

Wyniki badań interdyscyplinarnych
w aspekcie edukacji techniczno-
-informatycznej i bezpieczeństwa

Monografie – Politechnika Lubelska



Politechnika Lubelska
Wydział Podstaw Techniki
ul. Nadbystrzycka 38
20-618 LUBLIN

Wyniki badań interdyscyplinarnych w aspekcie edukacji techniczno- -informatycznej i bezpieczeństwa

redakcja:
Mariusz Śniadkowski



Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej
Lublin 2020

Recenzent:

prof. dr hab. inż. Klaudiusz Lenik, Politechnika Lubelska

Redaktor techniczny: Marzena Zielińska

Publikacja wydana za zgodą Rektora Politechniki Lubelskiej

© Copyright by Politechnika Lubelska 2020

ISBN: 978-83-7947-400-4

Wydawca: Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej
www.biblioteka.pollub.pl/wydawnictwa
ul. Nadbystrzycka 36C, 20-618 Lublin
tel. (81) 538-46-59

Elektroniczna wersja książki dostępna w Bibliotece Cyfrowej PL www.bc.pollub.pl

Spis treści

1. Efektywność nauczania zagadnień z obszaru bezpieczeństwa eksploatacji urządzeń technicznych dla kierunku studiów Inżynieria Bezpieczeństwa (<i>M. Malec</i>).....	9
2. Wykorzystanie aplikacji mobilnych w procesie nauczania uczniów szkół podstawowych (<i>K. Roman</i>).....	23
3. Technologia informacyjna do wykrywania wirusów w lokalnych komputerowych (<i>A. Niczaporuk, E. Kalinowska-Ozgowicz</i>).....	34
4. Wybrane aspekty zarządzania bezpieczeństwem sklepów internetowych (<i>B. Buraczyńska</i>).....	69
5. Rezerwy i reasekuracja jako gwarancja bezpieczeństwa firmy ubezpieczeniowej (<i>E. Łazuka, K. Jarszak</i>).....	80
6. Wykorzystanie wybranych narzędzi technologii informacyjno-komunikacyjnej w rozwoju percepcji słuchowej, jako elementu konstytuującego naukę czytania i pisanie (<i>A. Gandzel</i>).....	99
7. Psychoterapia w sytuacji zagrożenia zmianą klimatu (<i>H. Rarot</i>).....	122
8. Zastosowanie technologii informacyjnej do alternatywnej komunikacji (<i>M. Charlak, R. Bahrii</i>).....	137
9. Pozytywna dyscyplina w procesie socjalizacji szkolnej (<i>A. Gandzel</i>).....	156
10. Wartości wychowawcze posthumanizmu i transhumanizmu w sztuce (<i>A. Szubartowska, M. Śniadkowski</i>).....	168
11. Przygotowywanie nauczycieli przedmiotów zawodowych i technologii w aspekcie interakcji pedagogicznej (<i>I. Androszczuk</i>).....	185

Przedmowa

Z radością kierujemy do rąk czytelników opracowanie dotyczące użyteczności technologii informacyjnej oraz bezpieczeństwa. Celem przedstawionej publikacji jest ukazanie wybranych wyników badań wykorzystania technologii informacyjnych przede wszystkim w edukacji i bezpieczeństwie. Zaprezentowane opracowania są wynikiem analiz, obserwacji i badań autorów, a także środowiska związanego z Wydziałem Podstaw Techniki Politechniki Lubelskiej na kierunkach kształcenia: „Edukacja techniczno-informatyczna” oraz „Inżynieria bezpieczeństwa”. Znaczące miejsce ma Urząd Dozoru Technicznego w Lublinie realizując swoją misję i zadania w zakresie działań na rzecz zapewniania bezpieczeństwa użytkowania urządzeń. Jesteśmy ludźmi nauki, którzy na co dzień z pasją i zaangażowaniem pracują z młodzieżą akademicką, współpracują z nauczycielami i młodzieżą szkolną, a jednocześnie nieustannie szukają sposobów na zwiększenie skuteczności działań dydaktyczno-wychowawczych oraz na rzecz bezpieczeństwa.

Współcześnie technologia informacyjna stanowi obszerny teren do badań i jest źródłem wielu zagadnień naukowych i badawczych. Poniżej zostały zaprezentowane niektóre z ciekawych i praktycznych zastosowań technologii informatycznej dla celów kształcenia tak w zakresie bezpieczeństwa jak i w zakresie szeroko pojętej edukacji. Uwaga została zwrócona na wykorzystanie aplikacji mobilnych w procesie nauczania, wykrywanie wirusów metamorficznych w rozproszonym systemie informatycznym lokalnych sieci komputerowych, zastosowanie technologii informacyjnej do alternatywnej komunikacji oraz w rozwoju percepcji słuchowej. W aspekcie bezpieczeństwa znajdziemy wybrane aspekty zarządzania bezpieczeństwem sklepów internetowych, bezpieczeństwa firm ubezpieczeniowych oraz bezpieczeństwa eksploatacji urządzeń technicznych.

W odniesieniu do edukacji technologia informacyjna stanowi nowoczesną dziedzinę poznawczą oraz istotny wymiar w procesie kształcenia i systemie edukacji. Ma wpływ na jakość i efektywność nauczania, stąd nie pomijamy tego ważnego aspektu. Wyzwania otaczającej nas rzeczywistości powodują konieczność dynamizacji procesów dostosowujących system edukacji do potrzeb stawianych przez cywilizację i współczesne społeczeństwo. Przede wszystkim zwracamy zatem uwagę na modele alternatywnej komunikacji, problemy dyscypliny w procesie socjalizacji szkolnej, psychoterapię związaną ze zmianami klimatu, posthumanizm i transhumanizm w sztuce oraz przygotowanie nauczycieli do interakcji pedagogicznej.

Podjęte zagadnienia stanowią kolejny krok w kierunku poszukiwań najlepszych propozycji rozwiązań dla edukacji i bezpieczeństwa oraz stanowią zaproszenie dla grona osób zainteresowanych podejmowaną tematyką do włączenia się do wspólnych poszukiwań, analiz i badań.

Redaktor

1. Efektywność nauczania zagadnień z obszaru bezpieczeństwa eksploatacji urządzeń technicznych dla kierunku studiów Inżynieria Bezpieczeństwa

Streszczenie: Artykuł przedstawia wybrane zagadnienia związane z kształceniem na kierunku studiów Inżynieria Bezpieczeństwa realizowanym w Wydziale Podstaw Techniki Politechniki Lubelskiej w aspekcie nauczania zagadnień z obszaru bezpieczeństwa eksploatacji urządzeń technicznych.. Zaprezentowano w nim również wybrane wyniki z przeprowadzonych badań dotyczących efektywności nauczania tych zagadnień dla omawianego w pracy kierunku studiów.

Słowa kluczowe: efektywność nauczania, bezpieczeństwo eksploatacji urządzeń technicznych, studia Inżynieria Bezpieczeństwa, efekty kształcenia.

Wstęp

„Bezpieczeństwo eksploatacji urządzeń technicznych – wspólna misja Urzędu Dozoru Technicznego i Politechniki Lubelskie”

To motto i zarazem tytuł naszej wspólnej konferencji skierowanej do środowiska technicznego: absolwentów uczelni technicznych, pracowników instytucji współpracujących w zakresie zapewniania bezpieczeństwa użytkowania urządzeń, studentów i naukowców związanych z zagadnieniami inżynierii bezpieczeństwa.

Bezpieczeństwo ludzi, w tym pracowników, jest bezpośrednio związane z bezpieczeństwem użytkowania maszyn i urządzeń. Możliwość wystąpienia wypadku powinna być więc maksymalnie ograniczona i właśnie dlatego kwestiom związanym z bezpieczeństwem użytkowania urządzeń technicznych należy zawsze nadać najwyższy priorytet. Jednym z głównych źródeł czynników niebezpiecznych, powodujących wypadki przy pracy, jest sprzęt roboczy, w szczególności maszyny oraz inne urządzenia techniczne. Poprawa bezpieczeństwa i higieny pracy przy użytkowaniu maszyn i innych urządzeń technicznych jest w Polsce jednym z priorytetów w dziedzinie ochrony zdrowia i życia ludzkiego w procesie pracy. Między innymi te przesłanki przyczyniły się do podjęcia przed pięcioma laty przez pracowników Wydziału Podstaw Techniki Politechniki Lubelskiej prac nad powstaniem kierunku studiów podejmującym tę

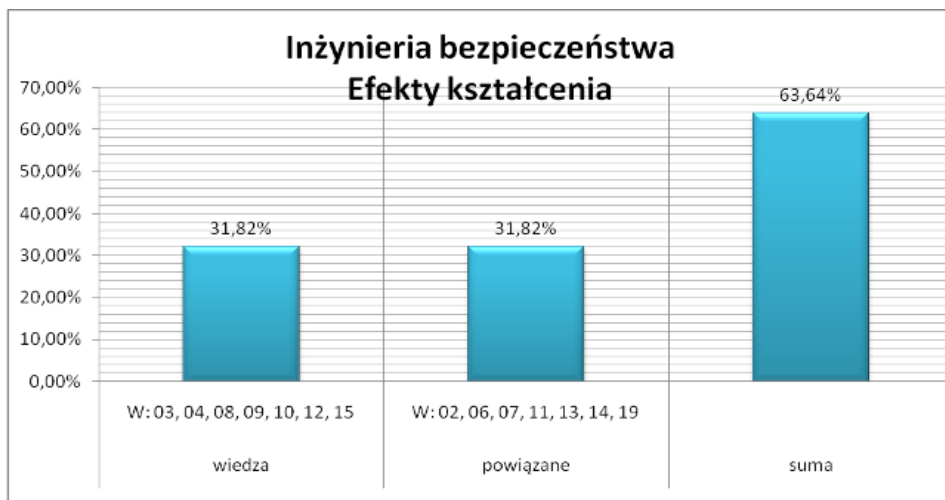
¹ Politechnika Lubelska, Wydział Podstaw Techniki, Katedra Podstaw Techniki, m.malec@pollub.pl

problematykę. Kierunek **Inżynieria bezpieczeństwa** obecnie stanowi jedną z ofert dydaktycznych w Wydziale Podstaw Techniki. Uprawnienia do prowadzenia studiów pierwszego stopnia o profilu praktycznym na tym kierunku Wydział uzyskał na mocy uchwały Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 25 września 2014 roku. Program studiów przewiduje 7 semestrów w przypadku studiów stacjonarnych oraz 8 semestrów w przypadku studiów niestacjonarnych i umożliwia uzyskanie tytułu **inżyniera**. Kształcenie realizowane na tym kierunku obejmuje szereg zagadnień związanych z bezpieczeństwem m.in.: identyfikowaniem, monitorowaniem, analizą oraz projektowaniem systemów bezpieczeństwa, analizą ryzyka odnośnie możliwości powstawania zagrożeń, organizacją i funkcjonowaniem systemów bezpieczeństwa. Studenci w trakcie cyklu kształcenia nabywają również umiejętności prawidłowego i odpowiedzialnego organizowania oraz prowadzenia wszelkich działań ratowniczych, podejmowania działań logistycznych, będą również przygotowani do kontrolowania przestrzegania przepisów, warunków oraz zasad bezpieczeństwa pracy, w tym standardów bezpieczeństwa informacji i systemów informacyjnych.

Efekty kształcenia z obszaru bezpieczeństwa eksploatacji urządzeń technicznych w programie kształcenia dla kierunku studiów Inżynieria bezpieczeństwa

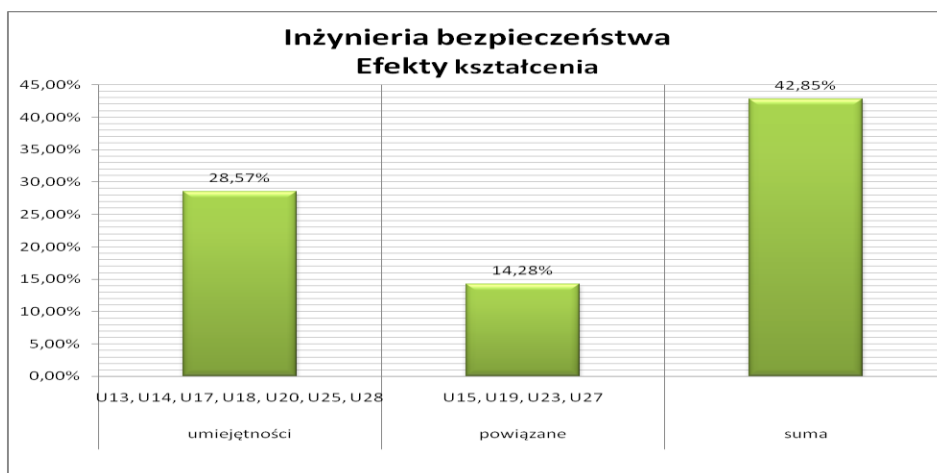
Dotychczas na tym kierunku studiów, po trzykrotnej już rekrutacji, studiuje i studiowało łącznie 168 studentów. Program studiów zbudowano z uwzględnieniem zaleceń Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego zawartych między innymi w Krajowych Ramach Kwalifikacji w oparciu o efekty kształcenia w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych.

Efekty kształcenia dla omawianego kierunku studiów w zakresie uzyskiwanej wiedzy przez naszych studentów zawarliśmy w 22 efektach, w zakresie umiejętności w 28 efektach oraz w 7 efektach z obszaru kompetencji społecznych. Z przeprowadzonej analizy efektów z obowiązującego programu studiów dla tego kierunku w aspekcie występowania, w procesie kształcenia zagadnień związanych z tematem konferencji, to jest bezpieczeństwem eksploatacji urządzeń technicznych można stwierdzić, że w segmencie wiedzy bezpośrednie powiązanie z tym zagadnieniem wykazuje 7 efektów co stanowi 31,8% wszystkich efektów dotyczących wiedzy i 7 efektów wykazujących to powiązanie w sposób pośredni co łącznie daje 63,6% (Rys. 1).



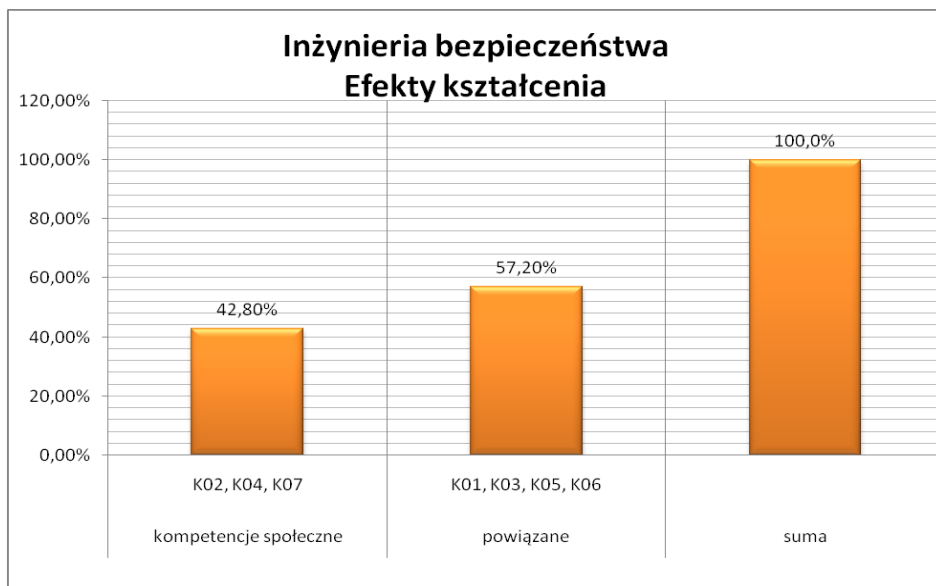
Rys. 1 Zestawienie procentowe efektów kształcenia z zakresu wiedzy powiązanych bezpośrednio lub pośrednio z obszarem zagadnień, z obszaru bezpieczeństwa eksploatacji urządzeń technicznych

Dla efektów z segmentu umiejętności powiązanie bezpośrednie można znaleźć w 8 efektach co stanowi 28,5% wszystkich efektów dotyczących umiejętności i w 4 efektach wykazujących to powiązanie w sposób pośredni (14,3%), co łącznie daje 42,8% (Rys.2).



Rys. 2 Zestawienie procentowe efektów kształcenia z zakresu umiejętności powiązanych bezpośrednio lub pośrednio z obszarem zagadnień, z obszaru bezpieczeństwa eksploatacji urządzeń technicznych

3 efekty z segmentu kompetencje społeczne są powiązane bezpośrednio – 42,8% i 4 efekty są według autorów opracowania powiązane w sposób pośredni – 57,2% (Rys. 3).



Rys. 3 Zestawienie procentowe efektów kształcenia z zakresu kompetencji społecznych powiązanych bezpośrednio lub pośrednio z obszarem zagadnień, z obszaru bezpieczeństwa eksploatacji urządzeń technicznych

Mierniki oceny efektywności nauczania

Szczególnie ważnym elementem procesu kształcenia akademickiego jest ocena realizacji efektów kształcenia. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 5 października 2011 r. w sprawie warunków prowadzenia studiów na określonym kierunku i poziomie kształcenia:

- § 5. 1. Program studiów dla kierunku studiów, poziomu i profilu kształcenia określa **sposoby weryfikacji zakładanych efektów kształcenia** osiągniętych przez studenta;
- § 11. 1. Wewnętrzny system zapewnienia jakości, odnoszący się do wszystkich etapów i aspektów procesu dydaktycznego, uwzględnia w szczególności: **wszystkie formy weryfikowania efektów kształcenia** na poszczególnych kierunkach studiów, osiągniętych przez studenta w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych.

Pomocne w tym mogą być mierniki stopnia realizacji osiągniętych przez studentów efektów kształcenia, które można podzielić na dwie grupy: **mierniki ilościowe** i **mierniki jakościowe**. Mierniki ilościowe, w przeciwieństwie do jakościowych, umożliwiają precyzyjne określenie, w jakim stopniu student osiągnął kierunkowe efekty kształcenia, pod warunkiem zdefiniowania konkretnych kryteriów oceny dla każdego miernika. Na przykład uzyskanie przez studenta oceny dostatecznej z egzaminu jest warunkiem osiągnięcia przez niego efektów kształcenia w zakresie spełniającym minimalne kryteria, ocena dostateczna plus oznacza osiągnięcie efektów kształcenia na poziomie zadowalającym, itd..

Do mierników stosowanych w Wydziale Podstaw Techniki, pozwalających weryfikować stopień realizacji efektów kształcenia można zaliczyć:

MIERNIKI ILOŚCIOWE

- oceny z zaliczeń i egzaminów,
- oceny z prac kolokwialnych,
- współczynnik zaliczeń poszczególnych przedmiotów w pierwszym terminie,
- nakład pracy przeciętnego studenta potrzebny do osiągnięcia założonych efektów kształcenia,
- oceny aktywności studentów na zajęciach,
- odsetek studentów z zaliczeniem warunkowym i powtarzających rok/semestr,
- oceny uzyskane z egzaminu dyplomowego,
- oceny prac dyplomowych wystawiane przez recenzentów i promotorów,
- udział ocen bardzo dobrych na dyplomie w ogólnej liczbie ocen,
- odsetek studentów, którzy obronili pracę dyplomową w terminie,
- odsetek nagrodzonych/wyróżnionych prac dyplomowych przez interesariuszy zewnętrznych,
- odsetek prac odrzuconych przez system antyplagiatowy,
- liczba publikacji studentów,

- liczba (odsetek) studentów uczestniczących w konferencjach studenckich,
- wskaźnik odsiewu studentów,
- odsetek studentów działających w kołach naukowych,
- liczba (odsetek) studentów uczestniczących w programach mobilnościowych (np. Erasmus, MOSTECH),
- liczba studentów rozszerzających program kształcenia (IPS, studiowanie na więcej niż jednym kierunku studiów).

MIERNIKI JAKOŚCIOWE

- wnioski z hospitacji zajęć,
- samoocena dokonywana przez studentów,
- adekwatność pytań egzaminacyjnych i kolokwialnych do efektów kształcenia,
- dostosowanie pytań na egzamin dyplomowy do weryfikacji założonych efektów kształcenia,
- przestrzeganie zasad pisania prac inżynierskich i magisterskich,
- znajomość przez studentów wymogów dotyczących sposobu zaliczenia przedmiotu i wyliczania oceny końcowej,
- opinie pracodawców o studentach odbywających praktyki zawodowe i o absolwentach,
- wyniki badań ankietowych o losach absolwentów na rynku pracy,
- samoocena dokonywana przez absolwentów.

Efektywność nauczania zagadnień z obszaru bezpieczeństwa eksploatacji urządzeń technicznych na przykładach wybranych przedmiotów studiów dla kierunku IB

Oceny z egzaminów i zaliczeń rejestrowane są w formie elektronicznej oraz w karcie okresowych osiągnięć studenta. Nie akceptuje się zaliczenia wyłącznie na podstawie obecności studenta na zajęciach. W przypadku przedmiotów składających się z różnych form zajęć (np. wykład, ćwiczenia, laboratorium), na

ocenę końcową składają się w określonych wagach oceny cząstkowe z poszczególnych form zajęć. Ocenę tę wpisuje do systemu koordynator przedmiotu. W celu utrzymania założonego poziomu jakości kształcenia student jest informowany szczegółowo przed zajęciami o wymogach i kryteriach zaliczenia przedmiotu.

Podstawą oceny realizacji efektów kształcenia są:

- różne formy prac etapowych realizowanych w trakcie studiów,
- praktyki i staże studenckie,
- prace dyplomowe,
- rynek pracy i pracodawcy.

W dalszej części artykułu jego autorzy przedstawia wybrany fragment tego zagadnienia odnoszący się tylko do ocen realizowanych w pierwszym punkcie i w odniesieniu do dwóch przedmiotów z siatki studiów dla kierunku Inżynieria Bezpieczeństwa. W trakcie studiów podstawowymi kryteriami weryfikacji efektów kształcenia są zaliczenia ćwiczeń, konwersatoriów i laboratoriów oraz egzaminy. Podstawą oceny studenta są **okresowe prace kontrolne w postaci kolokwiów, referatów, raportów i opisów studiów przypadków**. Ważną podstawą oceny studenta są **także jego wypowiedzi i różne formy aktywności w trakcie zajęć**. W przypadku wszystkich tych form kontroli efektów kształcenia ocenę wystawia prowadzący zajęcia.

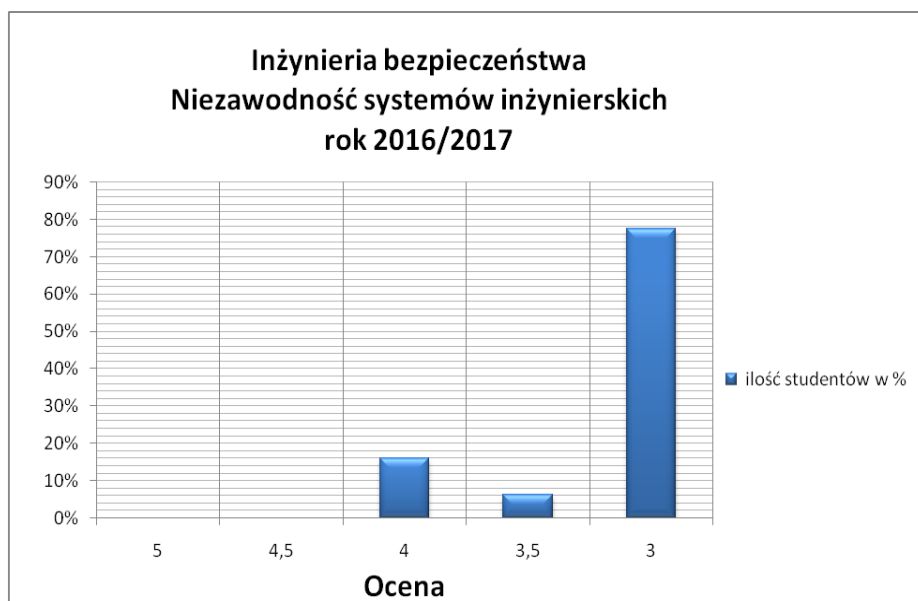
Skala ocen, którą przewiduje *Regulamin studiów Politechniki Lubelskiej*, jest następująca: bardzo dobry, dobry plus, dobry, dostateczny plus, dostateczny, niedostateczny. Egzaminy mogą być przeprowadzane w formie pisemnej i ustnej. W każdym z tych przypadków, **zadania egzaminacyjne muszą być formułowane z punktu widzenia efektów kształcenia zapisanych w sylabusach przedmiotów**. Realizacja tego wymogu pociąga za sobą konieczność stosowania określonych form egzaminów pisemnych. Zadania testowe muszą być formułowane tak, aby nie ograniczać egzaminu do sprawdzania wiedzy. Należy łączyć różne formy testu i zadań problemowych.

Pierwszym z wybranych i analizowanych przedmiotem, który spotyka student omawianego kierunku studiów jest przedmiot pod nazwą **Niezawodność systemów inżynierskich**. Jest to przedmiot z drugiego roku studiów, z semestru czwartego w wymiarze 30 godzin wykładu i 30 godzin ćwiczeń.

Przedmiot: Niezawodność systemów inżynierskich
Rok akademicki: 2016/2017

Tabela 1. Zestawienie uzyskanych przez studentów ocen z zaliczenia semestralnego przedmiotu: Niezawodność systemów inżynierskich w roku akademickim 2016/2017

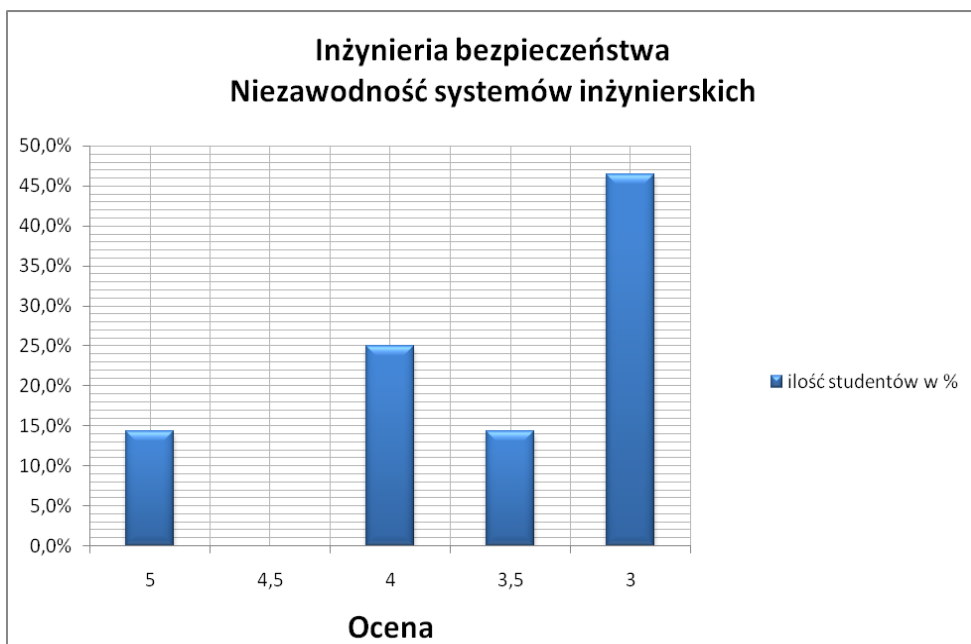
Ocena	<i>Ilość studentów w %</i>
5	0%
4,5	0%
4	16,1%
3,5	6,4%
3	77,5%

**Rys. 4 Zestawienie graficzne uzyskanych przez studentów ocen z zaliczenia semestralnego przedmiotu: Niezawodność systemów inżynierskich w roku akademickim 2016/2017**

Przedmiot: Niezawodność systemów inżynierskich
Rok akademicki: 2017/2018

Tabela 2. Zestawienie uzyskanych przez studentów ocen z zaliczenia semestralnego przedmiotu: Niezawodność systemów inżynierskich w roku akademickim 2017/2018

<i>Ocena</i>	<i>Ilość studentów w %</i>
5	14,3%
4,5	0%
4	25,0%
3,5	14,3%
3	46,4%

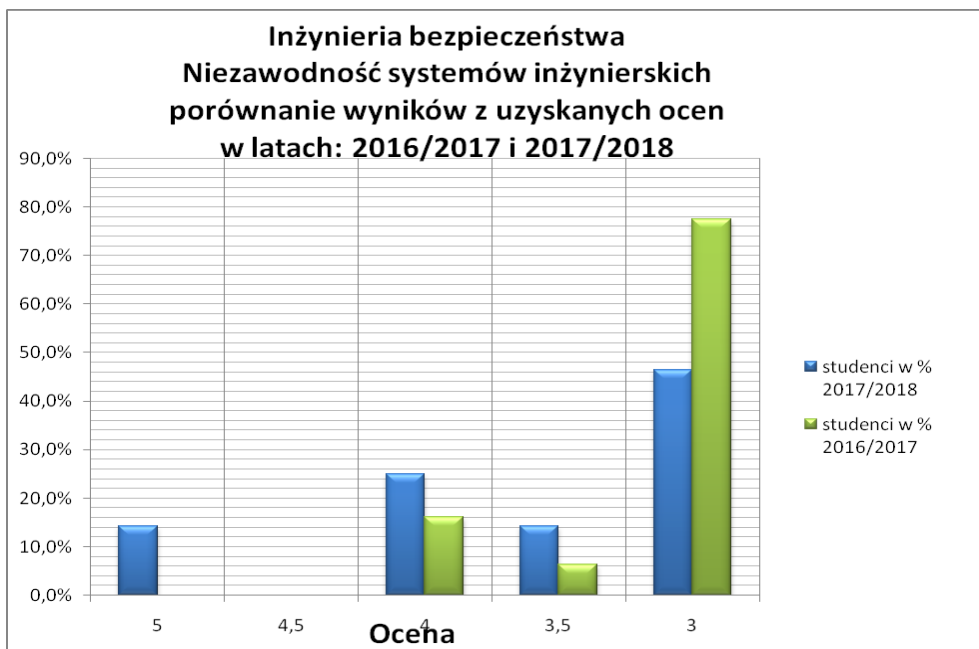


Rys. 5 Zestawienie graficzne uzyskanych przez studentów ocen z zaliczenia semestralnego przedmiotu: Niezawodność systemów inżynierskich w roku akademickim 2017/2018

Przedmiot: Niezawodność systemów inżynierskich
Rok akademicki: 2016/2017 i 2017/2018

Tabela 3. Zestawienie uzyskanych przez studentów ocen z zaliczenia semestralnego przedmiotu: Niezawodność systemów inżynierskich w roku akademickim 2016/2017 i 2017/2018

Ocena	Studenci w % 2016/2017	Studenci w % 2017/2018
5	0%	14,3%
4,5	0%	0%
4	16,1%	25,0%
3,5	6,4%	14,3%
3	77,5%	46,4%



Rys. 6 Zestawienie graficzne uzyskanych przez studentów ocen z zaliczenia semestralnego przedmiotu: Niezawodność systemów inżynierskich w roku akademickim 2016/2017 oraz w roku 2017/2018

Drugim w kolejności występowania z wybranych przedmiotów, który spotyka w programie studiów student omawianego kierunku studiów jest przedmiot pod nazwą **Bezpieczeństwo eksploatacji maszyn i urządzeń**. Jest to przedmiot

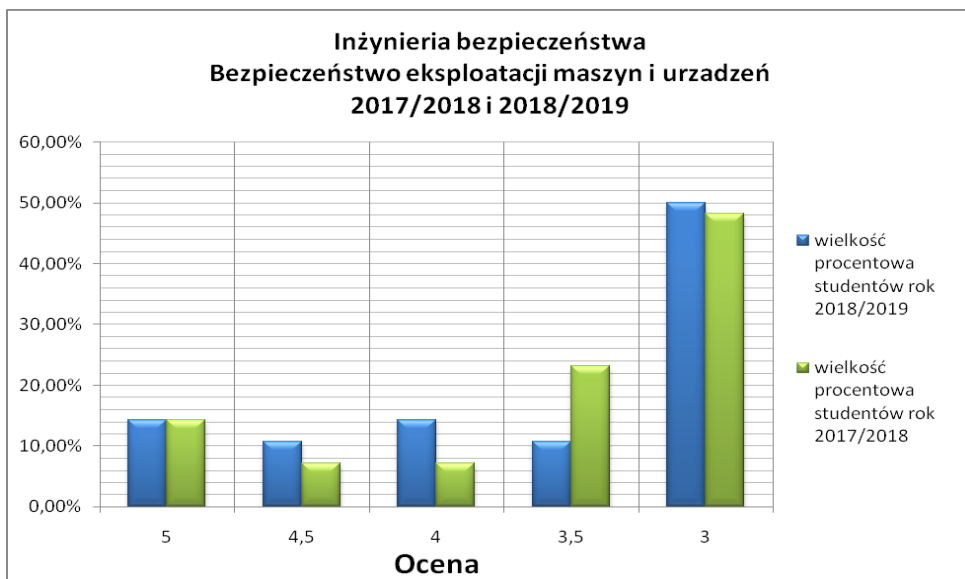
z trzeciego roku studiów, z semestru piątego w wymiarze 30 godzin wykładu i 15 godzin ćwiczeń projektowych.

