. Tego zdania jest m.in. A. Chodyński stwierdzając: „Czynnikiem wpływającym na konstrukcję tych modeli może być ekologia, która wpływać będzie na strategiczne wybory i możliwości kreowania wartości.”<sup>255</sup>. Również Zbigniew Malara i Janusz Kroik nabrali przekonania o wpływie CSR na model biznesu organizacji: „CSR może mieć wpływ na formułowanie modelu biznesowego przedsiębiorstwa, tworząc platformę na potrzeby formułowania różnych strategii, jak również wdrażania ich w praktyce”<sup>256</sup>. Adam Jabłoński połączył w definicji modelu zrównoważonego biznesu trzy terminy: zarządzanie wartością, zarządzanie interesariuszami i odpowiedzialność społeczna: „Model zrównoważonego biznesu budujący długoterminową wartość przedsiębiorstwa odpowiedzialnego społecznie, to model zbudowany poprzez łączne wykorzystanie koncepcji społecznej odpowiedzialności biznesu oraz zarządzania wartością przedsiębiorstwa, gwarantujący spełnienie potrzeb akcjonariuszy oraz innych grup interesariuszy, za pośrednictwem umiejętnego równoważenia potencjałów przedsiębiorstwa, w kierunku generowania wartości rozdysponowanej w sposób zrównoważony, umożliwiającą ciągłość zarządzania przedsiębiorstwem.”<sup>257</sup>.

Zawarcie w modelu biznesu interakcji organizacji i otoczenia zgodnie z koncepcją zrównoważonego rozwoju tworzy model biznesu zrównoważonej działalności organizacji. Model ten określany jest terminem „model zrówno-

---

<sup>254</sup> W dokumencie strategicznym *Strategia zrównoważonego rozwoju Polski do roku 2015* wykorzystano pojęcie „przestrzeń ekologiczna” określana jako „jako wydajność zasobów odnawialnych i nieodnawialnych oraz zdolność absorpcji środowiska dla ludzkości (w skali globu), ras (w skali kontynentów), narodów (w skali kraju) i społeczności lokalnych” s. 4, oraz wymiaru ekologicznego, s. 17.

<sup>255</sup> A. Chodyński, *Bezpieczeństwo ekologiczne, kompetencje a zaufanie międzyorganizacyjne. Aspekty strategiczne*. [w:] *Społeczne i ekologiczne aspekty zarządzania*, red. A. Chodyński, Oficyna Wydawnicza AFM, Krakowska Szkoła Wyższa im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego, Kraków 2007, s. 198.

<sup>256</sup> Z. Malara, J. Kroik, *Społeczna odpowiedzialność przedsiębiorstwa – konstituowanie koncepcji w perspektywie strategicznej*. *Organizacja i Kierowanie*, nr 1 (150), 2012, s. 16.

<sup>257</sup> A. Jabłoński, *Modele zrównoważonego biznesu w budowie długoterminowej wartości przedsiębiorstw z uwzględnieniem ich społecznej odpowiedzialności*. Difin, Warszawa 2013, s. 402.

ważonego biznesu” (*sustainability business model*)<sup>258, 259, 260</sup> lub proekologiczny model biznesu (*proecological business model*)<sup>261</sup>.

Opracowany szablon modelu biznesu szablonu A. Osterwaldera, Y. Pigneur nie uwzględnia czynników dotyczących zrównoważonego rozwoju oraz odzwierciedlenia elementów ryzyka. Dlatego został przedstawiony zmodyfikowany szablon uwzględniający brakujące elementy. Przy czym, aby w pełni i rzetelnie przedstawić model zrównoważonego biznesu należy opracować i opisać dwa modele biznesu, dodatkowo przedstawić interakcję organizacji z otoczeniem w trzech wymiarach TBL i dokonać oceny ryzyka (rys. 2.53).

Pierwszy schemat modelu powinien dotyczyć głównej (podstawowej) działalności organizacji, drugi – odzwierciedlać działania organizacji uwzględniający ekonomiczny, społeczny, środowiskowy kontekst, w którym organizacja działa. Model odpowiedzialności organizacji w trzech wymiarach TBL można wykonać na zasadzie realizacji modeli operacyjnych (*Operating Model*)<sup>262</sup>, które mają za zadanie odpowiadać na pytania: *W jaki sposób organizacja wytwarza wartość? Jakie składniki infrastruktury są wykorzystywane do tworzenia wartości?* Trzeci człon modelu zrównoważonego biznesu to czynniki wewnętrzne i zewnętrzne odpowiedzialności organizacji w trzech wymiarach TBL. Są to koszty i korzyści z organizacji dla otoczenia oraz z otoczenia dla organizacji w kontekście ekonomicznym, społecznym, środowiskowym. Odzwierciedlenie tej interakcji należy przedstawić w dodatkowych elementach szablonu o nazwach „Koszty wewnętrzne i zewnętrzne w trzech wymiarach TBL” i „Korzyści

---

<sup>258</sup> W standardzie CWA 16768:2014 *Framework for Sustainable Value Creation in Manufacturing Network* termin *zrównoważony model biznesu* określany został następująco: „Logika wartości obejmująca cele ekonomiczne, środowiskowe i społeczne przy jednoczesnym dostosowaniu interesów dla wszystkich grup interesariuszy”.

<sup>259</sup> Szerzej w pozycjach: David L. Rainey, *Sustainable Business Development*. Cambridge University Press, 2006; Florian Lüdeke-Freund, *Business Model Concepts in Corporate Sustainability Contexts. From Rhetoric to a Generic Template for „Business Models for Sustainability”*. Centre for Sustainability Management, 2009; N.M.P. Bocken, S.W. Short, P. Rana, S. Evans, *A literature and practice review to develop sustainable business model archetypes*. Journal of Cleaner Production 65, 2014, s. 42–56.

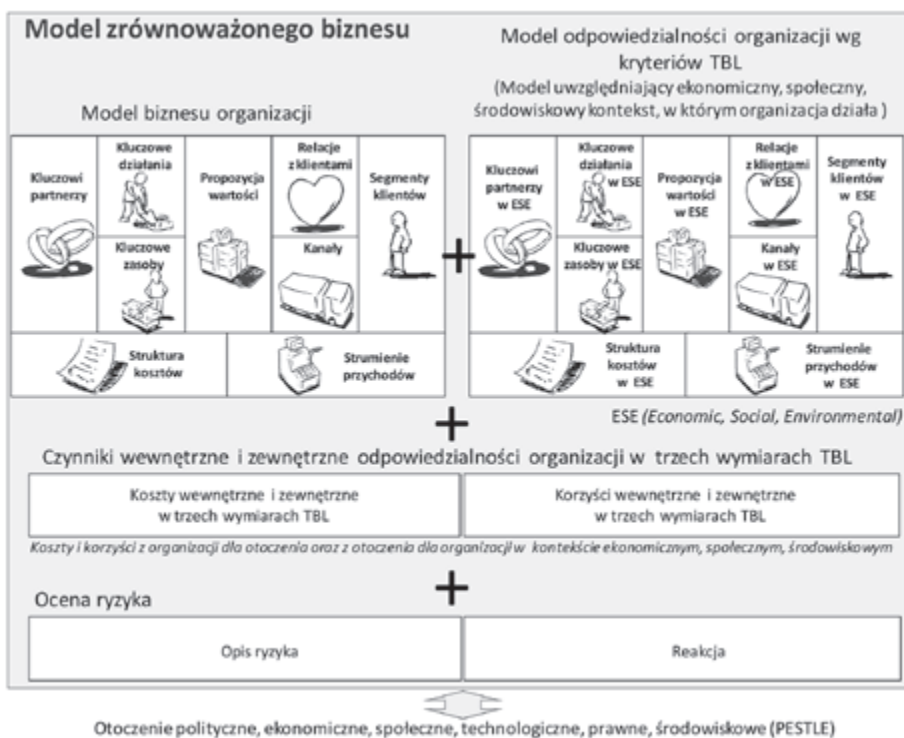
<sup>260</sup> A. Pabian, *Zarządzanie przedsiębiorstwem w koncepcji sustainability*, [w:] *Rozwój nauk o zarządzaniu. Kierunki i perspektywy*. Kucęba R., Jędrzejczyk W., Smołąg K. (red.), Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2013, s. 200.

<sup>261</sup> A. Chodyński, W. Huszłak, *The Balanced Scorecard in achieving proecological business model*. [w:] *Przedsiębiorcze aspekty rozwoju organizacji i biznesu*. A. Chodyński (red.). Kraków: Oficyna Wydawnicza AFM, 2011, s. 85.

<sup>262</sup> Szerzej w pozycjach: Business Architecture Guild, *A Guide to the Business Architecture Body of Knowledge (BIZBOK®)* oraz M.D.S. Harris, D. Herron, S. Iwanicki, *The business value of IT: managing risks, optimizing performance, and measuring results*. Auerbach Publications Taylor & Francis Group, 2008, s. 250.



wewnętrzne i zewnętrzne w trzech wymiarach TBL”. Ostatnim członem modelu zrównoważonego biznesu jest przedstawienie oceny ryzyka w kluczowych obszarach. Elementy procesu zarządzania ryzykiem obejmują: określenie kontekstu, identyfikację ryzyka, analizę ryzyka, ewaluację ryzyka, postępowanie z ryzykiem, monitorowanie i raportowanie ryzyka, ciągłe doskonalenie systemu zarządzania ryzykiem<sup>263</sup>. Analiza ryzyka może być przeprowadzana zgodnie z metodyką PRINCE2® jak również z inną metodyką zarządzania ryzykiem<sup>264</sup>. Według PRINCE2® w pierwszym kroku analizy ryzyka następuje identyfikacja potencjalnych zagrożeń. Każde zagrożenie przyporządkowane jest do odpowiedniej kategorii ryzyka, a następnie określone są możliwe reakcje na zagrożenie.



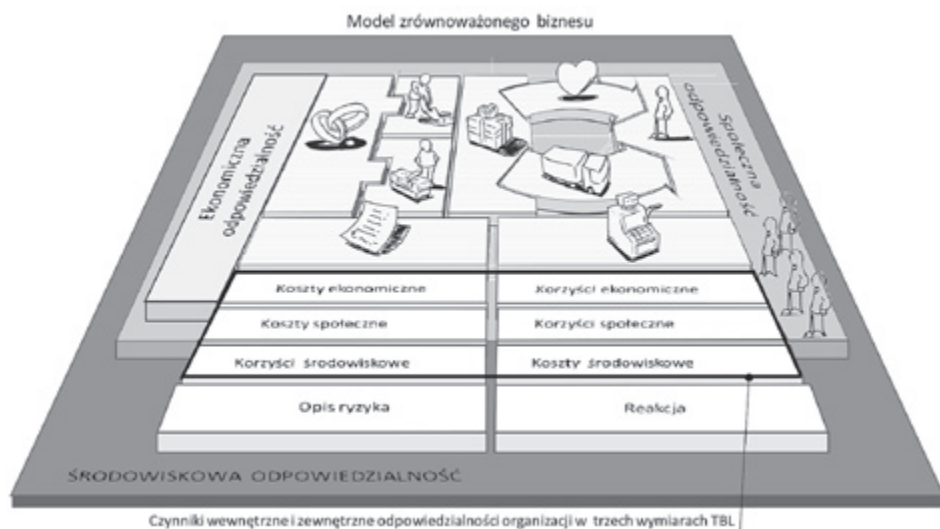
Rys. 2.53. Model zrównoważonego biznesu

Źródło: Opracowanie własne na podstawie szablonu A. Osterwaldera, Y. Pigneura, *Tworzenie modeli biznesowych. Podręcznik wizjonera*. OnePress 2011.

<sup>263</sup> T. Gasiński, S. Pijanowski, *Zarządzanie ryzykiem w procesie zrównoważonego rozwoju biznesu*. Polski Instytut Dyrektorów i Stowarzyszenia Zarządzania Ryzykiem POLRISK, Ministerstwo Gospodarki, 2011, s. 39.

<sup>264</sup> PN-ISO 31000:2012 *Zarządzanie ryzykiem – Zasady i wytyczne*, PN-EN 31010:2010 *Zarządzanie ryzykiem – Techniki oceny ryzyka*.

Ze względu na dużą pracochłonność i złożoność budowy modelu zrównoważonego biznesu oraz realizację analizy ryzyka, można dokonać uproszczenia wykonując model z elementami dodatkowymi, uwzględniający funkcjonowanie i odpowiedzialność organizacji w trzech wymiarach ekonomicznym, środowiskowym i społecznym. W ten sposób, rozszerzony szablon modelu biznesu A. Osterwaldera i Y. Pigneura o kolejne 6 elementów stanowi „model zrównoważonego biznesu” (rys. 2.54). W utworzonym szablonie innego znaczenia terminologicznego nabiera pojęcie „budowania wartości dla interesariuszy”. Budowanie wartości dla interesariuszy wymaga, szerszej analizy wielu obszarów kreowania wartości, które są istotne dla wszystkich grup zainteresowanych funkcjonowaniem organizacji. Ustalenie kluczowych obszarów oraz zdefiniowanie w nich czynników budowania wartości, zwanych generatorami wartości, umożliwi zorientowanie procesu zarządzania na długoterminową wartość. Czynniki budowania wartości będą identyfikowane zarówno w sferze materialnej, jak i niematerialnej z korzyścią i kosztami dla interesariuszy w trzech wymiarach zrównoważonego biznesu TBL.

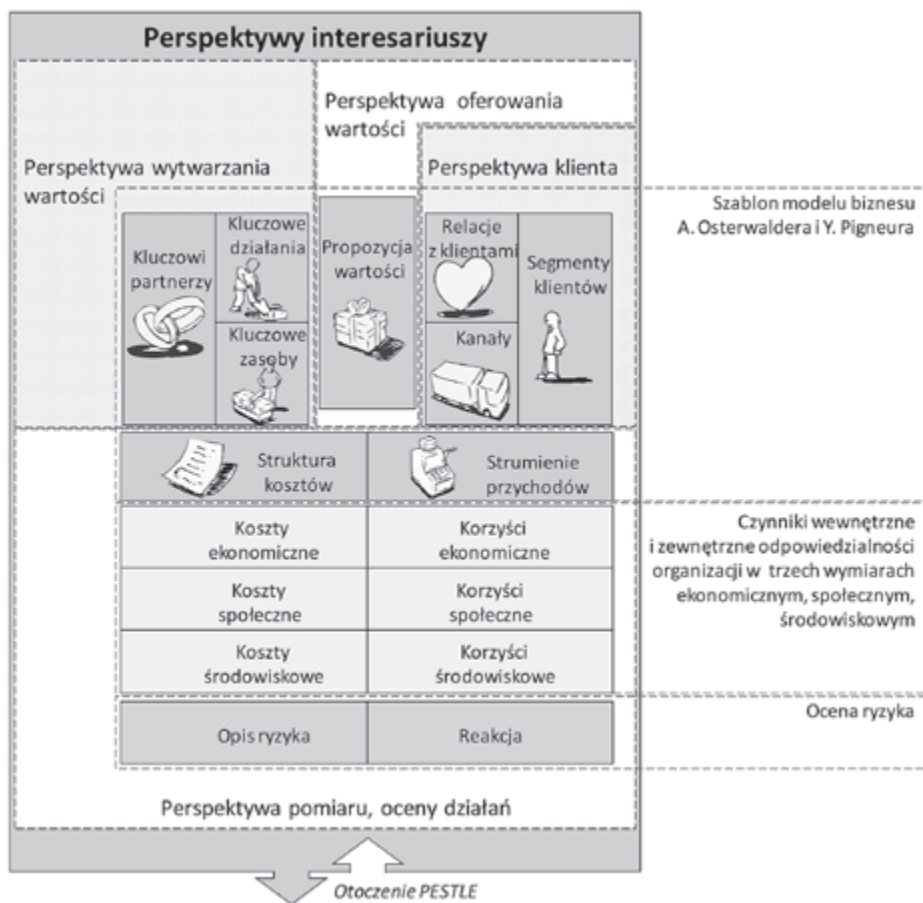


Rys. 2.54. Model zrównoważony biznesu w widoku 3D uwzględniający odpowiedzialność organizacji w stosunku do działań własnych i otoczenia z oceną ryzyka

Źródło: Opracowanie własne na podstawie szablonu modelu biznesu A. Osterwaldera i Y. Pigneura, *Tworzenie modeli biznesowych. Podręcznik wizjonera*. OnePress 2011, s. 46

Siedemnaścieelementowy szablon modelu zrównoważonego biznesu przedstawiony na rysunku 2.54 w widoku 3D oraz na rysunku 2.55 w widoku 2D z perspektywą interesariuszy będzie stanowił podstawę do wykona-

nia schematów modeli zrównoważonych biznesów w systemie logistycznym SEL. Dodatkowe elementy związane z zrównoważonym rozwojem (koszty i korzyści TBL) zostały przedstawione w modelu jako pojedyncze niezależne czynniki wewnętrzne i zewnętrzne. Jednak zgodnie z przyjętą koncepcją zrównoważonego rozwoju wymienione trzy obszary są niezależne, ale pokrywające się i z częścią wspólną. Na przykład, czynnik „Zużycie energii, wody i paliw (zasobów środowiska) na etapie eksploatacji przyczynia się do emisji gazów cieplarnianych (wydalanie zanieczyszczeń ciekłych, stałych i gazowych)” to koszty nie tylko ekonomiczne ale również społeczne i środowiskowe. Dlatego trudno wskazać czynniki które oddziałują tylko w jednym obszarze.



Rys. 2.55. Szablon modelu zrównoważonego biznesu z perspektywą interesariuszy

Źródło: Opracowanie własne na podstawie źródła: A. Osterwaldera i Y. Pigneura, *Tworzenie modeli biznesowych. Podręcznik wizjonera*. OnePress 2011, s. 204

Pierwszą grupą czynników wewnętrznych i zewnętrznych odpowiedzialności organizacji wobec interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych są czynniki ekonomiczne odzwierciedlające koszty, korzyści ekonomiczne i finansowe kontekstu, w którym organizacja działa. **Kontekst ekonomiczny** (w tym, finansowy) funkcjonowania organizacji i jej interakcji z otoczeniem jest o tyle interesujący, że podstawą zarządzania organizacjami są uwarunkowania ekonomiczne. Po drugie, model biznesu odzwierciedla zagadnienia związane z gospodarczym aspektem ludzkiej działalności, z ograniczonymi zasobami oraz zmiennymi warunkami gospodarczymi: co i gdzie produkować lub świadczyć usługi, kiedy i jak długo, za jaką cenę i z jakim kosztem. Każda organizacja ma określony cel działania, który ma dwoisty charakter. Po pierwsze, celem działania organizacji jest wytwarzanie wartości dla klienta, po drugie, generowanie wartości dla organizacji<sup>265</sup>. Priorytet tworzenia wartości wynika z postrzegania jej jako najważniejszego celu organizacji, którego osiągnięcie daje mu przewagę konkurencyjną<sup>266</sup>. Dlatego szablon modelu biznesu w bardzo dobry sposób odzwierciedla funkcjonowanie organizacji, w szczególności przedstawiając strumienie przychodów oraz strukturę kosztów w aspektach mikroekonomii oraz oddziaływania na otoczenie w aspekcie mezo- lub makroekonomii. Przy czym, o ile szablon modelu biznesu nie zawiera reguł decyzyjnych (również brakuje przedstawienia oraz relacji pomiędzy systemem zarządzającym a systemem zarządzanym), o tyle, nie można oddzielić procesów decyzyjnych i przedstawienia elementów modelu od zasad ekonomii i funkcjonowania gospodarki.

Drugim omawianym kontekstem, jest **kontekst społeczny**. Nierozzerwalnie związany jest on z kontekstem ekonomicznym. To dzięki społeczeństwu organizacje mogą działać i rozwijać się, gdyż z jednej strony obywatele stają się pracownikami, pracodawcami, a z drugiej strony rynku stają się klientami i użytkownikami wyrobów lub usług. To również społeczeństwo ponosi koszty funkcjonowania organizacji, ale również czerpie korzyści w sposób pośredni lub bezpośredni. Koszty społeczne funkcjonowania organizacji to przede wszystkim oddziaływania bezpośrednie i pośrednie na zdrowie obywateli, środowisko, wpływ na zurbanizowanie krajobrazu, wprowadzenie ekologicznych zagrożeń i ponoszenia kosztów ewentualnego usuwania ich następstw.

Każda aktywność ludzka, a w szczególności działalność komercyjna (produkcyjna, handlowa, usługowa) jest realizowana w środowisku z wykorzysta-

---

<sup>265</sup> Szerzej w pozycji: T. Falencikowski, *Koncepcja ciągu zarządzania strategicznego biznesem*. Marketing i Rynek, nr 5, 2014, s. 325–330.

<sup>266</sup> M. Rzemieniak, *Zarządzania niematerialnymi wartościami przedsiębiorstw*. Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa „Dom Organizatora”, Toruń, 2013, s. 63.

niem przestrzeni (gleby, wody, powietrza, zasobów biotycznych, rzeźby terenu i krajobrazu), przez co dokonuje się zmian, często długotrwałych i nieodwracalnych (**kontekst środowiskowy**). Również w związku z bytowaniem lub działalnością następuje zagęszczenie nośników mediów do obiektów budowlanych, budynków w postaci doprowadzonych fizycznie instalacji gazowych, wodnych, ściekowych, elektrycznych oraz następuje fizyczne przemieszczenie mediów z równoczesnym ich zużyciem lub przekształceniem. Następuje więc ingerencja w środowisko, co wywołuje zmiany ilościowe oraz jakościowe elementów środowiska. Dlatego, funkcjonowanie dowolnej organizacji wiąże się z odpowiedzialnością za korzystanie z zasobów środowiska, przez co powstają koszty środowiskowe. Koszty środowiskowe to w zasadzie koszt użytkowania komponentów środowiska oraz wpływ na rośliny, zwierzęta, zdrowie ludzi i wpływ na dobra kultury oraz dobra materialne zlokalizowane w środowisku. Wśród komponentów środowiskowych można wyróżnić: powierzchnię ziemi i glebę, klimat akustyczny, powietrze, środowisko gruntowo-wodne, wody powierzchniowe i podziemne, środowisko przyrodnicze i krajobraz oraz elementy nazwane i pozostające pod ścisłą kontrolą: gospodarka odpadami, obszary prawnie chronione, obszary Natura 2000, oddziaływania transgraniczne. Zawarte i opisane czynniki wewnętrzne i zewnętrzne odpowiedzialności organizacji według kryteriów TBL powinny być zgodne z polityką ochrony środowiska, z uwypukleniem rozwiązań na rzecz zmniejszenia lub skompensowania negatywnego oddziaływania na środowisko.

Konkludując, wymienione trzy obszary związane są ze świadomością decydentów w zakresie odpowiedzialności organizacji za wpływ na społeczeństwo, środowisko, gospodarkę oraz zapobieganie nieprzewidzianym, niezaplanowanym negatywnym skutkom działalności organizacji. Istotna jest odpowiedzialność decydentów względem własnej organizacji (nie działania na własną szkodę, odpowiedzialność wobec interesariuszy wewnętrznych, etyczne postępowanie oparte na wartościach), odpowiedzialność względem otoczenia (respektowanie prawa i międzynarodowych regulacji) z wymiany wartości oraz interesariuszy zewnętrznych: przejrzystość działania, szacunek wobec interesariuszy. Przy czym, w gospodarce można obserwować pewne zależności i prawidłowości ekonomiczne zachowania się podmiotu na rynku, to jednak przede wszystkim społeczeństwo i środowisko ponoszą skutki funkcjonowania organizacji i rozwoju społeczeństwa.

Przedstawiony piętnastoelementowy szablon modelu zrównoważonego biznesu upoważnia do zmiany myślenia u decydentów w kategorii wartości rynkowej organizacji. Wartość rynkowa organizacji jest odzwierciedleniem kreowania wartości dla poszczególnych grup interesariuszy, nie tylko dla ak-

cjonariuszy (właściciele), ale na zasadzie efektu mnożnikowego, dla zależnych interesariuszy (rodzin, lokalnej społeczności, społeczeństwa), co zasadniczo skutkuje trudnością w jej zobiektywizowanej wycenie. „Osadzenie” modelu biznesu w trzech obszarach odpowiedzialności TBL implikuje interpretację modelu biznesu w kategoriach budowy „innej” większej wartości rynkowej i pozwala wskazać różne kategorie czynników i uwarunkowań powiązanych ze sobą złożoną siecią sprzężeń przyczynowo-skutkowych. Można wśród nich wyróżnić dwie grupy czynników, różniące się między sobą charakterem oraz wpływem na funkcjonowanie organizacji. Jedna grupa czynników tworzy zasoby materialne opierając się na wartościach materialnych (infrastruktura wytwarzania i dostarczania wartości (KP, KD, KZ), oferta wartości (PW)), druga zaś odpowiada za rozwijanie zasobów niematerialnych opartych o wartości niematerialne związane z funkcjonowaniem organizacji w otoczeniu rynkowym (5 sił M.E. Portera), tj. funkcjonowania organizacji w środowisku gospodarczym (m.in. zaufanie gospodarcze do organizacji), w otoczeniu społecznym (stabilizacja bytu rodzin, zaufanie społeczne do organizacji), w otoczeniu przyrodniczym (generowanie wartości materialnych przy spełnieniu potrzeb społecznych względem środowiska). Przy czym, poszczególne wartości niematerialne w trzech obszarach odpowiedzialności TBL wykazują efekt ich synergicznego oddziaływania, co sprawia, że wyzwaniem dla współczesnych decydentów jest umiejętne kształtowanie wartości organizacji przez stawianie celów z uwzględnieniem równoległego rozwijania materialnych i niematerialnych zasobów organizacji. Wartość organizacji to nie tylko wartość składników umożliwiający generowanie zysków ekonomicznych dla akcjonariuszy (właściciele), ale również oddziaływanie i odpowiedzialność w trzech obszarach TBL.

Na podstawie szablonu modelu zrównoważonego biznesu zgodnie z koncepcją tworzenia modeli biznesu A. Osterwaldera i Y. Pigneura zostaną utworzone schematy modeli biznesu uczestników rynku ekologicznego, które będą odzwierciedlały wskazane we wstępie pracy relacje rozwiązania systemu logistycznego w najważniejszych obszarach: zarządzania interesariuszami, modeli biznesu z odpowiedzialnością organizacji w trzech wymiarach zrównoważonego rozwoju TBL. W przypadku wdrożenia systemu logistycznego SEL, model biznesu powinien odzwierciedlać kluczowe zasoby i procesy w sposób najbardziej zbliżony w działaniu z perspektywą klienta, aspekty ekonomiczne i odpowiedzialność zgodną z kryteriami TBL<sup>267</sup>. Również podczas wdrażania

---

<sup>267</sup> Można się tu odnieść do strategicznej karty wyników Roberta S. Kaplana i Davida P. Nortona, która jest uniwersalnym narzędziem przełożenia wizji i strategii organizacji na zestaw logicznie powiązanych mierników efektywności, z uwzględnieniem czterech perspektyw: finansowa,

SEL elementy opisowe w czynnikach wewnętrznych i zewnętrznych odpowiedzialności poszczególnych podmiotów według kryteriów TBL oraz ocena ryzyka powinny zostać określone ilościowo, i o ile to możliwe, ujęte we wskaźniki logicznie powiązane ze specyfiką podmiotów w SEL.

## 2.4. Zrównoważony rozwój, obszary i instrumenty wzrostu jakości życia obywateli

### Koncepcja zrównoważonego rozwoju

Termin „zrównoważony rozwój” (ekorozwój) (*sustainable development*) w sferze publicznej na poziomie globalnym, ponadregionalnym, regionalnym, lokalnym, sieci powiązań gospodarczych i organizacji należy zakwalifikować do koncepcji zarządzania rozwojem (ZR). Jest wyznacznikiem działań i ukierunkowuje poczynania człowieka we wszystkich przedsięwzięciach inwestycyjnych, produkcyjnych, usługowych realizowanych w środowisku i wpływających na osiągnięcie celów gospodarczych, społecznych i związanych z ochroną środowiska. Zasada „zrównoważonego rozwoju” została zamieszczona w wielu krajowych, ponadnarodowych aktach prawnych oraz stała się podstawą działalności wielu firm, nawet o zasięgu globalnym, zarówno w sferze firm produkcyjnych jak i usługowych. Przyczynkiem powstania koncepcji zrównoważonego rozwoju była reakcja społeczeństw na skutki ich działań, jako gatunku dominującego i przyczyniającego się do intensywnej eksploatacji zasobów środowiska, jego zanieczyszczanie oraz brak poszanowania życia dla różnych gatunków roślin i zwierząt. W pewnym momencie, wystąpiła masa krytyczna świadomości społecznej, co do stanu środowiska, jego degradacji i stanu na przyszłość. Ludzie uświadomili sobie fakt, że rozwój cywilizacyjny powoduje niezahamowany wzrost konsumpcji i zanieczyszczeń. Wzrost konsumpcji z kolei wymusza zwiększone zużycie materiałów i zarazem wzrost wykorzystania zasobów naturalnych Ziemi oraz wytwarzanie odpadów. Skracanie cykli życia wyrobów, planowe starzenie produktów, starzenie ekonomiczne towarów wywołane czynnikami pozacenowymi (moda, gust) dodatkowo powoduje podaż i wzrost konsumpcji, która napędza sferę produkcji oraz przy-

---

klienta, procesów wewnętrznych, rozwoju (R.S. Kaplan, D.P. Norton, *Strategiczna karta wyników: Jak przełożyć strategię na działania*. PWN, Wydanie drugie, Warszawa, 1/2001, s. 41–45). Również szerzej w pozycji: A. Chodyński, A.S. Jabłoński, M. Jabłoński, *Strategiczna Karta Wyników (Balanced Scorecard) w implementacji założeń rozwoju organizacji*. Oficyna Wydawnicza AFM, Krakowska Szkoła Wyższa im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego, Kraków, 2007.

czynia się do budowania prosperującego społeczeństwa z nadmierną eksploatacyjną zasobów środowiska przyrodniczego i niestety, najczęściej kosztem nieodwracalnych jego zmian.

To człowiek obcuje z przyrodą, ma świadomość jej piękna i różnorodności oraz zachowania jej najlepiej w niezmienionym stanie dla niego i przyszłych pokoleń. Termin „równowaga” oznacza relację dwustronną pomiędzy rozwojem cywilizacyjnym dla zapewnienia dobrobytu a zachowaniem środowiska przyrodniczego dla pokoleń. Zachowanie tej równowagi oraz trwałość podstawowych procesów przyrodniczych związana jest z ograniczonymi zasobami Ziemi<sup>268</sup>. Zgodnie z koncepcją zrównoważonego rozwoju obecne pokolenie nakłada na siebie obowiązek działań, które zachowują taki stan środowiska<sup>269</sup>, aby korzystanie z niego przez obecne i przyszłe pokolenia dawało radość i komfort psychiczny nie tylko dla ludzi, ale także dla różnych gatunków roślin i zwierząt.

Unia Europejska wyznaczyła sobie strategię w której należy „zapewnić pokoleniom obecnym i przyszłym stały wzrost jakości życia przez tworzenie społeczności opartych na zasadach trwałego rozwoju – społeczności wydajnie gospodarujących zasobami i z nich korzystających, czerpiących z potencjału gospodarki w zakresie innowacji ekologicznych i społecznych, i przez to zapewniających dobrobyt, ochronę środowiska naturalnego i spójność społeczną”<sup>270</sup>. Przy czym, rozumienie znaczenia słów „zapewnić przyszłym pokoleniom” nie oznacza działań zapobiegających naturalnym zmianom ewolucyjnym przyrody. W systemach przyrodniczych występuje ekspansja ekosystemów na inne ekosystemy (zdobywania w sposób naturalny nowych terenów przez rośliny i zwierzęta). Istniejące ekosystemy mogą być „atakowane” przez inne ekosystemy, lepiej dostosowujące się do zmian otoczenia. Dotyczy to roślin i zwierząt, które zmieniają się, ewoluują, wypierają słabsze osobniki i zajmują ich miejsce. Termin „zrównoważony rozwój” nie dotyczy działań związanych z ochroną

---

<sup>268</sup> C. Benoît, B. Mazijn, *Guidelines for Social Life Cycle Assessment of Products*. United Nations Environment Programme, 2009, s. 20.

<sup>269</sup> „Rzeczpospolita Polska (...) zapewnia ochronę środowiska, kierując się zasadą zrównoważonego rozwoju.” (Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r., Rozdział I, Art. 5 (Dz.U. z 1997 r. Nr 78, poz. 483 z późn. zm.)).

<sup>270</sup> *Odnowiona strategia UE dotycząca trwałego rozwoju*. Rada Unii Europejskiej, Bruksela, 9 czerwca 2006 r. W wyniku rewizji Strategii w 2009 roku podjęto zobowiązanie realizacji celu zrównoważonego rozwoju w różnych dziedzinach polityki. W 2010 roku UE zaczęła wprowadzać w życie dziesięcioletnią Strategię Europa 2020 na rzecz inteligentnego, zrównoważonego wzrostu gospodarczego sprzyjającego włączeniu społecznemu (*EUROPA 2020. Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu*. Bruksela, 3.3.2010. KOM(2010) 2020 wersja ostateczna).



środowiska w ujęciu tradycyjnym, lecz powiązany jest z jego „rozwojem”, który uwarunkowany jest przestrzenią ekologiczną, jest bezpieczny i korzystny zarówno dla człowieka, gospodarki jak i środowiska. W sensie metodycznym, „trwały”, „zrównoważony rozwój” to rozwój społeczno-gospodarczy, który oznacza zachowanie równowagi dla trwania i rozwoju życia na Ziemi dla trwania obecnych i przyszłych pokoleń. Trwały rozwój oznacza, „że potrzeby obecnego pokolenia należy zaspokajać bez uszczerbku dla możliwości zaspokajania potrzeb przez przyszłe pokolenia.”<sup>271</sup>. Formalnie koncepcja zrównoważonego rozwoju została zaprezentowana w 1983 roku w „Raporcie Brundtland *”Nasza Wspólna Przyszłość”*” i w ślad za tym Raportem w „Agendzie 21”. W Raporcie tym pojęcie „sustainable development” zdefiniowano jako prawo do zaspokojenia aspiracji rozwojowych obecnej generacji bez ograniczania praw przyszłych pokoleń do zaspokojenia ich potrzeb rozwojowych. Definicja ta wskazuje, że rozwój gospodarczy i cywilizacyjny obecnego pokolenia nie powinien odbywać się kosztem wyczerpywania zasobów nieodnawialnych i niszczenia środowiska, dla dobra przyszłych pokoleń, które też będą posiadały prawa do swego rozwoju<sup>272</sup>. Ustrojowa zasada zrównoważonego rozwoju należy do zasady polityki przestrzennego zagospodarowania kraju (KPZK) i oznacza „taki rozwój społeczno-gospodarczy, w którym następuje proces integrowania działań politycznych, gospodarczych i społecznych z zachowaniem równowagi przyrodniczej oraz trwałości podstawowych procesów przyrodniczych w celu zagwarantowania możliwości zaspokajania podstawowych potrzeb poszczególnych społeczności oraz obywateli zarówno współczesnego pokolenia, jak i przyszłych pokoleń”<sup>273</sup>. W prawie ochrony środowiska termin „zrównoważony rozwój” to „taki rozwój społeczno-gospodarczy, w którym następuje proces integrowania działań politycznych, gospodarczych i społecznych, z zachowaniem równowagi przyrodniczej oraz trwałości podstawowych procesów przyrodniczych, w celu zagwarantowania możliwości zaspokajania podstawowych potrzeb poszczególnych społeczności lub obywateli zarówno współczesnego pokolenia, jak i przyszłych pokoleń”<sup>274</sup>. Cytowane dwie definicje zrównoważonego rozwoju zawierają trzy

---

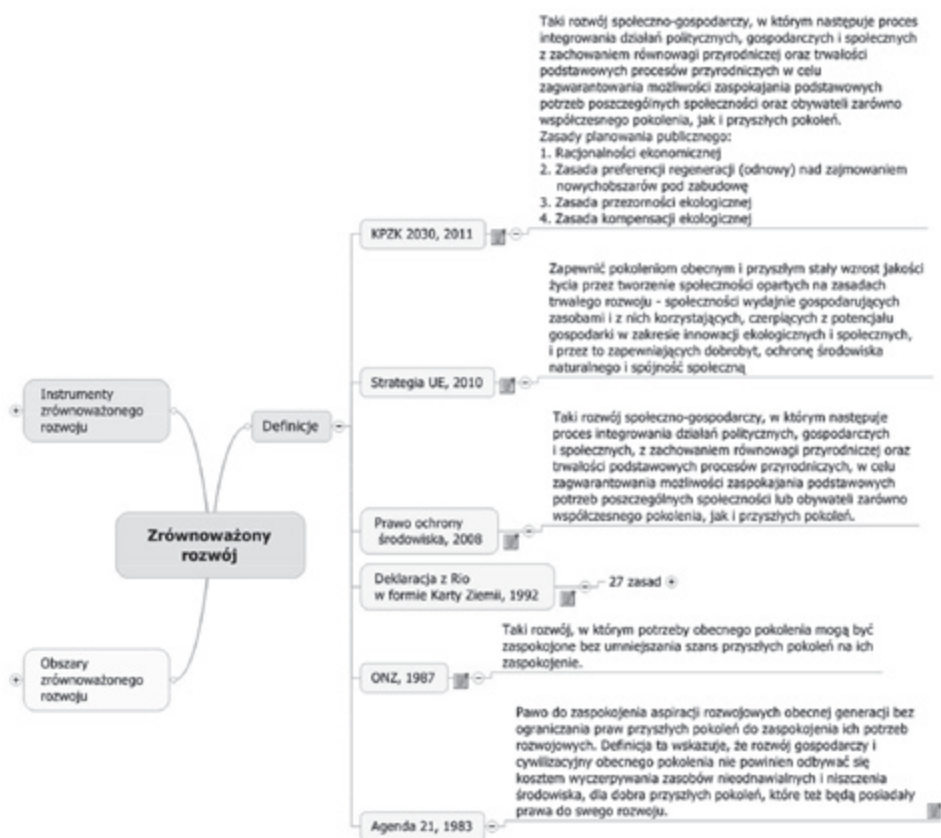
<sup>271</sup> *Odnowiona strategia UE dotycząca trwałego rozwoju*. Bruksela, 9 czerwca 2006 r. Rada Unii Europejskiej. Załącznik Odnowionej strategii, s. 2.

<sup>272</sup> *Strategia Zrównoważonego Rozwoju Polski do roku 2025*, Ministerstwo Środowiska, Warszawa, grudzień 1999 r., s. 3.

<sup>273</sup> *Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030 (KPZK 2030)*. Uchwała nr 239 Rady Ministrów w dniu 13 grudnia 2011 r., s. 71.

<sup>274</sup> Art. 3. Ust. 50 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity: Dz.U. 2013, poz. 1232).

filary: społeczeństwo – gospodarka (ekonomia)<sup>275</sup> – środowisko, które należy uznać za całościowe i najważniejsze spojrzenie na kwestie gospodarcze, społeczne i środowiskowe. W literaturze trzy filary (*sustainability three pillars*) określane są terminem potrójnego bilansu (*Triple Bottom Line, TBL*). W sposób syntetyczny, definicje zrównoważonego rozwoju zostały przedstawione na rysunku 2.56.



Rys. 2.56. Syntetyczne zestawienie definicji terminu „zrównoważony rozwój”

Źródło: Opracowanie własne.

<sup>275</sup> Dyrektywa UE w zakresie ujawniania informacji niefinansowych zamiast terminu *ekonomia* wykorzystuje termin *rentowność* definiując, że: „*zrównoważona gospodarka światowa*” to „*połączenie długoterminowej rentowności ze sprawiedliwością społeczną i ochroną środowiska.*”. (Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/95/UE z dnia 22 października 2014 r. zmieniająca dyrektywę 2013/34/UE w odniesieniu do ujawniania informacji niefinansowych i informacji dotyczących różnorodności przez niektóre duże jednostki oraz grupy).

Koncepcja zrównoważonego<sup>276</sup> bazuje na szacunku ludzi do wszelkich form życia na Ziemi. Graficznie termin „zrównoważony rozwój” można przedstawić w postaci dźwigni dwuramiennej, gdzie ramiona dźwigni obrazują potrzeby ludzkości z wykorzystaniem zasobów środowiska, które należy równoważyć działaniami na rzecz jego zachowania dla przyszłych pokoleń. Stan równowagi zostanie utrzymany, jeżeli zachowania człowieka nie pogarszają walorów środowiska, są zrównoważone, co do skali działania człowieka dla rozwoju cywilizacji i środowiska (rys. 2.57).



Rys. 2.57. Graficzne przedstawienie koncepcji „zrównoważonego rozwoju” uwzględniające potrzeby człowieka i środowiska w rozwoju cywilizacji

Źródło: Opracowanie własne.

W płaszczyźnie politycznej na poziomie kraju, koncepcja zrównoważonego rozwoju jest odzwierciedlona w zasadach prowadzenia polityki rozwoju przez Radę Ministrów, samorządy województw, powiatów i gmin oraz w długookresowej strategii rozwoju kraju<sup>277</sup>, w koncepcji przestrzennego zagospodarowania kraju<sup>278</sup>, polityki miast<sup>279</sup>. Polityka rozwoju dotyczy zespołu wzajemnie powiązanych działań podejmowanych i realizowanych w celu zapewnienia trwałego i zrównoważonego rozwoju kraju, spójności społeczno-gospodarczej, regionalnej i przestrzennej, podnoszenia konkurencyjności gospodarki oraz

<sup>276</sup> Jak stwierdza Danuta Miller termin *zrównoważony* „dotyczy zawsze relacji między czymś a czymś (Pszczółowski 1978). Konieczne jest zatem istnienie co najmniej dwu (albo więcej) regionów, zdarzeń, działań, elementów lub – mówiąc ogólnie – obszarów oddziaływujących na siebie.” (D. Miller, *Obszary zrównoważonego rozwoju*. Prakseologia, nr 144/2004, s. 67–75).

<sup>277</sup> *Polska 2030. Trzecia fala nowoczesności*. Długookresowa Strategia Rozwoju Kraju, Ministerstwo Administracji i Cyfryzacji, Warszawa, Warszawa, 11 stycznia 2013 r.

<sup>278</sup> *Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030*. Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, Warszawa, 13 grudnia 2011 r.

<sup>279</sup> *Założenia krajowej polityki miejskiej do roku 2013*. Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, 16 kwietnia 2013 r. oraz norma międzynarodowa ISO 37120:2014 *Sustainable development of communities – Indicators for city services and quality of life*. Norma zawiera informacje umożliwiającą ocenę i pomiar postępu w poprawie jakości życia i zrównoważonego rozwoju miasta, zawiera wskaźniki w 15 obszarach.

tworzenia nowych miejsc pracy w skali krajowej, regionalnej i lokalnej<sup>280</sup>. Z koncepcji zrównoważonego rozwoju zostały wyprowadzone następujące zasady zrównoważonego rozwoju: racjonalności ekonomicznej, zasada preferencji regeneracji (odnowy) nad zajmowaniem nowych obszarów pod zabudowę, zasada przezorności ekologicznej, zasada kompensacji ekologicznej<sup>281</sup>. Z koncepcją rozwoju zrównoważonego łączą się zasady<sup>282</sup>, cele (dobór celów), łądy (pogrupowane cele), wskaźniki zrównoważonego rozwoju (pomiar realizacji celów i łądów). Ład zintegrowany oznacza spójne (niesprzeczne), jednoczesne tworzenie następujących łądów: społecznego, ekonomicznego, środowiskowego oraz instytucjonalno-politycznego<sup>283</sup>.

Koncepcja zrównoważonego rozwoju służy do wyznaczania kierunków rozwoju i możliwości wyboru między wartościami, którymi jest środowisko i jego ochrona a kolejną wartością jest swoboda działalności gospodarczej. Realizacja tej koncepcji wiąże się z obniżeniem materiałochłonności i energochłonności, podnoszeniem produktywności<sup>284</sup>.

W teorii, koncepcja zrównoważonego rozwoju jest nieskomplikowana i powinna być respektowana we wszelkiej działalności ludzkiej a zwłaszcza przy nowych przedsięwzięciach gospodarczych. W odniesieniu do tematyki i problematyki badawczej, wydaje się to niemożliwe, aby z jednej strony prowadzić przedsięwzięcia usuwania azbestu jako źródeł zanieczyszczeń otoczenia, a z drugiej strony, zachować stan środowiska przyrodniczego w niezminionej postaci. Wynika to z następujących faktów:

- Wykorzystanie zasobów przyrody ma wpływ na dobra materialne i niematerialne, gospodarkę, społeczeństwo.
- Każda działalność usługowa jest realizowana w środowisku, a więc do działalności musi być wykorzystywana przestrzeń (gleba, powietrze, woda, zasoby biotyczne, powierzchnia ziemi, krajobraz, zasoby przyrodnicze), media transmisyjne w postaci różnego rodzaju przyłączy oraz

<sup>280</sup> Art. 2, Ustawa z dnia 6 grudnia 2006 r. o zasadach prowadzenia polityki rozwoju (tekst jednolity: Dz.U. 2014 r., poz. 1649).

<sup>281</sup> *Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030* (KPZK 2030). Uchwała nr 239 Rady Ministrów w dniu 13 grudnia 2011 r., s. 71.

<sup>282</sup> Zbiór 27 został zasad zamieszczonych w dokumencie podpisanym podczas Szczytu Ziemi w Rio de Janeiro w 1992 roku (tzw. Deklaracja z Rio w formie Karty Ziemi). Szerzej w pozycji: Deklaracja z Rio Deklaracji z Rio de Janeiro w sprawie środowiska i rozwoju (1992) w: Dokumenty końcowe Konferencji Narodów Zjednoczonych „Środowisko i Rozwój”, Warszawa 1993.

<sup>283</sup> *Wskaźniki zrównoważonego rozwoju Polski*. Główny Urząd Statystyczny, Urząd Statystyczny w Katowicach, Katowice 2011, s. 16.

<sup>284</sup> Szerzej w pozycji: J. Adamczyk, T. Nitkiewicz, *Programowanie zrównoważonego rozwoju przedsiębiorstw*. PWE, Warszawa 2007.

w niektórych rodzajach działalności muszą zostać przetworzone surowce naturalne<sup>285</sup>. Procesy w cyklu życia odpadu azbestowego, tj. proces demontażu, transportu odbywa się na powietrzu z wykorzystaniem różnych urządzeń mechanicznych, ręcznych i narzędzi. W procesie transportowym następuje zużycie energii lub paliwa i emitowanie ciepła, spalin, hałasu. Działania człowieka w usuwaniu azbestu ze środowiska pociągają za sobą również zmiany w środowisku.

- Nawet, jeśli aktywność w znacznym stopniu nie powoduje zużycia zasobów przyrody, to w sposób pośredni, działalność człowieka przyczynia się do wykorzystywania zasobów przyrodniczych, np. korzystanie z energii elektrycznej powoduje zużycie zasobów środowiska, niezbędnych do wytworzenia tej energii po stronie wytwórcy energii, w związku z tym przyczynia się do emisji gazów cieplarnianych.
- W każdej działalności są wytwarzane odpady lub zanieczyszczenia. Oprócz typowych sytuacji w których posiadacz jest zobowiązany do pozbycia się lub zamierza się pozbyć lub pozbywa się, wytwarzanie odpadów wynika również z innych przepisów prawnych, np. obowiązku stosowania opakowań zabezpieczających odpady azbestowe podczas transportu oraz zużycia bezpośrednich opakowań dla opakowań, odzieży ochronnej, zabezpieczania terenu, itp.

Z przeprowadzonych w ramach tematyki badawczej analiz, w procesie funkcjonowania systemu logistycznego, nie ma praktycznej możliwości uniknięcia działań wpływających na środowisko przyrodnicze. Planowane działania transportowe w infrastrukturze liniowej i punktowej będą negatywnie oddziaływały na środowisko i nie ma możliwości technicznych, aby w całości zrekomensować te oddziaływania.

Reasumując, realizacja procesów logistycznych w usuwaniu i unieszkodliwianiu azbestu ma znaczące oddziaływanie, w tym poszczególne działania mogą mieć wielorakie oddziaływania: pozytywne/negatywne/brak oddziaływania, bezpośrednie/pośrednie, wtórne/skumulowane, o charakterze przeważnie długoterminowym/stałe/chwilowe, wpływające na obszary Natura 2000, otuliny i rezerwaty oraz dotyczące integralności tych obszarów. W przypadku środowiska oddziaływanie procesów logistycznych będzie miało wpływ, w szczególności na: ludzi, różnorodność biologiczną – rośliny i zwierzęta,

---

<sup>285</sup> Organizacja jako żyjący system w ramach szerszego systemu ekologicznego, w którym krzyżują się różne sektory i interesariusze, a który współkształtuje organizacje i otoczenie określany jest jako ekosystem biznesu (J. Rokita, *Dynamika zarządzania organizacjami*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Katowice 2009 r., s. 217.

wodę, powietrze, powierzchnię ziemi, krajobraz, klimat, zasoby przyrodnicze. Wymienione elementy nie są od siebie odizolowane, lecz istnieją zależności między nimi z wielokontekstowymi oddziaływaniami. Przez opracowanie określonych rozwiązań można minimalizować negatywne oddziaływanie na środowisko przez zmniejszenie uciążliwości systemu logistycznego, np. ograniczenie częstotliwości przewozów, wybór „przyjaznych środowisku” rozwiązań transportowych, zastosowanie w środkach transportowych rygorystycznych normy zużycia energii, paliw. Również można zastosować kompensację przyrodniczą negatywnych oddziaływań na środowisko, mogących być np. rezultatem transportu dwuetapowego. Biorąc pod uwagę zasięg geograficzny systemu logistycznego należy opracować rozwiązania alternatywne do rozwiązań obecnie realizowanych wraz z uzasadnieniem ich wyboru oraz opis metod dokonania oceny prowadzącej do tego wyboru, w tym wskazania trudności wynikających z ewentualnego wdrożenia. Aby uzyskać trwały efekt rozwoju zrównoważonego systemu logistycznego<sup>286</sup> należy wkomponować koncepcję rozwoju w gospodarowaniu odpadami niebezpiecznymi przez zachowanie kryteriów TBL w łańcuchu wartości.

### Obszary zrównoważonego rozwoju

W ujęciu metodycznym, zrównoważony rozwój to całościowe spojrzenie na rozwój cywilizacyjny i dotyczący szerokiego spektrum odpowiedzialności ludzi względem obecnego i przyszłego pokolenia. Trzy obszary (wymiar) odpowiedzialności na kwestie gospodarcze, społeczne i środowiskowe określane są terminem potrójnego bilansu (TBL)<sup>287</sup> lub trójwymiarową przestrzenią (*three spheres*)<sup>288</sup>. Termin *triple bottom line* został określony w 1994 roku przez Johna Elkingtona pracującego w firmie konsultingowej zajmującej się kwestiami zrównoważonego biznesu<sup>289</sup>. Natomiast raportowanie TBL zostało spopularyzowane, sformalizowane i zinstytucjonalizowane m.in. przez Global Repor-

---

<sup>286</sup> Przykładem podejścia zrównoważonego rozwoju w logistyce są publikacje: Kołosowski A., Józwiak A, *Zrównoważony łańcuch dostaw*, Systemy Logistyczne Wojsk nr 38/2012, H. Brdulak (red.), *Logistyka przyszłości*, PWE, Warszawa 2012, s. 58.

<sup>287</sup> A.W. Savitz, K. Weber, *The triple bottom line: how today's best-run companies are achieving economic, social, and environmental success – and how you can too*. John Wiley & Sons, 2014.

<sup>288</sup> N. Pelletier, R. Maas, M. Goralczyk, M.-A. Wolf, *Towards a life-cycle based european sustainability footprint framework. Theory, Concepts, Applications*. Joint Research Centre Institute for Environment and Sustainability, Luxembourg, European Union, 2012, s. 13.

<sup>289</sup> J. Elkington, *Cannibals with forks: the triple bottom line of 21st century business*. Chichester: Capstone Publishing, 1997.

ting Initiative<sup>290</sup>. W polskiej literaturze stosowana jest oryginalna pisownia<sup>291</sup> lub „potrójna linia przewodnia”<sup>292</sup>, „potrójny fundament”<sup>293</sup>, „trojake podejście”<sup>294</sup>, „potrójna *bottom line*”<sup>295</sup>. Wymienione trzy obszary zrównoważonego rozwoju mogą być w różny sposób zależne (rys. 2.58).

Termin TBL również w literaturze określany jako model 3P lub PPP<sup>296</sup>: ludzi, planety, zysku (*People, Planet, Profit*)<sup>297</sup> lub terminem „trzy filary zrównoważonego rozwoju” (*People, Planet, Profit/Prosperity*) w wewnętrznych i zewnętrznych kosztach i korzyściach<sup>298</sup>. W agencji zrównoważonego rozwoju świata do 2030 roku<sup>299</sup> pt. *Przekształcając nasz świat: 2030 Program na rzecz Zrównoważonego Rozwoju* wymienia się trzy wymiary zrównoważonego rozwoju: gospodarczy (ekonomiczny), społeczny i środowiskowy w pięciu obszarach: ludzi, planety, dobrobytu, pokoju, partnerstwa (*People, Planet, Prosperity, Peace, Partnership*) oraz określono 17 celów szczegółowych<sup>300</sup>.

<sup>290</sup> *Triple bottom line reporting*. Encyclopedia of Business and Finance, volume 2, 2007, s. 750.

<sup>291</sup> Szerzej w pozycji T. Gabruszewicz, *Zdolność systemu rachunkowości w zakresie zaspokojenia potrzeb informacyjnych w realizacji koncepcji zrównoważonego rozwoju*. [w:]. *Rachunkowość na rzecz zrównoważonego rozwoju. Gospodarka – etyka – środowisko*. Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, nr 329, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu 2014, s. 109–116.

<sup>292</sup> A. Lewicka-Strzałecka, *W poszukiwaniu nowych instrumentów społecznej legitymizacji firmy*, [w:] L. Garbarski (red.), *Kontrowersje wokół marketingu w Polsce*, Wydawnictwo WSPiZ, Warszawa 2004, s. 236.

<sup>293</sup> A. Chodyński, *Odpowiedzialność ekologiczna w proaktywnym rozwoju przedsiębiorstw*, Oficyna Wydawnicza AFM 2011, s. 126.

<sup>294</sup> Venkatesh G., *Triple Bottom Line Approach to Individual and Global Sustainability*, *Problemy Ekorozwoju – Problems of Sustainable Development*, vol. 5, no 2, 2010, str. 29–37.

<sup>295</sup> *Zrównoważona Europa dla lepszego świata: Strategia Zrównoważonego Rozwoju Unii Europejskiej*. Komisja Wspólnot Europejskich, Bruksela, 15.5.2001, COM(2001) 264 final, s. 9.

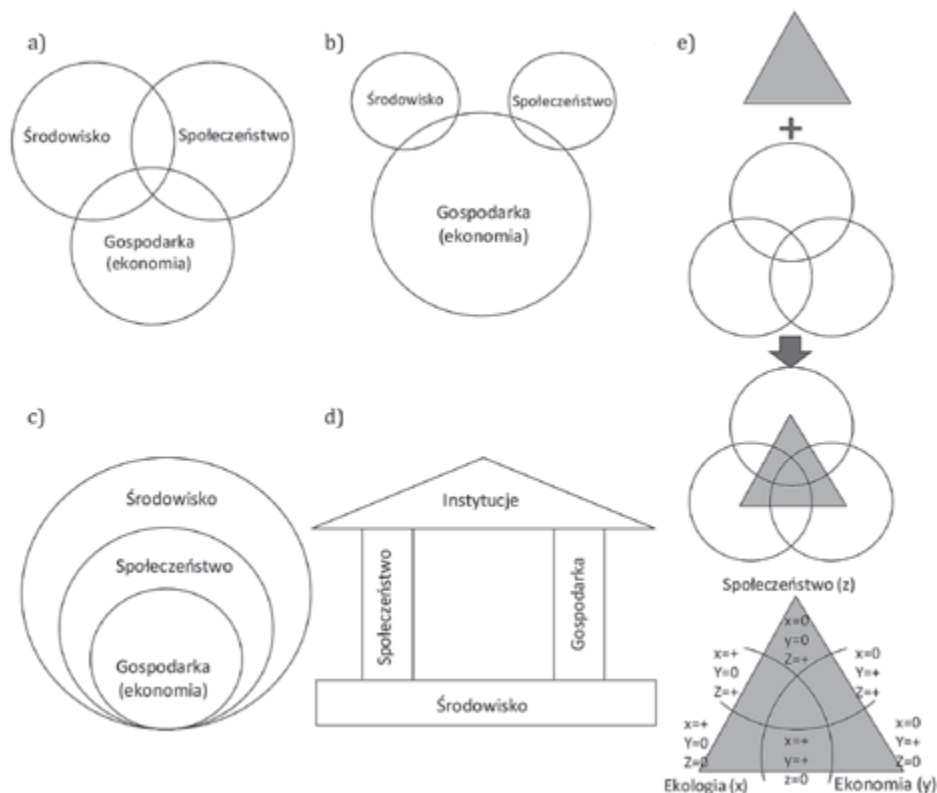
<sup>296</sup> G. Silvius, R. Schipper, J. Planko, J. van den Brink, A. Köhler, *Sustainability in project management*. Gower Publishing Limited, 2012, s. 9.

<sup>297</sup> A. Rudnicka, *CSR – doskonalenie relacji społecznych w firmie*, Oficyna Wolters Kluwer Business 2012, s. 47.

<sup>298</sup> C. Benoît, B. Mazijn, *Guidelines for Social Life Cycle Assessment of Products*. United Nations Environment Programme, 2009, s. 17.

<sup>299</sup> *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*. United Nations, 12 August 2015, <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/7891Transforming%20Our%20World.pdf>, dostęp 20.06.2015 r.

<sup>300</sup> Szerzej w pozycjach: *Indicators for Sustainable Development Goals. A report by the Leadership Council of the Sustainable Development Solutions Network*. Sustainable Development Solutions Network a global initiative for the United Nations, 22 May 2014; *Review of targets for the Sustainable Development Goals: The Science Perspective*. International Council for Science (ICSU), International Social Science Council (ISSC), ISBN: 978-0-930357-97-9, 2015.



Rys. 2.58. Trzyczynnikowe modele zrównoważonego rozwoju: a) trzy niezależne, ale pokrywające się obszary, b) diagram „Mickey Mouse” z dominacją gospodarki, c) środowiskowa dominacja, d) środowiskowe fundamenty dla filarów w obszarze społecznym i gospodarczym (model UNEP), e) rozszerzony trójkąt zrównoważonego rozwoju

Źródło dla rysunków a), b), c), d) N. Pelletier, R. Maas, M. Goralczyk, M.-A. Wolf, *Towards a life-cycle based european sustainability footprint framework. Theory, Concepts, Applications*. Joint Research Centre Institute for Environment and Sustainability, Luxembourg, European Union, 2012, s. 14; dla rysunku e) H. Kohl, R. Orth, O. Riebertsch, *Sustainability analysis for indicator-based benchmarking solutions*. In: S. Günther, *11 th Global Conference on Sustainable Manufacturing Innovative Solutions*. Berlin, Germany 23 rd –25 th September, 2013, s. 569.

Koncepcja potrójnego bilansu (TBL) stała się podstawą metody analizy oraz planowania systemowych działań na rzecz zrównoważonego rozwoju regionu, miasta określana w skrócie ISIS<sup>301</sup> (*Indicators, Systems, Innovation, Strategy*), tzn. wskaźniki, systemy, innowacje i strategia w czterech obszarach: środowisko przyrodnicze (*Nature*), gospodarka (*Economy*), społeczeństwo (So-

<sup>301</sup> A. AtKisson, *The ISIS Agreement: How Sustainability Can Improve Organizational Performance and Transform the World*. Earthscan Publications Ltd, 2008.



ciety), jakość życia jednostki (*Well-being*)<sup>302</sup>. Utworzony czteroczęściowy model odpowiedzialności w postaci kompasu zawiera obszary: środowisko przyrodnicze, gospodarkę, społeczeństwo i dobrobyt (2.59).



Rys. 2.59. Zrównoważony kompas (*Compass of Sustainability*) – czteroczynnikowy model zrównoważonego rozwoju  
Źródło: A. AtKisson, *The Sustainability Transformation: How to Accelerate Positive Change in Challenging Times*. Routledge, 2012, s. 142.

Bardziej złożony model zrównoważonego rozwoju obejmuje odpowiedzialność w wielu płaszczyznach<sup>303</sup>:

- Płaszczyzna moralna (kwestia odpowiedzialności człowieka za przyrodę).
- Płaszczyzna ekologiczna (ochrona przyrody i krajobrazu).
- Płaszczyzna techniczna (nowe technologie, oszczędność surowców).
- Płaszczyzna ekonomiczna (podatki, subsydia i inne instrumenty ekonomiczne).
- Płaszczyzna prawna (prawo ochrony środowiska).
- Płaszczyzna społeczna (relacje międzyludzkie, a w polskich warunkach niezwykle istotny problem bezrobocia).
- Płaszczyzna polityczna (formułowanie strategii zrównoważonego rozwoju, ich wdrażanie i kontrola).

Analizując zrównoważony rozwój wieloaspektowo, można wymienić działania ukierunkowane na<sup>304</sup>:

<sup>302</sup> T. Bergier, J. Kronenberg (red.), *Zrównoważony Rozwój – Zastosowania*, Fundacja Sendzimir, Kraków 2011, s. 10.

<sup>303</sup> A. Pawłowski, *Wielowymiarowość rozwoju zrównoważonego*. Problemy Ekorozwoju, 2006, vol. 1, No 1, s. 23–32.

<sup>304</sup> J. Burnewicz, *Nowoczesna infrastruktura transportowa jako podstawowy element intensyfikacji procesów rozwojowych w projektowanych dokumentach strategicznych*. Ekspertyza dla Ministerstwa Rozwoju Regionalnego, Czerwiec 2010, s. 15.

1. racjonalne korzystanie z zasobów naturalnych (tak, by nie redukować zdolności przyrody do regeneracji),
2. zwiększanie sprawności technologicznej wytwarzania dóbr i usług,
3. poprawę efektywności ekonomicznej produkcji i dystrybucji (eliminacja marnotrawstwa, obniżka kosztów),
4. zapewnianie sprawiedliwości społecznej (równiejszy dostęp do pożytecznych dóbr i usług),
5. stworzenie ładu przestrzennego (bezkolizyjna lokalizacja rodzajów działalności) (rys. 2.60)



Rys. 2.60. Zrównoważony rozwój w ujęciu pięciu aspektów

Źródło: J. Burnewicz, *Nowoczesna infrastruktura transportowa jako podstawowy element intensyfikacji procesów rozwojowych w projektowanych dokumentach strategicznych*. Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, Warszawa czerwiec 2010, s. 15.

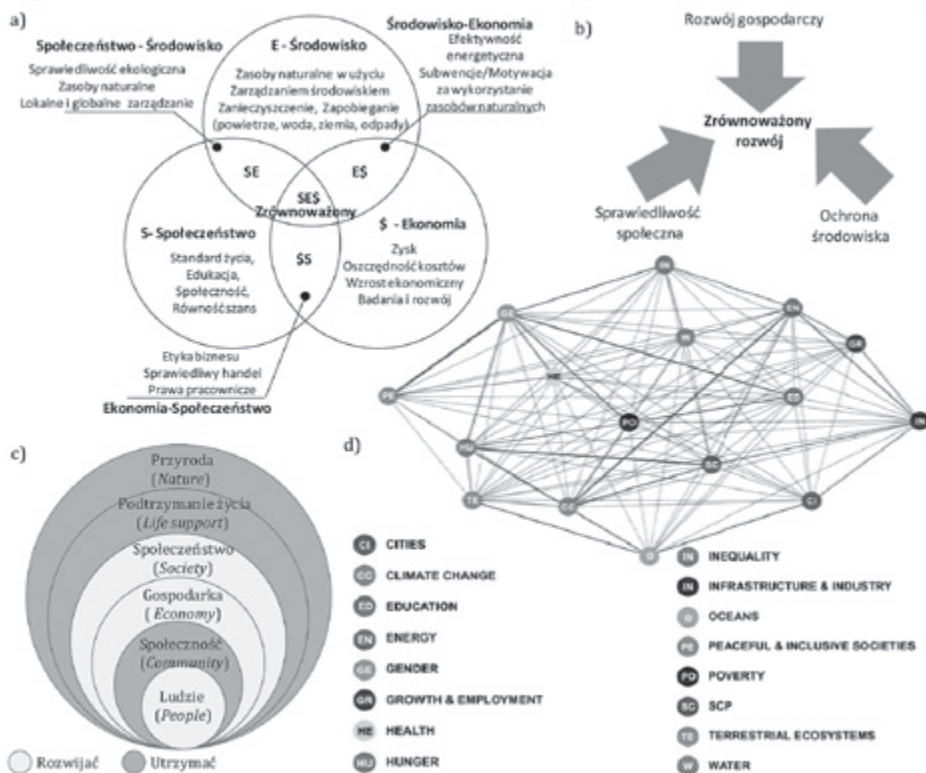
Koncepcja potrójnej linii jest wariantem perspektywy odpowiedzialności w wielu obszarach, tzw. *multiple bottom line*<sup>305</sup>. Wybrane alternatywne modele terminu zrównoważonego rozwoju zostały przedstawione na rysunku 2.61.

Światowa Rada Biznesu na Rzecz Zrównoważonego Rozwoju (*World Business Council for Sustainable Development*) w opublikowanym dokumencie „*Vision 2050. The new agenda for business*” wyróżniła dziewięć kluczowych obszarów zrównoważonego rozwoju: 1) ludzie i wartości, 2) rozwój społeczny, 3) gospodarka, 4) rolnictwo, 5) lasy, 6) energia, 7) budynki, 8) mobilność, 9) zasoby<sup>306</sup>.

<sup>305</sup> A.B. Carroll, A.K. Buchholtz, *Business & society: ethics and stakeholder management*. South-Western College Pub., ed. 7, 2008, s. 71.

<sup>306</sup> *Vision 2050: The new agenda for business*. WBCSD, 2010. (<http://www.wbcsd.org/web/vision2050.htm>, dostęp 25.06.2014).

Bardziej złożony model zrównoważonego rozwoju został opracowany przez UNECE/Eurostat/OECD, gdyż składa się z dwudziestu obszarów tematycznych, w trzech wymiarach (teraz i później, później, kiedykolwiek)<sup>307</sup>: 1) subiektywny dobrostan, 2) konsumpcja i dochód, 3) żywność, 4) zdrowie, 5) praca, 6) edukacja, 7) mieszkanie, 8) czas wolny, 9) bezpieczeństwo fizyczne, 10) ziemia i ekosystemy, 11) woda, 12) jakość powietrza, 13) klimat, 14) zasoby energii, 15) zasoby nieenergetyczne, 16) zaufanie, 17) instytucje, 18) fizyczny kapitał, 19) kapitał wiedzy, 20) finansowy kapitał.



Rys. 2.61. Alternatywne modele terminu zrównoważonego rozwoju: a) sześć obszarów powstałych z trzech obszarów TBL, b) zrównoważony rozwój według GUS, c) sześć obszarów zrównoważonego rozwoju, d) sieć siły powiązań 16 czynników w zrównoważonym rozwoju

Źródło: dla rysunków a) Committcc on Scintific Tools and Approaches for Sustainability, *Sustainability Concepts in Decision-Making. Tools and Approaches for the US Environmental Protection Agency*. National Academy of Sciences. Washington, 2014, s. 26; dla rysunku b) Wskaźniki Zrównoważonego Rozwoju – SDI, [http://stat.gov.pl/cps/rde/xbr/gus/Wskazniki\\_SDI.pdf](http://stat.gov.pl/cps/rde/xbr/gus/Wskazniki_SDI.pdf); dla rysunku c) *Prototype global sustainable development report*. United Nations Department of Economic and Social Affairs, New York, 2014, s. 29; dla rysunku d) *Global Sustainable Development Report 2015 Edition Advance Unedited Version*, United Nations, 2015, s. 22.

<sup>307</sup> *Framework and suggested indicators to measure sustainable development*. UNECE/Eurostat/OECD Task Force on Measuring Sustainable Development, 27 maj 2013 r., s. 10–98.

Model TBL lub 3P w obszarze działania przedsiębiorstw stał się podstawą opracowania społecznej odpowiedzialności przedsiębiorstwa/biznesu (*corporate social responsibility*, CSR)<sup>308</sup>. Z kolei CSR jest w domenie społecznej odpowiedzialności (*social responsibility*). Odpowiedzialność społeczna może zostać opisana, jako odpowiedzialność organizacji za wpływy swoich decyzji oraz działań na społeczeństwo oraz środowisko poprzez przejrzyste i etyczne zachowania, które<sup>309</sup>:

- przyczyniają się do zrównoważonego rozwoju, w tym zdrowia i dobrobytu społeczeństwa,
- uwzględniają oczekiwania interesariuszy,
- są zgodne z obowiązującymi przepisami prawa i międzynarodowymi normami,
- są zintegrowane na poziomie organizacji.

W literaturze dotyczącej zrównoważonego biznesu można również zapoznać się z modelem poczwórnej odpowiedzialności obejmującej „*ekonomiczne, prawne, etyczne i dyskretne (filantropijne) oczekiwania społeczeństwa wobec organizacji*”<sup>310</sup>. Dla polskiego biznesu została opracowana wizja zrównoważonego rozwoju zawierająca sześć kluczowych obszarów priorytetowych: kapitał społeczny, kapitał ludzki, infrastruktura, zasoby naturalne, energia, a także jakość państwa oraz instytucji<sup>311</sup>.

W sposób syntetyczny, różne perspektyw postrzegania i opisywania obszarów terminu „zrównoważony rozwój” zostały przedstawione na rysunku 2.62.

---

<sup>308</sup> Zgodnie z dokumentami UE w 2001 roku CSR został zdefiniowany jako „*konceptę, zgodnie z którą przedsiębiorstwa dobrowolnie uwzględniają problematykę społeczną i środowiskową w swojej działalności gospodarczej i stosunkach z zainteresowanymi stronami.*” Na lata 2011–2014 została zaproponowana nowa definicja CSR jako „*odpowiedzialność przedsiębiorstw za ich wpływ na społeczeństwo*” (*Odnowiona strategia UE na lata 2011–2014 dotycząca społecznej odpowiedzialności przedsiębiorstw*, Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, Bruksela, dnia 25.10.2011 KOM(2011) 681 wersja ostateczna, s. 7).

<sup>309</sup> CWA 16768:2014 *Title Framework for Sustainable Value Creation in Manufacturing Network*, Def. 2.29.

<sup>310</sup> A.B. Carroll, A.K. Buchholtz, *Business & society: ethics and stakeholder management*. South-Western College Pub., ed 7, 2008, s. 40.

<sup>311</sup> *Wizja zrównoważonego rozwoju dla polskiego biznesu 2050*. PwC, Ministerstwo Gospodarki, Forum Odpowiedzialnego Biznesu, dokument niedatowany, s. 15.



Rys. 2.62. Różne perspektywy postrzegania i opisywania obszarów dla zrównoważonego rozwoju

Źródło: Opracowanie własne.

## Instrumenty zrównoważonego rozwoju

Realizacja w praktyce zasad zrównoważonego rozwoju wymaga wykorzystania instrumentów zrównoważonego rozwoju. Narzędziami do monitorowania, zarządzania, udoskonalania są oceny, audyty<sup>312</sup> (przeglądy<sup>313</sup>), systemy zarzą-

<sup>312</sup> J. Adamczyk, T. Nitkiewicz, *Programowanie zrównoważonego rozwoju przedsiębiorstw*. PWE, Warszawa 2007.

<sup>313</sup> W systemie EMAS istnieje ściśle rozróżnienie pomiędzy audytem a przeglądem, „Najwyższe kierownictwo powinno przeprowadzać przegląd systemu zarządzania środowiskowego organizacji w zaplanowanych odstępach czasu w celu zapewnienia jego stałej przydatności, adekwatności

dzania środowiskowego i społecznego oraz normy i standardy. Wykorzystanie narzędzi jest dobrowolne, a podmiot wdrażający decyduje o tym, jakie narzędzie będzie najbardziej adekwatne do jego specyfiki w sektorze. W sposób syntetyczny, instrumenty zrównoważonego rozwoju zostały przedstawione na rysunku 2.63.



Rys. 2.63. Instrumenty zrównoważonego rozwoju

Źródło: Opracowanie własne.

i skuteczności. Przeglądem tym należy objąć ocenianie możliwości doskonalenia i potrzebę zmian w systemie zarządzania środowiskowego, łącznie z polityką środowiskową oraz celami i zadaniami środowiskowymi”. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1221/2009 z dnia 25 listopada 2009 r. w sprawie dobrowolnego udziału organizacji w Systemie Ekozarządzania i Audytu we Wspólnocie (EMAS), uchylające rozporządzenie (WE) nr 761/2001 oraz decyzje Komisji 2001/681/WE i 2006/193/WE, P.6.

Narzędzia oceny umożliwiają zgromadzenie informacji o czynnikach wpływających na poszczególne obszary. Najczęściej, ocenia się: cykl życia produktu lub usługi, technologie procesu wytwórczego, oszacowanie ryzyka, wpływ czynników w aspektach ekonomiczno-społeczno-środowiskowych. Narzędzia oceny pozwalają na myślenie perspektywiczne w kategoriach zarządzania cyklem życia (LCM) czy też myślenie w perspektywie cyklu życia (LCT), w ten sposób, że w każdym obszarze odpowiedzialności można dokonać oceny cyklu życia. W obszarze odpowiedzialności organizacji za wpływ na środowisko, wykorzystywane są narzędzia lub techniki oceny cyklu życia (*Life Cycle Assessment (LCA)*)<sup>314</sup>, *Environmental Life Cycle Assessment (E-LCA)*), w obszarze społecznym – społeczna ocena cyklu życia (*Social Life Cycle Assessment (S-LCA)*)<sup>315</sup>, w obszarze ekonomicznym – rachunek kosztów cyklu życia (*Life Cycle Costing (LCC)*). Ocena uwzględniająca trzy kryteria zrównoważonego rozwoju określana jest oceną cyklu według zrównoważonego rozwoju (*Life Cycle Sustainability Assessment (LCSA)*)<sup>316</sup>. Na rysunku 2.64 zawarto diagram Jahna Venna z trzema obszarami odpowiedzialności (TBL), przedstawione w postaci zbiorów, których części wspólne są niepuste.

Kolejną grupą narzędzi do monitorowania, zarządzania, udoskonalania są audyty, które mają na celu monitorowanie funkcjonowania systemu, np. PN-EN ISO 19011:2012 *Wytyczne dotyczące audytowania systemów zarządzania*. Według normy ISO 9000 audyt jest to „systematyczny, niezależny i udokumentowany proces uzyskiwania dowodu z auditu oraz jego obiektywnej oceny w celu określenia stopnia spełnienia kryteriów auditu”<sup>317</sup>. W zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy audyt to „systematyczne i niezależne badanie, mające na celu określenie czy działania podejmowane w ramach systemu zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy oraz osiągnięte rezultaty odpowiadają planowanym ustaleniom i czy te ustalenia zostały skutecznie wdrożone oraz czy są odpowiednie do realizacji polityki bezpieczeństwa i higieny pracy, a także do

---

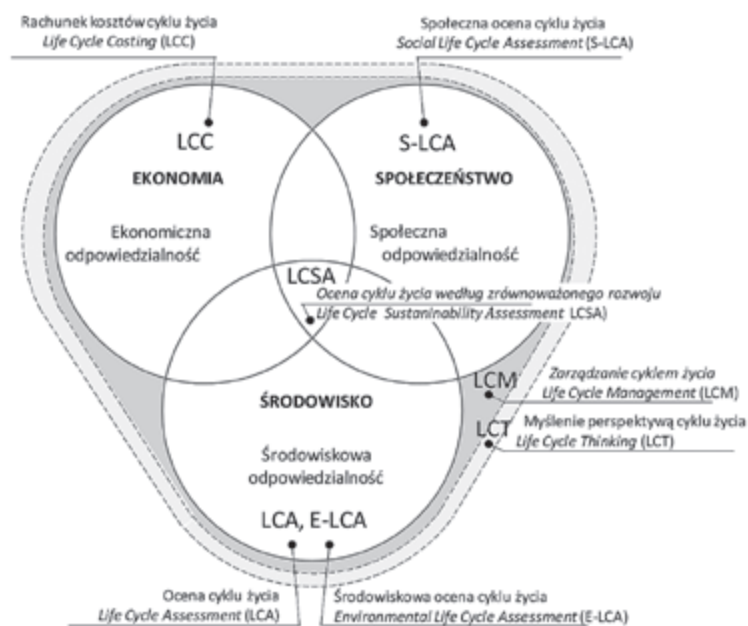
<sup>314</sup> PN-EN ISO 14040:2009 *Zarządzanie środowiskowe – Ocena cyklu życia – Zasady i struktura* oraz PN-EN ISO 14044:2009 *Zarządzanie środowiskowe – Ocena cyklu życia – Wymagania i wytyczne*. Również szerzej pozycji W. Bajdur, A. Henclik, *Możliwości zastosowania środowiskowej oceny cyklu życia produktu w kształtowaniu rynku recyklingowego*, [w:] *Zrównoważony rozwój regionów uprzemysłowionych*, E. Lorek (red.) Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, T. 2, Katowice 2009, s. 118–12.

<sup>315</sup> C. Benoît, B. Mazijn, *Guidelines for Social Life Cycle Assessment of Products*. United Nations Environment Programme, 2009.

<sup>316</sup> Szerzej w pozycji: M.A. Curran, *Life Cycle Assessment Handbook. A Guide for Environmentally Sustainable Products*. John Wiley & Sons, 2012.

<sup>317</sup> PN-EN ISO 9000:2006 *Systemy zarządzania jakością – Podstawy i terminologia*, p. 3.9.1.

osiągnięcia celów organizacji w tym zakresie.”<sup>318</sup>. W celu oceny efektów działalności środowiskowej organizacja może przeprowadzić audyt wewnętrzny, który jest zdefiniowany następująco: „systematyczny, niezależny i udokumentowany proces uzyskiwania dowodów z auditu oraz ich obiektywnej oceny w celu określenia stopnia spełnienia kryteriów auditu systemu zarządzania środowiskowego, ustalonych przez organizację.”<sup>319</sup>. Cechą wspólną audytów bez względu na rodzaj przywoływanej normy oraz kategorii (audyt wewnętrzny, zewnętrzny (klientowski, niezależny)) jest systematyczność i fakt dokumentowania wyników z audytu. Zadaniem audytów jest sprawdzenie zgodności produktów i procesów z przyjętymi wymaganiami, normami i standardami.



Rys. 2.64. Ocena cyklu życia według zrównoważonego rozwoju (LCSA) ujmująca trzy wymiary zrównoważonego rozwoju (TBL) w kontekście myślenia perspektywą cyklu życia (LCT)

Źródło: Opracowanie własne.

Następną grupą narzędzi do monitorowania, zarządzania, udoskonalania są systemy zarządzania środowiskowego<sup>320</sup> i społecznego oraz normy między-

<sup>318</sup> PN-N-18001:2004 *Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. Wymagania*, p. 3.1.

<sup>319</sup> PN-EN ISO 14001:2005 *Systemy zarządzania środowiskowego – wymagania i wytyczne stosowania*, p. 3.14.

<sup>320</sup> „System zarządzania środowiskowego to część ogólnego systemu zarządzania organizacją, wykorzystywana do opracowania i wdrożenia polityki środowiskowej i zarządzania jej aspektami środowiskowymi.” (PN-EN ISO 14001:2005, p. 3.8).



narodowe, które dotyczą zarządzania w obszarach zrównoważonego rozwoju. Na przykład, ISO 9001 Systemy Zarządzania Jakością, ISO 14001/EMAS Systemy Zarządzania Środowiskowego, PN-N-18001/OHSAS Systemy Zarządzania BHP, SA 8000 System Zarządzania Odpowiedzialnością Społeczną<sup>321</sup>. Normy są dokumentami zawierającymi jednoznaczne wymagania lub kryteria techniczne odnośnie zagadnienia. Poniżej, w tekście, w sposób skrótowy zostaną przedstawione najczęściej implementowane narzędzia zrównoważonego rozwoju w organizacjach umożliwiające również raportowanie pozafinansowe: normy z serii ISO 14000 (ISO 14001/OHSAS18001), ISO 26000, standardów i wytycznych: AA1000, Global Reporting Initiative (GRI)<sup>322</sup>, SA8000, EMAS, Global Compact<sup>323</sup> oraz raportowanie zintegrowane.

Do rodziny norm ISO serii 14000 zalicza się zarówno standardy określające zasady wdrażania, utrzymania i doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego w organizacji, jak również normy narzędziowe mające na celu ułatwienie organizacjom realizację działań zmierzających do ograniczenia negatywnego wpływu na środowisko oraz skutecznego wdrożenia systemu zarządzania środowiskowego<sup>324</sup>.

Normy PN-N-18001:2004 *Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. Wymagania* oraz OHSAS 18001:2007 *Occupational health and safety management system – Requirements*<sup>325</sup>, należą do systemu zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. Przestrzeganie przepisów BHP dotyczy wszystkich pracowników, ale na wdrożenie tych norm decydują się przeważnie organizacje o dużym stopniu ryzyka w obszarze BHP, zwłaszcza z kontaktem z substancjami niebezpiecznymi. Normy wymagają przeprowadzenia ocen ryzyka BHP i ograniczenia ryzyka do poziomu akceptowalnego, zapewnienia warunków pracy w zgodzie z obowiązującymi przepisami i wymaganiami klienta. W przypadku LW "Bogdanka" S.A. w 2012 roku przygotowana została struktura procesowa zintegrowanego Systemu Zarządzania BHP, Jakością i Środowiskiem regulująca zarządzanie bezpieczeństwem pracy<sup>326</sup>:

<sup>321</sup> Szerzej w pozycji: T. Gasiński, G. Piskalski, *Zrównoważony biznes. Podręcznik dla małych i średnich przedsiębiorstw*. Ministerstwo Gospodarki, pozycja niedatowana.

<sup>322</sup> GRI jest również najważniejszym standardem raportowania danych pozafinansowych.

<sup>323</sup> Szerzej w pozycji: *Ocena stanu wdrażania standardów społecznej odpowiedzialności biznesu. Zestaw wskaźników społecznej odpowiedzialności w mikro, małych, średnich oraz dużych przedsiębiorstwach*. Raport MillwardBrown SMG/KRC dla PARP, Warszawa, 9 grudnia 2011.

<sup>324</sup> A. Matuszak-Flejszman, *Wdrażanie systemu ekozarządzania i audytu (EMAS) w urzędach administracji rządowej*. Kancelaria Prezesa Rady Ministrów, Warszawa, czerwiec 2011, s. 11.

<sup>325</sup> OHSAS 18002:2008 *Occupational health and safety management systems – Guidelines for the implementation of OHSAS 18001:2007*.

<sup>326</sup> *Raport Odpowiedzialnego Biznesu GK LW Bogdanka za 2013 r.*, LW „Bogdanka” S.A., 2014, s. 41.

- Wypadki przy pracy oraz zdarzenia potencjalnie wypadkowe (PZ/S/05/01),
- Wypadki w drodze do lub z pracy (PZ/S/05/02),
- Zarządzanie ryzykiem zawodowym (PZ/S/05/03),
- Monitoring obszaru BHP (PZ/S/05/04)
- Monitoring przepisów prawnych oraz norm w obszarze BHP (PZ/S/05/05),
- Prace szczególnie niebezpieczne (PZ/S/05/06),
- Postępowanie przy podejrzeniu choroby zawodowej (PZ/S/05/07),
- Plany poprawy warunków BHP (PZ/S/05/08),
- Zarządzanie Dokumentem Bezpieczeństwa (PZ/S/05/09).

Międzynarodowa norma ISO 26000, która nie jest normą techniczną, lecz wytycznymi (standardem) społecznej odpowiedzialności<sup>327</sup> (*Guidance on social responsibility*), w której wyróżnia się siedem obszarów społecznej odpowiedzialności:

1. Ład organizacyjny,
2. Prawa człowieka,
3. Relacje z pracownikami,
4. Środowisko naturalne,
5. Zaangażowanie społeczne i rozwój,
6. Uczciwe praktyki rynkowe,
7. Relacje z konsumentami.

W każdym z obszarów należy przestrzegać siedem zasad odpowiedzialności społecznej<sup>328</sup>:

1. Odpowiedzialność (odpowiedzialność za wpływ na społeczeństwo, środowisko, gospodarkę oraz zapobieganie nieprzewidzianym, niezaplanywanym negatywnym skutkom działalności),
2. Przejrzystość (informowanie w sposób jasny i kompletny o działaniach organizacji, które mają lub mogą mieć wpływ na społeczeństwo i środowisko),
3. Etyczne postępowanie (działania organizacji oparte na wartościach: uczciwości, sprawiedliwości i prawości),
4. Respektowanie potrzeb interesariuszy,
5. Respektowanie norm prawa,
6. Respektowanie międzynarodowych regulacji,
7. Respektowanie praw człowieka.

---

<sup>327</sup> Zgodnie z założeniami standard może być wykorzystywany nie tylko dla organizacji sektora działającego dla zysku, ale dowolnej organizacji, która podejmie działania („*related action*”) w ramach danego obszaru i postępować w sposób odpowiedzialny.

<sup>328</sup> PN-ISO 26000:2012 *Wytyczne dotyczące społecznej odpowiedzialności* s. 10–14.

Standard ISO 26000 dotyczy wytycznych i nie jest przeznaczony do certyfikacji przez stronę trzecią.

Dokumenty z serii AA1000 są standardami społecznej odpowiedzialności biznesu, wypracowanym w 1999 r. przez *Institute of Social and Ethical AccountAbility*. Standardy z serii AA1000 obejmują:

- AA1000 *Zasady Odpowiedzialności (AccountAbility Principles Standard – AA1000APS)*.
- AA1000 *Weryfikacja (AccountAbility Assurance Standard – AA1000AS)*.
- AA1000 *Zaangażowanie Interesariuszy (AccountAbility Stakeholder Engagement Standard – AA1000SES)*.

Standard AA1000SES zawiera konkretne wytyczne, wskazujące, w jaki sposób angażować najważniejszych partnerów w rozwój inwestycji.

Wytyczne do raportowania społecznego *Global Reporting Initiative* to zestaw zasad, konkretnych wskaźników głównie pozafinansowych, które stanowią wytyczne do raportowania kwestii zrównoważonego rozwoju. Poszczególne wersje (generacje) Wytycznych oznaczane są literą „G” oraz kolejnym numerem, tj. G1 (opublikowanie w 2000 r.), G2 (2002), G3 (2009), G3.1 (2011), G4 (2013). Od początku stycznia 2016 jedynymi obowiązującymi wytycznymi będą G4 do następnej opublikowanej wersji. Wytyczne według dokumentu G4 zostały przedstawione w dwóch częściach:

- *Zasady raportowania i standardowe ujawnienia*<sup>329</sup>, które zawierają kryteria według których powinny być stosowane przez organizację przygotowującą raport zrównoważonego rozwoju zgodnie z wytycznymi, opis procesu definiowania zawartości raportu oraz definicje kluczowych pojęć.
- *Podręcznik wdrażania*<sup>330</sup>, który zawiera wskazówki, w jaki sposób zastosować Zasady Raportowania, jak przygotować informacje, które mają być ujawnione i jak interpretować różne koncepcje w wytycznych. Również zamieszczono odniesienia do innych źródeł, słowniczek i ogólne uwagi odnośnie raportowania.

W wytycznych GRI G4 zagadnienia, które stanowią przedmiot raportowania noszą nazwę *Standardowych Ujawnień*. Są one podzielone na *Ogólne Standardowe Ujawnienia* oraz *Szczegółowe Standardowe Ujawnienia*. Z punktu widzenia monografii interesujące są dwa elementy ujawnienia, po pierwsze, ujawnienie na temat podejścia do zarządzania (model biznesu) oraz wskaźniki obejmujące informacje dotyczące ekonomicznych, środowiskowych i spo-

---

<sup>329</sup> G4 Sustainability Guidelines. *Reporting Principles and Standard Disclosures*. Global Reporting Initiative™, 2013.

<sup>330</sup> G4 Sustainability Guidelines. *Implementation Manual*. Global Reporting Initiative™, 2013.

łecznych wyników bądź wpływów organizacji, umieszczonych w kategoriach, podkategoriach i w aspektach. W przypadku kategorii społecznej wyróżniono cztery podkategorie<sup>331</sup>: 1) Praktyki dotyczące zatrudnienia, 2) Prawa człowieka, 3) Społeczeństwo, 4) Odpowiedzialność za produkt i godną pracę. Również GRI opublikował dziesięć szczegółowych suplementów sektorowych, zgodnych z Wytycznymi w wersjach G3 i G3.1 m.in. dla branży górniczej „Górnictwo i Metale”<sup>332</sup>.