Przedmiot: Bezpieczeństwo eksploatacji maszyn i urządzeń

Rok akademicki: 2017/2018 i 2018/2019

Tabela 4. Zestawienie uzyskanych przez studentów ocen z zaliczenia semestralnego przedmiotu: Bezpieczeństwo eksploatacji maszyn i urządzeń w roku akademickim 2017/2018 i 2018/2019

Ocena	<i>Ilość studentów w %</i>	<i>Ilość studentów w %</i>
	Rok:2017/2018	Rok:2017/2018
5	14,3%	14,28%
4,5	10,7%	7,15%
4	14,3%	7,15%
3,5	10,7%	23,20%
3	50,0%	48,20%

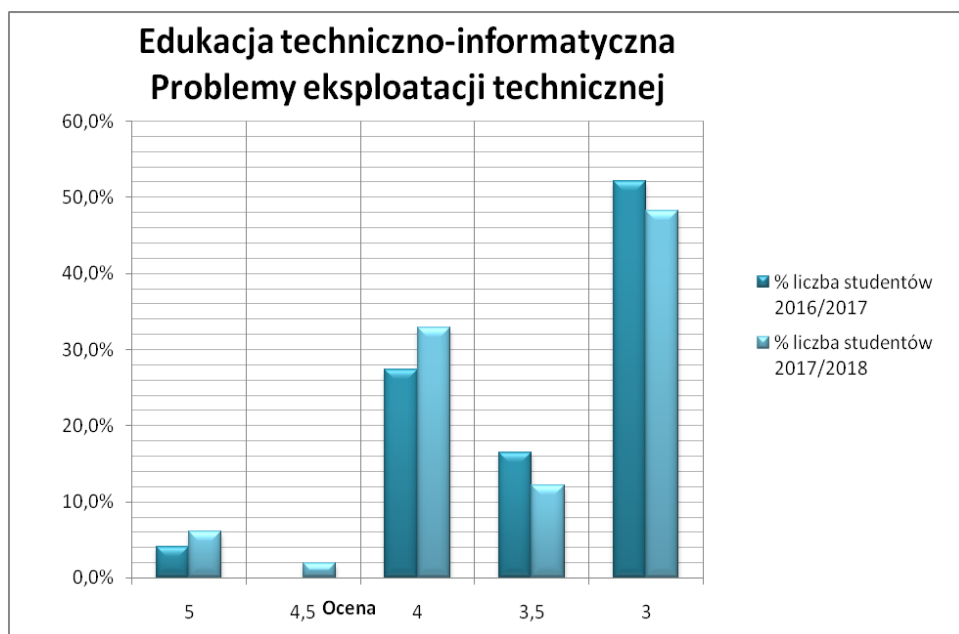


Rys. 7 Zestawienie graficzne uzyskanych przez studentów ocen z zaliczenia semestralnego przedmiotu: Bezpieczeństwo eksploatacji maszyn i urządzeń w roku akademickim 2017/2018 i 2018/2019

Przedmiot: Problemy eksploatacji technicznej
Rok akademicki: 2016/2017 i 2017/2018
Kierunek studiów: Edukacja techniczno-informatyczna

Tabela 5. Zestawienie uzyskanych przez studentów ocen z zaliczenia semestralnego przedmiotu: Problemy eksploatacji technicznej w roku akademickim 2016/2017 i 2017/2018

Ocena	Ilość studentów w % Rok: 2016/2017	Ilość studentów w % Rok: 2017/2018
5	4,1%	6,10%
4,5	0%	1,90%
4	27,4%	32,90%
3,5	16,4%	12,20%
3	52,1%	48,20%



Rys. 8 Zestawienie graficzne uzyskanych przez studentów ocen z zaliczenia semestralnego przedmiotu: Problemy eksploatacji technicznej w roku akademickim 2016/2017 i 2017/2018

Z przedstawionego zestawienia uzyskanych przez studentów kierunku studiów Inżynieria bezpieczeństwa ocen z analizowanych przedmiotów, z obszaru bezpieczeństwa eksploatacji urządzeń technicznych jako mierników ilościowych umożliwiających precyzyjne określenie w jakim stopniu student osiągnął

kierunkowe efekty kształcenia można stwierdzić, iż zdecydowana większość studiujących osiągnęła założone w programie studiów efekty kształcenia na poziomie minimalnym lub zadawalającym (odpowiednio oceny 3,0 lub 3,5).

I tak dla przedmiotu **Niezawodność systemów inżynierskich** (Rys. 6) dla rocznika 2016/2017 jest to 83,9%, a dla rocznika mającego ten przedmiot w roku akademickim 2017/2018 – 60,7%. Należy podkreślić, że ocenę pozytywną potwierdzającą uzyskanie założonych efektów kształcenia w pierwszym terminie uzyskało z pierwszego omawianego rocznika studentów 29% wszystkich zdających, a dla drugiego rocznika studentów odsetek ten wynosił 78,6%.

Dla przedmiotu **Bezpieczeństwo eksploatacji urządzeń technicznych** (Rys. 7) dla rocznika 2017/2018 jest to 71,4%, a dla rocznika mającego ten przedmiot w roku akademickim 2018/2019 – 60,7%. Należy podkreślić, że ocenę pozytywną potwierdzającą uzyskanie założonych efektów kształcenia w pierwszym terminie uzyskało z pierwszego omawianego rocznika studentów 78,6% wszystkich zdających, a dla drugiego rocznika studentów odsetek ten wynosił 64,3%.

Dla przedmiotu **Problemy eksploatacji technicznej** (Rys. 8) dla kierunku Edukacja techniczno-informatyczna i rocznika 2016/2017 jest to 68,5%, a dla rocznika mającego ten przedmiot w roku akademickim 2017/2018 – 60,4%. Należy podkreślić, że ocenę pozytywną potwierdzającą uzyskanie założonych efektów kształcenia w pierwszym terminie uzyskało z pierwszego omawianego rocznika studentów 90,4% wszystkich zdających, a dla drugiego rocznika studentów odsetek ten wynosił 91,3%.

Wnioski

Pomimo osiągnięcia założonych efektów kształcenia przez studentów kierunku Inżynieria bezpieczeństwa, w analizowanych przedmiotach studiów, należy w procesie kształcenia uwzględnić to, iż treści kształcenia z obszaru eksploatacji urządzeń technicznych z racji zawartych wiadomości z wielu przedmiotów i obszarów wiedzy, a stanowiących podstawę do zrozumienia i opanowania treści kierunkowych analizowanych przedmiotów należą do grupy trudnych i mogących sprawiać kłopoty przy ich opanowaniu szczególnie w przypadku niedostatecznego i niepełnego osiągnięcia wcześniejszych założonych w programie studiów efektów kształcenia.

Uwzględniając specyfikę studiów dla kierunku Inżynieria bezpieczeństwa np. w porównaniu do kierunku Edukacja techniczno-informatyczna ze względu na mniejszą ilość przedmiotów technicznych i informatycznych oraz przypadających na te przedmioty mniejszą ilość godzin ich realizacji należy się zastanowić nad ewentualną korektą programu studiów i rezygnacją z niektórych treści i zagadnień na korzyść tych obszarów, które stanowią podstawę wyjściową dla wielu innych, następnych przedmiotów.

W szerszym stopniu niż dotychczas korzystać z praktycznych przykładów z obszaru bezpieczeństwa eksploatacji urządzeń technicznych, w tym z możliwości skorzystania w procesie kształcenia z praktyków z przestrzeni sektora gospodarczego i ich wiedzy oraz doświadczenia zawodowego z omawianego zakresu kształcenia.

Literatura

- [1] Regulamin Studiów przyjęty Uchwałą Nr 13/2019/V Senatu Politechniki Lubelskiej z dnia 11 kwietnia 2019 r.,
- [2] Uchwała Nr 9/2014/II Senatu Politechniki Lubelskiej z dnia 27 lutego 2014 r. w sprawie określenia efektów kształcenia dla studiów pierwszego stopnia na kierunku „inżynieria bezpieczeństwa”, prowadzonych w Wydziale Podstaw Techniki.

2. Wykorzystanie aplikacji mobilnych w procesie nauczania uczniów szkół podstawowych

***Streszczenie:** Rozwój Internetu i środków masowego przekazu wpłynął na wiele aspektów życia ludzkiego, w tym na jego edukację. Celem tego artykułu jest pokazanie funkcji nowoczesnych aplikacji internetowych w procesie nauczania w szkołach podstawowych. Artykuł został przygotowany na podstawie studium literatury przedmiotu oraz studium przypadku z Polski i zagranicy. Artykuł zawiera dobre praktyki korzystania z aplikacji mobilnych w procesie nauczania. Zawarte są również przykłady aplikacji mobilnych, które można z powodzeniem wykorzystywać w szkołach podstawowych.*

***Słowa kluczowe:** nauczyciel, uczeń, szkoła, aplikacje mobilne w edukacji*

***Summary:** The development of the Internet and mass media has influenced many aspects of human life, including its education. The aim of this article is to show the function of modern Internet applications in primary schools teaching process. The article was prepared based on a study of subject literature and a case study from Poland and abroad. The article contains good practices of mobile applications use in the teaching process. It also includes examples of mobile applications that can be used successfully in primary schools.*

***Key words:** teacher, student, school, mobile applications in education*

Wstęp

Rozwój Internetu i środków masowej komunikacji wpływa na wiele aspektów związanych z życiem człowieka. Od momentu pojawienia się pierwszych telefonów człowiek znacząco zmienił zakres i sposób wykorzystania tych urządzeń. Pojawienie się pierwszych smartfonów umożliwiło przechowywanie dużej liczby informacji w jednym małym urządzeniu. Z każdym rokiem stopień zaawansowania technologii zwiększa się, umożliwiając coraz szersze wykorzystanie tego typu urządzeń w różnych obszarach działalności człowieka. Dotyczy to także sfery edukacji, gdzie aplikacje mobilne mogą służyć za pomoc dydaktyczną służącą uatrakcyjnieniu prowadzonych zajęć. Na całym świecie uczniowie już od szkoły podstawowej coraz częściej wykorzystują zaawansowane

² Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II, Wydział Nauk Społecznych KUL, Instytut Pedagogiki, Katedra Dydaktyki i Edukacji Szkolnej, kamil.roman@kul.lublin.pl

technologie do kontaktu z rówieśnikami, a także w celu łatwego dostępu do treści edukacyjnych personalizując w ten sposób swoje doświadczenia edukacyjne [9]. Jak wskazują badanie przeprowadzone przez firmy F-Secure i Polkomtel w 2018 roku blisko 80% dzieci posiadało swojego własnego smartfona [1]. Główna aktywność dzieci w mediach społecznościowych to oglądanie filmów na serwisie YouTube, a blisko 25% dzieci poniżej 9 roku życia ma konto na Facebooku, pomimo iż minimalny wiek wprowadzony przez administrację portalu to 13 lat.

Wyniki badań europejskiego projektu „Net Children Go Mobile” wskazują, iż częstotliwość korzystania z nowoczesnych technologii u dzieci rośnie wraz wiekiem. Dokładnie 31% dzieci w wieku 9–12 lat deklaruje codzienne korzystanie z smartfona, z kolei wśród dzieci w wieku 13–16 lat odsetek ten wynosi 62% [15].

Celem niniejszego artykułu jest ukazanie funkcji, jaką pełnią współczesne aplikacje internetowe w procesach nauczania w szkołach podstawowych. Artykuł ma charakter przeglądowy i został przygotowany w oparciu o studium literatury przedmiotu oraz studium przypadków z Polski i krajów zagranicznych.

Technologie informacyjno-komunikacyjne w nauczaniu

Proces mobilnego uczenia się składa się z relacji ustanowionej między nauczycielem a uczniem, która odbywa się w określonym środowisku, ma określoną treść i podlega ocenie [16]. Główne cechy mobilnego uczenia się to przenośność, mobilność, łączność, elastyczność, interaktywność, kontekst, indywidualność i dostępność w procesie edukacyjnym [3]. Ich użycie jest uzasadnione i prowadzi do zwiększenia efektywności nauczania.

W celu optymalnego wykorzystania korzyści wynikających z zastosowania nowoczesnych technologii istotne jest zrozumienie różnic w postrzeganiu nowoczesnych mediów i podejściem do nauki. W poniższej tabeli zaprezentowano wybrane cechy nauczycieli, jako cyfrowych imigrantów oraz uczniów, jako cyfrowych tubylców.

Tabela 1. Wybrane cechy i preferencje typowe dla dwóch pokoleń

NAUCZYCIELE CYFROWI IMIGRANCI	UCZNIOWIE CYFROWI TUBYLCY
Mają trudności z zrozumieniem i zinterpretowaniem wirtualnej rzeczywistości	Potrafia wyobrazić sobie i rozumieć wirtualną powierzchnię widzianą przez okienko przesuwanego nad nią ekranu.
Dobrze radzą sobie z długim tekstem książkowym, potrafią dokonać jego interpretacji.	Mają problemy ze zrozumieniem i zinterpretowaniem długiego i skomplikowanego tekstu.

NAUCZYCIELE CYFROWI IMIGRANCI	UCZNIOWIE CYFROWI TUBYLCY
Lepiej rozumieją tekst drukowany.	Z powodzeniem czytają z małego ekranu.
Przedkładają tekst nad obraz i dźwięk.	Przedkładają obraz i dźwięk nad tekst.
Preferują linearne myślenie i szeregowo przetwarzanie informacji.	Preferują swobodny (hipertekstowy i hiper medialny) dostęp oraz równoległe przetwarzanie informacji.
Preferują cierpliwość, systematyczność i oczekiwanie skumulowanych, odroczonej rezultatów.	Preferują akcydentalne, krótkotrwałe uczenie się, eksperymentowanie, wielozadaniowość, oczekują szybkich efektów.
Wykorzystują podstawowe, standardowe funkcje posiadanych urządzeń mobilnych analogiczne do tradycyjnych. Traktują nowe technologie nieufnie.	Odkrywają wszystkie funkcje posiadanych urządzeń, wymyślają nowe ich zastosowania. Traktują nowe technologie kreatywnie, ufnie. Posiadane urządzenia mobilne traktują jak przedmioty bardzo osobiste.

Źródło: L. Hojnacki, Pokolenie m-learningu-nowe wyzwanie dla szkoły, E-mentor, nr 1 (13) 2006.

Aplikacje mobilne rewolucjonizują sposób, w jaki ludzie korzystają z zasobów Internetu [13]. Są one powszechnym środkiem masowego przekazu, umożliwiają kontakt z rówieśnikami i otoczeniem. W efektywnym wdrażaniu procesu mobilnego uczenia się ważne jest zrozumienie różnych pokoleń nauczycieli „cyfrowych imigrantów” i studentów „cyfrowych tubylców”. Nauczyciele, zwłaszcza starsi, mogą mieć trudności ze zrozumieniem rzeczywistości wirtualnej. Dlatego należy dowiedzieć się więcej na ten temat, aby lepiej zrozumieć uczniów i zaoferować im atrakcyjną metodę uczenia się.

Dobre praktyki w zakresie wykorzystania technologii informacyjno-komunikacyjnych powinny koncentrować się także na:

- wsparciu lub wzmocnieniu tradycyjne form kształcenia i przekazywania treści,
- usprawnieniu procesu samo uczenia się ucznia oraz wpływu na jego rozwój osobisty,
- zwiększeniu wiedzy uczniów oraz ich motywacji,
- zwiększeniu zdolności uczniów i nauczycieli do przyswajania nowej wiedzy i nowych metod jej przekazu,
- wsparciu nauczycieli, poprawie efektywności ich pracy,

- inspirowaniu nauczycieli do kreatywnych działań w zakresie innowacyjnych metod nauczania
- zwiększeniu dostępności jej wykorzystywania oraz rozwijania przez nauczycieli [11].

Tabela 2. Dobre praktyki w zakresie wprowadzania nowoczesnych technologii w szkołach

Działania obecne	Działania pożądane
<p>Wydzielanie osobnych pracowni informatycznych</p> <p>Dostęp do sprzętu tylko podczas zajęć</p> <p>Jednolite wyposażenie i oprogramowanie(systemowe i użytkowe)</p> <p>Bazowanie tylko na sprzęcie szkolnym</p> <p>Wydzielanie lekcji technologii informacyjnych ukierunkowanych na obsługę sprzętu i oprogramowania.</p>	<p>Umieszczanie komputerów w różnych salach dydaktycznych oraz poza nimi</p> <p>Zakup zróżnicowanego sprzętu komputerowego w formie stacjonarnej, przenośnej oraz urządzeń takich jak tablety, smartfony, komórki, odtwarzacze muzyczne i multimedialne.</p> <p>Zróżnicowane wyposażenie peryferyjne</p> <p>Wykorzystanie zróżnicowanego oprogramowania</p> <p>Wykorzystanie sprzętu własnego uczniów, także poza szkołą i w domach.</p> <p>Stworzenie bezprzewodowych punktów dostępu do Internetu w szkołach,</p> <p>Uczeń powinien posiadać dostęp do komputera nie tylko w pracowni informatycznej, ale także w innych miejscach w szkole</p> <p>Integracja technologii z różnymi dziedzinami życia szkoły: sprawami administracyjnymi i organizacyjnymi przy użyciu takich aplikacji jak e-dziennik, internetowe szkolne gazetki, radio, telewizja, elektroniczna korespondencja, ogłoszenia.</p>

Źródło: L. Hojnacki (red.), M-Learning, czyli rewolucja w nauczaniu, Think Global, Warszawa 2011

Dotychczasowe podejście w pewnym stopniu może utrudniać wykorzystanie nowoczesnych technologii w procesie nauczania. Zaprezentowane w tabeli 2 nowe podejście lepiej odzwierciedla faktyczne realia pracy ucznia poza szkołą, pobudza nauczycieli do poszukiwania kreatywnych rozwiązań, które zapewnia elastyczność i dopasowania do zróżnicowanych warunków [10].

Wykorzystanie aplikacji mobilnych w edukacji

Aplikacje mobilne stworzone zostały z myślą o komunikacji, rozrywce i edukacji. Są one zazwyczaj łatwe do zainstalowania i intuicyjne w obsłudze i w znaczący sposób poszerzają możliwości telefonów komórkowych.

Twórcy aplikacji mobilnych swoją ofertę kierują także do dzieci. Według badań przeprowadzonych przez Research. NK w grupie 402 polskich rodziców dzieci w wieku 1–10 lat połowa badanych przyznaje, że ich dzieci aktywnie korzystają z aplikacji mobilnych, a co piąte z nich samodzielnie je instaluje [20]. Oznacza to, iż w Polsce dzieci w dużym stopniu korzystają z aplikacji mobilnych. Sytuacja ta wiąże się dla nauczycieli z wyzwaniem jak w dobie powszechnego dostępu do Internetu przekazywać uczniom wiedzę, w atrakcyjny sposób. Konieczny w tym aspekcie wydaje się odpowiedni dobór środków, który umożliwi uczniom optymalne pozyskiwanie wiedzy, rozbudzi w nich ciekawość oraz kreatywność. Wynika to, że zmiany w sposobie korzystania z środków masowego przekazu przez uczniów, czy też rosnącej roli telefonów komórkowych, co wymusza na nauczycielach stosowanie nowych metod w celu dotarcia do uczniów. O ile tradycyjne metody nauczania nadal pełnią istotną rolę to istotne jest także zwrócenie na aspekt indywidualizacji metod nauczania w odniesieniu do konkretnego ucznia. W tym celu nauczyciel może wykorzystać aplikacje mobilne.

Pilling-Cormick i Garrison zwracają uwagę, że w procesie mobilnego uczenia to uczniowie ponoszą ciężar odpowiedzialności oraz kontrolują proces przyswajania wiedzy, są oni odpowiedzialni także za ustalanie celów i ocenę wyników [18]. Nie są już biernymi odbiorcami edukacji, ale jako konsumenci dokonują wyborów na rynku edukacyjnym.

Integracja pomiędzy aplikacjami a telefonem komórkowym musi także uwzględniać szereg aspektów związanych z tym jak najlepiej dopasować ich funkcjonalność do środowiska szkolnego, jak zachęcić nauczycieli do ich używania i dostosowania do własnych potrzeb.

W zależności od wymiaru pedagogicznego badacze różnie charakteryzują aplikacje przeznaczone dla dzieci klasyfikując je ze względu na ich otwarty i zamknięty charakter, poziom aktywności, rodzaj zastosowania.

Goodwin wyróżnia trzy kategorie aplikacji mobilnych:

- Aplikacje instruktażowe zawierające elementy ćwiczeń, poprzez które uczniom zapewniane są określone zadania. Wymagają umiejętności poznawczych od osoby uczącej się. Większość gier jest klasyfikowanych do tej grupy aplikacji,
- Konstruktywno-produktywne aplikacje, które posiadają otwarte oprogramowanie umożliwiające użytkownikom tworzyć własne treści lub materiały cyfrowe przy jej użyciu. Konstruktywne aplikacje są przeznaczone do kreatywnej ekspresji,

- Aplikacje pozwalające na kierowanie, odkrywanie i eksperymentowania w ramach zdefiniowanego kontekstu lub ram stworzonych przez ich twórcę. One większego zaangażowania poznawczego niż aplikacje instruktażowe, ale mniej niż programy konstruktywne [17].

Według Cohena aplikacje mobilne zaprojektowane z myślą o dzieciach możemy podzielić na trzy główne typy[5]:

- Aplikacje do gier, w których dziecko podejmuje szereg aktywności, wyzwiań i reakcji prowadzących do nabywania określonych umiejętności w miarę osiągania kolejnych poziomów w rozgrywce. Same gry o system nauki zoptymalizowany do usprawnienia procesów nauczania,
- E-booki, czyli elektroniczne wersje książek. W e-bookach poszczególne funkcje edukacyjne są zintegrowane z czytaniem książki. Program nauczania oparty jest na tekście lub na ukrytych i osadzonych w nim zadaniach,
- Aplikacje twórcze, które zapewniają narzędzia i obszar roboczy, gdzie użytkownik ma możliwość dostosowania środowiska aplikacji do swoich indywidualnych potrzeb.

W literaturze zagranicznej istnieje dużo przypadków udanych implementacji aplikacji mobilnych w procesie kształcenia i większość z nich dotyczy szkół podstawowych. Dobrym przykładem zastosowania aplikacji mobilnych w szkołach jest Central Elementary School w Escondido w Kalifornii, gdzie uczniowie czwartej klasy korzystający z iPoda mieli o dwa do trzech razy wyższy wynik w czytaniu niż uczniowie w innych klasach, które nie korzystały z aplikacji mobilnych [12].

Wykorzystanie aplikacji mobilnych w procesach edukacyjnych wiąże się także z następującymi korzyściami:

- Wprowadzenie nowych metod uczenia poprzez aplikacje mobilne w formie gier i zabaw uczeń uczy się patrzenia na dany problem z różnych perspektyw,
- Rozszerzenie komunikacji z rodzicami – aplikacje mobilne pomagają nauczycielom w nawiązywaniu kontaktów z rodzicami dzieci poza szkołą,
- Dostęp do księgozbioru w formie elektronicznej poprzez aplikacje mobilne uczniowie mają szerszy dostęp do książek w formie elektronicznej,
- Zmniejszają lukę komunikacyjną pomiędzy uczniami a szkołą poprzez aplikacje mobilne możliwe jest dokonywanie różnych opłat na cele szkolne, aplikacje mobilne mogą mieć zastosowanie także w przekazywaniu uczniom różnych informacji dotyczących wydarzeń organizowanych w szkole lub ważnych ogłoszeń.

Wykorzystanie mobilnych aplikacji umożliwia także:

- Szybki, łatwy, wygodny, wydajny i dokładny dostęp do treści edukacyjnych,
- Mobilny dostęp do szerokiej bazy informacji edukacyjnych,

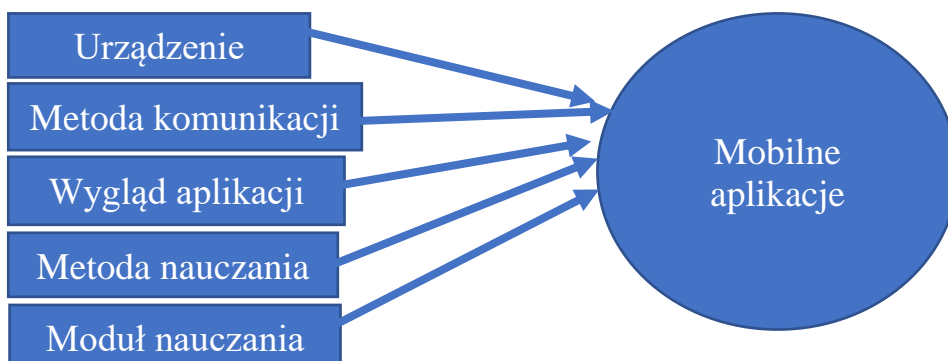
- Wykorzystania mobilnych platform, jako środka umożliwiającego dzielenie się wiedzą i doskonalenie nauczycieli,
- Tworzenie notatek tematycznych w dowolnym miejscu, bez dołączania do komputera przewodowego,
- Odpowiednią integrację mobilną w bieżącym środowisku edukacyjnym,
- Przenośność, elastyczność i dostępność treści edukacyjnych, gdy te treści są zapisywane w telefonie komórkowym,
- Możliwość przechowywania, przesyłania i kopiowania posiadanych treści edukacyjnych za pomocą telefonów komórkowych [12].

Analizując powyższe korzyści należy stwierdzić, że wykorzystanie aplikacji mobilnych w procesie nauczania wspiera wszechstronny rozwój ucznia, sprzyja zmniejszaniu nierówności w dostępie do wiedzy między uczniami oraz umożliwia swobodną wymianę informacji na linii nauczyciel-uczeń-szkoła.

Aplikacje mobilne w szkole podstawowej

Pomimo faktu, iż poziom wykorzystywania mobilnych aplikacji stopniowo rośnie w szkołach to większość tego typu oprogramowania skierowane jest do pojedynczych osób w celu kształcenia na odległość oraz gier edukacyjnych [14]. Według Bennego i Prakasha wykorzystanie różnorodnych aplikacji mobilnych może wpływać na poprawę efektywności procesu nauczania oraz pomaga w budowaniu relacji między uczniem a nauczycielem [2].

Rys.. 1 Model wykorzystania aplikacji mobilnych w edukacji



Źródło: M.R. Samsudin, T.T. Guan, A.M. Yusof, M.F.C. Yaacob, A review of mobile application characteristics based on teaching and learning theory for mute and deaf students, „International Journal of Technology in Education and Science” 2017, nr 1(1)

Aplikacje internetowe są także z powodzeniem wykorzystywane w nauczaniu osób z niepełnosprawnością. Bazując na teorii konstruktywnego uczenia się oraz

teorii projektowania badacze z Filipin stworzyli model charakteryzujący aplikacje mobilne w edukacji. Uwzględnia on przyjętą strategię pedagogiczną, rodzaj wykorzystywanego urządzenia, moduł nauczania, metodę komunikacji oraz wygląd danej aplikacji [19]. Model ten analizuje ramy stosowane w nauczaniu i uczeniu się uczniów niepełnosprawnych korzystających z aplikacji mobilnych.

O praktyczności wykorzystania aplikacji mobilnych w edukacji świadczą także wyniki sondy przeprowadzonej przez portal Edunews wśród nauczycieli zrzeszonych na grupie facebookowej Superbelfrzy RP. Respondenci wskazali, że najczęściej w swojej pracy w szkole wykorzystują aplikacje o nazwie Kahoot [7].

Kahoot to program dostępny do pobrania na smartfony i tablety, posiadający także wersje na komputery stacjonarne. Za pomocą kahootów użytkownik w łatwy i przystępny sposób może przygotować różnorodne quizy, zagadki, konkursy i ankiety dla innych użytkowników. Przygotowane materiały mogą zostać uzupełnione o różne media: zdjęcia, filmy, muzykę w celu podniesienia atrakcyjności przygotowanej pomocy dydaktycznej. Nauczyciel przy wykorzystaniu projektora prezentuje uczniom przygotowane treści a uczniowie za pomocą smartfonów mogą odpowiadać na nie. Po każdej odpowiedzi widoczny jest także ranking, który uwzględnia poprawność oraz szybkość udzielenia odpowiedzi. Uzyskane przez uczniów rezultaty nauczyciel może wygenerować do arkusza kalkulacyjnego w celu dokonania ich analizy.

Alternatywą dla aplikacji Kahoot może być „Quizizz”. Intuicyjna i prosta w obsłudze aplikacja. W odróżnieniu od Kahoot w quizizz pytania wyświetlają się uczestnikom w kolejności losowej, są one widoczne nie tylko z poziomu komputera czy też projektora nauczyciela, ale także dla uczestników.