Norma międzynarodowa SA8000® *Social Accountability 8000:2008* opracowana przez Social Accountability International jest dokumentem dotyczącym etycznego postępowania w miejscu pracy i łańcuchu dostaw dla dowolnej organizacji i branży. Celem SA8000 „jest dostarczenie normy opartej o międzynarodowe regulacje dotyczące praw człowieka i krajowe przepisy prawa pracy, która dostarczy ochrony i uprawnień wszystkim osobom pozostającym w obszarze kontroli i wpływów danego przedsiębiorstwa, wytwarzającym dla niego towary lub dostarczającym usługi. Niniejsza norma dotyczy zarówno osób zatrudnionych bezpośrednio przez korzystające z niej przedsiębiorstwo, jak i pracowników dostawców, podwykonawców i poddostawców, oraz osób wykonujących pracę zdalną na rzecz przedsiębiorstwa”<sup>333</sup>. Standard określa osiem warunków wstępnych (1. Praca dzieci, 2. Praca przymusowa lub obowiązkowa, 3. Zdrowie i bezpieczeństwo, 4. Wolność zrzeszania się i prawo do rokowań zbiorowych, 5. Dyskryminacja, 6. Dyscyplina pracy, 7. Czas pracy, 8. Wynagrodzenie) oraz warunek główny (9. Zarządzanie).

EMAS jest system ekozarządzania i audytu w Unii Europejskiej, dopuszczającym dobrowolny udział organizacji znajdujących się we Wspólnocie lub poza nią<sup>334</sup>. Jest unijnym instrumentem przeznaczonym dla przedsiębiorstw i różnorodnych instytucji, które dobrowolnie zobowiązują się do oceny swojego wpływu na środowisko i doskonalenia swojej działalności prośrodowiskowej. Rozporządzenie EMAS definiuje system zarządzania środowiskowego jako: „część ogólnego systemu zarządzania, która obejmuje strukturę organizacyjną, czynności planowania, zakres odpowiedzialności, praktyki, procedury, procesy i zasoby służące rozwijaniu, wdrażaniu, osiąganiu, przeglądowi i utrzymaniu

<sup>331</sup> G4 Sustainability Guidelines. *Reporting Principles and Standard Disclosures*. Global Reporting Initiative™, 2013, s. 9.

<sup>332</sup> G4 Sector Disclosures. *Mining and Metals*. Global Reporting Initiative™, 2013, s. 9.

<sup>333</sup> SA8000:2008 *Social Accountability*, s. 4.

<sup>334</sup> Artykuł 1 Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) NR 1221/2009 z dnia 25 listopada 2009 r. w sprawie dobrowolnego udziału organizacji w systemie ekozarządzania i audytu we Wspólnocie (EMAS), uchylające rozporządzenie (WE) nr 761/2001 oraz decyzje Komisji 2001/681/WE i 2006/193/WE.

polityki środowiskowej oraz zarządzaniu aspektami środowiskowymi”<sup>335</sup>. Implementacja krajowa rozporządzenia została zawarta w ustawie z dnia 15 lipca 2011 r. o krajowym systemie ekozarządzania i audytu (EMAS) (Dz.U. Nr 178, poz. 1060) wraz z aktami wykonawczymi. Najważniejszym elementem EMAS jest możliwość przeprowadzenia audytu organizacji oraz w przypadku pozytywnej weryfikacji oznaczenie na dokumentach informacji tekstowo-graficznych („Zweryfikowany system zarządzania środowiskowego”, logo EMAS), informujących o spełnieniu kryteriów zarządzania środowiskowego. EMAS ma również zastosowanie w organach administracji publicznej<sup>336</sup>.

Wymogi dotyczące systemu zarządzania środowiskowego w ramach EMAS są określone w sekcji czwartej normy PN-EN ISO 14001:2005 *Systemy zarządzania środowiskowego: Wymagania i wytyczne stosowania*, przy czym, EMAS w swoich wymaganiach rozszerza o cztery elementy:

1. wykazywanie ciągłej poprawy działalności prośrodowiskowej organizacji,
2. wykazywanie pełnej zgodności z unijnymi i krajowymi przepisami prawa ochrony środowiska obowiązującymi organizację,
3. informowanie (za pomocą deklaracji środowiskowej) opinii publicznej i zainteresowanych stron o wpływie na środowisko organizacji, jej produktów i usług oraz działaniach podejmowanych przez nią w celu minimalizowania negatywnych oddziaływań środowiskowych,
4. włączenie pracowników w proces poprawy efektów działalności środowiskowej organizacji<sup>337</sup>.

Norma 14001 powinna pozostawać w relacji z PN-EN ISO 9001:2009 *Systemy zarządzania jakością – Wymagania*.

Global Compact jak i GRI są dobrowolnymi inicjatywami, które uzupełniają się w raportowaniu uniwersalnych zasad odpowiedzialności biznesu. *United Nations Global Compact* (UN Global Compact) powiązuje strategiczne działania biznesu z 10 zasadami z zakresu praw człowieka, praw pracownika, ochrony środowiska, przeciwdziałania korupcji. Dziesięć Zasad Global Compact są przedstawione w pozycji *Global Compact Yearbook Poland*<sup>338</sup>:

---

<sup>335</sup> Tamże, art. 2 ustęp 2.

<sup>336</sup> Szerzej w pracy: A. Matuszak-Flejszman, *Wdrażanie systemu ekozarządzania i audytu (EMAS) w urzędach administracji rządowej*. Kancelaria Prezesa Rady Ministrów, Warszawa, czerwiec 2011.

<sup>337</sup> W szczególności, na ten aspekt zwraca uwagę Arnold Pabian w pozycji: A. Pabian, *Sustainable personnel – pracownicy przedsiębiorstwa przyszłości*. Zarządzanie Zasobami Ludzkimi, nr 5, 2011, s. 9–18.

<sup>338</sup> *Global Compact Yearbook Poland. Polska 2014*, Global Compact Poland, 2014, s. 328.

W zakresie przepisów UE, wszystkie publicznie przedstawione na giełdzie przedsiębiorstwa zatrudniające co najmniej 500 osób są proszone o publikację *triple bottom line* w swoich corocznych raportach dla udziałowców, mierzącej ich wyniki w odniesieniu do kryteriów ekonomicznych, społecznych, środowiskowych<sup>339</sup>. Przedsiębiorstwa UE zachęca się do prezentacji i opublikowania zgodności ich działalności na świecie z wytycznymi OECD dla przedsiębiorstw wielonarodowych lub z innymi porównywalnymi wytycznymi<sup>340</sup>.

Przedstawiona koncepcja potrójnego bilansu TBL, społeczna odpowiedzialność (SR), myślenie perspektywą cyklu życia (LCT), instrumenty zrównoważonego rozwoju zostaną wykorzystane w modelach biznesu podmiotów w systemie logistycznym SEL.

## 2.5. Zdrowie publiczne w kontekście rozwiązań w systemie logistycznym

### Zanieczyszczenie środowiska pyłem zawierającym azbest

W zrównoważonym rozwoju społeczności odpady niebezpieczne są potencjalnie szkodliwe dla ludzi, mienia lub środowiska<sup>341</sup>. W niniejszym podrozdziale zostanie przedstawiony aspekt społeczny dotyczący zdrowia publicznego w kontekście rozwiązań systemu logistycznego oraz implikacji kontekstowych dla zdrowia i życia obywateli wynikających z nieusuniętych wyrobów azbestowych. W opracowaniu koncepcyjnym systemu logistycznego należy uwzględnić zasady postępowania z odpadami w sposób zapewniający ochronę życia i zdrowia pracowników, lokalnej społeczności i społeczeństwa oraz zmniejszenia negatywnego oddziaływania systemu na środowisko.

Celem usuwania materiałów zawierających azbest jest wyeliminowanie źródeł emisji pyłu przez usuwanie wyrobów i unieszkodliwienie odpadów w sposób niestwarzający zagrożenia dla środowiska, w tym zwłaszcza dla zdrowia lub życia ludzi. Właściwe użyte zasoby mogłyby przyczynić się do zauważalnego przyspieszenia tempa usuwania wyrobów zawierających azbest ze środowiska.

---

<sup>339</sup> Szerzej w pozycji: *Raportowanie danych pozafinansowych. Przewodnik dla przedsiębiorstw*. Ministerstwo Gospodarki, czerwiec 2011.

<sup>340</sup> *Zrównoważona Europa dla Lepszego Świata: Strategia Zrównoważonego Rozwoju Unii Europejskiej*. Komisja Wspólnot Europejskich, Bruksela, 15.5.2001, COM(2001)264 final, s. 9.

<sup>341</sup> ISO 37120:2014 *Sustainable development of communities – Indicators for city services and quality of life*, s. 2).

Zanieczyszczenie środowiska pyłem polega na stopniowym lub nagłym uwalnianiu się włókien azbestu oraz cząstek spoiwa z materiałów zawierających azbest na skutek korozji rozwłókniającej lub defragmentacji wyrobów z przyczyn zależnych i niezależnych od działań człowieka<sup>342</sup>. Źródłem emisji są wyroby i odpady azbestowe mające kontakt z czynnikiem destrukcyjnym powodujące przedostawanie się pyłu do powietrza atmosferycznego (komunalnego), wody oraz ich osadzanie się na różnych powierzchniach, w tym również w glebie. Źródłem korozji, powodującej rozwłóknianie materiałów zawierających azbest i uwalnianie pyłów, są czynniki naturalne, takie jak wiatr, woda (kwaśne deszcze), różnice temperatur, mchy i porosty oraz niekorzystne powiązanie tych czynników jak i niesprzyjające warunki klimatyczne. Długotrwałe oddziaływanie czynników korozyjnych przyspiesza procesy naturalnego starzenia się wyrobów azbestowych, ich fizycznego osłabienia, co skutkuje zwielokrotnioną emisją pyłów do środowiska. Zły stan techniczny budynków i obiektów budowlanych z zabudowanymi wyrobami azbestowymi powoduje, że w razie uszkodzenia lub zniszczenia konstrukcji, np. pod wpływem niekorzystnych warunków atmosferycznych (duże opady śniegu, nawałnice burzowe, wichury) lub zdarzeń ekstremalnych, powoduje zwiększoną emisję pyłów. Oprócz czynników naturalnych, również człowiek przyczynia się do wzrostu emisji przez oddziaływanie mechaniczne na wyroby azbestowe, np. przemieszczanie materiałów lub obróbkę, w tym: ścieranie, polerowanie, przecinanie, kruszenie, miażdżenie, szlifowanie, łamanie, mielenie, cięcie, wiercenie, rozbijanie. Wymienione czynności są prawnie zabronione, jednak w rzeczywistości mają miejsce, na skutek wciąż niskiej świadomości użytkowników, co do skutków narażenia na pył zawierający włókna azbestu. W przypadku pomieszczeń, istotnym źródłem emisji pyłu mogą być urządzenia grzewcze, wentylacyjne, klimatyzacyjne i izolacje zawierające azbest<sup>343</sup>. Znacznym źródłem emisji pyłów są miejsca użytkowania wyrobów, w których naruszane są procedury postępowania, miejsca niewłaściwego demontowania wyrobów, wyroby zdemontowane i gromadzone w różnych miejscach, w tym na tzw. dzikich wysypiskach oraz odpady niezabezpieczone.

Przy czym, nie każdy emitor w identyczny sposób jest źródłem emisji. Wielkość emisji pyłów ze źródła zależna jest od postaci azbestu (struktury krystalicznej lub włóknistej azbestu, np. włókien rurkowych lub prętowych),

---

<sup>342</sup> Oprócz źródeł antropogenicznych istnieją źródła naturalne emisji pyłów pochodzące z wietrzenia skały azbestu z zanieczyszczonej skorupy ziemskiej lub od wód przepływających przez złoża zawierające azbest.

<sup>343</sup> N. Szeszenia-Dąbrowska, W. Sobala, *Zanieczyszczenie środowiska azbestem. Skutki zdrowotne. Raport z badań*. Instytut Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera, Łódź, 2010, s. 14.

technologii związania włókien azbestu w danym wyrobie<sup>344</sup>, kształtu i stanu wyrobu, umiejscowienia i sposobu użytkowania wyrobów oraz procesów destrukcyjnych. Uwolnione pyły (cząstki spoiwa i włókna azbestu), a w szczególności włókna azbestu posiadają różne cechy fizyczne i aerodynamiczne.

Od liczby, położenia i parametrów emitorów w przestrzeni zależy stopień stężenia zanieczyszczenia powietrza, wód, powierzchni, gleb pyłami. Ze względu na znaczne terytorialne rozproszenie źródeł emisji oraz praktycznej niezniszczalności pyłu i włókien azbestu osiągnięcie celu jakim jest poprawa jakości środowiska na terenie całej Polski jest procesem długotrwałym i kosztownym.

### **Zagrożenia dla zdrowia i życia obywateli ekspozycją na pył zawierający azbest**

Przyjęta przez Radę PE w czerwcu 2006 r. odnowiona strategia UE dotycząca trwałego rozwoju oraz zaktualizowane później dokumenty<sup>345</sup>, wyraźnie wskazują, że waga, jaką przywiązuje się do wpływu środowiska na zdrowie publiczne, jest elementem europejskiej wizji przyszłości.

Zanieczyszczenie powietrza różnymi substancjami w sposób istotny wpływa na zdrowie ludzi, powodując wiele chorób układu oddechowego i krwionośnego<sup>346</sup>. Corocznie w Polsce jest dokonywana ocena jakości powietrza pod kątem jego zanieczyszczenia 12 substancjami: dwutlenkiem siarki, dwutlenkiem azotu, tlenkiem węgla, benzenem i ozonem, pyłem zawieszonym PM10 (ołowiem, arsenem, kadmem, niklem i benzo(a)pirenem) i PM2,5. Wśród mo-

---

<sup>344</sup> Jeżeli włókna azbestowe są słabo związane z produktem bądź materiałem, z powodu kruchości lub stanu produktu/materiału, wzrasta ryzyko uwalniania włókien (*AZBEST. Podręcznik wydany przez Komitet Starszych Inspektorów Pracy (SLIC)*, Komisja Europejska DG ds. Zatrudnienia, Spraw Społecznych i Równości Szans, pozycja niedatowana, s.11)

<sup>345</sup> *Odnowiona strategia UE dotycząca trwałego rozwoju*. Bruksela, 9 czerwca 2006 r. Rada Unii Europejskiej. W wyniku rewizji Strategii w 2009 roku podjęto zobowiązanie realizacji celu zrównoważonego rozwoju w różnych dziedzinach polityki. W 2010 roku UE zaczęła wprowadzać w życie dziesięcioletnią Strategię Europa 2020 na rzecz inteligentnego, zrównoważonego wzrostu gospodarczego sprzyjającego włączeniu społecznemu (*EUROPA 2020. Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu*. Bruksela, 3.3.2010. KOM(2010) 2020 wersja ostateczna).

<sup>346</sup> „AD. (...) według szacunków WHO liczba przypadków chorób azbestozależnych wynosi w UE od 20 do 30 tysięcy przypadków rocznie i jeszcze nie osiągnęła swojego maksimum.” (*Zagrożenia dla zdrowia pracowników związane z azbestem i perspektywy usunięcia wszystkich pozostałości azbestu*. Rezolucja Parlamentu Europejskiego z dnia 14 marca 2013 r. w sprawie azbestozależnych chorób zawodowych i perspektyw całkowitego wyeliminowania wciąż obecnego azbestu (2012/2065(INI)), s. 6).



onitorowanych substancji nie dokonuje się pomiaru pyłów z emitorów azbestowych<sup>347</sup>. Jednak rozpatrywanie negatywnego wpływu pyłów na zdrowie ludzi (chorób azbestozależnych), których źródłem są materiały zawierające azbest, musi się odbywać w kontekście zanieczyszczenia powietrza również innymi substancjami, tj. pyłem całkowitym<sup>348</sup> i innymi czynnikami. Ze względu na rodzaj szkodliwego dla człowieka działania biologicznego wyróżnia się pyły o działaniu pylicotwórczym, alergizującym, drażniącym, toksycznym, rakotwórczym oraz radioaktywnym<sup>349</sup>.

Pył zawierający azbest należy do czynników mogących wywołać zmiany patogeniczne. Zagrożenie zdrowia azbestem było znane już starożytnym Rzymianom<sup>350</sup>, ale działanie rakotwórcze zostało rozpoznane dopiero w połowie XX wieku. *„Powiązanie między zawodowym narażeniem na pył azbestu a występowaniem raka płuca po raz pierwszy zostało zasygnalizowane w latach 30-tych, ok. 50 lat po zastosowaniu azbestu na skalę przemysłową. Przez dalsze 20 lat związek ten traktowany był jako wielce prawdopodobna hipoteza. Dopiero w roku 1955 badanie Dolla i wsp. dostarczyło dowodu na związek przyczynowy ekspozycji na azbest z występowaniem raka płuca”*<sup>351</sup>. Przyczyną takiego stanu rzeczy była trudność powiązania choroby z jej przyczyną ze względu na latencję<sup>352</sup>. Uznaje się, że *„najbardziej szkodliwe wpływy wdychanych włókien*

---

<sup>347</sup> Badania i pomiary stężeń włókien azbestu w powietrzu zarówno na stanowiskach pracy, jak i w środowisku są wykonywane przez kilka ośrodków, np. Laboratorium Badań Środowiska Pracy i Ochrony Powietrza GIG, Instytut Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera w Łodzi.

<sup>348</sup> Pył całkowity „zbiór wszystkich cząstek otoczonych powietrzem w określonej objętości powietrza” (Załącznik do rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 listopada 2002 r. (Dz.U. 2002 r. Nr 217, poz. 1833)).

<sup>349</sup> *Przeciwdziałanie pylicy w środowisku pracy*. ZUS, Będzin, listopad 2011 r., s. 8.

<sup>350</sup> A. Kuczumow, J. Nowak, *Konieczność i sposoby monitorowania azbestu*. (w:) E. Bojar (red.), *Zintegrowany system zarządzania unieszkodliwianiem azbestu na składowiskach podziemnych w aspekcie zrównoważonego rozwoju Polski wschodniej*. Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa „Dom Organizatora”, Toruń, 2013, s. 26.

<sup>351</sup> K. Rydzyński, N. Szeszenia-Dąbrowska, *Opinia nt. projektu unieszkodliwiania odpadów zawierających azbest przy zastosowaniu technologii Microwave Thermal Treatment (MTT)*. Ośrodek Referencyjny Badań i Oceny Ryzyka Zdrowotnego związanych z Azbestem. Łódź, 2 lutego 2011 r., s. 4.

<sup>352</sup> Korelacja pomiędzy rodzajem przetwórstwa azbestu, stażem pracy, wiekiem i okresem latencji został zaprezentowany w artykule Z. Szubert, B. Stankiewicz-Choroszuca, M. Wrońska-Sobolewska, E. Cwynar, J. Dobrowolska, R. Wróbel, M. Ratka, J. Jakubowski, I. Skórska-Ciszewska, R. Turbańska, U. Gazda, M. Sova, H. Pawłowska-Kozieł, E. Latała-Łoś, E. Komorowska, W. Sobala, B. Świątkowska, N. Szeszenia-Dąbrowska, *Realizacja programu badań profilaktycznych pracowników byłych zakładów przetwórstwa azbestu „AMIANTUS”*, *Medycyna Pracy*, 62(5), 2011, s. 465–472. Również rezolucja PE *„uznaje, że ze względu na bardzo długi okres utajenia ofiary azbestu często nie są w stanie udowodnić związku przyczynowo-skutkowego ich narażenia w pracy zawodowej na działanie azbestu;”* (Zagrożenia dla zdrowia pracowników związane z azbestem i per-

azbestu objawiają się po upływie dziesięcioleci od wystawienia na jego działanie”<sup>353</sup>. Wszystkie rodzaje azbestu powodują choroby azbestozależne, w tym: raka płuc, choroby opłucnej, raka krtani oraz inne choroby azbestowe<sup>354</sup>, raka oskrzeli, żołądkowo-jelitowego<sup>355</sup>, krtani i jajników<sup>356</sup> również odnotowano genotoksyczne działanie pyłu, kancerogenne i teratogenne<sup>357</sup>. Włókna azbestowe mogą być również przyczyną choroby nowotworowej jelit, ponieważ tylko ok. 50% wdychanych włókien jest usuwanych drogami oddechowymi, a pozostała część jest połykana, stąd ich obecność w przewodzie pokarmowym. Pewna liczba włókien może znaleźć się w przewodzie pokarmowym, ponieważ sporadycznie są jeszcze w użyciu rury wodociągowe cementowo-azbestowe<sup>358</sup>. Na działanie chorobotwórcze ma wpływ typ azbestu, wymiary włókien, stężenie, rodzaj ekspozycji, czas trwania ekspozycji, drogi wnikania oraz cech indywidualnych człowieka. Zaleganie pyłu w obszarach: pęcherzykowym, tchawiczno-oskrzelowym, nosowo-gardłowym jest uzależnione od średnicy cząstek pyłu, budowy dróg oddechowych (pojemności oddechowej, częstotliwość oddechów, prędkość przepływu powietrza w drogach oddechowych)<sup>359</sup>. Pojawianie się patologii będących następstwem ekspozycji na pył azbestu uzależnione jest od rodzaju ekspozycji. W narażeniu na pył azbestu wyróżnia się ekspozycję zawodową, parazawodową (domową) i środowiskową. Najwięcej wyników badań prezentuje się z ekspozycji zawodowej. W Polsce, na mocy rozporzą-

---

spektywy usunięcia wszystkich pozostałości azbestu”. Rezolucja Parlamentu Europejskiego z dnia 14 marca 2013 r. w sprawie azbestozależnych chorób zawodowych i perspektyw całkowitego wyeliminowania wciąż obecnego azbestu (2012/2065(INI)), s. 11).

<sup>353</sup> *Zagrożenia dla zdrowia pracowników związane z azbestem i perspektywy usunięcia wszystkich pozostałości azbestu*. Rezolucja Parlamentu Europejskiego z dnia 14 marca 2013 r. w sprawie azbestozależnych chorób zawodowych i perspektyw całkowitego wyeliminowania wciąż obecnego azbestu (2012/2065(INI)), s. 3.

<sup>354</sup> *Preventing disease through healthy environments: action is needed on chemicals of major public health concern*, WHO, Geneva-27, Switzerland, 2010, s. 2.

<sup>355</sup> Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/148/WE z dnia 30 listopada 2009 r. w sprawie ochrony pracowników przed ryzykiem związanym z narażeniem na działanie azbestu w miejscu pracy, załącznik 1.

<sup>356</sup> *Zagrożenia dla zdrowia pracowników związane z azbestem i perspektywy usunięcia wszystkich pozostałości azbestu*. Rezolucja Parlamentu Europejskiego z dnia 14 marca 2013 r. w sprawie azbestozależnych chorób zawodowych i perspektyw całkowitego wyeliminowania wciąż obecnego azbestu (2012/2065(INI)), s. 10.

<sup>357</sup> E. Więcek, H. Woźniak, *Pyły zawierające azbest chryzotylowy oraz pyły zawierające azbest chryzotylowy i inne minerały włókniste z wyjątkiem krokidolitu*. Podstawy i Metody Oceny Środowiska Pracy 2004, nr 4(42), s. 114–115.

<sup>358</sup> W. Seńczuk, *Toksykologia współczesna*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2006, s. 497.

<sup>359</sup> Z. Jan Małecki, I. Małecka, M. Moga, *Środki techniczne ochrony zbiorowej ograniczające skutki zapylenia*. Inżynieria lądowa i wodna w kształtowaniu środowiska, Nr 5, 2012, s. 48.

dzenia Ministra Zdrowia z dnia 4 sierpnia 2004 r. w sprawie okresowych badań lekarskich pracowników zatrudnionych w zakładach, które stosowały azbest w produkcji (Dz.U. 2004 nr 183 poz. 1896), jednostką nadzorującą jest Instytut Medycyny Pracy im. Jerzego Nofera w Łodzi. Instytut realizuje program badań profilaktycznych pracowników byłych zakładów przetwórstwa azbestu pod tytułem „Amiantus”.

Azbest znajduje się na liście substancji o udowodnionym epidemiologicznie działaniu rakotwórczym u ludzi w warunkach narażenia zawodowego. Stąd też, obowiązują zalecenia na stanowiskach pracy zmierzające do utrzymania jego stężenia w powietrzu na możliwie najniższym poziomie. W rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 6 czerwca 2014 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz.U. 2014 r., poz. 817) można odczytać najwyższe dopuszczalne stężenia pyłów na stanowisku pracy, wśród których wymieniono pyły zawierające azbest.

W Polsce źródłem informacji o występowaniu chorób wywołanych azbestem są dane dotyczące chorób zawodowych. Każdy stwierdzony przypadek choroby zawodowej wywołanej azbestem jest w naszym kraju rejestrowany i analizowany. W aktualnie obowiązującym (z 2009 roku) wykazie chorób zawodowych za choroby i zmiany patologiczne będące skutkiem zawodowego narażenia na pył azbestu uznana jest pylica azbestowa, choroby opłucnej lub osierdzia wywołane pyłem azbestu, nowotwory złośliwe oraz przewlekłe, obturacyjne zapalenie oskrzeli<sup>360</sup>.

W ekspozycji parazawodowej i środowiskowej<sup>361</sup> głównym skutkiem, który należy brać pod uwagę jest międzybłoniak oraz wzrost ryzyka raka płuca<sup>362</sup>. Zdaniem Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) każdego roku w samej UE wykrywanych jest od 20 000 do 30 000 przypadków chorób związanych z azbestem i szacuje się, że ponad 300 000 obywateli UE umrze na międzybłoniaka opłucnej do 2030 r.<sup>363</sup>.

<sup>360</sup> N. Szeszenia-Dąbrowska, W. Sobala, *Zanieczyszczenie środowiska azbestem. Skutki zdrowotne. Raport z badań*. Instytut Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera, Łódź, 2010, s. 31.

<sup>361</sup> Wartości odniesienia dla azbestu w powietrzu dla terenu kraju mierzona wagą włókien w mikrogramach na metr sześcienny, uśrednione dla okresu jednej godziny wynosi 2350  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. 2010 nr 16 poz. 87)).

<sup>362</sup> N. Szeszenia-Dąbrowska, *Skutki zdrowotne działania azbestu*. [http://www.imp.lodz.pl/index.php?p=/home\\_pl/o\\_instytucie/reg\\_and\\_databases/osrodek\\_referencyjny\\_azbest/skutki\\_zdrowotne\\_dzialania\\_azbestu/](http://www.imp.lodz.pl/index.php?p=/home_pl/o_instytucie/reg_and_databases/osrodek_referencyjny_azbest/skutki_zdrowotne_dzialania_azbestu/).

<sup>363</sup> *Zagrożenia dla zdrowia pracowników związane z azbestem i perspektywy usunięcia wszystkich pozostałości azbestu*. Rezolucja Parlamentu Europejskiego z dnia 14 marca 2013 r. w sprawie

Zanieczyszczenia dostają się do organizmu człowieka różnymi drogami, oddechową (usta i nos), pokarmową (przez układ trawienny w wyniku połykania usuwanych cząstek pyłu z układu oddechowego, a także cząstek zawartych w wodzie i innych produktach) lub mogą zostać wchłonięte, zatrzymane przez skórę. Rezolucja PE podkreśla, że „(...) wszystkie rodzaje chorób azbestozależnych, takich jak rak płuc i międzybłoniak opłucnej – spowodowane **wdychaniem zawieszonych włókien azbestu**, wystarczająco cienkich, aby dotrzeć do pęcherzyków płucnych i wystarczająco długich, aby przekroczyć rozmiary makrofagów – a także różne rodzaje raka – spowodowane nie tylko wdychaniem włókien przenoszonych przez powietrze, ale również **piciem wody** zawierającej takie włókna pochodzące z azbestowych rur wodociągowych – zostały uznane za zagrożenie dla zdrowia i mogą uwidocznić się po upływie kilku dziesięcioleci (a w niektórych przypadkach ponad 40 lat);”<sup>364</sup>.

W przypadku środowiska wodnego, nie określono dotychczas w sposób jednoznaczny skutków zdrowotnych zanieczyszczenia azbestem wody powierzchniowej, toni wodnej lub obecności włókien w wodzie pitnej<sup>365</sup>. Nie ma jednoznacznej odpowiedzi na pytanie, czy włókna azbestu, które zostały połknięte, mogą wędrować ze światłem przewodu pokarmowego do jego ścian a następnie przez ściany mogą być wchłaniane i rozprowadzane wewnątrz organizmu lub mogą zostać usuwane<sup>366</sup>. Pył azbestu może się też przedostawać do środowiska wodnego zarówno ze źródeł naturalnych i antropogenicznych<sup>367</sup> oraz przemieszczać się w środowisku wodnym. Włókna azbestu nie rozpuszczają się w wodzie i mogą zostać wchłonięte przez przewód pokarmowy lub z poderwanymi cząsteczkami wody w postaci aerozolu dostać się drogą oddechową do organizmu. W zbiornikach, bez ingerencji człowieka, po długim czasie włókna azbestu w wodzie samoczynnie opadają

---

azbestozależnych chorób zawodowych i perspektyw całkowitego wyeliminowania wciąż obecnego azbestu (2012/2065(INI)), s. 10.

<sup>364</sup> *Zagrożenia dla zdrowia pracowników związane z azbestem i perspektywy usunięcia wszystkich pozostałości azbestu*. Rezolucja Parlamentu Europejskiego z dnia 14 marca 2013 r. w sprawie azbestozależnych chorób zawodowych i perspektyw całkowitego wyeliminowania wciąż obecnego azbestu (2012/2065(INI)), s. 10.

<sup>365</sup> W. Seńczuk, *Toksykologia współczesna*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2006, s. 496.

<sup>366</sup> E. Więcek, H. Woźniak, *Pyły zawierające azbest chryzotylowy oraz pyły zawierające azbest chryzotylowy i inne minerały włókniste z wyjątkiem krokidolitu*. Podstawy i Metody Oceny Środowiska Pracy 2004, nr 4(42), s. 99.

<sup>367</sup> *A review of human carcinogens. Part C: Arsenic, metals, fibres, and dusts*. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans, Volume 100C, IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Lyon, France, 2009, s. 224.

na dno<sup>368</sup>. Wtedy azbest przechodzi do osadów dennych i problem włókien pozostawia się przyszłym pokoleniom<sup>369</sup>. Badania prowadzone nad określeniem ilości włókien azbestu w różnych mediach, wykazały, iż w wodzie pitnej pochodzącej z rur azbestowo-cementowych jest ok. 50 tys. wł./l, a w ściekach pochodzących z elektrolizy w zakładach chemicznych – 0,15 mg/l<sup>370</sup>.

W glebie, azbest może się osadzać przez naturalny opad z atmosfery, z zanieczyszczonej wody, z materiałów azbestowych na/lub w drogach, w miejscach składowania i źle zabezpieczonych, np. z „dzikich” wysypisk. W przypadku likwidacji materiałów bezpośrednio zmagazynowanych na gruncie lub z „dzikich” wysypisk azbest może zostać wymieszany z gruntem. Pył azbestu z podłoża (w tym gleby, gruntu) może zostać przeniesiony na buty, odzież i inne przedmioty oraz zostać uniesiony z innymi cząsteczkami jako pył. Niestety, brakuje wyników badań udziału emisji wtórnej zanieczyszczeń pyłowych azbestu z powierzchni (pylenie wtórne), na której przez wiele lat osadzały się zanieczyszczenia. Obecnie brak jest norm określających dopuszczalny poziom azbestu w glebie i jednolitej metody badań<sup>371</sup>.

Wpływ pyłu zawierającego azbest na kancerogenezę nie został do końca poznany. Pył może inicjować, indukować<sup>372</sup> lub wspomagać i ułatwiać (promować) proces chorobotwórczy. W opinii dotyczącej unieszkodliwiania odpadów zawierających azbest przy zastosowaniu technologii Microwave Thermal Treatment zwracają uwagę, że: „mechanizm kancerogennego działania azbestu należy rozpatrywać, biorąc pod uwagę zarówno fizyczne właściwości jak i molekularną strukturę włókien zawierających, w zależności od jego rodzaju, kompleks metali

---

<sup>368</sup> Komisja Europejska zwraca uwagę, że należy „wspierać badania naukowe i działania prawcowe mające na celu zapobieganie resuspensji pojedynczych włókien i/lub niszczenie włóknopodobnych sieci krystalicznych azbestu” (Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/148/WE z dnia 30 listopada 2009 r. w sprawie ochrony pracowników przed ryzykiem związanym z narażeniem na działanie azbestu w miejscu pracy, s. 10).

<sup>369</sup> A. Kuczumow, J. Nowak, *Konieczność i sposoby monitorowania azbestu*. (w:) E. Bojar (red.), *Zintegrowany system zarządzania unieszkodliwianiem azbestu na składowiskach podziemnych w aspekcie zrównoważonego rozwoju Polski wschodniej*. Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa „Dom Organizatora”, Toruń, 2013, s. 36.

<sup>370</sup> *Prognoza oddziaływania na środowisko „Programu usuwania wyrobów zawierających azbest z terenu województwa mazowieckiego”*, Warszawa, marzec 2012 r., s. 11.

<sup>371</sup> A. Kuczumow, J. Nowak, *Konieczność i sposoby monitorowania azbestu*. (w:) E. Bojar (red.), *Zintegrowany system zarządzania unieszkodliwianiem azbestu na składowiskach podziemnych w aspekcie zrównoważonego rozwoju Polski wschodniej*. Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa „Dom Organizatora”, Toruń, 2013, s. 20

<sup>372</sup> Szerzej w pozycji: S. Bujak-Pietrek, I. Szadkowska-Stańczyk, *Narażenie na działanie respirabilnych włókien azbestu podczas różnych etapów prac związanych z usuwaniem materiałów azbestowych*. *Medycyna Pracy* 2012, 63(2), s. 191–198.

(żelazo, chrom, nikiel, arsen, kadm, ołów, beryl, aluminium). Już na tym etapie badań, za najbardziej prawdopodobne uznano wiązanie siły patogennego działania włókien z ich właściwościami zarówno fizycznymi jak i chemicznymi. Brak było odpowiedzi, czy azbest rozpoczyna czy ułatwia proces rozwoju nowotworu, a więc czy jest inicjatorem czy promotorem procesu nowotworowego.” (...) „Pomimo licznych badań w tej dziedzinie mechanizm rakotwórczego działania azbestu nie został do końca wyjaśniony. W dalszym ciągu brane są pod uwagę właściwości fizyczne azbestu jak i chemiczne włókien. Aktualny stan wiedzy pozwala na uznanie azbestu zarówno jako inicjatora procesu nowotworowego jak i promotora oraz kokancerogenu.”<sup>373</sup>. Z opinii wynika, że chorobotwórcze działanie azbestu związane jest zarówno z fizycznymi jak i chemicznymi właściwościami włókien, które zostały zatrzymane w organizmie. Pod względem chemicznym azbesty są uwodnionymi krzemianami metali, zawierającymi w swoim składzie magnez, sód, wapń lub żelazo<sup>374</sup>. Dlatego z punktu widzenia właściwości chemicznych należy rozpatrywać oddziaływanie poszczególnych składników na organizm człowieka.

Indukowanie, promowanie procesu nowotworowego związane jest z inną przyczyną jego rozpoczęcia, np. paleniem papierosów lub pod wpływem czynnika genetycznego. Zwłaszcza u osób palących pył zawierający azbest może indukować procesy nowotworowe. Propagowanie procesu chorobowego jest wtedy ułatwione, gdyż inny czynnik był inicjatorem procesu chorobotwórczego.

Obecnie dostępne dowody nie pozwalają na wskazanie progowego poziomu stężenia azbestu, poniżej którego zmiany patologicznie nigdy nie występują. W dokumencie Rezolucji Parlamentu Europejskiego „B. (...) Nie ma teoretycznych dowodów na istnienie progów narażenia, poniżej którego nie występują nowotwory. Bezpieczny poziom narażenia na azbest nie został określony” oraz „C (...). Nie został dotychczas określony poziom progowy wystawienia na działanie, poniżej którego włóknisty azbest serpentynowy nie stwarza ryzyka zachorowania na nowotwór”<sup>375</sup>.

---

<sup>373</sup> K. Rydzyński, N. Szeszenia-Dąbrowska, *Opinia nt. projektu unieszkodliwiania odpadów zawierających azbest przy zastosowaniu technologii Microwave Thermal Treatment (MTT)*. Ośrodek Referencyjny Badań i Oceny Ryzyka Zdrowotnego związanych z Azbestem. Łódź, 2 lutego 2011 r., s. 4.

<sup>374</sup> Właściwości chemiczne azbestów zostały zaprezentowane w pozycji A. Kuczumow, J. Nowak, *Azbest – właściwości, utylizacja*. Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa „Dom Organizatora”, Toruń, 2013.

<sup>375</sup> *Zagrożenia dla zdrowia pracowników związane z azbestem i perspektywy usunięcia wszystkich pozostałości azbestu*. Rezolucja Parlamentu Europejskiego z dnia 14 marca 2013 r. w sprawie

Zgodnie z zasadą przezorności ekologicznej (*precautionary principle*)<sup>376</sup> wynikająca z zasady zrównoważonego rozwoju, że rozwiązywanie pojawiających się problemów powinno następować we właściwym czasie, tj. odpowiednio działania powinny być podejmowane już wtedy, gdy pojawia się uzasadnione przypuszczenie, że problem wymaga rozwiązania, a nie dopiero wtedy, gdy istnieje pełne tego naukowe potwierdzenie<sup>377</sup>. Dlatego usuwanie źródeł emisji pyłów zawierających azbest narażających na zdrowie lub życie człowieka jest uzasadnione.

### **Spoleczne aspekty zdrowia publicznego mające wpływ na rozwiązania logistyczne**

Aspekt zdrowia publicznego w gospodarce odpadami ma znaczenie dla zdrowia i życia obywateli ze względu na odłożone w czasie skutki zdrowotne w następstwie zanieczyszczenia otoczenia człowieka pyłem azbestu powietrza komunalnego, wód, powierzchni, gleb.

Przeprowadzona analiza wolnego tempa usuwania źródeł emisji zanieczyszczeń wskazuje na występowanie barier i ograniczeń, które uniemożliwiają osiągnięcie efektu ekologicznego programów usuwania azbestu z terytorium Polski, realizowanych przez organy administracji samorządowej. Dotyczy to zwłaszcza rozwiązań prawnych, technicznych, finansowych, organizacyjnych oraz społecznych. Bez ich wyeliminowania, nie będzie możliwe osiągnięcie poprawy stanu jakości powietrza w Polsce. Z badań ankietowych przeprowadzonych w ramach projektu rozwojowego Nr 11-0073-10/2010 wynika, że największą barierą z percepcji ryzyka związanego z występowaniem azbestu w gospodarstwie stanowi brak świadomości szkodliwości azbestu (N=1280, 85%) oraz wydatki związane z jego usunięciem (brak środków na nowe pokrycia dachowe N=1280, 78%). Mając na uwadze powyższe dane, należy ustalić główne działania prowadzące do osiągnięcia celu, jakim jest dotrzymania

---

azbestozależnych chorób zawodowych i perspektyw całkowitego wyeliminowania wciąż obecnego azbestu (2012/2065(INI)), s. 3.

<sup>376</sup> Zapis zasady przezorności został zapisany w prawie ochrony środowiska: „Art. 6. 1. Kto podejmuje działalność mogącą negatywnie oddziaływać na środowisko, jest obowiązany do zapobiegania temu oddziaływaniu 2. Kto podejmuje działalność, której negatywne oddziaływanie na środowisko nie jest jeszcze w pełni rozpoznane, jest obowiązany, kierując się przezornością, podjąć wszelkie możliwe środki zapobiegawcze.” (Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity: Dz.U. 2013, poz. 1232)).

<sup>377</sup> *Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030 (KPZK 2030)*. Uchwała nr 239 Rady Ministrów w dniu 13 grudnia 2011 r., s. 71).

nie jakości powietrza do poziomu pyłów i włókien występujących naturalnie, a tym samym poprawy jego stanu. Głównymi kierunkami działań w realizacji polityki zdrowia publicznego związanego z poziomem zanieczyszczeń pyłami azbestu, stanu zdrowia społeczeństwa, skalę i dyspersję czynnika ryzyka zdrowotnego, braku skuteczności dotychczasowych działań podejmowanych na rzecz poprawy jakości powietrza i jakości życia obywateli istotne są cztery kluczowe działania:

1. Podniesienie rangi zagadnienia jakości powietrza oraz wpływu na zdrowie i życie obywateli z uwzględnieniem wielowymiarowych skutków pozostawienia źródeł emisji zanieczyszczeń pyłami zawierającymi włókna azbestu. W zakresie zdrowia publicznego będzie to monitorowanie i ocena stanu zdrowia, jego zagrożeń oraz ocena jakości życia związanego ze zdrowiem w społeczeństwie. Eliminacja źródeł zanieczyszczenia powinna być prowadzona do osiągnięcia jakości powietrza, która nie powoduje znacznego negatywnego wpływu oraz zagrożenia dla zdrowia ludzkiego. Obecny stan wiedzy nie pozwala na wskazanie progowego poziomu stężenia pyłu zawierającego azbest, poniżej którego zmiany patologiczne nie wystąpią<sup>378</sup>. Jednak w praktyce istnieje poziom, poniżej którego niemożliwe jest wykrycie żadnej nadwyżki zachorowalności i umieralności związanej z narażeniem na azbest. W związku z tym, istnieje poziom ekspozycji, przy której ryzyko jest niewykrywalnie niskie<sup>379</sup>. Zagadnienia związane z jakością powietrza oraz wpływem na zdrowie i życie obywateli należą do działań na rzecz ogółu ludności i wpisują się w podstawowe funkcje zdrowia publicznego.
2. Włączenie społeczeństwa, a zwłaszcza posiadaczy wyrobów azbestowych oraz osób bezpośrednio lub pośrednio związanych z problematyką gospodarowania odpadami azbestowymi w działaniach na rzecz poprawy jakości powietrza poprzez zwiększenie świadomości społecznej<sup>380</sup>.

---

<sup>378</sup> „(3) Aktualny stan wiedzy naukowej nie pozwala na ustalenie dopuszczalnej wartości, poniżej której zanika wszelkie ryzyko narażenia zdrowia, ale zmniejszenie narażenia na działanie azbestu zmniejszy również ryzyko występowania chorób wynikających z działania azbestu.” (Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/148/WE z dnia 30 listopada 2009 r. w sprawie ochrony pracowników przed ryzykiem związanym z narażeniem na działanie azbestu w miejscu pracy, s. 1).

<sup>379</sup> „(11) Chociaż niemożliwe jest, jak na razie, określenie dopuszczalnej wartości narażenia, poniżej której azbest nie powoduje ryzyka powstania nowotworu, należy zmniejszyć do minimum dopuszczalną wartość narażenia zawodowego na działanie azbestu.” (Tamże, s. 1).

<sup>380</sup> J. Machnik-Słomka, M. Bojar, *The role of social interactions in designing and management of complex undertakings in the context of global sustainability*. Organizacja i Zarządzanie: Kwartalnik Naukowy, nr 3, vol. 23, 2013, s. 56–72.



Ze względu na deficyt wiedzy oraz świadomości szkodliwości azbestu należy prowadzić edukację zdrowotną dostosowaną do potrzeb różnych grup społecznych, zwłaszcza posiadaczy zawierających wyroby azbestowe. Również opracowanie mechanizmów uwzględniających rozpoznawanie indywidualne i zbiorowe zagrożeń spowodowanych zanieczyszczeniem powietrza. Wynikiem działań społecznych jest osiągnięcie zrozumienia zagrożeń dla zdrowia ludzkiego i podjęcia działań zmierzających do zapobieżenia i zmniejszenia tych zagrożeń, a także związane z tym skutki ekonomiczne, społeczne, środowiskowe.

3. Opracowanie adekwatnych i efektywnych rozwiązań sprzyjających realizacji trwałego, zrównoważonego rozwoju związanego z problematyką gospodarowania odpadami azbestowymi. Może się to odbywać przez inicjowanie i prowadzenie badań naukowych, komercjalizację rozwiązań przyjaznych dla człowieka i środowiska, które mają uzasadnienie ekonomiczne, społeczne i środowiskowe.
4. Rozwój mechanizmów finansowych lub rozwiązań zachęt ekonomicznych umożliwiających zwiększenie tempa usuwania azbestu ze środowiska dla poprawy jakości powietrza i tym samym zwiększenie subiektywnej oceny jakości życia związanej ze zdrowiem.

Społeczne aspekty zdrowia publicznego w systemie logistycznym dotyczą jakości życia ludzi w środowisku. Pojęcie jakości życia dotyczy aspektu wielowymiarowego poziom samorealizacji człowieka w otoczeniu i pełnienia funkcji społecznych (satysfakcji życiowych). Może być on mierzony wieloma miernikami, wskaźnikami obiektywnymi i subiektywnymi zestawionymi w różne modele<sup>381</sup>. Przy uwzględnieniu trzech wymiarów zrównoważonego rozwoju, termin jakość życia jest wypadkową ich oddziaływania<sup>382</sup> (rys. 2.65).

---

<sup>381</sup> Można skorzystać z serwisu Głównego Urzędu Statystycznego z Banku Danych Lokalnych (<http://stat.gov.pl/bdl/>). *Wskaźniki zrównoważonego rozwoju Polski*. Główny Urząd Statystyczny, Urząd Statystyczny w Katowicach, Katowice 2011. Interesujący wskaźnik zrównoważonego rozwoju (*Sustainable Development Indicators (SDI)*) został przedstawiony w raporcie połączonych komitetów *United Nations Economic Commission for Europe/Eurostat/Organisation for Economic Co-operation and Development Task Force on Measuring Sustainable Development*. (źródło: *Summary of the report on measuring sustainable development*. Economic Commission for Europe. Geneva, 14–16 June 2011, s. 13–17).

<sup>382</sup> Szerzej w pozycji: R. Przygodzka, *Usługi publiczne a jakość życia w regionach peryferyjnych*. In. A. Noworól (Red.) *Jakość życia a procesy zarządzania rozwojem i funkcjonowaniem organizacji publicznych*, Instytut Spraw Publicznych Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie, Tom II, Kraków 2010, s. 205–221.



Rys. 2.65. Jakość życia jako wypadkowa oddziaływania trzech wymiarów zrównoważonego rozwoju

Źródło: R. Przygodzka, *Usługi publiczne a jakość życia w regionach peryferyjnych*. [w:] A. Noworól (Red.) *Jakość życia a procesy zarządzania rozwojem i funkcjonowaniem organizacji publicznych*, Instytut Spraw Publicznych Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie, Tom II, Kraków 2010, s. 214.

Jakość życia obywateli powiązana jest nie tylko z konsumpcją dóbr lub usług (dobrobyt ekonomiczny), ale obejmuje szerszy kontekst społeczny związany z nawiązywaniem relacji z ludźmi i jakością tych relacji (np. wolności, swobody działania w zaspokajaniu potrzeb). Dobrobyt ekonomiczny jest synergią kapitału ekonomicznego, społecznego, ludzkiego z kapitałem przyrodniczym, który jest podstawą rozwoju i dobrostanu. Z kolei, zdrowe społeczeństwo jest fundamentem jego rozwoju i w sposób bezpośredni wpływa na jakość kapitału intelektualnego (kapitał ludzki, relacyjny, organizacyjny i społeczny).<sup>383</sup>, który stanowi inwestycję w rozwój cywilizacyjny. Utrzymywanie dobrego zdrowia<sup>384</sup> przez całe życie prowadzi do zwiększenia długości życia w zdrowiu, co pozwala osiągnąć ważne korzyści ekonomiczne, społeczne i indywidualne. Zdrowie jest istotnym kapitałem społecznym. Jednak jak wynika z badań WHO<sup>385</sup>, wydłużenie życia powoduje wydłużenie lat w cho-

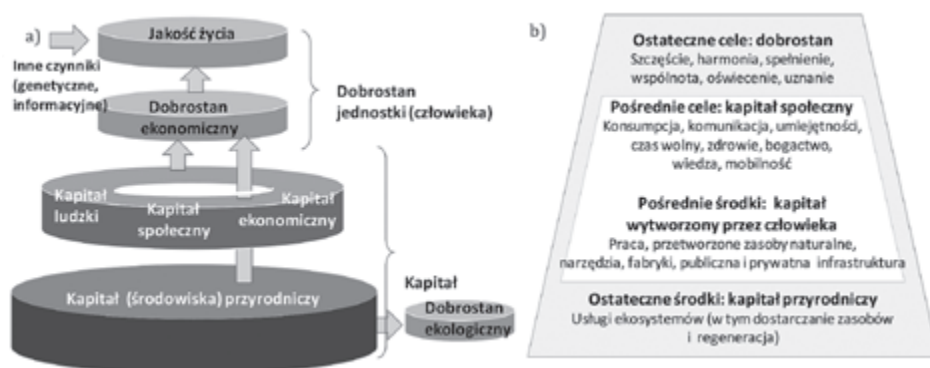
<sup>383</sup> M. Boni, *Raport o Kapitale Intelektualnym Polski*. Warszawa 2008, s. 6.

<sup>384</sup> Zdaniem Marc’a Lalonda (pola zdrowotne Lalonda), na długość życia i dobry stan zdrowia wpływają przede wszystkim przyzwyczajenia związane z prowadzonym stylem życia (50%), czynniki biologiczne (bakterie, wirusy, genetyka, itd.) (20%), czynniki środowiskowe (toksyny, zanieczyszczenia, kwestie bezpieczeństwa, itd.) (20%) oraz opieka zdrowotna (brak dostępu do opieki, błędy w postępowaniu klinicznym) (10%) (D. Birch, D. Videto (red.), *Promoting Health and Academic Success: The Whole School, Whole Community, Whole Child Approach*. Human Kinetics, 2015, s. 15).

<sup>385</sup> Na podstawie zebranych danych 1990–2013 w 188 krajach i obliczony wskaźnik DALY (*Disability Adjusted Life Years*) – Utrata Lat Życia Skorygowana Niepełnosprawnością. Innymi miernikami stanu zdrowia ludności są: HDI (*Human Development Index*) – Wskaźnik Rozwoju Ludzkości, YLL (*Years of Life Lost*) – Utrata Lat Życia, YLD (*Years Lived with Disability*) – Lata przeżyte w niepełnosprawności, HALE (*Health Adjusted Life Expectancy*) – Oczekiwana Długość

robie i niepełnosprawności<sup>386</sup>. Tym bardziej należy zmienić strategię działań dotyczących całego życia ludzkiego, przez inwestowanie w zdrowie przez całe życie, traktując priorytetowo podejście do promocji zdrowia i zapobiegania chorobom. Dlatego usuwanie emitorów substancji niebezpiecznych do środowiska powinno być zadaniem priorytetowym każdej administracji publicznej, przedsiębiorców, obywateli.

Jakość życia można przedstawić graficznie i umiejscowić ją na szczycie piramidy u podstawy, której znajduje się kapitał przyrodniczy (środowiska) mający wpływ na dobrostan ekologiczny (rys. 2.66a). Do zwiększenia kapitału wytworzonego przez człowieka (pośrednich środków, rys. 2.66b), należy wykorzystać kapitał przyrodniczy (ostatecznych środków pochodzących ze środowiska), a kapitał społeczny (pośrednie cele) służy dopiero realizacji celów ostatecznych, tożsamych z dobrostanem<sup>387</sup>.



Rys. 2.66. Dobrostan a kapitały: a) jakość życia, dobrostan w relacji z kapitałami, b) piramida zrównoważonego rozwoju

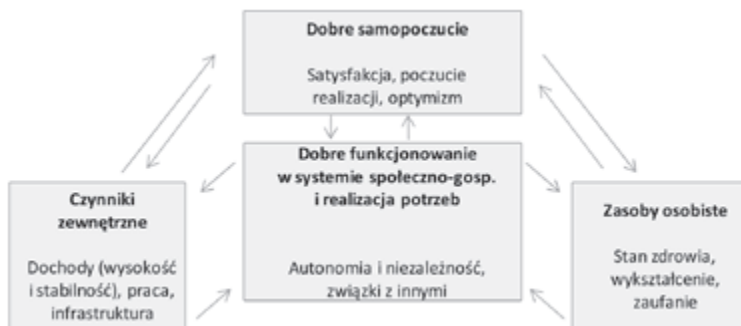
Źródło dla rysunku: a) *Summary of the report on measuring sustainable development*. Economic Commission for Europe. Geneva, 14–16 June 2011, s. 6; dla rysunku b) J. Kronenberg, T. Bergier, (red.), *Wyzwania zrównoważonego rozwoju w Polsce*, Fundacja Sendzimira, Kraków 2010, s. 28.

Życia w Zdrowiu, DALE (*Disability Adjusted Life Expectancy*) –Oczekiwana Długość Życia Skorygowana Niepełnosprawnością, QALY (*Quality Adjusted Life Years*) – Długość Życia Skorygowana o Jakość, HRQL (*Health Related Quality of Life*) – Jakość Życia Związana ze Zdrowiem i Chorobą (Global burden of disease, [http://www.who.int/topics/global\\_burden\\_of\\_disease/en/](http://www.who.int/topics/global_burden_of_disease/en/), dostęp 20.06.2015 r).

<sup>386</sup> Szerzej w pozycji: L. Gromulska, M.J. Wysocki, P. Goryński, *Lata przeżyte w zdrowiu (healthy life years, HLY) – zalecany przez Unię Europejską syntetyczny wskaźnik sytuacji zdrowotnej ludności*. Przegląd Epidemiologiczny, 62, 2008, s. 811–820.

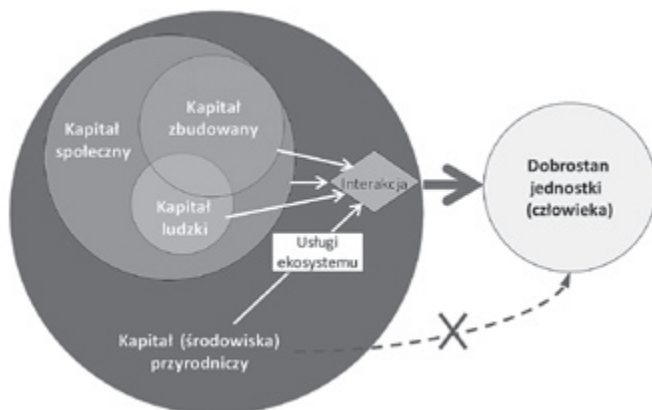
<sup>387</sup> J. Kronenberg, T. Bergier, (red.), *Wyzwania zrównoważonego rozwoju w Polsce*, Fundacja Sendzimira, Kraków 2010, s. 28.

Kapitał ekonomiczny, społeczny, ludzki, przyrodniczy, ekonomiczny są efektem wykorzystanych zasobów. Przy czym, jakość życia człowieka jest nie tylko efektem pochodnym wykorzystanych kapitałów, w tym zasobów, ale również zależy od czynników psychologicznych jednostki. Jakość zdrowia psychicznego ma wpływ na stan zdrowia fizycznego i na odwrót. Dobre samopoczucie jednostki (satisfakcja, poczucie realizacji, optymizm) zależy od dobrego funkcjonowania w systemie społeczno-gospodarczym i realizacji potrzeb, zasobów osobistych (stanu zdrowia, wykształcenia, zaufania) i czynników zewnętrznych (dochody (wysokość i stabilność), praca, infrastruktura) (rys. 2.67).



Rys. 2.67. Determinanty subiektywnego dobrostanu jednostki

Źródło: *Polska 2030. Trzecia fala nowoczesności*. Długookresowa Strategia Rozwoju Kraju, Ministerstwo Administracji i Cyfryzacji, Warszawa, Warszawa, 11 stycznia 2013 r., s. 130.



Rys. 2.68. Interakcja pomiędzy zbudowanym kapitałem społecznym, ludzkim i przyrodniczym w osiągnięciu dobrostanu człowieka

Źródło: R. Costanza et al., *Changes in the global value of ecosystem services*, Global Environmental Change (Elsevier), vol. 26, 2014, s. 152–158.

Interakcja pomiędzy zbudowanym kapitałem społecznym, ludzkim i przyrodniczym jest wymagana do wytwarzania ludzkiego dobrobytu (dobrostanu). Kapitał zbudowany i kapitał ludzki (ekonomiczny) jest osadzony w kapitale społecznym, który jest wykorzystywany w kapitale przyrodniczym. Usługi ekosystemu mają udział w kapitale przyrodniczym dla dobrostanu jednostki (człowieka), a nie wynikają bezpośrednio z kapitału przyrodniczego (rys. 2.68).

W przypadku gospodarki odpadami azbestowymi, skierowanie strumienia finansowego wyłącznie na usuwanie i unieszkodliwianie odpadów zawierających azbest nie jest właściwym reagowaniem na sytuację zagrożenia zdrowotnego obywateli. Inwestowanie w zdrowie przez całe życie to inwestowanie w systemy (przedsięwzięcia), które powinny być skoncentrowane na ludziach i na podejmowanych decyzjach na podstawie modelu biznesu (cele biznesowe, wartości, misję i wizję) z wykorzystaniem zasobów. Część strumienia finansowego powinna być skierowana na tworzenie społeczności adaptacyjnych i środowisk społecznych wspierających cele biznesowe systemu (przedsięwzięć). Wspieranie zasobów ludzkich, wykorzystywanie zasobów rzeczowych, finansowych, informacyjnych w zasobach przyrodniczych w budowie zdrowego środowiska<sup>388</sup> oraz budowanie kapitałów zdolnych do właściwego reagowania na zmieniające się warunki powinno zwiększyć tempo usuwania wyrobów i unieszkodliwiania odpadów azbestowych. Szanse zdrowotne ludzi są ściśle związane z warunkami środowiska przyrodniczego (kapitałem środowiska), kapitałem społecznym i ludzkim oraz kapitałem antropogenicznym (wytworzonego przez człowieka, w tym również kapitałem kulturowym i ekonomicznym) od momentu poczęcia do zdrowego starzenia się. Usuwanie źródeł zanieczyszczających środowisko pyłem azbestu i inwestowanie w zdrowie przez całe życie (w kapitał ludzki, społeczny) zwiększa możliwości kształtowania zdrowia i aktywnego starzenia się, co będzie wpisywało się w perspektywy rozwoju obywatela i kraju<sup>389</sup>. Konkludując, dbanie o dobry poziom zdrowia przynosi korzyści gospodarce, społeczeństwu i stanowi cenny kapitał społeczny. Dobry stan zdrowia ma pryncypialne znaczenie dla rozwoju społeczno-ekonomicznego i odgrywa bardzo ważną rolę w życiu każdego człowieka jako pracownika, pracodawcy, obywatela a następnie dla rodziny, lokalnej społeczności i społeczeństwa. Natomiast zły stan zdrowia spowodowany chorobami azbe-

<sup>388</sup> Zdrowe środowisko, [http://ec.europa.eu/health/healthy\\_environments/policy/index\\_pl.htm](http://ec.europa.eu/health/healthy_environments/policy/index_pl.htm), dostęp 20.06.2015 r.

<sup>389</sup> Szerzej w: B. Samoliński, F. Raciborski (red.), *Zdrowe starzenie się. Biała Księga*. Wydawnictwo Naukowe SCHOLAR, Warszawa 2013; Europejskie partnerstwo na rzecz innowacji sprzyjającej aktywnemu starzeniu się w dobrym zdrowiu, [http://ec.europa.eu/health/ageing/innovation/index\\_pl.htm](http://ec.europa.eu/health/ageing/innovation/index_pl.htm), dostęp 20.06.2015 r.

stozależnymi jest przyczyną marnowania potencjału człowieka i związanych z nim osób, rodzin, społeczeństwa. Dlatego pomoc finansowa posiadaczom w usuwaniu źródeł emisji pyłów zawierających azbest umożliwi nie pogarszanie stanu własnego zdrowia oraz innych ludzi, co prowadzi do wzmocnienia społeczności i poprawy jakości życia.

## **2.6. Technologie informacyjno-komunikacyjne w zarządzaniu zasobami i procesami w systemie logistycznym**

W gospodarce, technologie informacyjno-komunikacyjne (ICT) pełnią rolę tzw. technologii ogólnego zastosowania i pozostają istotnym stymulatorem rozwoju techniczno-gospodarczego<sup>390</sup>.

Obszarem dopełniającym tematykę badawczą są technologie informacyjno-komunikacyjne wspomagające decydentów w zarządzaniu zasobami i procesami w systemie logistycznym. Wykorzystanie różnego rodzaju urządzeń i infrastruktury teleinformatycznej również powinno spełniać postulaty zrównoważonego rozwoju, jako istotny element z obszaru społecznego tematyki, wpływający na jakość życia obywateli związanej ze zdrowiem społeczeństwa.

Działanie systemu logistycznego SEL jest oparte na przepływach strumieni informacji pomiędzy ogniwami, a zwłaszcza decydentami, które wymagają wsparcia technologiami informacyjnymi i komunikacyjnymi. Można stwierdzić, że wspomaganie informatyczne decydentów w systemie logistycznym powinno przede wszystkim dotyczyć klientów wewnętrznych. Z punktu widzenia podmiotów należących do systemu logistycznego SEL, klientem wewnętrznym będą pracownicy zaangażowani, a zwłaszcza pracownicy podmiotu koordynacyjnego (PK). Ze względu na fakt, że system logistyczny jest strukturą dynamiczną<sup>391</sup> o zmiennej strukturze organizacyjnej i obejmującej wiele podmiotów o różnej strukturze właścicielskiej, to nie wszystkie podmioty będą zainteresowane bezpośrednim wykorzystaniem systemów informatycznych. Przede

---

<sup>390</sup> *Strategia innowacyjności i efektywności gospodarki „Dynamiczna Polska 2020”* (SIEG). Ministerstwo Gospodarki, Warszawa 2013, s. 12.

<sup>391</sup> Dynamika systemu logistycznego SEL wyraża się zmiennością w czasie liczbą i wielkością wyrobów azbestowych do usunięcia (PA), wielkością odpadów azbestowych, zmienną liczbą węzłów pośredniczących (TSA), liczbą i położeniem naziemnych składowisk odpadów niebezpiecznych (SN) oraz zmian w sieci szkieletowej transportowej, która do roku 2032 może ulegać zmianom, przez budowę nowych połączeń drogowych, modyfikacji istniejących, wprowadzenia ograniczeń w istniejących połączeniach.

wszystkim dotyczy to podmiotów świadczących usługi usuwania i transportu odpadów (UTO, TO).

W niniejszym rozdziale zostanie przedstawiony obszar ICT w zakresie implementacji informatycznej opracowanego rozwiązania systemu logistycznego wpisującego się w system informacyjny i informatyczny SEL dla wspomagania procesów zarządczych w podmiocie koordynacyjnym (PK) oraz zależnych w podmiotach, realizujących usługi związane z głównymi i pomocniczymi procesami logistycznymi (UTO, TO). Z punktu widzenia podmiotu koordynacyjnego (PK) to technologie informacyjno-komunikacyjne będą pomocne w zarządzaniu złożoną, przestrzenną strukturą organizacyjną, a głównym zadaniem systemów informatycznych jest wspomaganie procesów wewnętrznych logistycznych oraz w komunikacji międzyludzkiej pomiędzy interesariuszami ICT<sup>392</sup>.

Wykorzystanie technologii ICT w systemie SEL dotyczy interesariuszy i wykonanych informatycznych modułów funkcjonalnych, które są aplikacjami lub serwisami składającymi się na system informatyczny określany terminem System Informatyczny GeoAzbest (SIG)<sup>393</sup>. Nazwy poszczególnych modułów z przypisanymi głównymi procesami logistycznymi oraz ich powiązanie w aplikacji SIG zostały zaprezentowane na rysunku 2.69.

Użytkownikami Systemu Informatycznego GeoAzbest są interesariusze ICT, którzy eksploatują dedykowane im oprogramowanie z wykorzystaniem e-usługi<sup>394</sup>. Model pracy z oprogramowaniem zakłada pracę w trzech wariantach. Wariant pierwszy to korzystanie z e-usług zlokalizowanych na serwerze podmiotu koordynującego (PK) w modelu klient-serwer lub w modelu prywatnej chmury obliczeniowej (*cloud computing*). Drugi wariant związany jest z obecnie najczęściej wykorzystywanymi chmurami obliczeniowymi o dostępie

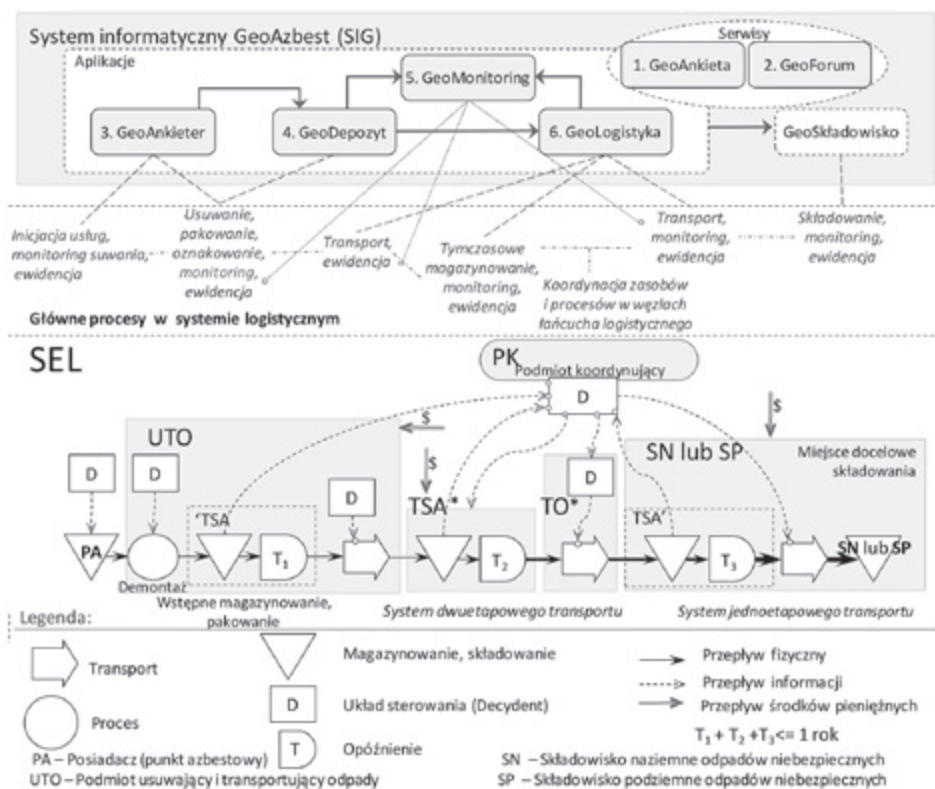
---

<sup>392</sup> Do interesariuszy ICT należy zaliczyć osoby, którzy są końcowymi użytkownikami (*end-users*) dowolnego modułu dedykowanego systemu informatycznego. Aspekty wspomagania informatycznego w systemach transportowych zostały zamieszczone w pozycji S. Kot, B. Marczyk, *IT Support in Management of Road Transport Business*. LAP LAMBERT Academic Publishing, Saarbrücken 2014.

<sup>393</sup> System Informatyczny GeoAzbest został opracowany w ramach projektu rozwojowego NR 11-0073-10/2010.

<sup>394</sup> Przez e-usługę „należy przez to rozumieć usługę świadczoną w sposób zautomatyzowany przez użycie technologii informacyjnych, za pomocą systemów teleinformatycznych w publicznych sieciach telekomunikacyjnych, na indywidualne żądanie usługobiorcy, bez jednoczesnej obecności stron w tej samej lokalizacji (...)” (Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego z dnia 21 marca 2013 r. w sprawie udzielania przez Polską Agencję Rozwoju Przedsiębiorczości pomocy finansowej na wspieranie tworzenia i rozwoju gospodarki elektronicznej w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka, 2007–2013 (Dz.U. 2013 r. poz. 412)).

publicznym, np: Box, City Cloud, Cloud4Com, Cubby, DropBox, e24cloud, Elastic Compute Cloud (Amazon EC2), Google Drive, MESH, SkyDrive, Zimory. Trzeci wariant to połączenie dwóch wariantów będących połączeniem chmury prywatnej i publicznej, przy czym rola wykorzystania własnych urządzeń (infrastruktury technicznej, platformy sprzętowo-programowej, platformy programowej) z wariantu pierwszego wiąże się z funkcją kopii zapasowej i archiwizacji danych. Praca z Systemem Informatycznym GeoAzbest następuje w formie elektronicznych usług sieciowych (rys. 2.70), a zastosowany wariant będzie zależny od strony zamawiającego wdrożenie oprogramowania.



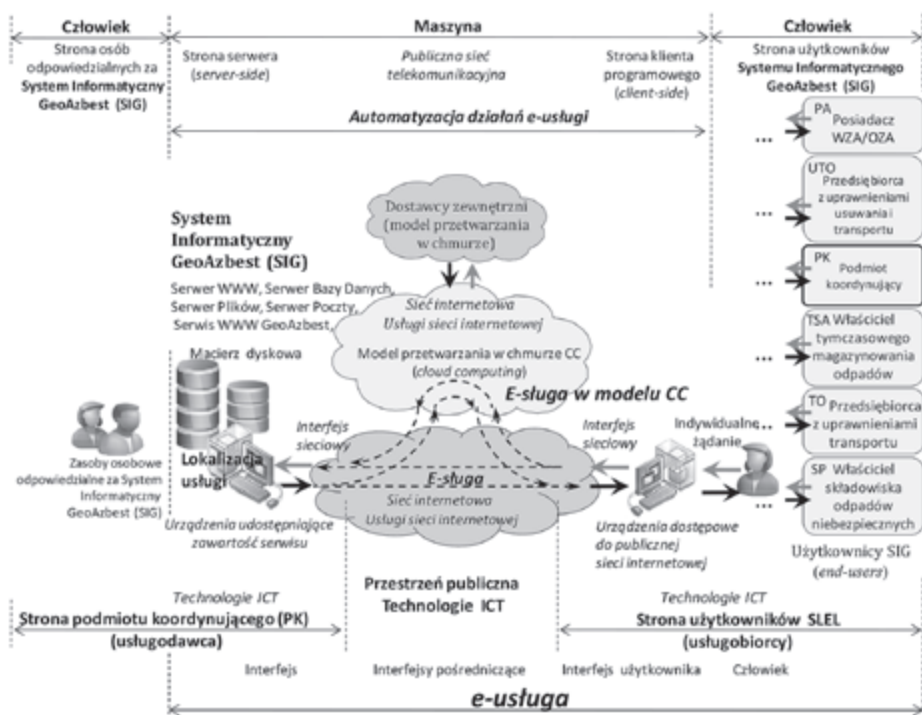
Rys. 2.69. Moduły funkcjonalne Systemu Informatycznego GeoAzbest w koordynacji zasobów i procesów w węzłach łańcucha logistycznego

Źródło: Opracowanie własne.

System Informatyczny GeoAzbest w sposób zintegrowany wspomaga procesy zarządzania w każdym ogniwie łańcucha logistycznego, łącznie z funkcjonalnością ewidencji, wizualizacji i sprawozdawczości wymaganą przepisami prawnymi, w tym funkcje realizowane w podmiocie koordynacyjnym (PK).



Przy czym, system informatyczny jest tak skonfigurowany, aby mógł być wyłącznie obsługiwany przez pracowników podmiotu koordynacyjnego na podstawie danych uzyskanych z różnych podmiotów. Metodycznie, aplikacje GeoAnkieter i GeoDepozyt można przyporządkowywać do grupy programów należących do systemów zarządzania magazynem (*Warehouse Management Systems, WMS*), aplikacje GeoMonitoring i GeoLogistyka do grupy programów należących do systemów zarządzania transportem (*Transportation Management Systems, TMS*).

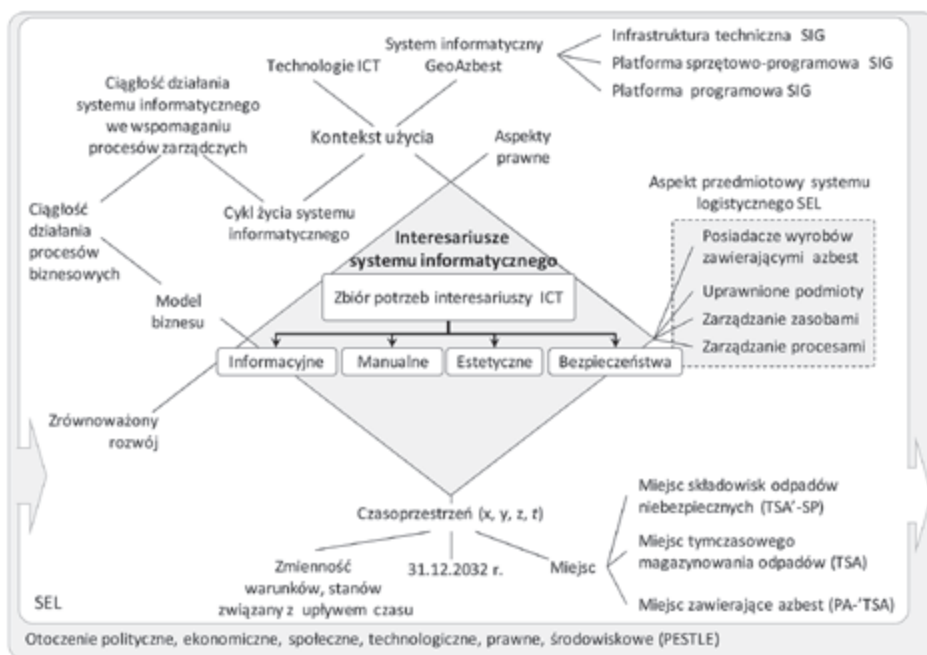


Rys. 2.70. Interesariusze ICT Systemu Informatycznego GeoAzbest pracujący w formie elektronicznych usług sieciowych

Źródło: Opracowanie własne.

Wykonane oprogramowanie SIG uwzględniły założenia dotyczące systemu społecznego, technicznego, w tym również systemu informacyjnego. Założenia dotyczyły dwóch istotnych składników każdej organizacji gospodarczej systemu społecznego organizacji i systemu technicznego. W obszarze systemu społecznego, to interesariusze i ich potrzeby wyznaczyły założenia, którym to założeniom systemy techniczne musiały odpowiadać. Potrzeby, ce-

le interesariuszy i ich role pełnione w organizacji (lub poza nią), a także uprawnienia, obowiązki, odpowiedzialność zestawiono z założeniami systemu technicznego w zbiór wymagań, zgodnie z inżynierią wymagań. Uwzględnienie wymagań interesariuszy ICT wymagało szerszego odniesienia się do różnych zagadnień związanych z projektowanym systemem logistycznym, tj. kontekstu użycia oprogramowania, modeli biznesu, polityki bezpieczeństwa (ciągłości działania i procesów biznesowych), uwzględniania zrównoważonego rozwoju, uwarunkowań czasoprzestrzeni, aspektów przedmiotowych systemu logistycznego (rys. 2.71).



Rys. 2.71. Interesariusze ICT i zbiór potrzeb w różnych kontekstach dla wspomagania procesów zarządczych w systemie logistycznym SEL

Źródło: Opracowanie własne.

Założenia dotyczące systemu technicznego, tj. wykorzystanie technologii informacyjno-komunikacyjnych do wspomagania procesów logistycznych uwzględniały również aspekty zrównoważonego rozwoju i odnosiły się do działań związanych z ochroną i zachowaniem zasobów środowiska. Dbłość o środowisko jest istotnym elementem każdej inwestycji, również dotyczy to systemów informatycznych. Bezpośrednio, zakupiony lub eksploatowany sprzęt komputerowy i użytkowane oprogramowanie nie wpłynie na zachowanie lub

poprawę środowiska, gdyż praca z systemami informatycznymi zakłada jego funkcjonowanie poza bezpośrednim wpływem na środowisko przyrodnicze (można pominąć wpływ promieniowania cieplnego i elektromagnetycznego ze względu na punktowe oddziaływanie). Natomiast do wyprodukowania sprzętu, osprzętu elektronicznego i oprogramowania zostały wykorzystane surowce, energia i wystąpiła emisja różnych substancji do środowiska. Dlatego zakup, użytkowanie i recykling urządzeń w bilansie osiągniętych korzyści do wydatków powinien być ekonomicznie, społecznie i zgodnie z oczekiwaniami społeczeństwa, co do zachowania walorów środowiskowa uzasadniony.

W celu zminimalizowania oddziaływania inwestycji i ograniczenia niekorzystnego wpływu na środowisko już wyprodukowanych urządzeń, utworzonej infrastruktury informatycznej w cyklu życia systemu informatycznego SIG uwzględniono postulaty koncepcji zrównoważonego rozwoju. Postulaty zrównoważonego rozwoju dotyczyły i będą dotyczyć przestrzegania przepisów prawa krajowego i UE w zakresie ochrony środowiska i polityki zakupu urządzeń certyfikowanych pod względem m.in. energochłonności urządzeń, emisyjności, recyklingu urządzeń po wycofaniu z użytkowania.

Przy założeniu, że opracowany system informatyczny SIG ma być użytkowany, co najmniej do końca roku 2032, aż do planowanego usunięcia azbestu ze środowiska, należy zapewnić ciągłość procesów wspomagania informatycznego decydentów. Ciągłość procesów biznesowych zostanie zapewniona przy uwzględnieniu migracji sprzętowej i programowej systemów informatycznych w cyklu usuwania i unieszkodliwiania azbestu. Ze względu na cykl życia zasobów sprzętowych (głównie krótki czas pracy urządzeń serwerowych) określany na maksimum 10 lat, należy założyć migrację sprzętową i programową, w tym okresie co najmniej dwukrotną. W celu zachowania ciągłości działania każda organizacja, a zwłaszcza o charakterze komercyjnym, powinna posiadać dokument określający politykę bezpieczeństwa, w której powinna być zawarta polityka zarządzania ciągłością działania biznesu<sup>395</sup> (*business continuity*). Zachowanie tej ciągłości jest możliwe przez zaplanowanie i stworzenie dokumentu bezpieczeństwa w oparciu o uznane międzynarodowe standardy: ciągłości biznesowej, np. BS 25999:2007<sup>396</sup>, PN ISO/IEC 24762:2010<sup>397</sup>,

<sup>395</sup> Ciągłość zarządzania jest integralną częścią zarządzania ryzykiem w organizacji. Dotyczy obszarów pokrywających się z zarządzaniem ryzykiem, zarządzaniem bezpieczeństwem informacji oraz pokrewnymi zagadnieniami jak zarządzanie bezpieczeństwem na stanowiskach pracy (BHP) (PN-N 18001/OHSAS 18001) i zarządzanie środowiskiem (PN-EN ISO 14001).

<sup>396</sup> BS25999:2007 *British Business Continuity Management Standard*.

<sup>397</sup> PN-ISO/IEC 24762:2010 *Technika informatyczna – Techniki bezpieczeństwa – Wytyczne dla usług odtwarzania techniki teleinformatycznej po katastrofie*.

ISO 22301:2012<sup>398</sup>, ISO 22313:2012<sup>399</sup>, zarządzanie incydentami ISO/IEC 27035:2011<sup>400</sup>, bezpieczeństwa ISO 27001, ISO 27002 oraz norm z zarządzania ryzykiem ISO 27005, ISO 31000. Dokument powinien określać podatność elementów na działalność operacyjną, opis działania systemu w celu przeciwdziałania przerwom w działalności biznesowej oraz ochronę krytycznych procesów biznesowych przed zagrożeniami wewnętrznymi i zewnętrznymi.

W obszarze ICT, twórcy oprogramowania SIG opracowali plan ciągłości biznesowej, który zawiera opis zidentyfikowanych i zastosowanych mechanizmów zapewniających bezpieczeństwo wykonanych systemów informatycznych:

- planu przywracania lub migracji zasobów informatycznych, tj. skład zespołu odpowiedzialnego za proces migracji/przywracania, sposób analizy infrastruktury, aplikacji, baz danych, struktury organizacyjnej oraz opis procesu migracji/przywracania,
- sposoby odnoszące się do ochrony fizycznej, zabezpieczeń technicznych, zabezpieczeń informatycznych. W szczególności, zostały opracowane tabele zawierające macierze wartości aktywów oraz prawdopodobieństwo urzeczywistnienia się zagrożenia, w oparciu o normę ISO/IEC 27005:2011<sup>401</sup> oraz według wymagań organizacji NIST<sup>402</sup>.

W kontekście zapewnienia ciągłości biznesowej systemu logistycznego SEL, istotnym elementem zarządzania jest również zaplanowanie cyklu życia<sup>403</sup> Systemu Informatycznego GeoAzbest. Przez cykl życia systemu informatycznego należy rozumieć zbiór procesów składających się z ciągu wzajemnie spójnych etapów, począwszy od momentu podjęcia decyzji o utworzeniu oprogramowania do jego fizycznego usunięcia z zasobów organizacji, która go użytkowała. Ponieważ system informatyczny GeoAzbest ma wspomagać procesy zarządzania, zwłaszcza ułożone w koordynacji procesów logistycznych,

---

<sup>398</sup> ISO 22301:2012 *Societal security – Business continuity management systems – Requirements*.

<sup>399</sup> ISO 22313:2012 *Societal security – Business continuity management systems – Guidance*.

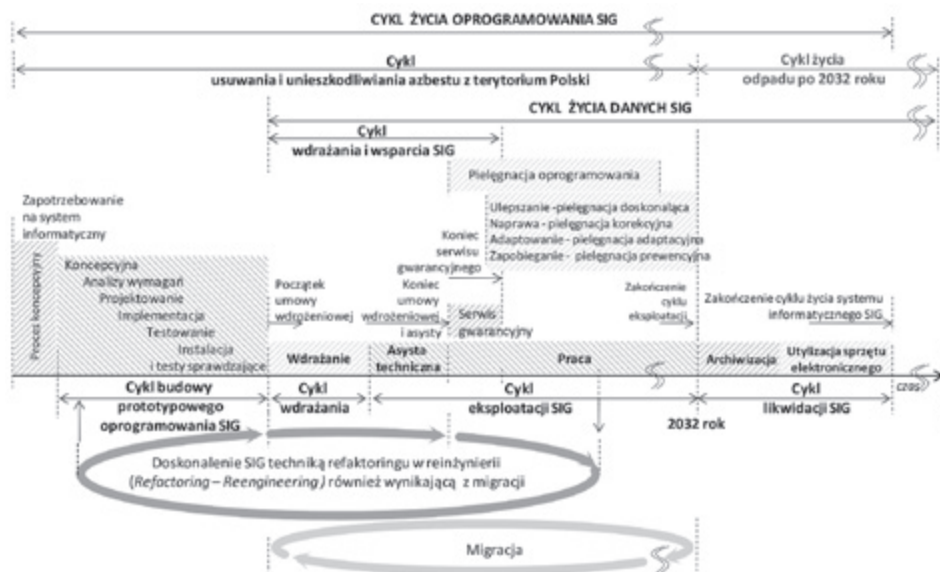
<sup>400</sup> ISO/IEC 27035:2011 *Information technology – Security techniques – Information security incident management*.

<sup>401</sup> ISO/IEC 27005:2011 *Information technology – Security techniques – Information security risk management*.

<sup>402</sup> National Institute of Standards and Technology Special Publication 800-30, Revision 1, *Guide for Conducting Risk Assessments*, September 2012 oraz National Institute of Standards and Technology Special Publication 800-53, Revision 4, *Recommended Security Controls for Federal Information Systems and Organizations*, August 2013.

<sup>403</sup> Cykl życia systemu obejmuje: opracowanie koncepcji, konstruowanie, produkcję, użytkowanie, wspieranie, wycofanie (ISO/IEC 15288: 2008 *Systems and software engineering – System life cycle processes*, s. 1). Szerzej w pozycji J. Zawila-Niedziwecki, K. Rostek, A. Gąsioriewicz (Red.), *Informatyka gospodarcza*. Tom 2, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2010, s. 11–300.

to cykl życia oprogramowania jest związany z cyklem usuwania i unieszkodliwianiu azbestu z terytorium Polski oraz z cyklem życia odpadu azbestu, w tym przypadku po 2032 roku (rys. 2.72).



Rys. 2.72. Cykl życia oprogramowania SIG w cyklu życia usuwania i unieszkodliwiania azbestu

Źródło: B. Wit, *Technologie informacyjno-komunikacyjne – założenia oprogramowania. Zintegrowany system zarządzania unieszkodliwianiem azbestu w ujęciu systemowym*. Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa „Dom Organizatora”, Toruń, 2013, s. 157

Reasumując, zaprojektowanie, budowa prototypu systemu informatycznego SIG oraz jego wdrożenie, użytkowanie i likwidacja, którego cykl życia planowany jest na minimum 18 lat wymagała systemowego i inżynierskiego podejścia do projektowania systemów informatycznych. Uwzględnienie potrzeb interesariuszy ICT, odpowiedzialność interesariuszy względem otoczenia, oprogramowania z koncepcją zrównoważonego rozwoju umożliwiła implementację informatyczną rozwiązań opracowanego systemu logistycznego SEL. System SIG ma wspomagać procesy zarządcze w podmiocie koordynacyjnym oraz w podmiotach realizujących usługi związane z głównymi i pomocniczymi procesami logistycznymi, z zapewnieniem ciągłości działania systemu informatycznego oraz ciągłości działania procesów biznesowych.

## Rozdział 3

# SYSTEM EKOLOGISTYKA W UNIESZKODLIWIANIU ODPADÓW NIEBEZPIECZNYCH

### 3.1. Miejsca pozyskiwania odpadów niebezpiecznych

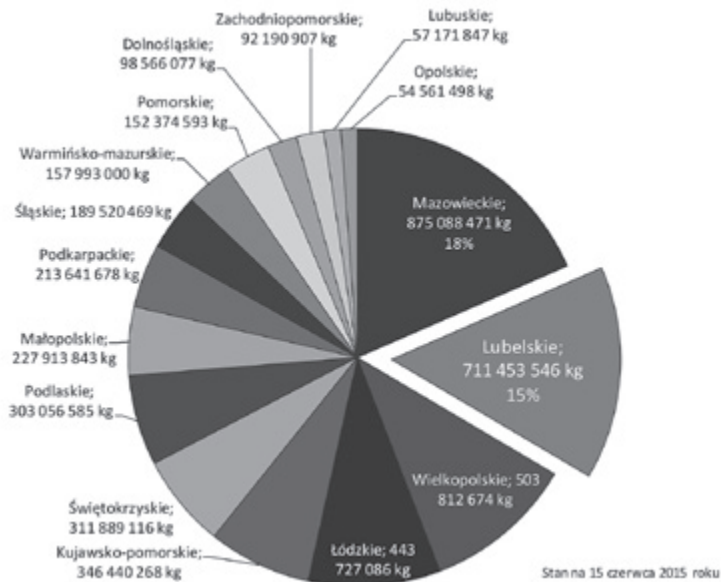
W podrozdziale 1.4 zostały sprecyzowane warunki brzegowe dotyczące miejsca składowania odpadów niebezpiecznych oraz ograniczenia czasowego i terytorialnego systemu logistycznego. Zgodnie z tym założeniem, zasięg pozyskiwania odpadów obejmuje całe województwo lubelskie oraz częściowo województwa ościennie, zgodnie z zasadą bliskości. Według zebranych danych z bazy azbestowej w województwie lubelskim pozostało do unieszkodliwienia ponad 711 tys. ton<sup>404</sup> wyrobów zawierających azbest przy możliwościach składowania ponad 143 m<sup>3</sup> na trzech funkcjonujących składowiskach odpadów niebezpiecznych (rys. 3.1).

Relację pomiędzy szacowanymi ilościami wyrobów azbestowych do usunięcia na terenie danego województwa a wolną pojemnością składowisk została zobrazowana na rysunku 3.2.

Masa, stopień pilności i terminy usunięcia wyrobów zawierających azbest w poszczególnych gminach woj. lubelskiego można pozyskać z bazy azbestowej (<http://www.bazaazbestowa.gov.pl>). Analizując dane on-line ze strony bazy azbestowej z poszczególnych gmin można stwierdzić, że występuje dyspersja geograficzna posiadaczy wyrobów azbestowych o różnym stopniu pilności usunięcia oraz terminem planowanego ich usunięcia (rys. 3.3).

---

<sup>404</sup> Baza azbestowa, <http://www.bazaazbestowa.gov.pl>, dostęp 12.09.2015 roku.



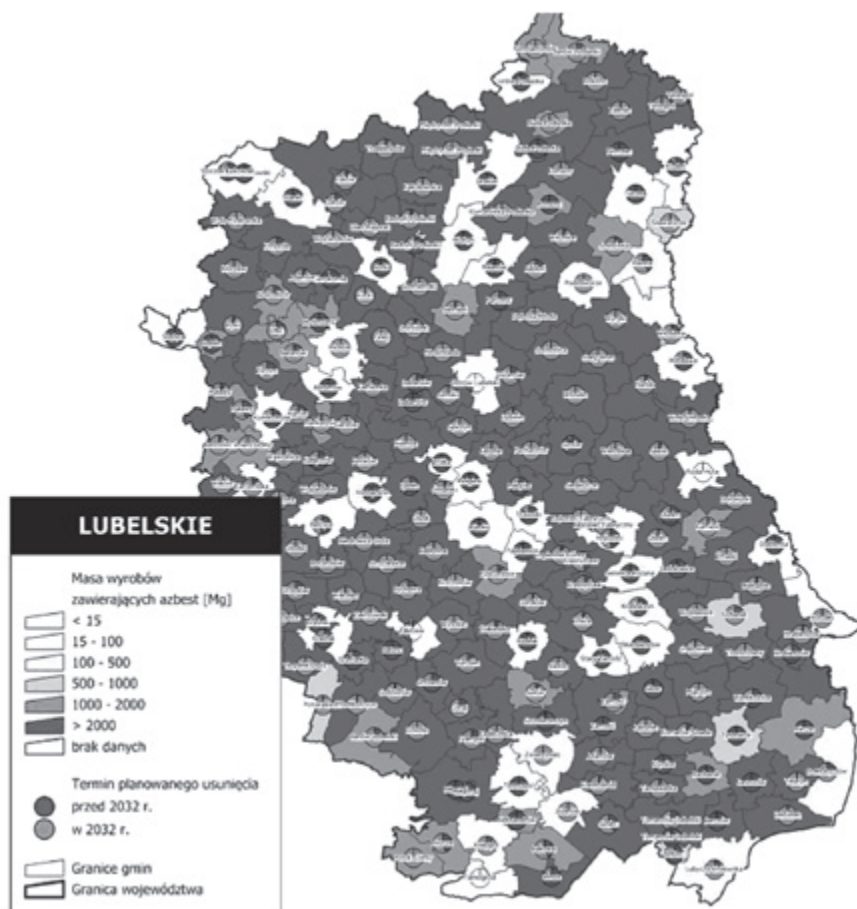
Rys. 3.1. Wyroby zawierające azbest pozostałe do unieszkodliwienia według województw

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z bazy azbestowej, <http://www.bazaazbestowa.gov.pl>, dostęp 12.09.2015 roku.