Kolejnym narzędziem pomocnym podczas codziennej pracy z uczniami jest Learningapps.Com, dostępny jedynie w wersji desktopowej przez stronę WWW [7]. Celem aplikacji jest wsparcie procesu uczenia się i nauczania za pomocą małych interaktywnych modułów, które mogą być wykorzystywane lub też modyfikowane przez nauczyciela[4]. W tym przypadku nauczyciel za pomocą różnych szablonów może tworzyć dla uczniów interaktywne ćwiczenia, które uczniowie mogą wykonywać przy użyciu tablicy interaktywnej lub logując się do aplikacji i przypisanej im „wirtualnej klasy”.

Padlet z kolei to tablica, na której nauczyciel może umieścić dla uczniów informacje w postaci hiperłączy, plików pdf czy materiałów video, które można uporządkować alfabetycznie [21]. Stworzonymi za pomocą aplikacji można stworzyć tematyczne kolejce materiałów, które mogą być potem współdzielone pomiędzy innymi osobami. Padlet może być z powodzeniem stosowany w pracy grupowej z uczniami, podczas pracy nad danym projektem czy też zagadnieniem.

W przypadku lekcji plastyki pomocną może okazać się aplikacja „How to draw”, która może posłużyć, jako pomoc dydaktyczna w zakresie technik nauczania Rys.unku. Aplikacja w przystępny sposób krok po kroku pokazuje jak wykonać dany Rys.unek, budowle czy dowolny kształt [6].

Na lekcjach matematyki z powodzeniem może się sprawdzić „matematyczny geniusz”, aplikacja mająca na celu rozwój zdolności analitycznych i matematycznych uczniów. Matematyczny geniusz można stosować na wszystkich stopniach edukacyjnych począwszy od najprostszych działań matematycznych i stopniowo przechodzących do bardziej skomplikowanych [6].

Aplikacja „Kujon-Ortografia, Matematyka” została stworzona z myślą o uczniach szkoły podstawowej, którzy chcieliby opanować matematykę, ortografię oraz fonetykę języka polskiego. W aplikacji znajdziemy testy ortograficzne z ponad tysiącem słów związane z pisownią h, ch, rz, ż, u, ó, ni, ń, si, ś, ci oraz ć a także narzędzia pozwalające na weryfikację umiejętności dzielenia słów na sylaby, głoski i znaki oraz weryfikację wiedzy o spółgłoskach i samogłoskach. Z kolei moduł matematyczny zawiera zadania z arytmetyki obejmujące dodawanie, odejmowanie, mnożenie oraz dzielenie.

W aspekcie wykorzystania aplikacji mobilnych w edukacji ważne jest także odpowiednie przechowywanie i gromadzenie zebranych i przygotowanych materiałów. Nauczyciel to osoba, która gromadzi i przechowuje wiele różnych informacji w formie cyfrowej. Wykorzystanie dysku Google umożliwi przechowywanie w chmurze własnych materiałów, które mogą być potem pomocne podczas przygotowywania zajęć. Aplikacje mobilne tworzone są nie tylko przez firmy komercyjne oraz też przez placówki oświatowe. W szkole podstawowej nr 89 w Krakowie rodzice i uczniowie mogą bezpłatnie korzystać z aplikacji mobilnej „Nasze szkoły”. Aplikacja ta umożliwi rodzicom śledzenie postępów w nauce ucznia, sprawdzanie jego nieobecności i spóźnień, podgląd do planu lekcji, wprowadzonych w nim zmian lub zastępstw, a także aktualny kalendarz wydarzeń szkolnych [8].

Zakończenie

W niniejszym artykule ukazano rolę, jaką pełnią współczesne aplikacje internetowe w procesach nauczania w szkołach podstawowych. W publikacji zawarto szereg wskazówek oraz dobrych praktyk w zakresie wykorzystania technologii-informacyjnej komunikacyjnych w edukacji. Jak wynika z przytoczonych badań i statystyk uczniowie szkół podstawowych w Polsce w dużym stopniu korzystają z urządzeń mobilnych.

Pomimo niewątpliwych korzyści, jakie niesie za sobą wykorzystanie aplikacji mobilnych są także zagrożenia. Ważna jest w tym aspekcie rola nauczyciela i rodzica, aby uświadamiał dziecko, co do konieczności rozważnego korzystania z dostępnych technologii. Rodzice przed udostępnieniem dziecku smartfona oraz w trakcie korzystania z niego powinni kontrolować, jakie treści dziecko przegląda w Internecie i czy sposób tego korzystania spełnia zasady bezpieczeństwa.

Niniejszy artykuł prezentuje teoretyczne podejście do zagadnień związanych z wykorzystaniem mobilnych technologii w edukacji. W celu głębszej analizy tej problematyki istotne wydaje się przeprowadzenie badań ankietowych na grupie

nauczycieli i uczniów. Pozwoli to na bardziej szczegółową analizę tej problematyki.

Literatura

- [1] 80% dzieci w Polsce ma swój smartfon, [dostęp 02 kwietnia 2019], Dostępny w World Wide Web: <https://www.telepolis.pl/wiadomosci/prawo-finanse-statystyki/80-dzieci-w-polsce-ma-swoj-smartfon>,
- [2] Benny A. P., Prakasha G. S., *Uses of Mobile Apps in Teaching and Learning*, IOSR Journal Of Humanities And Social Science, 2017, t. 22, nr 12,
- [3] Cavus N., *Development of an Intellegent mobile application for teaching English pronunciation*, „*Procedia Computer Science*”, 2016, nr 102,
- [4] Co to jest LearningApps.org? [dostęp 05 kwietnia 2019], Dostępny w World Wide Web: <https://learningapps.org/about.php>,
- [5] Cohen M., Hadley M., Frank M., Young Children, *Apps & iPad*, Michael Cohen Group, 2011,
- [6] Dąbrowska-Wilczek M., *Aplikacje mobilne w edukacji*, [dostęp 10 kwietnia 2019]. Dostępny w World Wide Web: <https://www.e-korepetycje.net/artykuly/aplikacje-mobilne-w-edukacji>,
- [7] Danieluk M., *Apikacje polecane do kazdej szkoły*, [dostęp: 05 kwietnia 2019]. Dostępny w World Wide Web: <https://edunews.pl/nowoczesna-edukacja/ict-w-edukacji/3869-aplikacje-polecane-do-kazdej-szkoly>,
- [8] Dziennik elektroniczny – aplikacja mobilna – informacja, [dostęp 12 kwietnia 2019]. Dostępny w World Wide Web: <http://sp89krakow.pl/index.php/937-dziennik-elektroniczny-aplikacja-mobilna-informacja>,
- [9] Ferreira M., Santos-Pereira C. M., Moreira F., Durao N., The role of mobile technologies in the Teaching/learning process improvement in Portugal, Conference: The 8th annual International Conference of Education, Research and Innovation (ICERI 2015),
- [10] Hojnacki L. (red.), *M-Learning, czyli rewolucja w nauczaniu*, Think Global, Warszawa 2011,
- [11] Jaworska B., *Wykorzystanie technologii informacyjno-komunikacyjnych w edukacji biologicznej*, Ośrodek Rozwoju Edukacji, Warszawa 2017,
- [12] Khaddage F., C. Lattemann, E. Bray, *Mobile Apps Integration for Teaching and Learning. Are Teachers Ready to Re-blend?*, [w:] M. Koehler, P. Mishra (red.), Proceedings of SITE 2011--Society for Information Technology & Teacher Education International Conference, [dostęp 02 kwietnia 2019]. Dostępny w World Wide Web: <https://www.ericbray.com/wordpress/wp-content/uploads/2012/12/site2011.pdf> ,
- [13] Kopecka-Piech K., *Aplikacje mobilne: innowacyjność, sytuacyjność i personalizacja komunikacji marketingowej i wizerunkowej*, „Nowe Media. Studia i Rozprawy” 2013.

- [14] Leinonen T., A. Keune, M. Veermans, T. Toikkanen, *Mobile apps for reflection in learning: A design research in K-12 education*, „British Journal of Educational Technology” 2016, nr 1, vol. 47,
- [15] Mascheroni G., Ólafsson K., *Mobile internet access and use among European children*, Initial findings of the Net Children Go Mobile project Educatt, 2013.
- [16] Ozdamli F., Cavus N., *Basic elements and characteristics of mobile learning*, „Procedia-Social and Behavioral Sciences” 2011, nr 28, s. 937–942.
- [17] Papadakis S. J., Kaloglannakis M., *Mobile educational applications for children. What educators and parents need to know*, „International Journal of Mobile Learning and Organisation” 2017, nr 11(2):1,
- [18] Pilling-Cormick J., Garrison D. R., *Self-Directed and Self-Regulated Learning: Conceptual Links*, „Canadian Journal of University Continuing Education” 2007, nr 33(2),
- [19] Samsudin M.R., Guan T.T., Yusof A.M., Yaacob M.F.C., *A review of mobile application characteristics based on teaching and learning theory for mute and deaf students*, „International Journal of Technology in Education and Science” 2017, nr 1(1),
- [20] Wrzesień- Gondolfa A., *Bezpieczeństwo Dzieci Online. Kompendium dla rodziców i profesjonalistów*, Wydanie III, Fundacja Dzieci Niczyje, Warszawa 2015,
- [21] Współpracuj lepiej. Bądź bardziej produktywny, [dostęp 10 kwietnia 2019]. Dostępny w World Wide Web:<https://padlet.com/>.

3. Technologia informacyjna do wykrywania wirusów metamorficznych w lokalnych sieciach komputerowych

Streszczenie: W pracy przedstawiono rozwiązania problemu naukowego związanego z rozwojem technologii informatycznych w zakresie zwiększenia niezawodności wykrywania wirusów metamorficznych w rozproszonym systemie informatycznym lokalnych sieci komputerowych. Analiza literatury dotyczącej tego tematu pozwoliła ujawnić niedoskonałości w eksploatacji technologii informacyjnych, a w szczególności braki w metodyce i oprogramowaniu w zakresie wykrywania i eliminowania wirusów metamorficznych. Opracowano model behawioralny wirusów metamorficznych uwzględniający obfuskacyjną metamorficzną transformację oraz model wykrywania wirusów metamorficznych w sieci LAN z wykorzystaniem zmodyfikowanych emulatorów. Na podstawie modeli opracowano technologię informacyjną do wykrywania wirusów metamorficznych w lokalnych sieciach komputerowych, która opiera się na dwóch nowo opracowanych metodach. Jedną z nich jest metoda wykrywania wirusów metamorficznych poprzez analizę zachowania aplikacji z wykorzystaniem zmodyfikowanych emulatorów w sieci lokalnej, a drugą to metoda identyfikacji opartej na wyszukiwaniu i porównywaniu równoważnych bloków funkcjonalnych w programach. Wprowadzono technologię informatyczną do wykrywania wirusów metamorficznych w lokalnych sieciach komputerowych. Umożliwiło to identyfikację o wysokim stopniu niezawodności, nowych i zmodyfikowanych kopii już istniejących wirusów metamorficznych.

Słowa kluczowe: wirus metamorficzny, obfuskacja, emulacja wykonania, dezasembrowanie, opcode, zachowanie, zmodyfikowany emulator

Key words: metamorphic virus, obfuscation, emulation of execution, disassembling, opcode, behavior, modified emulator

Wstęp

Zakres zastosowania rozproszonych systemów informacyjnych zwiększa się, obejmując wszystkie obszary w nowych dziedzinach wyszukiwania informacji i systemów telekomunikacyjnych. Główne zadania tych systemów to umożliwienie dostępu do danych, mobilne przetwarzanie danych, wyszukiwanie

³ Narodowy Uniwersytet Chmielnickiego, Katedra telekomunikacji i technologii zintegrowanych komputerowo, Chmielnicki, Ukraina

⁴ Politechnika Lubelska, Katedra Podstaw techniki, Wydział Podstaw Techniki, e.kalinowska-ozgowicz@pollub.pl

informacji za pośrednictwem już istniejących technologii peer-to-peer, architektura klient-serwer, Grid technologii i chmura obliczeniowa.

Rozpowszechnianiu rozproszonych systemów informatycznych towarzyszy jednak wzrost ryzyka związanego z rozprzestrzenianiem się złośliwego oprogramowania. Spośród najbardziej niebezpiecznych klas złośliwego oprogramowania, wirus metamorficzny zajmuje czołowe miejsce. Destrukcyjny wpływ metamorficznego, szkodliwego oprogramowania z jednej strony i niska efektywność wykrywania tej klasy wirusów przez znane produkty antywirusowe, prowadzi z drugiej strony do obniżenia wydajności funkcjonowania rozproszonych systemów informatycznych.

Podczas rozpowszechniania wirusów metamorficznych trudność ich wykrywania wynika z przenoszenia i przepisywania ich własnego kodu. Każda nowa kopia stworzona przez wirusa metamorficznego różni się od już istniejącej, co zmniejsza możliwości wykorzystania analizy podpisów, która leży u podstaw większości programów antywirusowych. Zatem problem rozprzestrzeniania wirusów metamorficznych jest skomplikowany. dzięki dostępności darmowych generatorów metamorficznych, co pozwala na wykorzystanie zaciemniania złośliwego kodu bez głębokiej wiedzy w tym zakresie.

Przegląd poprzednich badań (Wprowadzenie)

Przegląd metod klasycznych wykazał, że podejścia oparte na analizie podpisu nie są w stanie wykryć zmienionych kopii wirusów metamorficznych i polimorficznych [1–9]. W celu wykrycia tego typu wirusa większość skanerów antywirusowych wykorzystuje heuRys.tyczne metody wykrywania, których charakterystyczne cechy to sekwencje wywołań funkcji API, grafy przepływu sterowania, cechy strukturalne plików PE EXE, kody operacyjne instrukcji i ich kombinacje.

W pracy [10] zaproponowano statystyczną metodę wykrywania wirusów metamorficznych, która opiera się na analizie przepływu danych i kontroli w ścieżkach wywołań plików wykonywalnych. Metoda polega na dezasemblacji dwóch plików wykonywalnych, dzieleniu zdemontowanego pliku na bloki, tworzeniu ich szablonów i porównywaniu ich z późniejszą definicją stopnia podobieństwa między nimi. Cechami tworzenia szablonów były instrukcje manipulujące danymi niezbędnymi do wywoływania funkcji systemowych (opcje wywołań systemowych), a także same instrukcje wywoływania funkcji systemowych. Autorzy zaproponowali algorytm porównania, który polega na porównywaniu typu instrukcji w blokach i ich operandach (tryby adresowania, rejestry i pamięć). Zaletą zastosowania algorytmu jest złożoność wielomianowa. Jednak główną wadą jest zdolność wykrywania tylko tych metamorficznych wirusów, dla których podobieństwo kopii jest bardzo wysokie, a podobieństwo między metamorficznym wirusem a przydatnym programem lub innym wirusem metamorficznym jest bardzo niskie. Ponadto proponowana metoda nie

uwzględnia wstawienia „martwego kodu”, któremu towarzyszą wywołania funkcji systemu, które nie przenoszą ładunku.

Inna metoda polega na wykrywaniu wirusów metamorficznych w oparciu o szacowanie częstotliwości instrukcji [11, 12]. Ponieważ techniki zaciemniania powodują modyfikację i przepisywanie wirusowej kopii, podstawowa koncepcja metody opiera się na założeniu, że istnieje pewna wspólna właściwość spośród wszystkich kopii tego samego wirusa metamorficznego, której częstotliwości instrukcji jest oceniana statystycznie.

Metoda zaproponowana w pracy [12], obejmuje porównywanie kopii metamorficznych wirusów przez rozdzielenie ich na bloki, dla utworzenia histogramów częstotliwości i pojawienia się instrukcji w odpowiednich blokach. Do porównywania histogramów służy metryka euklidesowa. Proces porównywania polega na dopasowaniu każdego bloku z programu P1 do każdego bloku programu P2. Kilka bloków, które mają najbardziej podobną częstotliwość instrukcji, wydaje się być zmienionymi fragmentami jednego metamorficznego wirusa.

W pracy [11] przedstawiono instrukcję SUB i 14 najczęściej używanych instrukcji, takich jak add, and, call, cmp, jmp, jnz, jz, lea, mov, push, pop, retn, test, xor które są używane do skonstruowania histogram częstotliwości instrukcji. Wskazanych instruktorów wybierano zgodnie z badaniem statystycznej obecności kodów operacyjnych w programach wirusowych [2]. Po otrzymaniu listy instrukcji dokonywano ich normalizacji, (zdefiniowana jako stosunek tej instrukcji do całkowitej liczby instrukcji) i tworzono histogramy. Odpowiednie histogramy porównywano na podstawie metryki euklidesowej z utworzeniem macierzy odległości. Zadanie klasyfikacji metamorficznego wirusa rozwiązywano za pomocą nośnej maszyny wektorowej (*support vector machine*).

Jednak proponowane podejście oparte na statystycznej ocenie instrukcji procesorów jest nieskuteczne w przypadku wirusów metamorficznych. Wykorzystanie tej metody opiera się na technice poruszania bloków kodu, a częstotliwość instrukcji w zmodyfikowanej wersji metamorficznego wirusa nie ulega zmianie.

W pracy [13] zaproponowano metodę statystyczną wykrywania wirusów metamorficznych, która wykorzystuje do identyfikacji również kody operacyjne. W tym celu oceniano znaczenie kodu operacyjnego w kontekście całej listy instrukcji asemblera (*term frequency*). W artykule [12] autorzy określają ważoną częstotliwość indeks (*weighted term frequency*) dla kodów pochodzących z programów narzędziowych i wirusów metamorficznych. Do szkolenia i testowania zostały użyte algorytmy, takie jak drzewa decyzyjne, maszyna wektorów nośnych, K najbliższych sąsiadów i naiwny klasyfikator bayesowski.

W [14] zaproponowanej przez A.H. Todericii in. metodzie wykrywania wirusów metamorficznych na podstawie użycia rozkład (χ^2). Dla każdej określonej klasy wirusów metamorficznych pojawia się oczekiwana częstotliwość instrukcji. W celu wykrycia metamorficznego wirusa przeprowadza się

porównanie oczekiwanych częstotliwości instrukcji z nadzorowanym podejrzanym kodem za pomocą kryterium (χ^2). Uczenie maszynowego detektora prowadzono przy użyciu niejawnych modeli Markowa (NMM) [15].

Jedną z metod wykrywania wirusów metamorficznych jest użycie niejawnych modeli Markowa (NMM) [15, 16]. NMM – jest statystycznym modelem procesów Markowa, których stany są nieznane. Proces wykrywania polega na deasemblacji i sformułowaniu zestawu instrukcji dla metamorficznego wirusa z dalszym szkoleniem NMM. Uzyskany model pozwala przewidzieć kolejny stan metamorficznego wirusa przy braku wiedzy o poprzednim. W ten sposób możliwe jest obliczenie oceny podobieństwa metamorficznego wirusa do jednej z rodzin, o których wiedza została wykorzystana do stworzenia próbki dydaktycznej. Autorzy artykułu [15] wykazali zdolność rozróżniania wirusów metamorficznych wytworzonych przy użyciu generatora metamorficznego Next Generation Virus Creation Kit (NGVCK) z programów narzędziowych, pomimo faktu, że NGVCK wykazał wysoki stopień metamorfizmu. Jednak wstawienie kodu programów narzędziowych do ciała wirusów metamorficznych jako martwe kody znacznie zmniejsza wydajność wykrywania [5].

Vinod p. i in w pracy [17] przedstawili wykorzystanie metody mnemoników n-gramowych (4-gramowych), instrukcji i cech strukturalnych nagłówka pliku PE EXE (na przykład `MajorOperatingSystemVersion`, `MinorOperatingSystemVersion`, `SizeOfImage`, `SizeOfHeaders`) do wykrywania wirusów metamorficznych. Uzyskane oznaki przetwarzano przy użyciu liniowego algorytmu analizy dyskryminacyjnej opartego na kryterium rozproszenia. Kryterium to polega na znalezieniu stosunku całkowitej stopy rozproszenia do rozproszenia w klasie. W tym przypadku całkowity wskaźnik rozproszenia jest definiowany jako całkowite rozproszenie w obrębie klasy i między klasami. Wyniki eksperymentów wykazały, że najbardziej skutecznym klasyfikatorem jest Random Forest co pozwoliło zwiększyć efektywność wykrywania do 98,1% w przypadkach, w których tylko nagłówek pliku PE EXE został użyty jako znacznik do klasyfikacji. Jednak te cechy będą niewystarczające do klasyfikacji w przypadku angażowania technologii metamorficznych wirusów przy zastosowaniu równoważnych instrukcji, w tym zmian w operandach instrukcji. W pracach [18–21] wykrywanie wirusów metamorficznych i polimorficznych przeprowadzono na podstawie analizy grafu wywołania API.

Aby zbudować wywołanie API grafu, większość podejść zawiera reprezentację wierzchołków wykresu w postaci wywołań systemowych. W publikacji [20] tworzenie grafu odbywa się poprzez konwersję pliku PE EXE na wykres wywołania z węzłami i krawędziami odpowiednio reprezentującymi wywołania systemowe i ich sekwencje. Na etapie minimalizacji, w celu przyspieszenia analizy i porównania, następuje konwersja tego grafu na graf kodu. Autorzy pracy [21] zastosowali to samo podejście, używając reprezentacji węzłów oznaczających wywołanie systemowe w postaci krótki czterech znaków (krawędzi, relacji między dwoma wywołaniami systemu, znaczników dla węzłów

i krawędzi). Inna metoda polega na przedłożeniu podprogramów w postaci wierzchołków grafu i ich wywołań w postaci zorientowanych krawędzi [19]. Zamiast tego w pracy [18] wykorzystano zależność grafu, a krawędziami, które określają związek między dwoma liniami kodu programu.

Omówione metody porównywania grafów stosują techniki oparte na wykorzystaniu operacji przecięcie połączonych grafów, tworzenie ważonego ogólnego grafu na podstawie przybliżonego algorytmu [20] oraz wyszukiwaniu maksymalnego sumarycznego podgrafu na grafach [18]

Jednak ze względu na NP-zupełność i złożoność obliczeniową właściwą takim algorytmom, zastosowanie opisanych metod jest ograniczone.

W pracy [22] przedstawiono podejście prowadzące do wykrywania metamorficznego złośliwego kodu w oparciu o weryfikację równoważności w algebraicznych modelach programów sekwencyjnych oraz ocenę stabilności niektórych transformacji zaciemniania powszechnie stosowanych przez wirusy metamorficzne. Udowodniono, że algorytmy pozwalające na sprawdzanie równoważności algebraicznych modeli programów, które mają mało istotnych operatorów (na przykład nop dla architektury IA-32), permutacja kodu w oparciu o przemienność operatorów, obecność operatorów niwelujących jak również ich kombinacje mogą być dość skuteczne. W przypadku programów z trybami przełączania i programami wykorzystującymi operatory odwrotne i ich kombinacje, przekształcenia obfuskacyjne mogą być dość stabilne, ale ich efektywne wykorzystanie przez twórców wirusów metamorficznych jest skomplikowane, podobnie jak twórców wykrywających kod wyposażenia, a zatem ich aplikacja jest bardzo skomplikowanym zadaniem.

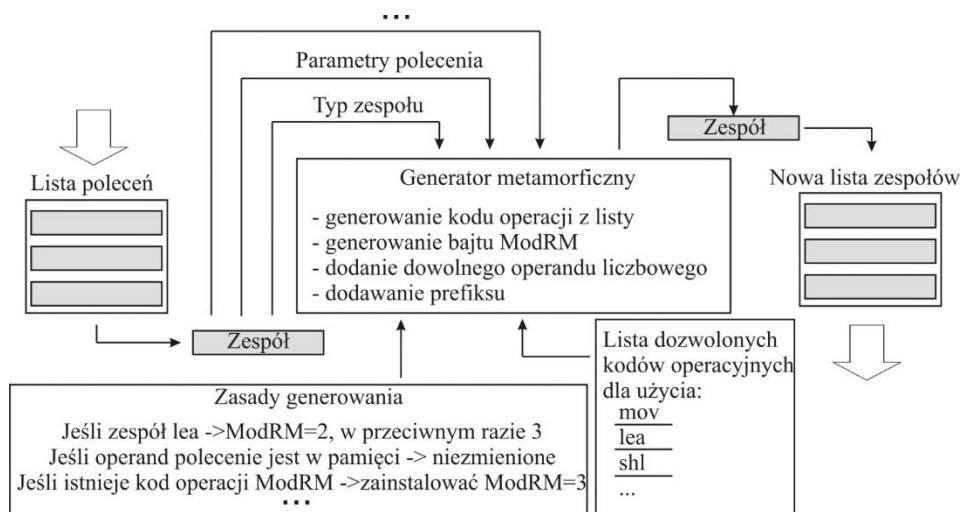
Analiza literatury wykazała, że metody i technologie informacyjne wykorzystujące przetwarzanie wiedzy o funkcjonowaniu i zachowaniu wirusów wykorzystywane są do wykrywania wirusów metamorficznych. Wiedza w tych systemach charakteryzuje się różnymi rodzajami reprezentacji: logiką predykatów, ramek, grafów. Jednak podejścia te mają wiele wad: złożoność algorytmów do analizy grafów, utworzonych na podstawie kodów operacyjnych, w których zwiększenie rozmiaru pliku prowadzi do zwiększenia liczby kodów operacyjnych, i odpowiedniego zwiększenia rozmiaru grafu, który odnosi się do zadania wykrywania wirusów metamorficznych do klasy problem NP-zupełnych. Zaangażowanie przemian transformacji metamorficznych, a w szczególności wprowadzenie fragmentów kodów użytecznych aplikacji do ciała wirusów metamorficznych, eliminuje użycie metod sztucznej inteligencji.

W ramach tych technologii informacyjnych stosuje się metodę emulację wykonywania kodu programu, polegającą na przeniesieniu wirusa do środowiska wirtualnego w celu zbadania jego zachowania. Większość metamorficznych wirusów może monitorować wykonanie w wirtualnym bezpiecznym środowisku i nie aktywować. Ponieważ znane metody technologii informacyjnej są zorientowane na hosta, fakt ten znacznie zmniejsza wiarygodność wykrywania takich wirusów.

Artykuł sugeruje wykorzystanie procesu emulacji w rozproszonych systemach informatycznych sieci lokalnej. W takim przypadku ustawienia i parametry środowiska wirtualnego znacznie zwiększają prawdopodobieństwo aktywacji metamorficznego wirusa i wiarygodność jego wykrywania.

Model wirusów metamorficznych uwzględniający technikę zaciemniania

Wirusy metamorficzne wykorzystują miksowanie i przepisywanie własnego kodu podczas infekowania pliku wykonywalnego, co czyni je jednym z najbardziej niebezpiecznych złośliwych programów. Jest to główna różnica w porównaniu z wirusami polimorficznymi, które szyfrują własne ciało, aby uniknąć wykrycia przez produkty antywirusowe (Rys. 1).



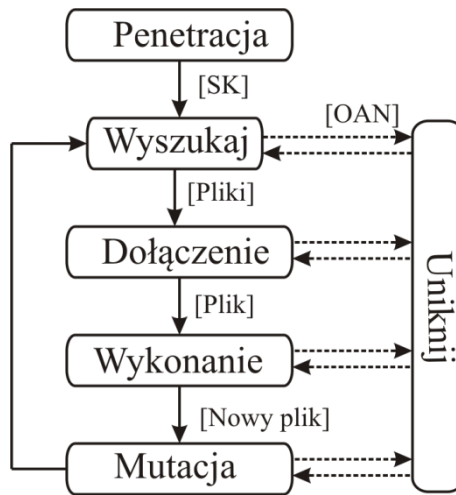
Rys. 1 Algorytm generowania transformacji w wirusie metamorficznym

Rozważmy cykl życia metamorficznego wirusa, który wprowadza wstrzykiwanie wirusów kodu w plik formatów wykonywalnych PE EXE.

Cykl życia metamorficznego wirusa składa się z następujących etapów: poszukiwanie własnego kodu, dekodowanie, analizy, transformacji, akcesji.

W przypadku pasożytniczych wirusów metamorficznych lub wirusów z wprowadzeniem do programu, poszukiwanie własnego kodu jest pierwszym etapem transformacji ciała wirusa i infekcji pliku EXE. Na tym etapie następuje lokalizacja kodu, który zostaje zmieniony w kolejnych generacjach wirusa, oraz utworzenie listy instrukcji.

Etap transformacji polega na zmianie własnego ciała zgodnie z zasadami określonymi w algorytmie mutacji. Na etapie dekodowania reguły są wybierane ze wstępnie zdefiniowanej listy instrukcji. Blok analizy definiuje bieżącą kopię pod względem mutacji. Rezultatem konwersji jest utworzenie listy instrukcji, która ma to samo zachowanie, ale inny podpis, który jest uzyskiwany przy użyciu metamorficznego generatora. W przypadku użycia w metamorficznym wirusie technologii przeciwdziałania emulacji, wybierany jest jeszcze jeden etap – uchylanie się od emulacji (Rys. 2).



Rys. 2 Uogólniony cykl życia metamorficznego wirusa

W procesie własnego funkcjonowania wirusy metamorficzne są zdolne do przeciwdziałania wydajności w chronionym środowisku, któremu towarzyszy zaangażowanie etapu uchylania się od emulacji. Na przykład wirus Virus.Win32.Sality.aa [23], aby uniknąć emulacji wykonania, korzysta z wywołań GetModuleHandleA i FindClose API, któremu towarzyszy pocieranie skrzynek EAX, czyli miejsce przechowywania wyniku wykonywania tych funkcji.

Etap uchylania się od emulacji jest obserwowany podczas etapów wyszukiwania plików do infekcji, dołączania do pliku, wykonywania określonego obciążenia funkcjonalnego i mutacji kodu.

Biorąc pod uwagę zaciemnianie metamorficznych przekształceń kodu oprogramowania i technologii uchylania się wirusów metamorficznych (Rys. 2) od emulacji na różnych etapach cyklu życia, opracowano behawioralny model wirusów metamorficznych:

$$M_{mv} = \langle W, F, S, T, \Theta, M, Y, K \rangle, \quad (1)$$

gdzie:

$S = \{s_i\}_{i=1}^{NS}$ – zestaw sposobów przenikania metamorficznych wirusów do systemu komputerowego;

$T = \{t_i\}_{i=1}^{NT}$ – zestaw sposobów na znalezienie pliku do infekowania wirusów metamorficznych;

$\Theta = \{\theta_i\}_{i=1}^{N\Theta}$ – zestaw opcji dołączania wirusów metamorficznych do plików wykonywalnych systemu komputerowego;

$M = \{M_i\}_{i=1}^{12} = \bigcup_{i=1}^{12} M_i$ – zestaw modeli obfuskacja metamorficznych transformacji;

$Y = \{y_i\}_{i=1}^{NY}$ – zestaw szkodliwe działania przeprowadzane przez wirusy metamorficzne;

$K = \{\kappa_i\}_{i=1}^{NK}$ – zestaw technologie przeciwdziałania emulacji przeprowadzone przez wirusy metamorficzne;

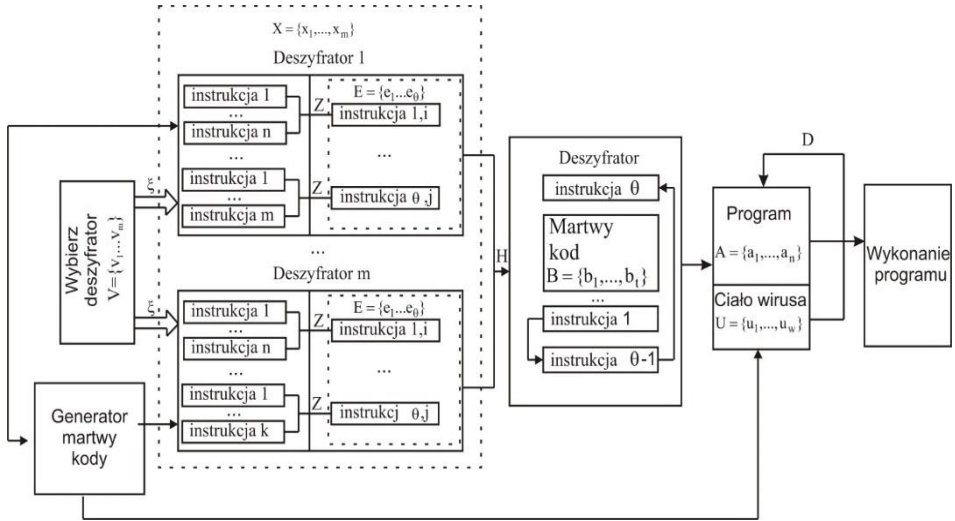
$W = \{w_i\}_{i=1}^6$ – zestaw faz cyklu życia metamorficznych wirusów;

$F = \{f_i\}_{i=1}^6$ – zestaw funkcji wirusów metamorficznych, określony przez odpowiedni etap cyklu życia; funkcja przenikania wirusów metamorficznych do systemu komputerowego $w_1 \Rightarrow f_1 : S \rightarrow \{c_t \mid c_t \in C\}$, gdzie C – zestaw systemów komputerowych w sieci lokalnej, c_t – system komputerowy podlegający infekcji; funkcja ścieżek wyszukiwania plików do infekowania wirusów metamorficznych $w_2 \Rightarrow f_2 : o \times \{\forall \pi \mid \pi \in \Pi\} \times \{t \mid t \in T\} \rightarrow \pi$, gdzie Π – zestaw plików w systemie komputerowym C_t ; funkcja łączenia wirusów metamorficznych z plikiem wykonywalnym $w_3 \Rightarrow f_3 : l \times o \times \{\theta \mid \theta \in \Theta\} \rightarrow l'$, gdzie l – nie jest to zainfekowany plik formatu wykonywalnego PE EXE, l' – zainfekowany plik formatu wykonywalnego PE EXE, o – wirus metamorficzny. Jeśli wirusy metamorficzne nie wstrzykują wirusowego kodu w program, etap w_3 nie występuje. W tym przypadku $\theta = \emptyset$, i odpowiednio funkcję f_3 zdefiniowane jako $f_3 = o \times \emptyset \rightarrow \emptyset$; funkcja wykonywania destrukcyjnych działań przez metamorficzne wirusy $w_4 \Rightarrow f_4 : Y \rightarrow \{n_p \mid n_p \in N_p\}$, gdzie N_p – zbiór wpływów na komponenty systemu komputerowego;

funkcja mutacji wirusów metamorficznych

$w_5 \Rightarrow f_5 : o \times l' \times \{M_i \mid M_i \in M, i = \overline{1,12}\} \rightarrow o'$; funkcja

wykonywania uchylania się od emulacji $w_6 \Rightarrow f_6 : o \times K \rightarrow \{r_e \in \{0,1\}\}$,
gdzie r_e – wynik emulacji wirusów metamorficznych o .



Rys. 3 Schemat funkcjonowania modelu wirusów metamorficznych piątego poziomu transformacji metamorficznych – zaciemnienia

Jednym z elementów modelu wirusów metamorficznych jest zestaw modeli obfuskacja metamorficznych transformacji [26]. Przykładowo, model wirusów metamorficznych piątego poziomu transformacji metamorficznych zaciemnienia (Rys. 3) wraz z wprowadzeniem do programu przedstawia się następująco:

$$M_5 = \langle A, B, X, G, U, \xi, H, \chi, R \rangle, \quad (2)$$

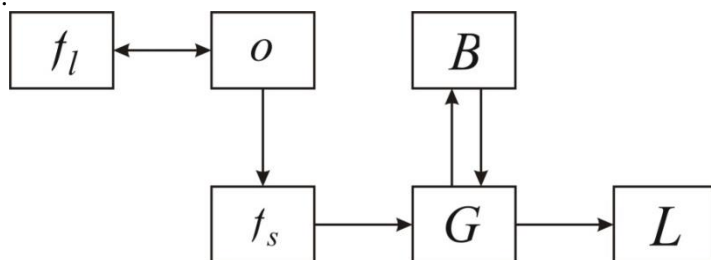
gdzie: A – zestaw wykonywanych poleceń plików, które mogą być zainfekowane wirusami metamorficznymi, $A = \{a_1, \dots, a_n\}$; V – zestaw komend wirusów do wybrania jednego z dekodów w wirusach, $V = \{v_1, \dots, v_m\}$; X – zestaw dekodów obecnych w wirusie, $X = \{x_1, \dots, x_m\}$; G – zestaw poleceń wirusów x_i dekodera, $G = \{g_1, \dots, g_\theta\}$; U – zestaw złośliwych poleceń, $U = \{u_1, \dots, u_w\}$; B – zestaw martwego kodu, $B = \{b_1, \dots, b_h\}$; ξ – funkcja wyboru x_i dekodera, $\xi : v_1, \dots, v_l \rightarrow x_i$; H – funkcja generowania złośliwych poleceń poprzez wybranie x_i dekodera poleceń $g_{x_i} \in G$ i generowanie kolejności ich

wykonania, $H: B \times G_{x_i} \rightarrow U$; χ – funkcja tworzenia zachowań wirusów metamorficznych R przez wstrzykiwanie złośliwych poleceń U do pliku wykonywalnego A , $\chi: A \times U \rightarrow R$; funkcja tworzenia zachowań wirusów metamorficznych R bez wstrzykiwania w plik wykonywalny przez dekodowanie jednego z poleceń $g_{x_i} \in G$ dekodatorów x_i i generacja kolejności ich wykonania przyjmuje postać: $\chi: U \rightarrow R$.

Na podstawie modelu wirusów metamorficznych opracowano model procesu wykrywania wirusów metamorficznych w sieci lokalnej z wykorzystaniem zmodyfikowanych emulatorów w postaci:

$$M_V = \langle o, f_l, f_s, G, B, L \rangle, \quad (3)$$

gdzie: o – obiekt diagnostyczny antywirusowy, f_l – funkcja analizy kodu oprogramowania na prawomocność, f_s – funkcja analizy nieznanego kodu programu pod kątem podejrzeń, G – zestaw algorytmów do wykrywania wirusów metamorficznych w sieciach lokalnych, B – zestaw algorytmów do określania równoważnych bloków funkcjonalnych między programami przed i po emulacji, L – sieć lokalna. Sformalizowany schemat modelu przedstawiono na Rys.unku 4.



Rys. 4 Schemat modelu wykrywania wirusów metamorficznych w sieci lokalnej za pomocą zmodyfikowanych emulatorów

W ten sposób opracowano model wirusów metamorficznych, uwzględniający zaciemnianie kodu programu, a także wykorzystujący metamorficzne wirusy uchylające się od emulacji na różnych etapach cyklu życia, oraz model do wykrywania wirusów metamorficznych w sieci lokalnej za pomocą zmodyfikowanych emulatorów.

Emulatory te są podstawą metod wykrywania wirusów metamorficznych w rozproszonych systemach informatycznych sieci lokalnej.

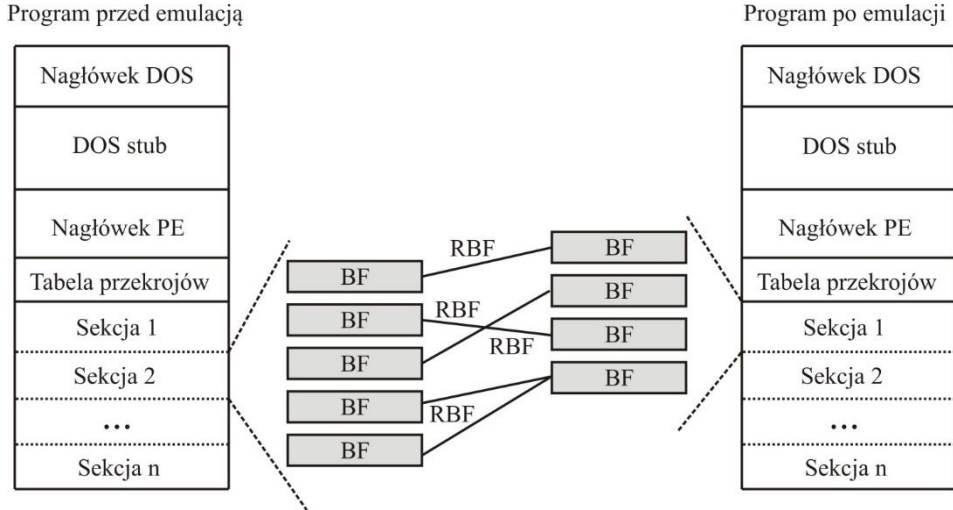
Metoda identyfikacji wirusów metamorficznych w oparciu o wyszukiwanie i porównywanie równoważnych bloków funkcjonalnych między programami

W celu ustalenia podobieństwa wirusa metamorficznego z jego zmodyfikowaną wersją, dla rozwiązania problemu podobieństwa podejrzanych programów do metamorficznych wirusów i wyodrębnianie charakterystycznej oznaki, zostały opracowane nowe metody identyfikacji oparte na wyszukiwaniu i porównywaniu równoważnych bloków funkcjonalnych między podejrzany programami oraz programu utworzonego w wyniku wydajności zmodyfikowanego emulatora, i stanowi metodę wykrywania część wirusów metamorficznych poprzez analizę zachowania aplikacji używając zmodyfikowanych emulatorów własnej sieci komputerowej.

Metoda składa się z następujących etapów:

1. Definicja lokalizacji wyszukiwania równoważnych bloków funkcjonalnych.
2. Definicja równoważnych bloków funkcjonalnych.
3. Udoskonalanie wyboru równoważnych bloków funkcjonalnych.
4. Określenie stopnia ryzyka zachowań podejrzanego programu na podstawie porównania jego zachowania z bazą wzorców zachowań.
5. Tworzenie wektora cech podobieństwo kodu przykładowego do:
 - metamorficznego wirusa dla par równoważnych bloków funkcjonalnych,
 - dla podejrzanego programu przed i po emulacji, biorąc pod uwagę stopień,
 - ryzyka zachowania podejrzanego programu.

Opracowana metoda pozwala na rozwiązanie problemu – wyszukania równoważnych bloków funkcjonalnych dla wirusów metamorficznych, które wykonują proces infekowania, dodając nową sekcję (na początku, w środku, na końcu pliku wykonywalnego) lub umieszczając własny kod wirusa w jednej istniejącej sekcji pliku wykonywalnego (Rys. 5).



Rys. 5 Schemat definicji lokalizacji wyszukiwania równoważnych bloków funkcjonalnych

Wybór sekcji, w których będzie wyszukiwanie równoważnych bloków funkcjonalnych między programami przed i po emulacji zgodnie z zasadami:

$$f_{sec} = \begin{cases} \text{target_section, if } ((s_n \neq .\text{data} \vee s_n \neq .\text{code} \vee \dots) \wedge (s_a = \text{executable})) \\ \text{target_section, if } (s_{\text{call}} = a_{\text{last}} \vee s_{\text{jump}} = a_{\text{last}}) \\ \text{target_section} = N_s - 1, \text{ otherwise,} \end{cases} \quad (4)$$

gdzie: s_n – nazwa sekcji, w której znajduje się punkt wejścia w podejrzanym programie, s_a – atrybut sekcji, s_{call} , s_{jump} – instrukcje call i jump odpowiedniej sekcji, w której operand zawiera adres ostatniej sekcji a_{last} .

Po określeniu lokalizacji wyszukiwania, kolejnym krokiem metody jest rozdzielenie list przykładowego kodu przed emulacją i po emulacji na bloki funkcjonalne (BF) zgodnie z instrukcją warunkowego odsyłania i zastosowanie do każdego BF metryki statystycznej TF-IDF, która określa znaczenie kodu operacyjnego w kontekście BF i całego pliku:

$$s_{FB} = \frac{x_i}{\sum_{i=0}^k x_i} * \log\left(\frac{N + 1.0}{x_j}\right), \quad (5)$$

gdzie: x_i – liczba wejść i -tego kodu operacyjnego w bloku funkcjonalnym FB ; $k = \overline{1, k_a}$ – liczba kodów operacyjnych w bloku funkcjonalnym, gdzie k_a – całkowita liczba instrukcji asemblera; N – całkowita liczba bloków funkcjonalnych.

Wynikiem etapu obliczania statystycznej estymacji obecności kodu operacyjnego w bloku BF dla programu przed emulacją F_P i programu po emulacji F_S są matryce do oceny pojawiania się kodów operacyjne w blokach funkcjonalnych $M_p(FB^{Fp})$ i $M_s(FB^{Fs})$, których wiersze są określane przez bloki funkcjonalne programu, a kolumny są kodami operacyjnymi, które są obecne w blokach funkcjonalnych. Każda komórka macierzy określa oszacowanie wyglądu i -tego kodu operacyjnego w j -tym bloku funkcjonalnym (Rys. 6).

$$M_p(FB^{Fp}) = \begin{array}{c|cccc} & i_1 & i_2 & \dots & i_k \\ \hline FB_1^{Fp} & s_{11} & s_{12} & \dots & s_{1k} \\ FB_2^{Fp} & s_{21} & s_{22} & \dots & s_{2k} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ FB_m^{Fp} & s_{m1} & s_{m2} & \dots & s_{mk} \end{array} \quad M_s(FB^{Fs}) = \begin{array}{c|cccc} & i_1 & i_2 & \dots & i_g \\ \hline FB_1^{Fs} & s_{11} & s_{12} & \dots & s_{1g} \\ FB_2^{Fs} & s_{21} & s_{22} & \dots & s_{2g} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ FB_n^{Fs} & s_{n1} & s_{n2} & \dots & s_{ng} \end{array}$$

Rys. 6 Macierze do oceny wyglądu kodów operacyjnych w blokach funkcjonalnych dla programu przed $M_p(FB^{Fp})$ i po emulacji $M_s(FB^{Fs})$

W następnym etapie, dla określenia równoważnych bloków funkcjonalnych, wykonywane jest poszukiwanie podobieństw między parami bloków funkcjonalnych za pomocą kwadratu metryki euklides'a:

$$E(FB^{Fp}, FB^{Fs}) = \sum_{i=0, j=0}^k (s_i - s_j)^2, \quad (6)$$

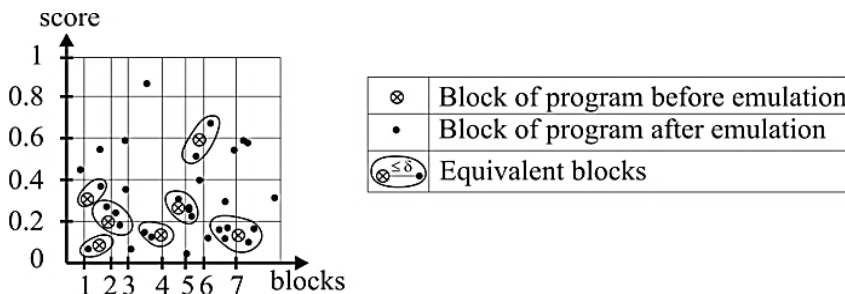
gdzie: s_i – ocena wyglądu kodów operacyjnych w i -tego bloku programu F_P , s_j – ocena wyglądu kodów operacyjnych w j -tego bloku programu F_S .

Jeżeli oszacowanie podobieństwa dwóch bloków funkcjonalnych jest mniejsze niż określona wartość progowa δ , to jest $E(FB_i^{Fp}, FB_j^{Fs}) \leq \delta$, wykonuje się ponowną kalkulację oszacowań podobieństwa dla bloku funkcjonalnego

z programu $FB_i^{F_p}$ i następnego bloku, który występuje po bloku $FB_j^{F_s}$, to jest $E(FB_i^{F_p}, FB_j^{F_s} + FB_{j+1}^{F_s})$. Powyższe czynności powtarza się, do momentu gdy wartość wyniku obliczeń podobieństwa jest mniejsza lub równa progowi. Wartość progowa jest określana doświadczalnie.

Po tym kroku może wystąpić sytuacja, gdy kilka bloków funkcyjnych z programu F_p odpowiada jednemu blokowi funkcyjnemu programu F_s . Wynika to z faktu, że w metamorficznym wirusie można zastosować technologię dzielenia własnego kodu na bloki.

Przykładowy schemat rozmieszczenia równoważnych bloków funkcjonalnych programu przed i po emulacji w dwuwymiarowej płaszczyźnie pokazano na rysunku 7. Jeden blok z programu przed emulacją może odpowiadać, na przykład, pięciu równoważnym blokom funkcyjnym programu po emulacji. Zatem dla wyeliminowania niepewności, konieczne jest wyjaśnienie wyboru równoważnych bloków funkcyjnych.



Rys. 7 Schemat rozmieszczenia w dwuwymiarowej płaszczyźnie równoważnych bloków funkcyjnych programu przed i po emulacji

Zadanie udoskonalenia wyboru równoważnych bloków funkcyjnych ogranicza się do wyboru jednego z nich, uzyskanego w poprzednim etapie. W tym celu wybieramy maksymalną wartość podobieństwa dla zestawu równoważnych bloków funkcyjnych:

$$FB_i^{F_p} = \max(eFB_1^{F_s}, eFB_2^{F_s}, \dots, eFB_n^{F_s}), \quad (7)$$

gdzie: $eFB_1^{F_s}, eFB_2^{F_s}, \dots, eFB_n^{F_s}$ – równoważne bloki funkcyjne w stosunku do bloku $FB_i^{F_p}$.

Dla udoskonalenia wyboru równoważnych bloków funkcyjnych określono prawdopodobieństwo sekwencji kodów operacyjnych w blokach funkcyjnych.

W tym celu dla każdego równoważnego bloku funkcjonalnego $eFB_1^{F_s}, eFB_2^{F_s}, \dots, eFB_n^{F_s}$ i bloku $FB_i^{F_p}$ skonstruowano macierzę prawdopodobieństwa przestrzegania kodów operacyjnych. Każda komórka macierzy składa się ze stosunku liczby wystąpień kodu operacyjnego do całkowitej liczby kodów operacyjnych na linię.

Przykładowo, jeżeli blok funkcjonalny jest określony przez sekwencję kodów operacyjnych: *mov, push, lea, pop, mov, push, push, push, call, mov*, wówczas maczyca prawdopodobieństwa przestrzegania kodów operacyjnych będzie miała postać przedstawioną na Rys.unku 8.

	mov	push	lea	pop	Call
mov	0	0	0	1	1
push	2	2	0	0	0
lea	0	1	0	0	0
pop	0	0	1	0	0
call	0	1	0	0	0

	mov	push	lea	pop	call
mov	0	0	0	1/2	1/2
push	2/4	2/4	0	0	0
lea	0	1	0	0	0
pop	0	0	1	0	0
call	0	1	0	0	0

Rys. 8 Formacja maczyce prawdopodobieństwa przestrzegania kodów operacyjnych

Ostatnim etapem określania równoważnych bloków funkcjonalnych jest porównanie maczyce prawdopodobieństwa przestrzegania kodów operacyjnych dla programu przed i po emulacji oraz wybór maksymalnego oszacowania podobieństwa:

$$R = \frac{1}{N^2} \left(\sum_{i,j=1}^{N-1} |a_{i,j} - b_{i,j}| \right)^2, \quad (8)$$

gdzie:

$a_{i,j}$ – komórka macierzowa dla bloku funkcjonalnego FB^{F_p} ,

$b_{i,j}$ – komórka macierzowa dla bloku funkcjonalnego eFB^{F_s} ,

N – całkowita liczba kodów operacyjnych dla par bloków.

Po otrzymaniu par równoważnych bloków funkcjonalnych, następnym krokiem jest porównanie ich za pomocą metryki Damerau-Levenshteina. W wyniku porównania par równoważnych bloków funkcjonalnych, przeprowadza się tworzenie wektora cech podobieństwo kodu przykładowego dla metamorficznego wirusa:

$$\bar{V}_m = \left\langle \begin{array}{l} L_{\text{mod}}(\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_n), L_{\text{med}}(\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_n), X_{\text{mod}}(\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_n), X_{\text{med}}(\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_n), \\ D_{\text{mod}}(\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_n), D_{\text{med}}(\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_n), I_{\text{mod}}(\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_n), I_{\text{med}}(\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_n), \\ M_{\text{mod}}(\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_n), M_{\text{med}}(\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_n), Y \end{array} \right\rangle, \quad (9)$$

gdzie: $\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_n$ pary równoważnych bloków funkcjonalnych (PRBF) między programami przed i po emulacji; n – liczba równoważnych bloków funkcjonalnych; L_{mod} – dominanta odległość Damerau-Levenshteina między PRBF ε_i programy przed i po emulacji; L_{med} – mediana odległość Damerau-Levenshteina między PRBF ε_i programy przed i po emulacji; X_{mod} dominanta liczba operacji zamiana kodu operacyjny między PRBF dla ε_i ; X_{med} – mediana liczba operacji zamiana kodu operacyjny między PRBF dla ε_i ; D_{mod} – dominanta liczba operacji usuwania kodu operacyjny między PRBF dla ε_i ; D_{med} – mediana liczba operacji usuwania kodu operacyjny między PRBF dla ε_i ; I_{mod} – dominanta liczba operacji wstawianie kodu operacyjny między PRBF dla ε_i ; I_{med} – mediana liczba operacji wstawianie kodu operacyjnego między PRBF dla ε_i ; M_{mod} – dominanta liczba operacji zbieg okoliczności kodu operacyjny między PRBF dla ε_i ; M_{med} – mediana liczba operacji zbieg okoliczności kodu operacyjnego między PRBF dla ε_i ; Y – stopień ryzyka zachowania programu.

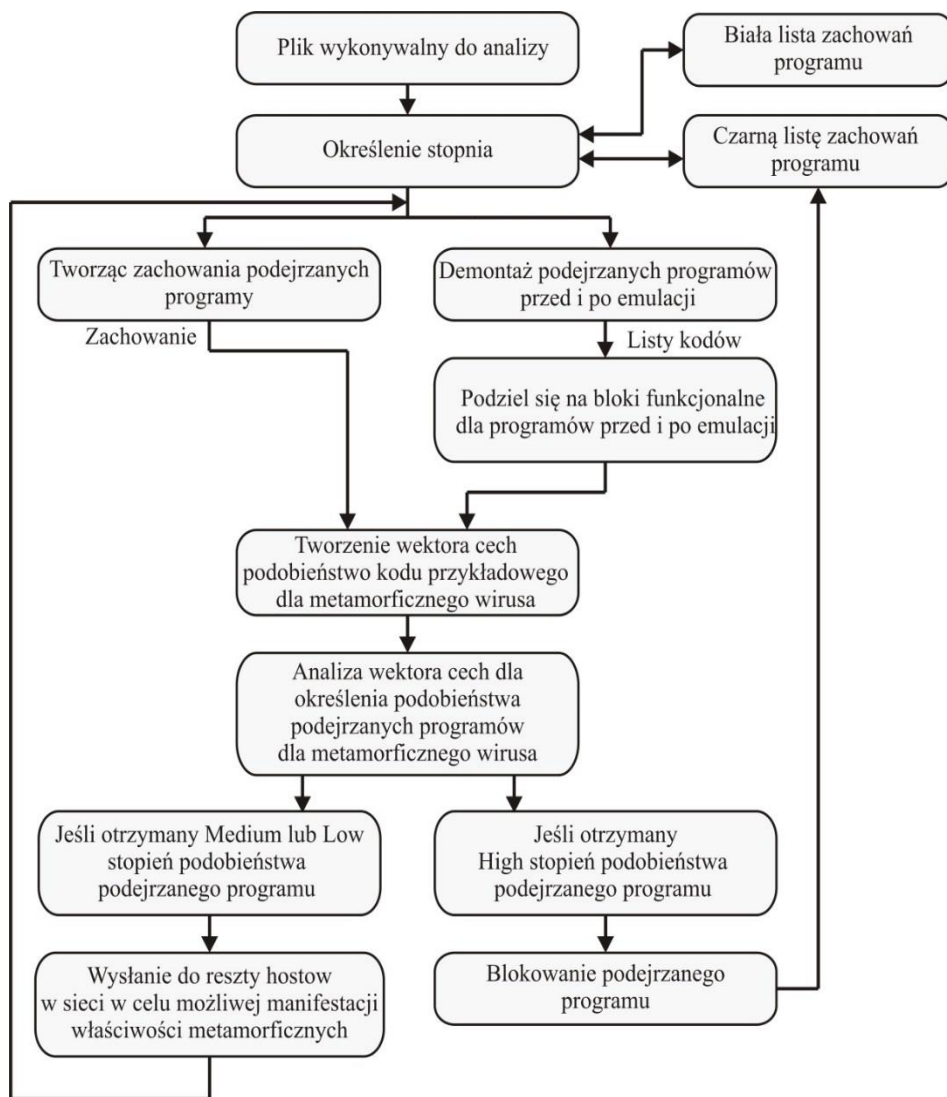
W celu określenia stopnia ryzyka zachowania programu, należy porównać zachowanie programu z zestawem znanych szkodliwych wzorców zachowań. Jeśli istnieje zgodność między zachowaniem podejrzanego programu a jednym ze złośliwych szablonów, potem cecha Y wektora cech podobieństwo kodu przykładowego do metamorficznego wirusa staje się oznaką podejrzeń (high, medium i low), co odpowiada grupie złośliwych szablonów, z tym, których wzór się zbiega. Dla wyszukania podobieństwa wzorców zachowań, użyto algorytm Boyera i Moore'a.

Opracowana metoda identyfikacji wirusów metamorficznych w oparciu o wyszukiwanie i porównywanie równoważnych bloków funkcjonalnych między programami pozwala rozróżnić cechy charakterystyczne, które są dalej wykorzystywane w metodzie wykrywania wirusów metamorficznych w oparciu o analizę zachowania programu za pomocą zmodyfikowanych emulatorów w sieci lokalnej.

Metoda wykrywania wirusów metamorficznych w oparciu o analizę zachowania programu za pomocą zmodyfikowanych emulatorów w sieci lokalnej

Opracowana metoda wykrywania wirusów metamorficznych opiera się na analizie zachowania programu przy użyciu zmodyfikowanych emulatorów zlokalizowanych na hostach w sieci lokalnej. Metoda opiera się na procesie tworzenia i porównywania kopii metamorficznych. Metoda obejmuje wykonanie następujących kroków przedstawionych schematycznie na rysunku 9.

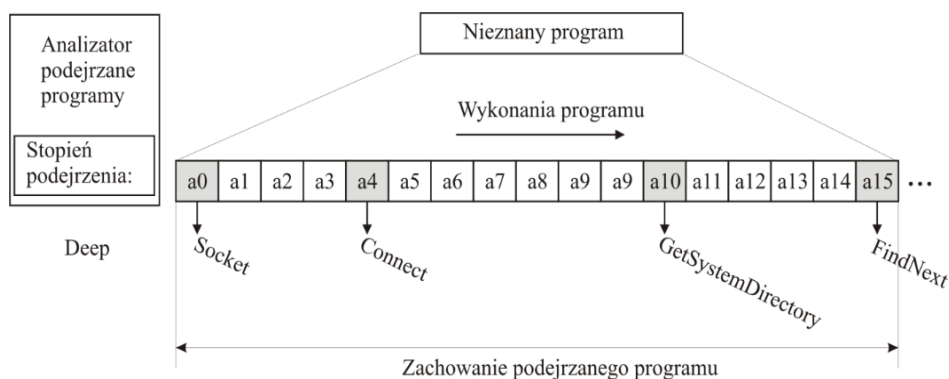
1. Sprawdzanie podejrzeń każdego nowego programu na hoście za pomocą analizatora podejrzanego programu. Sprawdzanie opiera się na regułach heurystycznych bazujących na wywołaniach API wykonywanych przez programy ujęte w tabeli 1. Jeśli podczas procesu sprawdzania poprawności program zostanie zidentyfikowany przez analizator jako podejrzany, wówczas analizator zostanie wysłany przez analizatora do serwera z żądaniem podpisu behawioralnego dla programu.
2. W oparciu o bazę danych potencjalnie niebezpiecznych zachowań (PNZ), wyszukuje się zachowań dla podejrzanego programu (Rysunek 10). Jeśli zachowanie programu występuje na czarnej liście zachowań, podejrzany program jest blokowany; jeśli na białej liście programów zachodzi odpowiednie zachowanie - podejrzany program kontynuuje jego wykonanie; brak podejrzanych zachowań w obu bazach wymaga dalszej analizy podejrzanego programu.
3. Prowadzenie deasemblacji podejrzanego programu i uzyskanie przykładowego kodu do emulacji w zmodyfikowanym środowisku emulatora, które jest obecne na każdym hoście w sieci lokalnej.
4. Wdrożenie emulacji wykonania podejrzanego programu i tworzenie zmodyfikowanego kodu próbki poprzez jego deasemblację; w oparciu o wywołania API, formacja zachowań podejrzanego programu.