Rys. 3.2. Relacja pomiędzy szacowanymi ilościami wyrobów azbestowych do usunięcia a wolną pojemnością składowisk

Źródło: Baza azbestowa, <http://www.bazaazbestowa.gov.pl>, dostęp 12.09.2015 roku



Rys. 3.3. Rysunek poglądowy dotyczący wielkości i terminów usunięcia wyrobów zawierających azbest w poszczególnych gminach woj. lubelskiego

Źródło: Baza azbestowa, <http://www.bazaazbestowa.gov.pl>, dostęp 12.09.2015 roku

Znaczne rozproszenie terytorialne oraz różny stopień pilności i planowanego terminu demontażu wyrobów azbestowych powoduje trudności w koordynacji zasobami dla sprawnego ich usuwania. Duża dysproporcja pomiędzy wolną przestrzenią na składowiskach odpadów niebezpiecznych a ilością do unieszkodliwienia oraz występujące znaczne różnice w odległości miejsc punktów azbestowych (PA) do węzła końcowego, tj. naziemnych (SN) lub podziemnych składowisk odpadów niebezpiecznych (SP) skutkuje koniecznością koordynacji zasobów w systemie logistycznym oraz stosowanie miejsc tymczasowego magazynowania odpadów niebezpiecznych.



### 3.2. Miejsca tymczasowego magazynowania odpadów

Zaplanowanie miejsc tymczasowego magazynowania odpadów (TSA) w systemie logistycznym SEL opiera się na założeniu, że przedstawione rozwiązanie wskazuje najlepsze z możliwych rozwiązań pod względem technicznym, organizacyjnym, społecznym, ekonomicznym oraz środowiskowym. Jest zarazem opisem wariantu transportu dwuetapowego, którego realizacja doprowadzi do rozwiązania zdiagnozowanych problemów, ponadto określa korzyści i koszty realizacji projektu biorąc pod uwagę między innymi następujące uwarunkowania:

- potrzeby rynku w aspekcie uwzględnienia oddziaływania przyjętego rozwiązania na otoczenie według kryteriów TBL,
- aspekty techniczne i technologiczne wewnątrzorganizacyjne miejsc TSA,
- aspekty prawne i środowiskowe wyznaczenia umiejscowienia miejsc TSA,
- aspekty organizacyjne miejsc TSA,
- aspekty finansowe i ekonomiczne.

Opis rozwiązania wariantu dwuetapowego nastąpi według uproszczonego opisu projektu studium wykonalności o następującej strukturze:

1. Geneza i opis przedmiotu projektu wariantu transportu dwuetapowego (tytuł, zidentyfikowany obszar oddziaływania, uzasadnienie potrzeby realizacji wariantu, interesariusze, do których skierowany jest projekt wariantu).
2. Aspekty prawne i środowiskowe.
3. Aspekty techniczne i technologiczne.
4. Aspekty organizacyjne.
5. Aspekty finansowe i ekonomiczne (modele biznesu)<sup>405</sup>.

Nadrzędnym warunkiem w opracowaniu przedsięwzięcia jest wykorzystanie dorobku nauk o zarządzaniu umożliwiającego efektywne wykorzystanie zasobów poprawiających wynik ekonomiczny<sup>406</sup> rozwiązań, spełniających

---

<sup>405</sup> Typowe dla studium wykonalności analiza finansowa i ekonomiczna wraz z analizą wrażliwości i ryzyka w odniesieniu do najważniejszych czynników i elementów wpływających bezpośrednio na końcową efektywność wariantu została zastąpiona założeniami funkcjonowania TSA w oparciu pozycję książkową tworzenia modeli biznesu A. Osterwaldera i Y. Pigneura.

<sup>406</sup> Na ten aspekt zwraca uwagę Tadeusz Gospodarek stwierdzając, „nauki o zarządzaniu funkcjonują przede wszystkim w środowisku ekonomicznym i powinny uwzględniać fundamentalne prawa równowagi ekonomicznej.” (T. Gospodarek, *Modelowanie w naukach o zarządzaniu oparte na metodzie programów badawczych i formalizmie reprezentatywnym*. Prace Naukowe nr 44

oczekiwania społeczne, również w odniesieniu do stanu środowiska i rozwoju gospodarczego<sup>407</sup>.

## Geneza i opis

### przedmiotu projektu wariantu transportu dwuetapowego

Podstawą założeń utworzenia miejsc tymczasowego magazynowania odpadów jest przede wszystkim obliczona wielkość odpadów zawierających azbest (masa odpadów w Mg w woj. lubelskim), przy której bilans korzyści wprowadzenia TSA do łańcucha logistycznego przeważa nad kosztami w wymiarze społecznym, ekonomicznym, środowiskowym. Uzasadniona wielkość odpadów przeznaczona do transportu drogowego jest wyznaczona na poziomie, przy którym po uwzględnieniu kosztów cyklu życia miejsc TSA oraz kosztu transportu środkami o zwiększonym tonażu z miejsc TSA do TSA' jest mniejsza od kosztów wariantu transportu jednoetapowego. Krytycznymi parametrami wpływającymi na ilość i rozmieszczenie miejsc tymczasowego magazynowania jest masa krytyczna odpadów i bilans odległości miejsc 'TSA-TSA' oraz umiejscowienie geograficzne TSA. Masa krytyczna odpadów powstaje w wyniku masowego usuwania wyrobów i tworzenia odpadów, przy której wielkość odpadów jest co najmniej ekonomicznie uzasadniona dla wariantu dwuetapowego. Obszar oddziaływania miejsc TSA obejmuje województwo lubelskie z niemalże centralnym położeniem składowania odpadów niebezpiecznych w planowanym podziemnym składowisku odpadów w LW „Bogdanka” S.A. Projekt wariantu obejmuje kluczowych interesariuszy: uprawnione podmioty (dostawcy odpadów zawierających azbest (UTO), odbiorcy odpadów zawierających azbest wyposażeni w środki transportowe o zwiększonej ładowności (TO), właściciele składowisk odpadów niebezpiecznych (SN lub SP), osoby związane z podmiotem koordynującym (PK)), główni akcjonariusze, płatnicy, regulatorzy branżowi. Utworzenie TSA wiąże się z koncepcją transportu zrównoważonego, w którym dąży się do minimalizacji użycia środków transportowych oddziałujących negatywnie na środowisko.

Transport odpadów w postaci przepływu fizycznego jest „krwioobiegiem” każdego systemu logistycznego, który ma istotne znaczenie dla tempa usuwania azbestu ze środowiska. Z przepływem fizycznym związane są zasoby oraz

---

Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu. Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2009, s. 19).

<sup>407</sup> Tworzenie miejsc TSA jest inwestycją, która również powinna zostać realizowana w koncepcji zrównoważonego rozwoju. Szerzej w pozycji A. Pabian, *Budowlany proces inwestycyjny w koncepcji sustainability*. Przegląd Budowlany nr 10, 2012, s. 49–51.

przepływ dokumentów potwierdzających ten przepływ z różnymi rodzajami informacji związanych z miejscem, posiadaczami, transportu oraz płatnościami. Aby mógł nastąpić transport odpadów, paczka transportowa powinna zostać odpowiednio przygotowana do transportu w sposób umożliwiający przemieszczanie za pomocą mechanicznych urządzeń oraz opakowana w taki sposób, aby zawartość nie stanowiła zagrożenia dla ludzi i otoczenia. Możliwość przemieszczania i transportu mechanicznego będzie zapewniona przez zastosowanie opakowań służących do transportu odpadów (europalety, wzmocnione pudła kartonowe, wzmocnione worki foliowe), natomiast zewnętrzne dodatkowe opakowania z foli stanowią ochronę odpadu przed przedostawaniem się pyłów i włókien do otoczenia. Opakowana i zabezpieczona folią paleta oraz odpowiednio oznakowana jest produktem transportowym (paczka). W tej postaci, odpady niebezpieczne nie stanowią zagrożenia dla ludzi i środowiska, dopóki opakowanie produktu transportowego nie ulegnie uszkodzeniu.

Każdy system transportowy funkcjonuje w środowisku i jest pod jego oddziaływaniem, dlatego należy skoncentrować się nad rozwiązaniem stanowiącym istotę ekologistyki i zarządzania środowiskowego. Do zadań ekologistyki należą działania uwzględniające dwa główne obszary. Pierwszy obszar dotyczy działań technicznych i organizacyjnych związanych z gospodarką odpadami niebezpiecznymi i możliwością składowania na naziemnych lub podziemnych składowiskach odpadów niebezpiecznych. Drugi obszar dotyczy podejmowania działań technicznych i organizacyjnych w kierunku rozwiązań suboptymalnych dla zmniejszenia negatywnego oddziaływania systemów logistycznych na środowisko, związanych z gospodarką odpadami. Są to działania, które uwzględniają priorytetowość celów ekologicznych<sup>408</sup> z uwzględnieniem ograniczeń w dostępności i wykorzystaniu zasobów oraz warunków ich działania w systemach logistycznych, w tym również oddziaływania przedsięwzięcia w trzech wymiarach: ekonomicznym, społecznym i środowiskowym. Poniżej opisane rozwiązanie, po pierwsze, dotyczy systemu dwuetapowego transportu, co powoduje określone korzyści ekonomiczne w funkcjonowaniu łańcucha a tym samym całego przedsięwzięcia, po drugie implikuje korzyści społeczne i po trzecie, ogranicza negatywne oddziaływanie środków transportowych na środowisko.

Produkty transportowe zawierające odpady azbestowe nie stwarzają zagrożenia dla środowiska, o ile są szczelnie zapakowane i zabezpieczone, ale już wykorzystane środki transportu drogowego przyczyniają się do negatyw-

---

<sup>408</sup> W normie PN-EN ISO 14001:2005 *Systemy zarządzania środowiskowego – wymagania i wytyczne stosowania* definiowany jest cel środowiskowy, rozumiany jako „ogólny cel środowiskowy, spójny z polityką środowiskową, który organizacja ustala sobie do osiągnięcia”, def. 3.9, s. 2.

nego wpływu na środowisko, w postaci degradacji środowiska, w tym zanieczyszczenia powietrza i hałasu oraz wypadków i zatorów komunikacyjnych. Dlatego ważnym elementem, który musi być brany pod uwagę jest ograniczenie ilości środków transportowych wykorzystanych do transportu odpadów i wykorzystanie środków transportowych najmniej uciążliwych dla środowiska. Ograniczenie ruchu drogowego powinno powodować określone korzyści ekonomiczne, społeczne i środowiskowe.

Aby osiągnąć ograniczenie ilości środków transportowych wykorzystanych do transportu odpadów można zmniejszyć liczebność przewozów (przebieg taboru w wozokilometrach), zwiększając ładowność samochodów ciężarowych, przyczep i naczep, oczywiście do pewnej granicy wynikającej z charakterystyki pojazdów, wielkości tonażu obciążalności dróg (w projekcie systemu logistycznego uwzględniono ograniczenia tonażu pojazdów (znaki drogowe B18)) oraz braku możliwości przewozu towarów niebezpiecznych przez obszary chronione. Drugim rozwiązaniem zmniejszającym przebieg taboru w wozokilometrach jest wprowadzenie węzłów pośredniczących magazynujących odpady i wykorzystanie środków transportowych w drugim etapie o zwiększonej ładowności. Drugi wariant tworzy system dwuetapowy transportu, który z wykorzystaniem technik symulacyjnych będzie alternatywnym rozwiązaniem w stosunku do stanu obecnego – jednoetapowego. Przy czym, nie da się wyeliminować wariantu jednoetapowego, gdyż związane jest to z odległością miejsc magazynowania odpadów w procesie zbierania odpadów (TSA) do miejsc docelowych składowania, tj. masą krytyczną odpadów i zasadą bliskości, gdyż istnieją również naziemne składowiska odpadów, dla których odległość transportu jest mniejsza niż do podziemnego składowiska odpadów.

Osiągnięcie celu ekonomicznego, środowiskowego i społecznego w wariantcie dwuetapowym wymaga właściwej lokalizacji węzłów pośredniczących, w przypadku znacznej odległości miejsca wytwarzania odpadów (PA-TSA) do miejsca unieszkodliwiania (TSA-SP). Obecnie negatywnym przykładem systemu transportowego jest transport odpadów na duże odległości wynikający z małej liczby składowisk odpadów niebezpiecznych. Według stanu na 1 stycznia 2013 roku w woj. lubelskim zlokalizowanych i funkcjonujących są trzy ogólnodostępne składowiska odpadów niebezpiecznych, tj. w Chełmie, Kraśniku, Poniatowej. Ze względu na zasadę bliskości, odpady zawierające azbest mogą być również składowane w sąsiednich województwach do najbliższych położonych składowisk. Funkcjonujące składowiska odpadów niebezpiecznych w sensie lokalizacji w sąsiadujących województwach z lubelskim kształtuje się następująco: woj. podlaskie (2 funkcjonujące składowiska), woj. mazowieckie i świętokrzyskie (1 składowisko), woj. podkarpackie (3 składowiska).

Transport odpadów niebezpiecznych w skrajnym przypadku wynosi nawet 160 km co prowadzi oprócz zwiększonej emisji spalin, hałasu oraz do znacznego obciążenia sieci drogowej regionu i co się z tym wiąże krótszą żywotność dróg, zwiększonego ryzyka wypadków i zatorów komunikacyjnych. Idealnym rozwiązaniem jest umiejscowienie miejsca składowania jak najbliżej miejsca wytwarzania odpadów według „zasady bliskości”. Jednak nie jest to możliwe, gdyż składowiska odpadów niebezpiecznych są zeterminowane miejscem w którym może być umieszczone składowisko, co więcej, tworzenie kolejnych, nawet małych lokalnych składowisk jest złożoną procedurą prawną, angażująca również lokalne władze i społeczność lokalną. Niechęć społeczeństwa do tworzenia nowych składowisk jest na tyle duża, że tworzenie nowych składowisk jest utrudnione zwłaszcza, jeżeli istnieje dodatkowy przmiotnik precyzujący cel istnienia składowiska, tj. „składowisko odpadów niebezpiecznych”. Utworzenie takich składowisk może być umiejscowienie w oddaleniu od siedlisk ludzkich, elementów chronionych przyrodniczo oraz muszą wystąpić sprzyjające warunki geologiczne. Utworzenie składowiska odpadów następuje przez ustalenie lokalizacji inwestycji celu publicznego. Uczestnikami procedury są: wnioskodawca, Prezydent/Wójt/Burmistrz, Wojewoda/, organy opiniujące oraz musi zostać wydana decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach, a także możliwe lub konieczne decyzje: pozwolenie na budowę, zmiany pozwolenia na budowę, zatwierdzenie projektu budowlanego<sup>409</sup>.

W związku z tym, że bardzo trudno jest zrealizować inwestycję składowiska odpadów niebezpiecznych, należy wykorzystać możliwości podziemnego składowania odpadów i na skalę przemysłową transportować odpady do wyrobisk podziemnych. Z tym jednak wiąże się budowa miejsc TSA i metodyki wyznaczenia miejsc i pojemności ich magazynowych, przy zmieniających się parametrach przewozowych. Istotą problemu jest wyznaczenie teoretyczne ilości miejsc lokalizacyjnych i wybór fizycznego miejsca lokalizacji w przestrzeni geograficznej oraz ustalenie czynników wpływających na funkcjonowanie miejsc TSA, przy przyjętych określonych założeniach. Również z punktu widzenia racjonalności postępowania, wprowadzenie TSA powinno odbywać w taki sposób, aby ich stosowanie wymagało jak najmniej dodatkowego wysiłku i wiązało się z samofinansowaniem lub minimalnym wzrostem kosztów<sup>410</sup>,

---

<sup>409</sup> Szczegółowa procedura administracyjna znajduje się w serwisie EUGO, <http://www.eu-go.gov.pl/pl/opisy-procedur/procedura/663/>, dostęp 12.10.2014 r.

<sup>410</sup> Należy dokonać analizy wartości i struktury kosztów logistyki. Szerzej w pozycjach: B. Ślusarczyk, *Podstawy kosztów logistyki przedsiębiorstw*. Wydawnictwo Wydziału Zarządzania

ale zrównoważonym podejściem w porównaniu z wariantem nieuwzględniającym dwuetapowość. Uwarunkowania utworzenia miejsc TSA dotyczą kilku aspektów: prawnych, technicznych i technologicznych, organizacyjnych, finansowych i ekonomicznych i środowiskowych, zasady priorytetowości celów ekologicznych, zwiększenia tempa usuwania azbestu z otoczenia człowieka, bilansu odległości sieci miejsc 'TSA-TSA' (możliwy wariant transportu jednoetapowego), masy krytycznej odpadów związanej z masowym usuwaniem wyrobów i tworzeniem odpadów oraz z istniejącymi naziemnymi składowiskami odpadów niebezpiecznych przy uwzględnieniu zasady bliskości miejsc.



Rys. 3.4. Poglądowy rysunek z hipotetyczną liczbą i rozmieszczeniem tymczasowych miejsc magazynowania odpadów niebezpiecznych

Źródło: Mapa podziału administracyjnego woj. lubelskiego, <http://www.lubelskie.pl>, dostęp 4 lipca 2013 r.

Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2011 oraz B. Ślusarczyk, S. Kot, *Analiza kosztów logistyki w MSP*, *Gospodarka Materiałowa & Logistyka* R.65 nr 6 (1222), 2013, s. 7–11.

Organizacyjne, z punktu widzenia systemu logistycznego, miejsca TSA po pierwsze, stanowią bufor magazynowy utworzony przez system odbioru odpadów niebezpiecznych ze źródeł rozproszonych – miejsc usuwania wyrobów azbestowych (PA) dla późniejszego transportu wielotonażowego, po drugie, stanowią bufor zapewniający płynność strumienia odpadów dla ich składowania na podziemnym składowisku odpadów.

Hipotetyczna liczba i rozmieszczenie tymczasowych miejsc magazynowania odpadów zawierających azbest z zaznaczonym docelowym miejscem składowania odpadów niebezpiecznych przedstawiono na poglądowym rysunku 3.4.

### Aspekty prawne i środowiskowe

Prawnie, utworzenie miejsc tymczasowego magazynowania odpadów azbestowych jest możliwe, z pewnymi warunkami ograniczającymi:

1. Miejsca TSA nie powinny być wyznaczone w obszarach chronionych, otulinach form ochrony przyrody oraz na zasadzie analogii do składowisk, powinny być ulokowane w minimalnej, bezpiecznej odległości ok. 1 km od obszarów chronionych dla ograniczenia ewentualnego negatywnego oddziaływania hałasu i pylenia<sup>411</sup> oraz w bezpiecznej odległości od zwierciadła wód podziemnych<sup>412</sup>.
2. Przepisy zawarte w ustawie o odpadach umożliwiają magazynowanie odpadów z określonymi zastrzeżeniami. Punkty TSA odpadów odbywają się na terenie, do którego posiadacze odpadów mają tytuł prawny oraz mogą być magazynowane wyłącznie w celu zebrania odpowiedniej ilości do transportu na składowisko odpadów, nie dłużej jednak niż przez rok<sup>413</sup>. Przestrzeganie zasad rotacji z zachowaniem dopuszczalnego czasu składowania poszczególnych materiałów należy do obowiązków pracowników przy zachowaniu wymagań przepisów BHP<sup>414</sup>.

<sup>411</sup> POKA, 2010, s. 60.

<sup>412</sup> Do wyznaczenia dróg oraz miejsc TSA niezbędne stają się systemy informacji geograficznej oparte o technologie e-usług sieciowych (WebGIS). Szerzej w pozycjach: B. Wit, *Technologie informacyjno-komunikacyjne – założenia oprogramowania. Zintegrowany system zarządzania unieszkodliwianiem azbestu w ujęciu systemowym*. Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa „Dom Organizatora”, Toruń, 2013, s. 35–50; *Geographic Information Science and Technology Body of Knowledge (GIS&TBoK) version 1.0*.

<sup>413</sup> Ograniczenie wynika z przepisu art. 25 pkt. 5 ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. 2013 r., poz. 21, z późn. zm.).

<sup>414</sup> Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. (tekst jednolity: Dz.U. 2003 r. Nr 169, poz. 1650, § 99 punkt 1, ustęp 4).

3. Miejsca TSA nie wymagają wyznaczenia miejsc w trybie przepisów o zagospodarowaniu przestrzennym, jednak powinna być administracyjna zgoda na określenie miejsca i sposobu magazynowania odpadów, zwłaszcza, że „punkty do zbierania lub przeładunku odpadów” zaliczane są do przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko<sup>415</sup>.
4. Zabudowa wraz z towarzyszącą infrastrukturą nie powinna być większa niż 1 ha<sup>416</sup>.
5. Wszelkie działania mają ograniczać negatywny wpływ na środowisko. Po zakończeniu cyklu życia TSA należy zastosować kompensację przyrodniczą przez odtworzenie pierwotnego stanu miejsca lub dokonania nowych nasadzeń rekompensujących straty w środowisku.
6. Wszelkie prace wykonywane powinny być zgodne z przepisami BHP.
7. Należy uwzględnić możliwość zgłoszenia sprzeciwu wobec przemieszczenia odpadów przeznaczonych do unieszkodliwienia<sup>417</sup>.
8. Magazynowanie odpadów w TSA to gromadzenie odpadów w ilościach umożliwiających efektywny transport i czasowe przetrzymywanie do momentu transportu do składowiska podziemnego. Przy czym w aspektach prawnych, ustawodawca wprowadził trzy pojęcia magazynowania<sup>418</sup>: 1) wstępne magazynowanie odpadów przez ich wytwórcę (TSA), 2) tymczasowe magazynowanie odpadów przez prowadzącego zbieranie odpadów, 3) magazynowanie odpadów przez prowadzącego przetwarzanie odpadów (TSA, TSA') (rys. 3.5).

Teoretycznie, utworzenie miejsc TSA i umiejscowienie w regionie jest sprawą techniczną, jednak powstaje problem o charakterze aplikacyjnym. Aplikacyjność rozwiązania dotyczy aspektów zarządzania w obszarze zarządzania środowiskowego, zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy,

---

<sup>415</sup> Paragraf 3.1, punkt 81 rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. 2010 r. Nr 213, poz. 1397, z późn. zm.).

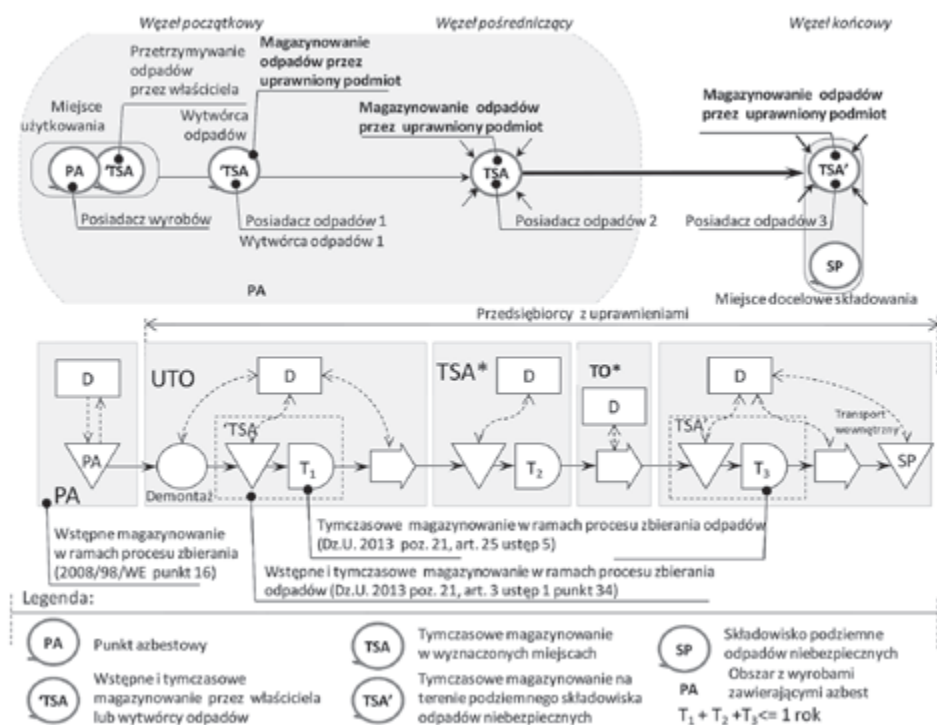
<sup>416</sup> Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. 2010 r. Nr 213, poz. 1397, z późn. zm.).

<sup>417</sup> Rozporządzenie (WE) Nr 1013/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 14 czerwca 2006 r. w sprawie przemieszczania odpadów, Artykuł 11 „Zgłoszenie sprzeciwu wobec przemieszczenia odpadów przeznaczonych do unieszkodliwienia” oraz szerzej w pozycji monograficznej Marii Magdaleny Kenig-Witkowskiej, M. Kenig-Witkowska, *Prawo środowiska Unii Europejskiej. Wybór i wprowadzenie*, Wolters Kluwer Polska, 2012, s. 237.

<sup>418</sup> Art. 3. 1, pkt. 5 ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. 2013 r., poz. 21, z późn. zm.).



zarządzania ciągłością działania<sup>419</sup>, bezpieczeństwa społecznego<sup>420</sup>, zarządzania ryzykiem<sup>421</sup>.



Rys. 3.5. Trzy miejsca tymczasowego magazynowania odpadów zawierających azbest w ujęciu sieciowym z odniesieniem do procesów w łańcuchu logistycznym

Źródło: Opracowanie własne.

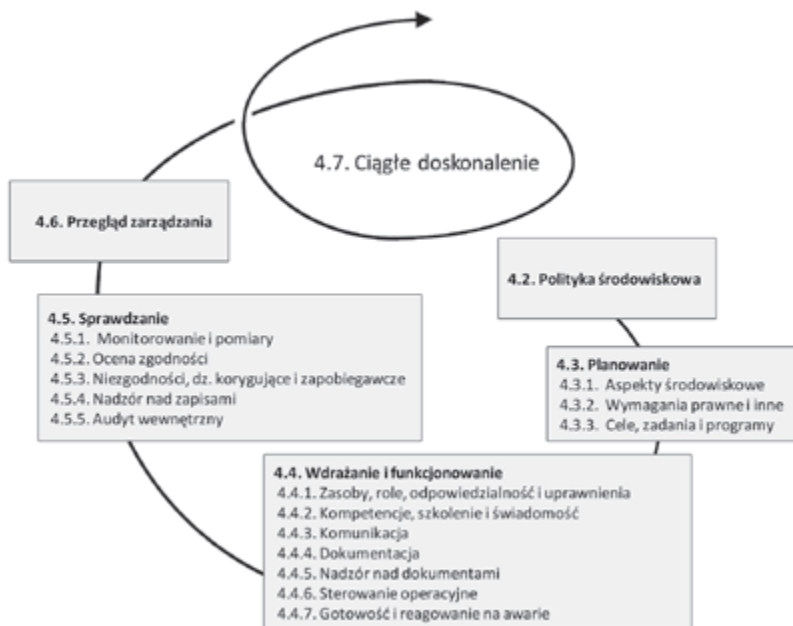
W celu zapewnienia systemowego podejścia do zarządzania środowiskowego<sup>422</sup> należy wykorzystać pięć zasadniczych elementów spiętych ideą ciągłego doskonalenia według klasycznego cyklu W.E. Deminga (PDCA) (rys. 3.6: 1) Politykę środowiskową, 2) Planowanie, 3) Wdrażanie i funkcjonowanie, 4) Sprawdzanie, 5) Przegląd zarządzania.

<sup>419</sup> ISO 22301:2012 *Societal security – Business continuity management systems – Requirements*.

<sup>420</sup> ISO 22300:2012 *Societal security – Terminology*.

<sup>421</sup> ISO 31000: 2009 *Risk Management – Principles and Guidelines*, ISO/IEC 31010:2009 *Risk management – Risk assessment techniques* oraz PN-ISO/IEC 27005:2014-01 *Technika informatyczna – Techniki bezpieczeństwa – Zarządzanie ryzykiem w bezpieczeństwie informacji*.

<sup>422</sup> PN-EN ISO 14001:2005 *Systemy zarządzania środowiskowego – Wymagania i wytyczne stosowania*, p. 3.8.



Rys. 3.6. Model systemu zarządzania środowiskowego

Źródło: PN-EN ISO 14001:2005 *Systemy zarządzania środowiskowego – Wymagania i wytyczne stosowania*.

Uwzględniając zapisy normy PN-EN ISO 14001:2005 należy zidentyfikować „procesy, wyroby i usługi wywierające wpływ na środowisko” (punkt 4.3.1. *Aspekty środowiskowe*). Zidentyfikować, sporządzić i aktualizować wykaz przepisów i dokumentów prawnych oraz branżowych (4.3.2. *Wymagania prawne i inne*). Ustalić cele i zadania, które będą spójne z polityką środowiskową i dotyczyć będą ustalonych aspektów środowiskowych (4.3.3. *Cele, zadania i programy*). Kolejne elementy zarządzania środowiskowego dotyczą procesu wdrażania, kontroli, a więc będą przydatne podczas etapu realizacji.

### Aspekty techniczne i technologiczne

Aspekty techniczne i technologiczne dotyczą przede wszystkim założeń umiejscowienia przestrzennego miejsc tymczasowego magazynowania odpadów w siatce dróg oraz założeń wymagań infrastruktury funkcjonowania TSA. Wprowadzenie punktów tymczasowego magazynowania odpadów wiąże się z pewnymi założeniami ich umiejscowienia przestrzennego w siatce dróg (względem dróg dojazdowych i wyjazdowych z każdego miejsca TSA):

1. Eksploatacja dróg nie może powodować przekroczenia standardów jakości środowiska określona w ustawie o ochronie środowiska. Oznacza to, że z transport z TSA do składowiska musi się odbywać odpowiednimi pojazdami, spełniającymi kryteria obciążalności dróg<sup>423</sup> i standardów jakości środowiska. W dokumencie POKA zapisano zalecenie „*W przypadku oddziaływania powodowanego przez wzmożony transport, w szczególności intensywnego lokalnie w sąsiedztwie składowiska, jako działania ograniczające wskazać można: – stosowanie nowoczesnego taboru samochodów ciężarowych; – ograniczenie transportu trasami w bliskim sąsiedztwie terenów chronionych; – transportowanie odpadów zabezpieczonych zgodnie z obowiązującym prawem i przyjętymi procedurami*”<sup>424</sup>.
2. Przekazanie przez posiadacza odpadów transportującemu odpady, nie zwalnia z odpowiedzialności za zbieranie lub przetwarzanie odpadów, do czasu przejęcia odpowiedzialności przez następnego posiadacza odpadów. Podmiot tylko transportujący odpady nie jest posiadaczem odpadów. W celu zapewnienia ciągłości posiadania odpadów, podmiot odpowiedzialny za magazynowanie przejmuje obowiązki gospodarowania odpadami, włącznie z dokumentacją.
3. Lokalizacja miejsc TSA będzie możliwa przy drogach z dobrym dostępem i umożliwiającym ruch ciężkiego transportu kołowego dla pojazdów ciężarowych o ładowności do 30 ton. Lokalizacja TSA nie będzie możliwa na obszarach chronionych i w ich pobliżu, co najmniej 1 km od granicy obszaru, w tym również w obszarach Natura 2000.
4. Drogi łączące miejsca TSA z TSA' nie mogą podlegać ograniczeniom dla tonażu pojazdów mniej niż 30 ton, również nie mogą przebiegać przez obszary chronione. Dlatego wyznaczenie lokalizacji punktów TSA przy drogach będzie wyłącznie na drogach wcześniej już wytypowanych, sprawdzonych pod względem spełniania warunków.
5. Transportowane pojazdami odpadów do miejsc TSA będą możliwe pojazdami o dopuszczalnej ładowności do 5 ton, tak, aby transport mógł się odbywać po drogach lokalnych.

---

<sup>423</sup> Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 6 września 2012 r. w sprawie wykazu dróg krajowych oraz dróg wojewódzkich, po których mogą poruszać się pojazdy o dopuszczalnym nacisku pojedynczej osi do 10 t, oraz wykazu dróg krajowych, po których mogą poruszać się pojazdy o dopuszczalnym nacisku pojedynczej osi do 8 t (Dz.U. 2015 r., poz. 802) oraz Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 30 stycznia 2013 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o drogach publicznych (Dz.U. 2013 r., poz. 260).

<sup>424</sup> POKA, s. 61.

6. Ostateczne umiejscowienie TSA musi uwzględniać analizę przebiegu tras dojazdowych do składowiska z analizą o największym spodziewanym natężeniu ruchu w celu ewentualnego zminimalizowania oddziaływania transportu na drogi lokalne (w zasadzie zharmonizowana z aspektami lokalnego ludzkiego życia społecznego z uwzględnieniem średniego ruchu dobowego na drodze (SDR) i kategorii ruchu (KR)<sup>425</sup>) oraz obszary prawnie chronione (ekologicznej nieuciążliwości) lub wywołujące niekorzystne skutki dla terenów wiejskich lub miejsc o szczególnym znaczeniu (miejsc kultu religijnego, zabytków, obszarów rekreacyjnych o dużej intensywności korzystania). Dla zminimalizowania skutków uciążliwości transportu w aspekcie hałasu, wibracji, zanieczyszczenia atmosferycznego należy, o ile warunki pozwalają, zastosować ekrany dźwiękochłonne lub bariery zielone, np. przez obsadzenie terenu wokół miejsc TSA roślinnością w postaci zadrzewień lub zakrzewień.

Wprowadzenie miejsc tymczasowego magazynowania odpadów wiąże się z określonymi parametrami technicznymi ich funkcjonowania:

1. Miejsca TSA powinny posiadać rozwiązania techniczne, plac utwardzony nienasiąkliwy (niepyłący) z systemem odwadniania, oznakowany (odpowiednie znaki drogowe oraz znaki informacyjno-ostrzegawcze), ogrodzony, rampy, drogi dojazdowe oznakowane jako drogi wewnętrzne<sup>426</sup>.
2. Magazynowanie wymaga dysponowania odpowiednią powierzchnią operacyjną, magazynową i sprzętem manipulacyjnym (dźwignice, przenośniki, wózki jezdniowe). Powierzchnia przeładunku powinna być o wymiarach, co najmniej 30 m x 20 m, umożliwiające przeładunek towarów niebezpiecznych lub dokonanie innych czynności zabezpieczających<sup>427</sup>.
3. Miejsca magazynowania i stanowisko przeładunku powinno być usytuowane w odległości mniejszej niż: a) 30 m od stanowisk postojowych dla innych pojazdów, urządzeń inżynierskich niezwiązanych z parkingiem, granicy, b) 300 m od budynków mieszkalnych lub innych obiektów.

---

<sup>425</sup> *Wpływ ciężkich pojazdów na stan dróg lokalnych*. Kancelaria Senatu. Biuro Analiz i Dokumentacji, Warszawa, 21.10.2009 r., s. 2.

<sup>426</sup> W ustawie z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (tekst jednolity: Dz.U. 2015 r., poz. 460) w art. 8 ust. 1: „1. Drogi, parkingi oraz place przeznaczone do ruchu pojazdów, niezaliczone do żadnej z kategorii dróg publicznych i niezlokalizowane w pasie drogowym tych dróg są drogami wewnętrznymi.”.

<sup>427</sup> Minimalne wymiary powierzchni przeładunku zostały określone na zasadzie analogii do zapisu Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 13 listopada 2012 r. dnia 23 listopada 2012 r. w sprawie warunków technicznych parkingów, na które są usuwane pojazdy przewożące towary niebezpieczne (Dz.U. 2012 r., poz. 1293).

tów przeznaczonych na pobyt ludzi, sąsiedniej działki oraz budynków i obiektów nieprzeznaczonych na pobyt ludzi.

4. Należy uniemożliwić innym osobom postronnym dostęp do miejsc operacyjnych i magazynowych przez ich odpowiednie oznakowanie, np. tablice informacyjne o występowaniu materiałów niebezpiecznych<sup>428</sup>.
5. Miejsce powinno być wyposażone w pomieszczenie socjalne dla pracowników odpowiadające liczbie zatrudnionych osób lub równorzędne rozwiązanie, poza terenem TSA.
6. Teren miejsca TSA powinien być zabezpieczony w sposób uniemożliwiający wstęp osobom nieupoważnionym.
7. Miejsce magazynowania, stanowisko przeładunku powinny zawierać instrukcje postępowania oraz postępowania awaryjnego zgodnie z przepisami BHP, również pracownicy posiadający uprawnienia powinny być zapoznani z treścią instrukcji.

### Aspekty organizacyjne

Wprowadzenie punktów tymczasowego magazynowania odpadów wiąże się z określonymi założeniami ich funkcjonowania:

1. Wyznaczone miejsca służą wyłącznie jako miejsca opóźnionego przeładunku paczek. Paczek transportowych nie można dzielić na mniejsze, przekładać lub dokonywać innych działań ingerujących w opakowanie zbiorcze.
2. Sposób funkcjonowania punktu TSA następuje w oparciu o „Regulamin funkcjonowania tymczasowego magazynu odpadów niebezpiecznych”. Treść Regulaminu powinna być jednakowa dla wszystkich wyznaczonych punktów TSA.
3. Informacje dotyczące umiejscowienia, godziny otwarcia, czytelne oznakowanie dotarcia, sposób dojazdu, różnorodność form kontaktu (osobisty, telefoniczny, komunikatory internetowe, itp.), powinny zostać umieszczone na stronie internetowej podmiotu koordynującego (PK).
4. Przyjmowanie, składowanie, wydawanie paczek odpadów azbestowych zabezpieczonych w sposób zgodny z prawem i procedurami wewnętrznymi TSA. Czytelne oznakowania paczek przyspieszy przepływ paczek,

---

<sup>428</sup> Sposób oznakowania zawiera Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 2 kwietnia 2004 r. w sprawie sposobów i warunków bezpiecznego użytkowania i usuwania wyrobów zawierających azbest załącznik nr 2 (Dz.U. 2004 r. Nr 71, poz. 649, z późn. zm.).

a podana data przyjęcia na magazyn umożliwi kontrolę czasu magazynowania.

5. Miejsce magazynowania powinno być zabezpieczone przed emisją zanieczyszczeń do gruntu oraz zabezpieczone przed działaniem czynników atmosferycznych.
6. Transport wewnętrzny wózkami do załadunku/rozładunków na placu TSA musi się odbywać w sposób niezagrażający uszkodzeniu szczelnych opakowań paczek odpadów azbestowych.
7. Wydatki poniesione na funkcjonowanie punktu TSA muszą być zawarte w Regulaminie.
  - Procesy magazynowania w punkcie TSA obejmują czynności logistyczne: przyjęcie paczek na stan magazynu, magazynowanie, identyfikacja paczek, inwentaryzacja, wydanie, śledzenie poziomu magazynowania, wyznaczenie ekonomicznej wielkości zamówienia (EWZ) dla danego środka transportowego.
  - Procesy pomocnicze obejmują przyjęcie i przetwarzanie informacji o paczkach, w tym kontroli realizowanych procesów logistycznych.
8. Najważniejszym dokumentem jest karta przekazania odpadów<sup>429</sup>:
  - Kartę przekazania odpadów sporządza posiadacz odpadów, który przekazuje odpady.
  - Kartę przekazania odpadów sporządza się w odpowiedniej liczbie egzemplarzy – po jednym dla każdego z posiadaczy odpadów, który przejmuje odpady.
  - Posiadacz odpadów, który przejmuje odpady od innego posiadacza, jest obowiązany potwierdzić przejęcie odpadów na karcie przekazania odpadów wypełnionej przez posiadacza, który przekazuje te odpady, niezwłocznie po jej otrzymaniu.
  - Dopuszcza się sporządzanie zbiorczej karty przekazania odpadów, obejmującej odpady danego rodzaju przekazywane łącznie w okresie miesiąca kalendarzowego, za pośrednictwem tego samego transportującego odpady wykonującego usługę transportu odpadów temu samemu posiadaczowi odpadów. Zbiorczą kartę przekazania odpadów sporządza się niezwłocznie po zakończeniu miesiąca, którego dotyczy.

Miejsca tymczasowego magazynowania odpadów azbestowych to obiekty przestrzenne z właściwą mu organizacją i infrastrukturą umożliwiającą bez-

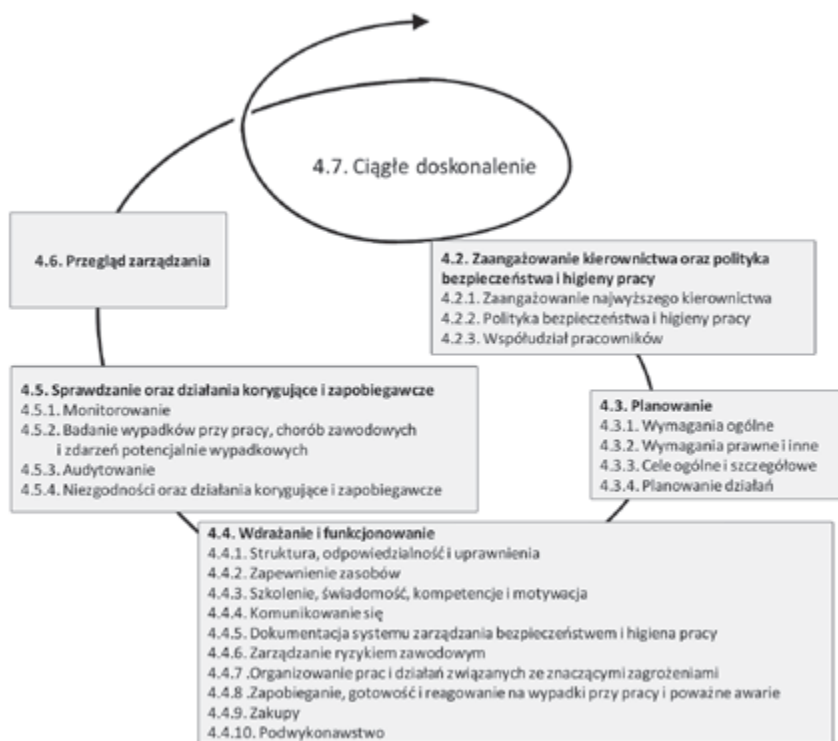
---

<sup>429</sup> Art. 69 ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. 2013 r., poz. 21, z późn. zm.).

pieczne i nie dłuższe niż rok czasu, tymczasowe magazynowanie odpadów i wykonywanie czynności na paczkach transportowych w związku z ich magazynowaniem i przemieszczeniem pomiędzy dostawcą a odbiorcą. Z magazynowaniem odpadów niebezpiecznych związana jest praca z ludźmi, praca z materiałami niebezpiecznymi, zapewnienie bezpieczeństwa pracownikom oraz osobom postronnym i otoczeniu. Dlatego bezpieczeństwo pracowników jest kolejnym ważnym elementem planistycznym oraz na etapie wdrożenia istotnym aspektem funkcjonowania miejsc TSA. Bezpieczeństwo ludzi związane jest z systemem zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. Praca z materiałami niebezpiecznymi związana jest z ryzykiem narażenia się na pyły, a w szczególności na włókna azbestu podczas przypadkowego uszkodzenia pakunków w momencie operacji transportu lub innych zdarzeń losowych. Dlatego ważnym elementem funkcjonowania TSA jest zaplanowanie i posiadanie systemu zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. Wśród różnych dokumentów obejmujących zagadnienie bezpieczeństwa są polskie normy, które należy wykorzystać: PN-N-18001:2004 „Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. Wymagania”, PN-N-18002:2011 „Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. Ogólne wytyczne do oceny ryzyka zawodowego”, PN-N-18004:2001 „Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. Wytyczne” oraz BS OHSAS 18001:2007 *Occupational Health and Safety Management Standard*. W zakresie pomiaru kontroli stężeń włókien azbestu, należy wykorzystać polską normę PN-88/Z-04202/02 „Ochrona czystości powietrza. Badania zawartości azbestu. Oznaczanie stężenia liczbowego respirabilnych włókien azbestu na stanowiskach pracy metodą mikroskopii optycznej”, natomiast pozostałe elementy niewymienione w normie PN-88/Z-04202/02 powinny być wykonane na zasadzie analogii do pomiaru innych substancji w powietrzu: PN-Z-04008-7:2002/Az1:2004 „Ochrona czystości powietrza. Pobieranie próbek. Zasady pobierania próbek powietrza w środowisku pracy”; PN EN 689:2002 „Powietrze na stanowiskach pracy. Wytyczne oceny narażenia inhalacyjnego na czynniki chemiczne przez porównanie z wartościami dopuszczalnymi i strategia pomiarowa”.

Norma PN-N-18001 zawiera ogólne wytyczne do tworzenia systemu zarządzania, mającego chronić nie tylko własnych pracowników, ale i inne strony, których zdrowie i bezpieczeństwo mogą być zagrożone, wskutek działalności organizacji. Ze względu na występowania różnego rodzaju zagrożeń, należy zidentyfikować aspekty działalności, dla których potencjalne ryzyko występowania różnego rodzaju niebezpieczeństw jest wysokie. Do oceny ryzyka zawodowego można wykorzystać zapisy normy PN-N-18002. Z założenia norma PN-N-18001 opiera się, tak jak wszystkie normatywne systemy

zarządzania, na klasycznym cyklu ciągłego doskonalenia PDCA i podobnie jak w normie ISO 14001 występuje pięć faz: 1) Zaangażowanie kierownictwa oraz polityka bezpieczeństwa i higieny pracy, 2) Planowanie, 3) Wdrażanie i funkcjonowanie, 4) Sprawdzanie oraz działania korygujące i zapobiegawcze, 5) Przegląd zarządzania (rys. 3.7).



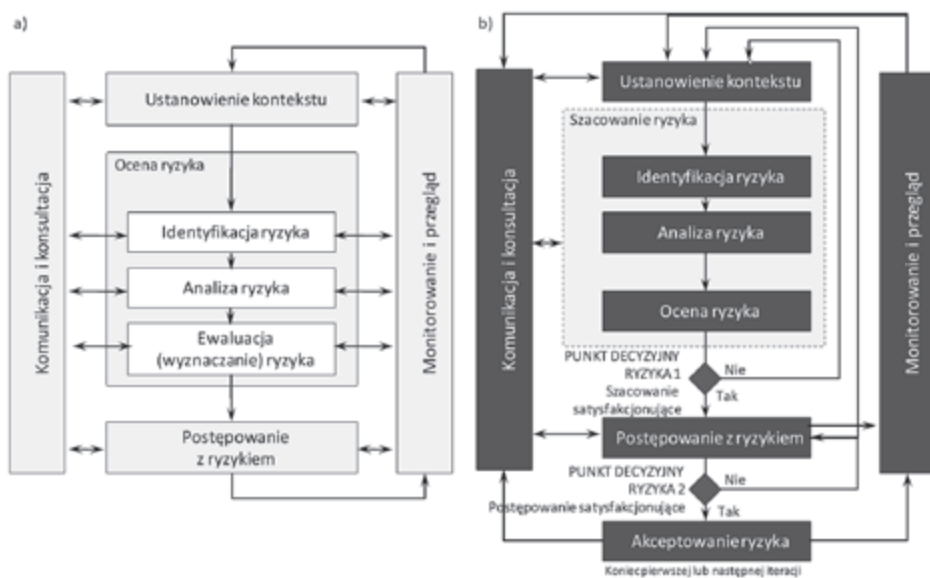
Rys. 3.7. Model systemu zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy

Źródło: PN-N-18001:2004 *Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. Wymagania*.

Kolejnym ważnym zagadnieniem w aspektach organizacyjnych miejsc tymczasowego magazynowania odpadów jest zarządzanie ryzykiem. Częścią dobrej praktyki zawodowej jest to, że tam gdzie realizowane są procesy biznesowe należy wprowadzić zarządzanie ryzykiem. Elementy zarządzania ryzykiem mogą być włączone do modelu biznesu (element „Opis ryzyka” oraz „Reakcja”). Celem wprowadzenia do organizacji koordynującej zarządzanie ryzykiem jest zmniejszenie niepewności w procesie podejmowaniu decyzji dla zwiększenia stopnia osiągania celów, które mogą dotyczyć różnych aspektów, np. ekonomicznych, środowiskowych, związanych ze zdrowiem i bezpieczeństwem oraz mogą być stosowane na różnych szczeblach decyzyjnych. W tym



celu można skorzystać z opracowanych dokumentów Grupy Roboczej ds. Zarządzania Ryzykiem ISO (ISCYTMB WGRM), która jest odpowiedzialna za normy: ISO 31000:2009 *Risk management – Principles and guidelines*, ISO Guide 73:2009 *Risk management – Vocabulary*, ISO/IEC 31010:2009 *Risk management – Risk assessment techniques*. Na szczeblu europejskim została przyjęta i oznaczona jako EN 31010:2010 *Risk management – Risk assessment techniques*, (PN-EN 31010:2010 *Zarządzanie ryzykiem – techniki oceny ryzyka*). Proces zarządzania ryzykiem według normy ISO 31000:2009 zilustrowano na rysunku 3.8a, a w przypadku systemu zarządzania bezpieczeństwem informacji według ISO/IEC 27005:2011 na rysunku 3.8b.



Rys. 3.8. Proces zarządzania ryzykiem

Źródło: a) ISO 31000:2009 *Risk management – Principles and guidelines*, b) ISO/IEC 27005:2011 *Information technology – Security techniques – Information security risk management*

Uszczegółowienie procedur i zalecenia dla systemu zarządzania ryzykiem oraz włączenie ich do modelu biznesu nastąpi w momencie procesu wdrożenia SEL, gdyż należy uwzględnić specyfikę i potrzeby danej organizacji, jej interesariuszy, konkretne cele biznesowe, wartości, otoczenie, zasoby, realizowane funkcje (społeczne, gospodarcze, środowiskowe).

W zakresie zarządzania ryzykiem w obszarze ICT można wykorzystać standard NIST, np. NIST Special Publication 800-30:2012 *Information Security, Guide for Conducting Risk Assessments*, NIST Special Publication 800-39:2011 *Managing Information Security Risk: Organization, Mission, and Information*

*System View*; NIST Special Publication 800-37:2010, *Guide for Applying the Risk Management Framework to Federal Information Systems: A Security Life Cycle Approach*; NIST Special Publication 800-53:2013, *Recommended Security Controls for Federal Information Systems and Organizations* oraz normy z serii ISO/IEC 270xx<sup>430</sup>, np. normy bezpieczeństwa informacji PN-ISO/IEC 27001:2007 *Technika informatyczna – Techniki bezpieczeństwa – Systemy zarządzania bezpieczeństwem informacji – Wymagania* oraz PN-ISO/IEC 27002:2014-12 *Technika informatyczna – Techniki bezpieczeństwa – Praktyczne zasady zabezpieczania informacji*.

Reasumując, miejsca tymczasowego magazynowania odpadów są pod kontrolą organizacji nadzorującej, która oprócz uwzględnienia aspektów organizacyjnych powinna dokonać integracji różnych przedmiotowych systemów zarządzania: systemów zarządzania jakością (ISO 9001, w tym audyty zintegrowanych systemów zarządzania<sup>431</sup>), zarządzania ryzykiem (ISO/IEC 31000:2009, PN-EN 31010:2010), zarządzanie ciągłością biznesu<sup>432</sup> (ISO 22301:2012 *Societal security – Business continuity management systems – Requirements*), systemy zarządzania odpowiedzialnością społeczną (ISO 26000), systemy zarządzania środowiskowego (ISO 14000/EMAS), zarządzanie bezpieczeństwem i higiena pracy (PN-N 18001/OHSAS 18001).

Wymienione normy dotyczą obszarów gospodarczych, społecznych i środowiskowych odpowiedzialności interesariuszy względem organizacji i otoczenia. Aspekty zarządzania wymienionych norm można sprowadzić do szeroko rozumianego pojęcia doskonalenia procesów w kierunku jakości reprezentowanej przez organizację, jakości rozumianej jako stopień spełnienia wymagań, oczekiwań różnych stron zainteresowanych (interesariuszy), przy czym wdrożenie wymienionych systemów zarządzania jest dobrowolne.

### **Aspekty finansowe i ekonomiczne**

Miejsca tymczasowego magazynowania odpadów zawierających azbest zostają wprowadzone jako element inwestycji ekologicznej w łańcuchu logistycznym

---

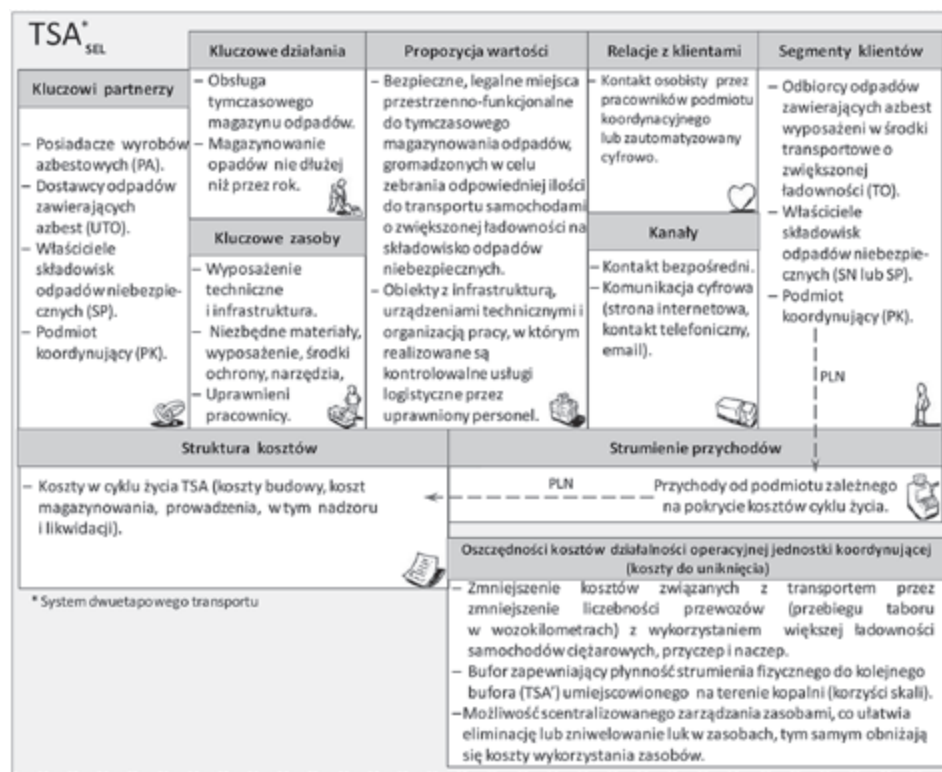
<sup>430</sup> Szerzej w pracy B. Wit, *Technologie informacyjno-komunikacyjne – założenia oprogramowania. Zintegrowany system zarządzania unieszkodliwianiem azbestu w ujęciu systemowym*. Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa „Dom Organizatora”, Toruń, 2013, s. 233–238.

<sup>431</sup> PN-EN ISO 19011:2012 *Wytyczne dotyczące auditowania systemów zarządzania*.

<sup>432</sup> Zarządzanie ciągłością biznesu (BCM) dotyczy działań zabezpieczających interesy interesariuszy oraz działania generujące wartość. Obejmuje działania dla redukcji ryzyka do poziomu akceptowalnego przez interesariuszy oraz planowanie odtworzenia procesów biznesu w przypadku przerw w pracy organizacji biznesowej.

i wpisują się w model biznesu właściciela miejsc TSA systemu logistycznego SEL. Jak każda inwestycja powinna mieć założenia i uzasadnienie biznesowe, które potwierdzają korzyści wprowadzenia TSA. Korzyści to mierzalne efekty z uwzględnieniem potrójnego bilansu (TBL) będące składnikiem modelu oceny TSA, który zostanie opracowany w momencie wdrożenia, tj. nastąpi wycena kosztów i korzyści.

Aspekty finansowe i ekonomiczne zostaną zaprezentowane w modelu biznesu z punktu widzenia podmiotu odpowiedzialnego za TSA. Schemat modelu biznesu dla właściciela TSA w wariantcie transportu dwuetapowego został przedstawiony na rysunku 3.9 i rysunku 3.10.



Rys. 3.9. Schemat modelu biznesu dla właściciela prowadzącego miejsca tymczasowego magazynowania odpadów niebezpiecznych

Źródło: Opracowanie własne.

Przedstawiony schemat modelu biznesu zawiera propozycję tworzenia, obsługę i wymianę wartości, jaką są miejsca TSA (położenie geograficzno-przestrzenne, realizowane funkcje) oraz aspekty ekonomiczne, społeczne i środowiskowe z tym związane. Jednostką odpowiedzialną za utworzenie,

zarządzanie i likwidację TSA jest jednostką koordynującą system logistyczny. Wartością oferowaną przez TSA są bezpieczne, legalne miejsca przestrzenno-funkcjonalne utworzone dla tymczasowego magazynowania odpadów azbestowych, gromadzonych w celu zebrania odpowiedniej ilości do transportu samochodami o zwiększonej ładowności na docelowe składowisko odpadów niebezpiecznych. Z punktu widzenia organizacji pracy, miejsca tymczasowego magazynowania odpadów są to obiekty z infrastrukturą, urządzeniami technicznymi i organizacją pracy, w którym realizowane są kontrolowalne usługi logistyczne związane z przyjmowaniem, magazynowaniem, wydawaniem odpadów przez uprawniony personel.

Koszty ekonomiczne	Korzyści ekonomiczne
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zaabsorbowanie zasobów finansowych, rzeczowych, technicznych, osobowych niezbędnych dla funkcjonowania TSA staje kosztem alternatywnym dla wykorzystania zasobów w innych procesach biznesowych.</li> <li>- Miejsca TSA generują dodatkową sprawozdawczość, co powoduje wzrost kosztów przepływu informacji.</li> <li>- Zmniejszenie intensywności przejazdów środków transportowych wpływa na zwiększenie obciążenia tonażowego sieci drogowej regionu, co w długim okresie czasu może prowadzić do skrócenia żywotności dróg (koszty napraw lub koszty odtworzeniowe dojazdów do dróg i samych jezdni).</li> <li>- Obniżenie wartości działek i nieruchomości zlokalizowanych w pobliżu umiejscowienia punktów TSA, ale są to punkty tymczasowe i po spełnieniu swojej funkcji, zostają zlikwidowane, a wartość działek powinna powrócić do poprzedniego poziomu a nawet ulec zwiększeniu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- TSA jako bufor zapewniający płynność strumienia fizycznego do składowiska umiejscowionego na terenie kopalni. Czas zatrzymania wywozu węgla i w to miejsce wwoz odpadów zaliczany jest do procesu przeorganizowania pracy szybu. Czas przebrojenia jest dodatkowym kosztem, który powinien zostać zrekompensowany wpływami z tytułu składowania odpadów niebezpiecznych..</li> <li>- Zmniejszenie liczebności przewozów (przebiegu taboru w wozokilometrach), zwiększając ładowność samochodów ciężarowych, przyczep i naczep, z ograniczeniem wynikającym z charakterystyki pojazdów, wielkości tonażu obciążalności i umiejscowienia dróg.</li> <li>- Zmniejszenie obciążenia dróg, co powoduje zmniejszenie liczby napraw dróg.</li> <li>- Obniżenie kosztów wynikających z czasu zapewnienia płynności dostaw odpadów do kolejnego bufora umiejscowionego na terenie kopalni (TSA').</li> <li>- Zwiększenie efektywności transportowej przez zwiększenie wykorzystania zasobów w systemie logistycznym. Obniżenie kosztów powoduje obniżenie kosztów całego łańcucha logistycznego.</li> </ul>
Koszty społeczne	Korzyści społeczne
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nastąpił zmiana ciągłości komunikacyjnej przez wprowadzenie miejsc TSA, prze co następuje utrudnienie w płynności ruchu na drogach.</li> <li>- Zmniejszenie intensywności przejazdów środków transportowych wpływa na: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zwiększenie obciążenia tonażowego sieci drogowej regionu, co w długim okresie czasu może prowadzić do skrócenia żywotności dróg.</li> <li>• Zwiększenie ruchu pojazdów o zwiększonym tonażu, generując zwielokrotniony hałas oraz emisję zanieczyszczeń.</li> </ul> </li> <li>- Wydłuża się czas przepływu fizycznego odpadów azbestowych do maksymalnie 1 roku. Przy czym, ponieważ odpady nie mają bezpośredniego kontaktu z powietrzem, nie stwarzają zagrożenia dla środowiska.</li> <li>- Istnieje potencjalne zagrożenie w przypadku zniszczenia opakowania i przedostania się pyłu, włókien azbestu do powietrza atmosferycznego.</li> <li>- Wydłuża się czas przepływu dokumentów i sprawozdawczości.</li> <li>- Zmiana przestrzeni przez zabudowę, co wpływa na niekorzystnie na walory krajobrazowe i w celach rekreacyjnych.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- TSA oraz składowisko podziemne jest alternatywnym rozwiązaniem składowania dla nowo wybudowanych lub modernizowanych naziemnych składowisk odpadów niebezpiecznych. Koszty ekonomiczne, społeczne i środowiskowe budowy nowych naziemnych składowisk są o wiele większe niż koszty utworzenia, utrzymania i zamknięcia składowiska podziemnego. Pozwala to na uniknięcie budowy nowych naziemnych składowisk i zmniejszenia zaangażowania społecznego dotyczącego rozwiązywania problemów składowania odpadów niebezpiecznych.</li> <li>- Wzrost zatrudnienia o ok. 2 osób dla każdego miejsca TSA.</li> <li>- Zmniejszenie intensywności przejazdów środków transportowych wpływa na: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zwiększenia bezpieczeństwa ruchu drogowego, w tym na zmniejszeniu ryzyka kolizji pojazdów z innymi uczestnikami ruchu,</li> <li>• Zmniejszenie obciążenia ilościowego sieci drogowej regionu, co ma wpływ na zatorowość dróg.</li> <li>• Zmniejszenie zużycia nawierzchni dróg, wydłużając ich czas eksploatacji.</li> <li>• Zmniejszenie poziomu hałasu, zanieczyszczenia powietrza.</li> </ul> </li> <li>- Wykorzystanie zasobów przez możliwość scentralizowanego zarządzania zasobami, co ułatwia eliminację lub zniwelowanie luk dysproporcji w zasobach.</li> </ul>

Koszty środowiskowe	Korzyści środowiskowe
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Wpływ na klimat akustyczny przez zmniejszenie intensywności przejazdów środków transportowych, ale pojazdów o zwiększonym tonażu, generując zwielokrotniony hałas oraz emisję zanieczyszczeń.</li> <li>-Zwiększenie emisji hałasu przez środki transportowe wykorzystane w TSA, w tym również drgań mechanicznych.</li> <li>-Powodują potencjalne zagrożenia w przypadku zniszczenia opakowania i przedostania się pyłu lub włókien azbestu do powietrza atmosferycznego.</li> <li>-Wpisują się niekorzystnie w walory przyrodnicze i krajobrazowe, ale nie powodują jej degradacji.</li> <li>-Zużycie energii, wody i paliw (zasobów środowiska) na etapie eksploatacji przyczynia się do emisji gazów cieplarnianych (wydalanie zanieczyszczeń ciekłych, stałych i gazowych).</li> <li>-Zniekształcanie walorów środowiska przez wytworzenie sztucznego środowiska.</li> <li>-Zajmowanie powierzchni i przestrzeni dla działalności TSA (na czas funkcjonowania).</li> <li>-Wydzielenie miejsca z rozwiązaniami technicznymi w przestrzeni na czas użytkowania TSA (niewielkie zmiany infrastrukturalne).</li> <li>-Zasklepienie gleby w postaci placu zabudowanego TSA powoduje zmianę odpływów wody i utratę różnorodności biologicznej oraz degradację usług ekosystemowych.</li> <li>-Miejsca TSA ma wpływ na ekosystemy.</li> <li>-Wrażliwość środowiska lokalnego na funkcjonowanie miejsc TSA.</li> </ul>	<p>Zmniejszenie intensywności przejazdów środków transportowych wpływa na:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zmniejszenie tworzenia efektu barierę dźwiękowej dla przemieszczających się zwierząt,</li> <li>- zmniejszenie ryzyka kolizji pojazdów ze zwierzętami co przekłada się na większe bezpieczeństwo dla ludzi i tym samym, zmniejszeniu śmiertelności zwierząt,</li> <li>- znacznego zmniejszenia obciążenia ilościowego sieci drogowej regionu,</li> <li>- zmniejszenie emisji spalin, hałasu (zmniejszenie uciążliwości dla środowiska) przez zmniejszenie intensywności przejazdów.</li> </ul>

Rys. 3.10. Uwzględnienie potrójnego bilansu TBL w schemacie modelu biznesu dla właściciela miejsc tymczasowych magazynowania odpadów niebezpiecznych

Źródło: Opracowanie własne.

Zaplanowanie tymczasowych miejsc magazynowania odpadów azbestowych jest sposobem **ograniczania negatywnych** skutków dla środowiska, gdyż wprowadzenie TSA jest, co prawda związane z niewielkim, tymczasowym, lokalnym oddziaływaniem na środowisko, ale w mniejszej skali niż odbywa się to obecnie. Dlatego zaplanowanie miejsc TSA może być akceptowalnie społecznie ze względu na nadrzędny interes środowiskowy oraz również dodatni efekt ekonomiczny. Również jest preferowaną metodą **wzmacniania pozytywnych rozwiązań** pozwalających w ostateczności na pozytywne oddziaływanie infrastruktury na środowisko naturalne. Wprowadzenie miejsc TSA jest alternatywnym rozwiązaniem do obecnej sytuacji, przyczyniającym się do zmniejszenia obciążenia środowiska poprzez zmianę organizacji transportu w przypadku efektu skali transportu odpadów, wykorzystywania racjonalniejszego zasobów, ograniczanie emisji zanieczyszczeń, a w ostateczności jest rozwiązaniem korzystnym.

Reasumując, utworzenie miejsc tymczasowego magazynowania odpadów (TSA) w łańcuchu logistycznym można **nie planować w przypadku niewielkiego przepływu odpadów**, jednak staje się koniecznością podykto-

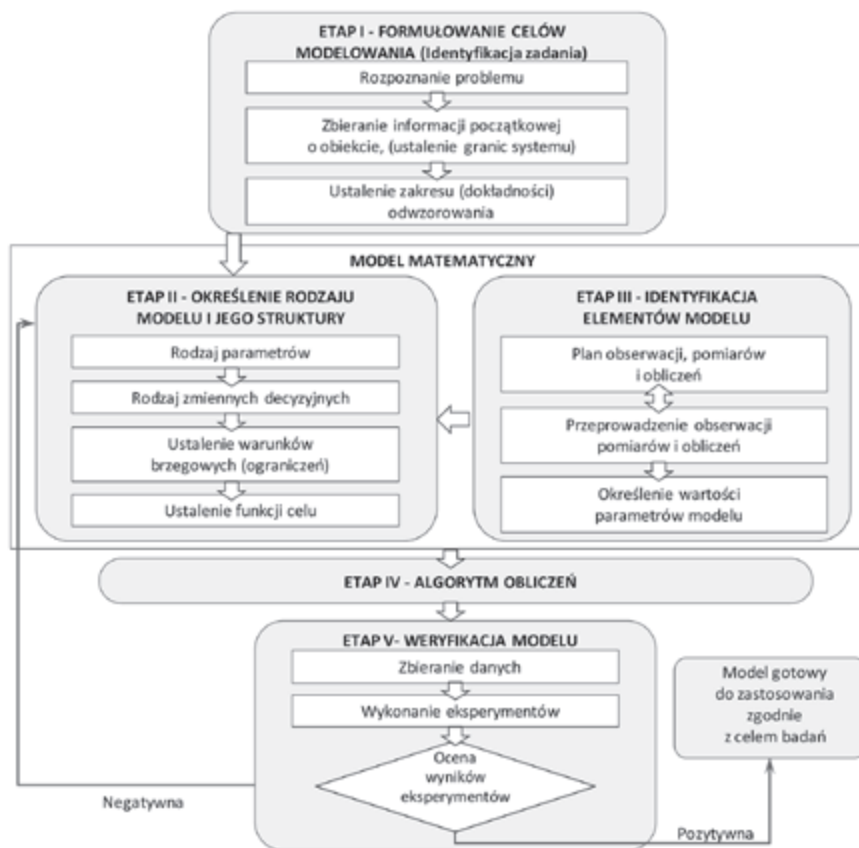
waną aspektami ekonomicznymi, środowiskowymi, społecznymi i jest zasadne ich utworzenie w przypadku dużej intensywności przewozów. W przypadku działań gospodarczych podmiot koordynacyjny powinien zapewnić niezbędne zasoby dla jego funkcjonowania, tj. zasobów finansowych, rzeczowych, technicznych, ludzkich oraz wiedzę i umiejętności specjalistyczne. Przy ocenie oddziaływania w aspektach ekonomicznych, społecznych i na komponenty środowiska uwzględniono oddziaływania pozytywne (kategoria korzyści) i negatywne (kategoria kosztów). W przypadku oddziaływania na komponenty środowiska wpływ miejsc TSA jest zarówno bezpośredni jak i pośredni, oddziaływania synergiczne, proste lub skumulowane, w kategorii czasu są tymczasowe, odtwarzalne i odwracalne.

### **Modelowanie miejsc tymczasowych magazynowania odpadów**

Ze względu na znaczną dyspersję geograficzną posiadaczy wyrobów azbestowych o różnym stopniu pilności usunięcia oraz związany z tym faktem termin planowanego ich usunięcia następuje znacząca różnica w odległości miejsc punktów azbestowych (PA) do węzła końcowego (SN) lub (SP). W celu wprowadzenia zasady „zrównoważonego transportu” (postulat drugi ekologii) należy odpowiednio umiejscowić punkty (TSA) w sieci transportowej pod względem ilości tych miejsc i ich położenia geograficznego. Liczba punktów pośredniczących TSA w infrastrukturze liniowej transportu będzie wyznaczona w procesie modelowania komputerowego. Modelowanie sieci logistycznej uwzględniających miejsca TSA obejmuje szereg etapów, które należy zrealizować dla osiągnięcia celu modelowania. Klasyczne podejście modelowania obejmuje pięć etapów (rys. 3.11):

1. Formułowania celów modelowania (identyfikacja zadania).
2. Określenia rodzaju modelu i jego struktury.
3. Identyfikacja elementów modelu matematycznego.
4. Opracowanie algorytmów obliczeń.
5. Weryfikacja (badania modelu) m.in. zbieranie danych, wykonywanie eksperymentów, określenie jego stabilności i dobroci.

Po przeprowadzeniu pięciu etapów może nastąpić implementacja modelu i jego adaptacja do rzeczywistych zadań optymalizacyjnych.



Rys. 3.11. Uszczegółowiona procedura konstruowania modelu

Źródło: M. Jacyna, *Wybrane zagadnienia modelowania systemów transportowych*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009, s. 29 oraz M. Jacyna, *Modelowanie i ocena systemów transportowych*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009, s. 35. (na podstawie P. Rothmaler, *Introduction to Model Theory*. Gordon and Breach Science Publishers, 2000).

Wytycznymi dla opracowania rozwiązań logistycznych miejsc TSA są wyniki badań przedstawionych w literaturze przedmiotu dotyczących modelowania systemów transportowych: M. Jacyna<sup>433</sup>, I. Jacyna<sup>434</sup>,

<sup>433</sup> M. Jacyna, *Modelowanie i ocena systemów transportowych*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009; M. Jacyna, *Modelowanie wielokryterialne w zastosowaniu do oceny systemów transportowych*. Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej, Transport, z. 47, Warszawa 2001; M. Jacyna, K. Lewczuk, *Wybrane aspekty techniczne organizacji systemów logistycznych*. Wybrane Zagadnienia Logistyki Stosowanej, PAN Komitet Transportu, Oficyna Wydawnicza TEXT, Kraków 2007.

<sup>434</sup> I. Jacyna, *Rola transportu w realizacji procesów logistycznych przedsiębiorstwa*. Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej, Transport, z. 69, Warszawa 2009.

J. Żak<sup>435</sup>, D. Pyza<sup>436</sup>, M. Wasiak<sup>437</sup>, T. Ambroziak<sup>438</sup>, A. Korcyl<sup>439</sup>, A. Mesjasz-Lech<sup>440</sup>, M. Kowalski<sup>441</sup>, I. Fechner<sup>442</sup>.

### Formułowanie celów modelowania (etap I)

Pierwszym etapem utworzenia modelu symulacyjnego jest rozpoznanie problemu, zbieranie informacji o obiekcie, ustalenie zakresu odwzorowania. Rezultatem zbioru wymienionych czynności są założenia, które tworzą ramy

<sup>435</sup> J. Żak, *Modelowanie procesów transportowych metodą faz procesu*. Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej – Transport, z. 99, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2013.

<sup>436</sup> D. Pyza, *Modelowanie systemów przewozowych w zastosowaniu do projektowania obsługi transportowej podmiotów gospodarczych*. Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej – Transport, z. 85, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2012; D. Pyza, *Wybrane aspekty modelowania obsługi transportowej w podsystemach dystrybucji*. Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej – Transport, z. 70, 2009.

<sup>437</sup> M. Wasiak, *Modelowanie przepływu ładunków w zastosowaniu do wyznaczania potencjału systemów logistycznych*, Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej – Transport, z. 79, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2011.

<sup>438</sup> T. Ambroziak, *Metody i narzędzia harmonogramowania w transporcie*. Biblioteka Problemów eksploatacji. Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji – PIB, Warszawa 2007; T. Ambroziak, M. Jacyna, I. Jacyna-Gołda, R. Jachimowski, A. Merkiż-Guranowska, D. Pyza, J. Żak, *O pewnym podejściu do modelowania systemu transportowego w aspekcie zrównoważonego rozwoju*. Logistyka 4/2014, s. 1617–1624; T. Ambroziak, M. Jacyna, *Wybrane aspekty modelowania dynamiki procesów transportowych*. Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej, TRANSPORT, z. 53. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003; T. Ambroziak, J. Żak, *Kryteria oceny rozłożenia strumienia ładunków w sieci logistycznej uwzględniając komodalność*. Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej – Transport, z. 75, 2010; T. Ambroziak, K. Lewczuk, *Metoda wielokryterialna w zastosowaniu do oceny konfiguracji strefy składowania*. Automatyka, Wyd. AGH, t. 13, z. 2, 2009.

<sup>439</sup> A. Korcyl, *Modele optymalizacji transportu odpadów komunalnych i substancji niebezpiecznych*. Zarządzanie przedsiębiorstwem – teoria i praktyka [Dokument elektroniczny]: XIV międzynarodowa konferencja naukowa, Kraków, 22–23 listopada 2012; A. Korcyl, *Optymalizacja rozmieszczenia obiektów z uwzględnieniem punktów pośredniczących w dostawach*. dod. Logistyka – nauka, nr 2, 2011; A. Korcyl, *Optymalizacja transportu ładunków niebezpiecznych*. Instytut Logistyki i Magazynowania, Logistyka 2/2011; A. Korcyl, *Optymalizacja transportu substancji niebezpiecznych z uwzględnieniem przepustowości tras i prawdopodobieństwa wystąpienia awarii podczas transportu*. Logistyka nr 2, 2012.

<sup>440</sup> A. Mesjasz-Lech, *Efektywność ekonomiczna i sprawność ekologiczna logistyki zwrotnej*. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2012.

<sup>441</sup> M. Kowalski, J. Magott, T. Nowakowski, S. Werbińska-Wojciechowska, *Analiza systemu transportowego z wykorzystaniem sieci petriego (Analysis of transportation system with the use of petri nets)*. Eksploatacja i Niezawodność 2011, s. 48–62.

<sup>442</sup> I. Fechner, *Centra logistyczne i ich rola w procesach przepływu ładunków w systemie logistycznym Polski*. Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej, z. 76, Transport, 2010.



procesu modelowania. Wyznaczenie granicy procesu modelowania umożliwi budowę modelu systemu ekologicznego w usuwaniu i unieszkodliwianiu odpadów zawierających azbest, w sposób adekwatny do zakresu, skali i struktury problemu.

Celem modelowania jest wyznaczenie miejsc TSA przy zdefiniowanych warunkach brzegowych. Warunki brzegowe zostały ustalone w następujących sposób:

1. Węzłami początkowymi są posiadacze wyrobów azbestowych (PA) ze zgromadzonymi odpadami w wyznaczonych miejscach (TSA), z możliwymi węzłami pośredniczącymi (TSA) i węzłem końcowym, którym jest składowisko naziemne (SN) lub podziemne (SP) odpadów niebezpiecznych.
2. Przyjęto wielkość depozytów azbestowych do usunięcia. Na podstawie szacunków stanu wielkości wyrobów zakłada się, że w województwie lubelskim należy usunąć ze środowiska ok. 711 tys. Mg odpadów. Praktycznie, jedyną metodą unieszkodliwiania odpadów niebezpiecznych jest ich składowanie.
3. Przyjęto na podstawie szacunków, że ok. 90% odpadów stanowią wyroby azbestowo-cementowe. Zasady usuwania i składowania wyrobów zawierających azbest nakazują składowanie płyt bez obróbki mechanicznej oraz a w przypadku drobnych odpadów w postaci kawałkowej musi nastąpić zestalanie. Paczki transportowe muszą być zapakowane w szczelnych workach lub owinięte na palecie szczelnie, szeroką taśmą foliową.
4. Przyjęto, że średnia objętość 1 Mg odpadów płyt azbestowych wynosi około 0,82 m<sup>3</sup> oraz średnio 1 m<sup>2</sup> odpadów waży 11 kg. Przy prognozie, że do usunięcia wyrobów jest 711 tys. Mg, to należy zabezpieczyć na składowiskach około 583 tys. m<sup>3</sup> wolnego miejsca (według stanu na styczeń 2015 dostępna przestrzeń na naziemnych składowiskach odpadów zawierających azbest wynosi około 164,2 tys. m<sup>3</sup>).
5. Ze względu na brak danych oraz niewielkiego znaczenia w wielkości i masie strumienia, pomija się źródła strumieni przedstawionych na wykresie Matthew H. Sankey'a w rozdz. 1.2: S7.1 (masy substancji zabezpieczających wyroby), S7.2 (masy przyrostu, przede wszystkim masę związków organicznych) oraz odpływy strumieni S7.3 (masy wyrobów „tymczasowo” magazynowanych) i S7.4 (masy odpadów zgromadzonych na „dzikich wysypiskach”) jako elementy zwiększające i zmniejszające wielkość strumienia S8. Również pomija się strumienie wejściowe S8.1-S8.3 do strumienia S9 (masę wyrobów „tymczasowo” magazynowanych, masę depozytów na „dzikich wysypiskach”, masę materiałów do zwilża-

- nia, pakowania odpadów (palety, zszywki, gwoździe, folia, naklejki, taśmy), oznakowania).
6. Pominięto wykorzystania technologii termicznego przekształcania odpadów (rodzaj procesu unieszkodliwiania D10), zobrazowany przez strumień S9.2 pomniejszający wielkość strumienia S9 przedstawionego na wykresie Matthew H. Sankey'a w rozdz. 1.2.
  7. Przyjęcie ograniczenia terytorialnego do terenu województwa lubelskiego i województw ościennych. Przy czym model systemu logistycznego będzie obejmował województwo lubelskie, natomiast opracowane algorytmy pozwolą na proste rozszerzenie na kolejne województwa oraz zastosowanie procedur do innych składowisk naziemnych lub podziemnych.
  8. Pominięcie „nielegalnych przemieszczeń”, które oznacza przemieszczenie odpadów dokonane: a) bez zgłoszenia lub zgody zainteresowanych właściwych organów, b) niezgodnie z dokumentami zgłoszeniowymi lub w dokumentach przesyłania, c) w sposób, który prowadzi do odzysku lub unieszkodliwiania niezgodnego z przepisami, np. porzucenie w miejscach niewidocznych, zakopanie w ziemi, rozdrabnianie lub zestalanie.
  9. Przyjęto założenie, że właściciel wyrobów zawierających azbest nie posiada uprawnień usuwania i transportu uprawnień transportu odpadów niebezpiecznych.
  10. Pominięcie strumienia narzędzi, materiałów oraz osób dla niezbędnego do usunięcia wyrobów. Zakłada się przedsiębiorca dysponuje odpowiednim potencjałem technicznym oraz osobami zdolnymi do wykonania usługi. Niezbędne zasoby dostarczy na miejsce własnymi środkami transportowymi.
  11. Pominięcie nakładów inwestycyjnych na dostosowanie istniejących obiektów do możliwości tymczasowego magazynowania odpadów niebezpiecznych.

### **Model matematyczny punktów TSA w sieci logistycznej SEL (Etap II)**

Kolejnym krokiem procedury modelowania jest właściwe konstruowanie modelu (etap II i III), który przedstawia system przedmiotowy w sposób uproszczony i uporządkowany. Wytycznymi dla opracowania modelu będzie zachowanie względnej prostoty przy jednoczesnym uchwyceniu niezbędnych elementów i powiązań, które wynikają z postawionych celów modelowania a następnie symulacji.

Miejsca TSA w sieci logistycznej SEL mogą być określane terminem „punktów modalnych sieci logistycznej”. Jedną z metod w konfigurowaniu

sieci logistycznej jest metoda Schmennera (metoda ośmiu kroków)<sup>443</sup>. Również miejsca oraz liczbę węzłów pośredniczących TSA można ustalić na zasadzie analogii wyznaczania miejsc przeładunkowych w gospodarce odpadami komunalnymi. Wytycznymi dla rachunku ekonomicznego rozwiązań logistycznych stacji przeładunkowych są wyniki pracy: M. Pawul, J. Kwiecień<sup>444</sup>, E. Płaczek, J. Szołtysek<sup>445</sup>. Również można wykorzystać opracowania dotyczących umiejscowienia baz przeładunkowych albo węzłów transportowych: A. Kostrzewski, M. Nader<sup>446</sup>, I. Arefyev<sup>447</sup>, A.B. Chojnacki, J. Markow<sup>448</sup>, M. Walery<sup>449</sup>.

Traktując miejsca TSA na zasadzie analogii do miejsc przeładunkowych w gospodarce odpadami komunalnymi dokonuje się obliczeń ekonomicznych dotyczących: okresu zwrotu kosztów inwestycji miejsc ( $T$ ) oraz wielkości granicznej odpadów ( $Q_{gr}$ ), przy której stosowanie TSA będzie ekonomicznie uzasadnione<sup>450</sup>. Zależności matematyczne zostały przedstawione w równaniach 3.1–3.4<sup>451</sup>. Okres zwrotu kosztów inwestycji miejsc TSA to liczba lat, po którym roczne oszczędności na kosztach transportu dwustopniowego w stosunku do transportu bezpośredniego zrównoważą poniesione koszty inwestycyjne:

<sup>443</sup> E. Gołemska, *Kompendium wiedzy o logistyce*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010, s. 142. Wyznaczanie metod lokalizacji punktów węzłowych sieci logistycznej może nastąpić w czterech zasadniczych modelach konfiguracji sieci logistycznej (1. Modele symulacyjne, 2. Modele heurystyczne, 3. Modele optymalizacyjne, 4. Ekspertyzy systemu). Szerzej w pozycji E. Gołemska, *Kompendium wiedzy o logistyce*, s. 138–156. Również w przypadku zasady bliskości miejsc z granicami województw można wykorzystać metody należące do zagadnienia „międzyregionalnej sieci logistycznej” (Tamże, s. 156–164).

<sup>444</sup> M. Pawul, J. Kwiecień, *Techniczne aspekty optymalizacji w gospodarce odpadami*. Inżynieria Ekologiczna Nr 23, 2010, s. 50–58.

<sup>445</sup> E. Płaczek, J. Szołtysek, *Wybrane metody optymalizacji systemu transportu odpadów komunalnych w Katowicach*. LogForum, Vol. 4 issue 1 No 2, 2008, <http://www.logforum.net>, dostęp 12.05.2015 r.

<sup>446</sup> A. Kostrzewski, M. Nader, *Analiza zagadnienia projektowania lądowych terminali przeładunkowych dla transportu intermodalnego*. Logistyka 2/2015, s. 397–407.

<sup>447</sup> I. Arefyev, *Kształtowanie modelu optymalizacji struktury węzła transportowego jako elementu systemu*. Logistyka 4/2012, s. 15–20.

<sup>448</sup> Chojnacki, J. Markow, *Analiza kosztów przewozowych w transporcie samochodowym*. Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej, z. 70, Transport, 2009, s. 33–45.

<sup>449</sup> M. Walery, *Jednostkowy koszt transportu odpadów medycznych a wskaźnik ekonomicznej efektywności systemu*. Inżynieria Ekologiczna Nr 25, 2011, s. 157–164.

<sup>450</sup> Przedstawione zależności matematyczne nie generują ekonomicznych problemów badawczych. Problemy ekonomiczne powstają poza matematyką (W. Jurek, *O matematycznym podejściu do problemów ekonomicznych*. Studia Oeconomica Posnaniensia, vol 1, no 1(250), 2013, s. 34).

<sup>451</sup> E. Grygorczuk-Petersons, I. Tałałaj, *Kształtowanie gospodarki odpadami w gminie*. Podlaska Agencja Zarządzania Energią, Białystok 2007, s. 57 oraz E. Płaczek, J. Szołtysek, *Wybrane metody optymalizacji systemu transportu odpadów komunalnych w Katowicach*. LogForum, Vol. 4 issue 1 No 2, 2008, <http://www.logforum.net>, dostęp 12.05.2015 r.

$$T = \frac{J}{K_{Td} + K_{T2} + K_{E2}} \text{ [lata]} \quad (3.1)$$

Poszczególne składniki kosztów wyznacza się następująco:

$$\begin{aligned} J &= J_2 - J_b \\ K_{Td} &= [2 \cdot C_1 \cdot (L_1 + L_2) + b_4] \cdot Q \\ K_{T2} &= [2 \cdot (C_1 \cdot L_1 + C_2 \cdot L_2) + b_1 + b_2] \cdot Q \\ K_{E2} &= d + c \cdot Q \end{aligned} \quad (3.2)$$

Gdzie:

- $J_2$  – nakłady inwestycyjne na budowę TSA oraz 2 samochodów 1 i 2 stopnia [PLN];
- $J_b$  – nakłady inwestycyjne na zakup samochodów przewozu bezpośredniego z rejonu składowiska [PLN];
- $K_{Td}$  – roczne koszty transportu bezpośredniego [PLN/rok];
- $K_{T2}$  – roczne koszty transportu dwustopniowego [PLN/rok];
- $K_{E2}$  – roczne koszty eksploatacji TSA pomniejszone o koszt amortyzacji środków trwałych [PLN/rok];
- $d$  – stały koszt eksploatacji TSA, obejmujący koszt płac z narzutami oraz koszty ogólne [PLN/rok];
- $C_1$  – jednostkowy koszt transportu w 1 stopniu [PLN/(m<sup>3</sup>\*km)];
- $c$  – zmienny jednostkowy koszt eksploatacji TSA, obejmujący koszty energii, materiałów i remontów [PLN/m<sup>3</sup>];
- $Q$  – ilość odpadów [m<sup>3</sup>/rok];
- $L_1$  – długość drogi transportu w 1 stopniu wywozu w jedna stronę [km];
- $L_2$  – długość drogi transportu w 2 stopniu wywozu w jedna stronę [km].

Graniczna ilość odpadów  $Q_{gr}$ , przy której utworzenie TSA będzie ekonomicznie uzasadnione wyliczana jest następująco:

$$Q_{gr} \geq \frac{J \cdot (S + P) + d}{[2 \cdot (C_1 \cdot L_1 + C_2 \cdot L_2) + b_1 + b_2] - (b_1 + b_2) - c} \quad (3.3)$$

Gdzie:

- $S$  – stawka amortyzacji;
- $b_1$  – jednostkowy koszt wyładunku odpadów w TSA [PLN/m<sup>3</sup>];
- $b_2$  – jednostkowy koszt wyładunku odpadów w transporcie dwustopniowym na składowisku [PLN/m<sup>3</sup>];
- $b_3$  – jednostkowy koszt wyładunku odpadów w transporcie bezpośrednim na składowisku [PLN/m<sup>3</sup>].

Przy warunku:

$$Q_{gr} < Mr^2 \quad (3.4)$$

Gdzie:

$M$  – roczna przepustowość TSA [ $m^3/\text{rok}$ ].

Z zależności 3.3 wynika, że przy znanych parametrach techniczno-ekonomicznych miejsc TSA i pojazdów do transportu odpadów, o efektywności miejsc TSA decyduje długość trasy transportu  $L_2$ , tj. w drugim stopniu (TSA – SP lub TSA – SN).