Rys. 9 Kroki metody wykrywania wirusów metamorficznych w oparciu o analizę zachowania programu za pomocą zmodyfikowanych emulatorów w sieci lokalnej

Tabela 1 Przykłady podejrzanych wzorców aktywności sklasyfikowanych według poziomu zagrożenia

Poziom	Podejrzany wzorce aktywności
Aplikacja technologie przeciwdziałania emulacji	
Surface	<i>OpenProcessVirtualAllocEx</i> √ <i>WriteProcessMemory</i> √ <i>GetModuleHandle</i>
Average	<i>OpenProcessVirtualAllocEx</i> √ <i>WriteProcessMemory</i> √ <i>GetModuleHandle</i> √ <i>GetProcAddress</i>
Deep	<i>OpenProcessVirtualAllocEx</i> √ <i>WriteProcessMemory</i> √ <i>GetModuleHandle</i> √ √ <i>GetProcAddress</i> √ <i>CreateRemoteThread</i>
Zapisywanie do przestrzeni adresowej procesu	
Surface	<i>OpenProcessVirtualAllocEx</i> √ <i>WriteProcessMemory</i> √ <i>GetModuleHandle</i>
Average	<i>OpenProcessVirtualAllocEx</i> √ <i>WriteProcessMemory</i> √ <i>GetModuleHandle</i> √ √ <i>GetProcAddress</i>
Deep	<i>OpenProcessVirtualAllocEx</i> √ <i>WriteProcessMemory</i> √ <i>GetModuleHandle</i> √ √ <i>GetProcAddress</i> √ <i>CreateRemoteThread</i>



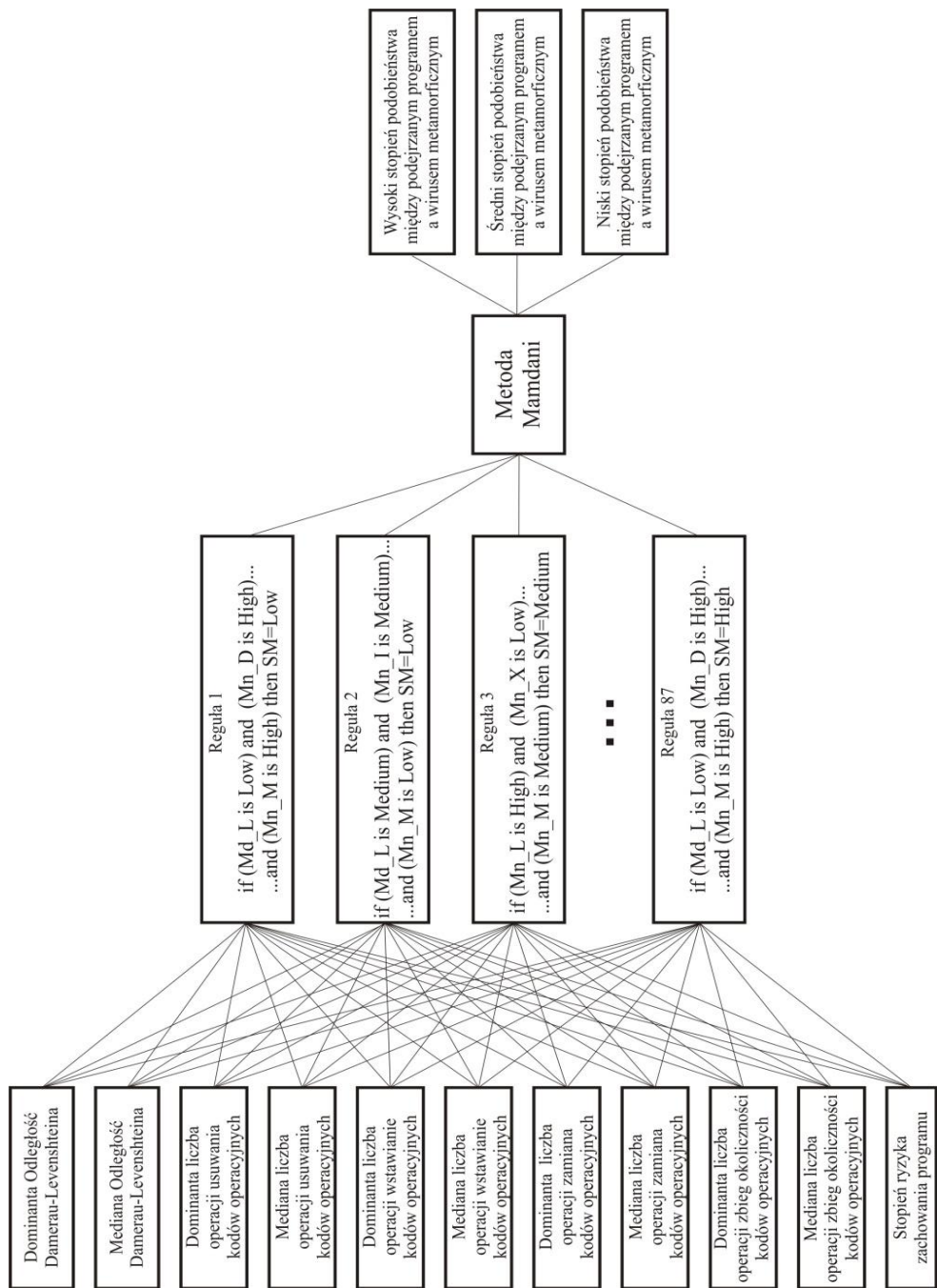
Rys. 10 Schemat zachowania podejrzanego programu w postaci sekwencji wywołań API

- Przesłanie informacji do serwera w celu sformułowania wyniku dotyczącego obecności metamorficznego wirusa na hoście, a mianowicie: przesłanie przykładowych kodów przed i po emulacji, które są reprezentowane przez

kody operacyjne, przesłanie podejrzanego programu (przeniesienie odbywa się w pojemniku ochronnym) i jego zachowania, reprezentującego sekwencję wywołań API.

6. Przetwarzanie serwera wyników z hosta: za pomocą metody identyfikacji opartej na wyszukiwaniu i porównywaniu równoważnych bloków funkcjonalnych między próbkami kodu przed i po emulacji definicja charakterystycznych cech podejrzanego programu.
7. Tworzenie wyniku dotyczącego stopnia podobieństwa podejrzanego programu do metamorficznego wirusa w oparciu o analizę zaciemniania kodu i zachowania przy użyciu klasyfikatora rozmytego. Jeśli stopień podobieństwa do metamorficznego wirusa jest określony jako *High*, wówczas podejrzan program na hoście jest blokowany i dodaje podejrzan zachowanie do czarnej listy bazy danych PNZ. Jeśli stopień podobieństwa do metamorficznego wirusa podejrzanego programu jest określony jako *Low* lub *Medium*, podejrzan program jest dystrybuowany w bezpiecznym kontenerze do innych hostów w sieci, w celu uruchomienia ich w zmodyfikowanych emulatorach. Sekwencyjne powtórzenie pozycji 3–7.
8. Zbieranie serwerem informacji o hostach z zachowania wcześniej wysłanego podejrzanego programu: listy kodów przed i po emulacji oraz zachowanie podejrzanego programu, tworzenie wyników z użyciem rozmytego klasyfikatora. Odnośnie podobieństwa podejrzanego programu do metamorficznego wirusa. Jeśli co najmniej jeden z hostów ma poziom podobieństwa podejrzanego programu do metamorficznego wirusa *High*, podejrzan program jest blokowany. Jeśli poziom podobieństwa jest niski lub średni, to uprawnienia są wykonywane dla tego programu i dodawane do białej listy aplikacji.

Aby sformułować wniosek o infekowaniu systemu wirusem metamorficzny, klasyfikacja uformowanego wektora cech odbywa się za pomocą mechanizmu wnioskowania rozmytego. Schemat mechanizmu wnioskowania rozmytego dla określenia stopnia podobieństwa podejrzanego programu do metamorficznego wirusa pokazano na rysunku 11.



Rys. 11 Schemat mechanizmu wnioskowania rozmytego dla określenia stopnia podobieństwa podejrzanego programu do metamorficznego wirusa

Źródło: opracowanie własne

Opracowane zasady klasyfikacji rozmytej:

$$\begin{aligned}
 & \text{if } ((L \text{ is High}) \wedge (M \text{ is Low}) \wedge (Y \text{ is High})) \\
 & \left[\begin{array}{l}
 \text{if } (X \text{ is High}) \Rightarrow \text{SDMV_to_M1 is High} \\
 \text{if } (D \text{ is High}) \Rightarrow \text{SDMV_to_M2 is High} \\
 \text{if } (I \text{ is High}) \Rightarrow \text{SDMV_to_M3 is High} \\
 \text{if } (D \text{ is High}) \wedge (X \text{ is High}) \Rightarrow \text{SDMV_to_M4 is High} \\
 \text{if } (I \text{ is High}) \wedge (X \text{ is High}) \Rightarrow \text{SDMV_to_M5 is High} \\
 \text{if } (I \text{ is High}) \wedge (D \text{ is High}) \wedge (X \text{ is High}) \Rightarrow \text{SDMV_to_M6 is High}
 \end{array} \right. \quad (10)
 \end{aligned}$$

Parametry i wykorzystanie zmodyfikowanych emulatorów do wykrywania wirusów metamorficznych

W przypadku braku podejrzanego programu na czarnych i białych listach behawioralnych trwają dalsze badania podejrzanego programu pod kątem obecności metamorficznego wirusa.

Aby uzyskać zmodyfikowaną wersję podejrzanego programu i uniknąć wykrycia przez program do wykonywania wirusów w środowisku wirtualnym, używane są zmodyfikowane emulatorzy [6], które są hostowane na każdym hoście w sieci lokalnej $E = \{e_i\}_{i=1}^{N_E}$, gdzie N_E jest liczbą hostów lokalnej sieci komputerowej rozproszonego systemu informacyjnego.

Zmodyfikowany emulator – to program, który emuluje sprzęt i oprogramowanie systemu komputerowego. W celu uniknięcia wykrycia przez wirusowy program, własnej realizacji w środowisku wirtualnym, parametry i ustawienia zmodyfikowanego emulatora można zmieniać przy każdym nowym uruchomieniu.

Zmodyfikowane emulatorzy są integralną częścią systemu wykrywania wirusów metamorficznych. Głównymi funkcjami zmodyfikowanych emulatorów jest uruchomienie podejrzanego programu, dezasemblacja jego istniejącej wersji i kształtowanie jego zachowania.

Aby przeciwdziałać ochronie przed programami debugującymi jego, w zmodyfikowanych emulatorach stosuje się szereg parametrów i ustawień, które zmieniają się dla każdego hosta w sieci lokalnej – tabela 2–4).

Tabela 2 Parametry zmodyfikowanych emulatorów

Parametry, które zmieniają się w każdym zmodyfikowanym emulatorze				
Nr	Parametr	Początek zakresu	Koniec zakresu	Liczba możliwych wartości
1	Zmiana adresu MAC	00-15-5D-01-80-00	00-15-5D-01-8F-FF	4096
2	Typ systemu operacyjnego	Windows NT		5
3	Architektura	32	64	2
4	Dostęp do Internetu	Tak	Nie	2
5	Konfigurowanie portów systemowych dla emulatorów z dostępem do Internetu	Otwarty	Zamknięty	2 (dla każdego portu z listy)
6	Zmiana parametru klucza rejestru HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\ControlSet001\Services\Disk\Enum	WD3200BEAT	WD3200BEVT	24 (nazwa dysku)
7	Rozmiar zainstalowanej pamięci RAM, Mb	1024	4096	4
8	Ustawianie hasła administratora	111111	999999 (również password, qwerty, abc)	48
9	Utworzenie prostego oprogramowania użytkowego z nazwą procesu OllyDbg	Tak	χ	2

Tabela 3 Początkowe ustawienia dla wszystkich zmodyfikowanych emulatorów

Nr	Początkowe ustawienia
1	Ustawienie pliku konfiguracyjnego zmodyfikowanego emulatora (parametry podano w tabeli 3)
2	Odłączenie wymiany danych między maszyną wirtualną a systemem operacyjnym hosta
3	Modyfikowanie funkcji API IsDebuggerPresent()
4	Zastąpienie instrukcji, których nie można ukończyć w instrukcji NOP
5	Uruchomienie pliku wykonywalnego za pośrednictwem oprogramowania użytkowego który wykonuje symulację ruchu i kliknięcia myszą

W emulatorach mających połączenie z Internetem, skonfigurowano porty systemowe (w szczególności, 20, 21, 23 25, 53, 80, 110, 137, 138, 139, 143, 8000, 8080, 3128, 3389, 1080, 5900, 8888), które są najbardziej podatne na ataki [24].

Modyfikacja funkcji API IsDebuggerPresent() i CheckRemoteDebuggerPresent () polega na ustawieniu zwracanej wartości na true. Na przykład, aby zmodyfikować funkcję IsDebuggerPresent () w strukturze PEB (Process Environment Block), dodano następujący kod:

```
mov eax,dword ptr fs:[18]
mov eax,dword ptr ds:[eax+30]
mov byte ptr ds:[eax+2],0
```

Dodatkowo przy początkowej konfiguracji dla każdego zmodyfikowanego emulatora przedstawiono zestaw reguł w tabeli 4.

Tabela 4 Zmodyfikowane parametry emulatora: Zmodyfikowany plik konfiguracyjny emulatora (na system komputerowy hosta)

Nr	Reguła i ustawiona wartość
1	isolation.tools.getPtrLocation.disable = «TRUE»
2	isolation.tools.setPtrLocation.disable = «TRUE»
3	isolation.tools.setVersion.disable = «TRUE»
4	isolation.tools.getVersion.disable = «TRUE»
5	monitor control.disable directexec = «TRUE»
6	monitor control.disable chksimd = «TRUE»
7	monitor control.disable ntreloc = «TRUE»
8	monitor control.disable selfmod = «TRUE»
9	monitor control.disable reloc = «TRUE»
10	monitor control.disable btinout = «TRUE»
11	monitor control.disable btmemspace = «TRUE»
12	monitor_control.disable_btpriv = «TRUE»
13	monitor control.disable btseg = «TRUE»

W procesie emulacji polecenia, które nie są prezentowane w zbiorze poleceń asemblera, są zamieniane przez instrukcję nop. Taka modyfikacja pozwala na emulację wykonania programu nawet w przypadku spotkania nieznanego zespołu, a zatem zapobiega przypadkowemu zakończeniu programu emulacyjnego. Tak więc, po zakończeniu procesu emulacji w wygenerowanej deasemblacją pliku w miejsce nieznanego polecenia, którego procesor wirtualny nie może zakończyć, będzie występowała operacja NOP.

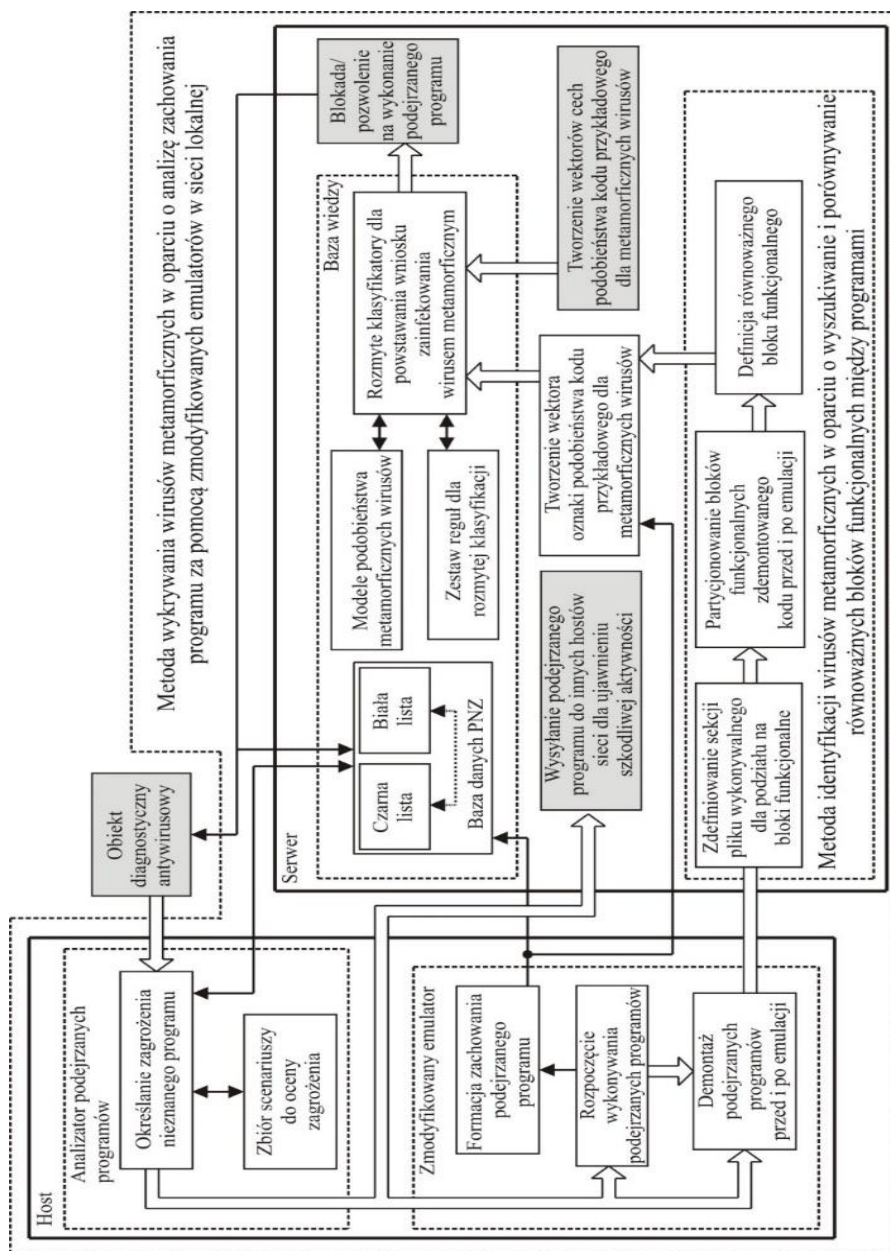
W związku z tym wykorzystanie kombinacji opracowanych parametrów i ustawień, pozwoli na utworzenie zmiennego środowiska wykonawczego dla każdego hosta rozproszonego systemu lokalnej sieci komputerowej.

Technologia informacyjna do wykrywania wirusów metamorficznych w lokalnych sieciach przy użyciu zmodyfikowanych emulatorów

Aby wyeliminować wady znanych technologii informatycznych i zwiększyć wiarygodność wykrywania wirusów metamorficznych w sieciach lokalnych, opracowano technologię informacyjną do wykrywania wirusów metamorficznych w lokalnych sieciach używając zmodyfikowanych emulatorów.

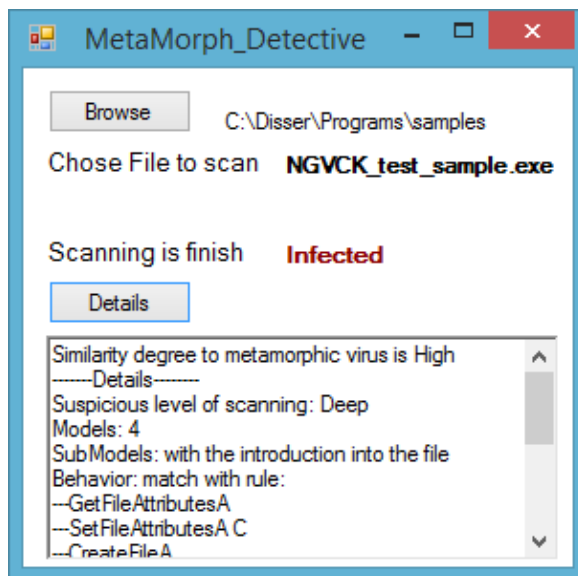
Technologia informacyjna oparta jest na modelach wirusów metamorficznych i modelu procesu wykrywania wirusów metamorficznych w sieci lokalnej, z uwzględnieniem techniki zaciemniania, wykorzystywanej przez wirusy metamorficzne. Technologia informacyjna umożliwia wykrywanie plików wykonywalnych w systemach komputerowych zainfekowanych nowymi wirusami metamorficznymi i kopiami już istniejących.

Wykrywanie wirusów metamorficznych w sieci lokalnej za pomocą zmodyfikowanych emulatorów można przedstawić za pomocą rozszerzonego schematu przedstawionego na rysunku 12. Technologia informacyjna oparta jest na dwóch metodach wykrywania wirusów metamorficznych. Jedną z metod wykrywania wirusów metamorficznych oparta jest o analizę zachowania programu za pomocą zmodyfikowanych emulatorów w sieci lokalnej, a druga metoda na identyfikacji wirusów metamorficznych w oparciu o wyszukiwanie i porównywanie równoważnych bloków funkcjonalnych między programami. Technologia informacyjna wykorzystuje bazę danych potencjalnie niebezpiecznych wzorców zachowań, które zawierają „białą” listę wzorców zachowań legalnych plików wykonywalnych oraz „czarną” listę wzorców zachowań, które są nieodłącznie związane ze złośliwym oprogramowaniem, a zwłaszcza wirusami metamorficznymi. Ponadto opracowana technologia informacyjna wykorzystuje wiedzę opartą na modelu wirusów metamorficznych, i uwzględnia technikę zaciemniania, a także wykorzystuje zestaw reguł do tworzenia i analizy wektorów cech, podobieństwa kodu przykładowego dla metamorficznego wirusa.



Rys. 12 Schemat funkcjonowania technologii informatycznej do wykrywania wirusów metamorficznych w sieciach lokalnych

Opracowana technologia informacyjna i jej wdrożenie umożliwiły przeprowadzenie badań dla określenia poziomu niezawodności wykrywania wirusów metamorficznych w lokalnych sieciach komputerowych.



Rys. 13 Wynik oprogramowania do wykrywania wirusów metamorficznych w lokalnych sieciach komputerowych

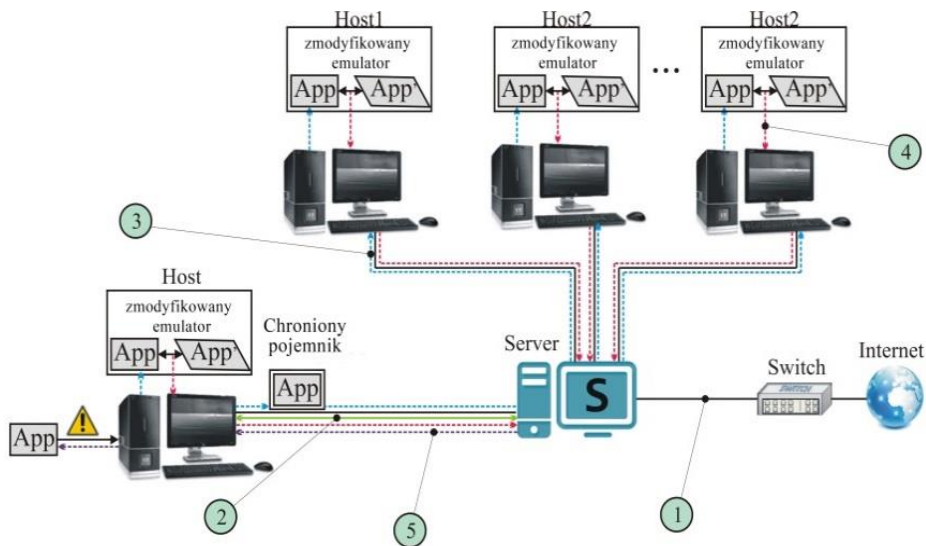
Dla obliczenia wiarygodności wykrywania wirusów metamorficznych za pomocą opracowanej technologii informacyjnej i porównania jej efektywności z znanymi środkami przeciwwirusowymi, przeprowadzono wiele eksperymentów.

Do analizy porównawczej wybrano następujące narzędzia antywirusowe: ESET Smart Security (wersja 10.1.204.0), Avast (wersja 17.5.2303), Comodo Antivirus (wersja 8.2.0.4674), Kaspersky (wersja 17.0.0.61), McAfee Internet Security (wersja 10.1.0), Dr.Web (wersja 11.0), Microsoft Security Essentials (wersja 4.11.15063.446), Avira Antivirus (wersja 10.0).

Eksperymenty przeprowadzono wykorzystując generatory metamorficzne trzech typów: NGVCK, VCL32 ta G2 [25]. Każda z utworzonych wersji wirusów metamorficznych wykorzystywała główne techniki zaciemniania, a mianowicie: wstaw – martwy kod, stosowanie równoważnych instrukcji i przemieszczanie bloków instrukcji. Wszystkie wersje metamorficzne utworzone przy użyciu określonych generatorów zostały skompilowane z opcjami *anti-debugging* i *anti-emulation*. Jako plików wykonywalnych dla infekcji użyto: notepad.exe, pinball.exe oraz meta.exe.

Do przeprowadzania eksperymentów wykorzystano lokalną sieć składającą się z 40 systemów komputerowych, z których jeden pełnił rolę serwera (Rys. 13).

Każdy host sieciowy był wyposażony w zmodyfikowane emulatory oparte na Qemu. Parametry każdego zmodyfikowanego emulatora zostały zainstalowane losowo (z ustawieniami zawartymi w tabelach 2–4). Jako dane testowe wygenerowano i zainstalowano 50 kopii wirusów metamorficznych każdego typu (150 wirusów). Podczas każdego eksperymentu plik wykonywalny zainfekowany wirusem metamorficznym został uruchomiony w systemie komputerowym, w sieci lokalnej, która została wybrana arbitralnie.



Rys. 14 Schemat rozproszonych systemów informatycznych sieci lokalnej do wykrywania wirusów metamorficznych wykorzystywanych podczas eksperymentów: 1) fizyczne połączenie sieciowe, 2) zapytanie do serwera o obecność podpisów behawioralnych; tworzenie podpisu 3) rozpowszechnianie i emulowanie podejrzanego programu na wszystkich hostach w sieci; 4) przenoszenie na serwer wektora cech podobieństwa kodu przykładowego dla metamorficznego wirusa; 5) blokada/pozwolenie na wykonanie podejrzanego programu

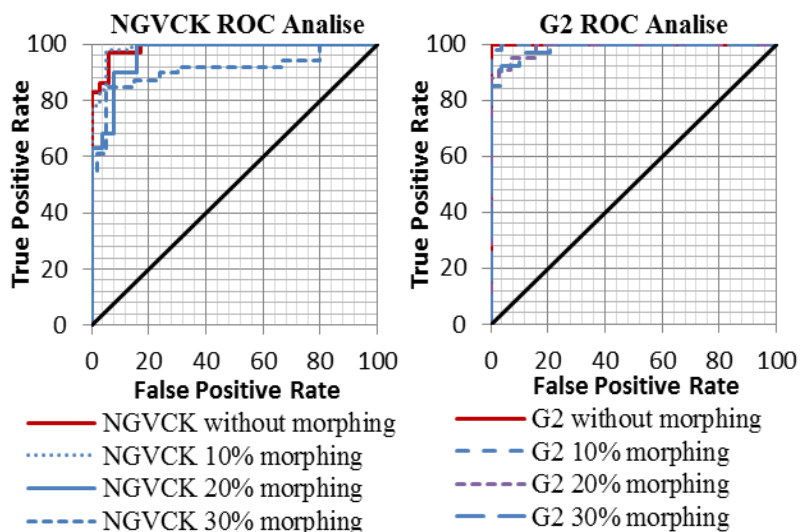
Do przeprowadzania eksperymentów zastosowano różne wartości progowe podobieństwa dla dwóch bloków funkcjonalnych δ (0,5, 0,6 oraz 0,7). Zależność, wiarygodność, wykrywanie wirusów metamorficznych od ustalonych wartości progowych podobieństwa dwóch bloków funkcjonalnych przedstawiono w tabeli 5.

Ponadto przeprowadzono badania nad wpływem poziomu obfuskacji metamorficznego wirusa na niezawodność w ich wykrywaniu. W tym celu w deasembrowane listy wirusa metamorficznego został wstawiony losowo martwy kod (10%, 20% i 30% całkowitej liczby kodów operacyjnych w metamorficznym wirusie). Na Rys.unku 15 przedstawiono krzywe ROC dla wersji wirusów metamorficznych bez obfuskacji i o różnym stopniu obfuskacji dla NGVCK,

VCL32, G2. Minimalny poziom błędu pierwszego rodzaju (Rys. 15) odnotowano we wszystkich eksperymentach, w których wygenerowano wirusy metamorficzne bez dodatkowego zaciemniania (liczba fałszywych trafień wynosi 0 dla G2). Najwyższy błąd pierwszego rodzaju odnotowano dla metamorficznych kopii NGVCK z 30% dodatkowym zaciemnieniem kodu (poprawnie zidentyfikowano 5% przy 85%).

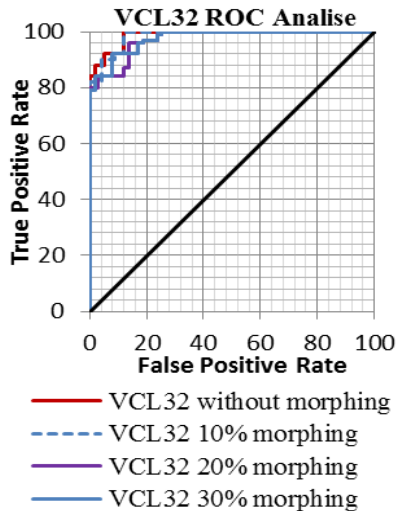
Tabela 5 Wiarygodność wykrywanie wirusów metamorficznych i wartość progowa podobieństwa dwóch bloków funkcjonalnych

	Liczba wirusów metamorficznych	Wartość progowa podobieństwa δ dla określania równoważnych bloków funkcjonalnych	Wiarygodność wykrywania	Falszywa pozytywna
NGVCK	50	0,5	0.9342	0.1947
		0,6	0.9271	0.0641
		0,7	0.8102	0.0812
VCL32	50	0,5	0.9414	0.0789
		0,6	0.9605	0.0587
		0,7	0.8954	0.0546
G2	50	0,5	0.9987	0.0112
		0,6	0.9752	0.0094
		0,7	0.9641	0.0088



a)

b)



c)

Rys. 15 Krzywe ROC dla wersji wirusów metamorficznych bez obfuskacji i z różnym stopniem obfuskacji: a) NGVCK, b) G2, c) VCL32

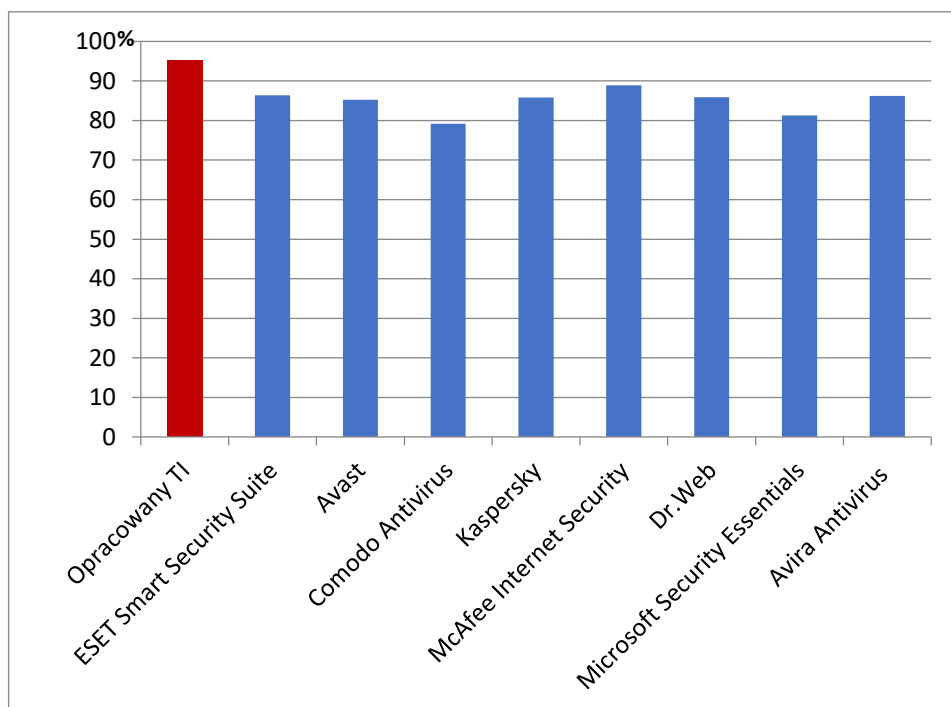
Wyniki oceny wiarygodność wykrywania wirusów metamorficznych za pomocą opracowanej technologii informacyjnej do wykrywania wirusów metamorficznych w sieci lokalnej przy użyciu zmodyfikowanych emulatorów, w porównaniu ze znanymi programami antywirusowymi, przedstawiono w tabeli 6.

Tabela 6 Oceny wiarygodności wykrywania wirusów metamorficznych za pomocą oprogramowania opracowanej autorskiej technologii informacyjnej (OTI) i znanych programów antywirusowych

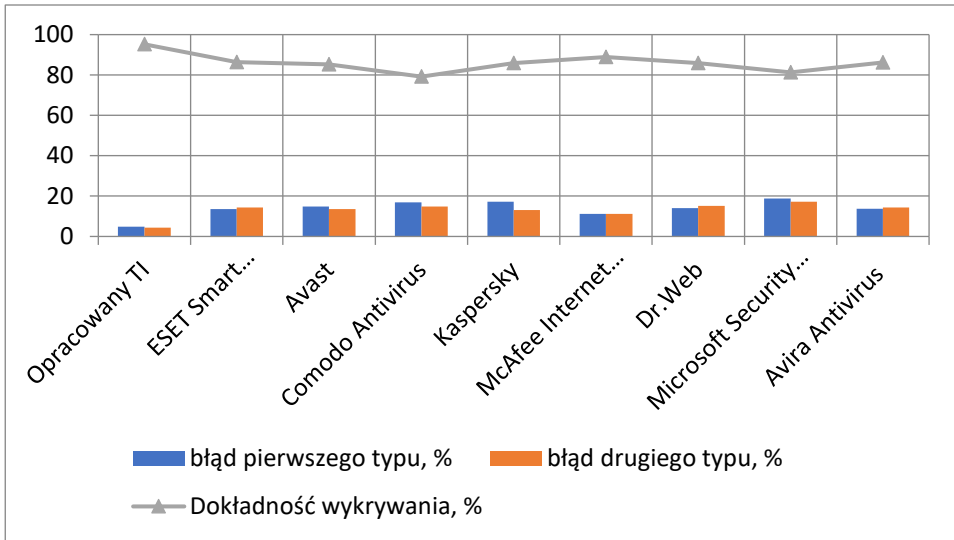
Nr	Program antywirusowy	Średnia wartość wiarygodności wykrywania [%]	Średnia wartość błędów pierwszego rodzaju [%]	Średnia wartość błędów drugiego rodzaju [%]
1.	Opracowywana TI	95,21	4,79	4,32
2.	ESET Smart Security Suite	86,42	13,58	14,27
3.	Avast	85,24	14,76	13,61
4.	Comodo Antivirus	83,18	16,82	14,82
5.	Kaspersky	85,82	17,18	13,08
6.	McAfee Internet Security	88,87	11,13	11,14
7.	Dr.Web	85,92	14,08	15,11
8.	Microsoft Security Essentials	81,28	18,72	17,23
9.	Avira Antivirus	86,21	13,79	14,41

Na podstawie wyników badań eksperymentalnych stwierdzono, że poziom wykrywalności wirusów metamorficznych przy zastosowaniu opracowanego programu OTI wynosi około 95%, czyli jest wyższy o 8–15% w porównaniu ze znanymi narzędziami oprogramowania antywirusowego – rysunek 16, 17.

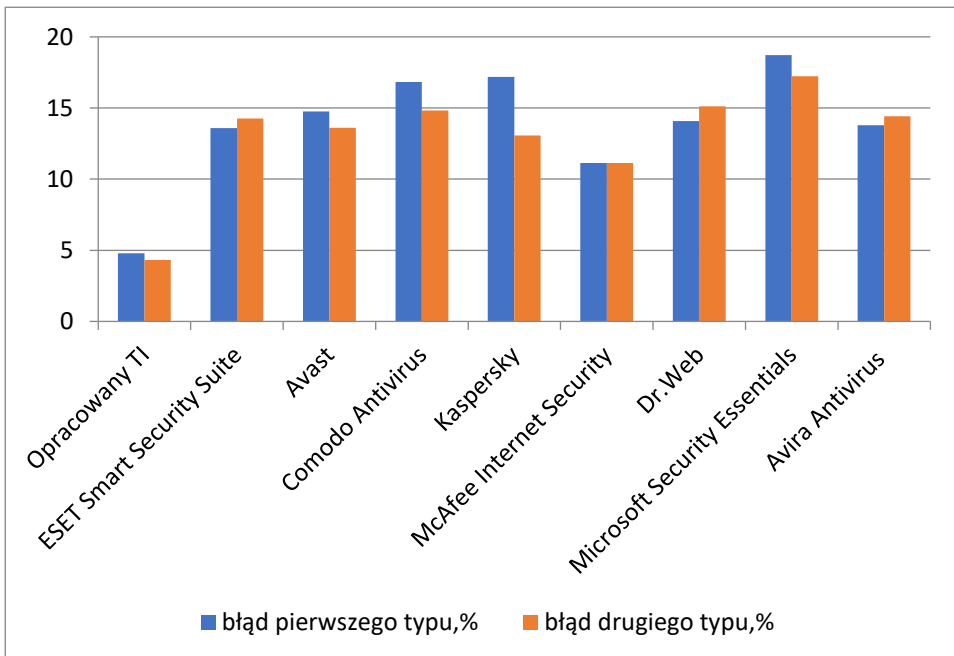
Zastosowanie opracowanego narzędzia antywirusowego pozwala osiągnąć spadek poziomu błędów pierwszego rodzaju do 5%, który jest o 10–30% mniejszy niż błędy uzyskiwane przy zastosowaniu znanych oprogramowań antywirusowych (Rys. 17 i 18).



Rys. 16 Wiarygodność wykrywalności opracowanej technologii informacyjnej ze znanymi programami antywirusowymi



Rys. 17 Analiza porównawcza opracowanej technologii informacyjnej ze znanymi technologiami



Rys. 18 Porównanie wartości błędów pierwszego i drugiego rodzaju opracowanej technologii informacyjnej ze znanymi technologiami

Podsumowanie

Wyniki badania pozwalają na stwierdzenie, że wykorzystanie opracowanego oprogramowania informatycznego do wykrywania wirusów metamorficznych w sieciach lokalnych może zwiększyć wiarygodność ich wykrywania o 8–15% w porównaniu ze znanymi narzędziami oprogramowania antywirusowego i doprowadzić do zmniejszenia poziomu błędów pierwszego rodzaju do 4%, co stanowi 10–30% wartość niższą niż przy zastosowaniu znanych programów antywirusowych.

Literatura

- [1] Austin T. H., *Exploring Hidden Markov Models for Virus Analysis: A Semantic Approach* / T. H. Austin, E. Filiol, S. Josse, M. Stamp // Proceedings of the 46th Hawaii International Conference on System Sciences. – Wailea (USA), January 7-10, 2013. – Pp. 5039-5048,
- [2] Bilal D., *Opcodes as predictor for malware* / D. Bilal // International Journal of Electronic Security and Digital Forensics. – 2007. – Vol. 1. – Issue 2. – Pp. 156–168,
- [3] Bruschi M., *Detecting self-mutating malware using control-flow graph matching* / M. Bruschi, L. Martignoni, M. Monga // Proceedings of the conference on Detection of Intrusions and Malware & Vulnerability Assessment. – Berlin (Germany), July 13–14, 2006. – PP. 129–143,
- [4] Cesare S., *Malware Variant Detection Using Similarity Search over Sets of Control Flow Graphs* / S. Cesare, Y. Xiang // Proceedings of the 10-th IEEE International Conference on Trust, Security and Privacy in Computing and Communications. – Washington, DC (USA), November 16–18, 2011. – Pp. – 181–189,
- [5] Lin D., *Hunting for undetectable metamorphic viruses* / D. Lin, M. Stamp // Journal in Computer Virology. – 2011. – Vol. 7. – Issue 3. – Pp. 201–214.
- [6] Pomorova O., *Metamorphic Viruses Detection Technique based on the the Modified Emulators* / O. Pomorova, O. Savenko, S. Lysenko, A. Niczaporuk // CEUR-WS. – 2016. – Vol. 1614. – P. 375–383,
- [7] Rad B.B., *Evolution of Computer Virus Concealment and Anti-Virus Techniques: A Short Survey* / B.B. Rad, M. Masrom, S. Ibrahim // International Journal of Computer Science Issues. – 2011. – Vol. 8. – No. 1 – Pp. 113–121,
- [8] Savenko O., *Approach for the Unknown Metamorphic Virus Detection* / O. Savenko, S. Lysenko, A. Niczaporuk, B. Savenko // Proceedings of the 9th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (IDAACS'2017). – Bucharest (Romania), September 21-23, 2017. – P. 453–458,
- [9] Savenko O., *Metamorphic Viruses' Detection Technique Based on the Equivalent Functional Block Search* / O. Savenko, S. Lysenko, A. Niczaporuk, B. Savenko // CEUR-WS. – 2017. – Vol. 1844. – P. 555–569,

- [10] Zhang Q., *MetaAware: Identifying Metamorphic Malware* / Q. Zhang, D.S. Reeves // Proceedings of the 23-rd IEEE Annual Computer Security Applications Conference. – Florida (USA), December 10–14, 2007. – Pp. 411–420,
- [11] Mahaver D. K., *Metamorphic malware detection using base malware identification approach* / D.K. Mahaver, A. Negaraju // Security and Communications Networks. – 2014. – Vol. 7. – Issue 11. – Pp. 1719–1733,
- [12] Rad B. B., *Metamorphic Virus Variants Classification Using Opcode Frequency Histogram* / B. B. Rad, M. Masroom // Proceedings of the 14-th WSEAS international conference of computers. – Corfu Island (Greece), July 23–25, 2010. – Pp. 147–155,
- [13] Santos I., *Opcode sequences as representation of executables for data-mining-based unknown malware detection* / I. Santos, F. Brezo, X. Ugarte-Pedrero, P.G. Bringas // Information Sciences. – 2013. – Vol. 231. – Pp. 64–82,
- [14] Toderici A. H., *Chi-squared distance and metamorphic virus detection* / A.H. Toderici, M. Stamp // Journal in Computer Virology. – 2013. – Vol. 9. – Issue 1. – Pp. 1–14,
- [15] Wong W., *Hunting for metamorphic engines* / W. Wong, M. Stamp // Journal in Computer Virology. – 2006. – Vol. 2. – Issue 3. – Pp. 211–229,
- [16] Runwal N., *Opcode graph similarity and metamorphic detection* / N. Runwal, R.M. Low, M. Stamp // Journal in Computer Virology. – 2012. – Vol. 8. – Issue 1. – Pp. 37–52,
- [17] Vinod P., *Scattered Feature Space for Malware Analysis* / P. Vinod, V. Laxmi, M.S. Gaur // Proceedings of the 1-st Advances in Computing and Communications. – Kochi (India), Vol. 190, July 22–24, 2011. – Pp. 562–571,
- [18] Kim K., *Malware detection based on dependency graph using hybrid genetic algorithm* / K. Kim, B. Moon // Proceedings of the 12-th annual conference on genetic and evolutionary computation. – Portland (USA), July 07–11, 2010. – Pp. 1211–1218,
- [19] Kostakis O., *Improved call graph comparison using simulated annealing* / O. Kostakis, J. Kinable, H. Mahmoudi, K. Mustonen // Proceedings of the 11-th Symposium on Applied Computing. – TaiChung (Taiwan), March 21–24, 2011. – Pp. 1516–1523,
- [20] Lee J., *Detecting metamorphic malwares using code graphs* / J. Lee, K. Jeong, H. Lee // Proceedings of the 10-th Symposium on Applied Computing. – New York (UAS), March 22–26, 2010. – Pp. 1970–1977,
- [21] Park Y., *Fast malware classification by automated behavioral graph matching* / Y. Park, D. Reeves, V. Mulukutla, B. Sundaravel // Proceedings of the 6-th Annual Workshop on Cyber Security and Information Intelligence Research. – New York (USA), April 21–23, 2010. – Pp. 214–230,
- [22] Подловченко Р.И. Использование алгебраических моделей программ для обнаружения метаморфного вредоносного кода / Р.И. Подловченко,

- Н.Н. Кузюрин, В.С. Щербина, В.А. Захаров // *Фундаментальная и прикладная математика*. – 2009. – № 5. – С. 181–198,
- [23] Vokorokos L., *The obfuscation efficiency measuring schemes* / L. Vokorokos, M. Uchnár, J. Hurtuk // *Proceedings of the 20-th IEEE Jubilee International Conference*. – Budapest (Hungary), 30 June – 2 July, 2016. – Pp. 125–130,
- [24] Szor P., *The Art of Computer Virus Research and Defense* / P. Szor. – Addison-Wesley Professional, 2005. – 744 p,
- [25] VX Heavens Computer virus collection [Electronic resource: [Web-site]. – Electronic data. – Mode of access: <http://vx.netlux.org> (Viewed on April 7, 2016). – Title from the screen,
- [26] Pomorova O., *A Technique for detection of bots which are using polymorphic code* / O. Pomorova, O. Savenko, S. Lysenko, A. KRys.hchuk, A.Nicheporuk // *Communications in Computer and Information Science*. – 2015. – Vol. 431. – pp. 265–276.

4. Wybrane aspekty zarządzania bezpieczeństwem sklepów internetowych

Streszczenie: Prowadzenie sprzedaży internetowej związane jest z wieloma zagrożeniami bezpieczeństwa danych gromadzonych i przetwarzanych w firmie. Właściciele sklepów internetowych muszą zabezpieczyć swoją działalność przed nimi. Większość działań zapobiegawczych wynika z troski o sprawne funkcjonowanie sklepu, inne są wymuszane przez klientów lub obligowane przez prawo. W rozdziale przedstawiono zagrożenia dla bezpieczeństwa systemów komputerowych, a także możliwe działania poprawiające bezpieczeństwo sklepów internetowych. Pokazano rolę zarządzania bezpieczeństwem sklepów internetowych jako elementu konkurencyjności w sektorze e-commerce. Wynikiem przeprowadzonej analizy są wskazówki dotyczące zarządzania bezpieczeństwem sklepów internetowych dla ich menadżerów i właścicieli.

Słowa kluczowe: bezpieczeństwo, cyberbezpieczeństwo, sklepy internetowe, e-commerce, zagrożenia bezpieczeństwa.

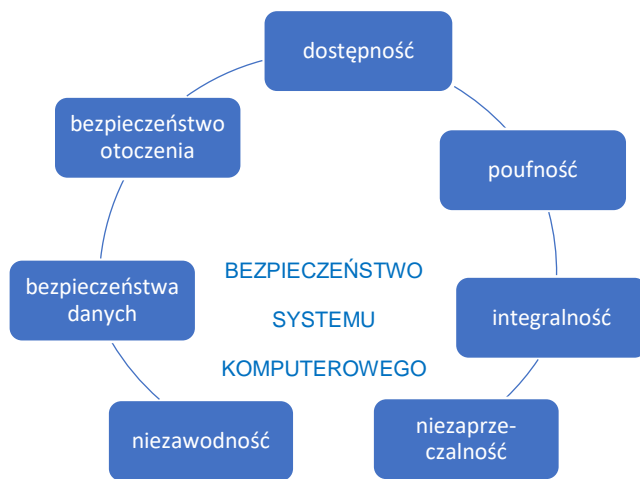
Wstęp

Polski rynek e-commerce jest rynkiem rozwijającym się. W 2018 roku osiągnął on wartość 40 mld zł, a szacuje się, że będzie nadal wzrastał. Na koniec 2019 roku ma osiągnąć wartość 50 mld zł, tymczasem w 2020 roku nawet 70 mld zł. [8]. Na wynik całej branży e-commerce wpływa aktywna działalność firm prowadzących sklepy internetowe. Z szacunków wynika, że w 2018 roku w Polsce działało ich ponad 30 tys. [11].

Działają one na gotowych platformach e-sklepowych (84%) lub na dedykowanym oprogramowaniu stworzonym zgodnie z indywidualnym zamówieniem [3]. Są wśród nich sklepy małe i duże, a ich asortyment należy do różnorodnych branż. Prowadzą one sprzedaż wyłącznie przez internet lub w swojej działalności łączą sprzedaż internetową ze sprzedażą tradycyjną (np. sklep stacjonarny). Towary wysyłają z własnych bądź obcych magazynów (np. model logistyczny dropshippingu). Oferują zróżnicowaną liczbę form płatności i dostaw paczek. Łączy je użytkowanie systemów informatycznych i wykorzystanie zasobów ludzkich do obsługi sklepów, które stanowią źródło zagrożeń dla ich bezpieczeństwa [4].

⁵ Politechnika Lubelska, Katedra Podstaw techniki, Wydział Podstaw Techniki,
b.buraczynska@pollub.pl

Można wyróżnić następujące kategorie bezpieczeństwa systemów komputerowych: dostępność, poufność, nienaruszalność/integralność, niezaprzeczalność, niezawodność, bezpieczeństwo danych, bezpieczeństwo otoczenia (Rys. 1). System uznaje się za bezpieczny, gdy uprawniony użytkownik w każdym czasie i w wymagany przez niego sposób ma do niego dostęp, a informacje są ujawniane uprawnionym podmiotom wyłącznie w ściśle określonych przypadkach i w ściśle określony sposób bez możliwości nieautoryzowanego wprowadzania modyfikacji oraz bez możliwości odmowy wysłania lub odebrania informacji. Poza tym powinien być odporny na awarie, zapewniać fizyczną ochronę danych i być przyjazny (bezpieczny) dla otoczenia [5].



Rys. 1 Podstawowe kategorie bezpieczeństwa systemów komputerowych

Źródło: opracowanie własne na podst. M. Charlak, Wybrane aspekty bezpieczeństwa użytkowników systemów informatycznych [w: Innowacje w technologiach wytwarzania i technologiach informatycznych, Politechnika Lubelska, 2018, s. 134–154]

Dużym problemem z punktu widzenia zapewnienia poprawnego funkcjonowania sklepu internetowego jest fakt nieustannego pojawiania się nowych zagrożeń. W odpowiedzi na nie przedsiębiorcy muszą regularnie podejmować działania zapobiegawcze i profilaktyczne. Są one bardzo istotne, bo decyzje klientów o zawiązaniu transakcji w e-sklepach zależą od zapewnienia im poczucia bezpieczeństwa zakupów.

Zagrożenia bezpieczeństwa w sklepach internetowych

Sklepy internetowe stoją przed wieloma zagrożeniami dla ich bezpieczeństwa. Są to włamania do systemu komputerowego (ataki hackerskie, złamanie hasła), podsłuchanie danych, szpiegostwo, czynnik ludzki, zawodność sprzętu i czynniki fizyczne otoczenia. Prowadzą one do nieuprawnionego pozyskania informacji

(kradzież danych), destrukcji danych i programów (np. uszkodzenie bazy danych), sparaliżowania pracy systemu, piractwa komputerowego (kradzież oprogramowania, kopiowanie opisów produktów i innych treści zamieszczonych na witrynie) [5].

Z badań przeprowadzonych przez KPMG wynika, że w 2018 roku około 68% firm odnotowało co najmniej jeden atak hackerski. Rysunek 2 pokazuje liczbę ataków i odsetek firm, których one dotyczyły. Z tych samych badań wynika, że przedsiębiorcy najbardziej obawiają się takich ataków jak: malware (wyciek danych za pośrednictwem złośliwego oprogramowania), ransomware (oprogramowanie szyfrujące dane i szpiegujące), kradzież danych przez niezadowolonych bądź podkupionych pracowników, ATP (zaawansowane ataki kierunkowe z ang. Advanced Persistent Threat), phishing (wyłudzenie danych uwierzytelniających), ataki na sieci bezprzewodowe, ataki wykorzystujące błędy w aplikacjach, podsłuchiwanie ruchu i Man-in-the-Middle. Nie bez znaczenia dla nich są również kradzieże danych na skutek naruszenia bezpieczeństwa fizycznego, kradzież lub zagubienie nośników danych (w tym urządzeń mobilnych), ataki DoS/DDoS (ataki typu odmowa usługi) czy włamania do urządzeń mobilnych [2, 7].



Rys. 2 Liczba cyberataków w firmach w 2018 roku

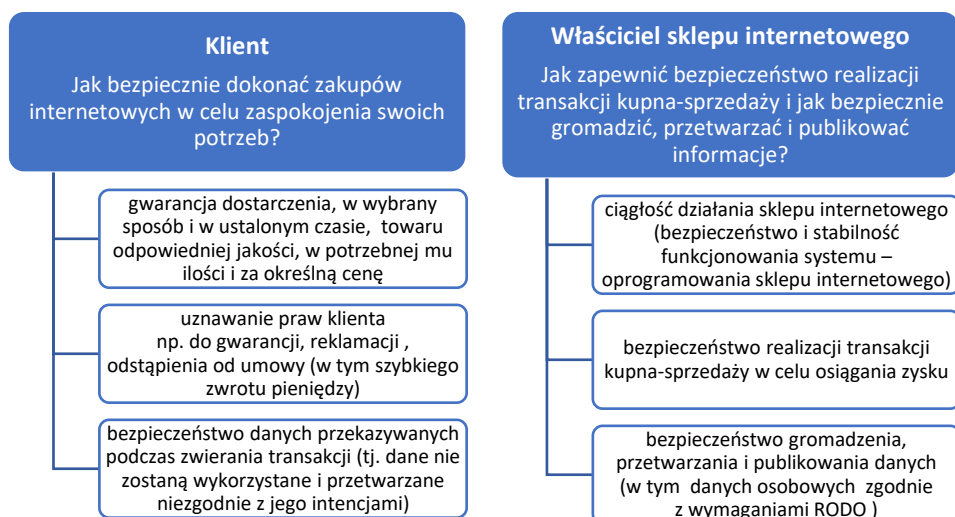
Źródło: D. Bałut, Cyberataki na firmy. Skala, konsekwencje, możliwości obrony, w: Raporty interaktywnie.com – RODO i cyberbezpieczeństwo, maj 2019, s. 19

Konsekwencje niewystarczającego zabezpieczenia sklepu internetowego przed wymienionymi atakami mogą być bardzo różne. W wielu przypadkach tylko w nieznacznym stopniu zakłócają one pracę firmy. Jednak czasami

prowadzą do zawieszenia sprzedaży (chwilowego lub długoterminowego), co skutkuje koniecznością poniesienia dodatkowych kosztów (np. nadgodzin). W skrajnych przypadkach przekłada się to na spadek obrotów i efektywności sklepu internetowego, zmuszając przedsiębiorcę do zaprzestania działalności.

Dwa podejścia do bezpieczeństwa sklepów internetowych

Każdego dnia w sklepach internetowych zawierane są setki tysięcy transakcji. Klienci chętnie korzystają z zalet sprzedaży internetowej, a wybierając swoje miejsce zakupów kierują się, między innymi, ich bezpieczeństwem. Na bezpieczeństwo sprzedaży internetowej za pośrednictwem sklepu internetowego można patrzeć z dwóch perspektyw (Rys. 3). Po pierwsze, z punktu widzenia klienta, który dokonuje zakupów i chce mieć pewność, że transakcja przebiegnie pomyślnie. To jest: po opłaceniu zamówienia, klient otrzyma w określonym czasie pełnowartościowy towar; w przypadku stwierdzenia wad produktu, klient bezproblemowo będzie mógł skorzystać z reklamacji lub gwarancji; a jeśli towar nie będzie spełniał jego oczekiwań, klient będzie mógł odstąpić od umowy i w krótkim czasie otrzymać zwrot pieniędzy. Klient chce również mieć pewność, że podane w transakcji dane osobowe są bezpiecznie przechowywane – nie zostaną wykradzione lub wykorzystane wbrew jego woli (spam, użycie danych klienta niezgodnie z prawem itp.).



Rys. 3 Dwa podejścia do bezpieczeństwa sklepów internetowych

Po drugie, z punktu widzenia właściciela firmy prowadzącej sklep internetowy, dla którego kluczowe jest zapewnienie ciągłości działania sklepu

przez wykorzystanie stabilnego i bezpiecznego oprogramowania do jego obsługi. Dla menadżera sklepu bardzo istotne jest także zapewnienie bezpieczeństwa realizacji transakcji kupna-sprzedaży, a tym samym budowanie poczucia bezpieczeństwa u klienta. Ponadto musi on jeszcze zadbać o bezpieczne gromadzenie, przetwarzanie i publikowanie/udostępnianie informacji. Jest to niezbędne zarówno dla poprawnego funkcjonowania sklepu internetowego, jak i dla wypełnienia obowiązków stawianych przez prawo np. ochrony danych osobowych klientów.

Z przeprowadzonej analizy wynika, że wiele aspektów bezpieczeństwa sklepu internetowego jest istotnych zarówno dla sprzedawcy, jak i kupującego. Chociaż przesłanki do troski o bezpieczeństwo są dla nich najczęściej różne – właściciel sklepu chce osiągnąć zysk a klient zaspokoić potrzeby – to obu stronom zależy, aby szeroko rozumiana transakcja kupna-sprzedaży przebiegła bezpiecznie.

Działania poprawiające bezpieczeństwo sklepu internetowego i jego użytkowników

Budowanie bezpieczeństwa sklepu internetowego jest ciągłym procesem obejmującym podejmowanie wielu różnorodnych działań, które mają na celu eliminowanie lub ograniczanie wpływu zarówno zidentyfikowanych, jak i jeszcze nierozpoznanych zagrożeń występujących wewnątrz firmy oraz w jej otoczeniu. Stąd też wymaga ono sprawnego zarządzania, obejmującego planowanie działań poprawiających bezpieczeństwo, realizację ustalonych zadań i kontrolę ich wykonania. Planując działania należy uwzględniać realne zagrożenia związane z funkcjonowaniem sklepu. Stąd też wskazana jest troska o fizyczne, elektroniczne i prawne bezpieczeństwo danych przechowywanych na serwerach i innych urządzeniach wykorzystywanych w przedsiębiorstwie. Musi być ono powiązane z odpowiednim zarządzaniem czynnikiem ludzkim.

Zabezpieczenie systemu informatycznego

Pierwszym aspektem bezpieczeństwa w sklepie internetowym, jako systemie informatycznym, jest fizyczne i programowe zabezpieczenie danych. Istotne jest zabezpieczenie wszystkich danych niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania sklepu, tj. danych klientów (w tym danych osobowych), informacji o produktach (opis, pełna specyfikacja), ich stanach magazynowych, zamówieniach i płatnościach, dostawcach, promocjach, grupach klientów, informacji o sposobie prezentowania oferty (wygląd witryny sklepu internetowego) itp.

Ze względu na połączenie systemów informatycznych z internetem, dane gromadzone i przetwarzane przez sklepy internetowe są bardziej narażone na zagrożenia zewnętrzne. Dlatego wskazane jest szyfrowanie połączeń, podczas których przesyłane są dane osobowe. W celu zabezpieczenia danych osobowych

i finansowych klienta standardem jest stosowanie certyfikatu SSL (ang. Secure Socket Layer), czyli technologii kryptograficznych i certyfikatów klucza publicznego. Jego konfiguracja powinna uwzględniać zarówno nagłówki bezpieczeństwa, jak i protokół TLS (ang. Transport Layer Security). Dzięki niemu wszystkie dane przesyłane do i od klienta są zaszyfrowane. Szyfrowanie transmisji danych za pomocą technologii SSL uniemożliwia ich wykorzystania w przypadku podsłuchania.

Podstawowym działaniem zabezpieczającym system informatyczny przed atakami hackerów jest zmiana domyślnych nazw kont i plików (dotyczy to głównie wykorzystania gotowych skryptów sklepów internetowych). Ponadto zalecane jest nadanie wszystkim użytkownikom systemu (tj. pracownikom sklepu) unikalnych identyfikatorów w celu kontrolowania ich aktywności.

Zabezpieczenie serwera

Kluczowym elementem systemu informatycznego jest baza danych. Jej zabezpieczenie jest konieczne ze względu na przechowywanie w niej ważnych danych dotyczących asortymentu sklepu oraz wrażliwych informacji o klientach i zamówieniach. W tym celu niezbędne jest odpowiednie zabezpieczenie serwera. Najczęściej jest ono zlecane zewnętrznej firmie hostingowej, która go udostępnia i w ramach umowy odpowiada np. za regularną aktualizację oprogramowania (OS, PHP, MySQL), zabezpieczenie serwera protokołem SSH (ang. Secure Shell), separację kont (w zakresie uprawnień), tworzenie backupów oraz fizyczne zabezpieczenie danych przed dostępem osób nieuprawnionych. W przeciwnym wypadku konieczne jest samodzielne (przez pracowników/właściciela sklepu) zabezpieczenie serwera, w tym wszystkich danych sklepu przez regularne tworzenie kopii zapasowych wszystkich plików sklepu oraz baz danych. Powinny być one wykonywane co najmniej jeden raz na dobę. Działania te muszą być ściśle powiązane z opracowaniem i sprawdzeniem sposobu odtwarzania danych ze stworzonych kopii zapasowych.

W trosce o bezpieczeństwo danych przechowywanych na serwerze wskazane jest zastosowanie do niego złożonych haseł i powierzenie ich tylko zaufanym pracownikom (np. jednemu administratorowi) – należy ograniczać uprawnienia wobec osób, które ich nie potrzebują. Pracownicy powinni mieć możliwość logowania się do panelu administracyjnego wyłącznie z określonych adresów IP (np. tylko z komputerów firmowych). Na komputerach powinno być użytkowane zaktualizowane oprogramowanie antywirusowe, zabezpieczające system przed działaniem wirusów i robaków. Uwierzytelnianie podczas logowania powinno być dwuskładnikowe.

Ochrona dostępu (uprawnienia)

Na bezpieczeństwo funkcjonowania sklepu internetowego duży wpływ ma zakres przyznanego dostępu (uprawnień) dla pracowników i innych użytkowników witryny sklepu internetowego. Należy stosować zasadę, że każda osoba otrzymuje minimum uprawnień niezbędnych do realizacji swoich zadań. Wskazane jest także wdrożenie takiej polityki bezpieczeństwa w firmie, która obliguje użytkowników do tworzenia skomplikowanych haseł (za silne hasło uznaje się ciąg co najmniej 8 znaków, który zawiera przynajmniej jedną dużą literę, jedną małą literę, jedną cyfrę i jedno znak specjalny), a pracowników do regularnego ich zmieniania, nie rzadziej niż raz w miesiącu. Jest to bardzo ważne, bo w internecie regularnie pojawiają się informacje o wyciekach haseł.

Istotne jest również ograniczanie uprawnień w zakresie fizycznego dostępu do danych. Wszelkie kopie danych wrażliwych zapisane na innych nośnikach np. na płycie CD/DVD, pendrive czy zewnętrznym dysku twardym powinny być fizycznie zabezpieczone poprzez przechowywanie ich w zamkniętej na klucz szafie lub sejfie. Kluczowe dane (np. dane osobowe), które są przechowywane lokalnie na komputerze powinny być zabezpieczone przez szyfrowanie wszystkich katalogów zawierających pliki z newralgicznymi danymi lub całych dysków. Jednocześnie osoby nieupoważnione nie powinny mieć fizycznego dostępu do nośników je zawierających.