Wykorzystanie rozwiązań z klasycznego problemu transportowego z przedstawionymi obliczeniami miejsc TSA (zależności 3.1–3.4) zasadne jest dla naziemnych składowisk odpadów niebezpiecznych, ale nie w pełni jest adekwatne do problemu unieszkodliwiania odpadów niebezpiecznych na składowiskach podziemnych. Istotnym zagadnieniem podziemnego składowania jest transport odpadów i składowanie w kwaterach. Przemieszczanie odpadów odbywa się transportem wewnętrznym od miejsca tymczasowego magazynowania na terenie kopalni (TSA) do kwater. Transport odpadów pod ziemię wymaga wstrzymania transportu węgla na powierzchnię. Zatrzymanie transportu węgla na powierzchnię jest kosztem, który powinien być jak najniższy i najlepiej rekompensowany przychodami związanymi z składowaniem odpadów niebezpiecznych. Zapewnienie płynności transportu do kwater jest więc kluczową czynnością w logistyce transportu odpadów. Minimalny strumień odpadów przeznaczonych do składowania powinien wynosić od około 800 t/tydzień do ok. 1600 t/tydzień. Czas niezbędny do zamknięcia jednej komory to około 2 tygodnie, z czego 1 tydzień stanowi czas ulokowania odpadu w komorze oraz 1 tydzień potrzebny na wykonanie podsadzki i otamowanie komory. Przewiduje się zamknięcie komory w jednym cyklu<sup>452</sup>.

Utworzenie dużego bufora magazynowego zapewniającego płynność, który jest zlokalizowany na terenie kopalni (TSA) jest fizycznie niemożliwe. Należy wykorzystać mniejsze bufory zlokalizowane w miejscach tymczasowego magazynowania (TSA). Liczba, rozmieszczenie fizyczne oraz wielkość buforowania w miejscach TSA musi być wyznaczona analitycznie przez podmiot koordynacyjny (PK) w zależności położenia w przestrzeni źródeł odpadów

---

<sup>452</sup> K. Czarnocki, M. Opielak, *Technologia składowania podziemnego. Zintegrowany system zarządzania unieszkodliwianiem azbestu w ujęciu systemowym*. Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa „Dom Organizatora”, Toruń, 2013 r., s. 92.

(TSA). Cykl życia każdego miejsca TSA jest kosztem, który powinien być minimalizowany w aspektach ekonomicznych oraz uwzględniać koszty społeczne i przyrodnicze według kryteriów TBL. W ten sposób w pozostałych kryteriach TBL suma korzyści wprowadzenia TSA i składowiska przewyższała koszty przedsięwzięcia. Jednak, aby minimalizować kryteria ekonomiczne należy odpowiednio umiejscowić miejsca TSA uwzględniając posiadane zasoby oraz wielkość odpadów tymczasowo magazynowanych w miejscach TSA. Dlatego alternatywnym rozwiązaniem problemu decyzyjnego i bardziej adekwatnym do dynamiki zmian zachodzących w układzie topograficznym z transportową strukturą sieciową jest podejście modelu samouczącego się. Jedną z możliwości rozwiązań jest zastosowanie algorytmu genetycznego.

### **Model matematyczny punktów TSA w sieci logistycznej SEL z wykorzystaniem algorytmu genetycznego**

Wytycznymi dla projektowania rozwiązań logistycznych miejsc TSA są wyniki badań przedstawione w literaturze przedmiotu dotyczące modelowania systemów transportowych algorytmami ewolucyjnymi: A. Słowik<sup>453</sup>, K. Lewczuk<sup>454</sup>, G. Pawiński, K. Sapiecha<sup>455</sup>, J. Del Ser<sup>456</sup>, A. Mohtashami<sup>457</sup>.

Algorytmy genetyczne zawierają procedury poszukiwania, mającymi za podstawę mechanizmy doboru naturalnego oraz dziedziczności. Ich idea jest związana z istnieniem przestrzeni poszukiwań zawierającej punkty rozwiązania, które mają zostać odnalezione przez algorytm genetyczny. Każdy punkt w przestrzeni poszukiwań nosi nazwę osobnika, a skończony zbiór punktów w danym momencie określana jest populacją. Algorytm genetyczny rozpoczy-

---

<sup>453</sup> A. Słowik, *Właściwości i zastosowania algorytmów ewolucyjnych w optymalizacji*. Metody Informatyki Stosowanej 2, Tom 12, 2007, s. 143–163.

<sup>454</sup> K. Lewczuk, *Metoda projektowania obiektów logistycznych w aspekcie harmonogramowania procesów transportu wewnętrznego*. Praca doktorska, promotor T. Ambroziak, Politechnika Warszawska, Wydział Transportu, Warszawa 2010.

<sup>455</sup> G. Pawiński, K. Sapiecha, *An Efficient Solution of the Resource Constrained Project Scheduling Problem Based on an Adaptation of the Developmental Genetic Programming*. Recent Advances in Computational Optimization Volume 610 of the series Studies in Computational Intelligence, s. 205–223, DOI 10.1007/978-3-319-21133-6\_12.

<sup>456</sup> J. Del Ser, M.N. Bilbao, C. Perfecto, S. Salcedo-Sanz, *A Harmony Search Approach for the Selective Pick-Up and Delivery Problem with Delayed Drop-Off*. Advances in Intelligent Systems and Computing, Volume 382, s. 121–131, DOI 10.1007/978-3-662-47926-1\_13.

<sup>457</sup> A. Mohtashami, *A novel dynamic genetic algorithm-based method for vehicle scheduling in cross docking systems with frequent unloading operation*. Computers & Industrial Engineering 90, 2015, s. 221–240.

na się od wyboru populacji początkowej przez losowy wybór żądanej liczby osobników, a wyszukiwanie realizowane przezeń w przestrzeni poszukiwań odbywa się w procesie iteracyjnym, który tworzy nowe osobniki w przestrzeni poszukiwań przez rekombinację lub mutację istniejących osobników danej populacji. Z każdym osobnikiem związane są informacje o jego strukturze na dwóch poziomach: genotypowym i fenotypowym, tworzące jego wewnętrzną reprezentację, a jakość osobnika jest oceniana przez miarę przystosowania, która pozwala wybierać osobniki najlepiej przystosowane. Składowe tworzące wewnętrzną reprezentację osobników stanowią materiał genetyczny populacji. Rekombinacja lub modyfikacja materiału genetycznego osobników jest wykonywana przez operatory genetyczne<sup>458</sup>.

Wspólnymi cechami algorytmów ewolucyjnych, odróżniającymi je od innych, tradycyjnych metod optymalizacji, są:

1. Stosowanie operatorów genetycznych, które dostosowane są do postaci rozwiązań.
2. Przetwarzanie populacji rozwiązań, prowadzące do równoległego przeszukiwania przestrzeni rozwiązań z różnych punktów.
3. Jakość aktualnych rozwiązań jako kompletna informacja ukierunkowująca proces przeszukiwania.
4. Celowe wprowadzenie elementów losowych.

Działanie algorytmu genetycznego obejmuje kilka zagadnień potrzebnych do ustalenia:

1. Genomu jako reprezentanta wyniku.
2. Funkcji przystosowania/dopasowania.
3. Operatorów przeszukiwania (operator krzyżowania lub operator mutacji oraz związane z miarą przystosowania – kryterium selekcji osobników, które będą poddawane krzyżowaniu lub mutacji).

Poszukiwanie odbywa się poprzez tworzenie generacji do momentu spełnienia pewnych kryteriów zatrzymania algorytmu genetycznego. Kryterium zatrzymania może być uzyskanie żądanej wartości miary przystosowania lub momentu, gdy działanie nie poprawia uzyskanej wartości w określonym czasie lub zadanej liczby iteracji. Syntetyczny opis działania algorytmu genetycznego zawarto w tabeli 3.1.

---

<sup>458</sup> W. Fliegner, *Odkrywanie procesów jako koncepcja komputerowego wspomaganie kreatywności*. [w:] *Systemy inteligencji biznesowej jako przedmiot badań ekonomicznych*. M. Olszak, E. Ziemia (red.), Zeszyty Naukowe Wydziałowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice 2012, s.125

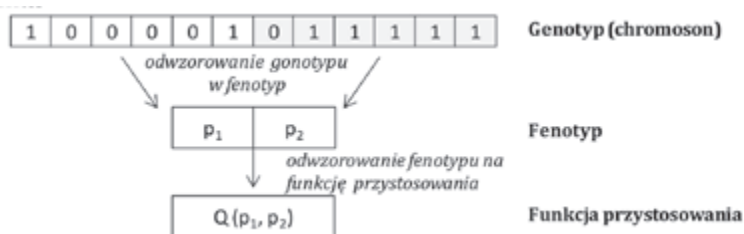
Tabela 3.1. Syntetyczny opis działania algorytmu genetycznego

Parametry		Populacja		FP	Wejście do nowej populacji		Nowa populacja	
$[x_1^{(1)} \dots x_n^{(1)}]$	→	$[b_1^{(1)} \dots b_k^{(1)}]$	→	FP <sup>(1)</sup>	→	$FP^{(1)} / \sum_i FP$	→	$[b_1^{(1)} \dots b_k^{(1)}]$
$[x_1^{(2)} \dots x_n^{(2)}]$	→	$[b_1^{(2)} \dots b_k^{(2)}]$	→	FP <sup>(2)</sup>	→	$FP^{(2)} / \sum_i FP$	→	$[b_1^{(2)} \dots b_k^{(2)}]$
$[x_1^{(3)} \dots x_n^{(3)}]$	→	$[b_1^{(3)} \dots b_k^{(3)}]$	→	FP <sup>(3)</sup>	→	$FP^{(3)} / \sum_i FP$	→	$[b_1^{(3)} \dots b_k^{(3)}]$
...		...		...		...		...
$[x_1^{(k-1)} \dots x_n^{(k-1)}]$	→	$[b_1^{(k-1)} \dots b_k^{(k-1)}]$	→	FP <sup>(k-1)</sup>	→	$FP^{(k-1)} / \sum_i FP$	→	$[b_1^{(k-1)} \dots b_k^{(k-1)}]$
$[x_1^{(k)} \dots x_n^{(k)}]$	→	$[b_1^{(k)} \dots b_k^{(k)}]$	→	FP <sup>(k)</sup>	→	$FP^{(k)} / \sum_i FP$	→	$[b_1^{(k)} \dots b_k^{(k)}]$

Źródło: Opracowanie własne.

Sposób działania algorytmu genetycznego w trakcie rozwiązywania problemów związanych z usuwaniem depozytów odpadów azbestowych składa się z następujących etapów:

1. Przyjęcie sposobu kodowania rzeczywistych parametrów funkcji przystosowania w postaci łańcucha zer i jedynek (określenie w jaki sposób każdy parametr będzie zamieniany na postać binarną) (rys. 3.12).



Rys. 3.12. Reprezentacja osobnika w algorytmie genetycznym dla dwuwymiarowej funkcji

Źródło: H. Kwaśnicka, *Obliczenia ewolucyjne w sztucznej inteligencji*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1999.

2. Określenie postaci funkcji przystosowania (kolumna „FP”). Jest to funkcja uzależniona od wartości, im wyższa jest wartość, tym lepsze dobro parametry. Jeżeli celem algorytmu genetycznego jest maksymalizacja pewnej funkcji celu, to można ją wykorzystać w charakterze funkcji przystosowania.



3. Losowy dobór punktów startowych. Przez proces poszukiwań optymalnego zestawu parametrów rozpoczyna się od losowego wyboru punktów startowych (zestawów parametrów), które przedstawione zostały w kolumnie „Parametry”. Następnie każdy z tych zestawów kodowany i zamieszczany w kolumnie „Populacja”. W kolejnym kroku dla każdego zestawu parametrów obliczana jest wartość funkcji przystosowania (kolumna „FP”),
4. Selekcja chromosomów do nowej populacji, dla każdego chromosomu określana jest przez prawdopodobieństwo wejścia do nowej populacji. Jest ono uzależnione od wartości funkcji przystosowania, tzn. im wyższa wartość funkcji przystosowania, tym większe jest prawdopodobieństwo wejścia do nowej populacji.
5. W odniesieniu do osobników nowej populacji stosuje się (z pewnymi prawdopodobieństwami) operatory genetyczne, np. krzyżowanie oraz mutacja. Operator krzyżowania tworzy dwa chromosomy potomne poprzez połączenie materiału genetycznego pochodzącego z obu chromosomów. Operator mutacji powoduje zamianę wartości losowo wybranego bitu na przeciwny. Schemat postępowania jest powtarzany aż do chwili, w której wartość funkcji przystosowania przyjmie akceptowaną wartość lub też do momentu zrealizowania zadanej przez użytkownika liczby iteracji. Chromosom o najwyższej wartości funkcji przystosowania zawiera zakodowaną postać parametrów rozwiązywanego zadania.
6. Dekodowanie znalezionej populacji parametrów.

Zależności matematyczne dla modelu opartego na algorytmie genetycznym zostały wykonane na podstawie opracowań: M. Jacyna<sup>459</sup>, I. Jacyna-Gołda<sup>460</sup>, P. Gołębiowski<sup>461</sup>, J. Merkisz<sup>462</sup> (równania 3.5–3.16).

---

<sup>459</sup> M. Jacyna, *Wybrane zagadnienia modelowania systemów transportowych*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009; M. Jacyna, J. Merkisz, *EMITRANSYS: model krajowego systemu transportowego w ujęciu proekologicznym*. Logistyka, 4/2014, s. 1903–1916; M. Jacyna, J. Żak, M. Kłodawski, E. Szczepański, A. Merkisz-Guranowska, *Szacowanie dyspersji zanieczyszczeń w płaszczyźnie przekroju poprzecznego drogi w aspekcie kształtowania proekologicznego systemu transportowego*. Międzynarodowa konferencja naukowa transport XXI wieku „EMITRANSYS – Kształtowanie proekologicznego systemu transportowego”, Ryn, 16–19 września 2013.

<sup>460</sup> I. Jacyna-Gołda, *Badanie niezawodności i efektywności funkcjonowania łańcuchów dostaw*. Logistyka 4/2014, s. 1947–1954.

<sup>461</sup> P. Gołębiowski, I. Jacyna-Gołda, R. Jachimowski, K. Lewczuk, M. Kłodawski, E. Szczepański, *Wybrane aspekty kształtowania zrównoważonego systemu transportowego*. Logistyka, 3/2014, s. 7254–7260 oraz P. Gołębiowski, I. Jacyna-Gołda, R. Jachimowski, K. Lewczuk, M. Kłodawski, E. Szczepański, M. Wasiak, *Uwarunkowania prawne kształtowania proekologicznego systemu transportowego*. Międzynarodowa konferencja naukowa transport XXI wieku „EMITRANSYS – Kształtowanie proekologicznego systemu transportowego”, Ryn, 16–19 września 2013.

<sup>462</sup> J. Merkisz, M. Jacyna, *Kształtowanie proekologicznego systemu transportowego – założenia, podsumowanie realizacji prac*. Międzynarodowa konferencja naukowa transport XXI wieku

Dla określenie zmiennych modelu opartego na algorytmie genetycznym przyjęto:

- $WZ = [wz(i,j)]$  – macierz odległości pomiędzy punktami  $i$  oraz  $j$ , gdzie  $i$  odpowiada miejscu załadunku, np. miejsce demontażu lub TSA, natomiast  $j$  miejsce wyładunku odpowiednio TSA lub składowisko.
- $BZ = [bz(b,i)]$  – macierz odległości pomiędzy punktami  $b$  oraz  $i$ , gdzie  $i$  odpowiada miejscu załadunku, np. miejsce demontażu lub TSA, natomiast  $b$  miejsce wyjazdu pojazdu z bazy lub w przypadku szczególnym z składowiska.
- $WB = [wb(j,b)]$  – macierz odległości pomiędzy punktami  $j$  – miejsce wyładunku oraz  $b$ , gdzie  $b$  miejsce bazy pojazdu lub w przypadku szczególnym z rejonu składowiska, w szczególnym przypadku wartości kolumny macierzy przyjmują wartość 0.
- $T1 = [t1(p,n(i,j))]$  – macierz czasów przejazdu pomiędzy punktami  $i$  oraz  $j$ , gdzie  $i$  odpowiada miejscu załadunku, np. miejsce demontażu lub TSA, natomiast  $j$  miejsce wyładunku odpowiednio TSA lub składowisko dla pojazdu  $p$  i kierowcy  $n$ .
- $T2 = [t2(p,n(j,i))]$  – macierz czasów przejazdu pomiędzy punktami  $j$  oraz  $i$ , gdzie  $i$  odpowiada miejscu załadunku, np. miejsce demontażu lub TSA, natomiast  $j$  miejsce wyładunku odpowiednio TSA lub składowisko dla pojazdu  $p$  i kierowcy  $n$ .
- $T3 = [t3(p,n(b,i))]$  – macierz czasów przejazdu pomiędzy punktami  $b$  oraz  $i$ , gdzie  $i$  odpowiada miejscu załadunku, np. miejsce demontażu lub TSA, natomiast  $b$  miejsce wyjazdu pojazdu z bazy lub w przypadku szczególnym z rejonu składowiska dla pojazdu  $p$  i kierowcy  $n$ .
- $T4 = [t4(p,n(j,b))]$  – macierz czasów przejazdu pomiędzy punktami  $b$  oraz  $j$ , gdzie  $j$  miejsce wyładunku odpowiednio

- TSA lub składowisko, natomiast  $\mathbf{b}$  miejsce wyjazdu pojazdu z bazy lub w przypadku szczególnym z rejonu składowiska dla pojazdu  $\mathbf{p}$  i kierowcy  $\mathbf{n}$ .
- $T5 = [t5(p,n,i)]$  – wektor godzin wyjazdów z  $i$  miejsca załadunku odpowiednio miejsce demontażu lub TSA dla pojazdu  $\mathbf{p}$  i kierowcy  $\mathbf{n}$ .
  - $T6 = [t6(p,n,j)]$  – wektor godzin wyjazdów z  $j$  miejsca wyładunku odpowiednio TSA lub składowisko dla pojazdu  $\mathbf{p}$  i kierowcy  $\mathbf{n}$ .
  - $T7 = [t7(p,n,i)]$  – wektor czasów załadunku w miejsca  $i$  odpowiednio dla pojazdu  $\mathbf{p}$  i kierowcy  $\mathbf{n}$ .
  - $T8 = [t8(p,n,j)]$  – wektor czasów rozładunku w miejsca  $j$  odpowiednio dla pojazdu  $\mathbf{p}$  i kierowcy  $\mathbf{n}$ .
  - $T^{dop}$  – ustawowy czas przerwy w pracy kierowcy.
  - $(a_p, b_j)$  – okno czasowe dla miejsca  $i$ .
  - $k^p$  – koszt jednostkowy jednostki transportowej (pojazdu).
  - $k^n$  – koszt jednostkowy pracy obsługi pojazdu (kierowcy).
  - $\theta(i)$  – ładunek w miejscu załadunku  $i$ , np. miejscu demontażu lub TSA.
  - $\varphi_i(p)$  – koszt jednostkowy ładunku odpowiednio dla pojazdu  $\mathbf{p}$ .
  - $T^{dop 1}$  – dopuszczalny czas jazdy kierowcy.
  - $T^{dop}$  – dopuszczalny czas pracy kierowcy np. z uwzględnieniem ekspozycji zawodowej.
  - $xzw(p, n, (j, i))$  – macierz binarna określająca powiązania drogowe pomiędzy punktami  $i$  oraz  $j$ , gdzie  $i$  odpowiada miejscu załadunku, np. miejsce demontażu lub TSA, natomiast  $j$  miejsce wyładunku odpowiednio TSA lub składowisko.

Zmienną alokacji określono w przestrzeni decyzyjnej w sposób następujący:

$$x(p, n, (j, i)) = \begin{cases} \text{droga z punktu } j \text{ do } i \\ \text{dla pojazdu } \mathbf{p} \\ \text{oraz kierowcy } \mathbf{n} \end{cases} \quad (3.5)$$

Zmienna pomocnicza objaśniająca drogi dojazdu od punktu postojowego (bazy) i miejsca załadunku określono w sposób następujący:

$$xbz(p, n, (b, i)) = \begin{cases} \text{droga z punktu } \mathbf{b} \text{ do } i \\ \text{dla pojazdu } \mathbf{p} \\ \text{oraz kierowcy } \mathbf{n} \end{cases} \quad (3.6)$$

Natomiast zmienna objaśniająca drogi dojazdu od miejsca wyładunku do punktu postojowego (bazy) określono w sposób następujący:

$$xwh(p, n, (j, b)) = \begin{cases} \text{droga z punktu } j \text{ do } b \\ \text{dla pojazdu } p \\ \text{oraz kierowcy } n \end{cases} \quad (3.7)$$

Zidentyfikowane powyżej zmienne, są zmiennymi jakościowymi, binarnymi, przyjmującymi wartość „1” odpowiadającą decyzji „PRAWDA” lub odpowiednio 0 „FAŁSZ”.

Dla przyjętych założeń brzegowych funkcja kryterium wyrażona jest zależnością<sup>463</sup>:

$$\begin{aligned} F(X, XBZ, XWB) = & \sum_{p \in P} \sum_{n \in N} \sum_{b \in W^B} \sum_{i \in W^Z} |k^p \cdot xhz(p, n, (b, i)) \cdot bz(b, i)| + \\ & \sum_{p \in P} \sum_{n \in N} \sum_{j \in W^W} \sum_{b \in W^B} |k^p \cdot xwb(p, n, (j, b)) \cdot wb(j, b)| + \\ & \sum_{p \in P} \sum_{n \in N} \sum_{i \in W^Z} \sum_{j \in W^W} \sum_{b \in W^B} |k^p \cdot xbz(p, n, (b, i)) \cdot xzw(p, n, (i, j)) \cdot wz(i, j)| + \\ & \sum_{p \in P} \sum_{n \in N} \sum_{i \in W^Z} \sum_{j \in W^W} |k^p \cdot x(p, n, (j, i)) \cdot xzw(p, n, (j, i)) \cdot wz(i, j)| + \\ & \sum_{p \in P} \sum_{n \in N} \sum_{j \in W^W} \sum_{i \in W^Z} |k^p \cdot x(p, n, (j, i)) \cdot xzw(p, n, (j, i)) \cdot w(i, j)| + \\ & \sum_{p \in P} \sum_{n \in N} \sum_{j \in W^W} \sum_{i \in W^Z} [k^n \cdot xhz(p, n, (b, i)) \cdot t3(p, n, (b, i))] + \\ & \sum_{p \in P} \sum_{n \in N} \sum_{j \in W^W} \sum_{b \in W^B} [k^n \cdot xwb(p, n, (j, b)) \cdot t4(p, n, (j, b))] + \\ & \sum_{p \in P} \sum_{n \in N} \sum_{i \in W^Z} \sum_{j \in W^W} \sum_{b \in W^B} |k^n \cdot xhz(p, n, (b, i)) \cdot xzw(p, n, (i, j)) \cdot t1(p, n, (i, j))] \\ & \sum_{p \in P} \sum_{n \in N} \sum_{i \in W^Z} \sum_{j \in W^W} [k^n \cdot x(p, n, (j, i)) \cdot xzw(p, n, (i, j)) \cdot t1(p, n, (i, j))] + \\ & \sum_{p \in P} \sum_{n \in N} \sum_{i \in W^Z} \sum_{j \in W^W} |k^n \cdot x(p, n, (j, i)) \cdot t2(p, n, (j, i))| + \end{aligned}$$

<sup>463</sup> M. Jacyna, *Modelowanie i ocena systemów transportowych*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009.

$$\begin{aligned}
& \sum_{p \in P} \sum_{n \in N} \sum_{i \in W^Z} \sum_{h \in W^D} [k^n \cdot x(p, n, (h, i)) \cdot t7(p, n, i)] + \\
& \sum_{p \in P} \sum_{n \in N} \sum_{j \in W^W} \sum_{h \in W^H} [k^n \cdot xwh(p, n, (j, h)) \cdot t8(p, n, j)] + \\
& \sum_{p \in P} \sum_{n \in N} \sum_{i \in W^Z} \sum_{j \in W^V} [k^n \cdot x(p, n, (j, i)) \cdot t8(p, n, j)] + \\
& \sum_{p \in P} \sum_{n \in N} \sum_{i \in W^Z} \sum_{j \in W^V} [k^n \cdot x(p, n, (j, i)) \cdot t7(p, n, i)] \rightarrow \min
\end{aligned} \tag{3.8}$$

Granice alokacji w przestrzeni:

$$\forall p \in P, i \in W^Z, j \in W^V, n \in N \tag{3.9}$$

dane są układem równań:

$$\left\{ \begin{array}{l} t5(p, n, i) + x(p, n, (j, i)) \cdot t2(p, n, (j, i)) + T^{sup} \leq b_i \\ t6(p, n, j) + x(p, n, (j, i)) \cdot t2(p, n, (j, i)) + T^{sup} > a_i \end{array} \right. \tag{3.10}$$

Wprowadzając ograniczenia czasu pracy kierowcy przestrzeń określona jest w sposób następujący:

$$\forall p \in P, j \in W^Z, i \in W^V, n \in N, h \in W^D \tag{3.11}$$

Kryterium czasu dopuszczalnego przybiera postać zależności:

$$\begin{aligned}
& xhz(p, n, (h, i)) \cdot t3(p, n, (h, i)) + \\
& xhz(p, n, (h, i)) \cdot xzw(p, n, (i, j)) \cdot t1(p, n, (i, j)) + \\
& \sum_{n, w \in Z} \sum_{j, v \in W} [x(p, n, (i, j)) \cdot xzw(p, n, (i, j)) \cdot t1(p, n, (i, j))] + \\
& \sum_{n, w \in Z} \sum_{j, v \in W} [x(p, n, (i, j)) \cdot t2(p, n, (i, j)) + xwh(p, n, (j, h)) \cdot t4(p, n, (i, h))] < T^{dup} \tag{3.12}
\end{aligned}$$

Ograniczenie czasu pracy kierowcy, co nie jest jednoznaczne z czasem prowadzenia pojazdu (biorąc pod uwagę pracę w warunkach szkodliwych i/lub uciążliwych oraz prace z ładunkiem niebezpiecznym) w zdefiniowanej przestrzeni określono następująco:

$$\forall p \in P, i \in W^Z, j \in W^V, n \in N, h \in W^D \tag{3.13}$$

można zapisać w postaci nierówności:

$$\begin{aligned}
 & xbz(p, n, (b, t)) \cdot t3(p, n, (b, i)) + xbz(p, n, (b, i)) \cdot xbz(p, n, (b, i)) \cdot t7(p, n, i) + \\
 & \sum_{i \in W^Z} \sum_{j \in W^W} [x(p, n, (j, i)) \cdot t7(p, n, i)] + bz(p, n, t) \cdot t3(p, n, (b, i)) + \\
 & xbz(p, n, (b, i)) \cdot xzw(p, n, (j, i)) \cdot t1(p, n, (i, j)) + \\
 & \sum_{i \in W^Z} \sum_{j \in W^W} [x(p, n, (i, j)) \cdot xzw(p, n, (i, j)) \cdot t1(p, n, (i, j))] + \\
 & \sum_{i \in W^Z} \sum_{j \in W^W} [x(p, n, (i, j)) \cdot t2(p, n, (i, j))] + \\
 & \sum_{i \in W^Z} \sum_{j \in W^W} [x(p, n, (i, j)) \cdot t8(p, n, j)] + \\
 & xwb(p, n, (j, b)) \cdot t8(p, n, j) + \\
 & xwb(p, n, (j, b)) \cdot t4(p, (j, b)) \leq T^{dep1}
 \end{aligned} \tag{3.14}$$

Ograniczenie kosztu za ładunek należy sformułować w sposób następujący:

$$\forall p \in P, i \in W^Z, j \in W^W, n \in N \tag{3.15}$$

przybierze formę:

$$xzw(p, n, (i, j)) \cdot t(i) \leq \varphi_i(p) \tag{3.16}$$

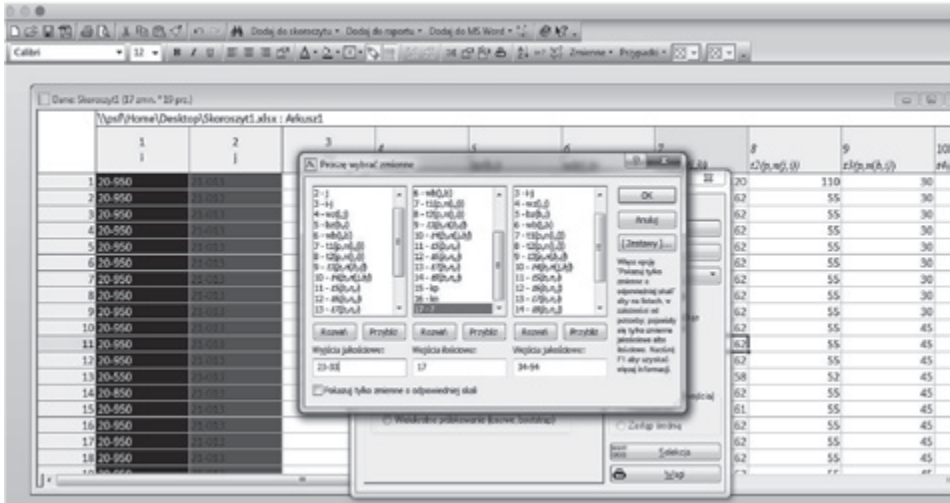
### Algorytmy obliczeń (Etap IV) i weryfikacja modelu (Etap V)

W celu przeprowadzenia wstępnej weryfikacji założeń modelu z wykorzystaniem algorytmu genetycznego skonstruowano podzbiór uczący przyjmując założenia odnośnie miejsc lokalizacji depozytów odpadów zawierających azbest identyfikując miejsce początkowe i docelowe (miejsce unieszkodliwiania odpadu) za pomocą kodu pocztowego miejscowości. Do celów wstępnej symulacji i oceny przystawalności założeń modelu<sup>464</sup> podejście takie wydaje się względnie wystarczające. W momencie wdrożenia właściwe byłoby oparcie konstrukcji modelu na podsystemie aplikacji informatycznej GeoDepozyt da-

<sup>464</sup> Jest to zagadnienie o charakterze aplikacyjnym bazujące na procedurach testowania z niepełną informacją. Szerzej w pozycji: Cz. Domański, *Uwagi o procedurach weryfikacji hipotez z brakującą informacją*. Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu 309, 2013, s. 54–61.

jącym możliwość bardziej precyzyjnego określenia koordynat geograficznych miejsc początkowych i docelowych, a także odległości pomiędzy tymi punktami w powiązaniu z siecią drogową i z uwzględnieniem położenia i nośności dróg.

Do weryfikacji modelu wykorzystano programu Statistica StatSoft Inc. (zaawansowane modele i sieci neuronowe) (rys. 3.13).



Rys. 3.13. Zmienne wsadowe modułu obliczeniowego programu Statistica StatSoft Inc. dla danych generowanych dla symulacji modelu z zastosowaniem algorytmu genetycznego

Źródło: Opracowanie własne.

W danych użytych do symulacji dla uproszczenia przyjęto dwa rodzaje środków transportu o dopuszczalnym ładunku 4 ton oraz 12 ton, ładunki jednostkowe w punkcie demontażu przyjmowano na poziomie 1, 2, 3 ton. Dla uproszczenia, obszary załadunku przyjęto w okolicach Łukowa, Radzyna Podlaskiego, Lublina i Świdnika, natomiast punktem docelowym było miejsce tymczasowego magazynowania (TSA) na terenie kopalni LW „Bogdanka” S.A. oznaczone w tabeli jako kod 21-013. Przyjęto zakres czasu przewozów (wyjazdu z bazy i powrotu do bazy od 6:00 do 22:00) przy zachowaniu ograniczeń czasu jazdy i czasu pracy kierowców. Lokalizację dwóch analizowanych baz pojazdów przyjęto w okolicach miasta Łęczna w odległości odpowiednio do 20 i 30 km od strony północnej i południowej. Dla losowo zmienianych parametrów wpływających na funkcję kryterium osiągnęto w poszczególnych warstwach poziom błędów modelu poniżej 12%, co przy ograniczonym zakresie danych testowych należy uznać za wynik zadowalający.

Reasumując w zakresie przeprowadzonej analizy zastosowanie modelu opartego na algorytmie genetycznym wydaje się pożądaną opcją w aspekcie wielowymiarowego modelowania logistycznego problemu unieszkodliwiania azbestu na składowiskach podziemnych i naziemnych. Model oparty na algorytmie genetycznym wykazuje zadawalającą elastyczność przy założonej precyzji odwzorowania. W zależności od przyjętych rozwiązań formalno-prawnych model może opisywać system logistyczny w skali kilku województw lub mniejszego obszaru ograniczonego np. do województwa lub powiatu.

Celem praktycznym weryfikacji modelu było dostarczenie wniosków na temat efektywnego położenia miejsc TSA w systemie logistycznym w układzie topograficznym z nałożoną transportową strukturą sieciową (punktową w infrastrukturze liniowej) na przykładzie województwa lubelskiego. Miejsca TSA są dynamicznie wyznaczane w zależności od masy pozostałych do usunięcia odpadów niebezpiecznych a następnie wprowadzane są do aplikacji informatycznej GeoLogistyka<sup>465</sup>. Aplikacja GeoLogistyka to wsparcie informatyczne dla procesów transportu wyrobów azbestowych z miejsc ich dotychczasowego użytkowania (PA) i magazynowania (TSA) do tymczasowych miejsc magazynowania (TSA), a także w kolejnych etapach z TSA do lokalizacji tymczasowego magazynowania TSA na terenie kopalni<sup>466</sup>.

### **3.3. Miejsce składowania na podziemnym składowisku odpadów niebezpiecznych**

#### **Aspekty polityczno-prawne**

Zgodnie założeniami badawczymi, do przemysłowego składowania odpadów przyjmują się utworzenie składowiska w kopalni węgla kamiennego Lubelski Węgiel „Bogdanka” S.A. w Puchaczowie.

Aspekt prawny dotyczy formy prawnej funkcjonowania LW „Bogdanka” S.A. z podziemnym składowaniem odpadów oraz podziałem administracyjnym kraju, co będzie związane z zakresem geograficznym odbiorem odpadów nie-

---

<sup>465</sup> Aplikacje informatyczne GeoLogistyka, GeoDepozyt, GeoMonitoring, GeoAnkieter zostały opracowane w ramach projektu rozwojowego NR 11-0073-10/2010 pt. „Zintegrowany system zarządzania unieszkodliwianiem azbestu na składowiskach podziemnych w aspekcie zrównoważonego rozwoju Polski wschodniej”, finansowanego przez NCBiR w latach 2010–2013.

<sup>466</sup> Szerzej w pozycji: B. Wit, D. Kuś, M. Malendowski, *System informatyczny GeoAzbest. Zintegrowany system zarządzania unieszkodliwianiem azbestu w ujęciu systemowym*. Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa „Dom Organizatora”, Toruń, 2013, s. 111–117.



bezpiecznych. Rozwiązania prawne umożliwiają przyłączania się gmin spoza województwa lubelskiego do składowania odpadów w wyrobiskach podziemnych. Przejęcie odpadów azbestowych z gmin ościennych do składowania podziemnego powinno nastąpić pod warunkiem:

- pisemnej deklaracji gminy wskazującej, że miejscem docelowym składowania odpadów jest kopalnia LW „Bogdanka” S.A. z wymienionym zakresem rzeczowym i czasowym,
- pisemnej zgody marszałka województwa, do którego dana gmina ościenna chce się przyłączyć na przynależność do regionu wskazanego w planie gospodarki odpadami,
- pisemnej zgody marszałka województwa lubelskiego, do którego dana gmina chce się przyłączyć na przynależność do regionu i uwzględnienia jej w planie gospodarki odpadami województwa lubelskiego.

We wniosku o udzielenie koncesji na podziemne składowanie odpadów określa się rodzaj, ilość oraz charakterystykę substancji albo odpadów, ilość odpadów dopuszczonych do składowania oraz zakres i sposób monitorowania składowiska. Zakres rzeczowy, czasowy i informacyjny składowania odpadów zostanie ostatecznie ustalony przez kopalnię LW „Bogdanka” S.A.

W aspektach prawnych utworzone składowisko odpadów niebezpiecznych ma świadczyć usługi publiczne. Przez usługi publiczne rozumie się usługi dostarczane w wyniku realizacji zadań publicznych zlecone przez administrację publiczną (sektor instytucji rządowych i samorządowych). To władze publiczne muszą określić przedmiot i zakres gwarantowanych usług publicznych. Finansowanie usług publicznych<sup>467</sup> w gospodarce odpadami prowadzi do rozwoju sektora usług prywatnych<sup>468</sup>, które to podmioty działają na zasadach rynkowych. Z jednej strony władze publiczne nie mogą ograniczać dostępu do jego oferty, a z drugiej strony państwo powinno gwarantować dostęp do podstawowych usług wszystkim obywatelom, poprawiając ich jakość życia. Utworzenie podziemnego składowiska odpadów niebezpiecznych nie jest wyłącznie interesem ekonomicznym kopalni, lecz musi być podporządkowane funkcji publicznej i poddane regulacji państwa, w tym przypadku przez samo-

---

<sup>467</sup> Szerzej w pozycji: R. Przygodzka, *Usługi publiczne a jakość życia w regionach peryferyjnych*. In: A. Noworól (Red.) *Jakość życia a procesy zarządzania rozwojem i funkcjonowaniem organizacji publicznych*, Instytut Spraw Publicznych Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie, Tom II, Kraków 2010, s. 205–221.

<sup>468</sup> Usługi publiczne mogą być świadczone przez różne podmioty, np. jednostki sektora finansów publicznych, spółki komunalne, spółki z udziałem kapitału mieszanego, przedsiębiorstwa prywatne.

rząd. Jest to interes nadrzędny, zgodny z koncepcją zrównoważonego rozwoju uwzględniającym odpowiedzialność według trzech kryteriów TBL.

Kolejnym ważnym zagadnieniem jest umiejscowienie składowiska odpadów niebezpiecznych w celach strategicznych kopalni. Ze względu na fakt, że misja LW „Bogdanka” S.A., nie zawiera elementów związanych z podziemnym składowiskiem, dlatego należało opracować ją w tym obszarze: „*Misją organizacji jest tworzenie pozycji wiodącego odbiorcy odpadów niebezpiecznych z zachowaniem najwyższych standardów w zakresie bezpieczeństwa pracy, ochrony środowiska i innowacyjności, umożliwiając unieszkodliwienie odpadów w sposób trwały i bezpieczny dla środowiska.*”. Wizja kopalni dotyczy działań „*w tworzeniu lidera efektywności odbiorcy odpadów niebezpiecznych oraz lidera innowacyjnych rozwiązań w gospodarowaniu odpadami niebezpiecznymi dla poprawy jakości życia obywateli, zgodnie z koncepcją zrównoważonego rozwoju*”. W realizacji misji, wizji i w nawiązaniu do celu biznesowego, kopalnia LW „Bogdanka” S.A. powinna uruchomić nowy zestaw działań, obejmujących opracowanie przemysłowej technologii składowania odpadów niebezpiecznych, a następnie w porozumieniu z interesariuszami zewnętrznymi doprowadzić do konsensusu i wskazać podmioty, narzędzia i źródła finansowania niezbędne do ich realizacji. Wymienione działania interesariuszy wewnętrznych to postawa o orientacji przedsiębiorczej w zakresie poprawy efektywności organizacji w kontekście strategicznych problemów rozwoju<sup>469</sup>.

Oceniając poziom gotowości technologicznej (*Technology Readiness Levels*, TRL) przemysłowej metody podziemnego składowania należy uznać, że jest ona na poziomie czwartym dojrzałości technologii (TRL 4)<sup>470</sup>.

### Aspekty ekonomiczne

Składowanie odpadów niebezpiecznych powinno przynieść wymierne korzyści ekonomiczne kopalni. Do kosztów uruchomienia i prowadzenia składowiska należy uwzględnić:

---

<sup>469</sup> M. Bratnicki, M. Kulikowska-Pawlak, *Orientacja przedsiębiorcza i efektywność organizacji w kontekście strategicznych problemów rozwoju*. Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu 219, 2011, s. 29–37.

<sup>470</sup> European Commission, G. *Technology readiness levels (TRL)*, HORIZON 2020 – WORK PROGRAMME 2014–2015 General Annexes, Extract from Part 19 – Commission Decision C(2014)4995 oraz Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 4 stycznia 2011 r. w sprawie sposobu zarządzania przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju realizacją badań naukowych lub prac rozwojowych na rzecz obronności i bezpieczeństwa państwa (Dz.U. 2011 nr 18 poz. 91).

- Koszty w cyklu życia składowiska podziemnego (budowy, magazynowania, prowadzenia, w tym nadzoru i zamknięcia).
- Opłata koncesyjna (Art. 21.1 prawa geologicznego i górniczego (Dz.U. 2014 r., poz. 613)).
- Koszt zabezpieczenia roszczeń z tytułu wystąpienia negatywnych skutków w środowisku oraz szkód w środowisku (Art. 125 ustawy o odpadach (Dz.U. 2013 r., poz. 21, z późn. zm.)).
- Opłata na fundusz rekultywacyjny (Art. 137, ust. 2 ustawy o odpadach (Dz.U. 2013 r., poz. 21, z późn. zm.)).
- Opłata z tytułu składowania odpadów (Art. 135. 1 prawa geologicznego i górniczego (Dz.U. 2014 r., poz. 613)).
- Koszt unieszkodliwiania, w tym: koszt budowy, prowadzenia, zamknięcia i rekultywacji, oraz nadzoru i monitoringu składowiska odpadów (Art. 137, ust. 1 ustawy o odpadach (Dz.U. 2013 r., poz. 21, z późn. zm.)).
- Koszt wybudowania wiaty chroniącej gromadzone odpady przed wpływem czynników atmosferycznych w miejscu tymczasowego magazynowania TSA.
- Koszt zatrudnienia ok. 130 osób obsługujących składowisko (15 osób TSA, 100–120 osób pod ziemią).
- Koszt wykonania komór do składowania ok. 30 mln zł/1 szt.

Wpływami które równoważyły by poniesione koszty są przychody za składowania odpadów niebezpiecznych (ok. 300 zł za Mg).

### Aspekty społeczne

Aspekt społeczny dotyczy interesariuszy wewnętrznych kopalni, którzy są zainteresowani wzrostem poziomu bezpieczeństwa pracy, zapewnieniem opieki socjalnej, zatrudnieniem i aspektami ekonomicznymi (poziomem wynagrodzeń), obecnością na rynku, pozytywnym wpływem na interesariuszy zewnętrznych. Wszyscy pracownicy kopalni są częścią społeczeństwa. Aspekt społeczny dotyczy również interesariuszy zewnętrznych, przede wszystkim w zapewnieniu bezpieczeństwa i wspierania rozwoju lokalnej społeczności. Dla osób zamieszkujących na terenach, pod którymi prowadzona jest działalność górnicza, istotna jest kwestia osiadania gruntów, ewentualnych odszkodowań i wykupów z tytułu szkód górniczych. Dla szerszej rozumianej społeczności lokalnej ważne jest wsparcie przez kopalnię rozwoju lokalnego, w tym lokalnych wydarzeń i inwestycji, ale też tworzenie miejsc pracy. Dla miejscowej ludności kopalnia i podziemne składowisko odpadów to miejsca pracy, podatki lokalne oraz zaangażowanie kopalni w życie społeczności przez wielopokoleniową

tradycję górniczą. Miejsca pracy zatrudnionych przekładają się na stopę życiową gospodarstw domowych, bezpośrednio uzależnionych od kondycji finansowej kopalni. Do tego należy doliczyć osoby związane organizacyjnie i finansowo z działalnością kopalni w świadczeniu usług lub dostaw mediów, maszyn, urządzeń. Stosując ekonomiczny efekt mnożnikowy, można określić pozytywne oddziaływania na społeczność, która bezpośrednio nie jest pod oddziaływaniem kopalni. Strumienie środków finansowych, których źródłem jest kopalnia przekłada się na wydatki gospodarstw domowych, tworząc popyt na różne dobra i usługi, co z kolei przekłada się obrót podmiotów i utrzymywanie kolejnych miejsc pracy oraz oddziaływanie na społeczności lokalne. Dlatego utworzenie podziemnego składowiska odpadów niebezpiecznych będzie miało wpływ na społeczność lokalną, społeczeństwo, ale również przełoży się na poprawę stanu środowiska przez usunięcie źródła zanieczyszczenia azbestem, co w ostateczności będzie pozytywnym efektem dla jakości życia obywateli Polski.

### Aspekty technologiczne

Lubelski Węgiel „Bogdanka” S.A. jest jedyną kopalnią eksploatującą węgiel kamienny w zagłębiu lubelskim i jedną z największych producentów węgla energetycznego w Polsce (w 2012 roku 14% udziału w runku). Posiada trzy pola wydobywcze: Bogdanka, Nadrybie, Stefanów. Specyfika kopalni LW „Bogdanka” S.A. będzie polegała na znaczącej roli w regionie wschodnim i na przemysłowej metodzie składowania odpadów niebezpiecznych o możliwościach znacznie przewyższających obecne potrzeby w odniesieniu do składowania odpadów niebezpiecznych z województwa lubelskiego. Zakłada się, że na terenie województwa znajduje się ogółem 810 344,72 Mg wyrobów zinventaryzowanych zawierających azbest<sup>471</sup>, podczas gdy zdolności magazynowe szacuje się na 2,2 mln m<sup>3</sup>, tj. ok. 3 mln Mg.

Odpady umieszczane będą pod ziemią w tzw. komorach. Wytypowane miejsca do składowania odpadów pozwalają na budowę komór o wysokości od 2,5 m do 3,6 m. Wysokość ta uzależniona była od pokładu węgla. Szerokość komór wynika z konstrukcji maszyny (kombajnu) i wynosi 5 m. Długość komory uzależniona jest od geometrii złoża i szacuje się, że będzie wynosić około 300 m. Szacunkowa objętość jednej komory wynosić może

---

<sup>471</sup> *Raport o stanie środowiska województwa lubelskiego w 2012 roku.* Inspekcja Ochrony Środowiska Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Lublin 2013, s. 88.

około 4500 m<sup>3</sup>. Azbest zajmie około 20% objętości komory, co stanowi około 1600 t.<sup>472</sup> Czas niezbędny do zamknięcia jednej komory to około 2 tygodnie, z czego 1 tydzień stanowi czas ulokowania odpadu w komorze oraz 1 tydzień potrzebny na wykonanie podsadzki i otamowanie komory. Przewiduje się zamknięcie komory w jednym cyklu<sup>473</sup>. Prognozowana docelowa ilość zamykanych w wyrobiskach odpadów to 250–300 tys. t/rok. Zakłada się, że w miarę postępu eksploatacji złoża węglowego, zwalnia się powierzchnia do magazynowania odpadów i całkowita pojemność może pomieścić ok. 10 mln ton odpadów azbestowych. Jest to więc wielkość, która znacznie przekracza potrzeby województwa lubelskiego.

### Aspekty środowiskowe

Zaplanowane przedsięwzięcie w przemysłowym składowaniu odpadów niebezpiecznych na podziemnych składowiskach odpadów niebezpiecznych z zachowaniem koncepcji zrównoważanego rozwoju wymaga szczegółowej analizy kosztów i korzyści. W szczególności, utworzenie podziemnego składowiska może prowadzić do niekorzystnych skutków ekonomicznych, społecznych i środowiskowych. Dlatego decyzja o umiejscowieniu wymaga pogodzenia kilku aspektów:

- zapewnienia możliwości realizacji funkcji publicznych w świadczeniu usług publicznych,
- tworzenia warunków dla funkcjonowania podmiotów gospodarczych realizujących funkcję usług publicznych z aspektami zapewnienia właściwych warunków zamieszkiwania i wypoczynku społeczności lokalnej,
- konieczności racjonalnego kształtowania przestrzeni publicznej z korzyścią dla społeczności i podmiotów gospodarczych.

Wyżej wymienione aspekty dotyczą aspektu środowiskowego i jakości życia obywateli. Z jednej strony występuje potrzeba podniesienia jakości życia obywateli przez eliminowanie z użytkowania wyrobów niebezpiecznych, stworzenia warunków dających obywatelom poczucie bezpieczeństwa, zachowania różnorodności biologicznej, a z drugiej strony wykorzystana infrastruktura liniowa i punktowa wpływa negatywnie na środowisko. Wymienione aspekty stają się istotne, w kontekście umiejscowienia składowiska odpadów

---

<sup>472</sup> K. Czarnocki, M. Opielak, *Technologia składowania podziemnego. Zintegrowany system zarządzania unieszkodliwianiem azbestu w ujęciu systemowym*. Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa „Dom Organizatora”, Toruń, 2013 r., s. 89.

<sup>473</sup> K. Czarnocki, M. Opielak, *Technologia składowania podziemnego...*, s. 92.

niebezpiecznych na terenach cennych przyrodniczo. Przy czym, utworzenie podziemnego składowiska nie wiąże się z zajmowaniem nowych terenów, lecz wykorzystaniem istniejącej infrastruktury, a w zasadzie zmiany jej przeznaczenia. Dlatego, chociaż cała infrastruktura kopalni, w tym nowy obszar górniczy „Puchaczów V” otoczony jest terenami chronionymi, a w najbliższym sąsiedztwie zlokalizowany jest Poleski Park Narodowy i Park Krajobrazowy Pojezierze Łęczyńskie to aspekt wpływu inwestycji na środowisko nie jest tak istotny jak budowa nowych naziemnych składowisk odpadów niebezpiecznych.

Głównym powodem utworzenia podziemnego składowiska odpadów jest dążenie do poprawy stanu środowiska i jakości życia człowieka przez wdrożenie najbezpieczniejszej technologii zabezpieczenia się przed uwalnianiem włókien azbestu do środowiska, zwłaszcza do powietrza i wód gruntowych<sup>474</sup>.

---

<sup>474</sup> Jest to działanie wpisujące się w oczekiwania Parlamentu Europejskiego, co do sposobów unieszkodliwienia azbestu. Szerzej w pozycji: *Zagrożenia dla zdrowia pracowników związane z azbestem i perspektywy usunięcia wszystkich pozostałości azbestu*. Rezolucja Parlamentu Europejskiego z dnia 14 marca 2013 r. w sprawie azbestozależnych chorób zawodowych i perspektyw całkowitego wyeliminowania wciąż obecnego azbestu (2012/2065(INI)), s. 3.

## Rozdział 4

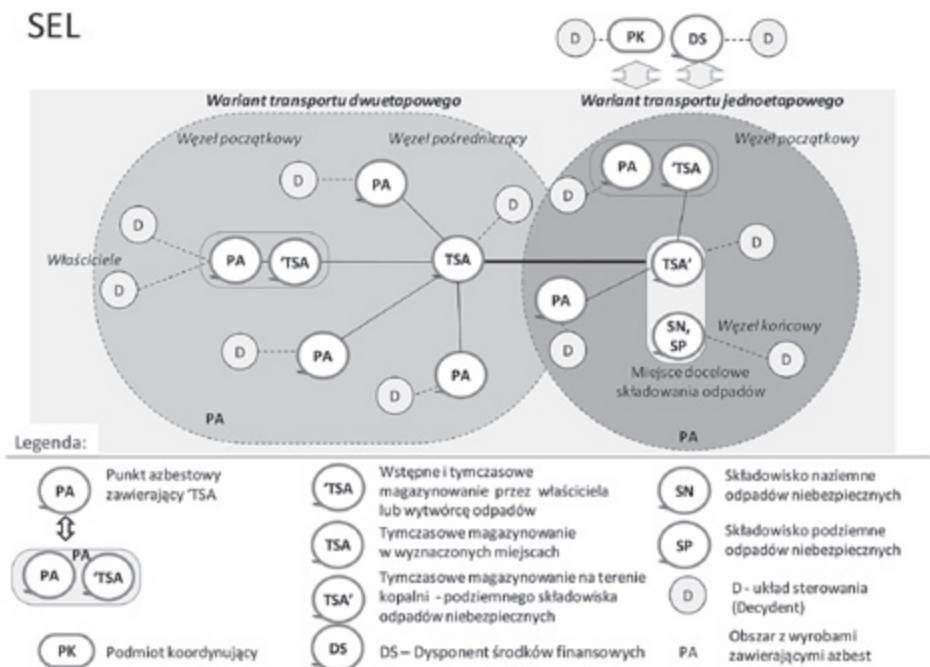
# MODEL ZRÓWNOWAŻONEGO BIZNESU SYSTEMU EKOLOGISTYKA

### 4.1. Modele zrównoważonych biznesów podmiotów w Systemie Ekologistyka

Przedstawienie modelu biznesu systemu ekologicznego SEL w wariacie transportu dwuetapowego wymaga identyfikacji interesariuszy w opisie instytucjonalnym. Uwzględniając decydentów podmiotów systemu ekologicznego w ujęciu sieciowym (rys. 4.1) oraz udział innych podmiotów związanych z usuwaniem azbestu (rys. 4.2) można wyodrębnić podmioty łańcucha ekologicznego (interesariuszy) (rys. 4.3), w celu wykonania dla nich modeli biznesu z potrójnym bilansem odpowiedzialności TBL.

Jeżeli odległość transportu odpadów jest mniejsza od odległości umiejscowienia tymczasowego magazynowania odpadów (TSA), wówczas ekonomiczniej jest przetransportować odpady bezpośrednio na składowisko odpadów niebezpiecznych. W tym przypadku wystąpi system jednoetapowy transportu, a więc łańcuch logistyczny zostanie zredukowany do trzech ogniw: posiadacza (PA), podmiotu usuwającego i transportującego odpady (UTO), podmiotu odpowiedzialnego za naziemne (SN) lub podziemne składowisko odpadów (SP) oraz podmiot koordynacyjny (PK).

Dla obydwu wariantów transportu zostaną przedstawione schematy modeli zrównoważonego biznesu podmiotów tworzące te warianty, z wykorzystaniem zmodyfikowanego szablonu biznesu A. Osterwaldera i Y. Pigneura z potrójnym bilansem odpowiedzialności podmiotów w kontekście ekonomicznym, społecznym, środowiskowym (TBL) (rys. 4.4).



Rys. 4.1. Łańcuch logistyczny miejsc występowania azbestu w ujęciu sieciowym z wyodrębnionymi ośrodkami decyzyjnymi SEL w wariantach transportu jedno- i dwuetapowego

Źródło: Opracowanie własne.

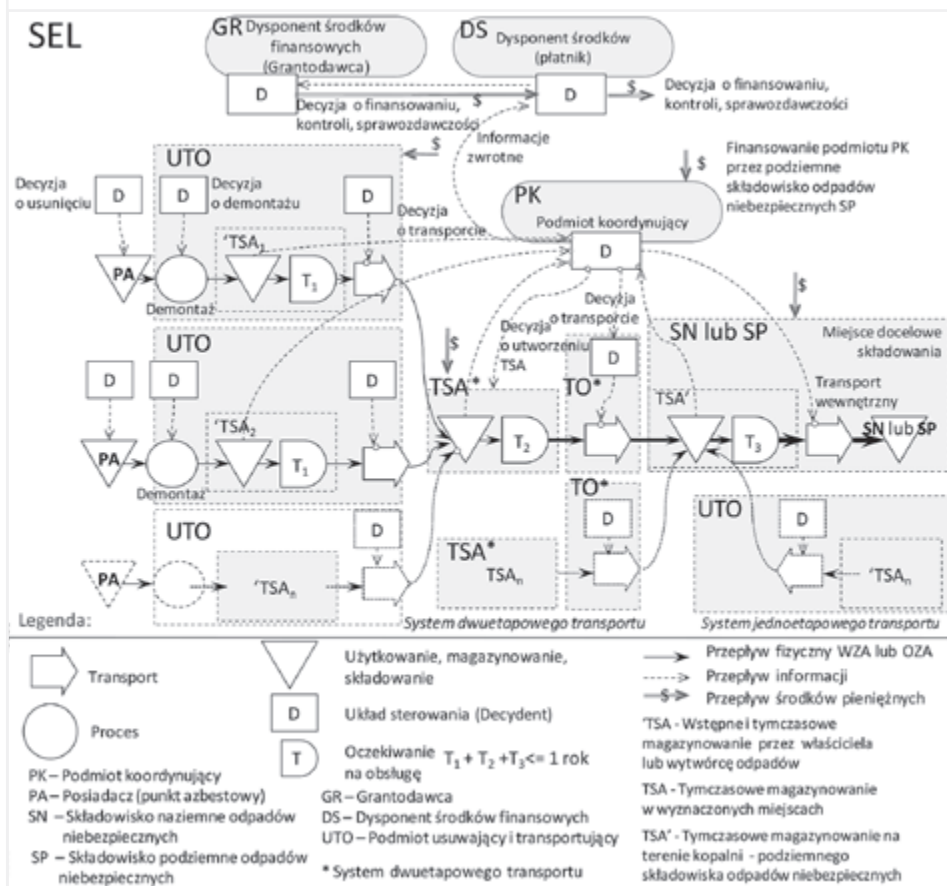
Prezentacja modelu systemu ekologicznego SEL z potrójnym bilansem odpowiedzialności ma zadanie przedstawić rozwiązanie, które zwiększy zaufanie społeczne dla tego przedsięwzięcia, co może spowodować, że będzie to rozwiązanie akceptowalne społecznie spełniające zasadę odpowiedzialności podmiotów w wymiarach TBL. W niniejszym rozdziale zostaną przedstawione modele biznesu organizacji w łańcuchu logistycznym stanowiące elementy reprezentujące podmioty w systemie logistycznym SEL.

Wykorzystany szablon do przedstawienia modeli biznesów podmiotów SEL w elementach „Struktura kosztów” i „Strumień przychodów” nie będzie zawierał podziału na korzyści finansowe i korzyści ekonomiczne. Analiza kosztów i korzyści obejmująca analizę ekonomiczną, analizę finansową oraz ocenę ryzyka jest istotą analizy kosztów i korzyści (*Cost-Benefit Analysis, CBA*). Również taki podział jest prezentowany w normie PN-EN ISO 10014:2008 *Zarządzanie jakością – Wytyczne do osiągania korzyści finansowych i ekonomicznych* lub w dokumencie *Niebieska Księga*<sup>475</sup> (analiza ekonomiczna i finansowa).

<sup>475</sup> *Niebieska Księga: Infrastruktura drogowa*. JASPERS, Lipiec 2015, s. 9.



Nierozróżnialność tych pojęć wynika z faktu, że korzyści/koszty finansowe również mają charakter ekonomiczny. Analiza kosztów i korzyści różni się od oceny finansowej tym, że uwzględnia również możliwe do skwantyfikowania zyski (korzyści (*benefits*)) i straty (koszty (*costs*)), niezależnie od tego, czy ponosi je organizacja, czy też społeczeństwo.

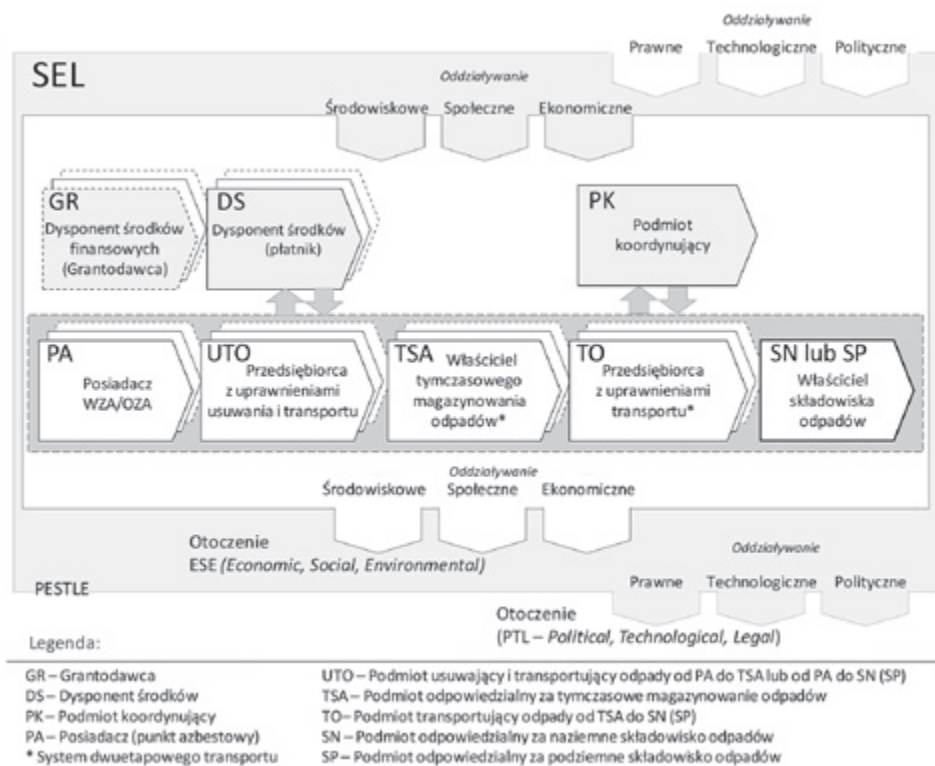


Rys. 4.2. Łańcuch logistyczny z wyodrębnionymi ogniwami decyzyjnymi SEL

Źródło: Opracowanie własne.

Pierwszym ogniwem łańcucha jest model biznesu posiadacza materiałów zawierających azbest (PA). Posiadaczem azbestu może być dowolny podmiot dysponujący wyrobem lub odpadem azbestowym. Ze względu na przyjęte założenie w pracy, że system logistyczny będzie przedstawiany dla osób fizycznych, dlatego model biznesu zostanie przedstawiony dla gospodarstw do-

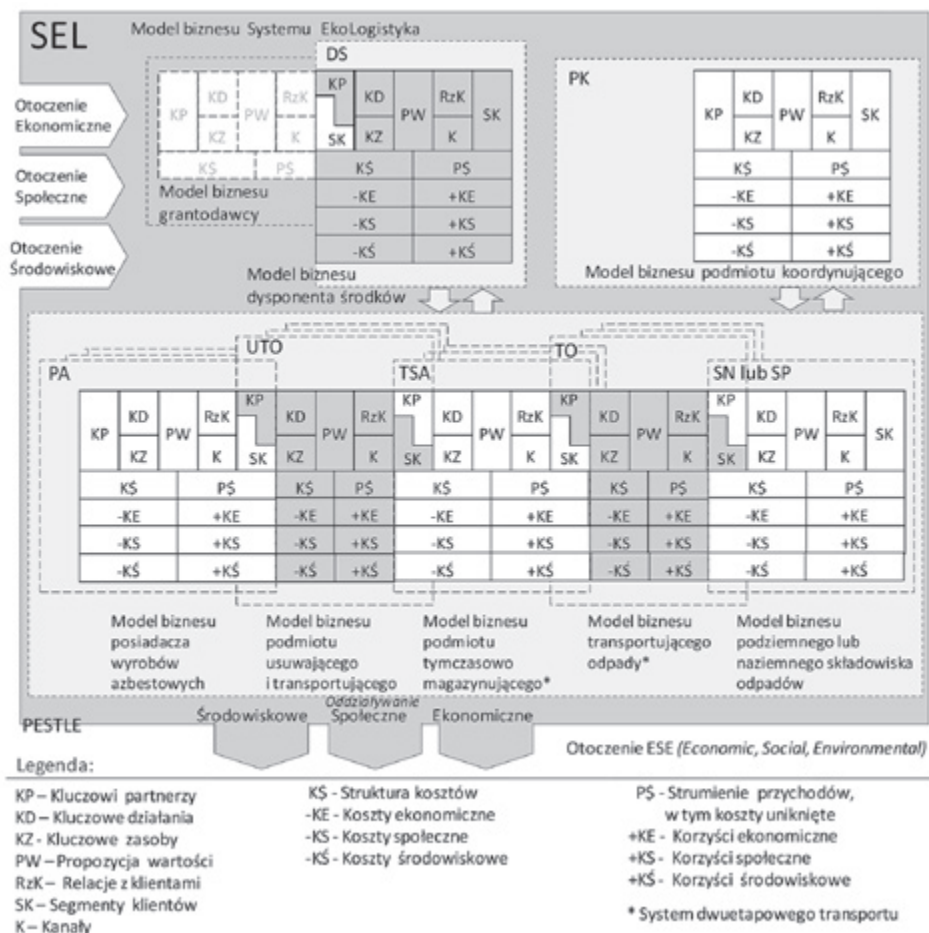
mowych. Zaprezentowany na rysunku 4.5 schemat modelu zrównoważonego biznesu gospodarstwa domowego uwzględnia wyłącznie przypadek, gdy usuwanie azbestu jest finansowane przez stronę trzecią, jako obecnie stosowaną najczęstszą praktykę gospodarczą.



Rys. 4.3. Łańcuch logistyczny o strukturze liniowej z wyodrębnionymi podmiotami w SEL

Źródło: Opracowanie własne.

Drugim ogniwem w łańcuchu logistycznym SEL w wariacie transportu jednoetapowego jest uprawniony podmiot usuwający i zarazem transportujący odpady niebezpieczne na naziemne lub poziome składowiska odpadów niebezpiecznych (PA-TSA-SN lub PA-TSA-SP) lub w wariacie dwuetapowym do miejsc tymczasowego magazynowania (PA-TSA). Schemat modelu zrównoważonego biznesu podmiotu o uprawnieniach usuwania i transportu (UTO) został przedstawiony na rys. 4.6.



Rys. 4.4. Szablon modelu zrównoważonego biznesu poszczególnych podmiotów w systemie ekologicznym SEL

Źródło: Opracowanie własne.

W wariacie transportu dwuetapowego, kolejnym ogniwem łańcucha logistycznego jest uprawniony podmiot odpowiedzialny za tymczasowe magazynowanie odpadów (TSA). Model biznesu miejsc TSA został przedstawiony w podrozdziale 3.2. Z miejsc tymczasowego magazynowania odpadów uprawniony podmiot dokonuje transportu do miejsca docelowego jakim jest naziemne lub podziemne składowisko odpadów niebezpiecznych (TSA-SN lub TSA-TSA'-SP). Schemat modelu biznesu podmiotu z uprawnieniami transportu odpadów niebezpiecznych został przedstawiony na rysunku 4.7.

PA <sub>SEL</sub>				
	Kluczowe działania	Propozycja wartości	Relacje z klientami	Segmenty klientów
<b>Kluczowi partnerzy</b> – Dysponent środków finansowych (DS). – Uprawnione podmioty usuwające i transportujące odpady zawierające azbest (UTO). – Podmiot koordynujący (PK).	– Zgłoszenie MZA do usunięcia. – Ustalenie zakresu prac i terminu ich wykonania. – Obecność posiadacza w momencie usuwania, ważenia i odbierania odpadów. – Odbiór potwierdzenia przyjęcia odpadów na składowisko.	Wyroby zawierające azbest lub przechowywane odpady zawierające azbest.	– Kontakt osobisty przez pracowników podmiotu koordynacyjnego lub zautomatyzowany cyfrowo. <b>Kanały</b> – Komunikacja cyfrowa (strona internetowa, kontakt telefoniczny, email).	– Przedsiębiorcy z uprawnieniami demontażu, transportu odpadów niebezpiecznych (UTO).
<b>Struktura kosztów</b>		<b>Strumienie przychodów</b>		
– W przypadku finansowania lub współfinansowania przez strony trzecie, podatek dochodowy od uzyskanego przychodu z innych źródeł z tytułu nieodpłatnego świadczenia lub częściowo odpłatnych oraz ewentualnie od wartości świadczeń rzeczowych.* ↓ PLN (Podatek zależy od źródła świadczenia, okresu świadczenia, zmian przepisów, interpretacji Izby Skarbowych, wyroków Trybunału Konstytucyjnego)*.		– „Przychód z innych źródeł” wg art. 20 ust.1 ustawy o podatku dochodowym od osób fizycznych*.		
– Wykonanie formalności - ocena stanu użytkowania wyrobów zawierających azbest w terminach wynikających z oceny tego stanu lub działań. – Wydatki remontowe związane z procesem zabezpieczenia wyrobów (pokrywanie środkami uszczelniającymi i wiążącymi, wydatki na zabudowę lub kolejną warstwę poszycia).		<b>Oszczędności kosztów działalności operacyjnej (koszty do uniknięcia)</b> – Wydatki możliwe do uniknięcia przez posiadaczy w wysokości nieodpłatnego świadczenia usługi przez stronę trzecią polegającej na usunięciu, transporcie, unieszkodliwieniu odpadów azbestowych*. – Wydatki możliwe do uniknięcia przez posiadaczy na zabezpieczanie wyrobów.		
<b>Koszty ekonomiczne (E), społeczne (S) i środowiskowe (Ś)</b>		<b>Korzyści ekonomiczne (E), społeczne (S) i środowiskowe (Ś)</b>		
– Koszty związane z leczeniem chorób azbestozależnych (E). Wchłanianie pyłów i włókien azbestu drogą oddechową może powodować wystąpienie chorób płuci i innych schorzeń (S). – Skutki społeczne związane z absencją lub chorobą, co eliminuje osoby z aktywności zawodowej lub społecznej (S). – Pokrycia azbestem wpływają negatywnie wizualnie na przestrzeń publiczną, zwłaszcza skorodowane, obrosnięte mchem i porostami, co przekłada się na zmniejszoną atrakcyjnością miejsc (S, E). – Niska atrakcyjność agroturystyczna miejsc przez co utrudnia rozwój zaplecza turystycznego (E). – Ograniczenie możliwości modernizacyjnych obiektów lub działań inwestorskich w miejscach występowania wyrobów zawierających azbest (E). – Obniżenie atrakcyjności przestrzeni, w kontekście rozwoju infrastruktury i urbanistyki (S).		– Korzyść wynikająca z nowego pokrycia budynków lub elewacji przekładającą się na zwiększenie estetyki przestrzeni publicznej (S). – Wzrost świadomości w kształtowaniu postaw ekologicznych (S). – Dobry przykład dla społeczności lokalnej w zakresie dobrych praktyk w usuwaniu substancji stwarzających zagrożenia dla środowiska (S). Dotyczy gospodarstw domowych: – Wzmocnienie więzi rodzinnych przez zaangażowane w przedsięwzięcie remontu/modernizacji obiektów (S). – Podniesienie stopy życiowej gospodarstw domowych (S) przez uniknięcie płatności za usuwanie i unieszkodliwienie odpadów (E).		
PA <sub>SEL</sub>		* Dotyczy gospodarstw domowych		

Rys. 4.5. Schemat modelu zrównoważonego biznesu dla posiadaczy wyrobów zawierających azbest (PA) – gospodarstw domowych

Źródło: Opracowanie własne.

UTO <sub>SEL</sub>	Kluczowe działania	Propozycja wartości	Relacje z klientami	Segmenty klientów
<b>Kluczowi partnerzy</b> – Dysonent środków finansowych (DS). – Posiadacze wyrobów azbestowych (PA). – Dostawcy materiałów, urządzeń, narzędzi, odzieży ochronnej do usuwania wyrobów zawierających azbest. – Podmiot koordynujący (PK)	– Świadczenie usług usuwania i transportu odpadów niebezpiecznych. – Umowa ze składowiskiem odpadów niebezpiecznych.	Wiedza, kompetencje, uprawnienia, potencjał techniczny, niezbędne zasoby w świadczeniu specjalistycznych usług.	Kontakt bezpośredni.  <b>Kanały</b> – Komunikacja cyfrowa (strona internetowa, kontakt telefoniczny, email).	– Posiadacze wyrobów azbestowych (rynek niszowy) (PA). – Strona finansująca (posiadacze wyrobów) lub trzecia strona rynku (DS). – Właściciele tymczasowego magazynu odpadów (TSA)*. – Właściciele składowisk odpadów niebezpiecznych (SN lub SP).
<b>Struktura kosztów</b> – Zarejestrowanie określonej działalności, uzyskanie stosownych decyzji Starosty lub Marszałka w sprawie wytwarzania odpadów niebezpiecznych. – Zapewnienie niezbędnych warunków i zgromadzenia zasobów do obsługi procesów usuwania i transportu odpadów. – Koszty organizacji i zabezpieczenie miejsca wykonywanych prac (zabezpieczenia terenu), zdejmowania, pakowania, wstępnego i tymczasowego magazynowania odpadów, proces załadunku, transportu, wyładunku. – Koszty uporządkowania nieruchomości po zakończeniu prac. – Koszty unieszkodliwiania na składowisku w systemie jednoetapowego transportu. – Koszty zabezpieczenia pracowników w środki ochrony osobistej. – Odszkodowanie za szkody spowodowane swoim działaniem lub niedopatrzaniem związanym z realizacją usuwania lub transportu. – Koszt zabezpieczenia roszczeń z tytułu wystąpienia negatywnych skutków w środowisku lub szkód w środowisku, koszty ubezpieczenia.		<b>Strumienie przychodów</b> Przychody od strony finansującej (posiadacze wyrobów azbestowych (PA), trzecia strona (DS)) na podstawie dokumentów potwierdzających wykonanie prac.		
<b>Koszty ekonomiczne (E), społeczne (S) i środowiskowe (Ś)</b> Zużycie energii, wody i paliw (zasobów środowiska) (E) w procesie świadczenia usług (S) przyczynia się do emisji gazów cieplarnianych (wydalanie zanieczyszczeń ciekłych, stałych i gazowych) (Ś).		<b>Korzyści ekonomiczne (E), społeczne (S) i środowiskowe (Ś)</b> – Zapoczątkowanie łańcucha logistycznego co powoduje inicjację następnych zdarzeń gospodarczych (E). – Zakup określonych urządzeń, materiałów niezbędnych do świadczenia usług, co przekłada się na przychody dla organizacji współpracujących. – Odpowiedzialność wobec rynku: płatności za towary lub usługi powoduje stabilizację rynku, utrzymanie wzajemnych korzyści w relacji z dostawcami i klientami, co przekłada się na wzrost zaufania organizacji w obrocie gospodarczym. – Odpowiedzialne miejsce pracy: równe traktowanie i poszanowanie różnorodności, realizacja płatności wobec pracowników oraz instytucji wpływa na wzrost zaufania społecznego do organizacji. – Utrzymanie miejsc pracy, co powoduje podniesienie stopy życiowej gospodarstw domowych. – Wzrost podatków w wynikających z prowadzenia działalności gospodarczej. – Wzrost stopy życiowej właścicieli organizacji i ich rodzin.		
UTO <sub>SEL</sub>	* System dwuetapowego transportu			

Rys. 4.6. Schemat modelu zrównoważonego biznesu dla przedsiębiorcy usuwającego i transportującego odpady niebezpieczne (UTO)

Źródło: Opracowanie własne.

TO <sup>*</sup> SEL	Kluczowe działania	Propozycja wartości	Relacje z klientami	Segmenty klientów
<b>Kluczowi partnerzy</b> – Właściciele tymczasowego magazynu odpadów (TSA). – Podmiot koordynujący (PK).	Świadczenie usług transportu odpadów niebezpiecznych.	Kompetencje, uprawnienia, niezbędne zasoby w świadczeniu specjalistycznych usług.	Kontakt bezpośredni.	– Strona finansująca (posiadacze wyrobów) (PA) lub trzecia strona rynku (DS). – Właściciele składowisk odpadów niebezpiecznych (nierentowny) (SN lub SP).
	<b>Kluczowe zasoby</b> – Niezbędne wyposażenie środków transportowych. – Uprawnieni pracownicy.		<b>Kanały</b> – Komunikacja cyfrowa (strona internetowa, kontakt telefoniczny, email).	
<b>Struktura kosztów</b> – Zarejestrowanie określonej działalności, uzyskaniu stosownych decyzji Starosty lub Marszałka w sprawie wytwarzania odpadów niebezpiecznych. – Zapewnienie niezbędnych warunków i zgromadzenia zasobów do obsługi procesów transportu odpadów niebezpiecznych. – Koszty procesu załadunku i transportu, wyładunku. – Koszt ubezpieczenia.		<b>Strumienie przychodów</b> Przychody od strony finansującej - posiadaczy wyrobów azbestowych (PA) lub z trzeciej strony rynku (DS)		
<b>Koszty ekonomiczne (E), społeczne (S) i środowiskowe (Ś)</b> – Zwiększenie intensywności przejazdów środków transportowych wpływa na zwiększenie obciążenia tonażowego sieci drogowej regionu, co w długim okresie czasu może prowadzić do skrócenia żywotności dróg (koszty napraw lub koszty odtworzeniowe dojazdów do dróg i samych jezdni) (E, S). – Zwiększenie intensywności przejazdów środków transportowych utrudni utrzymywanie płynności ruchu na drogach (E, S). – Zużycie energii, wody i paliw (zasobów środowiska) w procesie świadczenia usług transportowych (E) przyczynia się do emisji gazów cieplarnianych (wydalanie zanieczyszczeń ciekłych, stałych i gazowych) (Ś).		<b>Korzyści ekonomiczne (E), społeczne (S) i środowiskowe (Ś)</b> Zmniejszenie liczebności przewozów (przebiegu taboru w wozokilometrach) przez zwiększenie ładowności samochodów ciężarowych, przyczep i naczip, z ograniczeniem wynikającym z charakterystyki pojazdów, wielkości tonażu obciążalności dróg, wpływa na: – zmniejszenie tworzenia efektu bariery dla przemierzających się zwierząt (Ś), – zmniejszenie ryzyka kolizji pojazdów ze zwierzętami co przekłada się na większe bezpieczeństwo dla ludzi i tym samym, zmniejszeniu śmiertelności (Ś, S), – znacznego zmniejszenia obciążenia ilościowego sieci drogowej regionu (S), – redukcja emisji spalin, hałasu (zmniejszenie uciążliwości dla środowiska) przez zmniejszenie intensywności przejazdów (Ś, Ś, E), – redukcja kosztów eksploatacji pojazdów o mniejszej ładowności (E).		
<small>* System dwuetapowego transportu</small>				

Rys. 4.7. Schemat modelu zrównoważonego biznesu dla przedsiębiorcy transportującego odpady niebezpieczne (TO)

Źródło: Opracowanie własne.

Ostatnim ogniwem w łańcuchu logistycznym jest naziemne lub podziemne składowisko odpadów niebezpiecznych (SN lub TSA-SP). Model zrównoważonego biznesu dla właściciela podziemnego składowiska został przedstawiony na rysunku 4.8.

SP <sub>SEL</sub>	Kluczowe zasoby	Propozycja wartości	Relacje z klientami	Segmenty klientów
<b>Kluczowi partnerzy</b> - Dostawcy odpadów zawierających azbest (UTO lub TO). - Podmiot koordynujący (PK). <b>Kluczowe działania</b> Składowanie podziemne odpadów niebezpiecznych.	- Wyposażenie techniczne i infrastruktura. - Niezbędne materiały, narzędzia, wyposażenie, środki ochrony. - Uprawnieni pracownicy. - Know-how na składowanie podziemne. - Interesariusze (akcjonariusze)	- Wolne miejsca na podziemnym składowisku odpadów niebezpiecznych (z koncesją). - Najlepsza, dostępna, unikalna technika składowania podziemnego. - Kontrolowalność procesów dostaw i składowania.	- Kontakt osobisty przez pracowników podmiotu koordynacyjnego lub zautomatyzowany cyfrowo. <b>Kanały</b> - Komunikacja cyfrowa (strona internetowa, kontakt telefoniczny, email).	Dostawcy odpadów zawierających azbest. PLN
<b>Struktura kosztów</b> - Koszty w cyklu życia składowiska podziemnego (koszty budowy, koszt magazynowania, prowadzenia, w tym nadzoru i zamknięcia). - Opłata koncesyjna (Art. 21.1 PGiG). - Koszt zabezpieczenia roszczeń z tytułu wystąpienia negatywnych skutków w środowisku oraz szkód w środowisku (Art. 125 UoO). - Opłata na fundusz rekultywacyjny (Art. 137, ust. 1 UoO). - Opłata z tytułu składowania odpadów (Art. 135. 1 PGiG). - Koszt unieszkodliwiania (koszty budowy, prowadzenia, w tym zamknięcia i rekultywacji, oraz nadzoru, w tym monitoringu składowiska odpadów) (Art. 137, ust. 1 UoO). - Wybudowanie wiaty chroniącej gromadzone odpady przed wpływem czynników atmosferycznych w miejscu TSA. - Zatrudnienie ok. 130 osób obsługujących składowisko (15 osób TSA, 100-120 osób pod ziemią). - Koszt wykonania przodków do składowania ok. 30 mln zł/1 szt.		<b>Strumienie przychodów</b> Przychody od dostawców odpadów niebezpiecznych PLN Opłata za przyjęcie składowania odpadów [zł/Mg]		
<b>Oszczędności kosztów działalności operacyjnej (koszty do uniknięcia)</b> - Koszt zamknięcia wyrobiska górniczego jest mniejszy ze względu na składowanie i na mniejszy koszt transportu materiałów (skały płonnej) do wypełnienia podziemne wyrobiska. - Możliwość wykorzystania transportu zrotnego do przewozu odpadów infrastrukturą kolejową do kopalń.				
UoO - Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. z 2013 r. poz. 21) PGiG - Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. 2011 nr 89 poz. 513, z późn. zm.)				

Koszty ekonomiczne (E), społeczne (S) i środowiskowe (Ś)	Korzyści ekonomiczne (E), społeczne (S) i środowiskowe (Ś)
- Umiejscowienie na terenie kopalni tymczasowego magazynowania odpadów niebezpiecznych (TSA) na powierzchni utwardzonej od 2000 m <sup>2</sup> do 1,0 ha powoduje wydłużenie czasu magazynowania odpadów unieszkodliwionych €.	- Eliminacja źródeł emisji pyłów i włókien azbestu czynnikiem rakotwórczym dla ludzi i zwierząt (S, Ś). - Wzrost zatrudnienia o ok. 130 osób (S, E).
- Pozostawienie w dyspozycji utwardzonego placu dla magazynowania odpadów (TSA) bez możliwości innego wykorzystania staje kosztem alternatywnym dla wykorzystania zasobów w innych procesach biznesowych (E, Ś).	- Zaangażowanie społeczne posiadaczy w proces usuwania substancji niebezpiecznej (S, Ś). Wzmocnienie postaw świadomego obywatela w odpowiedzialność w aspektach trzech obszarów TBL (S).
- Zasklepienie gleby w postaci placu za budowanego TSA powoduje zmianę odpływów wody i utratę różnorodności biologicznej oraz degradację usług ekosystemowych (Ś).	- Duża szybkość składowania odpadu. Zapewnieniu procesu transportowego w sposób płynny bezpośrednio do miejsca jego składowania. Minimalny strumień odpadów przeznaczonych do składowania powinien wynosić 800 t/tydzień, a optymalny 1600 t/tydzień (około 85 000 t/rok) (E). - Krótka eksploatacja składowiska i po wypełnieniu zamknięcie składowiska. Technika składowania podziemnego jest przemysłowym sposobem unieszkodliwiania odpadów. Planowana pojemność składowiska wynosi ok. 2,2 mln m <sup>3</sup> z możliwością zwiększenia pojemności (E). - Niskie planowane koszty składowania odpadów niebezpiecznych w składowisku podziemnym 250-350 zł/tona (E). - Ograniczenie szkód górniczych w dłuższym horyzoncie czasu przez zmniejszenie odsłatek i przemieszczeń górotworu dzięki wypełnianiu wyrobisk poeksploatacyjnych (E, S, Ś). - Zmniejszenie stopnia zagrożenia skażenia wód, zarówno powierzchniowych jak i podziemnych (E, S, Ś). - Brak wyłączenia terenów pod naziemne składowiska. Niezajęte tereny naziemne umożliwiają wykorzystanie dla celów gospodarczych lub przyrodniczych (E, S, Ś). - W bardziej trwały sposób niż na naziemnych składowiskach zapewnienie wysokiego poziomu bezpieczeństwa i kontroli składowania odpadów (S, Ś). - Zabezpieczenie odpadu przed oddziaływaniem zjawisk atmosferycznych, związanych ze zmianami pogodowymi oraz promieniowaniem słonecznym oraz stałe warunki temperaturowe i wilgotnościowe (S, Ś). - Istotna alternatywa dla składowania odpadów niebezpiecznych na składowiskach naziemnych (oszczędność na budowie nowych składowisk) (E, S, Ś).
SP	

Rys. 4.8. Schemat modelu zrównoważonego biznesu dla właściciela podziemnego składowiska odpadów niebezpiecznych (SP)

Źródło: Opracowanie własne.

Istotnym podmiotem w systemie logistycznym SEL dla przemysłowego składowania odpadów niebezpiecznych jest podmiot koordynujący (PK). Sprawuje on kontrolę i nadzór nad tymczasowymi miejscami magazynowania odpadów (TSA), nad wszystkimi zgłoszonymi miejscami z wyrobami zawierającymi azbest lub odpadami azbestowymi (PA) oraz monitoruje fizyczny przepływ odpadów azbestowych w systemie logistycznym. Finansowo i organizacyjnie może być podmiotem niezależnym, powołanym przez podmiot związany z podziemnym składowiskiem odpadów lub przez organy administracji samorządowej (dysponenta środków (DS)). Preferowanym rozwiązaniem jest zależność finansowa i organizacyjna od właściciela podziemnego składowiska odpadów. Podmiot koordynacyjny zorientowany na klienta<sup>476</sup> powinien spełniać<sup>477</sup> funkcje:

1. Planowania, która oznacza: 1) planowanie planu transportowego, w szczególności: a) sieci transportowej, na której jest planowanie wykonywanie przewozów, b) ocenę i prognozy potrzeb przewozowych, c) zasady organizacji przewozów, d) zaplanowanie wskaźników oceny systemu logistycznego; 2) Zapewnienie wydajnej, racjonalnej i skutecznej alokacji zasobów poprzez ciągłą weryfikację wielkości depozytów azbestowych do usunięcia/transportu/usuniętych, racjonalności wyznaczenia celów, spójności zewnętrznej alokacji zasobów zewnętrznych w realizacji strategii usuwania azbestu ze środowiska; 3) Zagwarantowania racjonalnego uzasadnienia wstrzymania transportu węgla na rzecz transportu na podziemne składowisko odpadów niebezpiecznych; 4) Wyznaczanie i umiejscowienie terenowe węzłów pośredniczących PA w procesie modelowania komputerowego i zoptymalizowanie w wariancie transportu jedno lub dwuetapowego według kryteriów TBL.
2. Koordynacji zewnętrznych zasobów rozlokowanych przestrzennie, która obejmuje: 1) Wzmacnianie powiązań, relacji, współpracy, interakcji między podmiotami; 2) Aktywizowanie interesariuszy przez włączanie ich w usuwanie wyrobów i odpadów.

---

<sup>476</sup> „Organizacje są zależne od swoich klientów i dlatego zaleca się, aby rozumiały obecne i przyszłe potrzeby klienta, aby spełniały wymagania klienta oraz podejmowały starania, aby wykraczać ponad jego oczekiwania.” (PN-EN ISO 9000:2006, *Systemy zarządzania jakością – Podstawy i terminologia*, s. 6).

<sup>477</sup> Realizowane funkcje podmiotu koordynacyjnego przedstawiono w zastosowaniu podejścia procesowego oraz metodyki „Planuj – Wykonaj – Sprawdź – Działaj” (PDCA) (szerzej w pozycji: PN-EN ISO 10014:2008, *Zarządzanie jakością – Wytyczne do osiągania korzyści finansowych i ekonomicznych*, s. 19).



3. Bieżącego monitorowania realizacji zadań, wdrażania i kontroli, która obejmuje: 1) Monitorowanie wielkości odpadów w ujęciu przestrzennym (w miejscach PA, 'TSA, TSA, TSA'); 2) Kontrolę przepływu dokumentów i ich zgodności, kompletności; 3) Minimalizowanie negatywnych efektów przełączeń urobek węgla/odpady; 4) Doskonalenie procedur przez podnoszenie efektywności wykorzystania zasobów wewnętrznych; 5) Zapewnienie spójności zadań realizowanych przez różne podmioty zewnętrzne z zadaniami wewnętrznymi; 6) Sygnalizowanie kluczowym interesariuszom potrzeby podjęcia określonych zadań w realizacji celów podmiotu koordynacyjnego i w interesie społeczno-ekonomicznym kopalni; 7) Gromadzenia informacji dotyczących wszystkich aspektów związanych z realizacją podmiotu koordynacyjnego oraz ich analizowanie i udostępnianie; 8) Monitorowanie wskaźników logistycznych w ocenie funkcjonowania systemu logistycznego.
4. Utrzymania relacji podmiotu koordynującego z interesariuszami wewnętrznymi przez zarządzania interesariuszami (identyfikacja, klasyfikacja, poznawanie potrzeb, ustalanie obszaru odpowiedzialności, zarządzanie wymaganiami interesariuszy).
5. Utrzymania relacji z otoczeniem, która obejmuje: 1) Informowanie interesariuszy zewnętrznych o skuteczności usuwania i unieszkodliwiania odpadów i na ile i jak, zaplanowane cele zostały osiągnięte; 2) Informowanie opinii publicznej o wydajności i skuteczności podjętych działań.

Z punktu widzenia logistyki, podmiot koordynacyjny spełnia funkcje centrum logistycznego. Schemat modelu biznesu podmiotu koordynującego (PK) z kryteriami TBL został przedstawiony na rysunku 4.9.

Kolejnym podmiotem w systemie logistycznym SEL jest dysponent środków finansowych (DS), występujący w roli trzeciej strony rynku. Dysponent środków pozyskuje środki finansowe z różnych źródeł, które są określane jako grantodawcy. Źródłami finansowania usuwania azbestu są:

- środki publiczne (fundusze ochrony środowiska, budżet państwa pozostający w dyspozycji Ministra Gospodarki, środki własne jednostek samorządu terytorialnego),
- środki zagraniczne (pomocowe Unii Europejskiej, środki z Europejskiego Obszaru Gospodarczego (EOG), środki Szwajcarskie i kraje Północy),
- środki właścicieli nieruchomości,
- środki inwestorów.