Ochrona danych osobowych

Szczególną uwagę należy zwrócić na ochronę danych osobowych, która powinna być zgodna z procedurami GODO (Generalnego Inspektora Ochrony Danych Osobowych). W praktyce oznacza to konieczność powołania Inspektora Ochrony Danych Osobowych, przygotowania procedur wykrywania incydentów bezpieczeństwa oraz reakcji na nie, przeszkolenia pracowników w zakresie UODO/RODO czy uwzględnienia zagadnienia ochrony danych w regulaminie sklepu internetowego.

Zgodnie z Ustawą o ochronie danych osobowych niezbędne jest prowadzenie w firmie dokumentacji opisującej: sposób przetwarzania danych (tradycyjnie i w systemach informatycznych) oraz zastosowane środki techniczne i organizacyjne. W efekcie jest to związane z koniecznością stworzenia wewnętrznej dokumentacji w postaci polityki bezpieczeństwa oraz instrukcji zarządzania systemem informatycznym. Jej celem jest wskazanie konkretnych działań i rekomendacji dla pracowników oraz określenie zasad i reguł postępowania w zakresie zabezpieczania danych osobowych klientów.

Zaproponowane środki zabezpieczeń i procedury powinny być adekwatne do rodzaju gromadzonych danych, liczby klientów, wielkości przedsiębiorstwa i przewidywanych zagrożeń dla sklepu. Sklep internetowy, jako administrator danych, jest zobligowany ustawą do zgłoszenia do rejestru GODO każdego

znajdującego się w firmie zbioru danych osobowych. Zbiory należy zgłaszać zanim sklep rozpocznie zbieranie i przetwarzanie danych klientów [10].

Polityka bezpieczeństwa

Z punktu widzenia bezpieczeństwa, kluczowym dokumentem w firmie jest polityka bezpieczeństwa. Obejmuje ona swoim zakresem plan utrzymania ciągłości działania sklepu internetowego (backupy, odtwarzanie danych), opis wszystkich procesów realizowanych w firmie, które związane są z przetwarzaniem danych (np. opis procedury na wypadek awarii nośników czy procedury niszczenia/likwidacji). Wskazują one, na jakich etapach są przetwarzane dane, przez kogo i w jaki sposób. Stąd też powinna ona zawierać listę osób posiadających dostęp do danych osobowych. Wskazane jest opisanie wykorzystywanych sposobów zabezpieczania procesu przetwarzania danych wraz z instrukcją zarządzania firmową infrastrukturą (informacje o sposobie przechowywania nośników z danymi) czy sposobem uwierzytelniania. Zalecane jest załączenie do polityki bezpieczeństwa oświadczeń, wszystkich pracowników i firm zewnętrznych uczestniczących w procesie przetwarzania danych, o zachowaniu poufności [6].

Ochrona praw konsumenta i sprzedawcy

Ważnym elementem budowania bezpieczeństwa zakupów internetowych, szczególnie z punktu widzenia klienta, są opublikowane na witrynie sklepu regulaminy jego funkcjonowania np. regulamin sklepu, regulamin zakupów, regulamin kont, regulamin zwrotów. Poprawnie sformułowany regulamin powinien zawierać informacje o firmie – dane rejestrowe jak nazwa, NIP, regon oraz dane kontaktowe obejmujące adres korespondencyjny, e-mail i numer telefonu czy interlinii (a niekiedy inne formy kontaktu jak Skype, FB, GG oraz imiona i nazwiska osób obsługujących klientów).

Duża uwaga powinna być zwrócona na jego poprawne sformułowanie, tj. musi zawierać informacje dotyczące zakupów (warunki i czas realizacji zamówień, ceny produktów), płatności (dostępne formy i ich ewentualne koszty), dostaw (koszty i czas dostawy), reklamacji (warunki reklamacji), zwrotów (warunki odstąpienia od umowy) i innych not. Tekst regulaminu ma być prosty, konkretny i oryginalny, a jego język powinien cechować się dużą dbałością o poprawność pisowni (brak błędów ortograficznych, stylistycznych i literówek).

Regulaminy funkcjonowania sklepu pomagają również budować wiarygodność firmy, a tym samym zwiększać poczucie bezpieczeństwa klientów podczas zakupów. Obok nich istnieją certyfikaty potwierdzające bezpieczeństwo zakupów w sklepie internetowym. Są to np. Certyfikat Słucham Swoich Klientów, Certyfikat Rzetelności, Sklep Wiarygodny Finansowo czy Certyfikat Jakości Usług Q. Otrzymanie takiego certyfikatu wymaga od sklepu

internetowego spełnienia określonych warunków, a sam certyfikat jest ważny przez określony czas np. 1 roku, po upływie którego należy go odnowić (np. przechodząc pozytywnie audyt). Umieszczenie na stronie autentycznego znaku certyfikatu jest potwierdzeniem dla klienta, że sklep internetowy wywiązuje się ze swoich zobowiązań wobec klientów.

Inne metody poprawiające bezpieczeństwo sklepów internetowych

Trudno jest przewidzieć wszystkie zagrożenia, które mogą pojawić się w wirtualnym świecie. Hackerzy nieustannie szukają słabych stron oprogramowania stosowanego w e-handlu oraz sposobów na złamanie istniejących zabezpieczeń. Stąd też konieczne jest stałe nadzorowanie sklepu internetowego od strony jego bezpieczeństwa informatycznego. Przejawia się ono np. w wyszukiwaniu aktualizacji i ich bieżącym wgrywaniu, monitorowaniu bezpieczeństwa działania sklepu i w razie potrzeby wprowadzaniu zmian, wsparciu w konfiguracji oprogramowania, kontroli aktualności certyfikatu SSL itp. Stąd też niezbędna jest regularna aktualizacja skryptu i oprogramowania sklepu (wgrywanie tzw. łatek). W celu ograniczenia zagrożenia ze strony ataków hackerskich warto także unikać dodawania niesprawdzonych bądź starych (nierozwijanych i już nieaktualizowanych) rozszerzeń dla sklepów internetowych.

Zarządzanie bezpieczeństwem w sklepie internetowy nie powinno ograniczać się wyłącznie do technicznego zabezpieczenia zasobów firmy. O poziomie bezpieczeństwa sklepu internetowego decyduje też czynnik ludzki, a konkretnie jego pracownicy. Stąd też w celu poprawienia bezpieczeństwa należy zadbać o regularne szkolenia dla pracowników dotyczące cyberbezpieczeństwa oraz ochrony danych osobowych.

Innym sposobem na podniesienie bezpieczeństwa sklepu internetowego jest wykorzystanie różnych dodatkowych systemów informatycznych. Mogą one np. monitorować aktywność pracowników w trakcie pracy i wyłapywać ich niestandardowe zachowania. Zastosowanie systemów detekcji włamań IPS/IDS (Intrusion Prevention Systems/Intrusion Detection Systems) pozwala wcześniej wykrywać i reagować na incydenty związane z nieuprawnionym dostępem [9]. Zalecane jest stosowanie systemów zapobiegających utracie danych DLP (Data Leakage Prevention) spowodowanych zarówno przypadkową nieostrożnością pracowników, jak i zamierzoną kradzieżą. Firmy mogą też skorzystać z narzędzi EDR (Endpoint Detection and Response) służących do wykrywania i reagowania na podejrzone aktywności na urządzeniach końcowych. Informacje dotyczące przepływu danych w sieci oraz zdarzeń w niej występujących mogą być zbierane, korelowane i wyświetlane przez narzędzia SIEM (Security Information and Event Management). W celu zabezpieczenia komputera z systemem Windows lub macOS można zastosować narzędzie ATP (Advanced Threat Protection). Warto również wykorzystywać zewnętrzne źródła informacji o cyberzagrożeniach

(Threat Intelligence), a także samodzielnie tworzyć o nich bazy wiedzy (tzw. IOC i/lub TTP) [7].

Testy bezpieczeństwa

W celu podniesienia bezpieczeństwa sklepu internetowego można wykonać test bezpieczeństwa. Jego zadaniem jest wykrycie tych obszarów funkcjonowania sklepu, które stanowią potencjalne zagrożenie dla jego bezpieczeństwa. Test obejmuje sprawdzenie odporności e-sklepu na standardowe zagrożenia dotyczące bezpieczeństwa sklepów internetowych. Tj. weryfikację procesu zakupowego (np. próba manipulacji cenami produktów przy składaniu zamówień), analizę funkcjonowania kuponów rabatowych i innych zniżek (np. możliwość wielokrotnego wykorzystywania tego samego kuponu, albo możliwość zrealizowania go dla produktów, do których nie zostały przypisane), testy sprawdzające aktualny poziom bezpieczeństwa w sklepie, ocenę bezpieczeństwa wykorzystania bramek płatności (np. próba manipulacji wielkością kwoty transakcji, możliwość sfałszowania wyniku transakcji), analizę bezpieczeństwa infrastruktury i wykorzystanych komponentów systemu (np. serwera i sposobu skonfigurowania tego oprogramowania), weryfikację występowania błędów logicznych (np. możliwość ominięcia kroków niezbędnych do prawidłowej realizacji procesu, nadużycia procesów), ocenę ryzyka ataków automatycznych (np. prowadzących do zablokowania dostępności sprzedawanych towarów), analizę bezpieczeństwa oprogramowania (w celu wykrycia podatności użytkowanego systemu zarządzania treścią) oraz weryfikację poprawności konfiguracji protokołu SSL [1].

Podsumowanie i wnioski

W celu budowania bezpieczeństwa sklepu internetowego konieczne jest kompleksowe zarządzanie jego bezpieczeństwem. Zalecane jest podejmowanie szerokiego wachlarza działań, które uwzględniają potrzeby właściciela/ menadżera sklepu oraz jego klientów. Dwa kluczowe obszary zarządzania bezpieczeństwem to zabezpieczenie techniczne oraz czynnik ludzki. Bezpieczeństwo sklepu internetowego zapewniane przez wprowadzanie zabezpieczeń technicznych wymaga ciągłego nadzoru. A pracownicy firmy powinni uczestniczyć w szkoleniach na temat bezpieczeństwa danych w sklepie internetowym.

Działania z zakresu budowania bezpieczeństwa można podzielić na działania związane ze zdolnością do bieżącego reagowania na pojawiające się incydenty, jak również na podejmowanie działań prewencyjnych i profilaktycznych (np. monitorowanie). Tylko kompleksowe wykorzystanie obu grup metod pozwala utrzymać wysokie bezpieczeństwo funkcjonowania sklepu internetowego oraz bezpieczeństwo zakupów.

Literatura

- [1] *Audyty bezpieczeństwa systemu sklepu internetowego / rozwiązania e-commerce*, Securitum Audyty Sp. z o.o. Sp. k. (<https://securitum.pl/audyty/aplikacje/audyt-bezpieczenstwa-systemu-sklepu-internetowego-rozwiazania-e-commerce/>, dostęp: 15.11.2019),
- [2] Bałut D., *Cyberataki na firmy. Skala, konsekwencje, możliwości obrony*, w: *Raporty interaktywnie.com – RODO i cyberbezpieczeństwo*, maj 2019, s. 19–20,
- [3] Buraczyńska B., *Aplikacje e-sklepowe ułatwiający szybkie pozyskanie klientów na przykładzie platformy Shoper*, [w: *Innowacje w technologiach wytwarzania i technologiach informatycznych*, 2018, s. 29–39],
- [4] Buraczyńska B., *The premise of choosing a dedicated IT platform for an online store on the example of companies X and Y operating e-commerce* [w: *Actual problems of modern science*, red. J. Musiał, O. Polishchuk, R. Sorokaty – Khmelnytskyi, Ukraina: Khmelnytsky National University, 2017, s. 627–629],
- [5] Charlak M., *Wybrane aspekty bezpieczeństwa użytkowników systemów informatycznych*, [w: *Innowacje w technologiach wytwarzania i technologiach informatycznych*, 2018, s. 134–154],
- [6] Kasprzyk A., *Bezpieczeństwo sklepów internetowych* (<http://www.poradnikbiznesu.info/edukator-przedsiębiorcy/e-biznes/bezpieczenstwo-sklepow-internetowych>, dostęp: 14.10.2019),
- [7] *Raport: Barometr cyberbezpieczeństwa. W obronie przed cyberatakami*, KPMG, kwiecień 2019, kpmg.pl, s. 5–9,
- [8] *Raport e-commerce 2018*, Wrocław: Interaktywnie.com Ltd,
- [9] *Raporty interaktywnie.com – RODO i cyberbezpieczeństwo*, maj 2019, s. 21,
- [10] *Ustawa o ochronie danych osobowych z dnia 29 sierpnia 1997 roku* (Dz. U. z 2014 poz. 1182),
- [11] *Wzrost liczby sklepów internetowych w Polsce w 2018 roku*, Bisnode, 31.01.2019 (<https://www.bisnode.pl/wiedza/newsy-artykuly/wzrost-liczby-sklepow-internetowych-w-polsce/>, dostęp: 14.10.2019).

5. Rezerwy i reasekuracja jako gwarancja bezpieczeństwa firmy ubezpieczeniowej

***Streszczenie:** Ubezpieczanie skumulowanych lub dużych, pojedynczych ryzyk niesie ze sobą zagrożenie dla całego rynku ubezpieczeniowego i finansowego. Ograniczenie tego zagrożenia, poprzez tworzenie rezerw oraz reasekurację, stanowi o bezpieczeństwie kapitałowym całej branży. W związku z dużym stopniem skomplikowania procesu ubezpieczeń wzajemnych, wykorzystanie aparatu matematycznego staje się niezaprzeczalną koniecznością. Artykuł prezentuje najważniejsze informacje na temat reasekuracji oraz tworzenia rezerw finansowych w ubezpieczeniach, przykłady obliczeń i algorytmów stosowanych do wyznaczania wzajemnych zobowiązań stron procesu ubezpieczeniowego.*

***Słowa kluczowe:** rynek ubezpieczeniowy, rezerwy ubezpieczeniowe, reasekuracja, retrocesja, koasekuracja, rezerwa szkodowa, ryzyko ubezpieczeniowe, ryzyko ubezpieczyciela, ryzyko ubezpieczającego.*

Wstęp

Na działalność ubezpieczeniową składa się wiele różnych elementów, a jej cele i zadania mogą być rozpatrywane z różnych punktów widzenia. Głównym jej zadaniem jest niewątpliwie zapewnianie ochrony ubezpieczeniowej poprzez ograniczenie bądź eliminację niepożądanych skutków zdarzeń losowych. W związku z losowością zdarzeń instytucje ubezpieczeniowe narażone są na trzy główne rodzaje ryzyka: ryzyko ubezpieczeniowe, ryzyko ubezpieczyciela, ryzyko ubezpieczającego.

Realizacja każdego z tych ryzyk niesie ze sobą straty nie tylko dla zakładu ubezpieczeniowego, ale również dla samego klienta, jak również dla całego sektora ubezpieczeń. Dodatkowo, dynamicznie rozwijający się rynek ubezpieczeniowy powoduje powstawanie nowych ryzyk, a zwiększająca się ich grupa rodzi coraz większe zapotrzebowanie na ochronę ubezpieczeniową, zarówno w zakresie ilościowym, jak też w zakresie sum ubezpieczeniowych. Zakłady ubezpieczeń są więc narażone na możliwość wypłaty odszkodowań

⁶ Politechnika Lubelska, Wydział Podstaw Techniki, Katedra Matematyki Stosowanej, e.lazuka@pollub.pl

⁷ Politechnika Lubelska, Wydział Podstaw Techniki, studentka studiów II stopnia na kierunku Matematyka, jarszak1995@gmail.com

znacznie wyższych od przewidywanych, wywołanych np. wystąpieniem dużych szkód lub kumulacją szkód niskich. W obu przypadkach dochodzi do konieczności wypłaty dużych sum odszkodowań, co może spowodować zagrożenie wypłacalności i zachwianie bezpieczeństwa finansowego zakładu.

Rynek ubezpieczeniowy stworzył więc wiele mechanizmów ograniczających możliwość realizacji ryzyka, na jakie narażony jest sam zakład ubezpieczeń oraz jego klient. Jednymi z najbardziej popularnych metod minimalizowania ryzyka instytucji ubezpieczeń są rezerwy oraz reasekuracja.

Pod pojęciem rezerwy rozumiemy kapitał, który ubezpieczyciel zabezpiecza na wypadek przyszłych zobowiązań ubezpieczeniowych. Czas i miejsce wystąpienia wspomnianych zobowiązań nie jest znane. Pojęcie to możemy rozpatrywać także jako zabezpieczenie wszystkich zawartych kontraktów, czyli inaczej mówiąc pieniądze, które ubezpieczyciel zobowiązany byłby wypłacić klientom w przypadku wystąpienia w krótkim czasie zdarzeń objętych polisami. Działanie to pozwala zachować ubezpieczycielowi płynność finansową oraz stabilność działania. Załóżmy, że firma X zapewnia ubezpieczenie ludziom we wschodniej części Polski. Nadchodzi wielka burza, która powoduje zniszczenie dużej liczby domów. Firma wie, że otrzyma wiele roszczeń. Aby odzwierciedlić kwotę, którą będzie musiała wypłacić ubezpieczonym, tworzy rezerwę na roszczenia w bilansie [15].

Mimo iż istnieje wiele propozycji na wyjaśnienie terminu reasekuracji, określenie, że reasekuracja jest ubezpieczeniem ubezpieczycieli jest najprostszy z nich. Jeżeli utrata całości lub części ubezpieczonego ryzyka jest zbyt prawdopodobna, towarzystwo ubezpieczeniowe często decyduje się na zakup ochrony reasekuracyjnej. W ten sam sposób może postąpić firma reasekuracyjna, odstępując część ryzyka lub portfela ryzyk kolejnej firmie. Innymi słowy reasekuracja jest układem między podmiotem ubezpieczającym A (zwanym cedentem) a innym ubezpieczycielem B (zwanym reasekuratorem). Układ ten polega na odstąpieniu określonej części ubezpieczonego ryzyka (razem ze składkami) reasekuratorowi, który następnie wypłaca cedentowi określone należności, mimo iż nie łączą ich żadne stosunki prawne. Może jednak dojść do sytuacji, w której zakład reasekuracyjny również narażony jest na duże straty. Ma wtedy możliwość przekazania do dalszej cesji części lub całości podjętego ryzyka. W takim przypadku mówimy o retrocesji.

Rezerwy ubezpieczeniowe

Wszystkie zakłady ubezpieczeń funkcjonujące na terenie państwa polskiego zobowiązane są do utworzenia funduszu rezerwowego, inaczej nazywanego rezerwami techniczno-ubezpieczeniowymi. Rezerwy te przeznaczone są na pokrycie obecnych oraz przyszłych świadczeń wynikających z zawartych umów ubezpieczeniowych. Powszechne zasady tworzenia rezerw techniczno-ubezpieczeniowych zawarte są w *Rozporządzeniu Ministra Finansów z dnia*

12 kwietnia 2016 r. w sprawie szczególnych zasad rachunkowości zakładów ubezpieczeń i zakładów reasekuracji [22].

Konieczność tworzenia rezerw wynika z zasady współmierności przychodów i rozchodów z danego okresu ubezpieczeniowego do okresu sprawozdawczego. Poziom rezerw przedstawia, jaki procent przypisanych składek, świadczeń i odszkodowań należy przeznaczyć na przyszłe zobowiązania zakładów ubezpieczeniowych. W związku z tym, można zdefiniować rezerwy techniczno-ubezpieczeniowe jako wyodrębnioną część kapitału zakładu ubezpieczeń mającą na celu zagwarantowanie środków na wypłatę odszkodowań i świadczeń z tytułu zawartych umów [17]. Dlatego rezerwy techniczno-ubezpieczeniowe powinny być wyznaczane na podstawie ich obecnej ceny zbycia, w sposób bardzo ostrożny, obiektywny i wiarygodny. Zatem ich wartość odpowiada obecnej kwocie, jakiej można zażądać od ubezpieczycieli i ich reasekuratorów za przeniesienie praw i zobowiązań do konkurencyjnej firmy ubezpieczeniowej.

Aby zagwarantować spełnienie oczekiwań praktycznych, wymogów statystyki czy księgowości, wymagana jest odpowiednia interpretacja pojęcia szkód wypłaconych. W związku z tym, termin „szkód wypłaconych” należy tłumaczyć jako ogół wypłat oraz dodatkowo jako koszty likwidacji szkód, korekty i zwrotu wypłat, regresy, wypłaty częściowe i wiele innych. Wyszczególnione elementy są niezwykle istotne dla spójności danych z całym systemem każdej instytucji ubezpieczeniowej [10, 18]. Każdy zakład ubezpieczeniowy indywidualnie opracowuje system tworzenia rezerw techniczno-ubezpieczeniowych kierując się odpowiednimi przypisami prawnymi.

Charakterystyka rezerw techniczno-ubezpieczeniowych

Zgodnie z *Ustawą z dnia 11 września 2015 r. o działalności ubezpieczeniowej i reasekuracyjnej* [21], każdy zakład ubezpieczeń zobligowany jest do tworzenia następujących rezerw techniczno-ubezpieczeniowych:

- rezerwa składek,
- rezerwa na ryzyka niewygaśnięte,
- rezerwa na niewypłacone odszkodowania lub świadczenia, w tym rezerwa na skapitalizowaną wartość rent,
- rezerwa na wyrównanie szkodowości,
- rezerwa ubezpieczeń na życie,
- rezerwa ubezpieczeń na życie, gdy ryzyko lokaty ponosi ubezpieczający,
- rezerwy na premie i rabaty dla ubezpieczonych,
- rezerwy na zwrot składek dla członków,
- inne rezerwy techniczno-ubezpieczeniowe określone w statucie.

Wartości rezerw powinny być ustalane w oparciu o wartości przyszłych strat. W trakcie standardowego procesu kalkulacji rezerwy, dane należy przygotować

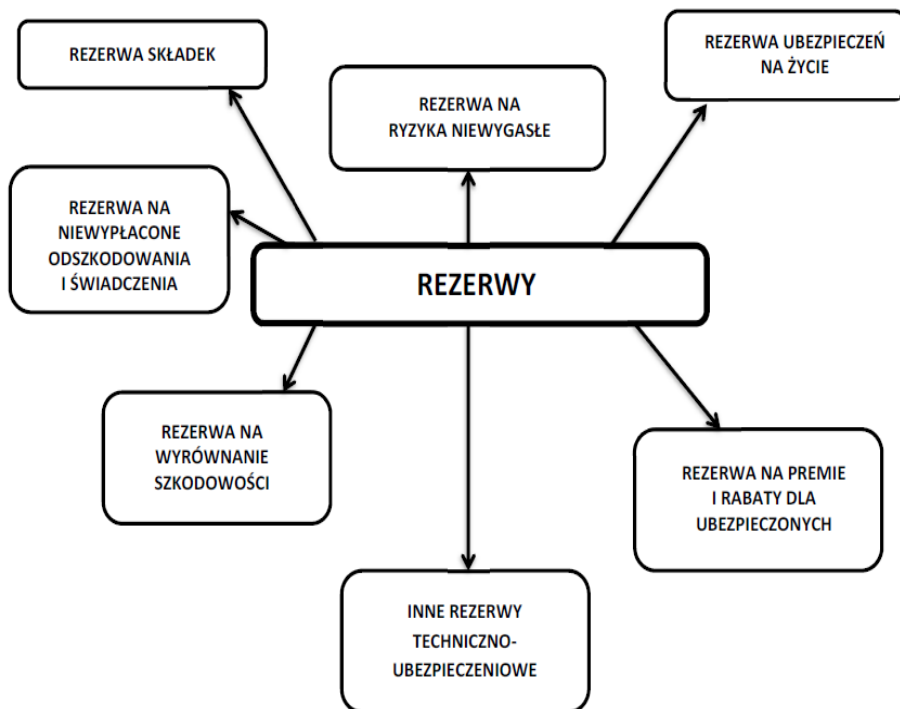
poprzez ich korektę (zamierzeniem jest eliminacja zdarzeń niekonwencjonalnych) czy też uzupełnienie danych brakujących. Kolejną kwestią jest wybór spośród dwóch opcji: opracowywanie danych, które opierają się na wartościach szkód netto, bądź danych zwiększonych o składniki kosztów [3].

Biorąc pod uwagę źródło powstania, rezerwy techniczno-ubezpieczeniowe dzielą się na trzy grupy:

- rezerwy związane ze składką,
- rezerwy związane z odszkodowaniami,
- pozostałe rezerwy.

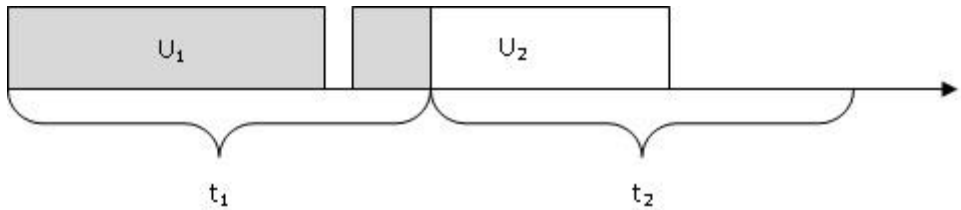
Można dokonać także innego podziału rezerw: na rezerwy brutto i rezerwy na udziale własnym. Rezerwy brutto tworzone są w sytuacji, w której reasekuracja nie występuje. Z drugiej strony, gdy część ryzyka ubezpieczeniowego objęta jest reasekuracją, mówimy o rezerwach na udziale własnym [4, 6].

Uproszczony podział rezerw techniczno-ubezpieczeniowych zaprezentowany jest na rysunku 1.



Rys. 1 Schemat przedstawiający podział rezerw

Rezerwa składek to inaczej przeniesienie składek. Jest to ta część składek przypisanych w danym roku obrotowym, która przypada także na lata kolejne. Przeniesienie składek stosuje się wtedy, gdy okres trwania umowy ubezpieczeniowej nie mieści się w danym roku obrotowym lub się z nim pokrywa, a pobrana składka ubezpieczeniowa dotyczy przynajmniej dwóch okresów obrotowych. Powyższą definicję ilustruje rysunek 2.



Rys. 2 Schemat dla rezerwy składek

Na rysunku 2 wprowadzono następujące oznaczenia:

- t_1 – bieżący okres obrotowy,
- t_2 – kolejny okres obrotowy,
- U_1 – umowa ubezpieczenia, której czas obowiązywania w pełni zawiera się w tym samym okresie obrotowym,
- U_2 – umowa ubezpieczenia, dla której zostanie naliczona rezerwa składek w części przypadającej na okres t_2 .

Rezerwa na ryzyko niewygasłe stanowi różnicę między przewidywaną wartością przyszłych odszkodowań, świadczeń i kosztów wynikających z umów niewygasłych w końcu roku a wielkością rezerwy składek. Celem jej tworzenia jest uzupełnienie rezerwy składek.

Rezerwa na niewypłacone odszkodowania i świadczenia to inaczej rezerwa szkodowa. Rezerwa ta obrazuje wysokość zobowiązań firmy ubezpieczeniowej dotyczących szkód, które zaszły w danym okresie obrotowym, ale zakład ubezpieczeń nie uregulował jeszcze wypłat odszkodowań. Rezerwa szkodowa tworzona jest w wysokości ostatecznej wartości przyszłych wypłat wynikających z zaistniałych szkód do dnia, na który ustala się rezerwę.

W szczególności odnosi się to do szkód, które:

- zostały zgłoszone i których wysokość ustalono,
- zostały zgłoszone, ale ubezpieczyciel nie jest w stanie ocenić wysokości odszkodowania na podstawie dostępnych informacji,
- zaistniały, lecz nie zostały zgłoszone (IBNR — *Incurring But Not Reported*),
- dotyczą szkód wznowionych, odnoszących się do okresu obrachunkowego.

Rezerwa na premie i rabaty dla ubezpieczonych tworzona jest w celu zapewnienia kwot, o które zostaną powiększone świadczenia albo zmniejszone składki.

Rezerwa na wyrównanie szkodowości (ryzyka) ma za zadanie wyrównywać wahania współczynnika szkodowości, który definiowany jest jako związek odszkodowań i świadczeń uwzględniający zmiany stanu rezerw do składki będącej przychodem rozważanego okresu sprawozdawczego.

Rezerwy ubezpieczeń na życie są konieczne ze względu na długoterminowe umowy ubezpieczeniowe. Ubezpieczony w pierwszym okresie nadpłaca składkę (aby pokryć zwiększone ryzyko w przyszłym okresie), a ta nadpłata traktowana jest jako rezerwa matematyczna.

Inne rezerwy techniczno-ubezpieczeniowe – pod tym pojęciem rozumiemy zazwyczaj rezerwy, które zostały stworzone na dodatkowe ryzyko spowodowane nowymi produktami ubezpieczeniowymi, szkody katastrofalne oraz anulowanie składki [13].

Techniki kalkulacji rezerw

Wyróżniamy trzy techniki kalkulacji rezerw techniczno-ubezpieczeniowych:

- technika indywidualna – wyróżnia się tym, iż wartość wypłaconego odszkodowania oraz koszty likwidacji szkód szacowane są indywidualnie dla każdej pojedynczej szkody;
- technika ryczałtowa – polega na ustalaniu poziomu rezerwy zbiorczo dla całego portfela ubezpieczeń lub jego części jako ustalonego procentu (wskaźnik ryczałtowy) składki lub wartości wypłaconych odszkodowań; warunkiem stosowania powyższego sposobu jest uzyskanie podobnych wyników, jak przy zastosowaniu techniki indywidualnej;
- technika aktuarialna – poziom rezerwy ustalany jest przy użyciu bardziej zaawansowanych narzędzi matematycznych (matematyka ubezpieczeniowa, finansowa i statystyka); poziom rezerwy jest równy oszacowanej całkowitej wartości odszkodowań pomniejszonej o wartość odszkodowań wypłaconych oraz o koszty likwidacji szkód [4, 19].

Tabela 1 zawiera wyróżnienie metod ze względu na rezerwę, która jest kalkulowana. Dowiedziono w teorii, jak również na podstawie doświadczeń praktycznych, iż wymienione techniki posiadają pewne wady. Defektem techniki indywidualnej jest przede wszystkim pracochłonność. Dodatkowo należy wspomnieć, że uzyskane wyniki są dość subiektywne, jak również w dużej mierze uzależnione od umiejętności i doświadczenia pracownika firmy ubezpieczeniowej. Warunkiem stosowania techniki ryczałtowej jest to, iż portfel musi charakteryzować się dużą liczbą ryzyk, z kolei te niewielkim przedziałem wartości szkód. Ze względu na powyższe niedogodności, w praktyce do szacowania rezerwy szkodowej najczęściej używana jest technika aktuarialna.