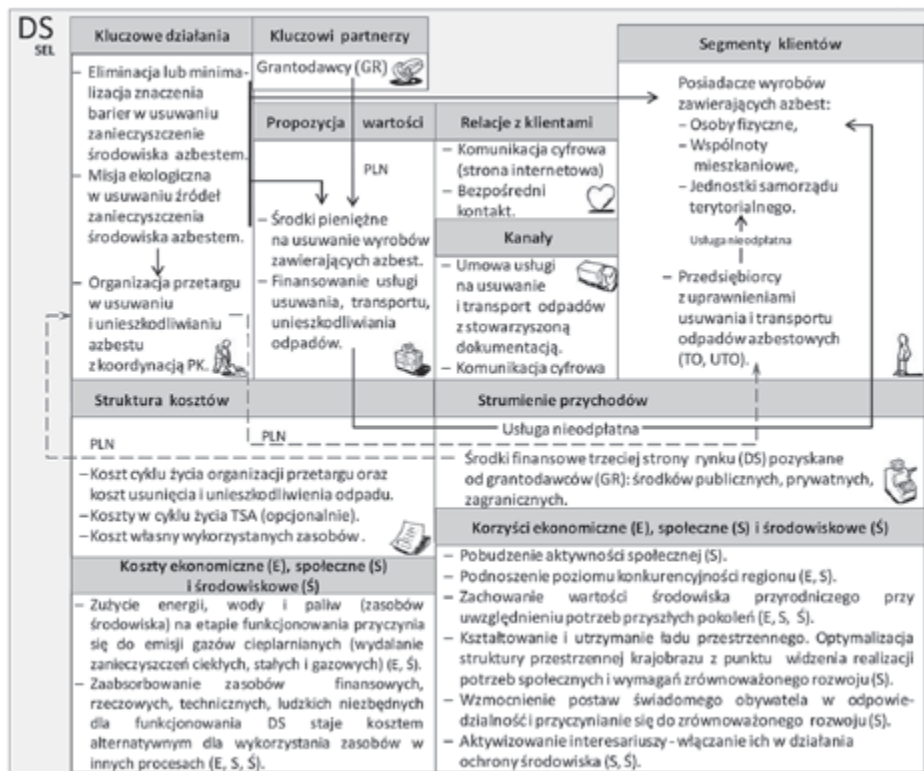
Schemat modelu biznesu dysponenta środków w systemie logistycznym z uwzględnieniem potrójnego bilansu odpowiedzialności podmiotu TBL został przedstawiony na rysunku 4.10.

PK <sub>SEL</sub>	Kluczowe działania	Propozycja wartości	Relacje z klientami	Segmenty klientów
<b>Kluczowi partnerzy</b> – Grantodawcy. – Posiadacze wyrobów azbestowych (PA). – Właściciele tymczasowego magazynu odpadów (TSA). – Strona finansująca (PA) lub (DS). – Właściciele składowisk odpadów niebezpiecznych (SN lub SP).	– Planowanie działań. – Koordynacja zasobów. – Monitorowanie realizacji zadań, wdrażania i kontroli (wskaźniki oceny systemu logistycznego). – Utrzymanie relacji z interesariuszami. – Utrzymanie relacji z otoczeniem	– Zapewnienie wydajnej, racjonalnej i skutecznej alokacji zasobów poprzez planowanie, kontrolę realizacji wyznaczonych celów. – Know-how procesu optymalizacji kosztów i koordynacji zasobów. – Kontrolowalność procesów transportowych odpadów i składowania.	– Kontakt bezpośredni.  <b>Kanały</b> – Komunikacja cyfrowa (strona internetowa, kontakt telefoniczny, email).	– Właściciele składowisk odpadów niebezpiecznych (SN lub SP).
	<b>Kluczowe zasoby</b> – Osoby, wyposażenie techniczne i infrastruktura do przetwarzania informacji			
			<b>Strumienie przychodów</b>	
			Przychody od jednostki macierzystej.	
			<b>Korzyści ekonomiczne (E), społeczne (S) i środowiskowe (Ś)</b>	
			– Wzrost zatrudnienia o ok. 4 osoby (E, S). – Aktywizowanie interesariuszy przez włączenie ich w działania w ochronie środowiska (S). – Wzmacnianie powiązań, relacji, współpracy, interakcji między podmiotami (S, E). – Wzmocnienie postaw świadomego obywatela w odpowiedzialność wobec środowiska (S). – Zmniejszenie zanieczyszczenie środowiska (powierzchni ziemi i krajobrazu) czynnikiem kancerogennym powietrza w postaci pyłów i włókien azbestu, niebezpiecznego dla ludzi i zwierząt (E, S, Ś). – Podnoszenie efektywności wykorzystania zasobów (w szczególności środków finansowych) poprzez odpowiednią alokację zasobów (E).	
			<b>Struktura kosztów</b>	
			Koszty własne wykorzystanych zasobów.	
			<b>Koszty ekonomiczne (E), społeczne (S) i środowiskowe (Ś)</b>	
			– Zużycie energii, wody i paliw (zasobów środowiska) na etapie eksploatacji przyczynia się do emisji gazów cieplarnianych (wydalanie zanieczyszczeń ciekłych, stałych i gazowych) (E, S, Ś). – Zaabsorbowanie zasobów finansowych, rzeczowych, technicznych, osobowych niezbędnych dla jego funkcjonowania staje kosztownym alternatywnym dla wykorzystania zasobów w innych procesach biznesowych (E, S, Ś).	

Rys. 4.9. Schemat modelu zrównoważonego biznesu podmiotu koordynującego zasoby w systemie logistycznym (PK)

Źródło: Opracowanie własne.

Przedstawione modele biznesu podmiotów systemu ekologicznego SEL charakteryzują się różnymi oferowanymi wartościami dla odbiorców oraz źródłami przychodów i odpowiedzialności według kryteriów TBL. Wśród podmiotów systemu SEL są podmioty rynkowe (UTO, TO, SP, PK), nierynkowe (PA, DS, SN, TSA), podmioty z sektora prywatnego działających dla zysku (*for profit*) jak i nienastawionych na zysk (*non profit*). Dlatego też, dla pełnego przedstawienia bilansu odpowiedzialności systemu ekologicznego w trzech obszarach, należy zaprezentować całościowy model biznesu Systemu Ekologicznego z zaprezentowaniem wszystkich podmiotów.



Rys. 4.10. Schemat modelu zrównoważonego biznesu dysponenta środków (DS)

Źródło: Opracowanie własne.

## 4.2. Model zrównoważonego biznesu Systemu Ekologistyka

Model zrównoważonego biznesu Systemu Ekologistyka zostanie przedstawiony na zasadzie analogii do już zaprezentowanych modeli podmiotów stanowiących system ekologizacyjny. Przedstawienie modelu zrównoważonego biznesu systemu logistycznego jest zasadne, gdyż jest to przedsięwzięcie projektowe, które powinno spełniać gospodarcze, społeczne i dotyczące środowiska potrzeby społeczeństwa, jednocześnie minimalizując niepożądany wpływ na środowisko przyrodnicze.

System SEL zachowuje się jak podmiot o cechach organizacji sieciowej<sup>478</sup>. W organizacji sieciowej można wyróżnić dwa aspekty. Po pierwsze, sieć

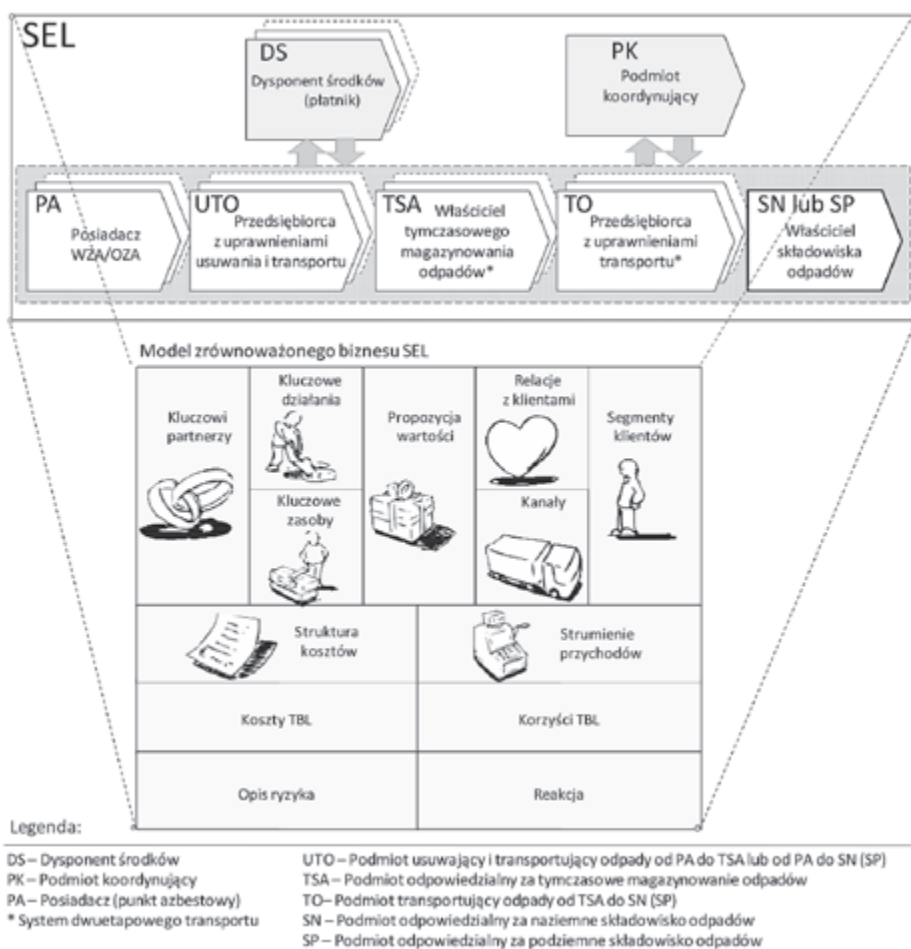
<sup>478</sup> Szerzej: A. Jabłoński, *Myślenie systemowe i sieciowe w konstruowaniu modeli biznesu*. Kwartalnik Nauk o Przedsiębiorstwie, Nr 2 2014, s. 43–49. A. Jabłoński, M. Jabłoński, *Projektowanie sieciowych modeli biznesu*, *Ekonomika i Organizacja Przedsiębiorstwa*, 2013, nr 12. s. 29–39.

tworzą niezależne podmioty o różnej wielkości, położeniu geograficznemu, strukturze właścicielskiej (gospodarstwa domowe (PA), przedsiębiorstwa (UTO, TSA, TO, SP), organy administracji samorządowej (DS), podmioty świadczące usługi publiczne (SN)), nieprowadzące do powstania nowego podmiotu organizacyjnego, lecz koordynowane przez jeden podmiot (PK). Przy czym, w większości organizacji sieciowych podmioty zawierają umowy o wspólnym działaniu, natomiast, w SEL poszczególne podmioty tworzą łańcuchy logistyczne i niekoniecznie wszystkie związane są prawnie umowami. Kształtowanie relacji formalnych między podmiotami następuje na zasadzie więzi odpowiedzialności prawnej względem siebie, przez sformalizowany obieg dokumentów. Formalizacja musi być zachowana pod rygorem odpowiedzialności prawnej oraz możliwości dokonywania kontroli przez różne organy, np. przez Główny Urząd Nadzoru Budowlanego, Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska, Powiatowego Inspektora Sanitarnego, Państwowej Inspekcji Pracy (PIP) lub ze strony płatników. Po drugie, co jest związane z pierwszym aspektem, struktura sieciowa jest dynamicznie zmienna pod względem liczby podmiotów w systemie logistycznym w miarę usuwania azbestu ze środowiska. Zmienność struktury organizacji sieciowej która nie jest formalnie ustalona to cecha sieci bezszkieletowych. Jednak wszystkie podmioty koordynowane w systemie ekologicznym dążą do realizacji wspólnego celu – usuwanie wyrobów i odpadów niebezpiecznych w sposób niezagrażający otoczeniu i środowisku, po mimo realizacji swoich partykularnych celów. Dlatego interesujące będzie przedstawienie modelu biznesu organizacji sieciowej (SEL) koordynowanej przez jeden podmiot (PK) o zasięgu województwa lubelskiego. Schemat szablonu modelu zrównoważonego biznesu został przedstawiony na rysunku 4.11 z dodatkowymi elementami analizy ryzyka. Ze względu na fakt, że przedstawienie modelu biznesu SEL dotyczy wszystkich podmiotów, to w tym przypadku transakcje pomiędzy podmiotami są wykonywane dla klienta wewnętrznego<sup>479</sup>.

Schemat modelu zrównoważonego biznesu Systemu Ekologistyka został przedstawiony na rysunku 4.12. Ze względu na duży zakres informacyjnej interakcji organizacji i otoczenia, poszczególne obszary odpowiedzialności w modelu biznesu zostaną przedstawione na odrębnych schematach, i odpowiednio, odpowiedzialność ekonomiczna na rysunku 4.13, koszty i korzyści społeczne na rysunku 4.14, odpowiedzialność środowiskowa na rysunku 4.15 i analiza ryzyka na rysunku 4.16.

---

<sup>479</sup> Szerzej w pozycji: L. Kościelecki, S. Kucmin, *Teoria problemu rodzajów powiązań i czynników oddziaływania w diagnozie typów struktur organizacyjnych*, Przedsiębiorczość i Zarządzanie, Tom XI, Zeszyt 13, 2010, s. 67–90.



Rys. 4.11. Szablon modelu zrównoważonego biznesu SEL z analizą ryzyka

Źródło: Opracowanie własne.

SEL	Kluczowe działania	Propozycja wartości	Relacje z klientami	Segmenty klientów
<b>Kluczowi partnerzy</b> – Posiadacze wyrobów azbestowych (PA). – Podmiot koordynujący (PK). – Strona finansująca (PA) lub (DS). – Uprawnione podmioty usuwające i transportujące odpady zawierające azbest (TO, UTO). – Właściciele składowisk odpadów niebezpiecznych (SN lub SP). – Właściciele tymczasowego magazynowania odpadów (TSA)	– Usuwanie i unieszkodliwianie techniką składowania na naziemnych (SN) lub podziemnych składowiskach odpadów niebezpiecznych (SP). – Koordynacja podmiotów (PK). – Finansowanie trzeciej strony (DS).  <b>Kluczowe zasoby</b> – Infrastruktura punktowa i liniowa SEL. – Pracownicy z uprawnieniami (TO, UTO). – Know-how na składowanie podziemne (SP). – Środki finansowe (DS).	– Wiedza i doświadczenie (know-how) w optymalizacji kosztów i koordynacji zasobów w systemie logistycznym (PK). – Kontrolowalność procesów logistycznych (PK). – Uprawnienia oraz odpowiedni potencjał techniczny oraz zasoby ludzkie niezbędne w realizacji usług logistycznych dla zwiększenia tempa usuwania azbestu.	– Kontakty międzyorganizacyjne w łańcuchu log. koordynowane przez podmiot koord. (PK). – Kontakt zautomatyzowany cyfrowo.  <b>Kanały</b> – Komunikacja cyfrowa pomiędzy podmiotami (strona internetowa, kontakt telefoniczny, email). – Umowy, bezpośredni kontakt pomiędzy podmiotami.	– Rynek niszowy o strukturze rozproszonej i wielkość malejącej do zaniku (PA). – Rynek dwustronny, hermetyczny (PA-UTO) lub trójstronny (PA-DS-UTO). – Segment rynku: posiadacze wyrobów (PA), trzecia strona rynku (DS) jako strona finansująca.
<b>Struktura kosztów</b> – Koszt cyklu życia SEL (inicjacja, wdrożenia, eksploatacja i zamknięcie przedsięwzięcia). – Koszt funkcjonowania dysponenta środków (DS). – Koszt funkcjonowania podmiotu koordynacyjnego (PK). – Koszt funkcjonowania łańcucha SEL, w tym: • Koszt demontażu, pakowania, transportu i przekazania odpadów na składowisko odpadów niebezpiecznych (UTO). • Koszt cyklu życia miejsc tymczasowego magazynowania odpadów niebezpiecznych (TSA). • Koszt transportu w systemie dwuetapowego transportu (TSA-SP). • Koszt naziemnego (SN) lub podziemnego unieszkodliwiania odpadów (SP), koszty pochodne utrzymania składowiska.		<b>Strumienie przychodów</b> – Przychody dla UTO, TSA, TO, SN lub SP od posiadaczy (PA) lub trzeciej strony (DS).  <b>Oszczędności kosztów działalności operacyjnej (koszty do uniknięcia)</b> – Koszt budowy nowych naziemnych składowisk (SN) oraz prowadzenia, w tym zamknięcia i rekultywacji, nadzoru naziemnych składowisk odpadów. – Koszt transportu wynikającego z różnicy kosztów pomiędzy kosztami w systemie dwuetapowego transportu (TSA-TSA'-SP) i systemu jednoetapowego.		

Rys. 4.12. Schemat modelu zrównoważonego biznesu Systemu EkoLogistyka

Źródło: Opracowanie własne.

Koszty ekonomiczne	Korzyści ekonomiczne
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zaabsorbowanie zasobów finansowych, rzeczowych, technicznych, ludzkich niezbędnych dla funkcjonowania SEL staje kosztem alternatywnym dla wykorzystania zasobów w innych procesach biznesowych.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zmniejszenie kosztów leczenia chorób azbestozależnych.</li> <li>- Utrzymanie aktywności zawodowej osób przez tworzenie miejsc pracy (utrzymanie lub podniesienie poziomu zatrudnienia). Utrzymanie miejsc pracy, co powoduje podniesienie stopy życiowej gospodarstw domowych.</li> <li>- Podniesienie stopy życiowej gospodarstw domowych przez eliminację wyrobów zawierających azbest (PA) – możliwość inwestycji.</li> <li>- Dynamizowanie rozwoju gospodarczego w regionach przez świadczenia usług bezpośrednio związanych z usuwaniem wyrobów i unieszkodliwiania azbestu oraz usług pośrednich.</li> <li>- Przyrost wartości nieruchomości, wartości gruntów, przedłużenie okresu użytkowania obiektów budowlanych.</li> <li>- Poprawa stanu technicznego obiektów budowlanych, w tym bezpieczeństwa użytkowników.</li> <li>- Zmniejszenie przestrzeni zajmowanej przez naziemne składowiska odpadów niebezpiecznych (kosztów składowiska) oraz kosztów ich utrzymania.</li> <li>- Wzrost produktywności społeczeństwa dzięki poprawie jego kondycji fizycznej i psychicznej. Poprawa dobrobytu ekonomicznego, który jest synergią kapitału ekonomicznego, społecznego, ludzkiego z kapitałem przyrodniczym,</li> <li>- Wzrost dochodów budżetu państwa z tytułu wpływów z podatków, związanych z zakupem nowych materiałów budowlanych, świadczenia usług budowlanych, wzrostu podatku dochodowego i podatku gruntowego, wzrost obrotu nieruchomościami.</li> <li>- Przyrost wartości majątku narodowego, gdzie większa część przyrostu wartości dotyczyć będzie właścicieli gruntów i obiektów budowlanych oraz mieszkań (przyrost wartości: obiektów i mieszkań, gruntów budowlanych, gruntów rolnych dla agrokultury).</li> <li>- Wzrost obrotów na rynku nieruchomości, co powinno przełożyć się na większe dochody zarówno budżetu państwa, jak i dochody własne gmin.</li> <li>- Podnoszenie poziomu konkurencyjności i innowacyjności gospodarki regionu przez stworzenie przyjaznych warunków inwestycyjnych.</li> <li>- Poprawa wyglądu zewnętrznego obiektów budowlanych, zwiększenie atrakcyjności inwestycyjnej i turystycznej kraju oraz stworzenie warunków do rozwoju regionu, np. rozwój agroturystyki na terenach wiejskich.</li> <li>- Zwiększenia kapitału ekonomicznego.</li> </ul>
SEL	

Rys. 4.13. Uwzględnienie kosztów i korzyści ekonomicznych w schemacie modelu zrównoważonego biznesu dla Systemu Ekologistyka

Źródło: Opracowanie własne.

Koszty społeczne	Korzyści społeczne
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Zwiększone ryzyko narażenia zdrowia osób przez lokalne zanieczyszczenie pyłami powietrza atmosferycznego podczas demontażu wyrobów (tzw. emisja niezorganizowana). Zanieczyszczenie otoczenia pyłem dotyczy głównie mieszkańców danej nieruchomości oraz osoby przeprowadzające demontaż wyrobów azbestowych.</li> <li>-Zwiększone ryzyko wypadków podczas procesu usuwania, pakowania, zabezpieczania, transportu, przeładunku, składowania, co w przypadku tych zdarzeń powoduje wzrost kosztów leczenia oraz eliminację osób z aktywności zawodowej lub funkcji społecznych.</li> <li>-Uciążliwości wynikające z procesów demontażu, transportu odpadów azbestowych z miejsc usuwania do miejsc unieszkodliwiania, np. lokalne pogorszenie klimatu akustycznego wzdłuż ciągów komunikacyjnych, placów i miejsc rozładunku.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Poprawia jakości życia obywateli w aspektach zdrowotnych przez redukcję źródeł zanieczyszczeń pyłami zawierającymi azbest oraz eliminacja zagrożeń dla środowiska i zdrowia związanych z zanieczyszczeniem powietrza, wody lub gruntu czy też powierzchni. Wzrost kapitału społecznego stanowi inwestycję w rozwój cywilizacyjny.</li> <li>-Poprawa stanu zdrowotnego mieszkańców i potencjalne obniżenie przypadków zachorowań na choroby azbestozależne.</li> <li>-Ograniczenie śmiertelności na skutek chorób azbestozależnych, a w szczególności raka płuc i międzyblonniaka płucnej.</li> <li>-Zwiększenie poczucia bezpieczeństwa ekologicznego i zdrowotnego społeczeństwa (tworzenie miejsc pracy sprzyjających zdrowiu i dobrobytowi jednostek, bez narażenia na czynniki nowotworowe).</li> <li>-Umożliwienie postępu społecznego dzięki utrzymaniu aktywności zawodowej.</li> <li>-Podniesienie poziomu świadomości ekologicznej i zdrowotnej społeczeństwa w kierunku obywatelskiej odpowiedzialności na rzecz zachowań przyjaznych zdrowiu i środowisku przyrodniczemu.</li> <li>-Intensyfikacja kształtowania świadomości ekologicznej społeczeństwa.</li> <li>-Wykorzystanie tożsamości mieszkańców w programowaniu rozwoju lokalnego.</li> <li>-Zwiększenie zaangażowania społeczeństwa w planowaniu i realizacji przedsięwzięć prozdrowotnych i proekologicznych.</li> <li>-Redukowanie przestrzennych dysproporcji regionu. Kształtowanie ładu przestrzennego, przez zmniejszenie dysproporcji krajobrazu.</li> <li>-Wzrost usług kulturowych (rekreacja, turystyka). Wzrost atrakcyjności agroturystycznej terenów wiejskich (wzrost wartości estetycznej, przeżyć i doświadczeń duchowych w kontakcie z przyrodą).</li> <li>-Wzrost atrakcyjności terenów oczyszczonych z azbestu dla inwestorów krajowych i zagranicznych.</li> <li>-Poprawa wyglądu zewnętrznego obiektów budowlanych (wzrost estetyki przestrzeni publicznej i prywatnej). Zwiększenie lub zmniejszenie koncentracji zabudowy. Przyspieszenie modernizacji wsi.</li> <li>-Pobudzenie aktywności gospodarczej i tworzenie nowych miejsc pracy w sektorze MSP w obszarze usług transportowych, budowlanych i związanych z demontażem wyrobów azbestowych.</li> <li>-Zmniejszenie migracji grup zawodowych spowodowanej utrzymaniem lub tworzeniem nowych miejsc pracy.</li> </ul>
SEL	

Rys. 4.14. Uwzględnienie kosztów i korzyści społecznych w schemacie modelu zrównoważonego biznesu dla Systemu EkoLogistyka

Źródło: Opracowanie własne.



Koszty środowiskowe	Korzyści środowiskowe
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zużycie energii, wody i paliw (zasobów środowiska) w procesie demontażu, transportu i unieszkodliwiania przyczynia się do emisji gazów (wydalanie zanieczyszczeń ciekłych, stałych i gazowych).</li> <li>- Tworzenie odpadów w procesie usuwania i transportu odpadów azbestowych.</li> <li>- Zasklepienie gleby w postaci terenów zabudowanych (TSA, TSA') powoduje zmianę odpływów wody i utratę różnorodności biologicznej oraz degradację usług ekosystemowych.</li> <li>- Wrażliwość środowiska regionalnego na funkcjonowanie SEL aż do momentu zakończenia (hałasu, wibracji, efektów wizualnych).</li> <li>- Korzystanie z gruntu i jego zanieczyszczenie przez funkcjonujące podmioty.</li> <li>- W przypadku naziemnych składowisk odpadów niebezpiecznych: a) trwałe zajęcie przestrzeni (powierzchni ziemi i gleby do czasu rekultywacji), np. utrudniająca sukcesję roślinną do czasu zamknięcia składowiska; b) naruszenie struktury powierzchni ziemi, która w konsekwencji całkowicie zmieni lokalny krajobraz.</li> <li>- Skażenie gleby i wód podziemnych w przypadku niewłaściwego składowania wyrobów zawierających azbest.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zmniejszenie emisji pyłów, w tym włókien azbestu do środowiska i uzyskanie warunków dla poprawy jakości powietrza atmosferycznego, wody i powierzchni.</li> <li>- Eliminacja tzw. „dziłkich” wysypisk odpadów, głównie w lasach, co przyczyni się do wzrostu walorów krajobrazowych.</li> <li>- Zachowanie a nawet podwyższenie wartości środowiska przyrodniczego.</li> <li>- Zmniejszenie przestrzeni zajmowanej przez naziemne składowiska odpadów niebezpiecznych.</li> <li>- Kształtowanie i utrzymanie ładu przestrzennego, w tym kapitału przyrodniczego.</li> <li>- Wzrost potencjału ekologicznego regionu oraz kapitału przyrodniczego (środowiskowego).</li> <li>- Lepsze zaspokojenie fizycznych i psychicznych potrzeb człowieka poprzez prawidłowe ułożenie jego relacji ze środowiskiem.</li> <li>- Bezkolizyjna lokalizacja podziemnego składowiska odpadów niebezpiecznych.</li> </ul>

Rys. 4.15. Uwzględnienie kosztów i korzyści środowiskowych w schemacie modelu zrównoważonego biznesu dla Systemu Ekologistyka

Źródło: Opracowanie własne.

Opis ryzyka (kategoria, opis)	Reakcja
1. Ryzyka na etapie postępowania przetargowego:	1. Zapobieganie ryzyku poprzez zatrudnienie wykwalifikowanych pracowników lub zapewnienie wsparcia przez zewnętrznych specjalistów o odpowiednich kompetencjach i doświadczeniu.
a) Opóźnienia wynikające z kwestii proceduralnych.	2. Redukowanie zagrożeń poprzez przeprowadzenie niezależnego przeglądu miejsc TSA, TSA' przez ekspertów. Edukacja kluczowych interesariuszy, wprowadzenie odpowiednich procedur (definiujących np. maksymalny czas na podjęcie decyzji, kontrola operacyjna) oraz przypisanie odpowiedzialności do konkretnych zasobów ludzkich. Dla wzrostu kosztów inwestycyjnych przedwdziałaniem jest utworzenie rezerwy na ten cel. Analizując to ryzyko należy stwierdzić, że w obecnej sytuacji makroekonomicznej ryzyko wystąpienia wzrostu kosztów inwestycyjnych jest niewielkie.
2. Ryzyka w fazie budowy miejsc TSA, 'TSA, podziemnego składowiska odpadów:	3. Redukowanie zagrożeń w tym obszarze polega na monitorowaniu postępów prac usuwania i składowania odpadów.
a) Brak pozwolenia na budowę składowiska, brak koncesji.	4. Odpowiednie redukowanie zagrożenia przez przeprowadzenia kampanii skierowanej do posiadaczy wyrobów azbestowych w celu pozyskania miejsc z wyrobami zawierającymi azbest, wykorzystanie strategii marketingowej „pull” i promocję dobrych zachowań mających na celu uświadomienie wagi redukcji źródeł zanieczyszczenia otoczenia przez pyły i włókna azbestu. Również wdrożenie odpowiednich zmian legislacyjnych wprowadzających obowiązek usuwania wyrobów z zapewnieniem finansowania usług.
b) Wzrost kosztów inwestycyjnych.	5. Redukowanie ryzyk związanych z obszarem prawnym to przede wszystkim presja na organy legislacyjne poprzez uświadomienie uzależnienia powodzenia realizacji osiągnięcia celu usunięcia azbestu do 2032 roku z terenu Polski do niezbędnych zmian ustawodawczych wraz z monitorowaniem zmian prawnych.
c) Nieodpowiednie szacunki w zakresie kosztów inwestycyjnych.	6. Zwiększanie świadomości społeczeństwa o konieczności usuwania wyrobów będących źródłem zanieczyszczeń otoczenia z wykorzystaniem kampanii.
3. Ryzyka w fazie operacyjnej:	
a) Koszty utrzymania infrastruktury TSA wyższe od zakładanych.	
b) Niedotrzymanie terminu usunięcia wyrobów azbestowych do 2032 roku.	
4. Ryzyka podaży odpadów azbestowych:	
a) Wytwarzanie odpadów niższe niż przewidywano.	
b) Zmiana sposobu dofinansowania – brak zainteresowania usuwania wyrobów.	
5. Ryzyka związane z regulacjami prawnymi:	
a) Zmiany w wymaganiach środowiskowych, instrumentach gospodarczych lub regulacyjnych.	
6. Inne ryzyka:	
a) Dezaprobata społeczeństwa.	

SEL

Rys. 4.16. Analiza ryzyka w schemacie modelu zrównoważonego biznesu dla Systemu Ekologii

Źródło: Opracowanie własne.

Przedstawiony schemat modelu zrównoważonego biznesu Systemu Ekologistyka zawiera potrójny bilans odpowiedzialności systemu umożliwiając analizę rozwiązania przedsięwzięcia logistycznego w trzech wymiarach zrównoważonego rozwoju: ekonomicznym, społecznym i środowiskowym.

### **4.3. Model zrównoważonego biznesu Systemu Ekologistyka ver 2**

Istotą rozwiązania Systemu Ekologicznego SEL były cztery fundamentalne założenia. Pierwsze założenie dotyczyło przeprowadzenia kampanii skierowanej do posiadaczy wyrobów azbestowych w celu pozyskania jak najwięcej miejsc (PA), w tym także ilości wyrobów azbestowych do usunięcia, przez działania zwiększające świadomość zdrowotną mieszkańców. Po drugie, intensyfikacja usuwania dużej ilości odpadów wymagała utworzenia miejsc tymczasowego magazynowania (TSA) dla wprowadzenia wariantu transportu dwuetapowego w koncepcji transportu zrównoważonego. Ponadto, miejsca TSA stanowią bufor magazynowy odpadów dla transportu na podziemne składowisko odpadów niebezpiecznych, zapewniając ciągłość składowania. Trzecim założeniem była koordynacja kampanii i wszystkich podmiotów w systemie logistycznym (od PA do SP) przez podmiot koordynacyjny (PK), finansowo i organizacyjnie zależny od kopalni. Rolą podmiotu koordynacyjnego jest zapewnienie wydajnej, racjonalnej i skutecznej alokacji zasobów poprzez planowanie, organizowanie, kontrolę działań z zamiarem osiągnięcia celów organizacji w sposób sprawny i skuteczny. Czwartym założeniem było planowanie utworzenie podziemnego składowiska odpadów niebezpiecznych w kopalni węgla LW „Bogdanka” S.A. jako przykład rozwiązania zapewniającego składowanie podziemne.

Planowany system logistyczny SEL polegał na centralnym koordynowaniu przez podmiot (PK) obszarów, w których mogą być zlokalizowane miejsca magazynowania (TSA) i skoncentrowaniu się na skutecznych formach dotarcia i aktywizacji mieszkańców miejscowości w usuwaniu azbestu. W ten sposób tworzy się masę krytyczną odpadów, przy której następuje opłacalność wariantu transportu dwuetapowego. Przy czym, zarówno obecna praktyka polegająca na zgłaszaniu się posiadaczy z wyrobami azbestowymi oraz wariant SEL opiera się na przekazie marketingowym typu „push”. Strategia marketingowa<sup>480</sup> „push” zakładała oddziaływanie bezpośrednie na posiadaczy

---

<sup>480</sup> Strategia marketingowa powinna opierać się o określone założenia. A. Pabian przedstawił i opisał strukturę zrównoważonego marketingu obejmującą następujące główne jego obszary:

wyrobów azbestowych poprzez zastosowanie określonego przekazu. Przekaz reklamowy skierowany jest do wszystkich odbiorców, którzy nie mają możliwości podjęcia decyzji o tym, czy chcą się z nim zapoznać i czy dotyczy ich przekaz. Przykładem takich narzędzi reklamy są ulotki, materiały informacyjne lub komunikaty w lokalnych mediach (kampanie społeczne) skierowane do lokalnej społeczności.

Przedstawiane w niniejszym podrozdziale dwa warianty, w sposób znaczący przebudowują logikę myślenia o obecnej praktyce gospodarczej polegającej na zgłaszaniu się posiadaczy WZA do punktów gminnych posiadających uchwalony plan gospodarki odpadami azbestowymi oraz organizowanie przez gminę przetargów na usuwanie i unieszkodliwienie odpadów. Dwa kolejne warianty będą określane terminem „odwrócona płatność” i będą określane akronimem SELver2 (Systemu Ekologistyka w wersji drugiej). Pierwszy wariant SELver2 dotyczy odwróconej płatności dla transportu jednoetapowego (modyfikacja istniejącej praktyki gospodarczej), drugi wariant, dotyczy odwróconej płatności dla transportu dwuetapowego. Obydwa warianty mają takie same założenia i zostaną przedstawione przy nieznaczącej modyfikacji opisów elementów modelu biznesu SEL.

Podstawą opracowania dwóch wariantów są dwa fundamentalne założenia. Po pierwsze, przypisanie **wartości ekonomicznej** odpadom azbestowym, po drugie, zastosowanie logiki podnoszenia wartości przy jednoczesnym obniżaniu kosztów z wykorzystaniem techniki **innowacji wartości**.

Pierwsze założenie dotyczy aspektu wartości ekonomicznej odpadu<sup>481</sup>. Obecne przepisy zabraniają importu, produkcji, wprowadzenia ponownego do obrotu oraz wykorzystanie powtórne wyrobów azbestowych przez posiadacza<sup>482</sup>, co skutkuje tym, że wartość ekonomiczna jest na tyle niska, że posiada-

- 
- „zrównoważone badanie i analiza otoczenia marketingowego,
  - zrównoważony wybór rynków docelowych,
  - zrównoważony marketing-mix,
  - zarządzanie zrównoważoną działalnością marketingową”.

Szerzej w pozycjach: A. Pabian., *Strategia produktu w zrównoważonej działalności marketingowej*. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego, Poznań nr 172, 2011; A. Pabian, *Marketing w koncepcji sustainability*. *Ekonomika i Organizacja Przedsiębiorstwa*, nr 10, 2010 oraz A. Pabian, *Działalność promocyjna w koncepcji sustainability*. *Marketing i Rynek* 8/2013, s. 12–17.

<sup>481</sup> Tworzenie wartości z produktu jakim są odpady azbestowe umożliwi późniejsze przedstawienie schematu modelu biznesu. Szerzej w pozycji: N.M.P. Bocken, S.W. Short, P. Rana, S. Evans, *A literature and practice review to develop sustainable business model archetypes*. *Journal of Cleaner Production* 65 (2014), s. 42–56.

<sup>482</sup> Ustawa z dnia 19 czerwca 1997 r. o zakazie stosowania wyrobów zawierających azbest (tekst jednolity: Dz.U. 2004 r. Nr 3, poz. 20).

cze decydują się na bezpłatne przekazanie odpadu, aby nie dopłacać do jego transportu i unieszkodliwienia. Ze względu na to, że wartość ekonomiczna odpadu jest co najwyżej na poziomie zerowym, to praktycznie popyt rynkowy na wyroby azbestowe nie istnieje. Jednak ingerencja administracji samorządowej i pokrywanie kosztów demontażu, pakowania, transportu i przekazania na składowisko odpadów niebezpiecznych zawierających azbest powoduje, że został stworzony rynek w sposób wymuszony przez trzecią stronę rynku – administrację. W ten sposób podmioty uprawnione usuwają i odbierają odpady w ramach organizowanych przetargów przez płatnika, tworząc ograniczony popyt rynkowy. Można jednak wprowadzić rozwiązanie dla utworzenia realnego popytu rynkowego na odpady azbestowe w ramach niszy rynkowej, przez przypisanie i podniesienie wartości ekonomicznej odpadom. To rozwiązanie będzie pierwszym fundamentalnym założeniem SELver2 i dotyczy zmiany opisu elementu „Propozycja wartości” (PW) w szablonie modelu biznesu.

Drugie fundamentalne założenie dotyczy zmiany wielkości strumieni przychodów i kosztów, co wymaga zmiany opisu modelu biznesu. Jednym z kierunków umożliwiających zmianę modelu biznesu jest podejście określane innowacją wartości, w wyniku którego stosuje się logikę podnoszenia wartości przy jednoczesnym obniżaniu kosztów. Jest to koncepcja połączenia modelu biznesu i strategii błękitnego oceanu W.C. Kima i R.A. Mauborgne’a<sup>483</sup> w postaci jednego narzędzia analitycznego (rys. 4.17).



Rys. 4.17. Logika podnoszenia wartości przy jednoczesnym obniżaniu kosztów

Źródło: A. Osterwalder i Y. Pigneur, *Tworzenie modeli biznesowych. Podręcznik wizjonera*. OnePress 2011, s. 232

Perspektywa logiki podnoszenia wartości przy wykorzystaniu strategii błękitnego oceanu zakłada zmniejszanie lub eliminację niektórych kosztów z równoczesnym tworzeniem lub zwiększaniem propozycji wartości, za co w szablonie modelu biznesu odpowiadają trzy elementy: „Propozycja wartości” (PW), „Struktura kosztów” (K\$), „Strumień przychodów” (P\$). Zmiana

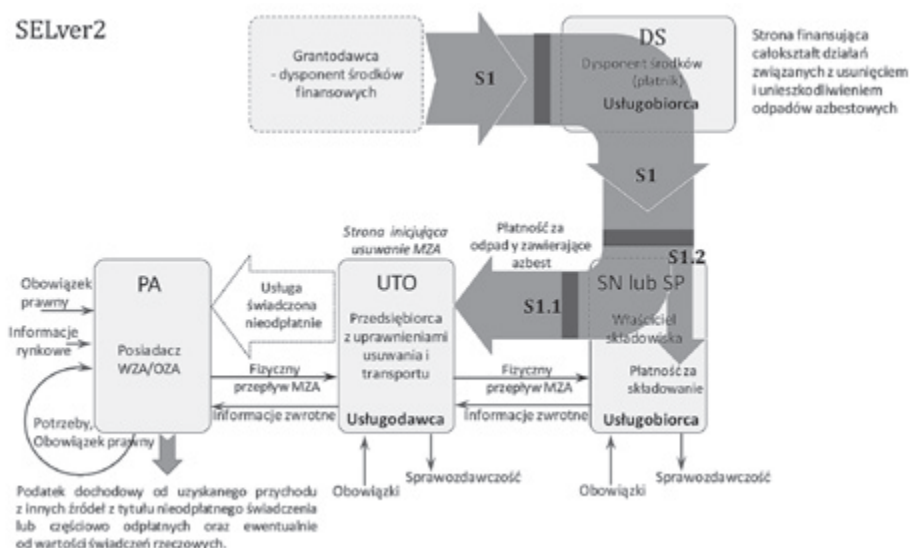
<sup>483</sup> W. Chan Kim, R. Mauborgne, *Strategia błękitnego oceanu. Jak wykorzystać wolną przestrzeń rynkową i sprawić, by konkurencja stała się nieistotna*, MT Biznes, Warszawa 2010.

propozycji wartości uwarunkowuje zmiany po stronie przychodów oraz po stronie kosztów i tym samym implikuje wzrost efektywności działań, a w tym przypadku, zwiększenie tempa usuwania azbestu ze środowiska. Aby osiągnąć zakładane korzyści należy wprowadzić istotną zmianę w modelu biznesu. Należy zmienić model marketingowy w opisie elementów w szablonie modelu biznesu „Relację z klientami” (RzK) oraz „Kanały” (K) oraz zastosować odwróconą płatność. Obydwie zmiany dotyczą sposobu pozyskiwania miejsc użytkowanych wyrobów azbestowych (PA) i kierunku przepływu środków finansowych.

Można poprawić skuteczność zgłaszania się posiadaczy wyrobów azbestowych do usunięcia przez wykorzystanie przekazu marketingowego typu „pull”. Strategia marketingowa „pull” polega na wzbudzeniu u wybranych odbiorców potrzeby lub chęci do dobrowolnego zapoznania się z przekazem reklamowym. Narzędzia stosowane w ramach tej strategii nie są agresywne, a potencjalny odbiorca sam jest zainteresowany odbiorem komunikatu, sięga z własnej i z nieprzymuszonej woli. Wykorzystanie strategii marketingowej „pull” będzie podstawą zmian dotarcia do posiadaczy wyrobów azbestowych oraz przedsiębiorców zainteresowanych usuwaniem i transportem odpadów. Drugim istotnym elementem w innowacji wartości SELver2 jest odwrócenie kierunku płatności w łańcuchu logistycznym. Przepływ strumienia pieniężnego będzie następował od ostatniego ogniwa łańcucha, tj. naziemnego (SN) lub podziemnego składowiska odpadów niebezpiecznych (SP) do ogniw poprzedzających. Jest to wariant znany w praktyce gospodarczej w przypadku skupowania złomu i odpadów (surowców wtórnych, np. stali, żeliwa, miedzi, aluminium, itp.). Ceny skupu złomu, metali kolorowych, makulatury zachęcają sprzedających do ich zbierania i w ten sposób zbieracze mają ekwiwalent wynagrodzenia za trud w pozyskiwaniu odpadów. Tą koncepcję można wykorzystać do przyspieszenia tempa usuwania azbestu ze środowiska. Przy czym, jest to oferta skierowana wyłącznie do podmiotów, które mają uprawnienia w usuwaniu i transportu odpadów niebezpiecznych (UTO). Rola tych podmiotów polegać będzie na inicjowaniu działań, które zachęcą posiadaczy do pozbycia się wyrobów azbestowych. Zmniejszanie lub eliminację niektórych kosztów z równoczesnym zwiększaniem propozycji wartości dotyczy kosztów cyklu życia przetargów. Zamiast organizować przetargi na usuwanie i unieszkodliwianie odpadów dla podmiotów uprawnionych (UTO) należy przekazać środki finansowe składowiskom odpadów, które zaczną skupować odpady azbestowe. Zasady przyjmowania skupowania odpadów muszą się odbywać na dotychczasowych zasadach postępowania z materiałami niebezpiecznymi zawierającymi azbest i z takimi samymi wymaganiami.

Logika podnoszenia wartości dotyczy uprawnionych podmiotów usuwających i transportujących odpady (UTO), dla których wartością są użytkowane wyroby azbestowe (PA), które pozyskane przez nich w postaci odpadów zamieniane są na środki finansowe. W ten sposób można stworzyć i zwiększyć wartość ekonomiczną odpadów. Zmiana wartości również następuje u posiadaczy wyrobów azbestowych (PA). Nie muszą oni już zgłaszać wyrobów do usunięcia, ponieważ to do nich zgłosi się przedsiębiorca (UTO), który zaproponuje usunięcie i transport odpadów niebezpiecznych na składowisko. Dla dysponenta środków finansowych (DS) wartością stają się właściciele składowisk odpadów niebezpiecznych (SN lub SP) oraz uprawnieni przedsiębiorcy (UTO).

Schemat z wykorzystaniem techniki wykresów zbilansowanych Matthew H. Sankey'a dla odwróconej płatności (SELver2 – wariant I) w wariacie transportu jednoetapowego został przedstawiony na rysunku 4.18.

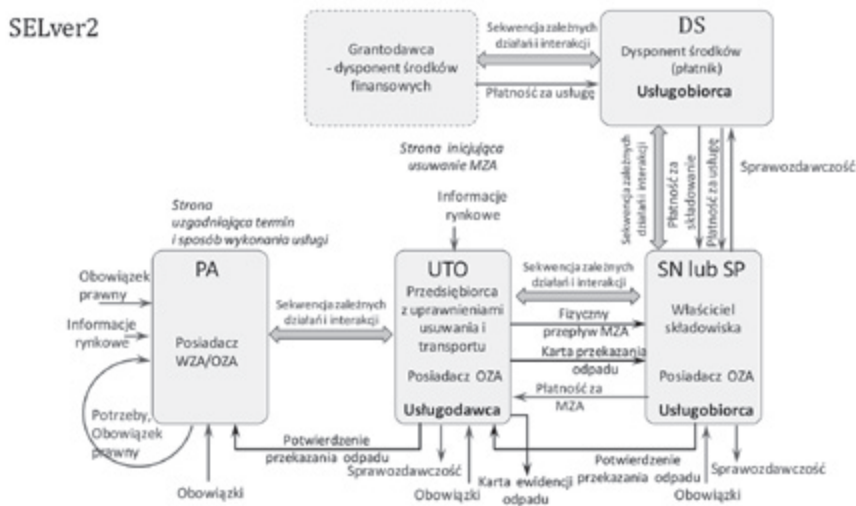


Rys. 4.18. Graficzne przedstawienie odwróconej płatności w systemie logistycznym SELver2

Źródło: Opracowanie własne.

Wariant odwróconej płatności polega na tym, że strumień finansowy (strumień S1 z podmiotu DS) zostaje przekazany podmiotowi dokonującemu unieszkodliwienia odpadów, tj. naziemnemu (SN) lub podziemnemu składowisku odpadów niebezpiecznych (SP). Kwoty za odpady i przyjęcie ich na składowisko mogą zostać przekazane w sposób zaliczkowy lub po złożeniu sprawozdania z wielkości zeskładowanej. Składowisko zatrzymuje część strumienia finansowego (S1.2) na pokrycie kosztów składowania odpadów,

zgodnie z zatwierdzonym cennikiem usług, natomiast większa część środków finansowych (S1.1) zostaje wypłacona podmiotowi usuwającemu i transportującemu odpady (UTO). Istotnym problemem w płatności jest obliczenie wartości ekonomicznej odpadów (ceny skupowanego odpadu azbestowego), która powinna uwzględnić wszystkie koszty poniesione przez uprawniony podmiot począwszy od kosztu pozyskania klienta (PA), aż do dowiezienia odpadu do składowiska. Przy czym, muszą być zachowane wszystkie dotychczasowe procedury i przepisy prawne. Sekwencja procesów i przepływ strumieni w systemie SELv2 jest niemalże identyczna jak dotychczasowa praktyka gospodarcza, przy czym płatność i kontrola następuje ze strony składowiska odpadów (rys. 4.19).

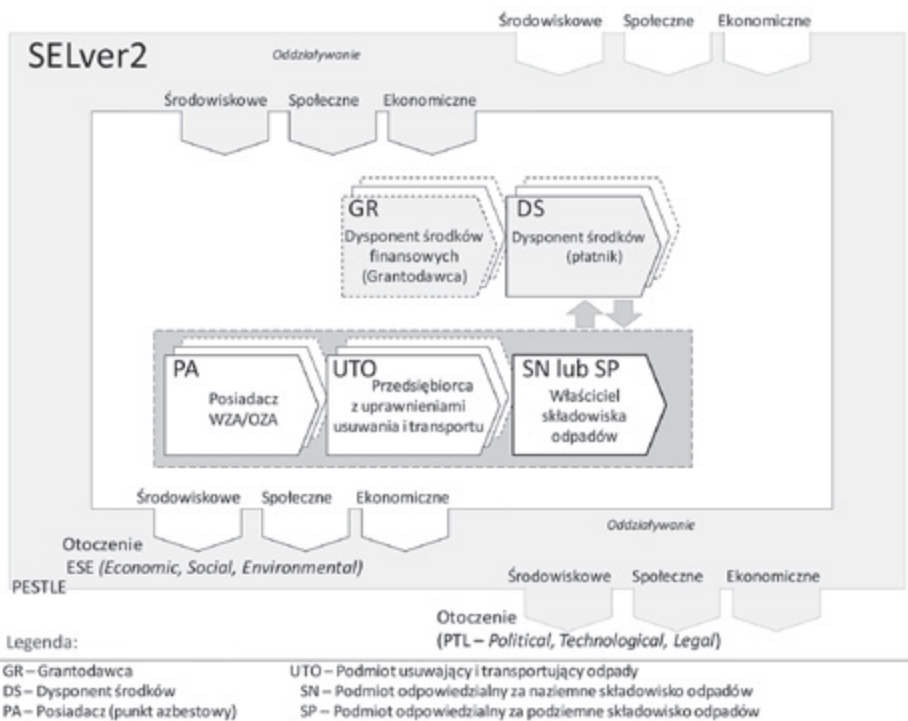


Rys. 4.19. Przepływ strumieni w systemie logistycznym SELver2 w wariantcie odwróconej płatności  
Źródło: Opracowanie własne.

Zaprezentowanie systemu logistycznego SELver2 z wyodrębnionymi podmiotami w wariantcie odwróconej płatności i w wariantcie transportu jednoetapowego zostało przedstawione na rysunku 4.20.

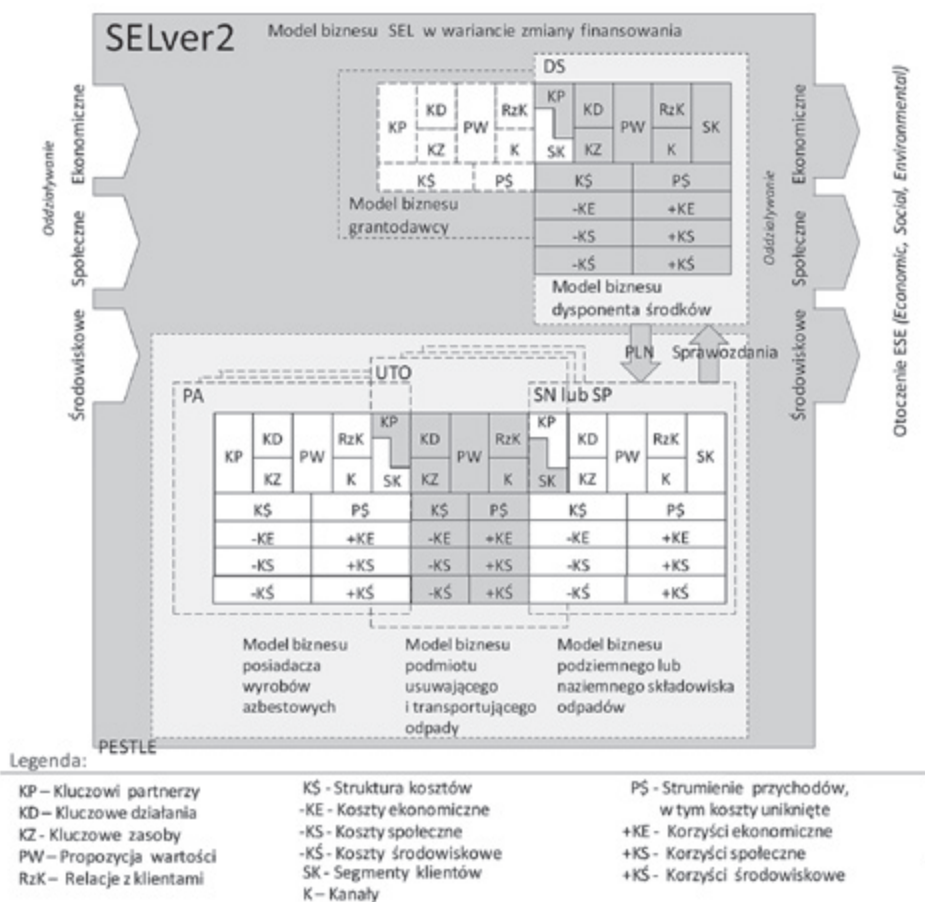
Schematy modeli biznesu dla posiadaczy wyrobów azbestowych (PA) oraz podmiotu usuwającego i transportującego odpady (UTO) nie odbiegają w opisie elementów dla systemu logistycznego SEL, natomiast schematy dla dysponenta środków (DS) oraz dla podziemnego składowiska odpadów (SP) zostaną przedstawione z wykorzystaniem zmodyfikowanego szablonu A. Osterwaldera i Y. Pigneura w wariantcie transportu jednoetapowego (rys. 4.21) oraz w wariantcie transportu dwuetapowego (rys. 4.22).





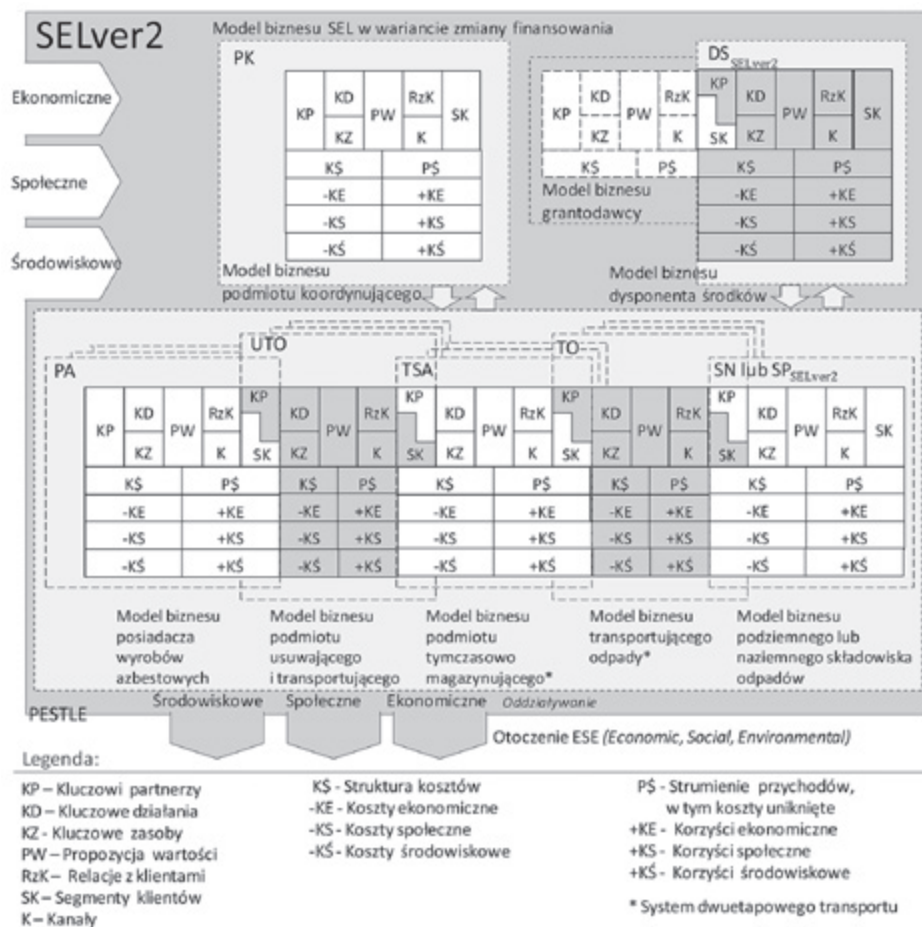
Rys. 4.20. Łańcuch logistyczny o strukturze liniowej z wyodrębnionymi podmiotami w systemie logistycznym SELver2 (wersja I)

Źródło: Opracowanie własne.



Rys. 4.21. Szablon modelu zrównoważonego biznesu poszczególnych podmiotów w systemie logistycznym SELver2 (wersja I)

Źródło: Opracowanie własne.

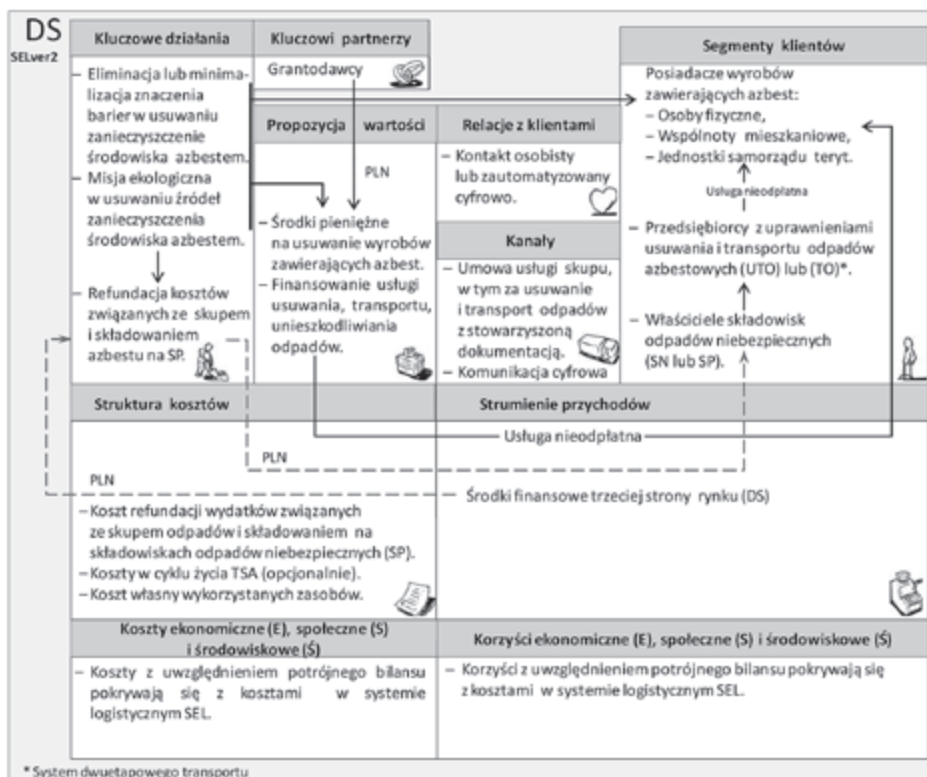


Rys. 4.22. Szablon modelu zrównoważonego biznesu poszczególnych podmiotów w systemie logistycznym SELver2 (wersja II)

Źródło: Opracowanie własne.

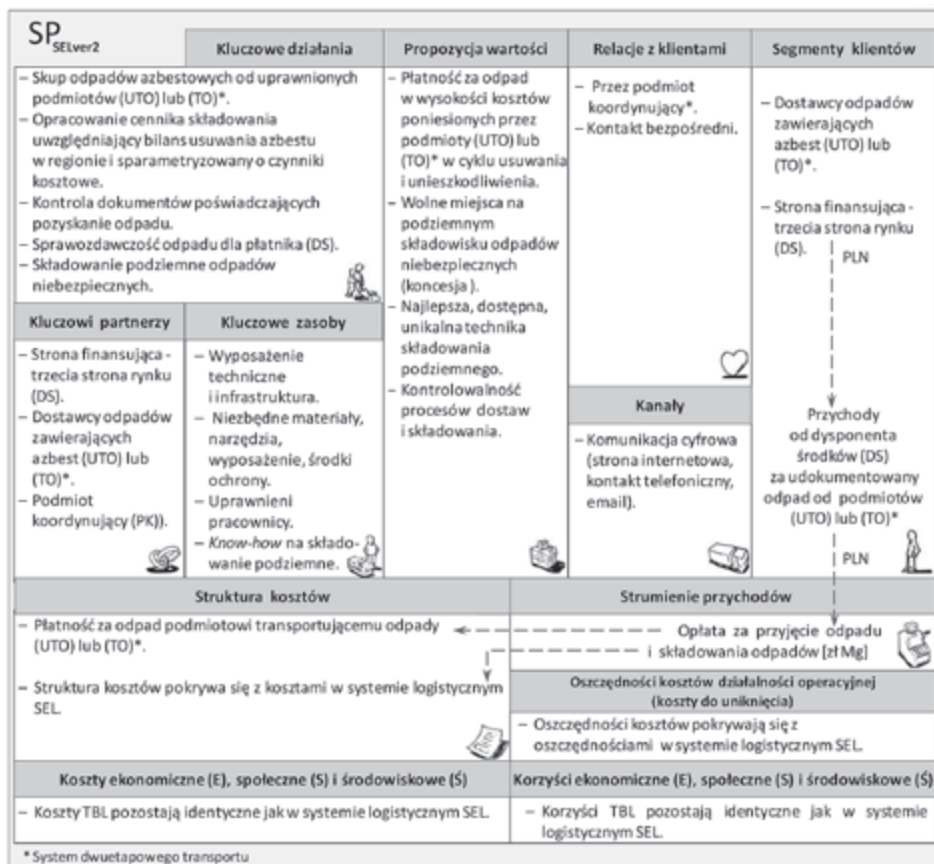
Schemat modelu biznesu dysponenta środków w systemie logistycznym SELver2 z uwzględnieniem potrójnego bilansu został przedstawiony na rysunku 4.23.

Model biznesu podziemnego składowiska został przedstawiony na rysunku 4.24. Koszty i korzyści ekonomiczne, społeczne i środowiskowe związane z kontekstem działania podziemnego składowiska odpadów niebezpiecznych nie odbiegają w opisie elementów dla systemu logistycznego SEL.



Rys. 4.23. Schemat modelu zrównoważonego biznesu dla dysponenta środków (DS) w systemie logistycznym SELver2

Źródło: Opracowanie własne.



Rys. 4.24. Schemat modelu zrównoważonego biznesu dla prowadzącego podziemne składowiska odpadów niebezpiecznych (SP) w systemie logistycznym SELver2

Źródło: Opracowanie własne.

Zastosowane zmiany w systemie logistycznym SELver2 ujawniają logikę podnoszenia wartości wszystkich ogniw, przy jednoczesnym obniżaniu kosztów, przy czym, w modelu biznesu nie zostały uwidocznione istotne mankamenty dwóch wariantów. Na przykład, w pierwszej kolejności uprawnione podmioty (UTO) będą pozyskiwały wyroby i odpady azbestowe tam, gdzie najłatwiej, najszybciej i najtaniej jest pozyskać odpad, a więc zbierane będą odpady pochodzące z „dzikich wysypisk”, z miejsc ukrytych, niezabudowanych, a następnie z miejsc, w których koszty pozyskania są najniższe. Będą to niewysokie budynki o dogodnym dostępie lub o bardzo dużej powierzchni zabudowane wyrobami azbestowymi, z miejsc położonych najbliżej składowiska. Stąd też przy wdrażaniu tego rozwiązania do praktyki gospodarczej należy opracować dynamiczny cennik składowiska (SP), który powinien być aktualizowany

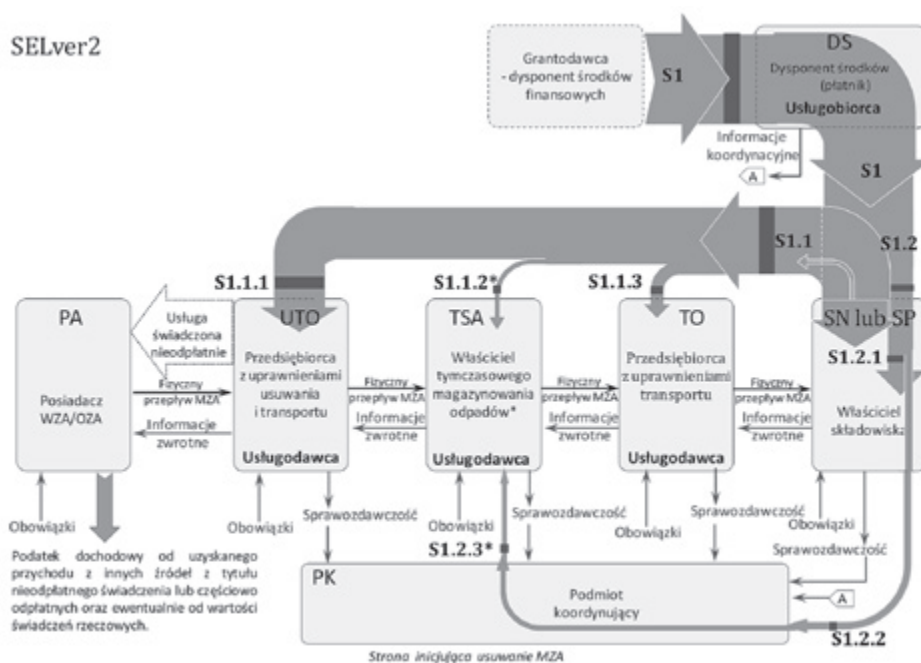
w miarę postępu usuwania azbestu ze środowiska oraz uwzględniający kluczowe elementy, np. odległość transportu, wysokość obiektu z którego pozyskano odpad, objętość odpadu. Należy rozważyć skupowanie odpadów azbestowych od objętości odpadu a nie od wagi odpadu lub zastosować przelicznik objętości i wagi. Waga odpadu jest zawsze zawyżana w stosunku do wagi wyrobów azbestowych, gdyż podczas usuwania wyrobów wyroby były zwilżane, aby nie nastąpiła emisja pyłów i włókien azbestu do powietrza oraz wyroby są zanieczyszczone mchami i porostami, co znacznie zwiększa masę odpadu. Wilgotny odpad nie może wyschnąć ze względu na szczelne zapakowanie w folie zabezpieczające. Również waga odpadu zostaje zwiększona przez przylegające elementy, które miały kontakt z wyrobami azbestowymi lub też przez scalenie niewielkich kawałków w jednolitą masę odpadu niebezpiecznego. Mankamentem tego rozwiązania jest brak pełnej kontroli nad tempem usuwania azbestu ze środowiska oraz brak pełnej kontroli nad liczbą podmiotów zaangażowanych w procesie usuwania.

W celu wyeliminowania słabych stron wymienionych powyżej i zarazem uwzględnienia zalet systemu logistycznego SEL, należy wykorzystać drugi wariant SELver2, tj. transport dwuetapowy z podmiotem koordynacyjnym (PK). Wykorzystanie wariantu transportu dwuetapowego z koordynacją pozwala efektywniej wykorzystać środki finansowe oraz przejąć kontrolę nad tempem usuwania azbestu ze środowiska. Schemat wariantu II dla odwróconej płatności (SELv2) z wykorzystaniem techniki wykresów zbilansowanych Matthew H. Sankey'a w wariacie transportu dwuetapowego został przedstawiony na rysunku 4.25.

Elementy opisu modelu biznesu dla odwróconej płatności w wariacie SELver2 pokrywają się z opisem modelu biznesu w wariacie SEL. Można stwierdzić, że schematy dla dysponenta środków (DS) oraz dla podziemnego składowiska odpadów (SP) zawierają niewielkie zmiany opisowe modelu biznesu, lecz istotne zmiany w gospodarce odpadami azbestowymi.

Reasumując, obecnie wykorzystywany sposób usuwania azbestu, zakłada zgłaszanie się posiadaczy do urzędu gminy posiadających program usuwania azbestu. W momencie zarejestrowania większej ilości wyrobów azbestowych do usunięcia, zostaje przeprowadzony przetarg na usuwanie i unieszkodliwienie odpadów. Przekroczenie pewnej masy krytycznej dla przeprowadzenia postępowania przetargowego jest ekonomicznie uzasadnione z dwóch powodów, po pierwsze, łatwiej i efektywniej przeprowadzić przetargi publiczne dla dużej ilości posiadaczy, po drugie, cena za składowanie odpadów jest uzależniona od wagi odpadu (w większości składowisk stosowana jest zasada przyjmowania, im więcej, tym taniej). W związku z tym, incydentalne zgłaszanie się

posiadaczy do urzędu lub tam, gdzie nie ma gminnego programu usuwania azbestu, powoduje, że posiadacze są zmuszeni do pokrycia wydatków usunięcia i unieszkodliwienia odpadów. Zgodnie z danymi z bazy azbestowej ok. 300 gmin w Polsce nie ma uchwalonego programu usuwania azbestu (stan na 25.01.2015 r.). Presja na posiadacza jest tym większa, gdy wyrobry są zakwalifikowane do pilniejszego usunięcia lub zabezpieczenia na skutek złego stanu fizycznego lub znacznego uszkodzenia (I stopień pilności, w skali trójstopniowej)<sup>484</sup>. Jak wykazuje obecna praktyka gospodarcza, obecny sposób usuwania azbestu ze środowiska jest powolny, gdyż do usuwania wyrobów zgłaszają się posiadacze, którzy są już zmuszeni do jego usunięcia.



\* Finansowanie przez jednostkę macierzystą (SP) lub finansowy od dysponenta środków (DS).

Rys. 4.25. Graficzne przedstawienie odwróconej płatności w systemie logistycznym SELver2

Źródło: Opracowanie własne.

Opracowany model biznesu w systemie logistycznym SEL również polega na trybie zgłaszanych przez właścicieli, ale sposób informowania i prze-

<sup>484</sup> Ocena stopnia pilności jest dokona w oparciu o zapisy §7.1 Rozporządzenia Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 2 kwietnia 2004 r. w sprawie sposobów i warunków bezpiecznego użytkowania i usuwania wyrobów zawierających azbest (Dz.U. 2004 r. Nr 71, poz. 649, z późn. zm.).

prowadzenia kampanii jest tak skonstruowany, aby uzyskać masę krytyczną niezbędną dla opłacalności wprowadzenia wariantu transportu dwuetapowego. Wprowadzenie miejsc TSA powoduje zwiększenie kosztów funkcjonowania całego systemu logistycznego SEL o koszt cyklu życia miejsc TSA oraz koszty własne utrzymania podmiotu koordynacyjnego (PK), ale uzyskuje się korzyści w trzech obszarach: ekonomicznym, społecznym i środowiskowym. Dodatkowo, istotnym aspektem ekonomicznym jest fakt składowania na podziemnym składowisku odpadów niebezpiecznych i traktowania miejsc TSA jako bufora magazynowego. Transport odpadów wymaga wstrzymania transportu węgla na powierzchnię i przetransportowania odpadu do kwater. Koszty zatrzymania transportu węgla są na tyle wysokie, że należy zastosować przemysłową metodę transportu w ilościach masowych, bez przestojów. A to wymaga dużego bufora magazynowego, który jest zlokalizowany na terenie kopalni (TSA) oraz mniejszych buforów zlokalizowanych w miejscach tymczasowego magazynowania (TSA). W tym przypadku, suma korzyści związanych z prowadzeniem systemu logistycznego SEL przekracza koszty wprowadzenia tych zmian z uwzględnieniem potrójnego bilansu. Również, korzyści środowiskowe wprowadzenia SEL są na tyle istotne, że można nazwać system logistyczny jako przyjazny dla środowiska, tj. system ekologiczny.

Kierując się techniką innowacji wartości, w wyniku którego przyjmuje się logikę podnoszenia wartości przy jednoczesnym obniżaniu kosztów można dokonać kolejnej zmiany w modelu biznesu systemu logistycznego. Zakładając istotne korzyści z uwzględnieniem potrójnego bilansu w systemie logistycznym można dokonać drobnej zmiany modelu SEL, przy niezmienionych wielkościach strumienia finansowania skierowanego do podmiotów usuwających, transportujących i unieszkodliwiających odpady. Rezygnacja z organizacji przetargów i skierowanie strumienia finansowego do podmiotu skupującego odpady azbestowe zmienia sposób postrzegania wartości oferowanej przez składowiska (SP). Wartością pożądaną przez podmioty usuwające i transportujące (UTO) są wyroby i odpady azbestowe posiadające wartość ekonomiczną, tj. za pozyskane odpady uzyskują środki pieniężne umożliwiające pokrycie kosztów świadczenia usług. I o ile środki finansowe były trudno osiągalne przez podmioty w przetargach, o tyle w wariantcie SELver2 każdy podmiot posiada jednakowe szanse w ich uzyskaniu, gdyż wystarczy podjąć ryzyko pozyskania posiadaczy zawierających azbest. W interesie podmiotów usuwających jest dokonanie na własny użytek ewidencji miejsc i dokładnej inwentaryzacji wyrobów azbestowych. Przez to, zapobiega się ponownego użycia odpadów przez posiadacza i dalsze nieuprawnione przekazywanie. W przypadku świadczenia usług usuwania i transportu, uprawniony podmiot jest w stanie sam



optymalizować trasę odbioru odpadu od kilku czy kilkudziesięciu posiadaczy. W ten sposób może tworzyć tymczasowe punkty zbierania odpadów niebezpiecznych zlokalizowane u posiadaczy z zachowaniem nawet dotychczasowych przepisów. Niestety, wdrożenie do praktyki gospodarczej wymaga zmiany przepisów dotyczących organizacji składowisk na zasadach funkcjonowania skupów z uwzględnieniem odpadów niebezpiecznych oraz zmian mechanizmów organizacji przetargów, co niestety bez zaangażowania regulatorów nie jest możliwe, w obecnym stanie prawnym.

## Rozdział 5

# INFERENCJA PRZEKROJÓW BADAWCZYCH W LOGISTYCE ODPADÓW NIEBEZPIECZNYCH

Na poziomie teoriopoznawczym, celem naukowym pracy było przedstawienie w podejściu transdyscyplinarnym relacji pomiędzy rozwiązaniami koncepcyjnymi systemu logistycznego a sześcioma obszarami dziedzinowymi zaprezentowanymi w rozdziale 2: logistyki, zarządzania interesariuszami, modelami biznesu, zrównoważonego rozwoju w trzech wymiarach (TBL), zdrowia publicznego, technologii informacyjno-komunikacyjnych. W poszczególnych podrozdziałach 5.1–5.6 dokonano wnioskowania dedukcyjnego poszczególnych relacji oraz przedstawiono najważniejsze spostrzeżenia i wnioski, stanowiące syntezę uzyskanych wyników z charakterystykami w sześciu obszarach analiz. W warstwie merytorycznej zaprezentowano rozwiązania oryginalnych problemów badawczych, z odpowiedziami na pytania badawcze, weryfikację założonej hipotezy badawczej, która odnosi się do zarządzania zasobami i procesami logistycznymi a jakością życia człowieka w środowisku.

### 5.1. Logistyka w rozwiązaniach systemu transportowego EkoLogistyka

Na poziomie teoriopoznawczym w warstwie opisowej tematyki i problematyki badawczej uchwyconych będzie szereg związków rozwiązania systemu logistycznego z charakterystykami w sześciu obszarach analiz. W obszarze **logistyki** – istnienie zależności pomiędzy działaniami technicznymi i organizacyjnymi a zasobami w systemie logistycznym i wpływem zaproponowanych rozwiązań na środowisko. Związek obejmuje rozwiązania systemu transportowego spełniającego gospodarcze, społeczne i dotyczące środowiska potrzeby społeczeństwa,

jednocześnie minimalizując niepożądany wpływ na środowisko, społeczeństwo i gospodarkę. W obszarze **logistyki** zdefiniowano pytanie badawcze – *jakie rozwiązania techniczne i organizacyjne należy przedsięwziąć w czasoprzestrzeni w planowaniu procesów logistycznych od miejsc powstawania odpadów obejmujących demontaż, selektywne zbieranie odpadów, pakowanie, załadunek, transport do miejsc docelowych, tj. zdeponowanie odpadów niebezpiecznych na naziemnych lub podziemnych składowisku odpadów niebezpiecznych na przykładzie województwa lubelskiego, przy ograniczonych zasobach ludzkich, finansowych, fizycznych, informacyjnych, przyrody?*

\* \* \*

Sprawne usuwania wyrobów i odpadów azbestowych z zachowaniem potrzeb gospodarczych, społecznych, środowiska, wymaga opracowania rozwiązań technicznych i organizacyjnych w systemie logistycznym, które w sposób najmniej niepożądany wpływają na środowisko, generują koszty społeczne i ekonomiczne. Wykorzystanie dorobku nauk o zarządzaniu z zastosowaniem podejścia systemowego, ujęcia zasobowego i procesowego w podobszarach zarządzania: projektami, interesariuszami, ciągłością biznesu, ryzykiem, jakością, audytem, środowiskiem, bezpieczeństwem i higieną pracy, odpowiedzialnością społeczną, w tym odpowiedzialnością społeczną biznesu i administracji w realizacji przedsięwzięcia logistycznego, umożliwiło opracowanie systemu logistycznego, spełniającego postulaty zrównoważonego transportu, a tym samym postulaty ekologistyki. W planowaniu procesów logistycznych, od miejsc źródłowych powstawania odpadów obejmujących: demontaż, zbieranie selektywne odpadów, pakowanie, załadunek, transport do miejsc docelowych, uwzględniono rozwiązania techniczne i organizacyjne, sprzyjające realizacji zrównoważonego rozwoju w trzech obszarach odpowiedzialności TBL. Zaproponowane rozwiązanie w SEL polega na wprowadzeniu miejsc tymczasowego magazynowania odpadów (miejsc TSA) w systemie logistycznym. Możliwość dynamicznego tworzenia miejsc dla tymczasowego magazynowania odpadów wprowadza infrastrukturę punktową w infrastrukturze liniowej tworząc wariant transportu dwuetapowego. Tym samym, wprowadzenie tego wariantu umożliwiło oddzielenie zależności liniowej popytu na transport z wielkością transportowaną na rzecz zmniejszenia liczby środków transportowych przez zwiększenie wielkości transportowanej (transport wielkotonażowy). Natomiast dynamiczność infrastruktury punktowej polega na wyznaczeniu metodą symulacji komputerowej liczby miejsc i potencjalnego rozmieszczenia miejsc TSA w siatce dróg z uwzględnieniem podaży odpadów azbestowych na danym terenie, ograniczeń środowiskowych i obciążalności dróg. Po wyznaczeniu punktów TSA następuje analiza możliwości fizycznej lokalizacji miejsca TSA,

uwzględniającej warunki do ich utworzenia: aspekty prawne, techniczne, organizacyjne, ekonomiczne i środowiskowe. Jednostką odpowiedzialną za analizę miejsc i cykl życia TSA jest podmiot koordynacyjny (PK). Oprócz funkcji ekologicznej, gdzie miejsca TSA stanowią bufor magazynowy utworzony ze źródeł rozproszonych ("TSA-TSA") dla późniejszego transportu wielkotonazowego (TSA-TSA), miejsca TSA są buforem zapewniającym płynność strumienia odpadów dla ich składowania na podziemnym składowisku odpadów. Płynność strumienia odpadów jest na tyle ważna, że zatrzymanie transportu węgla na powierzchnię jest kosztem<sup>485</sup>, który powinien być zrównoważony wpływami z wwozu odpadów na podziemne kwatery odpadów niebezpiecznych. Im krótszy czas transportu odpadów pod ziemię, tym łatwiej utrzymać ciągłość procesów biznesowych (wydobywczych) w kopalni. Poziom buforowania w miejscach TSA oraz TSA musi być wyznaczony analitycznie przez podmiot koordynacyjny (PK).

Wprowadzenie wariantu transportu dwuetapowego jest rozwiązaniem technicznym i organizacyjnym, który dokładniej został opisany w podrozdziale „3.2. Miejsca tymczasowego magazynowania odpadów”, przy czym, aby sprawnie zarządzać ograniczonymi zasobami w systemie logistycznym, należy organizacyjnie stworzyć podmiot koordynujący (PK). Rola i funkcje podmiotu koordynacyjnego zostały opisane w podrozdziale dotyczącym zarządzania interesariuszami oraz w modelu biznesu podmiotu koordynującego (PK) w podrozdziale „4.1. Modele zrównoważonych biznesów podmiotów w Systemie Ekologii”. W tematyce i problematyce badawczej z obszaru **logistyki** uchwycono związek rozwiązania systemu logistycznego w wariantcie transportu dwuetapowego z potrzebami i odpowiedzialnością w obszarze ekonomicznym, społecznym i środowiskowym. Obszar ekonomiczny dotyczy oczekiwań społecznych jako postulat, że system logistyczny zwiększy bezpieczeństwo ekonomiczne jej uczestników (osób bezpośrednio związanych z łańcuchem, tj. pracowników i ich rodzin, osób pośrednio związanych z systemem, tj. osób zamieszkujących tereny łańcucha oraz szerzej rozumianej społeczności lokalnej). Również przychodzi się, jako jeden z wektorów składowych celów ekonomicznych regionu, do rozwoju gospodarczego i zwiększy wartość ekonomiczną regionu, a tym samym nastąpi wzrost kapitału ekonomicznego kraju. Obszar społeczny jest mocno związany z zaspokajaniem potrzeb ekonomicznych z elementami samo-

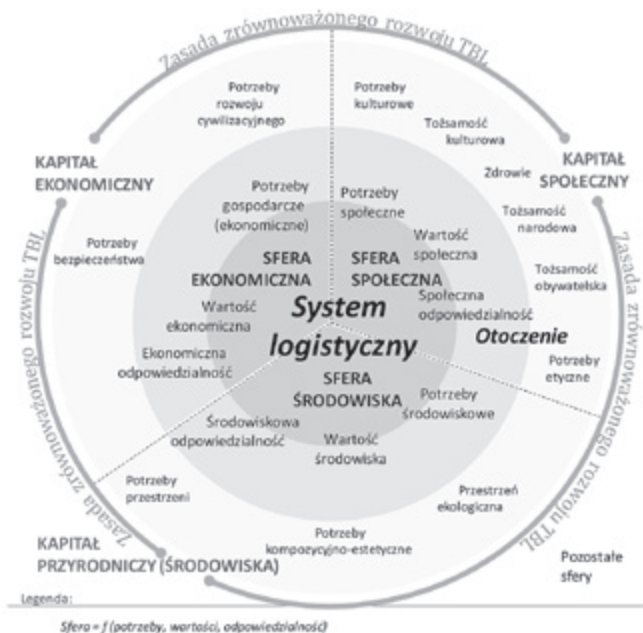
---

<sup>485</sup> Koszt zatrzymania procesu wywozu węgla na powierzchnię powinien być jak najniższy, a zależny jest od czasu transportu odpadów pod ziemię, dlatego koszt utrzymania miejsc TSA nie jest zależny od ilości zgromadzonych odpadów, a od zapewnienia płynności strumienia z różnych miejsc TSA.

realizacji i satysfakcji z działań na rzecz członków rodziny, grup społecznych i społeczeństwa. Dotyczy on również kompozycyjno-estetycznych oczekiwań, że oddziaływanie SEL będzie uwzględniało troskę o piękno oraz harmonię przestrzeni publicznej i prywatnej. Obszar środowiskowy ma istotne znaczenie, gdyż przyjęte rozwiązania spełniają postulaty maksymalizacji korzyści gospodarczych (ekonomicznych) i społecznych przy jednoczesnym minimalizowaniu oddziaływaniu na środowisko. Wariant transportu dwuetapowego (przy spełnieniu warunków jego utworzenia) jest rozwiązaniem sprzyjającym realizacji postulatu trwałego, harmonijnego rozwoju w okresie jego stosowania (do momentu zrównoważenia wariantów transportu dwu i jednoetapowego). Wymienione trzy obszary: ekonomiczny, społeczny i środowiskowy leżą u podstaw ustrojowej zasady zrównoważonego rozwoju. Z tej zasady wynika odniesienie do kapitału ekonomicznego, społecznego, środowiskowego, które budowane są w oparciu o zasoby.

Ze względu na to, że system logistyczny spełnia gospodarcze, społeczne i dotyczące środowiska potrzeby społeczeństwa, a zarazem oddziałuje na środowisko, społeczeństwo i gospodarkę, to są to trzy sfery, które w tym kontekście pojęcie odpowiedzialności TBL rozciągają na system logistyczny i jego otoczenie (rys. 5.1). Zasada zrównoważonego rozwoju TBL umożliwiła budowanie kapitału społecznego, w tym, w szczególności: budowania poczucia wspólnej odpowiedzialności, partycypacji społeczeństwa w zmianach, tworzenia rozwiązań sprzyjających włączeniu społecznemu, inicjujących i stymulujących współpracę, zmiany stylu życia i systemu wartości. W budowaniu kapitału ekonomicznego zasada zrównoważonego rozwoju postrzegana jest w kontekście korzyści gospodarczych, z których korzysta społeczeństwo. W kapitale przyrodniczym, powiązany z zasobami przyrodniczymi, stosowanie zasady zrównoważonego rozwoju dotyczy oczekiwań społecznych odnośnie rozwiązań wpływających na komfort psychiczny obywateli i zdrowie społeczeństwa obecnego pokolenia z zachowaniem wszakże walorów przyrodniczych, krajobrazowych dla przyszłych pokoleń. To również wzmocnienie kapitału przyrodniczego przez budowanie poczucia współodpowiedzialności za rozwój cywilizacji i zatrzymania tendencji konsumpcjonizmu opartego o jednokrotne wykorzystanie zasobów (zrównoważona produkcja i konsumpcja, zmiana priorytetów), wzrost świadomości w inwestowanie w działalność B+R oraz w nowe technologie sprzyjające środowisku, myślenie w kategoriach zarządzania cyklem życia (LCM) czy też myślenia perspektywą cyklu życia (LCT) produkcji lub usługi (rachunek kosztów cyklu życia (LCC), społeczna ocena cyklu życia (S-LCA), środowiskowa ocena cyklu życia (LCA)). Stosowanie się do koncepcji zrównoważonego rozwoju pozwoli na zachowanie bogactwa naturalnego, róż-

norodności biologicznej, dobrego funkcjonowania ekosystemów oraz zasobów środowiskowych, potrzebnych do procesów wytwarzania, dostarczania dóbr oraz usług dla obecnego i przyszłego pokolenia.



Rys. 5.1. Potrzeby, wartości, odpowiedzialność systemu i otoczenia w obszarach TBL w sferach odpowiedzialności  
Źródło: Opracowanie własne.

Wprowadzanie wariantu transportowego dwuetapowego nie powoduje powiększenia istniejącym zasobów, lecz wpływa na jego ujęcie jakościowe. Miejsca TSA mogą, lecz nie muszą, być wyposażone w dodatkowe urządzenia ładujące, np. wózki widłowe, gdyż samochody transportowe HDS (Hydrauliczny Dźwig Samochodowy) posiadają własne dźwigi hydrauliczne. Dlatego przedstawione rozwiązanie techniczne i organizacyjne wprowadzenia miejsc TSA w systemie logistycznym jest pożądane, gdyż wskazuje najlepsze z możliwych rozwiązania pod względem technicznym i technologicznym, organizacyjnym oraz finansowo-ekonomicznym, spełniającym postulaty realizacji potrzeb ekonomicznych, społecznych i równocześnie ogranicza negatywne oddziaływanie środków transportowych na środowisko.

## 5.2. Zarządzanie interesariuszami w systemie zarządzającym i zarządzanym Ekologistyki

Na poziomie teoriopoznawczym w warstwie opisowej tematyki i problematyki badawczej uchwyconych będzie szereg związków rozwiązania systemu logistycznego z charakterystykami w sześciu obszarach analiz. W obszarze **zarządzania interesariuszami** – wskazanie, że w zaproponowanych rozwiązaniach systemu logistycznego istnieje relacja między interesariuszami wewnętrznymi a zewnętrznymi, będąca podstawą wypracowania rozwiązań sprzyjających odpowiedzialności administracji i przedsiębiorców za przeciwdziałanie zanieczyszczeniu środowiska i ograniczaniu wielkości tego zjawiska. W obszarze **zarządzania interesariuszami** zdefiniowano pytanie badawcze – *jak czynnik ludzki determinuje funkcjonowanie systemu zarządzającego i zarządzanego w systemie logistycznym unieszkodliwiania odpadów azbestowych na podziemnych składowiskach odpadów niebezpiecznych?*

\* \* \*

Ludzie, cele, technika, technologia, struktura to główne składniki każdej organizacji, które są powiązane i wzajemnie na siebie wpływają. Ludzie stanowią nie tylko podstawę każdej organizacji, ale sami są jej tworzywem i sensem jej istnienia. Zachowanie ludzi w organizacjach powinno charakteryzować się celowością działań, w których sprawnie i skutecznie wykorzystuje się zasoby. Aby osiągnąć sukces w usunięciu azbestu ze środowiska, należy w systemie wyodrębnić koordynatora (PK), który wyznaczy cel główny oraz zdefiniuje spójną wiązkę celów szczegółowych. Z perspektywy funkcjonowania systemu logistycznego, nie zawsze cel lub wiązka celów zdefiniowanych przez głównych decydentów (akcjonariuszy) składowiska podziemnego (SP) bezpośrednio przekłada się na realizację celów przez decydentów podmiotu koordynacyjnego (PK). Również cel działania podmiotu koordynacyjnego nie będzie w pełni zbieżny z celami działań poszczególnych decydentów podmiotów SEL (nawet, jeżeli cele funkcjonowania systemu logistycznego są znane decydentom). Również, na poziomie podmiotów nie zawsze, cel lub wiązka celów zdefiniowanych przez właścicieli (decydentów) są zgodne z dążeniami poszczególnych pracowników (nawet, jeżeli ramy funkcjonowania organizacji są znane pracownikom w postaci misji podmiotu). Jednak decydenci i pracownicy systemu (interesariusze systemu i otoczenia) powinni pamiętać, iż organizacja SEL to taka całość, w której poszczególne składniki przyczyniają się do jej przetrwania i rozwoju w określonym czasie. W związku z tym,

ludzie, znając cele organizacji, powinni w większym lub mniejszym stopniu podporządkowywać się celom szczegółowym wynikającym z ogólnych założeń i misji. Zwłaszcza że istnieją ograniczenia prawne, dotyczące zachowań organizacji jako całości<sup>486</sup>, ludzi w organizacji i organizacji w stosunku do otoczenia, a zwłaszcza odpowiedzialności wobec środowiska. Świadomość realizacji wyznaczonej wiązki celów konstytuuje zasób intelektualny, kształtowany następnie przez decydentów – kluczowych interesariuszy systemu SEL. Zaangażowanie wszystkich interesariuszy systemu logistycznego powinno mieć nie tylko charakter postulatów ekonomicznych, ale również cechować się odpowiedzialnością za swoje postępowanie, co najmniej w aspektach społecznym i środowiskowych. Przy czym, aby system logistyczny SEL mógł spełniać swoje funkcje (społeczne, ekonomiczne, środowiskowe), do którego został powołany i osiągać cele swojego istnienia (budowanie wartości dla akcjonariuszy i interesariuszy kluczowych), musi posiadać nie tylko potencjał ilościowy i jakościowy, który cechuje się zdolnością do wykonania usług, ale co najważniejsze, winno zostać stworzone podziemne składowisko odpadów. Utworzenie podziemnego składowiska to nie tylko partykularny interes akcjonariuszy kopalni i pozostałych interesariuszy wewnętrznych, ale interes publiczny, gdyż usługa składowania odpadów należy do usług publicznych świadczonych dla społeczności lokalnej i regionu. Akcjonariusze i interesariusze wewnętrzni zobligowani są przy tworzeniu podziemnego składowiska odpadów do uwzględnienia przepisów prawnych. Najważniejszym elementem w procedurze utworzenia podziemnego składowiska jest ustalenie warunków zabudowy danego terenu<sup>487</sup> i uzyskanie pozwoleń (koncesji). Z punktu widzenia administracji, całokształt działalności związanej z polityką i gospodarką odpadami (w tym polityką środowiskową) prowadzi organ administracyjny – administracja samorządowa. Jest to interesariusz zewnętrzny, który musi wykazać pożądaną stopień aktywności i uwzględniać aspekty środowiska przyrodniczego i społeczności. Te aspekty należą do obowiązków i kompetencji administracji, która odpowiada za sprawność funkcjonowania państwa i służb publicznych w ob-

---

<sup>486</sup> Przykładem ograniczenia prawnego może być sytuacja, gdy podmiot transportujący odpady musi wziąć pod uwagę aspekt bliskości geograficznej innych składowisk odpadów niż podziemne składowisko, co nie jest w interesie akcjonariuszy, którzy muszą przyjąć do wiadomości ten fakt i pogodzić się z brakiem środków finansowych z tytułu opłat za składowanie.

<sup>487</sup> Utworzenia podziemnego składowiska musi odbywać się zgodnie z planem zagospodarowania przestrzennego terenu lub jeżeli nie naruszy ona sposobu wykorzystywania nieruchomości ustalonego w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy oraz w odrębnych przepisach (Art. 7, ust. 1 i 2 ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo górnicze i geologiczne (tekst jednolity: Dz.U. 2015 r., poz. 196)).



szarze środowiska i ponosi odpowiedzialność za swoje działania przed społeczeństwem. Efektywność funkcjonowania administracji jest oceniana przez obywateli, którzy stanowią siłę oddziałującą i wywołują presję ukierunkowaną na pozyskanie pomocy ze strony administracji państwowej przy rozwiązywaniu ich problemów związanych z azbestem. Również oczekują przejrzystości i przyjazności organów administracyjnych w procedurach publicznych. Są to kolejni interesariusze zewnętrzni, mający pośredni wpływ na powstanie i funkcjonowanie podziemnego składowiska.

Utworzenie podziemnego składowiska odpadów niebezpiecznych musi się odbywać w dialogu społecznym, co umożliwi społeczeństwu udział w sprawowaniu władzy poprzez konsultacje i debatę publiczną (partycypacyjność stylu zarządzania jest zapisana w wielu dokumentach strategicznych państwa<sup>488</sup>). Społeczeństwo bezpośrednio nie może oddziaływać na pojedynczy podmiot prywatny i oczekiwać od niego spełniania potrzeb ogólnospołecznych. W ich imieniu wypowiada się administracja, która w wąskim tego słowa znaczeniu, posiada uprawnienia i mechanizmy prawne oraz może wywierać nacisk na podmiot, mający zamiar utworzyć podziemne składowisko odpadów niebezpiecznych. Może to realizować przez udzielenie prywatnemu podmiotowi koncesji na prowadzenie podziemnego składowiska i różnorodną pomoc w ramach świadczenia usług publicznych. Dla kopalni, umowa dotycząca koncesji na usługi publiczne, zapewni spółce wyłączność prawną na świadczenie usługi składowania odpadów. W ten sposób podmiot prywatny (SP) zawrze umowę z jednostką sektora instytucji rządowych i samorządowych, na mocy której otrzymuje wyłączne prawo użytkowania swojego obiektu w świadczeniu usług publicznych w określonym czasie. By osiągnąć obopólne korzyści, strony zobowiązują się dążyć do wzajemnego zaangażowania i prowadzić dialog. Taka taktyka w założeniu ma doprowadzić do osiągnięcia harmonii między działalnością gospodarczą podmiotu prywatnego a interesem społecznym, a w konsekwencji zaowocować poprawą stanu zdrowia obywateli oraz zahamować postępującą degradację środowiska przyrodniczego.

---

<sup>488</sup> *Długookresowa Strategia Rozwoju Kraju – Polska 2030. Trzecia fala nowoczesności*. Ministerstwo Administracji i Cyfryzacji, Warszawa, 11 stycznia 2013 r.; *Program Operacyjny Inteligentny Rozwój, 2014–2020*. Styczeń, 2014 r.; *Program Operacyjny Polska Cyfrowa na lata 2014–2020*. Ver 4.0, Styczeń 2014 r.; *Program Operacyjny Polska Wschodnia 2014–2020 (PO PW)*, Grudzień 2014; *Program Operacyjny Wiedza Edukacja Rozwój 2014–2020, PO WER 2014–2020*. Styczeń 2014 r.; *Programowanie perspektywy finansowej 2014–2020, Umowa Partnerstwa*. Styczeń 2014 r.; *Strategia „Sprawne Państwo 2020”*, luty 2013 r.; *Strategia Rozwoju Kapitału Społecznego 2020*. Marzec 2013 r.; *Dokument Implementacyjny Strategii Rozwoju Kapitału Ludzkiego 2020: Narzędzia realizacji Strategii Rozwoju Kapitału Ludzkiego 2020*. Lipiec 2014 r.

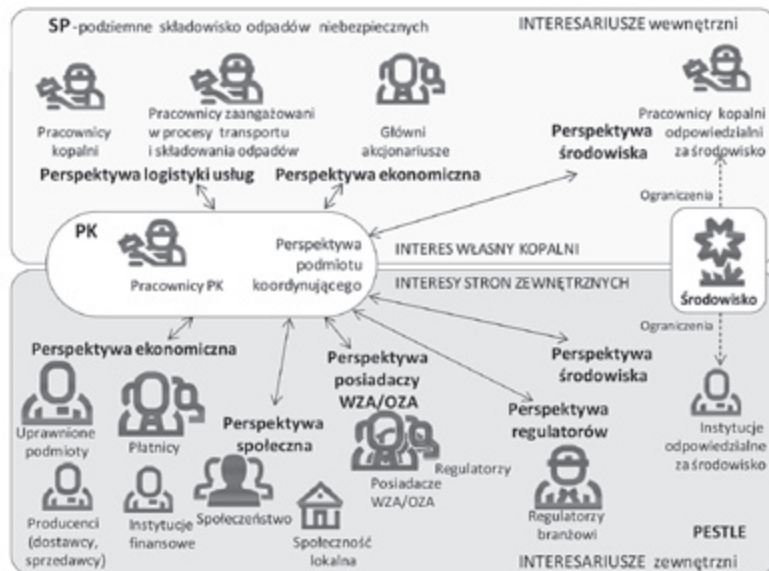
Z punktu widzenia zwiększenia tempa usuwania i unieszkodliwienia odpadów azbestowych sprawą fundamentalną staje się dążenie do łączenia celów interesariuszy wewnętrznych oraz zewnętrznych dla budowania wartości i zaufania jako podstawowego celu rozwojowego regionu. Jest to podstawowa praktyka społecznej odpowiedzialności biznesu (CSR), odpowiedzialności obywatelskiej, tj. społecznej odpowiedzialności (SR) i zarazem społecznej odpowiedzialności administracji (GSR) oparta na zarządzaniu zaufaniem (ZA) w strategicznej współpracy międzysektorowej. Brak dialogu i zaangażowania będą miały poważne skutki dla środowiska, jak również wygenerują znaczne koszty ekonomiczne i społeczne. Najlepszą formą w gospodarowania odpadami azbestowymi jest taki model prowadzenia polityki środowiskowej na rzecz regionu i terytorialnego równoważenia rozwoju, który koncentruje się na budowie potencjałów rozwojowych administracji i podmiotu prywatnego, jakim jest kopalnia prowadząca podziemne składowisko odpadów niebezpiecznych, w tym przypadku LW „Bogdanka” S.A. w Puchaczowie.

Świadczenie usługi składowania odpadów przez kopalnię to świadczenie usługi publicznej o charakterze technicznym na rzecz ochrony środowiska, w tym również zdrowia obywateli. Z jednej strony kopalnia, jako podmiot świadczący usługi, zwiększa swoją wartość ekonomiczną, wykazuje swoją aktywność i otwartość społeczną, działa w interesie ekonomicznym, społecznym i środowiskowym, w tym również poprzez ochronę zasobów środowiskowych, z drugiej strony administracja odpowiada za ciągłość i trwałość dostarczania usług publicznych. Rola i znaczenie administracji publicznej w aspekcie świadczenia usług publicznych dla społeczeństwa jest w praktyce większa niż wynika to z jej roli administracyjnej. Działania te nie ograniczają się do pełnienia funkcji administracyjnych oraz organizowania usług publicznych, ale to również powinność inicjatora w zakresie wdrażania rozwiązań sprzyjających realizacji trwałego, zrównoważonego rozwoju. **Synergia interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych jest podstawową praktyką wypracowania rozwiązań sprzyjających odpowiedzialności obywateli (SR), administracji (GSR) i przedsiębiorców (CSR) w kierunku przeciwdziałania zanieczyszczeniu azbestem środowiska i ograniczaniu wielkości tego zjawiska.** Ta współpraca w istotnym stopniu wpływa na kształtowanie ogólnych warunków rozwoju gospodarczego, społecznego i środowiskowego, nie tylko społeczności lokalnej, ale i społeczeństwa jako całości. Jest to forma aktywności w racjonalnym i świadomym kreowaniu gospodarki opartej o politykę proekologicznego rozwoju regionu w partnerstwie administracji i przedsiębiorców oraz interesariuszy odpowiedzialnych za stan lub ochronę środowiska przyrodniczego. Pogłębianie partnerstwa z naprawdę angażują-

cymi się kluczowymi interesariuszami przyczyni się do tworzenia wartości społecznej – wartości zrównoważonej. Uwzględniając interesy interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych należy zrównoważyć dążenie akcjonariuszy do wzrostu wartości spółki z jej zobowiązaniami wobec pracowników kopalni (wartości ekonomiczne), wobec pracowników związanych bezpośrednio, pośrednio z kopalnią i społecznością lokalną (wartości ekonomiczne, gospodarcze i społeczne), wobec klientów i obywateli (wartości ekonomiczne) oraz wobec środowiska przyrodniczego (wartości ekologiczne). Taka podstawa w rozwiązywaniu problemów społecznych z uwzględnieniem interesu akcjonariuszy jest podejściem wielo-interesariuszowym, która oparta jest na partnerstwie sprzyjającym rozwiązaniom dla realizacji zrównoważonego rozwoju, opartego na równowadze między trzema rodzajami kapitałów: ekonomicznym, społecznym, środowiskowym.

W odpowiedzi na pytanie badawcze: *Jaki składnik ludzki determinuje funkcjonowanie systemu zarządzającego i zarządzanego w systemie logistycznym unieszkodliwiania odpadów azbestowych na podziemnych składowiskach odpadów niebezpiecznych?* należy dokonać analizy kluczowych interesariuszy systemu logistycznego. Z punktu widzenia funkcjonowania systemu logistycznego, aby system mógł realizować sprawnie swoje cele, wymagany jest podmiot lub wydzielona komórka organizacyjna kopalni, spełniająca rolę przywództwa politycznego i gospodarczego. Tym podmiotem organizacyjnym jest podmiot koordynacyjny określany w monografii symbolem PK. W sposób świadomy została wyszczególniona rola podmiotu, ściśle powiązana politycznie, gdyż do podejmowania trudnych decyzji gospodarczych niezbędne jest przywództwo polityczne. Aby dokonywać koordynacji wielu podmiotów i zapewnić rozwiązania sprzyjające realizacji trwałego, zrównoważonego rozwoju konieczna jest wola sprawcza (polityczna). Na pewno zastosowanie zasady zrównoważonego rozwoju przyniesie korzyści społeczeństwu jako całości, mimo to trzeba będzie dokonać trudnych wyborów i odnaleźć kompromis pomiędzy różnymi grupami interesów. Zwłaszcza że z każdą decyzją podmiotu koordynacyjnego wiążą się przychody dla podmiotu, który dostaje zlecenia. Dlatego od podmiotu koordynacyjnego oczekuje się decyzji, które będą przeprowadzane zgodnie z zasadami społecznej odpowiedzialności biznesu. Może się to odbywać przez wdrożenie zasad lub standardu, np. PN-ISO 26000:2012 *Wytyczne dotyczące społecznej odpowiedzialności*. Standard wyróżnia siedem obszarów społecznej odpowiedzialności z siedmioma zasadami odpowiedzialności w każdym obszarze. Wdrożenie standardu lub międzynarodowej normy pozwoli na to, aby wąsko pojęte interesy niektórych podmiotów nie przeważały nad dobrem systemu jako całości.

Reasumując, perspektywa podmiotu koordynującego (PK) musi uwzględniać interesy interesariuszy zarówno wewnętrznych, jak i zewnętrznych kopalni (SP) przez zbiór zróżnicowanych, ale zbieżnych perspektyw (rys. 5.2). Przedstawienie odmiennych perspektyw interesariuszy współpracujących ze sobą nie jest czymś osobliwym. W gospodarce od wielu lat rozwijana jest platforma partnerstwa publiczno-prywatnego<sup>489</sup> (PPP) dla realizacji złożonych przedsięwzięć z zakresu zdrowia czy też infrastruktury drogowej.

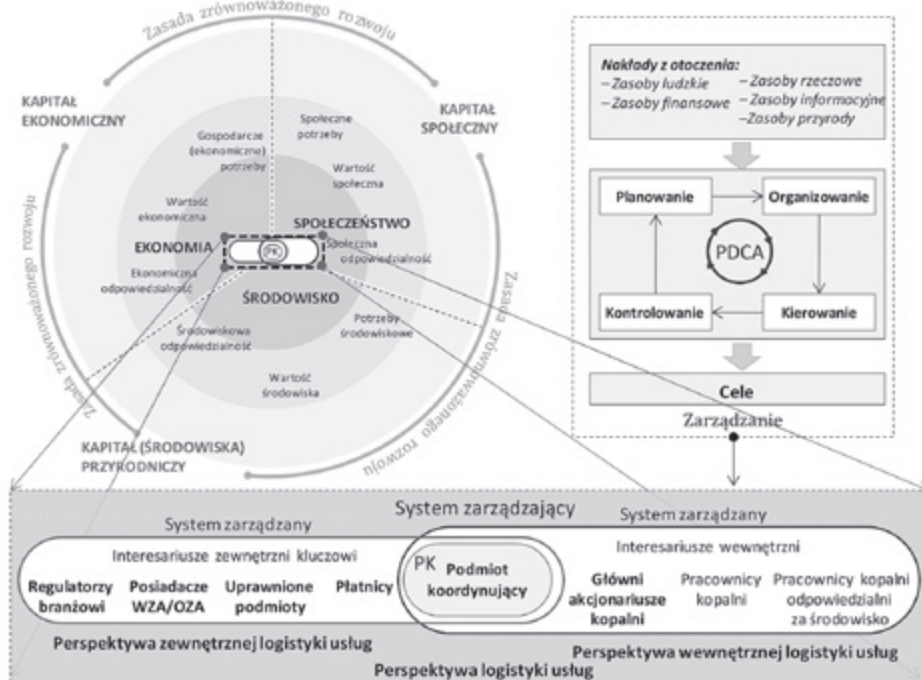


Rys. 5.2. Różne perspektywy postrzegania w zarządzaniu interesariuszami przez podmiot koordynacyjny  
Źródło ikon: *Raport Odpowiedzialnego Biznesu GK LW Bogdanka* za 2013 r., LW „Bogdanka” S.A., 2014, s. 20.

Składnikiem ludzkim determinującym funkcjonowanie systemu zarządzającego i zarządzanego w systemie logistycznym unieszkodliwiania odpadów azbestowych na podziemnych składowiskach odpadów niebezpiecznych są pracownicy podmiotu koordynacyjnego (PK). Podmiot koordynacyjny występuje w roli systemu zarządzającego, koordynującego systemu zarządzania. Graficznie, podmiot koordynacyjny w perspektywie wewnętrznej i zewnętrznej logistyki usług oraz w potrójnym bilansie odpowiedzialności uwzględniający interakcję w obszarze ekonomicznym, społecznym i środowiskowym

<sup>489</sup> Szerzej w pozycji: A. Frąckiewicz-Wronka, M. Bratnicki. *Architektura organizacyjna z perspektywy partnerstwa publiczno-społecznego*. *Prace Naukowe Wałbrzyskiej Wyższej Szkoły Zarządzania i Przedsiębiorczości* 22, 2013, s. 343–381.

w naukach o zarządzaniu został przedstawiony w sposób syntetyczny na rysunku 5.3.



Rys. 5.3. Podmiot koordynujący występujący w roli systemu zarządzającego, koordynujący systemami zarządzanymi w systemie logistycznym SEL

Źródło: Opracowanie własne.

Podmiot koordynujący (PK), występujący w roli systemu zarządzającego systemem logistycznym SEL, powinien prezentować wymagany poziom dojrzałości w zarządzaniu organizacją, (*Maturity Levels*). W przypadku dotychczasowej praktyki gospodarczej system zarządzania cyklem życia przetargów na usuwanie azbestu ze środowiska powinien posiadać co najmniej drugi poziom dojrzałości organizacji, tj. poziom zarządczy (*manager*) w pięciostopniowej skali kryterium dojrzałości organizacji CMMI<sup>490</sup>. Wprowadzenie podmiotu koordynacyjnego zależnego organizacyjnie i finansowo od kopalni

<sup>490</sup> Ma to również odniesienie do oceny poziomu dojrzałości organizacji według normy PN-EN ISO 9004:2010 *Zarządzanie ukierunkowane na trwały sukces organizacji. Podejście wykorzystujące zarządzanie jakością* oraz PN-EN ISO 10014:2008 *Zarządzanie jakością – Wytyczne do osiągnięcia korzyści finansowych i ekonomicznych*, s. 37.

powoduje, że przyjmuje on nie tylko kulturę organizacyjną, standardy, normy, ale również poziom dojrzałości organizacji. Ze względu na fakt, że kopalnia posiada procesy wytwórcze, które są sformalizowane i zinstytucjonalizowane oraz wszystkie procesy są opisane, scharakteryzowane pod kątem standardów, procedur postępowania, narzędzi i metod, to na tej podstawie można określić, że poziom dojrzałości kopalni znajduje się na co najmniej trzecim poziomie dojrzałości organizacji (poziom zdefiniowany – *Defined*). W zakresie atrybutów realizowanych procesów są one w pełni realizowalne na poziomie drugim i w większości lub w pełni spełnione są procesy wytwórcze i dostosowawcze oraz kontroli zasobów na poziomie trzecim (*Process Definition and Tailoring, Process Resource*). Typowo III poziom dojrzałości odpowiada dobrze wdrożonego systemu zarządzania, zgodnemu z wymaganiami PN-EN ISO 9001:2009 *Systemy zarządzania jakością – Wymagania*.

Warto podkreślić, że dla tworzenia optymalnych warunków sprzyjających zwiększeniu tempa usuwania azbestu ze środowiska, niezbędne jest zaangażowanie i dialog pomiędzy interesariuszami wewnętrznymi i zewnętrznymi, który umożliwi wypracowanie rozwiązań sprzyjających odpowiedzialności administracji i przedsiębiorców w kierunku przeciwdziałania zanieczyszczeniu środowiska i ograniczaniu wielkości tego zjawiska. Ujęcie systemowe pozwoliło zrozumieć, jak organizacja nastawiona na zysk (działalność rynkowa) oraz organy administracji publicznej (działalność nierynkowa) mogą współdziałać, uzyskując efekt synergii i tworzyć interaktywny system społeczno-polityczny, przyczyniający się do rozwoju regionu.

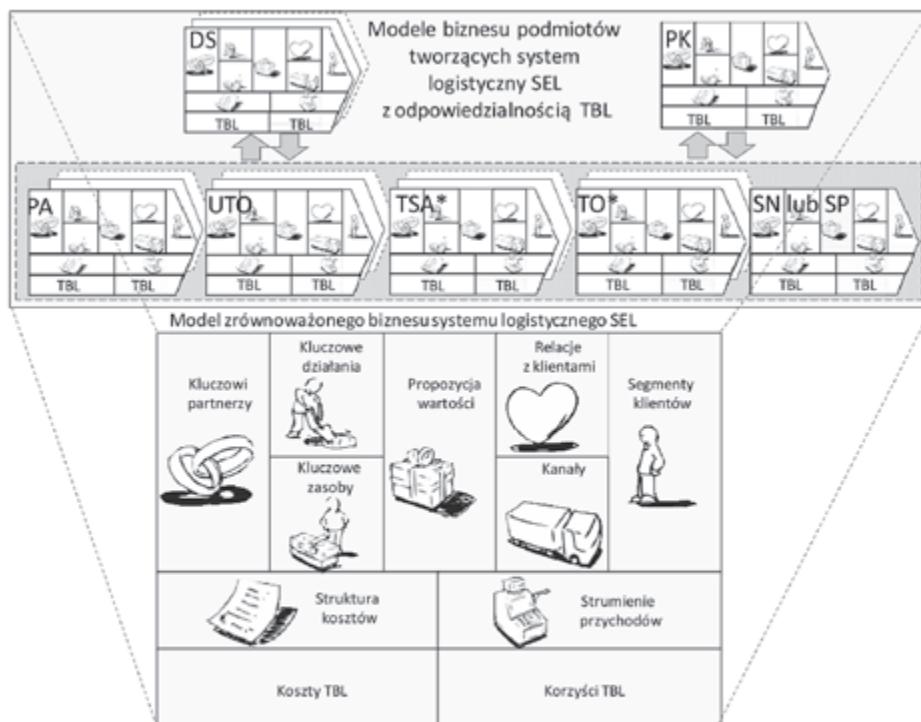
### 5.3. Modele zrównoważonego biznesu systemu logistycznego EkoLogistyka

Na poziomie teoriopoznawczym w warstwie opisowej tematyki i problematyki badawczej uchwyconych będzie szereg związków rozwiązania systemu logistycznego z charakterystykami w sześciu obszarach analiz. W obszarze **modeli biznesu** – wskazanie związku pomiędzy modelem biznesu systemu logistycznego a cząstkowymi modelami biznesów podmiotów, stanowiących ten system, z uwzględnieniem rozwiązań logistycznych, sprzyjających realizacji koncepcji zrównoważonego rozwoju w trzech wymiarach: społecznym, ekonomicznym, środowiskowym (*Triple Bottom Line, TBL*). W obszarze **modeli biznesu** zdefiniowano pytanie badawcze – *czy możliwe jest przedstawienie modelu zrównoważonego biznesu systemu logistycznego przez pryzmat modeli biznesu podmiotów, tworzących system z uwzględnieniem odpowiedzialności w trzech wymiarach TBL?*

Na podstawie szablonu modelu biznesu A. Osterwaldera i Y. Pigneura zostały utworzone schematy modeli biznesu uczestników rynku ekologizacyjnego z potrójnym bilansem odpowiedzialności w kontekście ekonomicznym, społecznym, środowiskowym, szczegółowo przedstawione w rozdziale 4. Zaprezentowane modele biznesów pozwoliły na uchwycenie związków rozwiązań w nich zawartych w systemie logistycznym SEL w trzech obszarach: zarządzania interesariuszami, modeli biznesów z potrójnym bilansem odpowiedzialności w kontekście ekonomicznym, społecznym, środowiskowym. Na podstawie piętnastoelementowego szablonu modelu biznesu, wykonane i przedstawione modele biznesów podmiotów, stanowiących system logistyczny SEL, zawierają zbiór elementów, które w sposób logiczny przedstawiają zasoby i procesy tworzenia, dostarczania wartości odbiorcom oraz sposoby korzystania z wytworzonej wartości. Wykorzystany szablon modelu biznesu okazał się na tyle uniwersalny, że posłużył do wykonania schematów modeli biznesów dla organizacji, które oferują na rynku propozycję wartości dla drugiej strony, działających dla zysku (*for profit*), jak i nienastawionych na zysk (*non-profit*). Zbiór podmiotów rynkowych i nierynkowych powiązanych ze sobą obiegiem dokumentów tworzy system logistyczny SEL, który zachowuje się jak złożony podmiot, ale bezpośrednio nie przejmuje cech elementów z modeli biznesu podmiotów składowych. Z tego względu, postawienie pytania badawczego, *czy możliwe jest przedstawienie modelu biznesu całości, uwzględniając modele biznesu podmiotów tworzących system* wydaje się być jak najbardziej zasadne. Graficzne przedstawienie tego problemu przedstawiono na rysunku 5.4.

Wykorzystując podejście systemowe wyodrębniono system logistyczny, który jest obiektem złożonym, wyróżnionym z badanej rzeczywistości, zawierającym całość stworzoną przez zbiór obiektów – podmiotów (elementów systemu) i powiązań (relacji) między nimi. Wykorzystując zasadę ścisłości określania granic i elementów systemu, również niezmienności rozróżnienia między systemem a jego otoczeniem w procesie badawczym oraz stosując zasadę funkcjonalności systemu i jego elementów uzupełniono podejście systemowe podejściem zasobowym i procesowym. Odnosząc się do zasad podejścia systemowego, cech systemowych, przedstawiono zbiór modeli biznesów (zbiór podmiotów) jako obiektów o określonych celach i funkcjach w relacji z otoczeniem. Takie przedstawienie było możliwe ze względu na modułową budowę szablonu modelu biznesu. Dzięki czemu można było wyszczególnić w kolejnych elementach składowych modelu SEL modele podmiotów realizujących cele biznesowe i specyficzne funkcje dla poszczególnych podmiotów. Efektem złożenia cząstkowych modeli jest model biznesu organizacji o zupeł-

nie nowych właściwościach, realizujący cele biznesowe. Model biznesu systemu logistycznego SEL to efekt addytywny, a w niektórych elementach efekt synergii złożenia celów biznesowych i funkcji cząstkowych modeli biznesu poszczególnych podmiotów na poziomie szczegółowości opisu według szablonu modelu biznesu. Model systemu logistycznego SEL jako efekt umiejętnego kojarzenia cząstkowych modeli biznesów podmiotów stanowiących całość przedstawiono na rysunku 5.5.



Legenda:

- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| DS – Dysponent środków           | UTO – Podmiot usuwający i transportujący odpady od PA do TSA lub od PA do SN [SP] |
| PK – Podmiot koordynujący        | TSA – Podmiot odpowiedzialny za tymczasowe magazynowanie odpadów                  |
| PA – Posiadacz (punkt azbestowy) | TO – Podmiot transportujący odpady od TSA do SN [SP]                              |
| * System dwuetapowego transportu | SN – Podmiot odpowiedzialny za naziemne składowisko odpadów                       |
| TBL – Triple Bottom Line         | SP – Podmiot odpowiedzialny za podziemne składowisko odpadów                      |

Rys. 5.4. Modele biznesów podmiotów tworzących system logistyczny z odpowiedzialnością TBL a model zrównoważonego biznesu systemu logistycznego SEL

Źródło: Opracowanie własne na podstawie szablonu A. Osterwaldera i Y. Pigneura, *Tworzenie modeli biznesowych. Podręcznik wizjonera*. OnePress 2011.



W podrozdziale 2.3 zawarto stwierdzenie, że model biznesu organizacji zawsze należy rozpatrywać z modelem dojrzałości rozwoju organizacji oraz architekturą biznesu. W przypadku realizacji procesów biznesowych w systemie logistycznym z koordynacją zasobów i procesów w podmiocie koordynacyjnym (PK) można uznać, że w pięciostopniowym modelu dojrzałości (CMMI®), poziom rozwoju organizacji powinien być co najmniej na poziomie trzecim – definiowalnym (*Defined*)<sup>491</sup>. Opis architektury biznesu może być opisywany z różnych punktów widzenia i z zastosowaniem zróżnicowanych metodyk<sup>492</sup>. Perspektywy oglądu wzmiankowanych zagadnień powiązane są ze sobą odpowiednimi relacjami przesłanek i reguł, tworzących konstrukcyjnie logiczną całość. W każdej metodyce kluczową rolę odgrywa perspektywa biznesowa. Również w odniesieniu do niej tworzone są odpowiednie relacje, zawierające postulaty, wnioski i przesłanki, wiążące je z kolejnymi perspektywami. Ze szczegółowych opisów perspektyw architektury tworzone są modele architektoniczne, które związane są również z technologiami informatycznymi, np. perspektywa: funkcjonalna systemów informatycznych, technologiczna, implementacyjna. Opis architektury biznesu związany z systemem logistycznym SEL będzie wykonany w momencie wdrożenia systemu logistycznego.

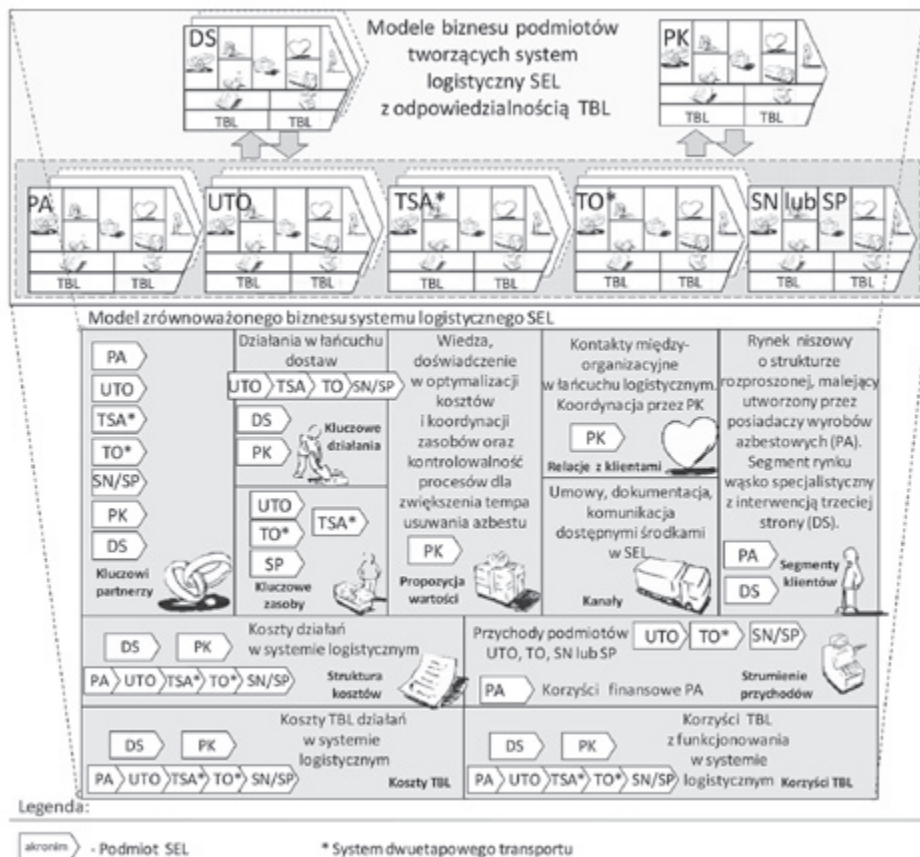
Reasumując, w ramach tematyki i problematyki badawczej w warstwie opisowej ujęto związek rozwiązania systemu logistycznego w przedstawieniu modelu zrównoważonego biznesu systemu logistycznego SEL z cząstkowymi modelami biznesu podmiotów tworzących system SEL z odpowiedzialnością TBL w relacji jednostronnej<sup>493</sup>.

---

<sup>491</sup> CMMI® for Development, *Improving processes for developing better products and services*. Version 1.3, Carnegie Mellon University, November 2010, s. 25. Szerzej w publikacjach: M. Chrapko, *CMMI® doskonalenie procesów w organizacji*. Wydawnictwo Naukowe PWN 2010 oraz PN-EN ISO 10014:2008, *Zarządzanie jakością – Wytyczne do osiągnięcia korzyści finansowych i ekonomicznych*, s. 37 (Tablica A.1 – Opis poziomów dojrzałości).

<sup>492</sup> Szerzej w pozycjach: M. Pańkowska, *Cele rozwoju architektury przedsiębiorstwa*. s. 81–89, [w:] B. Kwiecień (red.) *Wyzwania w rozwoju podstaw metodycznych projektowania systemów informatycznych zarządzania*. Zeszyty Naukowe Wydziałowe Uniwersytetu Ekonomicznego W Katowicach, Katowice 2013; ISO/IEC/IEEE 42010:2011 *Systems and software engineering – Architecture description*; A. Sobczak, *Architektura korporacyjna*, <http://architekturakorporacyjna.pl>, dostęp 12.03.2015 r.

<sup>493</sup> Relacja odwrotna nie była przedmiotem dociekań badawczych, tj. *czy można na podstawie modelu zrównoważonego biznesu systemu logistycznego SEL przedstawić modele biznesu podmiotów tworzących tę całość z odpowiedzialnością TBL?*



Rys. 5.5. Model zrównoważonego biznesu systemu logistycznego SEL jako efekt złożenia cząstkowych modeli biznesów podmiotów

Źródło: Opracowanie własne na podstawie szablonu A. Osterwaldera i Y. Pigneura, *Tworzenie modeli biznesowych. Podręcznik wizjonera*. OnePress 2011.

## 5.4. Zrównoważony rozwój w osiągnięciu celów gospodarczych, społecznych i środowiskowych

Na poziomie teoriopoznawczym w warstwie opisowej tematyki i problematyki badawczej uchwyconych będzie szereg związków rozwiązania systemu logistycznego z charakterystykami w sześciu obszarach analiz. W obszarze **zrównoważonego rozwoju w trzech wymiarach TBL** – ukazanie powiązań, zasad funkcjonowania podmiotów w systemie logistycznym oraz odpowiedzialności podmiotów względem interesariuszy systemu logistycznego. W obszarze **zrównoważonego rozwoju w trzech wymiarach TBL** zdefiniowano pytanie badawcze – *jaki jest możliwy zbiór rozwiązań technicznych i opracowań organizacyjnych, w celu uzy-*

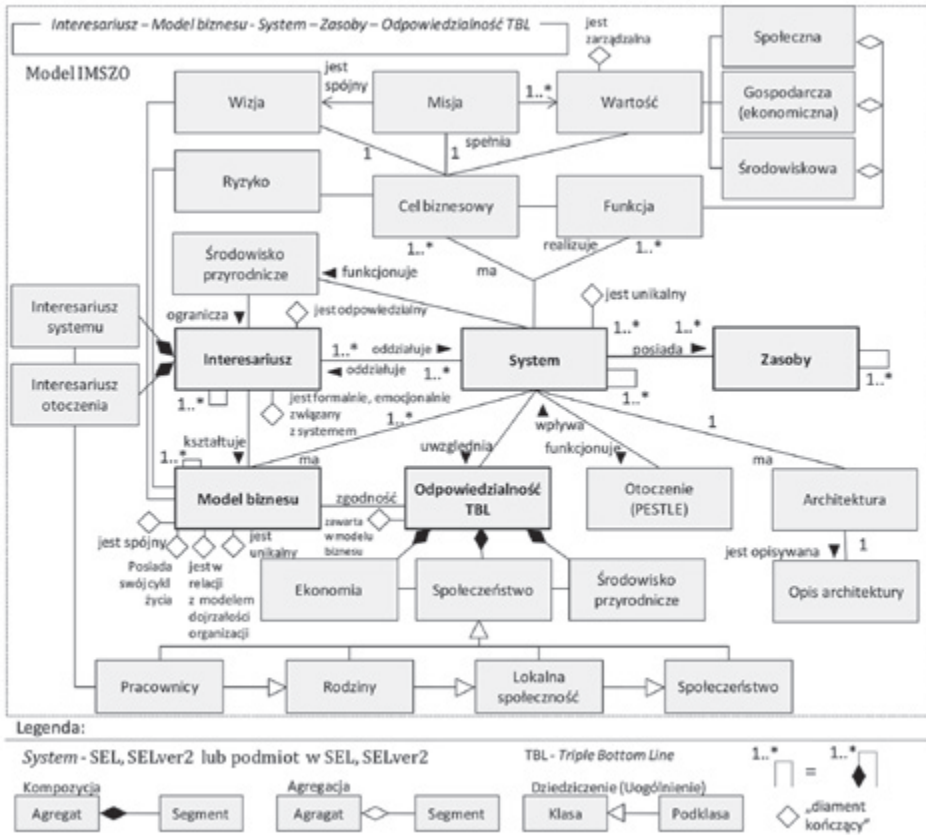
*skania zadawalającego efektu końcowego przy ograniczeniach w systemie logistycznym z korzyścią dla pracowników, ich rodzin, lokalnych społeczności i społeczeństwa przy akceptowalnym poziomie oddziaływania negatywnego systemu logistycznego na środowisko?*

\* \* \*

Zaprezentowane w rozdziale czwartym, trzy alternatywne rozwiązania techniczno-organizacyjne w systemie logistycznym: System EkoLogistyka w wariacie transportu dwuetapowego (SEL), System EkoLogistyka z odwróconą płatnością w wariacie transportu jednoetapowego (SELver2 – wariant I) oraz w wariacie transportu dwuetapowego (SELver2 – wariant II) zmierzają do zwiększenia tempa usuwania azbestu ze środowiska oraz umożliwiają współpracę z interesariuszami w systemie logistycznym.

W zakresie zasad funkcjonowania podmiotów w systemie logistycznym, odpowiedź podmiotów na kwestie ekonomiczne, społeczne, środowiskowe powinny być dostosowane do oczekiwań interesariuszy w tych kwestiach, w stopniu adekwatnym do możliwości, w jakich mogą oni reagować. Nie można oczekiwać od systemu logistycznego lub podmiotów takiej reakcji, na które nie mają wpływu lub oczekiwania w stosunku do nich są nadmierne i przekraczają ich potencjał (zasoby). Ze względu na zróżnicowanie odpowiedzialności, wymagań, potrzeb, celów interesariuszy należy zbalansować oczekiwania interesariuszy wewnętrznych w stosunku do zewnętrznych, zarówno w stosunku do systemu logistycznego, jak i funkcjonujących w nim podmiotów. Na rysunku 5.6 przedstawiono diagram SBVR zawierający model określany akronimem IMSZO (*Interesariusz, Model biznesu, System, Zasoby, Odpowiedzialność* w trzech wymiarach TBL). Przedstawiony model IMSZO jest na tyle uniwersalny, że element *System* może przedstawiać system logistyczny traktowany jako całość lub dowolny podmiot w systemie logistycznym (SEL, SELver2).

*Cel biznesowy* istnienia *Systemu* wyznaczają *Interesariusze*, którzy odczuwają związek emocjonalny z *Systemem*. *Interesariusze* zostali podzieleni interesariuszy systemu (wewnętrznych) i otoczenia (zewnętrznych), ze szczególnym uwzględnieniem pracowników (pracowników systemu, jak i pracowników zewnętrznych, działających na rzecz systemu) oraz na bazie efektu mnożnikowego, zależnych interesariuszy (rodzin, lokalnej społeczności, społeczeństwa). *System* jest unikalny, posiada *Zasoby* i funkcjonuje według unikalnego *Modelu biznesu*, który kształtowany jest przez *Interesariuszy*. *System* jest systemem złożonym (1..\*), posiada *Cel biznesu* z *Wizją* i *Misją biznesową*, pozostaje w relacji z *Funkcjami* które realizuje, działa w *Środowisku przyrodniczym, Otoczeniu (PESTLE)* oraz jest *Odpowiedzialny* co najmniej w trzech obszarach: ekonomicznych, społecznych i spełnia oczekiwania społeczne wobec środowiska.

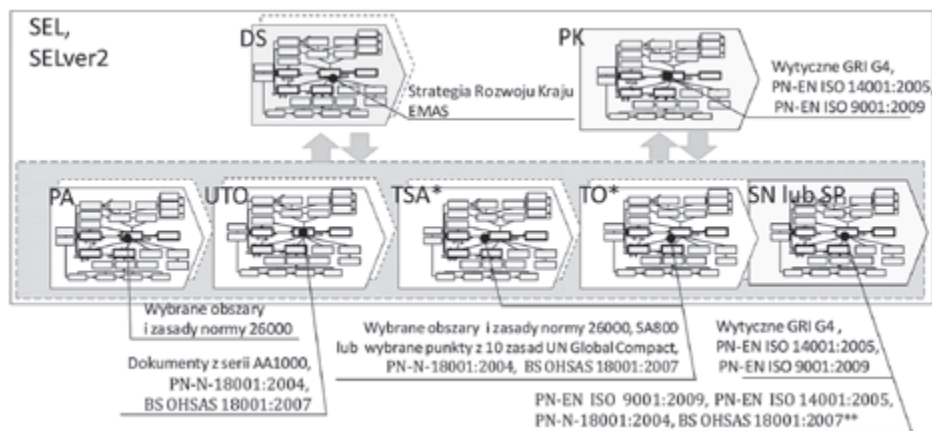


Rys. 5.6. Określenie kluczowych elementów związanych z interesariuszami, systemem, modelem biznesu, w trzech wymiarach odpowiedzialności TBL (model IMSZO)

Źródło: Opracowanie własne.

Odpowiedzialność *Interesariuszy systemu* w systemie logistycznym w obszarze zrównoważonego rozwoju TBL musi być adekwatna do funkcji, jaką pełni *System* w *Otoczeniu* oraz umiejscowienia w *Środowisku przyrodniczym*. Przy analizie odpowiedzialności *Systemu* w kryteriów TBL należy przyjąć założenie, że *System* tworzą poszczególne podmioty w systemie logistycznym (PA, UTO, TSA, TO, SP, DS, PK) w interakcji z otoczeniem. Odpowiedzialność podmiotu w stosunku do interesariuszy wewnętrznych będzie zależna przede wszystkim od: liczby zatrudnionych, struktury organizacyjnej, formy własności, decyzji właścicieli. Priorytetem dla wewnętrznych interesariuszy podmiotów rynkowych (pracowników) są: bezpieczna praca i działanie w sposób niezagrażający zdrowiu i życiu. Zastosowanie norm z systemów zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy (PN-N-18001/OHSAS 18001) pozwoli na

zmniejszenie ryzyka chorób zawodowych oraz uniknięcie skutków społecznych w postaci absencji lub wyłączenia pracowników z życia zawodowego i społecznego. Dla pozostałych interesariuszy należy wykorzystać dostępne narzędzia do monitorowania, zarządzania, udoskonalania (audyty, systemy zarządzania środowiskowego i społecznego oraz normy i standardy). Przykładowe dokumenty w zakresie odpowiedzialności w trzech wymiarach TBL, adekwatnych do roli podmiotów w SEL lub SELver2 zostały przedstawione na rysunku 5.7.

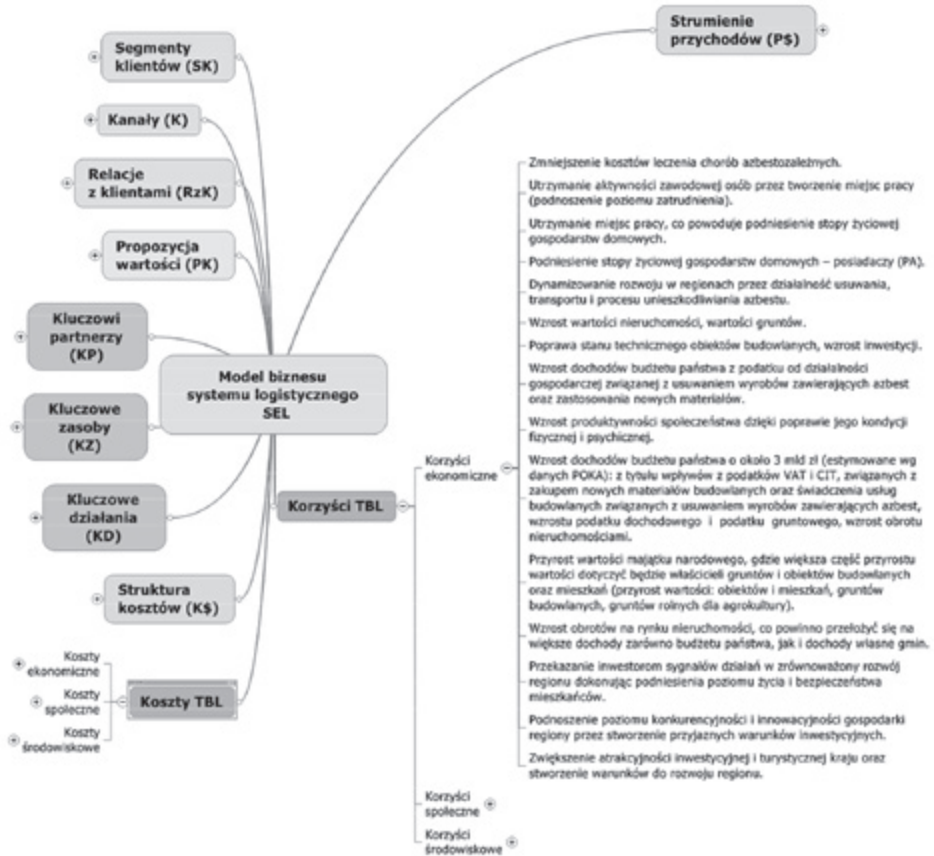


Rys. 5.7. Narzędzia umożliwiające dokumentowanie odpowiedzialności podmiotów według kryteriów TBL w Systemie Ekologistyka

Źródło: Opracowanie własne.

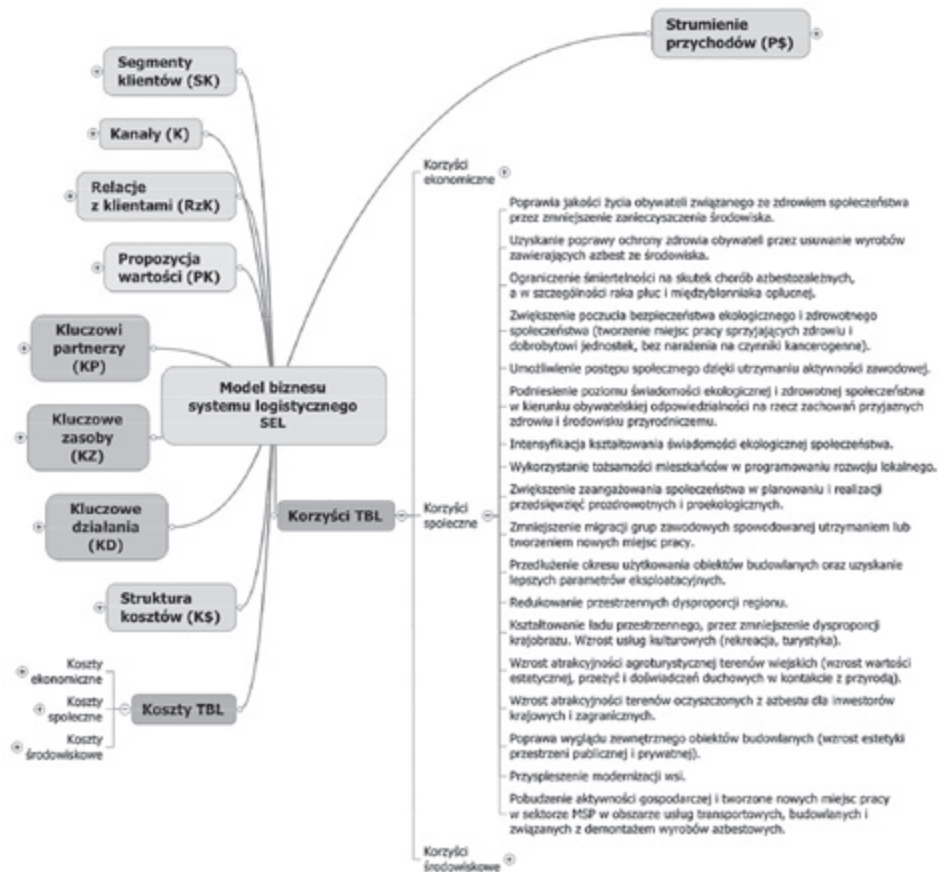
Wprowadzenie rozwiązań technicznych i organizacyjnych w systemie logistycznym SEL lub SELver2 (wariant I), SELver2 (wariant II) w założeniu ma sprzyjać rozwiązaniom dla realizacji trwałego, zrównoważonego rozwoju z uwzględnieniem odpowiedzialności według kryteriów TBL (rys. 5.8– rys. 5.11).

Wszystkie opracowane warianty SEL umożliwiają uzyskanie wzrostu tempa usuwania azbestu ze środowiska z korzyścią dla interesariuszy Systemu EkoLogistyka. Ze względu na fakt, że gospodarowanie odpadami azbestowymi odbywa się na rynku niszowym, wielostronnym, o podaży malejącej, którego podaż na usługi usuwania i unieszkodliwiania powinna zaniknąć do końca 2032 roku, stanowi to istotne ograniczenie rozwoju podmiotów w systemie logistycznym. Jednak intensyfikacja świadczenia usług do 2032 roku pozwoli na wzrost przychodów podmiotów, co przełoży się na korzyść pracowników, ich rodzin, lokalnych społeczności i społeczeństwa przy akceptowalnym poziomie negatywnego oddziaływania na środowisko w wyniku zaproponowanych wariantów.



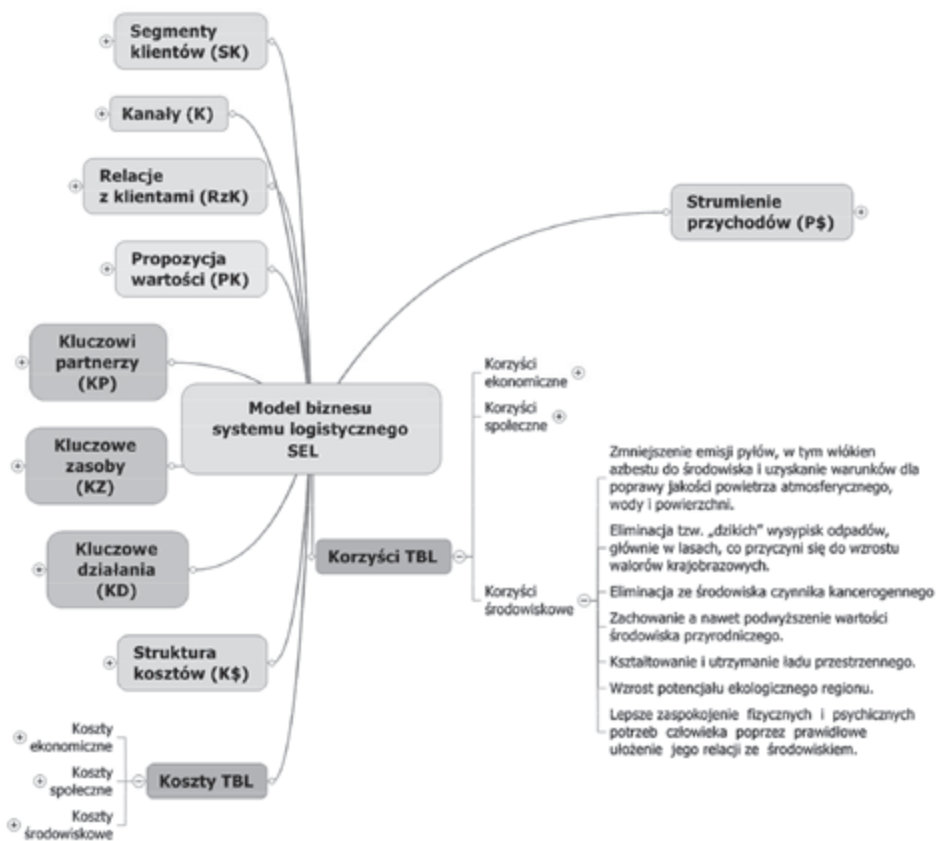
Rys. 5.8. Model zrównoważonego biznesu uwzględniający odpowiedzialność systemu według kryterium korzyści ekonomicznych

Źródło: Opracowanie własne.



Rys. 5.9. Model zrównoważonego biznesu uwzględniający odpowiedzialność systemu według kryterium korzyści społecznych

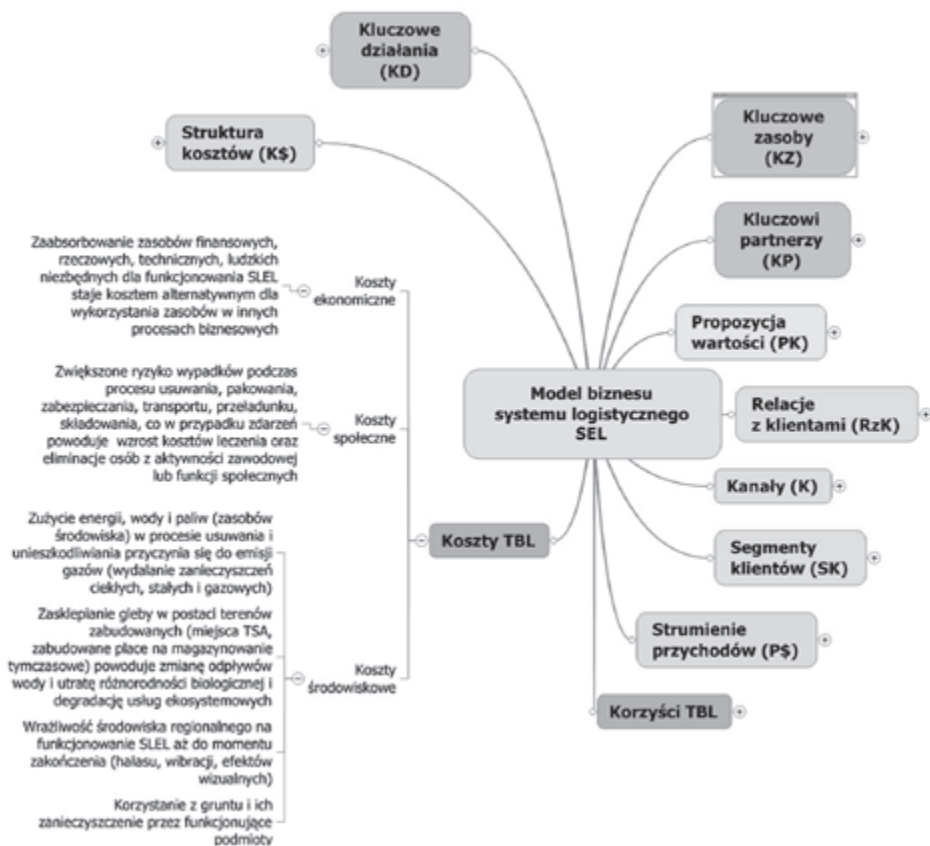
Źródło: Opracowanie własne.



Rys. 5.10. Model zrównoważonego biznesu uwzględniający odpowiedzialność systemu według kryterium korzyści środowiskowych

Źródło: Opracowanie własne.





Rys. 5.11. Model zrównoważonego biznesu uwzględniający odpowiedzialność systemu według kryterium kosztów TBL

Źródło: Opracowanie własne.

Przedstawiony obszar badawczy w zakresie wykorzystania zasad zrównoważonego rozwoju TBL został dookreślony do aspektów społeczno-gospodarczo-środowiskowych i wykorzystany w modelach biznesów podmiotów i modeli biznesu systemu SEL. Ta klasyczna koncepcja oparta o trzy obszary odpowiedzialności TBL w rzeczywistości interpretowana jest znacznie szerzej. Dodatkowo obejmuje sfery bezpieczeństwa i higieny pracy, ryzyka, jakości i innych narzędzi niższego rzędu oraz podlega dynamicznej ewolucji, prowadzącej do powstania coraz to nowych różnych całości, wpisując się w holistyczne podejście zarządzania rozwojem (ZR) w koncepcji zrównoważonego rozwoju. W ten sposób został stworzony system, który należy do koncepcji systemu zarządzania zrównoważonym rozwojem (*Sustainability Management System*, SMS).

## 5.5. Zdrowie publiczne wyznacznikiem rozwiązań w systemie EkoLogistyka

Na poziomie teoriopoznawczym w warstwie opisowej tematyki i problematyki badawczej uchwyconych będzie szereg związków rozwiązania systemu logistycznego z charakterystykami w sześciu obszarach analiz. W obszarze **zdrowia publicznego** – istnienie zależności pomiędzy zdrowiem człowieka funkcjonującego w środowisku a zarządzaniem zasobami i procesami w systemie logistycznym oraz tempem usuwania i unieszkodliwiania odpadów niebezpiecznych. W obszarze **zdrowia publicznego** zdefiniowano pytanie badawcze – *w jakiej skali i jakie istnieją obecnie implikacje kontekstowe dla zdrowia i życia obywateli wynikające z nieusuniętych i nieunieszkodliwionych wyrobów azbestowych? Jaki wpływ na zdrowie i życie ludzkie mają rozwiązania systemu logistycznego?* W relacjach pomiędzy rozwiązaniami projektowymi systemu logistycznego w obszarach badawczych podporządkowywano weryfikowalną hipotezę zakładającą, że *istnieje zależność pomiędzy zarządzaniem zasobami i procesami w systemie logistycznym, wpływająca na tempo usuwania odpadów niebezpiecznych z otoczenia człowieka a jakością życia człowieka w środowisku w aspekcie zdrowotnym.*

\* \* \*

Według przyczyn powstawania, są dwa główne zagrożenia dla człowieka. Pierwsze zagrożenie występuje ze strony sił przyrody tworząc kategorię zagrożeń naturalnych, które człowiek stara się zgłębić, poznać przyczyny ich powstawania, przewidzieć skutki, próbować przeciwdziałać lub ograniczać ich konsekwencje. O ile gwałtowne zjawiska czy też kataklizmy trudno przewidzieć, gdyż są one w dużej mierze niezależne od działalności człowieka, to

drugim istotnym zagrożeniem dla człowieka jest on sam, a w zasadzie jego destrukcyjna dla środowiska przyrodniczego działalność. Do tej grupy zaliczają się: zagrożenia antropogeniczne, wywoływane zmianami w środowisku w sposób świadomy lub nieświadomy, z odroczonymi w czasie implikacjami. Ignorowanie tych zmian lub zaniechanie działań prowadzi do pogorszenia stanów lub walorów środowiska, co w ostateczności wpływa na warunki jakości życia obywateli.

Jak przedstawiono we wstępie, w Polsce nastąpiło zużycie ok. 2 mln ton azbestu w postaci kluczowego składnika różnego rodzaju wyrobów. Wprowadzenie produktów azbestowych na rynek w latach ubiegłych do przestrzeni publicznej nastąpiło w dobrej wierze w celu zwiększenia tempa rozwoju społeczno-gospodarczego. Jednak w dzisiejszych czasach spowodowało szerokie konsekwencje społeczne, ekonomiczne, ekologiczne, w tym, nastąpiło pogorszenie się stanu środowiska, zwłaszcza pod względem jakości powietrza, co wywiera niekorzystny wpływ na stan zdrowia zarówno ludzi, jak i zwierząt. Zła jakość wdychanego powietrza, zarówno na obszarach wiejskich, jak i miejskich destrukcyjnie oddziałuje na ludzkie zdrowie fizyczne i psychiczne, co w konsekwencji obniża poziom bezpieczeństwa społecznego i ekologicznego. Wskutek wdychania zanieczyszczonego powietrza ludzie chorują nie tylko fizycznie, ale i psychicznie, a to z kolei determinuje ich wydolność jako pracowników. Skazone cząstkami azbestowymi powietrze generuje spore obciążenie dla budżetu państwa, choćby z uwagi na konieczność niwelowania negatywnych skutków zdrowotnych występujących u mieszkańców nasyconych azbestem terenów.

Produkcja, a następnie użytkowanie wyrobów zawierających azbest miało i nadal ma wpływ na środowisko. Zmiana jakości powietrza, w tym różne stężenia pyłu i włókien azbestu, zanieczyszczanie wody, gleby i powierzchni następuje na skutek przedostania się pyłów i włókien do otoczenia jako wynik sił natury (niekorzystnych warunków atmosferycznych), kataklizmów, naturalnego starzenia się produktów lub nieodpowiedniego postępowania człowieka z wyrobami azbestowymi. Dlatego usunięcie wyrobów azbestowych, będących w użyciu jako źródła zanieczyszczenia otoczenia, zwiększy bezpieczeństwo zdrowotne człowieka. Kontekst przyczynowo-skutkowy ilustrujący zależność pomiędzy rozwojem społeczno-gospodarczym, zmianą stanu środowiska wpływającą na stan zdrowia obywateli z uwagi na skutki wprowadzenia wyrobów azbestowych i niską jakość życia obywateli zobrazowano za pomocą pętli pierwszej na rysunku 5.12. Z tą zależnością związana jest kolejna pętla dodatniego sprzężenia zwrotnego pomiędzy potrzebami człowieka, produkcją wyrobów, procesem użytkowania, niskim tempem usuwania azbestu, co skutkuje

negatywnymi skutkami zdrowotnymi, dyskomfortem psychicznym i w ostateczności niezadawalającą jakością życia (druga pętla na rysunku 5.12). Trzecia pętla w sposób szczegółowy przedstawia pętlę dodatniego sprzężenia zwrotnego pomiędzy wprowadzeniem do środowiska wyrobów azbestowych i oddziaływaniem negatywnym na zdrowie ludzi.



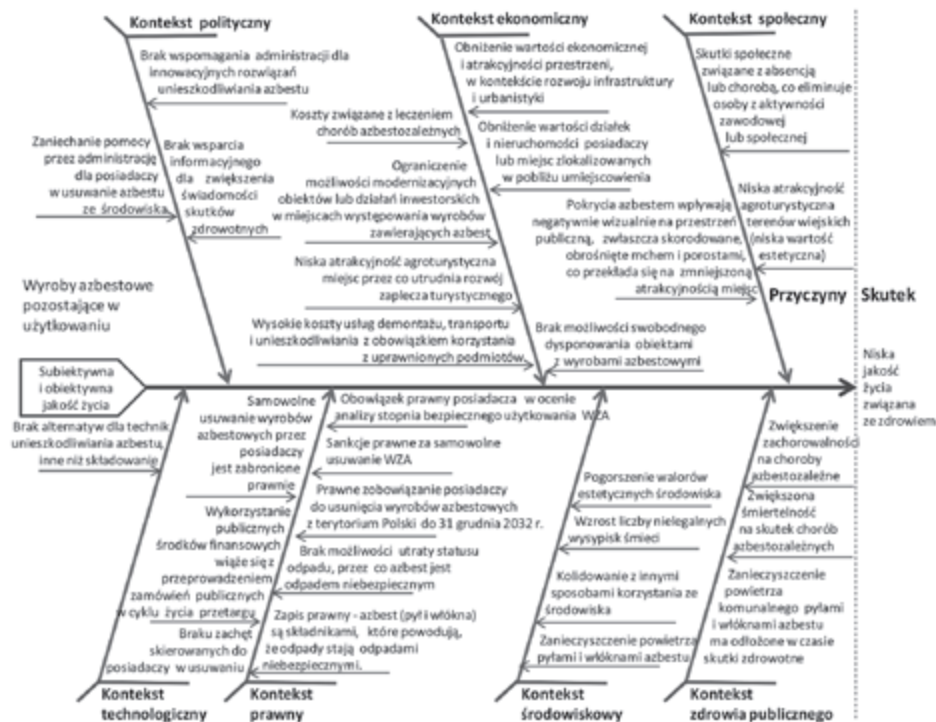
Rys. 5.12. Pętle powiązań przyczynowo-skutkowych pomiędzy rozwojem społeczno-gospodarczym a jakością życia obywateli przez pryzmat zdrowia społeczeństwa

Źródło: Opracowanie własne.

Pozostawienie wyrobów w środowisku to nie tylko problem zdrowia publicznego, lecz także inne implikacje kontekstowe, wynikające z użytkowania wyrobów azbestowych. Wyroby zawierające azbest wpływają na subiektywną i obiektywną jakość życia, a zwłaszcza obniżają jakość życia obywatela i stwarzają szeroki kontekst oddziaływań. Powiązanie przyczynowo-skutkowe pomiędzy wyrobami w użyciu a subiektywną i obiektywną jakością życia z wykorzystaniem diagramu Kaoru Ishikawy przedstawiono na rysunku 5.13. Odgałęzienia na diagramie Ishikawy obrazują kategorie przyczyn w kontekstach: politycznych, ekonomicznych, społecznych, technologicznych, prawnych, środowiskowych (PESTLE) oraz w odniesieniu do kwestii zdrowia publicznego.

Uporządkowanie i przedstawienie przyczyn w diagramie Kaoru Ishikawy nie wyjaśnia źródeł tych przyczyn i w konsekwencji niskiej jakości życia człowieka w środowisku zanieczyszczonym azbestem. W tym kontekście należy wyjaśnić i opisać przesłanki powiązań trzech pozornie niezwiązanych ze sobą elementów: „jakości życia obywateli w środowisku w powiązaniu ze

zdrowiem”, „zarządzania zasobami i procesami w gospodarowaniu odpadami”, „tempem usuwania wyrobów azbestowych” z wykorzystaniem rozumowania abdukcyjnego.



Rys. 5.13. Graficzne przedstawienie implikacji kontekstowych z użytkowania wyrobów azbestowych wpływających na niską jakość życia

Źródło: Opracowanie własne.

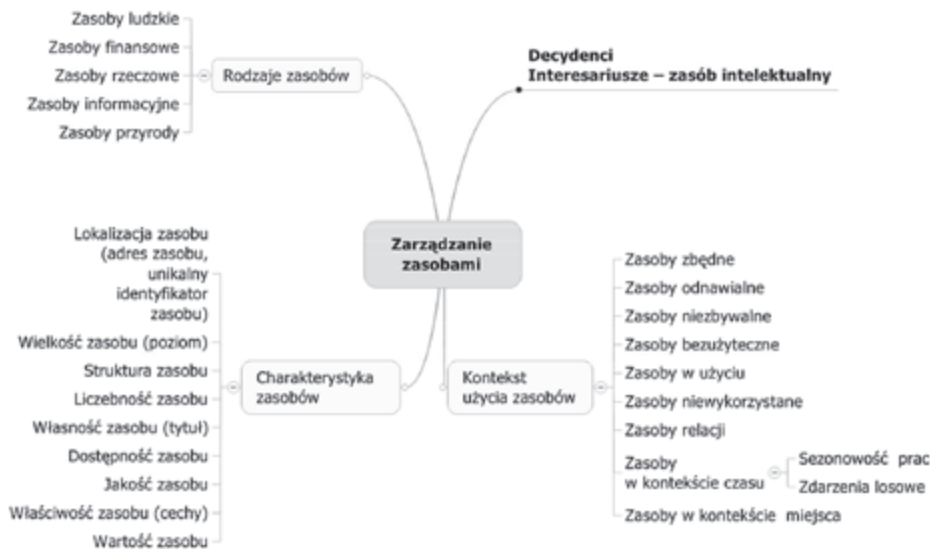
Pierwszym elementem, służącym wyjaśnieniu niskiego poziomu życia obywateli, jest pojęcie „jakości życia”, które dotyczy aspektu wielowymiarowego poziomu samorealizacji człowieka w otoczeniu i pełnienia funkcji społecznych. Jakość życia w zakresie tematycznym monografii dotyczy trzech grup interesariuszy systemu logistycznego: 1) posiadaczy wyrobów lub odpadów azbestowych (PA), 2) pracowników świadczących usługi związane z wyrobami i odpadami azbestowymi (UTO, TSA, TO, SN lub SP), 3) społeczności lokalnej i społeczeństwa. Interesy grupy pracowników w aspekcie ekonomiczno-gospodarczym są rozbieżne z pozostałymi dwoma grupami. Właściciele uprawnionych podmiotów i ich pracownicy są zainteresowani ciągłością pracy i otrzymywania wynagrodzenia, a nie perspektywą utraty pracy przez zanikający

do zera popyt na usługi usuwania, transportu i unieszkodliwiania odpadów azbestowych. W tym sensie, jakość ich życia (status materialny) pogorszy się wraz z utratą świadczenia usług na usuwanie, transport i unieszkodliwiania odpadów. Natomiast ze względu na powiązanie jakości życia ze wzrostem gospodarczym i przemianami społecznymi, które również wiążą się z poprawą stanu środowiska, usuwanie odpadów azbestowych warunkuje wzrost jakości życia wszystkich trzech grup. Również jakość życia drugiej grupy nie musi się pogorszyć wraz z postępem usuwania azbestu i stopniowego utraty zajęcia, gdyż miejsca uwalniane lub uwolnione od azbestu tworzą miejsca inwestycyjne.

Jednym z elementów składowych wzrostu gospodarczego w obszarze społecznym jest wzrost inwestycji budowlanych przez zaspokojenie potrzeb bytowych społeczeństwa, w szczególności do bezpiecznego schronienia, zapewnienia odpowiedniego minimum biologicznego, zabezpieczenie godnego poziomu życia, zapewnienia miejsc pracy w różnego rodzaju obiektach gospodarczych. Z tego względu wykorzystanie zasobów ludzkich, finansowych, rzeczowych, informacyjnych, przyrody służących do usuwania i unieszkodliwiania azbestu, skutkuje usuwaniem substancji, stanowiącej zagrożenie dla zdrowia lub życia obywateli, ale równocześnie tworzy potencjał wspierający wzrost gospodarczy sprzyjający zatrudnieniu.

Drugim elementem związanym z funkcjonowaniem systemu logistycznego jest wykorzystanie zasobów w realizacji procesów logistycznych. Zasobem jest wszystko to, co pozostaje do dyspozycji decydentów – interesariuszy. W kontekście działań w usuwaniu azbestu ze środowiska, interesariusze są dysponentami zasobów w sposób bezpośredni lub pośredni. Z punktu widzenia problematyki istotne są trzy elementy w zarządzaniu zasobami przez decydentów-interesariuszy: rodzaj zasobów, kontekst użycia i charakterystyka zasobów (rys. 5.14).

Zasoby w dyspozycji interesariuszy tworzą potencjał ilościowy i jakościowy organizacji, która cechuje się zdolnością do wykonania procesów logistycznych w systemie logistycznym. Z potencjałem ilościowym i jakościowym związane są bariery (ograniczenia), bilans zasobów i harmonogram ich wykorzystania. Dla interesariuszy istotne jest: *jak przezwyciężać bariery?* oraz *jak niwelować skutki istnienia barier?* W przypadku bilansu zasobów ważne są odpowiedzi na pytania: *jaki jest stan zasobów istniejących?*, *Jakie zasoby są pożądane?*, *Jak osiągnąć stan zasobów pożądanych?*, *Jaki jest bilans zasobów?* Natomiast harmonogram dotyczy m.in. odpowiedzi na pytania: *Jak zdefiniować zadania w realizacji osiągania misji i celów?*, *Jak hierarchicznie powiązać zadania i ułożyć zależności?*, *Kiedy zdefiniować punkty kontrolne i komu je przydzielić?*, *Jak przydzielić i wykorzystać zasoby?*



Rys. 5.14. Rodzaje, charakterystyka i kontekst użycia zasobów przez interesariuszy w zarządzaniu zasobami w systemie logistycznym

Źródło: Opracowanie własne.

Trzecim elementem związanym z funkcjonowaniem systemu logistycznego oraz niską jakością życia obywateli jest tempo usuwania substancji niebezpiecznej z otoczenia człowieka. Przez „tempo” rozumie się szybkość wykonywania czynności powtarzalnej w określonym przedziale czasowym. Tempo usuwania azbestu jest określone wielkością unieszkodliwioną przez proces składowania na składowiskach odpadów niebezpiecznych. Wpływ na tempo ma liczba miejsc i masa wyrobów przez zgłaszanych posiadaczy (PA), wielkość usuwania i tymczasowego magazynowania odpadów w miejscach tymczasowych (TSA, TSA), wykorzystywane zasoby w systemie logistycznym oraz czas realizacji usług (przy różnych ograniczeniach, np. sezonowości prac). Pomimo tego, że od wielu lat prowadzono działania na szczeblu centralnym, wojewódzkim i lokalnym, nie osiągnięto zadawalającego stanu usunięcia wyrobów azbestowych oraz poprawy stanu jakości powietrza w Polsce. Związane jest to z faktem, że istnieje wiele barier, które uniemożliwiają osiągnięcie tego celu. Przede wszystkim, wolne tempo usuwania związane jest z niedostatkiem tej grupy ludności, która kiedyś kupowała wyroby budowlane, tanie, bo zawierające azbest. Obecnie nie stać ich na wymianę rakotwórczych elementów elewacji czy dachów, przez co istnieje niewielka podaż wyrobów azbestowych do usunięcia. Kolejnym czynnikiem jest znaczne rozproszenie posiadaczy wyrobów azbestowych (PA) i organizacja cykli przetargów (DS)

na szczeblu lokalnym. Zastosowany model przekazu marketingowego typu „push” oraz sposób organizacji przetargów powoduje niską efektywność wykorzystanych publicznych środków finansowych, nadmierną wielkość alokacji zasobów i podmiotów uprawnionych o niewspółmiernej do skali i ich zakresu działań, wydłużonymi czasowo działaniami związanymi z procesami usuwania, transportu i unieszkodliwiania odpadów. Z punktu widzenia zarządzania zasobami i procesami w systemie logistycznym zaproponowane rozwiązania SEL i SELver2 w systemie logistycznym mają wpływ na tempo usuwania azbestu ze środowiska. Ze względu na niedostateczną ilość zasobów (ludzkich, rzeczowych, informacyjnych) ważna jest alokacja tych zasobów w sposób adekwatny do skali problemu usuwania i unieszkodliwiania azbestu w systemie logistycznym. Zastosowanie podmiotu koordynacyjnego (PK) powoduje dobór i alokację wartości dla każdego ogniwa łańcucha logistycznego, w tym również adekwatny sposób dostarczenia wartości (elementy oznaczone PW, RzK, K w szablonie modelu biznesowego A. Osterwaldera i Y. Pigneur’a).

Obserwacja wolnego tempa usuwania azbestu ze środowiska i implikacje zdrowotne obywateli stały się przyczynkiem zdefiniowania weryfikowalnej hipotezy, która została sformułowana następująco: *istnieje zależność pomiędzy zarządzaniem zasobami i procesami w systemie logistycznym, wpływającymi na tempo usuwania odpadów niebezpiecznych z otoczenia człowieka a jakością życia człowieka w środowisku w aspekcie zdrowotnym*. Hipoteza jest dwuczłonowa i obejmuje trzy elementy w układzie przyczynowo-skutkowym: (<sup>1</sup> zarządzanie zasobami i procesami  $\leftrightarrow$ <sup>2</sup> tempo usuwania odpadów niebezpiecznych)  $\leftrightarrow$ <sup>3</sup> jakość życia człowieka.

Weryfikacja hipotezy nastąpi metodą rozumowania logicznego określaną jako hipotetyczno-dedukcyjną, zdefiniowaną przez Karla Raimunda Poppera<sup>494</sup>, przy czym, dla pierwszego członu hipotezy zostało wykorzystanie rozumowanie abdukcyjne<sup>495, 496</sup>. Rozumowanie abdukcyjne dotyczy procesu wyjaśnienia

<sup>494</sup> Szerzej w pozycjach: B. Poskrobko, *Nauka i naukowość w ekonomii i zarządzaniu*. Optimum. Studia Ekonomiczne Nr 4 (44) 2009, s. 14–31 oraz K.R. Popper, *Logika odkrycia naukowego*, PWN, Warszawa 1997.

<sup>495</sup> Problem abdukcji w naukach o zarządzaniu i falsyfikacji hipotez został zaprezentowany w publikacjach: M. Ciesielski, *Niewykorzystane wsparcie metodologiczne dla nauk o zarządzaniu*. Acta Universitatis Lodzianensis Folia Oeconomica 4 (304), 2014, s. 61–68; M. Urbański, *Rozumowanie abdukcyjne. Modele i procedury*, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2009; T. Gospodarek, *Aspekty złożoności i filozofii nauki o zarządzaniu*. Wydawnictwo Wałbrzyskiej Wyższej Szkoły Zarządzania i Przedsiębiorczości, Wałbrzych 2012, s. 246; M. Ciesielski, *Paradygmat jako ogólna metoda nauk o zarządzaniu*. Organizacja i Kierowanie nr 2/2014 (162), s. 87–94.

<sup>496</sup> Zdaniem Jana M. Burdukiewicza „Rozumowanie abdukcyjne (zwane także „logiką odkrycia”), wprowadzone przez amerykańskiego filozofa Carlesa Pierce’a jest procesem tworzenia hi-



przesłanek dla relacji dwóch kategorii faktów „wolnego tempa usuwania azbestu” oraz „wykorzystania zasobów i realizacji procesów”. W procesie weryfikacji pierwszego członu hipotezy skorzystano z zestawu pytań badawczych adekwatnych tematycznie do wykorzystanych elementów w hipotezie. Proces rozumowania abdukcyjnego został przeprowadzony przez opisanie dwóch z trzech elementów w obszarze badawczym dotyczącym zdrowia publicznego. Wynikiem abdukcji jest stwierdzenie, że *istnieje bezpośrednia zależność, pomiędzy zarządzaniem zasobami i procesami w systemie logistycznym, wpływająca na tempo usuwania odpadów niebezpiecznych z otoczenia człowieka*

Dla drugiego członu hipotezy, w celu wspomaganie procesu wyjaśniania rozumowania logicznego został opracowany schemat powiązań pomiędzy pojęciowymi elementami w systemie logistycznym z uwzględnieniem trzech głównych, przenikających się ze sobą obszarów dziedzinowych: ekologistyki (logistyki, zarządzania, ekologii), modeli biznesu i zrównoważonego rozwoju w trzech wymiarach TB (rys. 5.15).

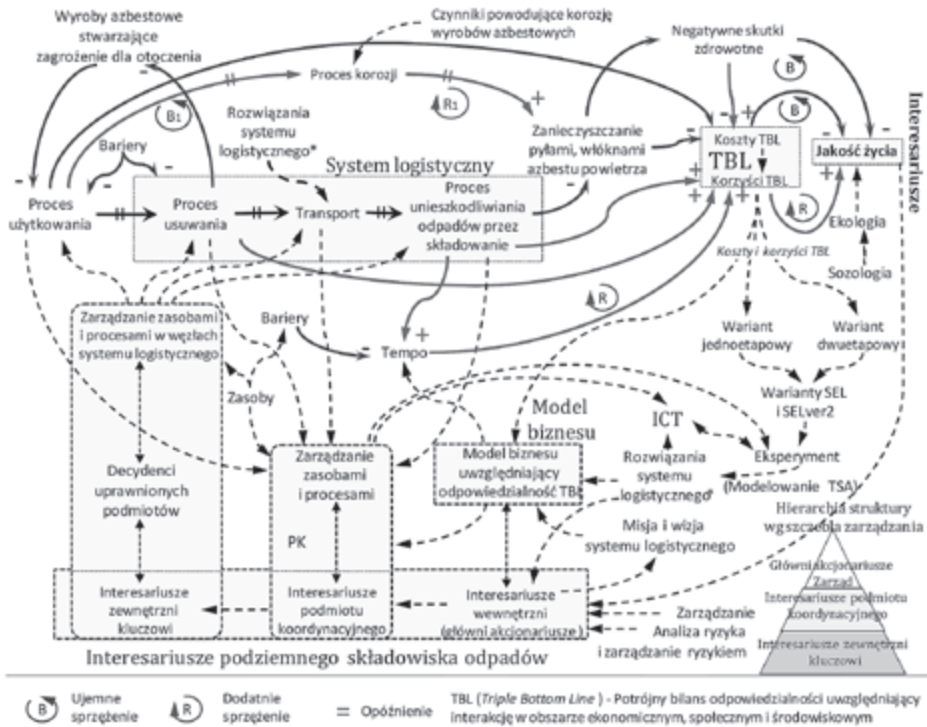
Najważniejszym elementem każdej organizacji są ludzie – interesariusze. Zarządzanie polega na kierowaniu ludźmi w procesie gospodarowania zasobami organizacji w celu realizacji założeń strategicznych z wykorzystaniem w procesie zarządzania funkcji planowania, organizowania, motywowania i kontrolowania. Odnosząc się do systemu logistycznego SEL, zarządzanie zasobami i procesami przez interesariuszy jest hierarchiczne. Hierarchia struktury według szczebla zarządzania obejmuje głównych akcjonariuszy kopalni (w ich imieniu sprawuje władzę kierownictwo najwyższego szczebla kopalni), interesariuszy podmiotu koordynacyjnego (PK), interesariuszy zewnętrznych kluczowych (płatnicy, uprawnione podmioty, posiadacze WZA/OZA, regulatorzy branżowi).

W systemie logistycznym główni akcjonariusze kopalni są głównymi decydentami, ustalają misję i wizję systemu logistycznego, definiują model biznesu, uwzględniając interakcję organizacji z otoczeniem, również z potrójnym bilansem odpowiedzialności TBL. Kolejnym szczeblem zarządzania w systemie logistycznym są interesariusze podmiotu koordynacyjnego (PK). Interesariusze PK realizują cele biznesowe ustalone przez głównych akcjonariuszy kopalni z wykorzystaniem informacji wejściowych z poszczególnych węzłów łańcucha

---

*potez służących wyjaśnianiu danego zbioru faktów lub zdarzeń. W przeciwieństwie do dedukcji, abdukcja jest procesem wyjaśniania tego, co już jest znane, a więc poszukiwaniem przesłanek dla danego wniosku, który już jest znany na podstawie wyników doświadczenia i reguł teoretycznych.”* (J.M. Burdukiewicz, *Rozumowanie*, [w:] S. Tabaczyński, A. Marciniak, D. Cyngot, A. Zalewska (red.), *Przeszłość społeczna. Próba konceptualizacji*. Wydawnictwo Poznańskie, Poznań 2012, s. 537).

logistycznego, zarządzają dostępnymi zasobami i procesami, realizują model biznesu oraz na podstawie wyników eksperymentu symulacyjnego dokonują korekt w systemie logistycznym. Następnym szczeblem zarządzania są decydenci uprawnionych podmiotów, którzy koordynują oraz zarządzają zasobami i procesami w węzłach systemu logistycznego. Hierarchicznie, realizacja procesów logistycznych w systemie logistycznym jest zależna bezpośrednio od decydentów uprawnionych podmiotów, decydentów podmiotu koordynacyjnego i akcjonariuszy.



Rys. 5.15. Kausalny związek pomiędzy elementami w weryfikacji hipotezy badawczej

Źródło: Opracowanie własne.

Istotnym elementem, wpływającym na zarządzanie zasobami i procesami w systemie logistycznym, jest jego model biznesu, który kształtują główni akcjonariusze kopalni. Model biznesu powinien być spójny z misją i wizją systemu logistycznego, zawierać opis interakcji w trzech obszarach odpowiedzialności (koszty i korzyści w każdym obszarze TBL) oraz powinien uwzględniać rozwiązania systemu logistycznego. Model biznesu i jego realizacja mają znaczenie dla tempa usuwania azbestu ze środowiska.

Rozwiązania systemu logistycznego (warianty SEL, SELver2) są wyznaczane eksperymentalnie przez interesariuszy podmiotu koordynacyjnego z uwzględnieniem kosztów i korzyści TBL oraz na podstawie informacji o wielkościach azbestu w użytkowaniu, w toku i ilości odpadów zeskładowanych.

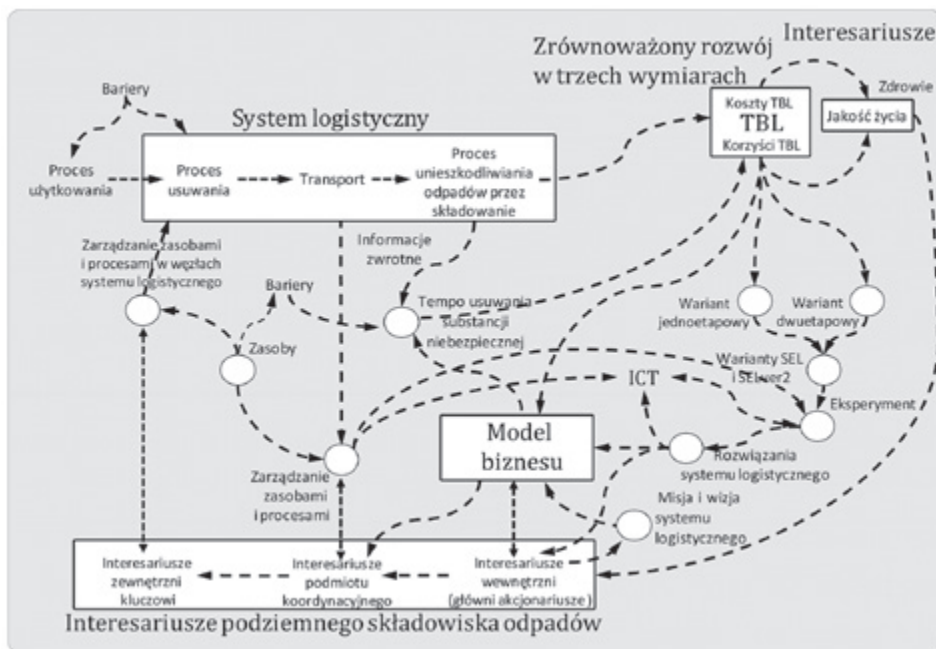
Proces użytkowania wyrobów azbestowych i działanie niekorzystnych warunków klimatycznych powodują przyspieszony proces korozji materiałów, co przekłada się na zwiększenie zanieczyszczenia pyłami i włóknami azbestu oraz wpływa na koszty w trzech obszarach TBL, które należy ponieść w związku z odroczoneymi skutkami zdrowotnymi spowodowanymi przez zanieczyszczenie otoczenia. Proces usuwania wyrobów azbestowych jest zależny od ilości i wielkości używanych wyrobów, tym samym eliminacja zagrożenia ze środowiska (ujemne sprzężenie zwrotne  $B_1$ ) ma wpływ na tempo usuwania azbestu oraz na korzyści w obszarze TBL. Proces transportu zależny jest od przyjętego rozwiązania systemu logistycznego i sterowany jest przez decydentów uprawnionych podmiotów. Parametry procesu transportowego stanowią czynniki pozwalające obliczyć realne tempo usuwania azbestu ze środowiska. Proces unieszkodliwiania odpadów przez ich składowanie powoduje zmniejszenie źródeł zanieczyszczenia pyłami i włóknami ze środowiska oraz korzyści w obszarze TBL. Relacja kosztów i korzyści wpływa na odczucie jakości życia obywateli. W tematyce badawczej jakość życia związana jest z subiektywnym odczuciem zaspokojenia potrzeb indywidualnych i społecznych. Określenie „potrzeby” dotyczy subiektywnego stanu odczuwania braku czegoś lub pożądanego określonych warunków. Według piramidy potrzeb Abrahama Maslowa można wyliczyć potrzeby związane z tematyką badawczą: w zakresie potrzeb fizjologicznych (tlen, odpoczynek), potrzeb bezpieczeństwa (wygoda, wolność od strachu, spokój), potrzeb samorealizacji (estetyczne, poznawcze). Wymienione grupy potrzeb<sup>497</sup> związane są z procesem użytkowania wyrobów azbestowych, które stwarzają zagrożenia dla środowiska przez zanieczyszczenie pyłami i włóknami azbestu powietrza, wody, gleby, powierzchni, co prowadzi do wytworzenia lub zwiększenia kosztów TBL. Zagrożenia stwarzają negatywnie skutki zdrowotne i wpływają na jakość życia człowieka. Natomiast usuwanie wyrobów zmniejsza zagrożenia dla środowiska (pętla ujemnego sprzężenia zwrotnego na rys. 5.16) a proces składowania odpadów powoduje korzyści w trzech obszarach TBL, które z kolei wpływają na jakość życia<sup>498</sup>.

<sup>497</sup> K. Rogoziński, *Zarządzanie wartością z klientem*. Wolters Kluwer Polska, 2011, s. 105–117.

<sup>498</sup> Według międzynarodowej normy ISO 37120:2014 *Sustainable development of communities – Indicators for city services and quality of life*, wskaźnikami jakości życia m.in. są: odpady stałe, w tym odsetek wytwarzanych odpadów niebezpiecznych przeliczanych na jednego mieszkańca (w tonach), odsetek odpadów niebezpiecznych, które są poddawane recyklingowi.

W zaprezentowanych relacjach pomiędzy rozwiązaniami projektowymi systemu logistycznego w obszarach badawczych zweryfikowano hipotezę zakładającą, że istnieje **bezpośrednia** zależność pomiędzy zarządzaniem zasobami i procesami w systemie logistycznym, wpływająca na tempo usuwania odpadów niebezpiecznych z otoczenia człowieka oraz **niebezpośrednia** zależność pomiędzy tempem usuwania a jakością życia człowieka w środowisku w aspekcie zdrowotnym.

Przedstawienie graficzne elementów związanych z weryfikacją hipotezy oraz kluczowe elementy jak: interesariusze, modele biznesu i zrównoważony rozwój w trzech obszarach TBL zobrazowano na rysunku 5.16, który jest uproszczeniem rysunku 5.15.

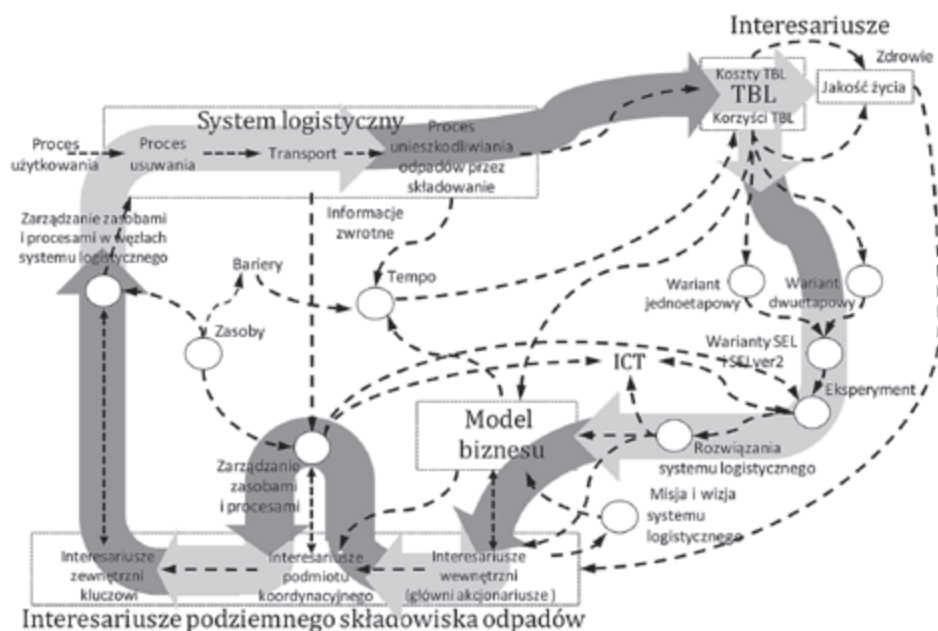


Rys. 5.16. Uproszczony kazualny związek pomiędzy elementami w weryfikacji hipotezy badawczej

Źródło: Opracowanie własne.

Zarządzanie to m.in. czynność sprawowania władzy w organizacjach, tj. nad grupami ludzi współpracującymi ze sobą w sposób przemyślany i skoordynowany, aby osiągnąć wiązkę celów, które ukierunkowane są na realizację głównego celu przy określonych ograniczeniach. Interesariusze podmiotu koordynacyjnego zarządzają zasobami i procesami w systemie logistycznym i są oni zależni od decyzji głównych akcjonariuszy. Z punktu widzenia zarządzania

zasobami, istnieją zasadnicze pytania dotyczące informacji wejściowych, będących podstawą procesu podejmowania decyzji przez decydentów: *na podstawie jakich informacji podejmowane są decyzje w zarządzaniu zasobami i procesami w systemie logistycznym? Co determinuje wybór określonego rozwiązania w systemie logistycznym?* Analiza przepływów informacji w systemie logistycznym umożliwia uzyskanie odpowiedzi na te dwa kluczowe pytania. Przepływ informacji rozpoczyna się od analizy kosztów i korzyści projektu w trzech obszarach odpowiedzialności TBL, definiowanie modelu biznesu, zarządzanie zasobami i procesami na trzech poziomach zarządzania, weryfikacja kosztów i korzyści TBL (rys. 5.17).

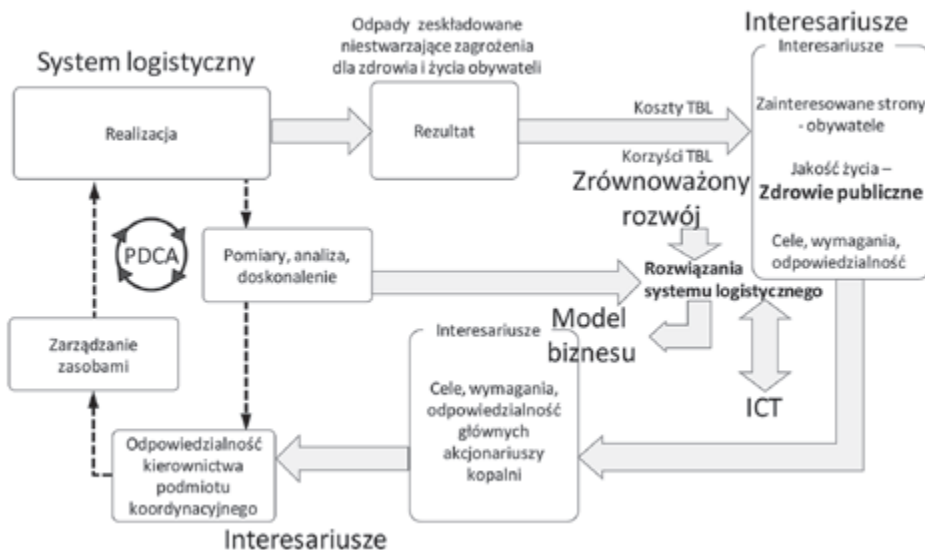


Rys. 5.17. Przyływ informacji, będący podstawą zarządzania zasobami i procesami w systemie logistycznym  
Źródło: Opracowanie własne.

Kluczowym podmiotem zarządzającym zasobami i procesami jest podmiot koordynacyjny (PK). W każdym systemie zarządzania należy dążyć do wzrostu satysfakcji interesariuszy. Podstawą doskonalenia systemu zarządzania jest podejście oparte o zasadę doskonalenia organizacji, np. według cyklu W.E. Deminga (PDCA). Wykorzystanie cyklu PDCA w zarządzaniu zasobami i procesami oraz zapisów normy zarządzania jakością<sup>499</sup> w zakresie monito-

<sup>499</sup> PN-EN ISO 9001:2009 *Systemy zarządzania jakością – Wymagania*.

rowania i analizy wymagań klienta powinno umożliwić ciągłe doskonalenie systemu mierzenia i weryfikacji potrzeb, a także badać stopień zadowolenia klienta (rys. 5.18).



Rys. 5.18. Interesariusze, model biznesu, zrównoważony rozwój w trzech obszarach TBL w cyklu doskonalenia zarządzania zasobami i procesami w systemie logistycznym

Źródło: Opracowanie własne.

W systemie logistycznym SEL pomiędzy potrzebami interesariuszy a rezultatami, istnieje sekwencja działań, które przedstawiono na rysunku 5.19.



Rys. 5.19. Sekwencja działań interesariuszy w odniesieniu do systemu logistycznego SEL

Źródło: Opracowanie własne.

Przedstawiony w sposób opisowy proces myślowy rozumowania logicznego ze wspomaganie wizualnym na rysunkach 5.15–5.19 umożliwił udokumentowanie sposobu weryfikacji postawionej hipotezy badawczej.

## 5.6. Technologie informacyjno-komunikacyjne w systemie zarządzającym i zarządzanym Ekologistyki

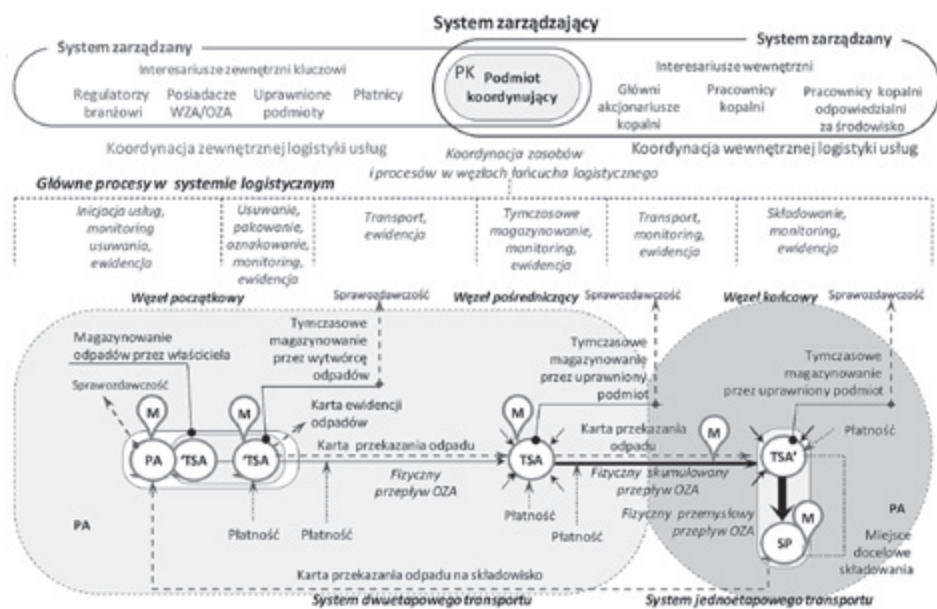
Na poziomie teoriopoznawczym w warstwie opisowej tematyki i problematyki badawczej uchwyconych będzie szereg związków rozwiązania systemu logistycznego z charakterystykami w sześciu obszarach analiz. W obszarze **technologii informacyjno-komunikacyjnych** (*Information and Communication Technology, ICT*) – związków implementacji informatycznej rozwiązania systemu logistycznego z systemem informacyjnym i informatycznym wspomaganie procesów zarządczych w podmiocie koordynacyjnym oraz w podmiotach realizujących usługi związane z głównymi i pomocniczymi procesami logistycznymi. W obszarze **technologii informacyjno-komunikacyjnych** zdefiniowano pytanie badawcze – *jakie główne procesy logistyczne w opracowanym systemie logistycznym wymagają wsparcia aplikacjami informatycznymi do wspomaganie decydentów w systemie zarządzającym i zarządzanym?*

\* \* \*

W sferze działań, w gospodarowaniu odpadami azbestowymi, w opracowanym systemie logistycznym SEL zaplanowano przepływ strumienia głównego odzwierciedlającego transport odpadów, w powiązaniu z przepływem strumienia informacji (przepływem stowarzyszonej dokumentacji). Z tymi dwoma strumieniami zależny jest przepływ pracowników świadczących usługi oraz następuje przemieszczanie niezbędnych maszyn, urządzeń, materiałów, wyrobów niezbędnych tym pracownikom do wykonania usług, jak również konieczny jest przepływ strumieni środków finansowych. Przepływ wyżej wymienionych strumieni następuje w powiązanych ze sobą procesach i między zasobami warunkującymi istnienie strumieni. W opracowanym systemie logistycznym SEL systemem zarządzającym jest podmiot koordynacyjny (PK), zarządzający dwoma systemami zarządzanymi. Pierwszy system zarządzany dotyczy zarządzania interesariuszami zewnętrznymi w koordynacji zasobów i procesów logistyki usług oraz drugi, związany z zarządzaniem interesariuszami wewnętrznymi w koordynacji zasobów i procesów logistyki usług wewnątrz kopalni (rys. 5.20). W systemie zarządzającym i zarządzanym uwzględnia się rozwiązania sprzyjające realizacji trwałego, zrównoważonego rozwoju w trzech wymiarach odpowiedzialności TBL.

W systemie logistycznym SEL **głównymi procesami** logistycznymi są działania związane z zarządzaniem procesami przemieszczania, magazynowaniem, składowaniem i monitorowaniem, które mają ułatwić fizyczny przepływ

różnych strumieni, począwszy od miejsc ich pochodzenia do końcowego odbiorcy z jednoczesnym przepływem informacji w celu zaspokojenia potrzeb i wymagań poszczególnych interesariuszy. **Pomocniczymi procesami** są działania związane ze skutecznymi formami dotarcia i aktywizacji mieszkańców regionu w gospodarce odpadami zawierającymi azbest. Poszczególne procesy główne i pomocnicze wdrażają określone podmioty, które są zarządzane przez decydentów. Decydenci podmiotów w procesach zarządczych mogą zostać wspierani specjalistycznym oprogramowaniem.



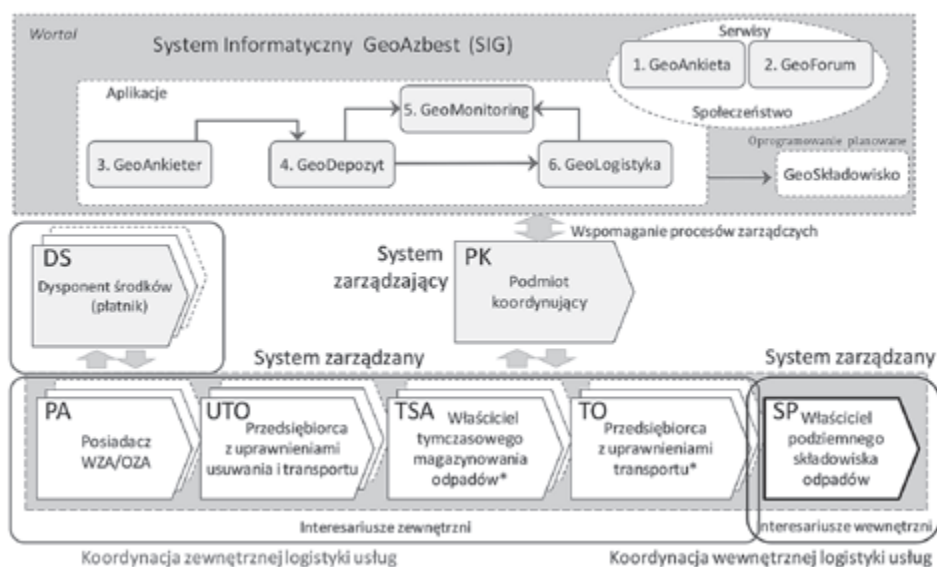
Rys. 5.20. System zarządzający i zarządzany w systemie logistycznym SEL z głównymi procesami z możliwością wsparcia informatycznego w gospodarce odpadami niebezpiecznymi

Źródło: Opracowanie własne.

Podstawą sprawnego zarządzania rozproszonymi zasobami i procesami w systemie logistycznym SEL jest posiadanie formalnego systemu informacyjnego opartego o system informatyczny. Dedykowany system informatyczny zapewni szybką i aktualną informację dla wspomaganie procesów zarządczych w podmiocie koordynacyjnym (PK). Wspomaganiu informatycznemu decydentów podlegają przepływy informacji, które są istotne i niezbędne w procesie funkcjonowania rozproszonej organizacji gospodarczej, składającej się z wielu różnych, niezależnych podmiotów zarządzanych przez różnych właścicieli.



W ramach projektu rozwojowego, zostały zaplanowane moduły funkcjonalne odzwierciedlające główne i pomocnicze procesy logistyczne w opracowanym systemie logistycznym SEL. Zespół ICT w projekcie rozwojowym został zobowiązany do zaprojektowania, uruchomienia, przetestowania i gwarantowania prawidłowego funkcjonowania prototypu oprogramowania w utworzonym środowisku testowym na potrzeby projektu. Wynikiem projektu systemu informatycznego i procesu wytwórczego był prototyp produktu programowego określany nazwą System Informatyczny Geoazbest (SIG), z wykonaną załączoną dokumentacją. W ujęciu informatycznym, system Informatyczny Geoazbest jest wortalem, na który składają się dwa specjalistyczne serwisy internetowe (GeoForum, GeoAnkieta) oraz cztery aplikacje (GeoAnkieter, GeoDepozyt, GeoMonitoring, GeoLogistyka). Poszczególne nazwy modułów oprogramowania odzwierciedlają główne zadania realizowane przez te serwisy i aplikacje. Oprogramowanie SIG zostało opracowane głównie dla podmiotu koordynującego (PK), ale również może wspomagać wszystkie podmioty w łańcuchach logistycznych (rys. 5.21).



Rys. 5.21. Moduły funkcjonalne SIG wspierające podmiot koordynacyjny i podmioty gospodarcze w gospodarce odpadami niebezpiecznymi

Źródło: Opracowanie własne.

Wykaz podmiotów oraz przypisane im dedykowane oprogramowanie rozwiązujące określone problemy zestawiono w tabeli 5.1.

Tabela 5.1. Przypisane dedykowane oprogramowanie dla podmiotów w systemie SEL

Oprogramowanie wspierające	Podmiot wspierany
System Informatyczny GeoAzbest	Podmiot koordynujący (PK)
Aplikacja GeoAnkieter	Posiadacz WZA (PA)
Aplikacja GeoLogistyka	Przedsiębiorca z uprawnieniami usuwania (UTO)
Aplikacja GeoLogistyka	Przedsiębiorca z uprawnieniami transportowymi (UTO, TO)
System Informatyczny GeoAzbest	Właściciel składowiska odpadów niebezpiecznych (SN, SP)
Aplikacja GeoMonitoring	Przedsiębiorca z uprawnieniami monitoringu (UTO, TO)
Aplikacja GeoDepozyt, Serwis GeoAnkieta, GeoForum	Platnik (PA), platnik wspomagający (DS)

Źródło: Opracowanie własne.

Na System Informatyczny Geoazbest składają się moduły funkcjonalne, które są przeznaczone dla określonych użytkowników, wspomagają decydentów w rozwiązywaniu konkretnych problemów i realizują określone procesy logistyczne<sup>500</sup>. Moduły funkcjonalne spełniają zasady interoperacyjności, na zasadzie analogii zgodności z przepisami dotyczącymi podmiotów realizujących zadania publiczne<sup>501</sup>. Podstawą metodyczną ich opracowania były obszarowe, dziedzinowe kompendia wiedzy z inżynierii oprogramowania: *Guide to the Software Engineering Body of Knowledge* (SWEBOK V3, ISO/IEC TR 19759:2005), zarządzania architekturą wiedzy w obszarze architektury technologii informacyjnych: *Architecture Management Body of Knowledge* (AMBOK™ Guide) for *Information Technology*, 2nd Edition, technologii informacji geograficznej: *Geographic Information Science and Technology Body of Knowledge* (GIS&TBoK), zarządzania danymi: *Data Management Body of Knowledge* (DAMA-DMBOK).

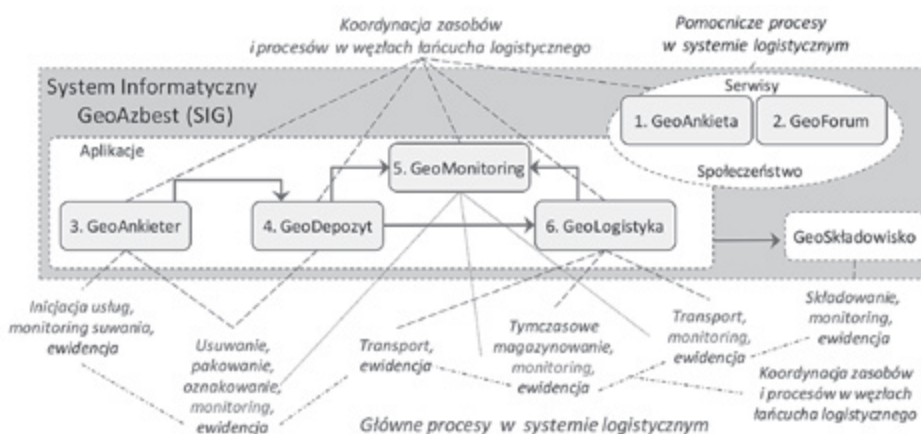
Wykonany prototyp Systemu Informatycznego Geoazbest dedykowany jest podmiotowi prowadzącemu podziemne składowisko odpadów niebezpiecznych (SP) oraz podmiotowi, który będzie przeprowadzał koordynację zasobów (PK) i procesów logistyki usług dla podmiotów zewnętrznych i wewnątrz kopalni. Użytkownikami Systemu Informatycznego GeoAzbest mogą również

<sup>500</sup> Opisy serwisów i aplikacji informatycznych zostały przedstawione w monografiach: B. Wit, *Technologie informacyjno-komunikacyjne – założenia oprogramowania. Zintegrowany system zarządzania unieszkodliwianiem azbestu w ujęciu systemowym*. Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa „Dom Organizatora”, Toruń, 2013 oraz B. Wit, D. Kuś, M. Malendowski: *System informatyczny GeoAzbest. Zintegrowany system zarządzania unieszkodliwianiem azbestu w ujęciu systemowym*. Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa „Dom Organizatora”, Toruń, 2013.

<sup>501</sup> Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 12 kwietnia 2012 r. w sprawie Krajowych Ram Interoperacyjności, minimalnych wymagań dla rejestrów publicznych i wymiany informacji w postaci elektronicznej oraz minimalnych wymagań dla systemów teleinformatycznych (Dz.U. 2012, poz. 526).

być podmioty w systemie logistycznym w cyklu usuwania i unieszkodliwiania azbestu.

W ujęciu głównych i pomocniczych procesów logistycznych, poszczególne moduły funkcjonalne wspomagają decydentów w rozwiązywaniu konkretnych problemów i realizują określone procesy w opracowanym systemie logistycznym (rys. 5.22).



Rys. 5.22. Moduły funkcjonalne SIG w realizacji wspomaganie procesów głównych i pomocniczych w gospodarce odpadami niebezpiecznymi

Źródło: Opracowanie własne.

W obszarze technologii informacyjno-komunikacyjnych, wykonany prototyp Systemu Informatycznego Geoazbest powinien wspomagać procesy zarządcze w podmiocie koordynacyjnym (PK) w zapewnieniu ciągłości zarządzania<sup>502</sup> procesami w systemie logistycznym, przynajmniej do końca 2032 roku. Stąd też w obszarze ICT, wykonawcy SIG opracowali plan ciągłości biznesowej, który zawiera opis zidentyfikowanych i zastosowanych mechanizmów zapewniających bezpieczeństwo wykonanych systemów informatycznych: planu przywracania lub migracji zasobów informatycznych, sposobów odnoszących się do ochrony fizycznej, zabezpieczeń technicznych, zabezpieczeń informatycznych.

<sup>502</sup> Z zapewnieniem ciągłości procesów biznesowych związana jest z polityka zarządzania ciągłością działania biznesu (*business continuity*). Stosowanie uznanych standardów ciągłości biznesowej, takich jak BS 25999:2007, PN ISO/IEC 24762:2010, ISO 22301:2012, ISO 22313:2012, zarządzanie incydentami ISO/IEC 27035:2011, normy z zarządzania ryzykiem z serii ISO 270xx oraz pokrewnymi zagadnieniami jak zarządzanie bezpieczeństwem na stanowiskach pracy (BHP) (PN-N 18001/OHSAS 18001) i zarządzanie środowiskiem (PN-EN ISO 14001) umożliwi zaplanowanie i stworzenie dokumentu bezpieczeństwa dla podmiotu koordynacyjnego.

W szczególności zaplanowano skład zespołu odpowiedzialnego za proces migracji lub przywracania, sposób analizy infrastruktury, aplikacji, baz danych, struktury organizacyjnej organizacji oraz opis procesu migracji lub przywracania. Ponieważ system informatyczny GeoAzbest ma wspomagać procesy zarządzania, zwłaszcza ułożone w koordynacji procesów logistycznych, to cykl życia oprogramowania jest związany z procesem usuwania i unieszkodliwiania azbestu z terytorium Polski (do końca 2032 roku) oraz z cyklem życia odpadu azbestu, w tym przypadku, według obecnych zapisów prawnych, po 2032 roku. Zapewnienie ciągłości procesów biznesowych zawierających główne procesy logistyczne w podmiocie koordynacyjnym było możliwe przez zdefiniowanie wymagań interesariuszy oraz z punktu widzenia informatycznego założeń sprzętowo-programowych, a następnie konsekwentna budowa systemu SIG. W zakresie platformy sprzętowo-programowej, założeniem budowy SIG było wykorzystanie architektury zorientowanej na usługi SOA (*Service Oriented Architecture*). Funkcjonalności serwisów i aplikacji udostępniane są pod postacią usług sieciowych (*Web Services*) opartych na otwartych standardach, w szczególności W3C (*World Wide Web Consortium*), OASIS (*Organization for the Advancement of Structured Information Standards*), OGC (*Open Geospatial Consortium*), ISO (*International Organization for Standardization*), zapewniających osiągnięcie interoperacyjności technicznej. Zaplanowanie neutralności technicznej, która gwarantuje, że dostęp do usług elektronicznych nie jest ograniczany stosowaną techniką i wynika jedynie z potrzeb funkcjonalnych, umożliwia swobodną migrację i niezależność rozwiązania od różnych dostawców sprzętu i oprogramowania.

Wszystkie wymienione wyżej działania w zapewnieniu ciągłości procesów biznesowych powinny zapewnić ciągłość realizacji głównych procesów logistycznych z wykorzystaniem opracowanych aplikacji informatycznych wspomagających decydentów w systemie zarządzającym rozproszoną organizacją sieciową.

W tematyce i problematyce badawczej w warstwie opisowej ujęto związek rozwiązania systemu logistycznego SEL z dedykowanym oprogramowaniem, umożliwiającym wspomaganie procesów zarządczych w podmiocie koordynacyjnym (PK) oraz w podmiotach realizujących usługi związane z głównymi i pomocniczymi procesami logistycznymi.

Przedstawiona tematyka i problematyka badawcza wzajemnie przenikających się, z nieostryimi granicami, obszarów badawczych umożliwiła na poziomie teoriopoznawczym w powiązaniu z poziomem aplikacyjnym zaprezentowanie związku czterech rozwiązań systemu logistycznego SEL i SELver2 w poszczególnych obszarach badawczych. Tym samym, w monografii przed-

stawiono dyscyplinę praktyczną jaką jest logistyka zwrotna z zastosowaniem podejścia systemowego, ujęcia zasobowego i procesowego w dwóch perspektywach: nauk o *zarządzaniu* (zagadnieniami związanymi trzynastoma obszarami zarządzania) oraz *transportu* z dyscypliny naukowej w dziedzinie nauk technicznych (zagadnienia modelowania i symulacji komputerowej), osadzona w sześciu obszarach badawczych: logistyki, zarządzania interesariuszami, modeli biznesu, zrównoważonego rozwoju w trzech wymiarach TBL, zdrowia publicznego, technologii informacyjno-komunikacyjnych.

## ZAKOŃCZENIE

Problemy dotyczą zawsze ludzi i jakości ich życia, natomiast wykorzystane różnego rodzaju zasoby, w tym przypadku również zasoby infrastruktury, mają służyć ludziom do podniesienia standardu ich życia i rozwoju społeczeństwa. Niedostateczne środki finansowe posiadaczy produktów zawierających azbest, przesłanianie problemu usuwania innymi zagadnieniami, brak skoncentrowania się na problemach poprawiających zdrowotną jakość życia obywateli oraz zaniedbania w zakresie niezbędnych działań prawnych przez administrację publiczną, powodują narastanie związanych ze sobą problemów w relacji kausalnej. Występowanie nielegalnych wysypisk śmieci zawierających odpady niebezpieczne, zanieczyszczenie powietrza, wody, ziemi, powierzchni pyłami, a zwłaszcza włóknami azbestu, to aktualny obraz sytuacji w gospodarce odpadami niebezpiecznymi. Taki stan rzeczy skutkuje spadkiem standardu życia obywateli, negatywnie wpływa na zdrowie fizyczne i psychiczne człowieka oraz powoduje spowolnienie rozwoju gospodarczego.

To od człowieka i jego decyzji zależy sprawność i skuteczność działań, mających doprowadzić do pozbycia się źródeł zanieczyszczenia środowiska azbestem. Całokształt podejmowanych inicjatyw umożliwiających sprawne osiągnięcie celów (podejmowaniu trafnych decyzji biznesowych) leży w domenie nauk o zarządzaniu. Wykorzystanie dorobku i wiedzy z nauk o zarządzaniu ukierunkowuje postępowanie ludzi do osiągnięcia wyznaczonych celów przy efektywnym wykorzystaniu zasobów. Sprawne osiągnięcie celów wymaga innowacyjnego podejścia do podejmowanych wyborów i sposobów myślenia z wykorzystaniem wiedzy naukowej i pozanaukowej, w tym technik, narzędzi z obszarów nauk, których przyporządkowanie do określonej dyscypliny nie jest jednoznaczne lub należą do różnych dyscyplin.

Przyczynkiem podjęcia badań z ekologistyki było zdiagnozowane wolne tempo usuwania azbestu ze środowiska powodujące przekroczenie ustawowego terminu usunięcia azbestu z terytorium Polski do 31 grudnia 2032 roku. Tak powolne usuwanie wyrobów i odpadów niebezpiecznych wynikało z ograniczonego dostępu do zasobów ludzkich, finansowych, rzeczowych, informacyjnych oraz z nieodpowiednim ich wykorzystaniem. Niedopasowanie ilościowe i jakościowe dotyczyło niewspółmierności alokacji zasobów do zakresu działań w gospodarce odpadami niebezpiecznymi. Zwłaszcza że nie przeprowadzono analiz biznesowych przedsięwzięć gospodarczych oraz rozwiązań uwzględniających zasad zrównoważonego rozwoju: racjonalności ekonomicznej, preferencji regeneracji, przezorności ekologicznej, kompensacji ekologicznej. Konsekwencją takiego stanu rzeczy jest zanieczyszczenie środowiska pyłami i włóknami azbestu, co stanowi poważne zagrożenie dla zdrowia obywateli oraz skutkuje obniżeniem jakości życia obywateli w aspekcie zdrowotnym. Również powoduje to implikacje wielowymiarowe w sferze społecznej, gospodarczej (ekonomicznej) oraz środowiskowej. To spowodowało, że podjęto badania naukowe i proces badawczy o charakterze studialnym, jak i koncepcyjnym w celu opracowania rozwiązań logistycznych z wykorzystaniem podejścia transdyscyplinarnego. Zwłaszcza że zarówno praktyka gospodarcza, jak i studia literaturowe nie dostarczyły rozwiązań, które by w sposób kompleksowy umożliwiły zmniejszenie lub zniwelowanie zidentyfikowanych barier wolnego tempa usuwania substancji niebezpiecznej z otoczenia człowieka.

Zdefiniowany cel pracy dotyczył realizacji transdyscyplinarnego podejścia do logistyki w tematyce gospodarowania odpadami niebezpiecznymi, w tym, zaproponowania rozwiązań w postaci przedsięwzięć ekologicznych z uzasadnieniem biznesowym<sup>503</sup>, sprzyjających realizacji zasad trwałego, zrównoważonego rozwoju, umożliwiających sprawne i skuteczne usuwanie wyrobów zawierających azbest ze środowiska. Tak sformułowany cel pracy został zdekomponowany na poziomie teoriopoznawczym i aplikacyjnym.

Na poziomie teoriopoznawczym, w strukturze horyzontalnej (rys. 1) i wertykalnej (rys. 2) przedstawiono relację pomiędzy sześcioma obszarami dziedzinowymi w warstwie opisowej a zaproponowanymi rozwiązaniami koncepcyjnymi systemu logistycznego w warstwie aplikacyjnej. Relacja horyzontalna dotyczyła uchwycenia związku rozwiązań systemu logistycznego w każdym zdefiniowanym obszarze badawczym: logistyce, zarządzaniu interesariuszami, modelach biznesu, zrównoważonym rozwojem w trzech wymiarach (TBL),

---

<sup>503</sup> Uzasadnienie biznesowe obejmuje poziom szczegółowości modeli biznesu A. Osterwaldera i Y. Pigneura.

zdrowiu publicznym, technologii informacyjno-komunikacyjnych. Mapowanie obszarów badawczych z opisanymi relacjami zostało przedstawione w sześciu podrozdziałach rozdziału drugiego. Wnioskowanie dedukcyjne tych relacji zostało przeprowadzone w rozdziale piątym. Relacja wertykalna umożliwiała transdyscyplinarne przedstawienie powiązanych ze sobą sześciu obszarów wkomponowanych w rozwiązania koncepcyjne logistyki, stanowiących spójną całość. Transdyscyplinarne podejście integrujące obszary dziedzinowe z rozwiązaniami systemu logistycznego w powiązaniu z jakością życia obywateli w aspekcie zdrowotnym zostało przedstawione w warstwie opisowej w rozdziale trzecim i czwartym.

Dodatkowym celem naukowym pracy było utworzenie zbioru skodyfikowanej wiedzy z ekologii, zawierający zbiór pozycji naukowych, uzupełniony o branżowe tytuły nierecenzowane. Zbiór ten tworzy warstwę literaturową i został utworzony z sześciu obszarów dziedzinowych dopełnionych obszarami profesjonalnej wiedzy zawartych w aktach normatywnych, raportach i opracowaniach, kompendiach wiedzy, normach, standardach i wytycznych oraz pozycjach internetowych. Spis odniesień do pozycji literaturowych domyka monografię w postaci wieloczołowej bibliografii.

Na poziomie aplikacyjnym zaproponowano rozwiązania ekologiczne zgodne z oczekiwaniami gospodarczymi, społecznymi, dotyczącymi środowiska i potrzebami społeczeństwa, które to rozwiązania mają spowodować efektywniejsze wykorzystanie zasobów i doprowadzić do zmniejszenia lub zniwelowania zidentyfikowanych barier. Zaproponowane koncepcyjne rozwiązania ekologiczne oznaczone w pracy akronimami SEL i SELver2 zostały przedstawione z uzasadnieniem biznesowym w postaci schematów modeli biznesu uwzględniających zrównoważony rozwój. Poziom aplikacyjny został odzwierciedlony w warstwie aplikacyjnej w rozdziale trzecim, czwartym i piątym.

Warstwą dopełniającą warstwę opisową i aplikacyjną jest warstwa ilustracyjna, w której wykorzystano organigramy i różnego rodzaju schematy do wizualizacji przedstawianych zagadnień.

Głównymi efektami pracy na poziomie teoriopoznawczym i aplikacyjnym, które można przypisać do nauk o zarządzaniu, należy zaliczyć:

1. Transdyscyplinarne podejście do logistyki. Na poziomie teoriopoznawczym, w warstwie opisowej przedstawiono sześć powiązanych ze sobą obszarów dziedzinowych, które wkomponowano w rozwiązania koncepcyjne logistyki. Wykorzystanie podejścia transdyscyplinarnego jest adekwatne i celowe, gdyż dopełnia interdyscyplinarność logistyki, która jest specjalizacją naukową korzystającą z dorobku różnych dziedzin naukowych. Zaprezentowane w tematyce i problematyce badawczej rozwią-



zania systemu logistycznego mają związek z jakością życia obywateli w aspekcie zdrowotnym. W ten sposób podejście transdyscyplinarne w logistyce umożliwiło wypełnienie identyfikowalnej luki badawczej o charakterze zarówno studialnym, jak i koncepcyjnym.

2. Doprecyzowanie terminu „ekologistyka”, która swoim zakresem obejmuje rozwiązania techniczno-organizacyjne, sprzyjające realizacji trwałego, zrównoważonego rozwoju, wykorzystując doświadczenia wypracowane na gruncie logistyki, zarządzania i ekologii. Rozwiązania systemu logistycznego spełniają gospodarcze, społeczne i dotyczące środowiska potrzeby społeczeństwa.
3. Opracowanie czterech postulatów ekologistyki w gospodarce odpadami:
  1. Zrównoważonego usuwania substancji niebezpiecznej obejmującego działania u posiadaczy wyrobów azbestowych (PA),
  2. Zrównoważonego transportu, obejmującego systemy transportowe spełniające gospodarcze, społeczne i dotyczące środowiska potrzeby społeczeństwa, jednocześnie minimalizując ich niepożądany wpływ na gospodarkę, społeczeństwo i środowisko.
  3. Zrównoważonego unieszkodliwiania odpadów niebezpiecznych realizowanego przez podmiot prowadzący podziemne składowisko odpadów niebezpiecznych (SP),
  4. Zarządzania zrównoważonym łańcuchem logistycznym przed podmiot koordynacyjny (PK) z uwzględnieniem koncepcji zrównoważonego rozwoju w ogniwach łańcucha oraz zarządzanie wieloma łańcuchami w systemie logistycznym.
4. Powiązanie rozwiązań opracowanego systemu logistycznego z zarządzaniem zasobami i procesami ze społecznymi aspektami zdrowia publicznego. Zdrowie jest istotnym kapitałem społecznym a zaproponowane rozwiązania organizacyjne i techniczne uwzględniają cztery postulaty ekologistyki. Również, istotny jest fakt, że usuwanie substancji niebezpiecznej z otoczenia człowieka prowadzi do zwiększenia długości życia w zdrowiu, co pozwala osiągnąć ważne korzyści środowiskowe, ekonomiczne, społeczne i indywidualne, zgodnie z koncepcją zrównoważonego rozwoju.
5. Wyeksponowanie teorii interesariuszy z doprecyzowaniem wyodrębnienia stron z systemu społecznego systemu i otoczenia, jako grupy interesów osób (pojedyncze osoby, zespoły, organizacje), które można przypisać do interesariuszy systemu (wewnętrzni) lub interesariuszy otoczenia (zewnątrzni). W otoczeniu organizacji, osoby, grupy osób lub organizacje niemające związku z organizacją, nie są interesariuszami. W teorii interesariuszy doprecyzowano znaczenie terminu *interesariusza środowiska przyrodniczego* oraz *interesariusza środowiska cyfrowego*.

6. Zidentyfikowanie zależności i charakteru relacji pomiędzy interesariuszami, modelem biznesu, systemem (związków organizacji, organizacji, części organizacji, przedsięwzięć), odpowiedzialnością systemu według kryteriów TBL, przez opracowanie diagramu w notacji SBVR, w pracy określany akronimem IMSZO. Przedstawiony model graficzny IMSZO jest na tyle uniwersalny, że może on przedstawić dowolną organizację, funkcjonującą według koncepcji zrównoważonego rozwoju w trzech obszarach TBL. W warstwie aplikacyjnej, model IMSZO był wykorzystany w celu identyfikacji interesariuszy oraz dla opracowania siedemnastoelementowego szablonu zrównoważonego biznesu.
7. Wykorzystanie modeli biznesu w ekologicystyce oraz opracowanie znaczenia terminu „model zrównoważonego biznesu”. W warstwie opisowej zdefiniowano, że „model zrównoważonego biznesu” uwzględnia: 1) Model biznesu organizacji, 2) Model odpowiedzialności organizacji według kryteriów TBL, 3) Czynniki wewnętrzne i zewnętrzne odpowiedzialności organizacji według kryteriów TBL, 4) Ocenę ryzyka. W warstwie aplikacyjnej, na podstawie szablonu modelu biznesu A. Osterwaldera i Y. Pigneur, opracowano siedemnastoelementowy szablon modelu zrównoważonego biznesu. Operacjonalizacja modelu została przeprowadzona dla wariantów Systemu EkoLogistyka (SEL i SELver2).
8. Zwrócenie uwagi na fakt, że model biznesu nie dotyczy tylko przedsiębiorstw prywatnych, ale również można go budować dla innych sektorów gospodarki. W warstwie aplikacyjnej przedstawiono modele zrównoważonego biznesu dla sektora gospodarstw domowych (PA), przedsiębiorstw prywatnych (PK, UTO, TSA, TO SN lub SP), administracji jako dysponentów środków finansowych (DS), sektora przedsiębiorstw publicznych – spółki świadczące usługi publiczne (SN). Również istnieje zasadność tworzenia modeli dla związków koordynacyjnych, koncentrycznych organizacji, części organizacji, inicjatyw, przedsięwzięć w działalności rynkowej lub nierynkowej w skali: mikro-, mezo- i makroekonomii. Operacjonalizacja modelu zrównoważonego biznesu dla związków koordynacyjnych przedstawiono w postaci współpracujących ogniw łańcucha logistycznego jako zbiór modeli biznesów podmiotów współpracujących (rozdz. 4.1, rozdz. 4.3) oraz modelu zrównoważonego biznesu Systemu Ekologicystyka jako efektu złożenia cząstkowych modeli podmiotów tworzących system logistyczny (rozdz. 4.2).
9. Opracowanie założeń oraz równań modelu matematycznego umożliwiającego w infrastrukturze liniowej systemu logistycznego dynamiczne umiejscowienie punktów magazynowania odpadów niebezpiecznych.

W warstwie aplikacyjnej, z wykorzystaniem algorytmu genetycznego dokonano weryfikacji modelu w celu wyznaczenia miejsc magazynowania w systemie logistycznym w układzie topograficznym z nałożoną transportową strukturą sieciową. Tym samym, możliwe jest efektywne wyznaczenie infrastruktury liniowej i punktowej przy zmniejszającym się do zera popytem na usługi transportu odpadów niebezpiecznych. Liczba miejsc magazynowania odpadów niebezpiecznych może być wyznaczana dynamicznie z uwzględnieniem tempa usuwania substancji niebezpiecznej ze środowiska z uwzględnieniem kryteriów TBL. Opracowany model komputerowy jest narzędziem umożliwiającym sprawniejsze i efektywniejsze wykorzystania tych samych zasobów, które są wykorzystywane obecnie. Tym samym, zostały opracowane koncepcyjne rozwiązania techniczne ukierunkowane na wzrost sprawności działań i skuteczności wykorzystania zasobów. Przyjęte w modelu komputerowym kody pocztowe miejsc w infrastrukturze punktowej sieci transportowej w momencie wdrożenia systemu logistycznego SEL mogą być zamienione na współrzędne geograficzne.

Zaproponowane rozwiązania SEL i SELver2 w postaci przedsięwzięć ekologistycznych z uzasadnieniem biznesowym, sprzyjających realizacji zasad trwałego, zrównoważonego rozwoju, umożliwiają sprawne, skuteczne usuwanie wyrobów i odpadów niebezpiecznych z otoczenia człowieka. Przyjęte rozwiązania projektowe w systemie logistycznym umożliwiają zarządzanie zasobami i procesami, wpływają na tempo usuwania substancji niebezpiecznej i zarazem poprawiają zdrowotną jakość życia obywateli. Tym samym, osiągnięty został cel naukowy pracy oraz zweryfikowana pozytywnie hipoteza badawcza uzupełniona o wiązkę problemów w sześciu obszarach badawczych znajduje swoje odzwierciedlenie w warstwie opisowej i aplikacyjnej.

Do dalszych pól eksploracji naukowej w tematyce i problematyce badawczej można zaproponować:

- W warstwie opisowej wprowadzić zagadnienia związane z zarządzania wartością dla uzupełnienia rozwiązania systemu logistycznego z innowacją wartości (SELver2). Również interesujące będą zagadnienia związane z modelami biznesu w logistyce. Na przykład powiązanie cyklu życia modelu biznesu z zarządzaniem ciągłością działania i poziomem dojrzałości organizacji oraz odzwierciedlenie zagadnień szeroko rozumianego zarządzania bezpieczeństwem.
- W warstwie aplikacyjnej rozszerzenie zakresu modelu matematycznego na inne województwa. Obszar rozwiązań ekologistycznych został wykonany na przykładzie województwa lubelskiego i stanowi rozwiązanie mo-

---

delowe, umożliwiające zaadaptowanie w określonych województwach, w których możliwe jest podziemne lub odkrywkowe deponowanie odpadów niebezpiecznych.

- W warstwie aplikacyjnej wykorzystanie lotniczego skaningu laserowego (*Airborne Laser Scanning, ALS*) z multispektralnymi obrazami satelitar-  
nymi z satelity WorldView-2 lub WorldView-3 dla kontroli tempa usu-  
wania azbestu ze środowiska.

## Załącznik

# **REKOMENDOWANE DZIAŁANIA W USUWANIU I UNIESZKODLIWIANIU ODPADÓW NIEBEZPIECZNYCH DLA RÓŻNYCH GRUP INTERESARIUSZY**

Usuwanie wyrobów i unieszkodliwianie odpadów azbestowych, a także wymiana wyrobów na produkty niezawierające azbestu jest zadaniem długotrwałym ze względu na: dużą ilość wyrobów w użyciu, sezonowość dokonywania prac, a także na znaczne nakłady finansowe niezbędne do jego usunięcia i unieszkodliwienia. W województwie lubelskim przy dotychczasowym tempie usuwania azbestu ze środowiska szacuje się, że do przeprowadzenia tego procesu potrzeba będzie około 53 lat<sup>504</sup>. Jest to, więc okres czasu znacznie przekraczający planowany przez ustawodawcę termin usunięcia wyrobów z terenu Polski do końca 2032 roku. Przeprowadzona diagnoza takiego stanu rzeczy nie jest satysfakcjonująca i można spodziewać się, że bez dodatkowego i znacznego zaangażowania się różnych interesariuszy, a zwłaszcza administracji rządowej i samorządowej, dalsza poprawa nie będzie możliwa lub nie nastąpi w zaplanowanym terminie. Stąd też zostaną zaprezentowane rekomendacje<sup>505</sup> dla różnych grup interesariuszy w celu przyspieszenia tempa usuwania wyrobów azbestowych z użytkowania i unieszkodliwiania odpadów.

---

<sup>504</sup> Szacunek został wykonany na podstawie danych opublikowanych w bazie Baza Azbestowa (<http://www.bazaazbesowa.pl>, stan bazy na 1.01.2014 r., dostęp 31.01.2015 r.).

<sup>505</sup> Przedstawienie rekomendacji wynika z postulatów środowiska naukowego w naukach o zarządzaniu. Zaleca się, aby efektem prac było sformułowanie normatywnych zaleceń do wykorzystania w praktyce (B. Poskrobko, *Nauka i naukowość w ekonomii i zarządzaniu*, Optimum. Studia Ekonomiczne Nr 4 (44) 2009, s. 30). Również zdaniem S. Sudoła relacja między teorią

## Rekomendacje dla regulatorów

**1. W przypadku niedotrzymania terminu usunięcia wyrobów azbestowych z użytkowania do końca 2032 roku, regulatorzy powinni rozważyć zasadność zmian w przepisach prawnych i wydłużenie okresu bezpiecznego użytkowania wyrobów azbestowych, przy zachowaniu obecnych rozwiązań w gospodarce odpadami azbestowymi.**

Przybliżając się czasowo do planowanego terminu pozbycia się problemu użytkowania azbestu, regulatorzy muszą zdać sobie sprawę z konsekwencji prawnych nieusunięcia wyrobów azbestowych do końca 2032 roku. Po tym terminie każdy użytkowany wyrób zawierający azbest staje się odpadem niebezpiecznym, a w związku z tym, za niewłaściwe magazynowanie odpadów, np. dalej użytkowanych, grożą konsekwencje prawne i administracyjne kary pieniężne dla ich posiadaczy. Ponieważ może to stanowić poważny problem ekonomiczny, społeczny dla posiadaczy i społeczeństwa, należy rozważyć aktualizację przepisów prawnych, w kierunku przedłużenia terminu usunięcia wyrobów azbestowych.

Niestety, skutkiem tego rozwiązania jest pozostawienie wyrobów azbestowych w kontakcie z warunkami atmosferycznymi, co jest istotnym elementem wpływającym negatywnie na środowisko, w tym na zdrowie i życie ludzi. Starzenie się naturalne wyrobów azbestowych, niszczenie się konstrukcji, wpływ niekorzystny sił natury, skutkuje zwiększeniem emisji pyłu i włókien w miarę degradacji wyrobów i w konsekwencji zwiększeniem stężenia włókien w powietrzu. Podwyższona emisja z kolei zwiększa prawdopodobieństwo negatywnych skutków zdrowotnych.

Również pozostawienie wyrobów azbestowych w użytkowaniu stanowi istotną barierę inwestycyjną i hamuje wzrost gospodarczy. Zmiana wyłącznie przepisów prawnych polegająca na wydłużeniu okresu bezpiecznego użytkowania wyrobów azbestowych oznacza odroczone konsekwencje gospodarcze, zdrowotne i może powodować obniżenie subiektywnej oceny jakości życia. Podana rekomendacja jest zaleceniem niewskazanym, ale jest konieczna, aby dalej można było użytkować wyroby oraz uchronić posiadaczy przed konsekwencjami prawnymi.

**2. Regulatorzy powinni skoncentrować swoje działania na stymulowaniu procesów innowacyjnych w kierunku rozwoju technologii umożliwiających utratę statusu odpadów niebezpiecznych, np. przetwarzania termicznego odpadów, przez odpowiednie zapisy prawne.**

Rekomendacja jest zaleceniem prawnym i technicznym. Polega on na umożliwieniu przetwarzaniu odpadów azbestowych w instalacjach, urządzeniach przewoźnych w celu utraty statusu odpadów (zgodnie z zapisami Rozdziału 5. *Utrata statusu odpadów*, ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. 2013 r., poz. 21, z późn. zm.)), np. witrifikacja włókien azbestu, zestalenie z innym materiałem lub substancją<sup>506</sup> i wytworzenie materiału o konsumpcyjnym przeznaczeniu, pod warunkiem uzyskania nieszkodliwości tak powstałego wyrobu. Jest to działanie zmierzające do stworzenie produktu bezpiecznego, który *"Oznacza każdy produkt, który w normalnych bądź innych, dających się w sposób uzasadniony przewidzieć warunkach jego używania, z uwzględnieniem czasu jego używania oraz, w stosownych przypadkach, wymagań dotyczących oddania go użytku, jego instalacji i konserwacji, nie stwarza żadnego zagrożenia lub jedynie minimalne zagrożenie, dające się pogodzić z jego używaniem, uważane za dopuszczalne i odpowiadające wysokiemu poziomowi ochrony zdrowia i bezpieczeństwa ludzi."*<sup>507</sup>. Wprowadzenie zmian prawnych pozwoli na opracowanie i wykorzystanie technologii umożliwiającej przetwarzanie odpadów w miejscu ich wytwarzania, dzięki czemu nastąpi zmniejszenie transportu odpadów zawierających azbest oraz ograniczenie konieczności budowy składowisk odpadów niebezpiecznych.

Niestety, zmiany prawne oraz czas na opracowanie technologii jest czasochłonny. Również zmiany prawne i ich skutki zawierają duże ryzyko technologiczne oraz gospodarcze. Tylko kilka przedsiębiorstw w Polsce posiada odpowiedni potencjał rozwojowy<sup>508</sup> lub patenty na przetwarzanie odpadów

<sup>506</sup> Technologia opracowana przez firmę MARBET® WIL Sp. z o.o. (<http://www.marbetwil.pl/>, dostęp 12.08.2014 r.) polega na rozdrobnieniu elementów azbestowych i zmieszanie z płynnym polimerem siarki w specjalnych dezintegratorach. Powstały termoplast może być formowany w różne elementy np. płyty do stabilizacji podtorzy kolejowych i po wykorzystaniu przetwarzany wielokrotnie.

<sup>507</sup> Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie bezpieczeństwa produktów konsumpcyjnych, uchylające dyrektywę Rady 87/357/EWG oraz dyrektywę 2001/95/WE, COM(2013) 78 final, Bruksela, dnia 13.2.2013, s. 14.

<sup>508</sup> Prace nad technologicznymi możliwościami przetwarzania azbestu w urządzeniach przewoźnych powinny być w dalszym ciągu prowadzone, m.in. ze względu na brak jednoznacznych dowodów na temat szkodliwości azbestu o strukturze niewłóknistej (szerzej w dokumencie:

azbestowych w urządzeniach przewoźnych, co może w konsekwencji doprowadzić do zmonopolizowania rynku. Również z punktu widzenia ekonomicznego, instalacje przewoźne wymagają spełniania warunków technicznych przyłączy energetycznych o dużej mocy, np. dla urządzenia ATON HR-A wymagania techniczne są następujące: napięcie 3x400V, moc znamionowa 200kW, prąd 200A, przy wydajności 200 kg/h, co powoduje, że proces unieszkodliwiania jest bardzo kosztowny (500–600 zł), przy zakupie urządzenia o wartości 1,5–2 mln zł. Nie mniej, technologia unieszkodliwiania termicznego jest technologią bezodpadową i może stanowić uzupełnienie przemysłowej metody unieszkodliwiania oraz może być zastosowana w wyjątkowych sytuacjach, np. do usuwania odpadów wewnątrz budynków, ze statków bez ich zawijania do portu. Również może mieć zastosowanie w przypadku działań usuwania wyrobów na niewielką skalę lub podczas interwencji, np. podczas usuwania skutków kataklizmów.

Przedstawione dwie rekomendacje są zachowawcze i w niewielkim stopniu zwiększają tempo usuwania wyrobów azbestowych. Stąd też, istnieje zasadność przedstawienie kolejnych rekomendacji.

## **Rekomendacje dla głównych akcjonariuszy kopalni, regulatorów branżowych i płatników**

**1. Rzeczywisty postęp w usuwaniu azbestu wymaga aktywnej postawy kluczowych interesariuszy i zmian w gospodarowaniu odpadami niebezpiecznymi przez zaproponowanie przedsięwzięć ekologicznych z uzasadnieniem biznesowym, sprzyjających realizacji zasad trwałego, zrównoważonego rozwoju, umożliwiających sprawne i skuteczne usuwanie odpadów niebezpiecznych.**

1.1. W ramach planowanych działań strategicznych kopalni, główni akcjonariusze powinni w strategii rozwoju spółki uwzględnić projekt z zakresu ochrony środowiska a dotyczący utworzenia podziemnego składowiska odpadów niebezpiecznych w kopalni węgla.

Główni akcjonariusze kopalni węgla LW „Bogdanka” S.A. powinni zainicjować projekt przedsięwzięcia ekologicznego dotyczącego utworzenia podziemnego składowiska odpadów niebezpiecznych (SP). Elementem składowym projek-



tu powinien być model zrównoważonego biznesu podziemnego składowiska odpadów niebezpiecznych (SP) wraz z częściowymi modelami zrównoważonych biznesów podmiotów stanowiących system logistyczny. Koncept projektu powinien być skonsultowany z regulatorami branżowymi i płatnikami występującymi w roli trzeciej strony rynku oraz administracją samorządową ze względu na świadczenie usług publicznych i działania wpisujące się w politykę zapewniającą bezpieczeństwo ekologiczne w zrównoważonym rozwoju regionu. Zaangażowanie i dialog między interesariuszami wewnętrznymi a zewnętrznymi w utworzeniu podziemnego składowiska odpadów niebezpiecznych powinien być traktowany jako kluczowy instrument gospodarczego pobudzenia regionu. Władze regionalne powinny uwzględniać kopalnię nie tylko jako dostawcę węgla, ciepła dla obywateli i przemysłu, ale również jako partnera mającego najlepsze dostępne rozwiązanie w składowaniu odpadów niebezpiecznych. Utworzenie podziemnego składowiska odpadów gwarantuje bezkolizyjne miejsce składowania różnych odpadów niebezpiecznych z przestrzenią urbanizacyjną, o pojemności wystarczającą na składowanie odpadów z całego województwa lubelskiego i województw sąsiadujących. Zaprezentowane w podrozdziale 4.1 modele zrównoważonych biznesów podmiotów systemu ekologicznego w wariacie transportu dwuetapowego z potrójną odpowiedzialnością (TBL) spełnia postulaty ekologistyki. Natomiast model biznesu podziemnego składowiska odpadów (SP) spełnia oczekiwania społeczne z zachowaniem komercyjności rozwiązań i jego utworzenie a następnie składowanie odpadów niebezpiecznych, co ostatecznie wpłynie korzystnie na poprawę jakości życia obywateli w aspektach zdrowotnych.

1.2. Właściwym kierunkiem zapewnienia zwiększonego tempa usuwania azbestu przy zmniejszeniu negatywnego oddziaływania systemów transportowych na środowisko jest wdrożenie projektu ekologicznego SEL przez podmiot prowadzący podziemne składowisko odpadów niebezpiecznych.

Przedstawione w monografii rozwiązanie określane akronimem SEL spełnia cel pracy, który został zdefiniowany we wstępie monografii i stanowi rozwiązanie problemu głównego zdefiniowanego w pracy. Zaprezentowane przedsięwzięcie ekologiczne obejmuje rozwiązanie systemu transportowego spełniającego gospodarcze i społeczne oraz dotyczące środowiska potrzeby społeczeństwa, jednocześnie minimalizując niepożądane oddziaływanie na środowisko. Zaprezentowany w podrozdziale 4.2 model zrównoważonego biznesu Systemu Ekologicznego z potrójną odpowiedzialnością TBL spełnia postulaty transportu zrównoważonego oraz odpowiedzialności podmiotów względem interesa-

riuszy systemu logistycznego, zgodnie z zasadami zarządzania odpowiedzialnością społeczną (ZO).

1.3. Istnieje zasadność sprawnych i skutecznych działań koordynacyjnych umożliwiających zarządzanie interesariuszami oraz koordynacji zewnętrznych zasobów rozlokowanych przestrzennie w przedsięwzięciach logistycznych. Podmiotem koordynacyjnym powinna zostać komórka organizacyjna (PK) zależna finansowo i organizacyjnie od kopalni (SP).

Podziemne składowanie odpadów niebezpiecznych (SP) w skali przemysłowej wymaga zapewnienia ciągłości dostaw odpadów niebezpiecznych do składowania w podziemnych komorach. Zamknięcie komory w jednym cyklu o szacunkowej pojemności ok. 4500 m<sup>3</sup> wymusza działania koordynacyjne w zapewnieniu ciągłości dostaw z tymczasowym magazynowaniem odpadów umiejscowionych na terenie kopalni (TSA) oraz z wielu miejsc magazynowania odpadów (TSA). Przy założeniu, że kopalnia LW „Bogdanka” S.A. jest podmiotem prowadzącym podziemne składowisko odpadów niebezpiecznych, należy przyjąć, że podmiot koordynacyjny (PK) jest komórką organizacyjną kopalni, finansowo z nią związaną. Interesariusze podmiotu koordynacyjnego muszą sprawnie i skutecznie dokonywać działań synchronizowania zasobów w systemie logistycznym poczynając od punktów azbestowych (PA) do miejsc składowania odpadów w komorach kopalni (SP) w sposób niestwarzający zagrożenia dla środowiska, a zwłaszcza życia i zdrowia ludzi. Liczba i zmienność grup interesariuszy w systemie logistycznym wymaga procesów zarządczych, w szczególności skorzystania z zasad zarządzania: interesariuszami (ZI) (identyfikacji, klasyfikacji, poznawania potrzeb, ustalania obszaru odpowiedzialności, zarządzania wymaganiami interesariuszy), projektami (ZP), ciągłością biznesu (ZC), zaufaniem (ZZ), ryzykiem (ZR), środowiskiem (ZŚ), odpowiedzialnością społeczną (ZO). Celem podmiotu koordynacyjnego (PK) jest identyfikacja, spełnianie potrzeb i oczekiwań interesariuszy m.in. utrzymanie relacji z interesariuszami wewnętrznymi i zewnętrznymi, oraz utrzymywanie i doskonalenie funkcjonowania podziemnego składowiska odpadów, a także zdolności przetrwania i rozwoju kopalni węgla.

Rola, funkcje oraz model biznesu podmiotu koordynacyjnego uwzględniający zrównoważony rozwój w trzech wymiarach TBL został przedstawiony w podrozdziale „4.1. Modele zrównoważonych biznesów podmiotów w Systemie Ekologistyka”.

1.4. Interesariusze podmiotu koordynującego powinni wykorzystać przekaz marketingowy typu „push” umożliwiający bezpośrednie oddziaływanie na posiadaczy wyrobów azbestowych. Efektem mnożnikowym przekazu marketingowego powinien być wzrost świadomości społeczeństwa w zakresie zdrowia publicznego oraz odłożonych skutków zdrowotnych w następstwie użytkowania wyrobów azbestowych, który jest źródłem emisji niebezpiecznych pyłów i włókien do powietrza komunalnego.

Strategia marketingowa „push” powinna być w większym stopniu niż dotychczas wykorzystana do przeprowadzenia kampanii skierowanej do posiadaczy wyrobów azbestowych w celu pozyskania największej ilości miejsc użytkowania (PA), w tym także ilości wyrobów azbestowych do usunięcia. Przekaz marketingowy musi opierać się na skutecznych formach dotarcia do posiadaczy oraz społeczności, która może stanowić „siłę nacisku” na posiadaczy w celu eliminacji czynnika kancerogennego. Równocześnie powinny być to działania zwiększające świadomość zdrowotną mieszkańców i zaznajomienie ich ze skutkami zaniechania działań w usuwania źródeł zanieczyszczeń, również dotyczącego zdrowia publicznego. Efekt mnożnikowy przekazu marketingowego powinien dotyczyć jak najwięcej grup społecznych: posiadaczy wyrobów, rodzin, lokalnej społeczności, społeczeństwa. Przy czym, wsparcie powinno nastąpić z równoczesnym skierowaniem zwiększonego strumienia finansowania przez płatników – administrację publiczną. Są to działania wpisujące się w art. 74 ust. 1 Konstytucji RP *„Władze publiczne prowadzą politykę zapewniającą bezpieczeństwo ekologiczne współczesnemu i przyszłym pokoleniom”*. Zapis ten oznacza, że powinny one umożliwić i stwarzać niezbędne warunki wspomagające obywateli w zakresie poprawy stanu środowiska, w którym wszyscy przebywają.

Efekt kampanii powinny być masowe zgłoszenia, które umożliwiłyby przekroczenie masy krytycznej odpadów dla utworzenia miejsc tymczasowych magazynów (TSA) i wprowadzenie wariantu transportu dwuetapowego w koncepcji transportu zrównoważonego. W tym przypadku, zostanie wymuszony skrócony cykl życia wyrobu azbestowego, niezależnie od stanu pilności jego usuwania. Istnieje zatem potrzeba i uzasadnienie koordynacji w prowadzeniu kampanii na wybranym obszarze oraz kontrolę rozproszonych podmiotów w systemie logistycznym przez podmiot koordynacyjny (PK).

1.5. Interesariusze podmiotu koordynującego powinni korzystać z technologii ICT jako narzędzi wspomagających procesy zarządcze w podmiocie koordynacyjnym (PK) w zarządzaniu interesariuszami.

Wykorzystanie technologii informacyjno-komunikacyjnych podnosi skuteczność oraz efektywność wymiany danych i informacji pomiędzy podmiotem koordynującym (PK) a współpracującymi podmiotami w systemie logistycznym. Również dedykowany system informatyczny zapewni szybką i aktualną informację dla wspomagania procesów zarządczych w podmiocie koordynacyjnym (PK).

Wspomaganiu informatycznemu powinny podlegać przepływy danych i informacji, które są istotne oraz niezbędne w procesie funkcjonowania systemu logistycznego, składającego się z wielu różnych, niezależnych podmiotów zarządzanych przez różnych właścicieli. Wsparciu powinny podlegać również główne procesy logistyczne związane z zarządzaniem procesami przemieszczania, magazynowania, składowania i monitorowania odpadów, mające ułatwić fizyczny przepływ różnych strumieni, począwszy od miejsc ich pochodzenia do końcowego odbiorcy z jednoczesnym przepływem informacji w celu zaspokojenia potrzeb i wymagań poszczególnych interesariuszy. Równocześnie dedykowany system informatyczny powinien wspomagać procesy pomocnicze, które są związane ze skutecznymi formami dotarcia i aktywizacji mieszkańców regionu w gospodarce odpadami zawierającymi azbest. Opis wykonanego prototypu systemu informatycznego dedykowanego dla podmiotu koordynacyjnego został przedstawionych w monografiach będących wynikiem projektu rozwojowego Nr 11-0073-10/2010 pt. *„Zintegrowany system zarządzania unieszkodliwianiem azbestu na składowiskach podziemnych w aspekcie zrównoważonego rozwoju Polski wschodniej”* finansowanego przez NCBiR w latach 2010–2013.

1.6. Stosowanie technologii ICT jako narzędzi wspomagających procesy zarządcze wymusza na interesariuszach podmiotu koordynującego zapewnienie ciągłości procesów biznesowych z zarządzaniem bezpieczeństwem informacji w obszarze informacyjno-informatycznym.

Praca z dedykowanym systemem informatycznym dla wspomagania procesów zarządczych w podmiocie koordynacyjnym (PK) powinna być prowadzona w sposób ciągły do momentu wyczerpania źródeł tworzenia odpadów azbestowych. Przy założeniu procesu usuwania do końca 2032 roku należy zapewnić ciągłość procesów wspomagania informatycznego interesariuszy

ICT z zapewnieniem im bezpieczeństwa informacji w systemie logistycznym z uwzględnieniem migracji sprzętowej i programowej. Migracja realizowana co najmniej dwukrotnie powinna być powiązana z zasadami zarządzania, w celu opracowania procesów ułatwiających osiągnięcie misji i wizji organizacji. Wykorzystanie dorobku nauk o zarządzaniu z obszaru zarządzania incydentami i ryzykiem zapewni ciągłość działalności operacyjnej oraz ochronę krytycznych procesów biznesowych przed zagrożeniami wewnętrznymi i zewnętrznymi w cyklu usuwania i unieszkodliwiania azbestu. Opis procesu wdrożenia i wsparcia systemu informatycznego GeoAzbest oraz proces likwidacji systemu informatycznego GeoAzbest został przedstawiony w monografii „*Technologie informacyjno-komunikacyjne – założenia oprogramowania. Zintegrowany system zarządzania unieszkodliwianiem azbestu w ujęciu systemowym*”<sup>509</sup>.

**2. Realny postęp w usuwaniu azbestu wymaga zmiany logiki wartości postrzegania wyrobów azbestowych przez kluczowych interesariuszy. Przypisanie wartości ekonomicznej odpadom niebezpiecznym powoduje realny wzrost ich wartości ekonomicznej i jednocześnie obniżanie kosztów w systemie logistycznym, co ostatecznie wprowadza istotne zmiany w gospodarce odpadami niebezpiecznymi. Zaproponowane rozwiązanie w wariantcie zmiany finansowania usuwania azbestu przez płatnika z uzasadnieniem biznesowym, sprzyja realizacji zasad trwałego, zrównoważonego rozwoju i umożliwia sprawne oraz skuteczne usuwanie wyrobów zawierających azbest ze środowiska.**

2.1. Intensyfikacja usuwania odpadów niebezpiecznych może nastąpić przy zmniejszeniu negatywnego oddziaływania systemów transportowych na środowisko przez wdrożenie projektu ekologicznego SELver2.

Przedstawiony w monografii system logistyczny SEL i SELver2 w wariantcie dwuetapowym w zakresie transportu odpadów niebezpiecznych spełnia oczekiwania ekonomiczne, społeczne i dotyczące środowiska potrzeby społeczeństwa. W tym sensie obejmuje rozwiązania, które można zaliczyć do rozwiązań odpowiadających na cztery postulaty ekologistyki: zrównoważonego usuwania wyrobów azbestowych, zrównoważonego transportu, zrównoważonego

---

<sup>509</sup> B. Wit, *Technologie informacyjno-komunikacyjne – założenia oprogramowania. Zintegrowany system zarządzania unieszkodliwianiem azbestu w ujęciu systemowym*. Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa „Dom Organizatora”, Toruń, 2013, s. 215–244.

unieszkodliwiania odpadów niebezpiecznych, zarządzania zrównoważonym łańcuchem logistycznym.

Intensyfikacja usuwania odpadów niebezpiecznych i kształtowanie rynku, tj. podaż i popyt na usługi usuwania oraz unieszkodliwiania będzie stymulowany bodźcami ekonomicznymi. Następuje to w sposób interwencyjny przez stronę trzecią rynku, która finansuje lub współfinansuje usuwanie i unieszkodliwianie odpadów. W rozwiązaniach obecnie stosowanych są to gminy, które mają przeznaczone na ten cel środki finansowe. Stymulowanie uprawnionych podmiotów środkami finansowymi następuje w wybranych okresach czasowych a rozstrzygnięcie przetargu odbywa się na zasadach określonych warunkami przetargu (SIWZ). Obecnie wygrywającym w przetargu jest tylko jeden podmiot posiadający uprawnienia i dysponujący odpowiednim potencjałem technicznym oraz osobami zdolnymi do wykonania usług. Skutkiem takiego rozwiązania jest niewielka liczba zaangażowanych i uprawnionych podmiotów, często wykorzystujących nieadekwatne do skali i potrzeb zasoby. W celu zmiany tak istniejącego rozwiązania należy stworzyć realny podaż i popyt na wyroby oraz odpady azbestowe. Przypisanie wartości ekonomicznej odpadom azbestowym powoduje zmianę myślenia u decydentów, którzy zmienią logikę myślenia w funkcjonowaniu swoich podmiotów. Zaproponowane rozwiązanie opisane w pracy pod akronimem SELver2 umożliwi efektywne wykorzystanie zasobów, ale wymaga zmian prawnych. Istotą tego rozwiązania jest ustalenie ceny regulowanej odpadom azbestowym, na takim poziomie, który możliwa utworzenie realnego popytu na odpady w ramach niszy rynkowej. W ten sposób zostanie stworzony rynek trójstronny o innym charakterze niż obecnie istniejący. Przy czym, należy ukierunkować działania zmierzające na utworzenie platformy wielostronnej (*multi-sided platform*), w której główną rolę płatnika pełnić będzie administracja publiczna. Celem opracowania tego wariantu było ujęcie integracyjne wszystkich ogniw zaangażowanych w systemie logistycznym i podmiotów związanych z gospodarowaniem odpadami azbestowymi. Po drugie, wypracowanie odpowiednich instrumentów ekonomicznych kreujących oczekiwane zachowania gospodarcze na rynku, skutkujących zwiększeniem tempa usuwania wyrobów azbestowych. Po trzecie, zmianę toku myślenia w postrzeganiu odpadów z produktu o niskiej wartości na produkt komercyjny, który umożliwi przetrwanie i rozwój podmiotu. W ten sposób powstaje bodziec motywujący do osiągania partykularnych celów ekonomicznych podmiotów zgodnie z oczekiwaniami społecznymi, ekonomicznymi i dotyczące środowiska potrzeby społeczeństwa.

2.2. Zasadne jest stymulowanie wybranych podmiotów w systemie logistycznym przez podmiot prowadzący podziemne składowisko odpadów niebezpiecznych (SP, PK) w celu zapewnienia zwiększenia tempa usuwania azbestu.

Przypisanie wartości ekonomicznej odpadom azbestowym oraz zmiana postrzegania wartości przez uprawnione jest naturalnym stymulantem ekonomicznym dla uprawnionych podmiotów w kierunku zainteresowania się pozyskiwaniem odpadów azbestowych. Jednak, aby uzyskać zamierzony efekt rynkowy, podmiot prowadzący podziemne składowisko odpadów niebezpiecznych powinien stymulować uprawnione podmioty również przez przewartościowanie strategii marketingowych.

2.3. Interesariusze podmiotu koordynującego (PK) powinni przewartościować strategie marketingowe na przekaz marketingowy typu „pull” z uwzględnieniem potrzeb uprawnionych podmiotów.

Budowa przekazu marketingowego skierowanego do wąskiej grupy uprawnionych podmiotów rynkowych, nie jest zabiegiem ani złożonym ani czasochłonnym. Ze względu na jednorodną grupę odbiorców przekazu można opracować kampanie marketingową z przekazem marketingowym typu „pull” z uwzględnieniem potrzeb uprawnionych podmiotów.

Zaprezentowany w podrozdziale 4.3 model zrównoważonego biznesu Systemu EkoLogistyka w wariacie zmiany finansowania usuwania azbestu przez płatnika (SELver2) wypełnia cel pracy, który został zdefiniowany we wstępie monografii. Również umożliwił rozwiązanie problemu głównego zdefiniowanego w pracy i jest alternatywą do przedstawionego rozwiązania SEL. Opracowany model biznesu SELver2 z potrójną odpowiedzialnością (TBL) spełnia postulaty transportu zrównoważonego oraz odpowiedzialność podmiotów względem interesariuszy systemu logistycznego, zgodnie z zasadami zarządzania odpowiedzialnością społeczną (ZO).

Przedstawione rekomendacje dla określonych interesariuszy wpisują się tematykę i problematykę badawczą. Rozbudowanie treścią poszczególnych podrozdziałów związanych z sześcioma obszarami badawczymi umożliwiły ukazanie szerszej perspektywy tematyki gospodarowania odpadami zawierającymi azbest. Przedstawione w pracy obszary stanowią podstawę do konsultacji społecznych oraz mogą wspierać proces decyzyjny kluczowych interesariuszy, co do dalszych przedsięwzięć ekologicznych.

Rozwiązania logistyczne określane akronimami SEL i SELver2 są stworzone dla województwa lubelskiego oraz przykładowej kopalni węgla kamiennego LW „Bogdanka” S.A., która w branży górniczej jest liderem w Polsce. Również może stać się liderem ekologii przez utworzenie pierwszego w kraju podziemnego składowiska odpadów niebezpiecznych. Dzięki temu kopalnia węgla kamiennego może określać się kopalnią przyjazną środowisku i spełniające oczekiwania społeczne. Przy czym, to nie tylko działania strategiczne kopalni w kierunku zrównoważonego rozwoju (zrównoważone wydobycie węgla), ale również działania na rzecz ekologii dla całego społeczeństwa przez świadczenie usług publicznych. Jednak, projektowanie podziemnego składowiska odpadów niebezpiecznych jest procesem czaso- i kosztochłonnym, Wymagana jest interwencja i zaangażowanie kluczowych interesariuszy zewnętrznych. W ten sposób można uzyskać efekt synergii postaw odpowiedzialności administracji i przedsiębiorców w kierunku przeciwdziałania zanieczyszczeniu środowiska i ograniczaniu wielkości tego zjawiska.



# BIBLIOGRAFIA

## Publikacje, monografie naukowe

1. Adamczyk J., Nitkiewicz T., *Programowanie zrównoważonego rozwoju przedsiębiorstw*. PWE, Warszawa 2007.
2. Afuah A., *Business Model Innovation. Concepts, Analysis and Cases*. Routledge, 2014.
3. Afuah A., Tucci C., *Internet business models and strategies: text and cases*, McGrawHill Higher Education, Boston 2003.
4. Ambroziak T., Jacyna M., Jacyna-Gołda I., Jachimowski R., Merkisz-Guranowska A., Pyza D., Żak J., *O pewnym podejściu do modelowania systemu transportowego w aspekcie zrównoważonego rozwoju*. Logistyka 4/2014.
5. Ambroziak T., Jacyna M., *Wybrane aspekty modelowania dynamiki procesów transportowych*. Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej, TRANSPORT, z. 53. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003.
6. Ambroziak T., Lewczuk K., *Metoda wielokryterialna w zastosowaniu do oceny konfiguracji strefy składowania*. Automatyka, Wyd. AGH, t. 13, z. 2, 2009.
7. Ambroziak T., *Metody i narzędzia harmonogramowania w transporcie*. Biblioteka Problemów eksploatacji. Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji – PIB, Warszawa 2007.
8. Ambroziak T., Żak J., *Kryteria oceny rozłożenia strumienia ładunków w sieci logistycznej uwzględniając komodalność*. Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej – Transport, z. 75, 2010.
9. Andruszkiewicz K., Nieżurawski L., Śmiatacz K., *Role i satysfakcja interesariuszy przedsiębiorstw w sytuacji kryzysowej*, Marketing i Rynek 8/2014.
10. Arefyev I., *Kształtowanie modelu optymalizacji struktury węzła transportowego jako elementu systemu*. Logistyka 4/2012.
11. AtKisson A., *The ISIS Agreement: How Sustainability Can Improve Organizational Performance and Transform the World*. Earthscan Publications Ltd, 2008.
12. AtKisson A., *The Sustainability Transformation: How to Accelerate Positive Change in Challenging Times*. Routledge, 2012.
13. Bajdur W., Henclik A., *Możliwości zastosowania środowiskowej oceny cyklu życia produktu w kształtowaniu rynku recyklingowego*, [w:] *Zrównoważony rozwój regionów uprzemysłowionych*, E. Lorek (red.) Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, T. 2, Katowice 2009.
14. Banasiński C., (red.), *Ochrona konkurencji i konsumentów w Polsce i Unii Europejskiej*. UOKiK, Warszawa, 2004.

15. Bergier T., Kronenberg J. (red.), *Zrównoważony Rozwój – Zastosowania*, Fundacja Sendzimir, Kraków 2011.
16. Birch D., Videto D. (red.), *Promoting Health and Academic Success: The Whole School, Whole Community, Whole Child Approach*. Human Kinetics.
17. Blyth M., *Business Continuity Management: Building an Effective Incident Management Plan*. John Wiley & Sons, 2009.
18. Bocken N.M.P., Short S.W., Rana P., Evans S., *A literature and practice review to develop sustainable business model archetypes*. Journal of Cleaner Production 65 (2014).
19. Bojar E. (red.) *Zintegrowany system zarządzania unieszkodliwianiem azbestu na składowiskach podziemnych w aspekcie zrównoważonego rozwoju Polski wschodniej*. Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa "Dom Organizatora", 2013 r.
20. Borowiecki R., Siuta-Tokarska B., *Konkurencyjność przedsiębiorstw i konkurencyjność gospodarki Polski – zarys problemu*. Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy Nr 41, 1/2015.
21. Borys T., *Analiza istniejących danych statystycznych pod kątem ich użyteczności dla określenia poziomu zrównoważonego rozwoju transportu wraz z propozycją ich rozszerzenia*. Ministerstwo Infrastruktury, Jelenia Góra–Warszawa, listopad 2008.
22. Bouwman H., De Vos H., Haaker T., *Mobile Service Innovation and Business Models*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2008.
23. Bratnicki M., Kulikowska-Pawlak M., *Orientacja przedsiębiorcza i efektywność organizacji w kontekście strategicznych problemów rozwoju*. Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu 219, 2011.
24. Brdulak H., *Nowoczesne modele biznesu w logistyce*. Prace Naukowe nr 234 Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu. Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2011.
25. Bridgeland David M., Zahavi Ron, *Business Modeling: A Practical Guide to Realizing Business Value*. Morgan Kaufmann, 2008.
26. Broniewska M. J., *Spółczna odpowiedzialność i zaufanie podstawą strategicznej współpracy międzysektorowej*. Management and Business Administration. Central Europe, Vol. 21, No. 1(120), 2012.
27. Brzeziński M., *Podjęcie systemowe w logistyce*. Systemy Logistyczne Wojsk nr 38/2010.
28. Brzeziński M., *Podstawy teorii logistyki*, Systemy Logistyczne Wojsk nr 34/2008.
29. Brzeziński M., *Procesy projektowania systemów logistycznych*. Logistyka 6/2014.
30. Brzeziński M., *Systemy w logistyce*. WAT, Warszawa, 2007.
31. Brzóska J., *Model biznesowy – współczesna forma modelu organizacyjnego zarządzania przedsiębiorstwem*. Organizacja i Zarządzanie. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Nr 2(6), Gliwice, 2009.
32. Brzóska J., *Model biznesu – koncepcja teoretyczna i zastosowanie*. Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie, Politechnika Śląska, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Vol: 53, 2010.
33. Bucherer E., Uckelmann D., *10 Business Models for the Internet of Things*. D. Uckelmann, M. Harrison, F. Michahelles (Ed.) *Architecting the Internet of Things*. Springer Heidelberg Dordrecht London New York, 2011.
34. Bujak-Pietrek S., Szadkowska-Stańczyk I., *Narażenie na działanie respirabilnych włókien azbestu podczas różnych etapów prac związanych z usuwaniem materiałów azbestowych*. Medycyna Pracy, 63(2), 2012.
35. Burdukiewicz J. M., *Rozumowanie*, [w:] S. Tabaczyński, A. Marciniak, D. Cyngot, A. Zalewska (red.), *Przeszłość społeczna. Próba konceptualizacji*. Wydawnictwo Poznańskie, Poznań 2012.

36. Caetano A., Antunes G., Bakhshandeh M., Borbinha J., Mira da Silva M., *Analysis of Federated Business Models: An Application to the Business Model Canvas, ArchiMate, and e3value*. Business Informatics (CBI), 2015 IEEE 17th Conference on, vol.1, 13-16 July 2015, doi: 10.1109/CBI.2015.48.
37. Carroll A. B., Buchholtz A. K., *Business & society: ethics and stakeholder management*. South-Western College Pub., ed 7, 2008.
38. Chaffey D., *E-Business and E-Commerce Management Strategy, Implementation and Practice*. Prentice Hall Financial Times, Fourth Ed. 2009.
39. Chan Kim W., Mauborgne R., *Strategia błękitnego oceanu. Jak wykorzystać wolną przestrzeń rynkową i sprawić, by konkurencja stała się nieistotna*, MT Biznes, Warszawa 2010.
40. Chesbrough H. W., *Open Business Models: How to Thrive in the New Innovation Landscape*. Harvard Business Press, 2006.
41. Chodyński A., *Bezpieczeństwo ekologiczne, kompetencje a zaufanie międzyorganizacyjne. Aspekty strategiczne*. [w:] *Spoleczne i ekologiczne aspekty zarządzania*, red. A. Chodyński, Oficyna Wydawnicza AFM, Krakowska Szkoła Wyższa im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego, Kraków 2007.
42. Chodyński A., Huszlak W., *The Balanced Scorecard in achieving proecological business model*. [w:] *Przedsiębiorcze aspekty rozwoju organizacji i biznesu*. A. Chodyński (red.). Kraków: Oficyna Wydawnicza AFM, 2011.
43. Chodyński A., Jabłoński A. S., Jabłoński M., *Strategiczna Karta Wyników (Balanced Scorecard) w implementacji założeń rozwoju organizacji*. Oficyna Wydawnicza AFM, Krakowska Szkoła Wyższa im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego, Kraków, 2007.
44. Chodyński A., *Odpowiedzialność ekologiczna w proaktywnym rozwoju przedsiębiorstw*. Wyd. Oficyna Wydawnicza AFM, Krakowska Akademia im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego, Kraków, 2011.
45. Chojnacki, Markow J., *Analiza kosztów przewozowych w transporcie samochodowym*. Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej, z. 70, Transport, 2009.
46. Chrapko M., *CMMI® Doskonalenie procesów w organizacji*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010.
47. Ciesielski M. (red.), *Logistyka w biznesie*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, 2006.
48. Ciesielski M., *Logistyka na tle problemów nauk o zarządzaniu*. Prace Naukowe nr 234 Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu. Wrocław 2011.
49. Ciesielski M., *Niewykorzystane wsparcie metodologiczne dla nauk o zarządzaniu*. Acta Universitatis Lodzianis Folia Oeconomica 4 (304), 2014.
50. Ciesielski M., *Paradygmat jako ogólna metoda nauk o zarządzaniu*. Organizacja i Kierowanie nr 2/2014 (162).
51. Ciesielski M., *Sieci w gospodarce*. PWE, Warszawa 2013.
52. Costanza R. et al., *Changes in the global value of ecosystem services*, Global Environmental Change (Elsevier), vol. 26, 2014.
53. Costanza R. et al., *Changes in the global value of ecosystem services*, Global Environmental Change (Elsevier), vol. 26, 2014.
54. Curie W., *Value creation from e-business models*. Elsevier 2004.
55. Curran M.A., *Life Cycle Assessment Handbook. A Guide for Environmentally Sustainable Products*. John Wiley & Sons, 2012.
56. Cyfert S., *Granice organizacji*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań 2012.
57. Cyfert S., Krzakiewicz K., *Wykorzystanie koncepcji modeli biznesu w zasobowej teorii firmy*. [w:] *Rozwój szkoły zasobowej zarządzania strategicznego*. Krupskiego R. (red.), Prace Naukowe Wałbrzyskiej Wyższej Szkoły Zarządzania i Przedsiębiorczości, Wałbrzych 2011.

58. Cyfert S., *System granic architektury procesów organizacji – determinanty kształtowania i dysfunkcje w definiowaniu*. [w:] Lichtarski J., Nowosielski S., Osbert-Pociecha G., Tabaszewska-Zajbert E., *Nowe kierunki w zarządzaniu przedsiębiorstwem – wiążące orientacje*. Prace naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, nr 340, 2014.
59. Czakon W., *Podstawy metodologii badań w naukach o zarządzaniu*. Oficyna Ekonomiczna Grupa Wolters Kluwer, Warszawa, 2011.
60. Czakon W., *Sieci międzyorganizacyjne w naukach o zarządzaniu – w kierunku sieciowych modeli biznesu*. Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Nr 217, 2015.
61. Czakon W., *Sieci w zarządzaniu strategicznym*. Wolters Kluwer, 2012.
62. Czarnocki K., Opielak M., *Technologia składowania podziemnego. Zintegrowany system zarządzania unieszkodliwianiem azbestu w ujęciu systemowym*. Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa „Dom Organizatora”, Toruń, 2013.
63. Czarnocki K., Czarnocka E., Nowak J., *Ekspozycja i ryzyko w systemie monitoringu. Zintegrowany system zarządzania unieszkodliwianiem azbestu w ujęciu systemowym*. Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa „Dom Organizatora”, Toruń, 2013.
64. Czinkota Michael R., Ronkainen Ilkka A., Moffett Michael H., *International Business*, 8th Edition. John Wiley & Sons, 2011.
65. David L. Rainey, *Sustainable Business Development*. Cambridge University Press, 2006.
66. De Wit B., Meyer R., *Strategy Synthesis: Resolving Strategy Paradoxes to Create Competitive Advantage: Text and Readings*, Cengage Learning EMEA, 2010.
67. Del Ser J., Bilbao M. N., Perfecto C., Salcedo-Sanz S., *A Harmony Search Approach for the Selective Pick-Up and Delivery Problem with Delayed Drop-Off*. Advances in Intelligent Systems and Computing, Volume 382, DOI 10.1007/978-3-662-47926-1\_13.
68. Długosz J., Ciesielski M. (red.), *Strategie łańcuchów dostaw*. PWE, Warszawa 2010.
69. Dołęga J. M., *Sozologia systemowa – dyscyplina naukowa XXI wieku*. Problemy Ekorozwoju, vol. 1 No 2, 2006.
70. Doleski O. D., *Integrated Business Model. Applying the St. Gallen Management Concept to Business Models*. Springer Fachmedien Wiesbaden 2015.
71. Domański Cz., *Uwagi o procedurach weryfikacji hipotez z brakującą informacją*. Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu 309, 2013.
72. Dubosson-Torbay M., Osterwalder A., Pigneur Y., *E-Business Model Design, Classification, and Measurements*. Thunderbird International Business Review, Vol. 44(1) 5–23, January–February 2002.
73. Dyckhoff H., Lacker R., Reese J., *Supply Chain Management and Reverse Logistics*. Springer Science & Business Media, 2013.
74. Ejdyś J., *Model doskonalenia znormalizowanych systemów zarządzania oparty na wiedzy*. Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, Białystok 2011.
75. Faisandier A., *Systems Architecture and Design*. Belberaud, France Sinergy'Com, 2012.
76. Falencikowski T., *Koncepcja ciągu zarządzania strategicznego biznesem*. Marketing i Rynek, nr 5, 2014.
77. Falencikowski T., *Model biznesu dla Polski współczesnym wyzwaniem gospodarczym*, Studia i Prace Kolegium Zarządzania i Finansów, Zeszyt Naukowy 115, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, 2012.
78. Falencikowski T., *Model biznesu sieci przedsiębiorstw – założenia podstawowe*. Problemy Zarządzania, vol. 13, nr 1 (50), 2014.
79. Falencikowski T., Nogalski B., *Miejsce modelu biznesu w zarządzaniu strategicznym-podejście przedsiębiorcze*. Acta Universitatis Lodziensis. Folia Oeconomica 4 t. 305 Metodologiczne aspekty zarządzania – wybrane zagadnienia, 2014.

80. Falencikowski T., *Spójność modeli biznesu. Koncepcja i pomiar*. CeDeWu, 2013.
81. Fechner I., *Centra logistyczne i ich rola w procesach przepływu ładunków w systemie logistycznym Polski*. Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej, z. 76, Transport, 2010.
82. Fliegner W., *Odkrywanie procesów jako koncepcja komputerowego wspomaganie kreatywności*. [w:] *Systemy inteligencji biznesowej jako przedmiot badań ekonomicznych*. Olszak M., Ziemia E. (red.), Zeszyty Naukowe Wydziałowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice 2012.
83. Foster L. F., Kim P., Christiansen B., *Ten Nonprofit Funding Models*. Stanford Social Innovation Review, Spring 2009.
84. Frączkiewicz-Wronka A., Bratnicki M., *Architektura organizacyjna z perspektywy partnerstwa publiczno-społecznego*. Prace Naukowe Wałbrzyskiej Wyższej Szkoły Zarządzania i Przedsiębiorczości 22, 2013.
85. Freeman R. Edward, *Strategic management: A stakeholder approach*, Pitman Publishing, Boston 1984.
86. Friedman A. L., Miles S., *Stakeholders: Theory and Practice: Theory and Practice*. Oxford University Press. 2006.
87. Fritscher B., Pigneur Y., *Visualizing Business Model Evolution with the Business Model Canvas: Concept and Tool*. Business Informatics (CBI), 2014 IEEE 16th Conference on, vol. 1, 14–17 July 2014, doi: 10.1109/CBI.2014.9
88. Gabrusewicz T., *Zdolność systemu rachunkowości w zakresie zaspokojenia potrzeb informacyjnych w realizacji koncepcji zrównoważonego rozwoju*. In. *Rachunkowość na rzecz zrównoważonego rozwoju*. *Gospodarka – etyka – środowisko*. Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, nr 329, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu 2014.
89. Gasiński T., Pijanowski S., *Zarządzanie ryzykiem w procesie zrównoważonego rozwoju biznesu*. Polski Instytut Dyrektorów i Stowarzyszenia Zarządzania Ryzykiem POLRISK, Ministerstwo Gospodarki, 2011.
90. Gasiński T., Piskalski G., *Zrównoważony biznes. Podręcznik dla małych i średnich przedsiębiorstw*. Ministerstwo Gospodarki, pozycja niedatowana.
91. Gierszewska G., Romanowska M., *Analiza strategiczna przedsiębiorstwa*. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2009.
92. Glushko R. J., McGrath T., *Document engineering: analyzing and designing documents for business informatics and Web services*. Massachusetts Institute of Technology, 2005.
93. Gołębiowski P., Jacyna-Gołda I., Jachimowski R., Lewczuk K., Kłodawski M., Szczepański E., *Wybrane aspekty kształtowania zrównoważonego systemu transportowego*. *Logistyka*, 3/2014.
94. Gołębiowski P., Jacyna-Gołda I., Jachimowski R., Lewczuk K., Kłodawski M., Szczepański E., Wasiak M., *Uwarunkowania prawne kształtowania proekologicznego systemu transportowego*. Międzynarodowa konferencja naukowa transport XXI wieku „EMITRANSYS – Kształtowanie proekologicznego systemu transportowego”, Ryn, 16–19 września 2013.
95. Gołębiowski T., Dudzik T. M., Lewandowska M., Witek-Hajduk M., *Modele biznesu polskich przedsiębiorstw*. Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, Warszawa 2008.
96. Gołębska E., *Podstawy logistyki*. Wydawnictwo Naukowe Wyższej Szkoły Kupieckiej, 2006.
97. Gołębska E., *Kompendium wiedzy o logistyce*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010.
98. Gordijn J., Akkermans H., *Value based requirements engineering: Exploring innovative e-commerce ideas*. In *Requirements Engineering Journal*, Vol. 8(2): 114-134, 2003.

99. Gorynia M., Jankowska B., Maślak E., *Branża jako przedmiot badań w ekonomii*. Gospodarka Narodowa, nr 3/2000.
100. Gorynia M., Kowalski T., *Nauki ekonomiczne i ich klasyfikacja a wyzwania współczesnej gospodarki*. Ekonomista, nr 4 2013.
101. Gospodarek T., *Aspekty złożoności i filozofii nauki o zarządzaniu*. Wydawnictwo Wałbrzyskiej Wyższej Szkoły Zarządzania i Przedsiębiorczości, Wałbrzych 2012.
102. Gospodarek T., *Modelowanie w naukach o zarządzaniu oparte na metodzie programów badawczych i formalizmie reprezentatywnym*. Prace Naukowe nr 44 Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2009.
103. Griffin R. W., *Podstawy zarządzania organizacjami*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009.
104. Gromulska L., Wysocki M. J., Goryński P., *Lata przeżyte w zdrowiu (healthy life years, HLY) – zalecany przez Unię Europejską syntetyczny wskaźnik sytuacji zdrowotnej ludności*. Przegląd Epidemiologiczny, 62, 2008.
105. Grygorczuk-Petersons E., Tałała I., *Kształtowanie gospodarki odpadami w gminie*. Podlaska Agencja Zarządzania Energią, Białystok 2007.
106. H. Kohl, R. Orth, O. Riebartsch, *Sustainability analysis for indicator-based benchmarking solutions*. In: S. Günther, *11 th Global Conference on Sustainable Manufacturing Innovative Solutions*. Berlin, Germany 23 rd–25 th September, 2013.
107. H. Kwaśnicka, *Obliczenia ewolucyjne w sztucznej inteligencji*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1999.
108. Hąbek P., *Spółeczna odpowiedzialność przedsiębiorstw jako koncepcja firmy zorientowanej na interesariuszy*. Organizacja i Zarządzanie. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Nr 2(6), Gliwice, 2009.
109. Harris M.D.S., Herron D., Iwanicki S., *The business value of IT: managing risks, optimizing performance, and measuring results*. Auerbach Publications Taylor & Francis Group, 2008.
110. Harrison Alan, *Logistics management and strategy: competing through the supply chain*. Pearson Education Limited, 2008.
111. Hausner J. (red.), *Przedsiębiorstwa społeczne w Polsce. Teoria i praktyka*. Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie i Małopolska Szkoła Administracji Publicznej, Kraków 2008.
112. Huff A. S., Floyd S. W., Sherman H. D., Terjesen S., *Zarządzanie strategiczne. Podejście zasobowe*. Wolters Kluwer Business, Warszawa 2011.
113. Ide M., Aoyama M., Kishida T., Kikushima Y., *An IT-driven business model design methodology and its evaluation*. In: Interrelations between Requirements Engineering and Business Process Management (REBPM), 2014 IEEE 1st International Workshop on the, 25–25 Aug. 2014, doi: 10.1109/REBPM.2014.6890729.
114. Jabłoński A., Jabłoński M., *Projektowanie sieciowych modeli biznesu*, *Ekonomika i Organizacja Przedsiębiorstwa*, 2013, nr 12.
115. Jabłoński A., *Model zrównoważonego biznesu a bezpieczeństwo biznesowe przedsiębiorstwa*. Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Humanitas, Zeszyt 2/2009.
116. Jabłoński A., *Modele zrównoważonego biznesu w budowie długoterminowej wartości przedsiębiorstw z uwzględnieniem ich społecznej odpowiedzialności*. Difin, Warszawa 2013.
117. Jabłoński A., *Myslenie systemowe i sieciowe w konstruowaniu modeli biznesu*. *Kwartalnik Nauk o Przedsiębiorstwie*, 2014/2.
118. Jacyna I., *Rola transportu w realizacji procesów logistycznych przedsiębiorstwa*. Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej, *Transport*, z. 69, Warszawa 2009.

119. Jacyna M., Lewczuk K., *Wybrane aspekty techniczne organizacji systemów logistycznych*. Wybrane Zagadnienia Logistyki Stosowanej, PAN Komitet Transportu, Oficyna Wydawnicza TEXT, Kraków 2007.
120. Jacyna M., Merkiś J., *EMITRANSYS: model krajowego systemu transportowego w ujęciu proekologicznym*. Logistyka, 4/2014.
121. Jacyna M., *Modelowanie i ocena systemów transportowych*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009.
122. Jacyna M., *Modelowanie wielokryterialne w zastosowaniu do oceny systemów transportowych*. Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej, Transport, z. 47, Warszawa 2001.
123. Jacyna M., *Wybrane zagadnienia modelowania systemów transportowych*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009.
124. Jacyna-Gołda I., *Badanie niezawodności i efektywności funkcjonowania łańcuchów dostaw*. Logistyka 4/2014.
125. Jelonek D., *Przestrzeń internetowa w otoczeniu organizacji: implikacje dla zarządzania strategicznego*. Prace Naukowe Wałbrzyskiej Wyższej Szkoły Zarządzania i Przedsiębiorczości, *Zarządzanie strategiczne: Quo vadis?*, 122 (2), 2013.
126. Jodkowska L., *Stopień realizacji celów zrównoważonego rozwoju i zrównoważonego społeczeństwa na wybranych przykładach*. (In:) Kryk B., *Trendy i wyzwania zrównoważonego rozwoju*. ZAPOL, Szczecin, 2011.
127. Johnson M.W., Christensen C.M., Kagermann H., *Reinventing Your Business Model*. Harvard Business Review, Vol. 86, No. 12, 2008.
128. Johnson M. W., *Seizing the White Space: Business Model Innovation for Growth and Renewal*. Harvard Business Press, 2010.
129. Jurek W., *O matematycznym podejściu do problemów ekonomicznych*. Studia Oeconomica Posnaniensia, vol 1., no 1(250), 2013.
130. Kafel T., *Modele współpracy biznesu z organizacjami pozarządowymi*. Zeszyty Naukowe, Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu, nr 129, 2009.
131. Kaplan R.S., Norton D.P., *Strategiczna karta wyników: Jak przełożyć strategię na działania*. PWN, Wydanie drugie, Warszawa, 2001.
132. Kaplan S., *Modele biznesowe nie są zarezerwowane dla biznesu*. Harvard Business Review Polska, <http://www.hbrp.pl/news.php?id=541>, dostęp 20.06.2015 r.
133. Kelly Rainer Jr. R., Casey G. Cegielski, *Introduction to Information Systems*. John Wiley & Sons, 2011.
134. Kenig-Witkowska M.M., *Prawo środowiska Unii Europejskiej. Wybór i wprowadzenie*, Wolters Kluwer Polska, 2012.
135. Kiełtyka L., *Integracja IT z systemami zarządzania w organizacjach gospodarczych*. Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa „Dom Organizatora”, Toruń 2006.
136. Kieżun W., *Sprawne zarządzanie organizacją: zarys teorii i praktyki*. Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa, 1997.
137. Kisielnicki J., *Systemy informatyczne zarządzania*. Placet, 2013.
138. Kisielnicki J., Turyńska J., *Decyzyjne Systemy Zarządzania*, Difin, 2012.
139. Kisielnicki J., *Zarządzanie projektami badawczo-rozwojowymi*. Wolters Kluwer Polska, 2013.
140. Kisielnicki J., *Zarządzanie: jak zarządzać i być zarządzanym*. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2008.
141. Kołosowski A., Józwiak A., *Zrównoważony łańcuch dostaw*, Systemy Logistyczne Wojsk nr 38/2012, H. Brdulak (red.), *Logistyka przyszłości*, PWE, Warszawa 2012.
142. Konieczna I., *Rozwój koncepcji modelu biznesowego*. Studia i Prace Kolegium Zarządzania i Finansów, Zeszyt Naukowy 116, SGH, 2012.

143. Korcyl A., *Modele optymalizacji transportu odpadów komunalnych i substancji niebezpiecznych. Zarządzanie przedsiębiorstwem – teoria i praktyka* [Dokument elektroniczny]: XIV międzynarodowa konferencja naukowa, Kraków, 2012.
144. Korcyl A., *Optymalizacja transportu ładunków niebezpiecznych*. Instytut Logistyki i Magazynowania, Logistyka 2/2011.
145. Korcyl A., *Optymalizacja transportu substancji niebezpiecznych z uwzględnieniem przepustowości tras i prawdopodobieństwa wystąpienia awarii podczas transportu*. Logistyka nr 2, 2012.
146. Korzeń Z., *Ekologistyka*. Poznań, ILiM 2001.
147. Kościelecki L., Kucmin S., *Teoria problemu rodzajów powiązań i czynników oddziaływania w diagnozie typów struktur organizacyjnych*, *Przedsiębiorczość i Zarządzanie*, Tom XI, Zeszyt 13, 2010.
148. Kostrzewski A., Nader M., *Analiza zagadnienia projektowania lądowych terminali przeladunkowych dla transportu intermodalnego*. Logistyka 2/2015.
149. Kot S., Marczyk B., *IT Support in Management of Road Transport Business*. LAP LAMBERT Academic Publishing, Saarbrücken 2014.
150. Kot S., Starostka-Patyk M., Krzywda D., *Zarządzanie łańcuchami dostaw*. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2009.
  51. Kowalski M., Magott J., Nowakowski T., Werbińska-Wojciechowska S., *Analiza systemu transportowego z wykorzystaniem sieci petriego (Analysis of transportation system with the use of petri nets)*. Eksploatacja i Niezawodność 1/2011.
152. Kozarkiewicz A., *Model biznesu a system rachunkowości zarządczej w przedsiębiorstwie*. Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Nr 289, 2013.
153. Kroik J., Malara Z., *CSR i zrównoważony rozwój w warunkach silnej konkurencji*. Zeszyty Naukowe Ostrołęckiego Towarzystwa Naukowego 25, 2011.
154. Kroik J., Malara Z., *Innowacje społeczne jako przesłanka modelu biznesowego*. Zeszyty Naukowe Ostrołęckiego Towarzystwa Naukowego 27, 2013.
155. Kronenberg J., Bergier T., (red.), *Wyzwania zrównoważonego rozwoju w Polsce*, Fundacja Sendzimira, Kraków 2010.
156. Krzakiewicz, K., *Dylematy zarządzania ryzykiem reputacyjnym organizacji*. Marketing i Rynek, (9 (CD)), 2015, s. 299-308.
157. Kuceba R. *Model cloud computing. Taksonomia pojęć i własności*. 2013, klast3x20.pl
158. Kuczumow A., Nowak J., *Azbest – właściwości, utylizacja*. Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa „Dom Organizatora”, Toruń, 2013.
159. Kuczumow A., Nowak J., *Konieczność i sposoby monitorowania azbestu*. [w:] E. Bojar (red.), *Zintegrowany system zarządzania unieszkodliwianiem azbestu na składowiskach podziemnych w aspekcie zrównoważonego rozwoju Polski wschodniej*. Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa „Dom Organizatora”, Toruń, 2013.
160. Lawrence A., Weber J., *Business and Society: Stakeholders, Ethics, Public Policy*, McGraw-Hill/Irwin, 12th edition 2008.
161. Lewczuk K., *Metoda projektowania obiektów logistycznych w aspekcie harmonogramowania procesów transportu wewnętrznego*. Praca doktorska, promotor T. Ambroziak, Politechnika Warszawska, Wydział Transportu, Warszawa, 2010.
162. Lewicka-Strzałecka A., *W poszukiwaniu nowych instrumentów społecznej legitymizacji firmy*, [w:] Garbarski L. (red.), *Kontrowersje wokół marketingu w Polsce*, Wydawnictwo WSPiZ, Warszawa, 2004.
163. Li Da Xu, *Enterprise Integration and Information Architecture: A Systems Perspective on Industrial Information Integration*. CRC Press Taylor & Francis Group, 2015.



164. Lichtarski J., *Kilka refleksji o konsekwencjach przełomów w zarządzaniu i ich rozpoznawaniu*. Przegląd Organizacji, nr 3, 2011, s. 12–15.
165. Lindgren P., *Business Model Innovation Leadership: How Do SME's Strategically Lead Business Model Innovation?* International Journal of Business and Management; Vol. 7, No. 14; 2012.
166. Lindgren P., *Models for Network-based Open Business Model Innovation*. NEFFICS D4.3, Work Package WP4, 2012.
167. Lindgren P., Rasmussen O. H., *The Business Model Cube*. Journal of Multi Business Model Innovation and Technology, River Publishers. 2013.
168. Lüdeke-Freund F., *Business Model Concepts in Corporate Sustainability Contexts. From Rhetoric to a Generic Template for "Business Models for Sustainability"*. Centre for Sustainability Management, 2009.
169. Machnik-Słomka J., Bojar M., *The role of social interactions in designing and management of complex undertakings in the context of global sustainability*. Organizacja i Zarządzanie: Kwartalnik Naukowy, nr 3, vol. 23, 2013.
170. Malara Z., Kroik J., *Spółeczna odpowiedzialność przedsiębiorstwa – konstytuowanie koncepcji w perspektywie strategicznej*. Organizacja i Kierowanie, nr 1 (150), 2012.
171. Malara Z., *Przedsiębiorstwo w globalnej gospodarce. Wyzwania współczesności*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2006.
172. Małecki Z. J., Małecka I., Mogą M., *Środki techniczne ochrony zbiorowej ograniczające skutki zapylenia*. Inżynieria lądowa i wodna w kształtowaniu środowiska, Nr 5, 2012.
173. Matuszak-Flejszman A., *Wdrażanie systemu ekozarządzania i audytu (EMAS) w urzędach administracji rządowej*. Kancelaria Prezesa Rady Ministrów, Warszawa, 2011.
174. Maurya A., *Metoda Running LEAN. Iteracja od planu A do planu, który da Ci sukces*. Helion, wyd. II, Gliwice, 2013.
175. Merkisz J., Jacyna M., Andrzejewski M., Pielecha J., Merkisz-Guranowska A., *Prędkość jazdy samochodem a emisja substancji szkodliwych w spalinach*. Międzynarodowa konferencja naukowa transport XXI wieku „EMITRANSYS – Kształtowanie proekologicznego systemu transportowego”, Ryn, 2013.
176. Merkisz J., Jacyna M., *Kształtowanie proekologicznego systemu transportowego – założenia, podsumowanie realizacji prac*. Międzynarodowa konferencja naukowa transport XXI wieku „EMITRANSYS – Kształtowanie proekologicznego systemu transportowego”, Ryn, 2013.
177. Mesjasz-Lech A., *Ecological Activity of Waste Management as a Component of Reverse Logistics*. Polish Journal of Environmental Studies, Vol.20 nr 4A, 2011.
178. Mesjasz-Lech A., *Efektywność ekonomiczna i sprawność ekologiczna logistyki zwrotnej*. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2012.
179. Micheline L., *Social Innovation and New Business Models. Creating Shared Value in Low-Income Markets*. Springer, 2012.
180. Miller D., *Obszary zrównoważonego rozwoju*. Prakseologia, nr 144/2004.
181. Mohtashami A., *A novel dynamic genetic algorithm-based method for vehicle scheduling in cross docking systems with frequent unloading operation*. Computers & Industrial Engineering 90, 2015.
182. Muegge S., *Business Model Discovery by Technology Entrepreneurs*. Technology Innovation, Management Review, 2012.
183. Muehlhausen J., *Business Models For Dummies*. John Wiley & Sons, 2013.
184. Niemczyk, J., *Strategia: od planu do sieci*. Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego, 2013.
185. Nogalski A., Szpitter A., Krefz Z., *Zarządzanie wiedzą w organizacji jako czynnik zmian modeli biznesowych*. Polskie Stowarzyszenie Zarządzania Wiedzą, Seria: Studia i Materiały, nr 26, 2010.

186. Nogalski B., *Modele biznesu jako narzędzia reorientacji strategicznej przedsiębiorstw*. [w:] Kieżun W., *Krytycznie i twórczo o zarządzaniu: wybrane zagadnienia*, Oficyna Wolters Kluwer Business, Warszawa, 2011.
187. Nogalski B., Szpitter A., *Model biznesu jako instrument zarządzania współczesnym przedsiębiorstwem*. Zeszyty Naukowe. Akademia Ekonomiczna w Poznaniu Nr 129, 2009.
188. Nogalski B., Szpitter A., *Rada nadzorcza a model biznesu przedsiębiorstwa*. Prace i Materiały Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Gdańskiego Nr 1, 2009.
189. Nogalski B., Wójcik-Karpacz A., Karpacz J., *Modele biznesu jako przejaw wiedzy średnich przedsiębiorstw produkcyjnych w świetle wyników badań empirycznych*. Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu Nr 94, 2010.
190. Nowicka-Skowron M., Pachura P., *Strategie innowacyjne przedsiębiorstw wobec wyzwań gospodarki sieciowej*. Acta Universitatis Lodziensis Folia Deconomica 305, 2009.
191. Nowicka-Skowron M., *Efektywność systemów logistycznych*. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2000.
192. Osterwalder A., Pigneur Y., *An e-Business Model Ontology for Modeling e-Business*. 15th Bled Electronic Commerce Conference, Bled, Slovenia, 2002.
193. Osterwalder A., Pigneur Y., *Business Model Generation*. John Wiley & Sons, 2010.
194. Osterwalder A., Pigneur Y., *Business Models and their Elements*. International Workshop on Business Models, Lausanne, Switzerland, 2002.
195. Osterwalder A., Pigneur Y., *Tworzenie modeli biznesowych. Podręcznik wizjonera*. OnePress 2011.
196. Osterwalder A., *The Business Model Ontology. A Proposition in a Design Science Approach*. Dissertation, Universite de Lausanne, 2004.
197. Osterwalder, Y. Pigneur, *Modelling Value Propositions in E-Business*. Proceedings of the 5 th International Conference on Electronic Commerce (ICEC'2003) Pittsburgh, 2003.
198. Pabian A., *Budowlany proces inwestycyjny w koncepcji sustainability*. Przegląd Budowlany nr 10, 2012.
199. Pabian A., *Działalność promocyjna w koncepcji sustainability*. Marketing i Rynek 8/2013.
200. Pabian A., *Marketing w koncepcji sustainability*. Ekonomika i Organizacja Przedsiębiorstwa, nr 10, 2010.
201. Pabian A., *Rola Internetu w tworzeniu zrównoważonego społeczeństwa przyszłości*. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego nr 703 Ekonomiczne Problemy Usług nr 88, 2012.
202. Pabian A., *Strategia produktu w zrównoważonej działalności marketingowej*. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego, Poznań nr 172, 2011.
203. Pabian A., *Sustainable personnel – pracownicy przedsiębiorstwa przyszłości*. Zarządzanie Zasobami Ludzkimi, nr 5, 2011.
204. Pabian A., *Zarządzanie przedsiębiorstwem w koncepcji sustainability*, [w:] *Rozwój nauk o zarządzaniu. Kierunki i perspektywy*. Kucęba R., Jędrzejczyk W., Smoąg K. (red.), Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2013.
205. Pabian A., *Zrównoważona produkcja w gospodarce przyszłości. Perspektywy i bariery rozwoju*. Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, nr 245, 2012.
206. Pańkowska M., *Cele rozwoju architektury przedsiębiorstwa*, [w:] B. Kwiecień (red.) *Wyzwania w rozwoju podstaw metodycznych projektowania systemów informatycznych zarządzania*. Zeszyty Naukowe Wydziałowe Uniwersytetu Ekonomicznego W Katowicach, Katowice 2013.
207. Pawiński G., Sapiecha K., *An Efficient Solution of the Resource Constrained Project Scheduling Problem Based on an Adaptation of the Developmental Genetic Programming*. Recent Advances in Computational Optimization Volume 610 of the series Studies in Computational Intelligence, DOI 10.1007/978-3-319-21133-6\_12.

208. Pawłowski A., *Wielowymiarowość rozwoju zrównoważonego*. Problemy Ekorozwoju, 2006, vol. 1, No 1.
209. Pawul M., Kwiecień J., *Techniczne aspekty optymalizacji w gospodarce odpadami*. Inżynieria Ekologiczna Nr 23, 2010.
210. Pelletier N., Maas R., Goralczyk M., Wolf M.-A., *Towards a life-cycle based european sustainability footprint framework. Theory, Concepts, Applications*. Joint Research Centre Institute for Environment and Sustainability, Luxembourg, European Union, 2012.
211. Płaczek E., *Sustainable development in business models of logistics providers*. Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Bankowej we Wrocławiu, Sustainable TSL, 2015.
212. Płaczek E., Szołtysek J., *Wybrane metody optymalizacji systemu transportu odpadów komunalnych w Katowicach*. LogForum, Vol. 4 issue 1 No 2, 2008.
213. Płoskonka J., Szlachta J., Zaleski J., *Mechanizmy i instrumenty polityki rozwoju*, [w:] *Zarządzanie strategiczne rozwojem*, (red.) Górniak J., Mazur S., Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, Warszawa, 2012.
214. Popper K.R., *Logika odkrycia naukowego*, PWN, Warszawa 1997.
215. Porter M. E., *Strategia konkurencji. Metody analizy sektorów i konkurentów*. MT Biznes 2006.
216. Poskrobko B., *Nauka i naukowość w ekonomii i zarządzaniu*. Optimum. Studia Ekonomiczne Nr 4 (44) 2009.
217. Przybyłowski A., *Regionalny system transportowy w Polsce w aspekcie zrównoważonego rozwoju*. IX Kongres Ekonomistów Polskich, Warszawa, 2013.
218. Przygodzka R., *Usługi publiczne a jakość życia w regionach peryferyjnych*. In: Noworól A. (red.) *Jakość życia a procesy zarządzania rozwojem i funkcjonowaniem organizacji publicznych*, Instytut Spraw Publicznych Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie, Tom II, Kraków 2010.
219. Pyza D., *Modelowanie systemów przewozowych w zastosowaniu do projektowania obsługi transportowej podmiotów gospodarczych*. Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej – Transport, z. 85, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2012.
220. Pyza D., *Wybrane aspekty modelowania obsługi transportowej w podsystemach dystrybucji*. Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej – Transport, z. 70, 2009.
221. Rainey D. L., *Sustainable Business Development Inventing the Future through Strategy, Innovation, and Leadership*. Cambridge University Press, 2006.
222. Rogoziński K., *Zarządzanie wartością z klientem*. Wolters Kluwer Polska, 2011.
223. Rokita J., *Dynamika zarządzania organizacjami*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Katowice 2009.
224. Romanowska M., *Przełomy w praktyce zarządzania-przesłanki i przyczyny*. Przegląd Organizacji, nr 3, 2011. s. 16–20.
225. Rudnicka A., *CSR – doskonalenie relacji społecznych w firmie*, Oficyna Wolters Kluwer Business 2012.
226. Rydzyński K., Szeszenia-Dąbrowska N., *Opinia nt. projektu unieszkodliwiania odpadów zawierających azbest przy zastosowaniu technologii Microwave Thermal Treatment (MTT)*. Ośrodek Referencyjny Badań i Oceny Ryzyka Zdrowotnego związanych z Azbestem. Łódź, 2011.
227. Rzezczyński B., *Ekologistyka w systemie bezpieczeństwa komunikacyjnego państwa*. Logistyka 5/2011.
228. Rzemieniak M., *Zarządzania niematerialnymi wartościami przedsiębiorstw*. Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa „Dom Organizatora, Toruń, 2013.
229. Sachs S., Rühli E., Kern I., *Sustainable Success with Stakeholders. The Untapped Potential*. Palgrave Macmillan 2009.

230. Sadowski A., *Zarys rozwoju logistyki zwrotnej*. „Logistyka” 5/2009.
231. Sadowski A., *Zrównoważony rozwój z perspektywy logistyki zwrotnej*. Problemy Ekorozwoju – Problems of Sustainable Development, vol. 3, No 2, 2008.
232. Saebi T., Nicolai J. Foss, *Business models for open innovation: Matching heterogeneous open innovation strategies with business model dimensions*. European Management Journal, 33, 2015.
233. Sakellariadis K., Stiakakis E., *Business Model Change Due to ICT Integration: An Application to the Entertainment Industry*. International Journal of Computer Information Systems and Industrial Management Applications. ISSN 2150-7988 Volume 3, 2011.
234. Samoliński B., Raciborski F. (red.), *Zdrowe starzenie się. Biała Księga*. Wydawnictwo Naukowe SCHOLAR, Warszawa 2013.
235. Savitz A. W., Weber K., *The triple bottom line: how today's best-run companies are achieving economic, social, and environmental success – and how you can too*. John Wiley & Sons, 2014.
236. Scheller C.V., Hruba P., *Modeling, Services and Intellectual Property Rights Using POA (Possession, Ownership, Availability)*, 5th International Workshop on Value Modeling and Business Ontologies, Gent, The Netherlands, 2011.
237. Seidenstricker S., Scheuerle S., Linder C., *Business Model Prototyping – Using the Morphological Analysis to Develop New Business Models*. Procedia – Social and Behavioral Sciences 148, 2014.
238. Seńczuk W., *Toksykologia współczesna*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2006.
239. Silvius G., Schipper R., Planko J., Van den Brink J., Köhler A., *Sustainability in project management*. Gower Publishing Limited, 2012.
240. Skowronek Cz., Sarjusz-Wolski Z., *Logistyka w przedsiębiorstwie*, PWE 2008, Warszawa.
241. Skowron-Grabowska B., *Business Models in Transport Services*. Przegląd Organizacji, 1/2014.
242. Słowik A., *Właściwości i zastosowania algorytmów ewolucyjnych w optymalizacji*. Metody Informatyki Stosowanej 2, Tom 12, 2007.
243. Słowiński B., *Wprowadzenie do logistyki*. Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin, 2008.
244. Ślusarczyk B., Kot S., *Analiza kosztów logistyki w MSP*, Gospodarka Materiałowa & Logistyka R. 65 nr 6 (1222), 2013.
245. Ślusarczyk B., *Podstawy kosztów logistyki przedsiębiorstw*. Wydawnictwo Wydziału Zarządzania Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2011.
246. Sommer A., *Managing green business model transformations*. Springer, 2012.
247. Spieth P., Schneckenberg D., Ricart J. E., *Business model innovation – state of the art and future challenges for the field*. R&D Management, 2014.
248. Sroka R., *Raportowanie danych niefinansowych ESG, a odpowiedzialne inwestowanie. Przewodnik dla spółek i inwestorów*. Stowarzyszenie Emitentów Giełdowych, Warszawa 2014.
249. Stańczyk-Hugiet E., *Dynamika strategiczna w ujęciu ewolucyjnym*. Argumenta Oeconomica 1 (34), 2015, s. 288-291.
250. Stankiewicz M. Jacek, *Konkurencyjność przedsiębiorstwa. Budowanie konkurencyjności przedsiębiorstwa w warunkach globalizacji*, Wyd. II, Dom Organizatora, Toruń 2005.
251. Steiner F.J., Steiner A.G., *Business, Government, and Society. A Managerial Perspective Text and Cases*, McGraw-Hill/Irwin, 2012.
252. Steiner John F., George A. Steiner, *Business, Government, and Society. A Managerial Perspective Text and Cases*. McGraw-Hill/Irwin, 2012.
253. Stock P., Burton Rob J. F., *Defining terms for integrated (multi-inter-trans-disciplinary) sustainability research*. Sustainability, vol. 3, 2011.

254. Sułkowski Ł., *Interdyscyplinarność logistyki. Przedsiębiorczość i Zarządzanie*, Tom XIII, Zeszyt 16, 2012.
255. Suntook F., Murphy J.A., *The stakeholder balance sheet: profiting from really understanding your market*. John Wiley & Sons, 2008.
256. Szafranski B., Sobczak A. (red.), *Wstęp do architektury korporacyjnej*. Wyd. Ogólnopolskie Międzuczelniane Seminarium „Problemy badawcze i projektowe informatyzacji państwa”, Warszawa, 2009.
257. Szeszenia-Dąbrowska N., Sobala W., *Zanieczyszczenie środowiska azbestem. Skutki zdrowotne*. Raport z badań. Instytut Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera, Łódź, 2010.
258. Szeszenia-Dąbrowska N., Wilczyńska U., Sobala W., *Choroby zawodowe w Polsce w 2009 r.*; Instytut Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera. Centralny Rejestr Chorób Zawodowych, Łódź, 2010.
259. Szołtysek J., *Ewolucja logistyki zwrotnej. Odpady i sposoby ich zagospodarowania na przestrzeni wieków oraz co z tej lekcji wynika współcześnie*. „Logistyka” 5/2009.
260. Szubert Z., Stankiewicz-Choroszuca B., Wrońska-Sobolewska M., Cwynar E., Dobrowolska J., Wróbel R., Ratka M., Jakubowski J., Skórka-Ciszewska I., Turbańska R., Gazda U., Sova M., Pawłowska-Kozieł H., Latała-Łoś E., Komorowska E., Sobala W., Świętkowska B., Szeszenia-Dąbrowska N., *Realizacja programu badań profilaktycznych pracowników byłych zakładów przetwórstwa azbestu „AMIANTUS”*, Medycyna Pracy, 62(5), 2011.
261. Tabaszewska J., „*Wędrujące pojęcia*”. *Koncepcja Mieke Bal – przykład inter- czy transdyscyplinarności?* Studia Europaea Gnesnensia 8/2013.
262. Timmers P., *Business models for E-commerce*. *Electronic Markets*, vol. 8 No 2, 1998.
263. Tres Roeder, *Managing Project Stakeholders*. John Wiley & Sons, 2013.
264. Trzebiatowski J., *Jakość życia w perspektywie nauk społecznych i medycznych – systematyzacja ujęć definicyjnych*. *Hygeia Public Health*, 46(1), 2011.
265. Urbański M., *Rozumowanie abdukcyjne. Modele i procedury*, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2009.
266. Urbisch J., *Model biznesowy GK JSW – w kierunku zrównoważonego rozwoju*. *Przegląd Górniczy* nr 9, 2013.
267. Venkatesh G., *Triple Bottom Line Approach to Individual and Global Sustainability*, *Problemy Ekorozwoju – Problems of Sustainable Development*, vol. 5, no 2, 2010.
268. Walery M., *Jednostkowy koszt transportu odpadów medycznych a wskaźnik ekonomicznej efektywności systemu*. *Inżynieria Ekologiczna* Nr 25, 2011.
269. Wartini-Twardowska J., *Konsolidacja w grupach kapitałowych z perspektywy modelu biznesu na przykładzie sektora producentów systemów informatycznych zarządzania*. Wydawnictwo C.H. Beck, 2014.
270. Wartini-Twardowska J., *Użyteczność koncepcji modelu biznesowego w procesach konsolidacji wartości grup kapitałowych. Przykład sektora producentów systemów informatycznych zarządzania*. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego* nr 854, *Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia* nr 73, 2015.
271. Wasiak M., *Modelowanie przepływu ładunków w zastosowaniu do wyznaczania potencjału systemów logistycznych*, *Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej – Transport*, z. 79, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2011.
272. Więcek E., Woźniak H., *Pyły zawierające azbest chryzotylowy oraz pyły zawierające azbest chryzotylowy i inne minerały włókniste z wyjątkiem krokidolitu*. *Podstawy i Metody Oceny Środowiska Pracy*, nr 4(42), 2004.
273. Wiktorowska-Jasik A., *Ekologistyka – nakaz ustawowy, moda czy wyzwanie dla przedsiębiorstw XXI wieku*. *Logistyka* 6/2011.

274. Wit B., *Electronic commerce – budowanie konkurencyjności przedsiębiorstwa w Internecie*. Politechnika Lubelska, 2008.
275. Wit B., *Interfejs użytkownika w warstwowym aplikacjach internetowych*. [w:] *Aplikacje internetowe – od teorii do praktyki*. M. Miłośz (red.), PTI, Warszawa, 2008.
276. Wit B., Kuś D., Malendowski M., *System informatyczny GeoAzbest. Zintegrowany system zarządzania unieszkodliwianiem azbestu w ujęciu systemowym*. Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa „Dom Organizatora”, Toruń, 2013.
277. Wit B., *Technologie informacyjno-komunikacyjne – założenia oprogramowania. Zintegrowany system zarządzania unieszkodliwianiem azbestu w ujęciu systemowym*. Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa „Dom Organizatora”, Toruń, 2013.
278. Wit B., *Uwarunkowania prawne, techniczne, organizacyjne, ekonomiczne, przewozów odpadów niebezpiecznych w świadczeniu usług ekologicznych*. Systemy Logistyczne Wojsk nr 40/2014.
279. Witkowski J., *Zarządzanie łańcuchem dostaw. Koncepcje – procedury – doświadczenia*. Wydanie II zmienione, PWE, Warszawa 2010.
280. Wojarnik G., *Wykorzystanie algorytmów genetycznych w zastosowaniach ekonomicznych*. [w:] *Problemy społeczeństwa informacyjnego*. A. Szewczyk (red.), Printshop, T. II, Szczecin 2007.
281. Wong W. N. Z., Shi J., *Business Continuity Management System: A complete guide to implementing ISO 22301*. Kogan Page Limited 2015.
282. Yunus M., Moingeon B., Lehmann-Ortega L., *Building Social Business Models: Lessons from the Grameen Experience*. Long Range Planning 43, 2010.
283. Yunus M., Sibieude T., Lesueur E., *B-Social business and big business: innovative, promising solutions to overcome poverty?* Field Actions Science Reports, Special Issue 4, 2012.
284. Żak J., *Modelowanie procesów transportowych metodą faz procesu*. Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej – Transport, z. 99, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2013.
285. Zawila-Niedziwecki J., Rostek K., Gąsioriewicz A. (red.), *Informatyka gospodarcza*. Tom 2, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2010.
286. Ziara L., *Funkcjonalność kokpitów menedżerskich w systemach Business Intelligence. Przegląd wybranych rozwiązań*. [w:] *Systemy inteligencji biznesowej jako przedmiot badań ekonomicznych*. Olszak M., Ziemia E. (red.), Zeszyty Naukowe Wydziałowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice 2012.
287. Żywiołek J., Staniewska E., *Podejście systemowe jako podstawa interpretacji procesów logistycznych*. Systemy Logistyczne Wojsk nr 37/2011.

## Akty prawne

1. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/148/WE z dnia 30 listopada 2009 r. w sprawie ochrony pracowników przed ryzykiem związanym z narażeniem na działanie azbestu w miejscu pracy.
2. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/95/UE z dnia 22 października 2014 r. zmieniająca dyrektywę 2013/34/UE.
3. Dyrektywa SEVESO III dotycząca zarządzania zagrożeniami poważnymi awariami z udziałem substancji niebezpiecznych.

4. Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 94/9/WE, 94/25/WE, 95/16/WE, 97/23/WE, 98/34/WE, 2004/22/WE, 2007/23/WE, 2009/23/WE, 2009/105/WE 87/95/EWG, 1673/2006/WE.
5. *Zrównoważona Europa dla lepszego świata: Strategia Zrównoważonego Rozwoju Unii Europejskiej*. Komisja Wspólnot Europejskich, Bruksela, 15.5.2001, COM(2001) 264 final.
6. Rezolucja legislacyjna Parlamentu Europejskiego z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie wniosku dotyczącego dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady ustanawiającej ramy wdrażania inteligentnych systemów transportowych w dziedzinie transportu drogowego oraz ich interfejsów z innymi rodzajami transportu (COM(2008)0887 – C6-0512/2008 – 2008/0263(COD)) 2010/C 184 E/70).
7. Rezolucja Parlamentu Europejskiego z dnia 14 marca 2013 r. w sprawie azbestozależnych chorób zawodowych i perspektyw całkowitego wyeliminowania wciąż obecnego azbestu (2012/2065(INI)).
8. Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) NR 1221/2009 z dnia 25 listopada 2009 r. w sprawie dobrowolnego udziału organizacji w systemie ekozarządzania i audytu we Wspólnocie (EMAS), uchylające rozporządzenie (WE) nr 761/2001 oraz decyzje Komisji 2001/681/WE i 2006/193/WE.
9. Rozporządzenie (WE) Nr 1013/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 14 czerwca 2006 r. w sprawie przemieszczania odpadów.
10. Rozporządzenie (WE) nr 1907/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 18 grudnia 2006 r. w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH).
11. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1221/2009 z dnia 25 listopada 2009 r. w sprawie dobrowolnego udziału organizacji w Systemie Ekozarządzania i Audytu we Wspólnocie (EMAS), uchylające rozporządzenie (WE) nr 761/2001.
12. *EUROPA 2020. Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu*. Bruksela, 3.3.2010. KOM(2010) 2020 wersja ostateczna.
13. Komunikat Komisji Europejskiej *Strategia na rzecz wdrożenia internalizacji kosztów zewnętrznych* (KOM(2008) 435, wersja ostateczna z dnia 8 lipca 2008 r.).
14. Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, KOM(2011) 571, Bruksela, dnia 20.9.2011.
15. *Odnowiona strategia UE dotycząca trwałego rozwoju*. Bruksela, 9 czerwca 2006 r. Rada Unii Europejskiej.
16. *Odnowiona strategia UE na lata 2011–2014 dotycząca społecznej odpowiedzialności przedsiębiorstw*, Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, Bruksela, dnia 25.10.2011 KOM(2011) 681.
17. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/95/UE z dnia 22 października 2014 r. zmieniająca dyrektywę 2013/34/UE w odniesieniu do ujawniania informacji niefinansowych i informacji dotyczących różnorodności przez niektóre duże jednostki oraz grupy.
18. Ustawa z dnia 11 września 2015 r. o zdrowiu publicznym (Dz.U. 2015, poz 1916).
19. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. 2013 r., poz. 21, z póź. zm).
20. Ustawa z dnia 19 czerwca 1997 r. o zakazie stosowania wyrobów zawierających azbest (tekst jednolity: Dz.U. 2004 r. Nr 3, poz. 20).
21. Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. – Prawo o ruchu drogowym. (tekst jednolity: Dz.U. 2012 r., poz. 1137).
22. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (tekst jednolity: Dz.U. 2015 r., poz. 460).
23. Ustawa z dnia 25 lutego 2011 r. o substancjach chemicznych i ich mieszaninach (tekst jednolity: Dz.U. 2015 r., poz. 1203).

24. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity: Dz.U. 2013 r., poz. 1232).
25. Ustawa z dnia 29 sierpnia 1997 r. o ochronie danych osobowych (tekst jednolity: Dz.U. 2014 r., poz. 1182).
26. Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko – (tekst jednolity: Dz.U. 2013 r., poz. 1235).
27. Ustawa z dnia 4 kwietnia 2014 r. o zmianie ustawy – Prawo atomowe oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. 2014 r., poz. 587).
28. Ustawa z dnia 6 czerwca 1997 r. – Kodeks karny, (Dz.U. z 1997 r. Nr 88, poz. 553, z późn. zm.).
29. Ustawa z dnia 6 grudnia 2006 r. o zasadach prowadzenia polityki rozwoju (tekst jednolity: Dz.U. 2014 r., poz. 1649).
30. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz.U. 2013 r., poz. 1409).
31. Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze (tekst jednolity: Dz.U. 2015 r., poz. 196).
32. Komunikat Ministra Gospodarki z dnia 29 lipca 2009 r. o podjęciu przez Radę Ministrów uchwały w sprawie ustanowienia programu wieloletniego pod nazwą „Program Oczyszczania Kraju z Azbestu na lata 2009–2032” (M.P. 2009, Nr 50, poz. 735).
33. *Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030* (KPZK 2030). Uchwała nr 239 Rady Ministrów w dniu 13 grudnia 2011 r.
34. Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r. (Dz.U. z 1997 r. Nr 78, poz. 483 z późn. zm.).
35. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 30 stycznia 2013 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o drogach publicznych (Dz.U. 2013 r., poz. 260).
36. Oświadczenie Rządowe z dnia 28 maja 2013 r. w sprawie wejścia w życie zmian do załączników A i B Umowy europejskiej dotyczącej międzynarodowego przewozu drogowego towarów niebezpiecznych (ADR), sporządzonej w Genewie dnia 30 września 1957 r. (Dz.U. 2013 poz. 815).
37. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. 2014 r., poz. 1923).
38. Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 5 sierpnia 2010 r. w sprawie sposobów i warunków bezpiecznego użytkowania i usuwania wyrobów zawierających azbest oraz zmieniające rozporządzenie w sprawie sposobów i warunków bezpiecznego użytkowania i usuwania wyrobów zawierających azbest (Dz.U. Nr 162, poz. 1089).
39. Rozporządzenia Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 2 kwietnia 2004 r. w sprawie sposobów i warunków bezpiecznego użytkowania i usuwania wyrobów zawierających azbest (Dz.U. 2004 r. Nr 71, poz. 649, z późn. zm.).
40. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 13 grudnia 2010 r. w sprawie wymagań w zakresie wykorzystywania wyrobów zawierających azbest oraz wykorzystywania i oczyszczania instalacji lub urządzeń, w których były lub są wykorzystywane wyroby zawierające azbest (Dz.U. 2011 r. Nr 8, poz. 31).
41. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 14 sierpnia 1998 r. w sprawie sposobów bezpiecznego użytkowania oraz warunków usuwania wyrobów zawierających azbest (Dz.U. 1998 nr 138 poz. 895).
42. Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 2 kwietnia 2004 r. w sprawie sposobów i warunków bezpiecznego użytkowania i usuwania wyrobów zawierających azbest załącznik nr 2 (Dz.U. 2004 r. Nr 71, poz. 649, z późn. zm.).



43. Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 4 stycznia 2011 r. w sprawie sposobu zarządzania przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju realizacją badań naukowych lub prac rozwojowych na rzecz obronności i bezpieczeństwa państwa (Dz.U. 2011 nr 18 poz. 91).
44. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity: Dz.U. 2003 r. Nr 169, poz. 1650).
45. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 listopada 2002 r. (Dz.U. 2002 r. Nr 217, poz. 1833).
46. Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego z dnia 21 marca 2013 r. w sprawie udzielania przez Polską Agencję Rozwoju Przedsiębiorczości pomocy finansowej na wspieranie tworzenia i rozwoju gospodarki elektronicznej w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka, 2007–2013 (Dz.U. 2013 r. poz. 412)).
47. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 13 listopada 2012 r. dnia 23 listopada 2012 r. w sprawie warunków technicznych parkingów, na które są usuwane pojazdy przewożące towary niebezpieczne (Dz.U. 2012 r. Nr 0, poz. 1293).
48. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. 2010 nr 16 poz. 87).
49. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 4 listopada 2014 r. w sprawie standardów emisyjnych dla niektórych rodzajów instalacji, źródeł spalania paliw oraz urządzeń spalania lub współspalania odpadów (Dz.U. 2014 poz. 1546).
50. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 6 września 2012 r. w sprawie wykazu dróg krajowych oraz dróg wojewódzkich, po których mogą poruszać się pojazdy o dopuszczalnym nacisku pojedynczej osi do 10 t, oraz wykazu dróg krajowych, po których mogą poruszać się pojazdy o dopuszczalnym nacisku pojedynczej osi do 8 t (Dz.U. 2015 r., poz. 802).
51. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) NR 1025/2012 z dnia 25 października 2012 r. w sprawie normalizacji europejskiej, zmieniające dyrektywy Rady 89/686/EWG i 93/15/EWG.
52. Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 13 września 2013 r. w sprawie określenia wzorów formularzy sprawozdawczych, objaśnień co do sposobu ich wypełniania oraz wzorów kwestionariuszy i ankiet statystycznych stosowanych w badaniach statystycznych ustalonych w programie badań statystycznych statystyki publicznej na rok 2013 (Dz.U. 2013 r., poz. 1223).
53. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 12 kwietnia 2012 r. w sprawie Krajowych Ram Interoperacyjności, minimalnych wymagań dla rejestrów publicznych i wymiany informacji w postaci elektronicznej oraz minimalnych wymagań dla systemów teleinformatycznych (Dz.U. 2012, poz. 526)).
54. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. Nr 213, poz. 1397, z późn. zm.).

## Raporty i opracowania

1. *A review of human carcinogens. Part C: Arsenic, metals, fibres, and dusts.* IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans, Volume 100C, IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Lyon, France, 2009.

2. AZBEST. Podręcznik wydany przez Komitet Starszych Inspektorów Pracy (SLIC), Komisja Europejska DG ds. Zatrudnienia, Spraw Społecznych i Równości Szans, pozycja niedatowana.
3. Benoît C., Mazijn B., *Guidelines for Social Life Cycle Assessment of Products*. United Nations Environment Programme, 2009.
4. Boni M., *Raport o Kapitale Intelktualnym Polski*. Warszawa 2008.
5. Burnewicz J., *Nowoczesna infrastruktura transportowa jako podstawowy element intensyfikacji procesów rozwojowych w projektowanych dokumentach strategicznych*. Ekspertyza dla Ministerstwa Rozwoju Regionalnego, Czerwiec 2010.
6. *Dochody i spożycie w gospodarstwach domowych*, *Mały rocznik statystyczny Polski*, GUS, 2010.
7. *Framework and suggested indicators to measure sustainable development*. UNECE/Eurostat/OECD Task Force on Measuring Sustainable Development, 2013.
8. G4 Sector Disclosures. *Mining and Metals*. Global Reporting Initiative™, 2013.
9. G4 Sustainability Guidelines. *Implementation Manual*. Global Reporting Initiative™, 2013.
10. G4 Sustainability Guidelines. *Reporting Principles and Standard Disclosures*. Global Reporting Initiative™, 2013.
11. *Global Sustainable Development Report 2015 Edition Advance Unedited Version*, United Nations, 2015.
12. *II Polityka Ekologiczna Państwa*. Dokument przyjęty przez Radę Ministrów w czerwcu 2000 r. i przez Sejm RP w sierpniu 2001.
13. *Indicators for Sustainable Development Goals. A report by the Leadership Council of the Sustainable Development Solutions Network*. Sustainable Development Solutions Network a global initiative for the United Nations, 2014.
14. *Modele biznesowe w internecie. Rozwój przedsiębiorczości internetowej w Polsce a polityka regulacyjna*. Raport opracowany w ramach warsztatów Ministerstwa Administracji i Cyfryzacji, Grupa Robocza MAiC „Modele biznesowe w Internecie”, 2012.
15. National Institute of Standards and Technology Special Publication 800-30, Revision 1, *Guide for Conducting Risk Assessments*, 2012.
16. National Institute of Standards and Technology Special Publication 800-53, Revision 4, *Recommended Security Controls for Federal Information Systems and Organizations*, August 2013.
17. *Niebieska Księga: Infrastruktura drogowa*. JASPERS, Lipiec 2015.
18. *Ocena stanu wdrażania standardów społecznej odpowiedzialności biznesu. Zestaw wskaźników społecznej odpowiedzialności w mikro, małych, średnich oraz dużych przedsiębiorstwach*. Raport MillwardBrown SMG/KRC dla PARP, Warszawa, 2011.
19. *Plan Gospodarki Odpadami Dla Województwa Lubelskiego 2017*. Zarząd Województwa Lubelskiego, 2012.
20. *Polska 2030. Trzecia fala nowoczesności*. Długookresowa Strategia Rozwoju Kraju, Ministerstwo Administracji i Cyfryzacji, Warszawa, Warszawa, 2013.
21. *Polska bez azbestu – efekty i perspektywy realizacji Programu Oczyszczania Kraju z Azbestu 2009–2032*, Ministerstwo Gospodarki, Departament Instrumentów Wsparcia, Konferencja Federacji Zielonych GAJA „Polska bez azbestu”, Warszawa, 2014.
22. *Polskie Wytyczne Kompetencje IPMA® wersja 3.0*, Stowarzyszenie Project Management Polska, (NCB – National Competence Baseline), 2009.
23. *Poradnik TEEB dla miast: usługi ekosystemów w gospodarce miejskiej*. Fundacja Sendzimira, Kraków, 2011.
24. *Praktyki społecznej odpowiedzialności w urzędach wojewódzkich*. Analiza przygotowana dla Ministerstwa Pracy i Polityki Społecznej przez CSRinfo, Warszawa, 2011.

25. *Prognoza oddziaływania na środowisko „Programu usuwania wyrobów zawierających azbest z terenu województwa mazowieckiego”*, Warszawa, 2012.
26. *Program Operacyjny Polska Cyfrowa na lata 2014–2020*. Ver 4.0, 2014.
27. *Program Operacyjny Polska Wschodnia 2014–2020* (PO PW), 2014.
28. *Program Operacyjny Wiedza Edukacja Rozwój 2014–2020, PO WER 2014–2020*. 2014.
29. *Program Zintegrowanej Informatyzacji Państwa*. Ministerstwo Administracji i Cyfryzacji, Warszawa, 2013.
30. *Programowanie perspektywy finansowej 2014–2020, Umowa Partnerstwa*. 2014 r.
31. Project Management Institute, *A Guide to the Project Management Body of Knowledge: PMBOK® Guide*, (5th Edition) 2013.
32. *Przeciwdziałanie pylicy w środowisku pracy*. ZUS, Będzin, 2011.
33. *Przewodnik po kryteriach wyboru finansowanych operacji w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka, 2007–2013*, Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, Warszawa, 2011.
34. *Raport o stanie środowiska województwa lubelskiego w 2012 roku*. Inspekcja Ochrony Środowiska Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Lublin 2013.
35. *Raport Odpowiedzialnego Biznesu GK LW Bogdanka za 2013 r.*, Lubelski Węgiel „Bogdanka” S.A. 2014.
36. *Raport Odpowiedzialnego Biznesu GK LW Bogdanka za 2013 r.*, LW „Bogdanka” S.A., 2014, s. 20.
37. *Raportowanie danych pozafinansowych. Przewodnik dla przedsiębiorstw*. Ministerstwo Gospodarki, 2011.
38. *Review of targets for the Sustainable Development Goals: The Science Perspective*. International Council for Science (ICSU), International Social Science Council (ISSC), 2015.
39. *Słownik Best Management Practice portfolio: common glossary of terms and definitions*. AXELOS®, Version 1, October 2012.
40. *Słownik pojęć strategii rozwoju transportu do 2020 roku (z perspektywą do 2030 roku)*. Ministerstwo Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej, Warszawa, 2014.
41. *Strategia innowacyjności i efektywności gospodarki „Dynamiczna Polska 2020”* (SIEG). Ministerstwo Gospodarki, Warszawa 2013.
42. *Strategia Rozwoju Kapitału Społecznego 2020*. Marzec 2013.
43. *Strategia rozwoju transportu do 2020 roku (z perspektywą do 2030 roku)*, Ministerstwo Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej, Warszawa 2012.
44. *Strategia Zrównoważonego Rozwoju Polski do roku 2025*, Ministerstwo Środowiska, Warszawa, 1999.
45. *Strategia Zrównoważonego Rozwoju Unii Europejskiej*. Komisja Wspólnot Europejskich, Bruksela, 15.5.2001, COM(2001)264 final.
46. *Summary of the report on measuring sustainable development*. Economic Commission for Europe. Geneva, 2011.
47. *Supporting Environmentally Sound Decisions for Bio-Waste Management A practical guide to Life Cycle Thinking (LCT) and Life Cycle Assessment (LCA)*. European Commission, 2011.
48. *Świadczenie usług w Unii Europejskiej*. PARR, Warszawa 2014.
49. *TEEB – The Economics of Ecosystems and Biodiversity for Local and Regional Policy Makers*. Progress Press, Malta, 2010.
50. *TEEB – The Economics of Ecosystems and Biodiversity for National and International Policy Makers – Summary: Responding to the Value of Nature*. Wesseling, Germany 2009.
51. *TEEB Foundations. The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations*. Edited by Pushpam Kumar. Earthscan, London 2010.

52. *TEEB in Local Policy. The Economics of Ecosystems and Biodiversity in Local and Regional Policy and Management.* Edited by Heidi Wittmer and Haripriya Gundimeda. Earthscan, London, 2011.
53. *TEEB, The Economics of Ecosystems and Biodiversity. Challenges and responses.* Oxford University Press, 2014.
54. *TEEB, The Economics of Ecosystems and Biodiversity. TEEB for Business.* (eds) Bishop J., Evison W. Earthscan, 2010.
55. *Triple bottom line reporting.* Encyclopedia of Business and Finance, volume 2, 2007.
56. *Wizja zrównoważonego rozwoju dla polskiego biznesu 2050.* PwC, Ministerstwo Gospodarki, Forum Odpowiedzialnego Biznesu, dokument niedatowany.
57. *Wpływ ciężkich pojazdów na stan dróg lokalnych.* Kancelaria Senatu. Biuro Analiz i Dokumentacji, Warszawa, 2009.
58. *Wskaźniki zrównoważonego rozwoju Polski.* Główny Urząd Statystyczny, Urząd Statystyczny w Katowicach, Katowice 2011.
59. *Wytyczne do raportowania kwestii zrównoważonego rozwoju.* RG ver 3.0, Global Reporting Initiative, 2006.
60. *Założenia krajowej polityki miejskiej do roku 2013.* Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, 2013.

### **Normy, standardy, wytyczne**

1. BN-67/6754-02 Norma Branżowa, *Azbest chryzotylowy do produkcji wyrobów azbestowo-cementowych.*
2. BS 10500, ISO 28000:2007 – *Specification for security management systems for the supply chain.*
3. BS25999:2007, *British Business Continuity Management Standard.*
4. CWA 16768:2014 *Title Framework for Sustainable Value Creation in Manufacturing Network.*
5. CWA 16768:2014, *Framework for Sustainable Value Creation in Manufacturing Network.*
6. EN 12973:2002 *Value management.*
7. EN 1325:2014 *Value management – Vocabulary – Terms and definitions.*
8. ISO 22300:2012 *Societal security – Terminology.*
9. ISO 22301:2012 *Societal security – Business continuity management systems – Requirements.*
10. ISO 22313:2012 *Societal security – Business continuity management systems – Guidance.*
11. ISO 26000:2010, *Guidance on social responsibility.*
12. ISO 28000:2007 *Specification for security management systems for the supply chain.*
13. ISO 31000: 2009 *Risk Management – Principles and Guidelines.*
14. ISO 37120:2014 *Sustainable development of communities – Indicators for city services and quality of life.*
15. ISO 37120:2014 *Sustainable development of communities – Indicators for city services and quality of life.*
16. ISO/IEC 15944-5:2008 *Information technology – Business Operational View – Identification and referencing of requirements of jurisdictional domains as sources of external constraints.*
17. ISO/IEC 15944-5:2008 *Information technology – Business Operational View – Identification and referencing of requirements of jurisdictional domains as sources of external constraints.*
18. ISO/IEC 19501:2005 *Information technology – Open Distributed Processing – Unified Modeling Language (UML) Version 1.4.2*

19. ISO/IEC 27005:2011 *Information technology – Security techniques – Information security risk management.*
20. ISO/IEC 27035:2011 *Information technology – Security techniques – Information security incident management.*
21. ISO/IEC 31010:2009 *Risk management – Risk assessment techniques.*
22. ISO/IEC TR 19759:2005 *Software Engineering-Guide to the Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOK).*
23. ISO/IEC/IEEE 42010:2011 – *Systems and software engineering – Architecture description;*
24. OHSAS 18002:2008 *Occupational health and safety management systems – Guidelines for the implementation of OHSAS 18001:2007.*
25. PN ISO 37120: 2015-03 *Zrównoważony rozwój społeczności Wskaźniki usług miejskich i jakości życia.*
26. PN-EN 31010:2010 *Zarządzanie ryzykiem – Techniki oceny ryzyka.*
27. PN-EN ISO 10014:2008 *Zarządzanie jakością – Wytyczne do osiągania korzyści finansowych i ekonomicznych.*
28. IEEE Std 1471:2000 *Systems and software engineering – Recommended practice for architectural description of software-intensive systems.*
29. PN-EN ISO 14001:2005 *Systemy zarządzania środowiskowego – Wymagania i wytyczne stosowania.*
30. PN-EN ISO 14040:2009 *Zarządzanie środowiskowe – Ocena cyklu życia – Zasady i struktura*
31. PN-EN ISO 14044:2009 *Zarządzanie środowiskowe – Ocena cyklu życia – Wymagania i wytyczne.*
32. PN-EN ISO 19011:2012 *Wytyczne dotyczące auditowania systemów zarządzania.*
33. PN-EN ISO 9000:2006 *Systemy zarządzania jakością – Podstawy i terminologia.*
34. PN-EN ISO 9001:2009 *Systemy zarządzania jakością – Wymagania.*
35. PN-EN ISO 9004:2010 *Zarządzanie ukierunkowane na trwały sukces organizacji – Podejście wykorzystujące zarządzanie jakością.*
36. PN-ISO 26000:2012 *Wytyczne dotyczące społecznej odpowiedzialności.*
37. PN-ISO 31000:2012 *Zarządzanie ryzykiem – Zasady i wytyczne.*
38. PN-ISO 4225:1999 *Jakość powietrza. Zagadnienia ogólne. Terminologia.*
39. PN-ISO/IEC 24762:2010 *Technika informatyczna – Techniki bezpieczeństwa – Wytyczne dla usług odtwarzania techniki teleinformatycznej po katastrofie.*
40. PN-ISO/IEC 27001:2007 *Technika informatyczna – Techniki bezpieczeństwa – Systemy zarządzania bezpieczeństwem informacji – Wymagania.*
41. PN-ISO/IEC 27005:2014-01 *Technika informatyczna – Techniki bezpieczeństwa – Zarządzanie ryzykiem w bezpieczeństwie informacji.*
42. PN-N 18001/OHSAS 18001 *zarządzanie bezpieczeństwem na stanowiskach pracy (BHP).*
43. PN-N-18001:2004 *Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. Wymagania.*
44. SA8000:2008 *Social Accountability.*
45. SO/IEC 15288: 2008, *Systems and software engineering – System life cycle processes.*

## Netografia

Adresy serwisów internetowych zostały zweryfikowane w dniu 15.11.2015 roku.

1. AccountAbility, <http://www.accountability.org>
2. Andrzej Chodyński, <http://www.ka.edu.pl>
3. Andrzej Sobczak, <http://architekturakorporacyjna.pl>
4. APMG International, <http://www.apmg-international.com>

5. APMG International, <http://www.apmg-international.com>
6. Architecture Body of Knowledge™ (ABoK™), <http://www.architecturebok.com>
7. Architecture Management Body of Knowledge (AMBOK™ Guide) for Information Technology, <http://www.it-ami.org>
8. Asbestos Essentials, <http://www.oracleasbestos.com>
9. Council of Supply Chain Management Professionals, <https://cscmp.org>
10. ATON, <http://aton.com.pl>
11. AXELOS Global Best Practice, <https://www.axelos.com>
12. Baza azbestowa, <http://www.bazaazbestowa.gov.pl>
13. Biblioteka raportów CSR, <http://raportyspoleczne.pl/biblioteka-raportow>
14. Board of innovation, <http://www.boardofinnovation.com>
15. Business Analysis Body of Knowledge (BABOK® Guide v3), <http://www.iiba.org/babok-guide.aspx>
16. Business Architecture Body of Knowledge™ (BIZBOK® Guide), <http://www.businessarchitectureguild.org>
17. Business model alchemist, <http://www.goldenline.pl>
18. Business model generation, <http://businessmodelgeneration.com>
19. Capability Maturity Model Integrated (CMMI®), <http://cmmiinstitute.com/cmmi-solutions/cmmi-appraisals/appraiser-communications>. Data Management Body of Knowledge (DAMA-DMBOK) version 2.0, <http://www.dama.org/content/body-knowledge>
20. CSRinfo, <http://org:www.csrinfo.org>
21. e³value methodology, <http://e3value.few.vu.nl>
22. EC Zdrowie, <http://ec.europa.eu/health>
23. Ekonomia ekosystemów i bioróżnorodności, <http://ec.europa.eu/environment>
24. EMAS, <http://emas.gdos.gov.pl>
25. Enterprise Architecture Body of Knowledge (EABOK® Knowledge Areas), <http://www2.mitre.org/public/eabok>
26. Enterprise Architecture Body of Knowledge AEBok™, <http://www.mitre.org>
27. Federacja Zielonych GAJA, <http://gaja.net.pl>
28. Forum Odpowiedzialnego Biznesu, <http://www.odpowiedzialnybiznes.pl>
29. Geoconference, <http://www.geowebconference.org>
30. Geographic Information Science and Technology Body of Knowledge (GIS&TBok) version 1.0, <http://www.aag.org/bok>
31. Global burden of disease, <http://www.who.int>
32. Global Compact Poland, [www.unglobalcompact.org](http://www.unglobalcompact.org), <http://www.ungc.org.pl>
33. Global Corporate Sustainability, <http://www.unglobalcompact.org>
34. Global Reporting Initiative (GRI), <https://www.globalreporting.org>
35. Guide to the Project Management Body of Knowledge: PMBOK® Guide, (5th Edition) 2013, <http://www.pmi.org/PMBOK-Guide-and-Standards.aspx>
36. Guide to the Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOK® Guide), <http://www.computer.org/portal/web/swebok>
37. Harvard Business Press, <http://openinnovation.ne>
38. Health and Safety Executive, <http://www.hse.gov.uk/asbestos>
39. Innovatika, <http://innovatika.pl>
40. Instytut Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera w Łodzi, <http://www.imp.lodz.pl>
41. Interesariusze, <http://www.interesariusze.pl>
42. Jarosław Żeliński, <http://it-consulting.pl>
43. Landscape Architecture Body of Knowledge Study (LABOK), <http://www.asla.org>

44. LCA Cyklu życia produktu, <http://lct.jrc.ec.europa.eu/assessment/publications>
45. LogForum, <http://www.logforum.net>
46. Logistyka, <http://www.logistyka.net.pl>
47. Logistyka. Czasopismo dla profesjonalistów, <http://www.czasopismologistyka.pl>
48. Lubelski Węgiel „Bogdanka” S.A., <http://www.lw.com.pl>
49. Marbetwil, <http://www.marbetwil.pl>
50. Marian Gorynia, <http://www.mariangorynia.pl>
51. McKinsey Global Institute, <http://www.mckinsey.com>
52. Modele biznesowe, <http://piz.san.edu.pl>
53. NGO, <http://ngo.pl>
54. NIK, <http://www.nik.gov.pl>
55. Object Management Group® BMM, <http://www.omg.org/spec/BMM>
56. Object Management Group® SBVR, <http://www.omg.org/spec/SBVR>
57. OMG (SBVR), <http://www.omg.org>
58. Platforma PPP, <http://www.ppp.gov.pl>
59. Polskie Forum Architektury Korporacyjnej, <http://architekturakorporacyjna.pl>
60. Reverse Logistics Executive Council, <http://www.rlec.org>
61. Semantics for Business Vocabulary and Rules (OMG), <http://www.conceptualheaven.com>.
62. Składowiska odpadów, <http://www.eu-go.gov.pl>
63. Social Accountability International (SA 8000), <http://www.sa8000.org>
64. Standard AA1000, <http://www.aa1000.pl>
65. STRATEG, <http://strateg.stat.gov.pl>
66. Strategyzer, <https://strategyzer.com/value-proposition-design>
67. Sustainable Development. United Nations, <https://sustainabledevelopment.un.org>
68. Sustainable transport, <http://ec.europa.eu/transport>
69. System Engineering Body of Knowledge (SEBoK) – INCOSE Systems Engineering Handbook®, <http://www.incose.org/ProductsPubs/products/sehandbook.aspx>
70. TEEB, <http://www.tebweb.org>
71. United Nations Environment Programme (UNEP), <http://whatis.cmmiinstitute.com>
72. Value Networks, <http://www.valuenetworksandcollaboration.com>
73. Zarządzanie interesariuszami, <http://www.aa1000.pl>
74. Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej Zarządzanie <http://www.zim.pcz.czyst.pl>
75. Zrównoważony Rozwój – Środowisko – Komisja Europejska, <http://ec.europa.eu/environment>

## SPIS TABEL

Tabela 2.1. Składowiska odpadów niebezpiecznych i azbestowych w województwie lubelskim .....	103
Tabela 2.2. Składowiska odpadów niebezpiecznych i azbestowych w ościennych województwach .....	105
Tabela 2.3. Potencjalna i rzeczywista konkurencja dla podziemnego składowiska odpadów niebezpiecznych w Puchaczowie w woj. lubelskim. ....	111
Tabela 2.4. Interakcja interesariuszy i organizacji w ustaleniu siły wzajemnego oddziaływania.....	131
Tabela 3.1. Syntetyczny opis działania algorytmu genetycznego.....	247
Tabela 5.1. Przepisane dedykowane oprogramowanie dla podmiotów w systemie SEL .....	337



## SPIS RYSUNKÓW

Rys. 1. Związki pomiędzy obszarami dziedzinowymi a rozwiązaniami systemu logistycznego. . . . .	18
Rys. 2. Transdyscyplinarne podejście integrujące obszary dziedzinowe z rozwiązaniami systemu logistycznego w powiązaniu z jakością życia obywateli w aspekcie zdrowotnym . . . . .	19
Rys. 3. Sześć obszarów w tematyce i problematyce badawczej . . . . .	20
Rys. 1.1. Łańcuch wartości dodanej, a) koncepcja łańcucha wartości według Michaela E. Portera, b) przedmioty i substancje jako produkty uboczne, produkty popytowe oraz odpady w łańcuchu wartości . . . . .	29
Rys. 1.2. Logistyka w łańcuchu wartości produktu w cyklu życia. . . . .	30
Rys. 1.3. Logistyka zwrotna w łańcuchu wartości odpadu w cyklu życia. . . . .	31
Rys. 1.4. Sieciowy cykl zamknięty łańcucha wartości. . . . .	32
Rys. 1.5. Wielowątkowa problematyka posiadaczy wyrobów niebezpiecznych mająca wpływ na subiektywną i obiektywną jakość życia obywateli . . . . .	34
Rys. 1.6. Podmioty w postaci ogniw w łańcuchu logistycznym biorące udział w procesie usuwania i unieszkodliwiania odpadów niebezpiecznych . . . . .	40
Rys. 1.7. Podmioty biorące udział w procesie usuwania i unieszkodliwiania odpadów niebezpiecznych w łańcuchu logistycznym o złożonej strukturze . . . . .	41
Rys. 1.8. Podmioty w procesie usuwania i unieszkodliwiania odpadów niebezpiecznych – ogniwa łańcucha logistycznego w kontekście interakcji z otoczeniem. . . . .	42
Rys. 1.9. Łańcuch logistyczny z wyodrębnionymi ogniwami decyzyjnymi w ujęciu procesowym . . . . .	43
Rys. 1.10. Graficzne odwzorowanie strumieni w procesie użytkowania, usuwania i unieszkodliwiania odpadów niebezpiecznych. . . . .	45
Rys. 1.11. Słowa kluczowe w dokumencie „Program Oczyszczania Kraju z Azbestu na lata 2009–2032” . . . . .	50
Rys. 1.12. Istotne ustawy i rozporządzenia w gospodarce odpadami zawierającymi azbest. . . . .	52

Rys. 1.13.	Trzecia strona rynku występująca w roli płatnika wspomagającego .	57
Rys. 1.14.	Nazwy procesów w łańcuchu logistycznym o strukturze liniowej ...	59
Rys. 2.1.	Tematyka badawcza z trzema obszarami dziedzinowymi w gospodarowaniu odpadami niebezpiecznymi. ....	69
Rys. 2.2.	Model badawczy w całości kształcie podjętej tematyki badawczej ....	72
Rys. 2.3.	Kontekst relacyjny pomiędzy istotnymi elementami składowymi w tematyce badawczej. ....	73
Rys. 2.4.	Ujęcie procesowe pomiędzy istotnymi elementami składowymi w tematyce badawczej. ....	74
Rys. 2.5.	Kazualny związek pomiędzy elementami w ujęciu systemowym w tematyce badawczej. ....	75
Rys. 2.6.	Elementy macierzy logicznej w tematyce badawczej (elementy A1)..	76
Rys. 2.7.	Elementy macierzy logicznej w tematyce badawczej (elementy A2)..	77
Rys. 2.8.	Elementy macierzy logicznej w tematyce badawczej (elementy A3)..	78
Rys. 2.9.	Elementy macierzy logicznej w tematyce badawczej (elementy A4)..	79
Rys. 2.10.	Umieszczenie tematyki zarządzania odpadami w posprzedażowym łańcuchu dostaw w cyklu życia produktu .....	81
Rys. 2.11.	Sieć logistyczna do momentu prawnego zakazu wprowadzania, produkcji, obrotu wyrobów zawierających azbest. ....	85
Rys. 2.12.	Sieć odbioru odpadów azbestowych. ....	86
Rys. 2.13.	System EkoLogistyka jako konglomerat złożony z wielu układów topograficznych .....	88
Rys. 2.14.	Dane przestrzenne przy modelowaniu i symulacji komputerowej Systemu EkoLogistyka .....	89
Rys. 2.15.	Łańcuch logistyczny w usuwaniu i unieszkodliwianiu odpadów niebezpiecznych w ujęciu sieciowym a) w wariantcie jednoetapowym (obecnie stosowanym), b) w wariantcie transportu dwu- i jednoetapowym...	91
Rys. 2.16.	Łańcuch logistyczny w usuwaniu i unieszkodliwianiu odpadów niebezpiecznych. ....	92
Rys. 2.17.	Łańcuch logistyczny z wyodrębnionymi ogniwami decyzyjnymi w usuwaniu wyrobów i unieszkodliwianiu odpadów niebezpiecznych w wariantcie transportu dwuetapowego. ....	93
Rys. 2.18.	Najczęściej występujące strumienie pomiędzy ogniwami w łańcuchu logistycznym a) w przypadku dystrybucji wyrobów b) świadczenia usług w kanale B2B, B2C .....	94
Rys. 2.19.	Przepływ strumieni pomiędzy ogniwami łańcucha logistycznego w wariantcie transportu dwuetapowego .....	95
Rys. 2.20.	Przepływ strumieni pomiędzy ogniwami łańcucha logistycznego w wariantcie transportu dwuetapowego do składowiska odpadów niebezpiecznych .....	95
Rys. 2.21.	Łańcuch logistyczny w ujęciu procesowym w wariantcie transportu dwu- i jednoetapowego .....	96

Rys. 2.22.	Różne ujęcia systemu logistycznego SEL a) sieciowe, b) wyodrębnionymi ogniwami decyzyjnymi, c) procesowe. . . . .	97
Rys. 2.23.	Otoczenie PESTLE z uwzględnieniem modelu „pięciu sił” M.E. Portera w Systemie EkoLogistyka. . . . .	99
Rys. 2.24.	Rozmieszczenie funkcjonujących składowisk odpadów niebezpiecznych w Polsce . . . . .	102
Rys. 2.25.	Składowiska odpadów niebezpiecznych w woj. lubelskim w ujęciu przestrzennym z potencjalnym obszarem przyjmowania odpadów ..	103
Rys. 2.26.	Potencjalny obszar przyjmowania odpadów azbestowych z wyłączeniem miejsc spełniających zasadę bliskości . . . . .	104
Rys. 2.27.	Potencjalny obszar przyjmowania odpadów azbestowych z województw ościennych wyłączeniem miejsc spełniających zasadę bliskości . . . . .	106
Rys. 2.28.	Rozmieszczenie funkcjonujących i planowanych składowisk odpadów niebezpiecznych w Polsce . . . . .	107
Rys. 2.29.	Planowane składowiska odpadów niebezpiecznych w ujęciu przestrzennym z potencjalnym obszarem przyjmowania odpadów. . . . .	107
Rys. 2.30.	Poglądowy rysunek oddziaływania pomiędzy składowanymi odpadami a przestrzenią składowania i formacją geologiczną na podziemnym składowisku odpadów niebezpiecznych . . . . .	110
Rys. 2.31.	Rozmieszczenie kopalń z bogactwami mineralnymi w Polsce . . . . .	112
Rys. 2.32.	Lubelski Węgiel „Bogdanka” S.A. z zaznaczonymi szybami „Bogdanka”, „Nadrybie”, „Stefanów” . . . . .	114
Rys. 2.33.	Podział interesariuszy ze względu na relację systemu z otoczeniem	117
Rys. 2.34.	Konceptualny model interesariuszy w notacji SBVR 1.2. . . . .	118
Rys. 2.35.	Grupy interesariuszy podziemnego składowiska odpadów niebezpiecznych. . . . .	120
Rys. 2.36.	Strony interesariuszy podmiotu koordynacyjnego w systemie logistycznym . . . . .	121
Rys. 2.37.	Strony interesariuszy systemu logistycznego SEL w odniesieniu do rynku usług w gospodarce odpadami. . . . .	122
Rys. 2.38.	Grupy interesariuszy w problematyce usuwania materiałów zawierających azbest oraz unieszkodliwianiu odpadów niebezpiecznych na rynku ekologistyki. . . . .	127
Rys. 2.39.	Podział interesariuszy dla procesu ich klasyfikacji. . . . .	128
Rys. 2.40.	Klasyfikacja interesariuszy w ujęciu instytucjonalnym Systemu EkoLogistyka . . . . .	129
Rys. 2.41.	Różne perspektywy postrzegania i opisywania modelu biznesu. . . . .	134
Rys. 2.42.	Komponenty modelu biznesu i społecznego modelu biznesu ( <i>Social Business Model</i> ) . . . . .	137
Rys. 2.43.	Kapitały w procesie tworzenia wartości w modelu biznesu . . . . .	137
Rys. 2.44.	Ontologia modelu biznesu Alexandra Osterwaldera . . . . .	140
Rys. 2.45.	Model biznesu Alexandra Osterwaldera i Yvesa Pigneura, a) model „czarnej” skrzynki, b) przykład ukrycia złożonych zależności w ele-	

	mentach modelu biznesu, c) relacje pomiędzy elementami, d) szablon modelu w widoku 3D, e) szablon w widoku 2D . . . . .	141
Rys. 2.46.	Dekompozycja modelu biznesu dla trzech elementów składowych modelu w widoku diagramu przepływu danych (DFD) . . . . .	142
Rys. 2.47.	Interfejs użytkownika oraz interfejs programowy w aplikacji wykorzystującej szablon modelu biznesu w trójwarstwowej architekturze oprogramowania modelu biznesu . . . . .	143
Rys. 2.48.	Szablon modelu biznesu jako podstawa tworzenia schematów biznesu w widoku 2D . . . . .	145
Rys. 2.49.	Sześć kluczowych obszarów dziewięcioelementowego szablonu modelu biznesu A. Osterwaldera i Y. Pigneura w widoku 3D . . . . .	146
Rys. 2.50.	Szablon model biznesu z uwzględnieniem aspektów społecznych i środowiskowych według koncepcji A. Osterwaldera i Y. Pigneura w widoku 2D . . . . .	147
Rys. 2.51.	Modele biznesów organizacji z różnych sektorów gospodarki oraz dla związków koordynacyjnych lub koncentracyjnych . . . . .	150
Rys. 2.52.	Możliwość przedstawiania schematów modeli biznesów w skali mikro-, mezo-, makroekonomii . . . . .	157
Rys. 2.53.	Model zrównoważonego biznesu. . . . .	160
Rys. 2.54.	Model zrównoważony biznesu w widoku 3D uwzględniający odpowiedzialność organizacji w stosunku do działań własnych i otoczenia z oceną ryzyka . . . . .	161
Rys. 2.55.	Szablon modelu zrównoważonego biznesu z perspektywą interesariuszy . . . . .	162
Rys. 2.56.	Syntetyczne zestawienie definicji terminu „zrównoważony rozwój”..	169
Rys. 2.57.	Graficzne przedstawienie koncepcji „zrównoważonego rozwoju” uwzględniające potrzeby człowieka i środowiska w rozwoju cywilizacji . . . . .	170
Rys. 2.58.	Trzyczynnikowe modele zrównoważonego rozwoju: a) trzy niezależne, ale pokrywające się obszary, b) diagram „Mickey Mouse” z dominacją gospodarki, c) środowiskowa dominacja, d) środowiskowe fundamenty dla filarów w obszarze społecznym i gospodarczym (model UNEP), e) rozszerzony trójkąt zrównoważonego rozwoju . . . . .	175
Rys. 2.59.	Zrównoważony kompas ( <i>Compass of Sustainability</i> ) – czteroczynnikowy model zrównoważonego rozwoju . . . . .	176
Rys. 2.60.	Zrównoważony rozwój w ujęciu pięciu aspektów . . . . .	177
Rys. 2.61.	Alternatywne modele terminu zrównoważonego rozwoju: a) sześć obszarów powstałych z trzech obszarów TBL, b) zrównoważony rozwój według GUS, c) sześć obszarów zrównoważonego rozwoju, d) sieć siły powiązań 16 czynników w zrównoważonym rozwoju . . . . .	178
Rys. 2.62.	Różne perspektyw postrzegania i opisywania obszarów dla zrównoważonego rozwoju . . . . .	180
Rys. 2.63.	Instrumenty zrównoważonego rozwoju. . . . .	181

Rys. 2.64.	Ocena cyklu życia według zrównoważonego rozwoju (LCSA) ujmująca trzy wymiary zrównoważonego rozwoju (TBL) w kontekście myślenia perspektywą cyklu życia (LCT).....	183
Rys. 2.65.	Jakość życia jako wypadkowa oddziaływania trzech wymiarów zrównoważonego rozwoju.....	201
Rys. 2.66.	Dobrostan a kapitały: a) jakość życia, dobrostan w relacji z kapitałami, b) piramida zrównoważonego rozwoju.....	202
Rys. 2.67.	Determinanty subiektywnego dobrostanu jednostki.....	203
Rys. 2.68.	Interakcja pomiędzy zbudowanym kapitałem społecznym, ludzkim i przyrodniczym w osiąganiu dobrostanu człowieka.....	203
Rys. 2.69.	Moduły funkcjonalne Systemu Informatycznego GeoAzbest w koordynacji zasobów i procesów w węzłach łańcucha logistycznego....	207
Rys. 2.70.	Interesariusze ICT Systemu Informatycznego GeoAzbest pracujący w formie elektronicznych usług sieciowych.....	208
Rys. 2.71.	Interesariusze ICT i zbiór potrzeb w różnych kontekstach dla wspomagania procesów zarządczych w systemie logistycznym SEL.....	209
Rys. 2.72.	Cykl życia oprogramowania SIG w cyklu życia usuwania i unieszkodliwiania azbestu.....	212
Rys. 3.1.	Wyroby zawierające azbest pozostałe do unieszkodliwienia według województw.....	214
Rys. 3.2.	Relacja pomiędzy szacowanymi ilościami wyrobów azbestowych do usunięcia a wolną pojemnością składowisk.....	214
Rys. 3.3.	Rysunek poglądowy dotyczący wielkości i terminów usunięcia wyrobów zawierających azbest w poszczególnych gminach woj. lubelskiego..	215
Rys. 3.4.	Poglądowy rysunek z hipotetyczną liczbą i rozmieszczeniem tymczasowych miejsc magazynowania odpadów niebezpiecznych.....	221
Rys. 3.5.	Trzy miejsca tymczasowego magazynowania odpadów zawierających azbest w ujęciu sieciowym z odniesieniem do procesów w łańcuchu logistycznym.....	224
Rys. 3.6.	Model systemu zarządzania środowiskowego.....	225
Rys. 3.7.	Model systemu zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy.....	231
Rys. 3.8.	Proces zarządzania ryzykiem.....	232
Rys. 3.9.	Schemat modelu biznesu dla właściciela prowadzącego miejsca tymczasowego magazynowania odpadów niebezpiecznych.....	234
Rys. 3.10.	Uwzględnienie potrójnego bilansu TBL w schemacie modelu biznesu dla właściciela miejsc tymczasowych magazynowania odpadów niebezpiecznych.....	236
Rys. 3.11.	Uszczegółowiona procedura konstruowania modelu.....	238
Rys. 3.12.	Reprezentacja osobnika w algorytmie genetycznym dla dwuwymiarowej funkcji.....	247
Rys. 3.13.	Zmienne wsadowe modułu obliczeniowego programu Statistica StatSoft Inc. dla danych generowanych dla symulacji modelu z zastosowaniem algorytmu genetycznego.....	254

Rys. 4.1.	Łańcuch logistyczny miejsc występowania azbestu w ujęciu sieciowym z wyodrębnionymi ośrodkami decyzyjnymi SEL w wariancie transportu jedno- i dwuetapowego . . . . .	263
Rys. 4.2.	Łańcuch logistyczny z wyodrębnionymi ogniwami decyzyjnymi SEL	264
Rys. 4.3.	Łańcuch logistyczny o strukturze liniowej z wyodrębnionymi podmiotami w SEL . . . . .	265
Rys. 4.4.	Szablon modelu zrównoważonego biznesu poszczególnych podmiotów w systemie ekologicznym SEL . . . . .	266
Rys. 4.5.	Schemat modelu zrównoważonego biznesu dla posiadaczy wyrobów zawierających azbest (PA) – gospodarstw domowych . . . . .	267
Rys. 4.6.	Schemat modelu zrównoważonego biznesu dla przedsiębiorcy usuwającego i transportującego odpady niebezpieczne (UTO) . . . . .	268
Rys. 4.7.	Schemat modelu zrównoważonego biznesu dla przedsiębiorcy transportującego odpady niebezpieczne (TO) . . . . .	269
Rys. 4.8.	Schemat modelu zrównoważonego biznesu dla właściciela podziemnego składowiska odpadów niebezpiecznych (SP) . . . . .	270
Rys. 4.9.	Schemat modelu zrównoważonego biznesu podmiotu koordynującego zasoby w systemie logistycznym (PK) . . . . .	273
Rys. 4.10.	Schemat modelu zrównoważonego biznesu dysponenta środków (DS) . . . . .	274
Rys. 4.11.	Szablon modelu zrównoważonego biznesu SEL z analizą ryzyka . . . . .	276
Rys. 4.12.	Schemat modelu zrównoważonego biznesu Systemu Ekologistyka . . . . .	277
Rys. 4.13.	Uwzględnienie kosztów i korzyści ekonomicznych w schemacie modelu zrównoważonego biznesu dla Systemu Ekologistyka . . . . .	278
Rys. 4.14.	Uwzględnienie kosztów i korzyści społecznych w schemacie modelu zrównoważonego biznesu dla Systemu Ekologistyka . . . . .	279
Rys. 4.15.	Uwzględnienie kosztów i korzyści środowiskowych w schemacie modelu zrównoważonego biznesu dla Systemu Ekologistyka . . . . .	280
Rys. 4.16.	Analiza ryzyka w schemacie modelu zrównoważonego biznesu dla Systemu Ekologistyka . . . . .	281
Rys. 4.17.	Logika podnoszenia wartości przy jednoczesnym obniżaniu kosztów	284
Rys. 4.18.	Graficzne przedstawienie odwróconej płatności w systemie logistycznym SELver2 . . . . .	286
Rys. 4.19.	Przepływ strumieni w systemie logistycznym SELver2 w wariancie odwróconej płatności . . . . .	287
Rys. 4.20.	Łańcuch logistyczny o strukturze liniowej z wyodrębnionymi podmiotami w systemie logistycznym SELver2 (wersja I) . . . . .	288
Rys. 4.21.	Szablon modelu zrównoważonego biznesu poszczególnych podmiotów w systemie logistycznym SELver2 (wersja I) . . . . .	289
Rys. 4.22.	Szablon modelu zrównoważonego biznesu poszczególnych podmiotów w systemie logistycznym SELver2 (wersja II) . . . . .	290
Rys. 4.23.	Schemat modelu zrównoważonego biznesu dla dysponenta środków (DS) w systemie logistycznym SELver2 . . . . .	291

Rys. 4.24.	Schemat modelu zrównoważonego biznesu dla prowadzącego podziemne składowiska odpadów niebezpiecznych (SP) w systemie logistycznym SELver2 . . . . .	292
Rys. 4.25.	Graficzne przedstawienie odwróconej płatności w systemie logistycznym SELver2. . . . .	294
Rys. 5.1.	Potrzeby, wartości, odpowiedzialność systemu i otoczenia w obszarach TBL w sferach odpowiedzialności. . . . .	301
Rys. 5.2.	Różne perspektywy postrzegania w zarządzaniu interesariuszami przez podmiot koordynacyjny . . . . .	307
Rys. 5.3.	Podmiot koordynujący występujący w roli systemu zarządzającego, koordynujący systemami zarządzanymi w systemie logistycznym SEL .	308
Rys. 5.4.	Modele biznesów podmiotów tworzących system logistyczny z odpowiedzialnością TBL a model zrównoważonego biznesu systemu logistycznego SEL. . . . .	311
Rys. 5.5.	Model zrównoważonego biznesu systemu logistycznego SEL jako efekt złożenia cząstkowych modeli biznesów podmiotów . . . . .	313
Rys. 5.6.	Określenie kluczowych elementów związanych z interesariuszami, systemem, modelem biznesu, w trzech wymiarach odpowiedzialności TBL (model IMSZO) . . . . .	315
Rys. 5.7.	Narzędzia umożliwiające dokumentowanie odpowiedzialności podmiotów według kryteriów TBL w Systemie EkoLogistyka. . . . .	316
Rys. 5.8.	Model zrównoważonego biznesu uwzględniający odpowiedzialność systemu według kryterium korzyści ekonomicznych. . . . .	317
Rys. 5.9.	Model zrównoważonego biznesu uwzględniający odpowiedzialność systemu według kryterium korzyści społecznych. . . . .	318
Rys. 5.10.	Model zrównoważonego biznesu uwzględniający odpowiedzialność systemu według kryterium korzyści środowiskowych . . . . .	319
Rys. 5.11.	Model zrównoważonego biznesu uwzględniający odpowiedzialność systemu według kryterium kosztów TBL . . . . .	320
Rys. 5.12.	Pętle powiązań przyczynowo-skutkowych pomiędzy rozwojem społeczno-gospodarczym a jakością życia obywateli przez pryzmat zdrowia społeczeństwa . . . . .	323
Rys. 5.13.	Graficzne przedstawienie implikacji kontekstowych z użytkowania wyrobów azbestowych wpływających na niską jakość życia. . . . .	324
Rys. 5.14.	Rodzaje, charakterystyka i kontekst użycia zasobów przez interesariuszy w zarządzaniu zasobami w systemie logistycznym . . . . .	326
Rys. 5.15.	Kazualny związek pomiędzy elementami w weryfikacji hipotezy badawczej. . . . .	329
Rys. 5.16.	Uproszczony kazualny związek pomiędzy elementami w weryfikacji hipotezy badawczej . . . . .	331
Rys. 5.17.	Przyływ informacji, będący podstawą zarządzania zasobami i procesami w systemie logistycznym. . . . .	332

---

Rys. 5.18. Interesariusze, model biznesu, zrównoważony rozwój w trzech obszarach TBL w cyklu doskonalenia zarządzania zasobami i procesami w systemie logistycznym . . . . .	333
Rys. 5.19. Sekwencja działań interesariuszy w odniesieniu do systemu logistycznego SEL. . . . .	333
Rys. 5.20. System zarządzający i zarządzany w systemie logistycznym SEL z głównymi procesami z możliwością wsparcia informatycznego w gospodarce odpadami niebezpiecznymi . . . . .	335
Rys. 5.21. Moduły funkcjonalne SIG wspierające podmiot koordynacyjny i podmioty gospodarcze w gospodarce odpadami niebezpiecznymi . . . . .	336
Rys. 5.22. Moduły funkcjonalne SIG w realizacji wspomagania procesów głównych i pomocniczych w gospodarce odpadami niebezpiecznymi . . . . .	338





# TOWARZYSTWO NAUKOWE ORGANIZACJI I KIEROWNICTWA

STOWARZYSZENIE WYŻSZEJ UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ

## DOM ORGANIZATORA

87-100 TORUŃ

ul. Czerwona Droga 8

Tel. (0-56) 62-238-07, 62-228-98

FAX (0-56) 62-231-23

<http://www.tnoik.torun.pl>

e-mail: [tnoik@tnoik.torun.pl](mailto:tnoik@tnoik.torun.pl)



### DZIAŁ WYDAWNICTW

Wydajemy drukiem  
poradniki, podręczniki akademickie i komentarze  
z zakresu prawa, ekonomii, organizacji i zarządzania

### DZIAŁ EDUKACJI

Organizujemy szkolenia, seminaria,  
konferencje naukowe krajowe i międzynarodowe

# Chcesz wiedzieć więcej ?

zapraszamy  
do naszej księgarni internetowej



[www.tnoik.com.pl](http://www.tnoik.com.pl)