Tabela 1 Zestawienie zastosowania metod tworzenia rezerw techniczno-ubezpieczeniowych

Rodzaj rezerwy	Metoda tworzenia	Moment tworzenia
rezerwa składek	indywidualna, ryczałtowa	ostatni dzień okresu sprawozdawczego
rezerwa na ryzyka niewygasłe	aktuarialna, ryczałtowa	ostatni dzień okresu sprawozdawczego
rezerwa szkodowa (rezerwa na niewypłacone odszkodowania i świadczenia)	indywidualna, aktuarialna, ryczałtowa	ostatni dzień okresu sprawozdawczego
rezerwa na życie	aktuarialna	ostatni dzień okresu sprawozdawczego
rezerwa na premie i rabaty dla ubezpieczonych	indywidualna	ostatni dzień okresu sprawozdawczego
rezerwa na wyrównanie szkodowości	quasi-ryczałtowa (specjalna)	ostatni dzień roku obrotowego
pozostałe rezerwy	indywidualna, aktuarialna, ryczałtowa	określa statut

Źródło: T. Sangowski, *Lokaty w gospodarce finansowej zakładu ubezpieczeń* [12]

Celem tworzenia rezerw jest:

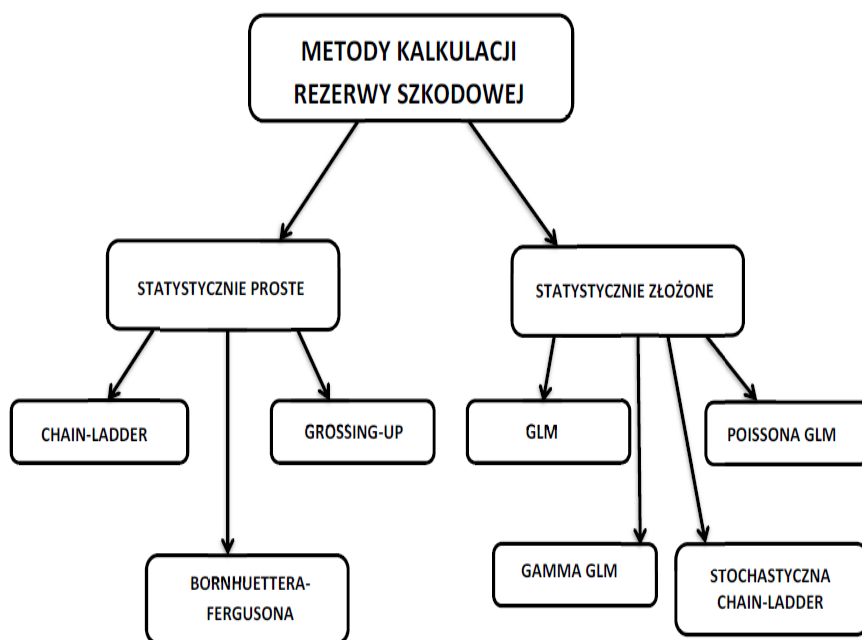
- obniżenie ryzyka związanego z prowadzoną działalnością ubezpieczeniową,
- zagwarantowanie płynności finansowej firmy,
- pomoc przy ustalaniu strategii kalkulacji składki ubezpieczeniowej,
- zapewnienie wypłacalności ubezpieczyciela,
- ujawnienie faktycznych zobowiązań firmy ubezpieczeniowej,
- wykazanie realnego poziomu wyniku finansowego [19].

Pojęcie rezerwy szkodowej

Rezerwa szkodowa, czyli rezerwa z tytułu niewypłaconych odszkodowań i świadczeń, od początku lat dziewięćdziesiątych XX wieku stanowi największy odsetek w rezerwach techniczno-ubezpieczeniowych. Stanowi ok. 55–72% ogółu rezerw zakładu ubezpieczeń [9]. Wysokość tej rezerwy przesądza o całkowitym pokryciu bieżących i przyszłych zobowiązań firmy ubezpieczeniowej, wynikających z zawartych umów ubezpieczeniowych. Co więcej, rezerwa

szkodowa ma bezpośredni wpływ na wysokość zysku towarzystwa ubezpieczeniowego, jak i na kwotę odprowadzanego podatku dochodowego. Istotne jest również to, że należy uwzględniać wysokość rezerwy szkodowej przy ustalaniu strategii kalkulacji składki ubezpieczeniowej.

Wpływ rezerwy szkodowej na bezpieczeństwo funkcjonowania systemu ubezpieczeniowego jest bardzo duży, zatem ważna jest rzetelna jej kalkulacja. Podział metod kalkulacji rezerwy szkodowej nie jest jednoznacznie określony. Wyróżniamy kilka metod ich klasyfikacji, a jedną z nich prezentuje rysunek 3.



Rys. 3 Metody kalkulacji rezerwy szkodowej

Źródło: Opracowanie własne na podstawie [7]

Metody statystycznie proste nazywane są metodami deterministycznymi. Nie wymagają zaawansowanych założeń odnoszących się do struktury modeli, co wpływa na brak możliwości dokładnej oceny oszacowań oraz sporządzania prognoz. Metody statystycznie złożone nazywane są metodami stochastycznymi. W odróżnieniu do metod deterministycznych pozwalają na dokładną ocenę oszacowań rezerw oraz sporządzanie prognoz. Z tego powodu są one coraz częściej wybierane przez ubezpieczycieli.

Wybór metody kalkulacji rezerwy jest jednym z najważniejszych zagadnień w technice aktuarialnej. Nie ma dowodów na to, aby którakolwiek z metod była

najlepsza, dlatego też aktuariusze szacują rezerwę w oparciu o kilka metod, a następnie wyliczają średnią arytmetyczną z uzyskanych wartości. Warto zauważyć, iż obliczenie średniej jest znacznym uproszczeniem. Dlatego też inną drogą jest budowanie przedziału zmienności rezerwy szkodowej na podstawie skrajnych wyników uzyskanych różnymi metodami. Jednakże i to rozwiązanie ma wadę, ponieważ najczęściej przedział zmienności wykazuje się na tyle dużą rozpiętością, że trudno na jego podstawie ustalić wysokość rezerwy [19, 20].

Reasekuracja

Reasekuracja jest to proces oparty na wtórnym podziale ryzyka, potocznie rozumiana jest jako ubezpieczenie samego zakładu ubezpieczeń. W literaturze występują trzy uzupełniające się definicje reasekuracji:

- definicja według L. Mansfilda (1807 r.): Reasekuracja to zawarcie nowego ubezpieczenia, na nowej polisie, które dotyczy ryzyka wcześniej ubezpieczonego, a obydwie polisy wystawiane są na ten sam czas.
- definicja reasekuracji według R. Picarda i A. Bessona (1966 r.): Na bazie umowy reasekuracji reasekurator (*cesjonariusz*) wraz z odpowiednią opłatą przyjmuje od zawodowego ubezpieczyciela (*cedenta*), odpowiedzialnego wyłącznie i w pełni wobec ubezpieczających/ubezpieczonych za ubezpieczone ryzyka, całość lub część tych ryzyk i zobowiązuje się do wypłaty w umówionej sytuacji całości lub części sum wypłacanych lub należnych ubezpieczonym od ubezpieczyciela.
- definicja reasekuracji według E. Montalbettiiego (1970 r.): Reasekuracja jest umową, na podstawie której jeden zakład ubezpieczeń – cedent – odstępuje (ceduje) część lub w skrajnych przypadkach całość ubezpieczonego ryzyka bądź grupy ryzyk określonego rodzaju, wraz z odpowiednią częścią składek, innemu zakładowi ubezpieczeń – reasekuratorowi – który ze swojej strony zobowiązuje się do zapłaty cedentowi odpowiedniej części odszkodowań i świadczeń wypłaconych ubezpieczającemu [16].

Reasekuracja jest więc formą umowy, na mocy której ubezpieczyciel za określoną składkę nabywa od reasekuratora ochronę reasekuracyjną. W momencie transferu ryzyka zawierana jest nowa, całkowicie odrębna umowa między ubezpieczycielem (cedentem) a reasekuratorem. W żadnym też stopniu umowa ta nie zmienia warunków zawartego uprzednio kontraktu ubezpieczeniowego. Zakład ubezpieczeń cedujący ryzyko nadal pozostaje bezpośrednio i wyłącznie odpowiedzialny wobec swojego klienta – ubezpieczonego. W momencie wystąpienia szkody reasekurator, który przyjął dane ryzyko, ponosi odpowiedzialność wyłącznie wobec cedenta. Tym samym ubezpieczony nie posiada jakichkolwiek podstaw do wysuwania roszczeń wobec reasekuratora.

W zależności od formy prawnej łączącej dwa zakłady ubezpieczeń, reasekuracja dzieli się na reasekurację czynną i reasekurację bierną. Pierwsza z nich polega na przejmowaniu części bądź całości ryzyka przez dany zakład ubezpieczeniowy. Druga zaś polega na przekazywaniu jednemu zakładowi ubezpieczeń przez drugi części lub całości ryzyka. Stosowanie przez towarzystwa ubezpieczeń reasekuracji biernej wiąże się ze wzrostem udziału reasekuratora w wypłacanych odszkodowaniach, a tym samym ze zmniejszeniem marginesu wypłacalności danego zakładu ubezpieczeń. Z kolei reasekuracja czynna powoduje, że uzyskane od cedenta przez reasekuratora składki reasekuracyjne mają wpływ na roczny zbiór składek, a to oznacza wzrost marginesu wypłacalności.

Reasekuracja ma więc bardzo wiele zalet, jednak nieumiejętne jej stosowanie może spowodować straty cedenta (np. za wysoki poziom udziału własnego) i utratę części środków własnych.

Retrocesja

W momencie przejmowania części ryzyka przez reasekuratora, może on podjąć decyzję o dalszym jego podziale (transferze). Takie zjawisko nosi nazwę retrocesji. Polega ona na transferze ryzyka już reasekurowanych, a nie pochodzących bezpośrednio od ubezpieczającego się klienta. Reasekurator dokonujący ponownego cedowania ryzyka nazywany jest retrocedentem, natomiast reasekurator przyjmujący ryzyko retrocesjonariuszem.

Proces rozproszenia ryzyka trwa do momentu, gdy poszczególne zakłady biorące udział w reasekuracji uznają, że poziom posiadanych przez nich udziałów, tzw. zachowka, będzie wystarczający na ewentualne pokrycie wypłacanych odszkodowań. Wtedy realizacja ryzyka nie wpłynie na utratę wypłacalności zakładu.

Z racji tego, że ryzyka poddawane są kolejnemu podziałowi i krążą między zakładami, istnieje możliwość wystąpienia wtórnej kumulacji. Aby tego uniknąć, rynek reasekuracyjny na bieżąco monitoruje poziom zaangażowania w ryzyko, np. pod kątem geograficznym (tereny narażone na częste powodzie) [11].

Koasekuracja

Najpopularniejszą obok reasekuracji metodą podziału ryzyka jest koasekuracja. Jest to umowa ubezpieczenia, na mocy której następuje podział (rozproszenie) ryzyka pomiędzy kilku ubezpieczycieli. Każdy z nich zobowiązuje się do wypłaty odszkodowań w przypadku realizacji reasekurowanej przez niego części ryzyka.

Jeżeli za X przyjmiemy stratę podzieloną w stosunku $\alpha_1 : \alpha_2 : \dots : \alpha_n$ pomiędzy n koasekuratorów, gdzie $\alpha_i > 0$ oraz $\alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_n = 1$, to udział i -tego

koasekuratora w stracie X wynosi $\alpha_i X$, z kolei jego składka $\alpha_i P$, gdzie P jest składką za całe ryzyko X [1].

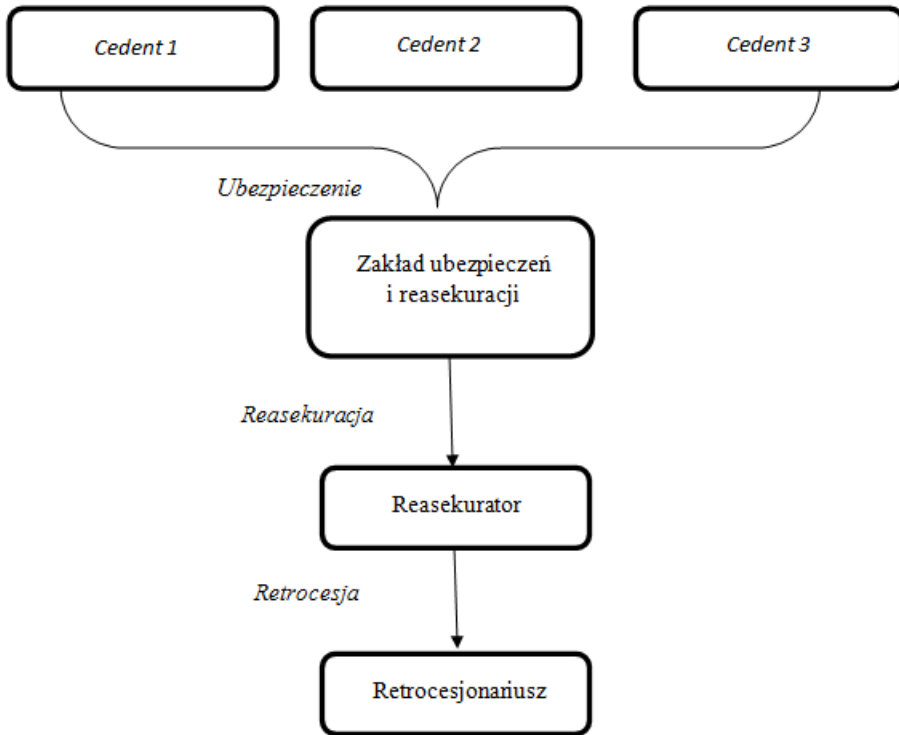
Istnieją trzy rodzaje koasekuracji:

- koasekuracja wewnętrzna – polega na tym, że ubezpieczający wszelkie rozliczenia prowadzi z jednym głównym koasekuratorem, który jest odpowiedzialny za całość ryzyka, natomiast pozostali koasekuratorzy odpowiadają wyłącznie przed koasekuratorem głównym;
- koasekuracja zewnętrzna – w tym przypadku każdy z koasekuratorów samodzielnie i bezpośrednio odpowiada przed ubezpieczającym;
- koasekuracja solidarna – przed ubezpieczającym odpowiadają wszyscy koasekuratorzy na zasadzie dłużników solidarnych; ubezpieczony ma więc prawo dochodzić odszkodowania łącznie od wszystkich koasekuratorów, od kilku naraz bądź od każdego z osobna; jeżeli ubezpieczony uzyska odszkodowanie od jednego z koasekuratorów, pozostali koasekuratorzy zwalniani są z konieczności wypłaty świadczeń.

Pool reasekuracyjny

Pool reasekuracyjny, zwany inaczej reasekuracją syndykatową, polega na tym, że reasekuratorzy zrzeszają się tworząc z części lub całości swoich portfeli ubezpieczeniowych jeden wspólny portfel. Składki z tego portfela stanowią wspólną kasę przeznaczoną na pokrycie roszczeń objętych tym portfelem, niezależnie od tego, z którym z reasekuratorów została zawarta umowa ubezpieczeniowa. Podział zysku między reasekuratorów (na koniec roku rozrachunkowego) jest proporcjonalny do przekazanych przez nich składek.

Porozumienia poolowe zarządzane są zazwyczaj poprzez powołanie wyodrębnionego zakładu reasekuracyjnego, współpracującego wyłącznie z członkami porozumienia, bądź też poprzez wyznaczenie spośród uczestników jednego zakładu ubezpieczeniowego zarządzającego działalnością poolu.



Rys. 4 Schemat przedstawiający proces reasekuracji

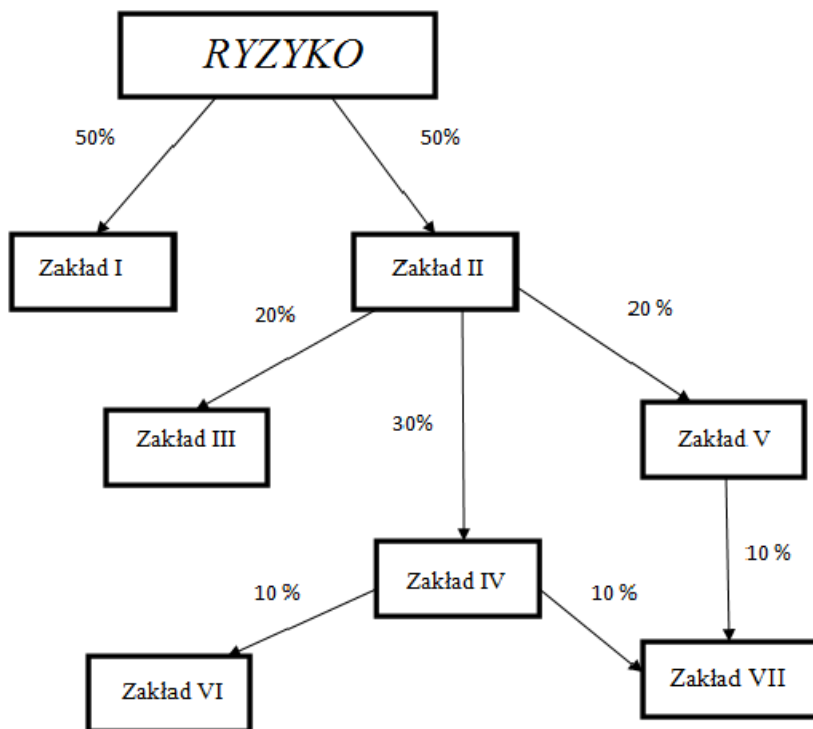
Źródło: Opracowanie własne

Rysunek 4 przedstawia uproszczony schemat procesu reasekuracji. Reasekuracja jest dobrowolna lub wymuszona przez prawo. Jednak w większości przypadków decyzję o konieczności i poziomie reasekuracji podejmuje sam zakład ubezpieczeń.

Przykład procesu reasekuracji

Na podstawie schematu przedstawionego na rysunku 5 rozważać będziemy przebieg procesu reasekuracji. Ryzyko umieszczone w górnej części schematu rozdzielamy równo po 50% między dwa zakłady ubezpieczeniowe: ZAKŁAD I oraz ZAKŁAD II. ZAKŁAD I podjął decyzję o zatrzymaniu całości powierzonego mu ryzyka, natomiast ZAKŁAD II zdecydował się na reasekurację 70% przyjętego ryzyka w trzech zakładach. ZAKŁAD III postanowił podjąć się reasekuracji 10% ($0.5 \cdot 0.2 = 0.1$) powierzonego mu ryzyka pierwotnego. Inną taktykę przyjęły ZAKŁADY IV i V. ZAKŁAD IV przyjął 15% ($0.5 \cdot 0.3 = 0.15$) ryzyka pierwotnego i retrocesjonował między dwa zakłady: ZAKŁAD VI

i ZAKŁAD VII równo po 10% powierzonego ryzyka, podczas gdy ZAKŁAD V przyjął 10% ($0.5 \cdot 0.2 = 0.1$) ryzyka pierwotnego i recesjonował 10% powierzonego mu ryzyka do ZAKŁADU VII. Schemat pokazuje, że zastosowanie reasekuracji i retrocesji spowodowało, iż część ryzyka reasekurowanego przez ZAKŁAD II trafiło do ZAKŁADU VII, mimo tego, iż było reasekurowane przez różnych ubezpieczycieli.



Rys. 5 Przykładowy podział ryzyka

Źródło: Opracowanie własne na podstawie [14]

Funkcje reasekuracji

Do najważniejszych funkcji reasekuracji należą:

- finansowa – reasekuratorzy ponoszą ciężar finansowy znacznej części wypłacanych świadczeń (odszkodowań) ubezpieczeniowych, a niekiedy wypłacają te świadczenia bezpośrednio ubezpieczonym;

- gwarancyjna – reasekuratorzy gwarantują zakładom ubezpieczeń zdolność finansową wykonania ich zobowiązań z tytułu wszystkich umów ubezpieczenia, niezależnie od ich liczby i wielkości zaistniałych szkód;
- techniczna – reasekuracja chroni zakłady ubezpieczeń przed nadmiernym (skokowym) wzrostem szkodowości w danym okresie, będącym skutkiem sporadycznych katastrof albo wystąpienia okresu wielkiego skupienia szkód mniejszych;
- kapitałotwórcza – operacje reasekuracyjne powodują koncentrację znacznych środków finansowych w skali krajowej i międzynarodowej;
- stabilizująca – reasekuracja przeciwdziała gwałtownym zachwianiom koniunktury na krajowych rynkach ubezpieczeniowych;
- tezauryzacyjna – jest źródłem wpływów finansowych dla reasekuratorów i dla reasekurowanych (jako prowizje reasekuracyjne bądź udziały w zyskach reasekuratorów);
- zwiększania pojemności rynku ubezpieczeń – dzięki reasekuracji nawet zakład ubezpieczeń o niewielkich kapitałach własnych może ubezpieczyć (teoretycznie i praktycznie) każde ryzyko;
- globalizacji rynków kapitałowych – reasekuracja międzynarodowa tworzy jeden wielki, globalnie powiązany rynek kapitałowy [5]. Reasekuracja jest to proces oparty na wtórnym podziale ryzyka, potocznie rozumiana jest jako ubezpieczenie samego zakładu ubezpieczeń.

Rodzaje umów reasekuracyjnych

Rodzaje umów w reasekuracji klasycznej dzielą się ze względu na formę zobowiązań między cedentem a reasekuratorem oraz ze względu na metody podziału ryzyka. W oparciu o pierwsze kryterium wyróżniamy trzy rodzaje umów reasekuracyjnych: fakultatywne, obligatoryjne oraz fakultatywno-obligatoryjne.

Umowy fakultatywne dotyczą cedowania pojedynczego ryzyka bądź jednorodnej jego grupy jednostek. Dzięki temu cedent ma dużą swobodę w decydowaniu o poziomie przekazywanej części danego ryzyka. Z kolei reasekurator sam decyduje o wysokości oferowanego mu udziału. Wysokość składki reasekuracyjnej ustala się więc niezależnie od wielkości składki ubezpieczeniowej uzyskanej przez cedenta.

W przypadku umów obligatoryjnych cedowane są określone udziały ryzyka w całym portfelu bądź w wybranej grupie ryzyk. Zakład ubezpieczeń cedujący ryzyko zobowiązuje się do przekazania udziałów przekraczających jego udział własny. Obowiązkiem reasekuratora jest natomiast przyjęcie oferowanych przez cedenta udziałów. Składka reasekuracyjna ustalana jest jako pewien procent składki ubezpieczeniowej uzyskanej przez cedenta.

W przypadku umów fakultatywno-obligatoryjnych zakład ubezpieczeniowy sam decyduje, jakiego rodzaju ryzyko i na jakim poziomie odda do reasekuracji. Reasekurator zobowiązany jest tym samym do zaakceptowania przekazywanych mu udziałów. Składka reasekuracyjna ustalana jest indywidualnie bądź proporcjonalnie do uzyskanej przez cedenta składki ubezpieczeniowej.

Z uwagi na drugie kryterium, czyli metody podziału ryzyka, umowy reasekuracyjne dzielimy na: umowy proporcjonalne i nieproporcjonalne.

W umowach proporcjonalnych udział reasekuratora w szkodzie ustalany jest w określonym stosunku do udziału własnego cedenta w szkodzie. Wyróżnić można następujące rodzaje umów proporcjonalnych: kwotowe, ekscedentowe oraz kwotowo-ekscedentowe.

W umowach kwotowych cedent zobowiązuje się do przekazania reasekuratorowi części ryzyk danego rodzaju, a reasekurator zobowiązany jest je przyjąć. Przekazywane reasekuratorowi udziały (pomniejszone o prowizję reasekuracyjną) stanowią ustalony procent części składek ubezpieczeniowych, otrzymywanych przez cedenta. Zatem reasekurator w tym samym procencie uczestniczy w ewentualnej stracie.

W przypadku umów ekscedentowych wysokość cedowanych części ryzyk zależą od ustalonego przez cedenta tzw. zachowka m . Jeśli pojedyncza wysokość szkody nie przekroczy zachowka, wówczas nie jest ona reasekurowana. Jeśli pojedyncza wysokość szkody przewyższy zachówek, dzielona jest między cedenta i reasekuratora w stosunku $r = m/Q$, gdzie Q oznacza sumę ubezpieczenia dla tej straty.

Umowy kwotowo-ekscedentowe zwane są umowami mieszanymi, gdyż stanowią połączenie umów kwotowych i ekscedentowych. W tym przypadku portfel ryzyk reasekurowany jest przede wszystkim kwotowo, zaś zgodnie z zasadami umów ekscedentowych reasekurowana jest z reguły nadwyżka sum ubezpieczenia danego ryzyka ponad ustaloną kwotę. Umowy te w praktyce stosowane są dość rzadko.

Najważniejsze umowy nieproporcjonalne to umowy nadwyżki szkody oraz umowy nadwyżki szkodowości.

W przypadku umów nadwyżki szkody, cedent ustala tzw. poziom retencji d cedenta. Jeżeli wysokość indywidualnej wypłaty X pochodzącej z reasekurowanego ryzyka przewyższy poziom retencji d , to nadwyżkę $X - d$ pokrywa reasekurator. W umowach nadwyżki szkody cedent bierze udział w każdej szkodzie, dlatego też ten rodzaj reasekuracji nie ma wpływu na liczbę wypłat cedenta.

W umowach nadwyżki szkodowości cedent pokrywa wypłaty do momentu, aż łączna kwota wypłat nie przekroczy wyznaczonej w umowie kwoty d . Zatem reasekurator pokrywa nadwyżkę zagregowanej całkowitej wypłaty ponad ustalony poziom retencji cedenta. Jeżeli kwota S łącznej wypłaty (w skończonym,

ustalonym czasie) przewyższy poziom d , to nadwyżkę $S - d$ pokrywa reasekurator.

Nową, rozwijającą się formą transferu ryzyka jest obecnie reasekuracja finansowa. Jest ona efektem ciągłego poszukiwania coraz bardziej optymalnych form finansowania ryzyka będącego wynikiem zarówno pojawiania się pewnych zdarzeń losowych, jak i związanego z działalnością ubezpieczeniową. Umowy finansowe charakteryzują się długoterminowością oraz tym, że odpowiedzialność reasekuratora jest z reguły ograniczona przez uprzednio określoną w umowie maksymalną kwotę. Wyróżniamy następujące rodzaje umów finansowych:

- umowy retrospektywne:
 - transfer portfela szkód,
 - pokrycie niekorzystnego rozwoju szkodowości;
- umowy prospektywne:
 - finansowa reasekuracja kwotowa,
 - umowa rozproszenia strat.

Reasekuracja finansowa stosowana może być jako zupełnie nowa forma cedowania ryzyka, ale również jako dopełnienie tradycyjnych form reasekuracji [4].

Przykład działania reasekuracji

Rozważmy działanie reasekuracji w oparciu o umowę kwotową. Wprowadźmy oznaczenia:

- N – liczba roszczeń z tytułu jednej umowy ubezpieczeniowej;
- X_k – wartości kolejnych roszczeń, gdzie $k = 0, 1, \dots, N$;
- S – suma roszczeń z tytułu jednej umowy ubezpieczeniowej

$$S = \sum_{k=1}^N X_k ;$$

- S_c – suma roszczeń pokrytych przez cedenta;
- S_r – suma roszczeń pokrytych przez reasekuratora.

Przy powyższych oznaczeniach spełniony jest warunek

$$S = S_c + S_r.$$

Umowa kwotowa jest to typ reasekuracji polegający na tym, że ubezpieczyciel odstępuje reasekuratorowi określony stały procent (*quota*) z każdego ryzyka, a reasekurator ma obowiązek ten procent przyjąć. W przypadku wystąpienia szkody cesjonariusz wypłaca cedentowi ustalony w umowie procent odszkodowania. Za oddane reasekuratorowi składki ubezpieczyciel otrzymuje tzw. prowizję reasekuracyjną [2, 8].

Roszczenia pokryte przez cedenta wyrażają się wzorem

$$S_c = S_{c_1} + S_{c_2} + \dots + S_{c_N},$$

gdzie

$$S_{c_k} = (1 - q) \cdot X_k, \quad k = 1, \dots, N.$$

Stąd

$$S_c = \sum_{k=1}^N S_{c_k} = \sum_{k=1}^N (1 - q) \cdot X_k = (1 - q) \cdot S.$$

Roszczenia pokryte przez reasekuratora:

$$S_r = S_{r_1} + S_{r_2} + \dots + S_{r_N},$$

gdzie

$$S_{r_k} = q \cdot X_k, \quad k = 1, \dots, N.$$

Stąd

$$S_r = \sum_{k=1}^N S_{r_k} = \sum_{k=1}^N q \cdot X_k = q \cdot S,$$

gdzie

- q – określony wcześniej stały procent quota;
- S_{c_k} – wartość indywidualnego roszczenia pokrytego przez cedenta;
- S_{r_k} – wartość indywidualnego roszczenia pokrytego przez reasekuratora.

Załóżmy, że współczynnik quota wynosi 45%. Jest to część sumy ubezpieczeniowej i strat przyjmowanych przez reasekuratora. W rozważanej polisie ubezpieczeniowej suma ubezpieczenia wynosi 30 mln zł, natomiast składka jest równa 2% sumy ubezpieczenia.

W przypadku wystąpienia szkody o wartości 5 mln zł dane są następujące:

- suma ubezpieczenia – 30 mln zł,
- składka – $2\% \cdot 30$ mln zł, czyli 600 tys. zł,
- szkoda – 5 mln zł.

Ponieważ wartość szkody jest mniejsza od sumy ubezpieczenia, to jest pokrywana w całości. Według założeń podział tych sum przedstawia się następująco:

- reasekurator – 45 % sumy ubezpieczeniowej,
- ubezpieczyciel – 55% sumy ubezpieczeniowej,
- suma ubezpieczenia – reasekurator $45\% \cdot 30$ mln zł = 13.5 mln zł, ubezpieczyciel $55\% \cdot 30$ mln zł = 16.5 mln zł,
- składka – reasekurator $45\% \cdot 600$ tys. zł = 270 tys. zł, ubezpieczyciel $55\% \cdot 600$ tys. zł = 270 tys. zł,
- szkoda – reasekurator $45\% \cdot 5$ mln zł = 2.25 mln zł, ubezpieczyciel $55\% \cdot 5$ mln zł = 2.75 mln zł.

Podsumowanie

Celem artykułu było zaprezentowanie przykładów wykorzystania aparatu matematycznego w procesie tworzenia rezerw ubezpieczeniowych oraz w reasekuracji, w ich różnych wariantach i układach wzajemnych zależności. Mechanizmy te, ograniczając zagrożenia wynikające z ewentualnej konieczności realizacji ryzyka przez jednego ubezpieczyciela, mają bezpośredni wpływ na bezpieczeństwo całego rynku ubezpieczeniowego i finansowego. Wykorzystanie metod matematycznych umożliwi optymalizację procesu podziału ryzyka oraz wyniku finansowego, a więc pozwala na optymalizację bezpieczeństwa finansowego każdego z zaangażowanych w proces ubezpieczeniowy podmiotów.

Literatura

- [1] T. Cipra, *Financial and Insurance Formulas*, Physica-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2010,
- [2] W. Hürlimann, *Case study on the optimality of some reinsurance contracts*, Swiss Mathematical Society, 2010, vol. 1, s. 71–91,
- [3] M. Karwański, W. Szczesny, *Analiza ryzyka modelu szacowania rezerw IBNR w zakładzie ubezpieczeniowym. Modele stochastyczne dla danych zagregowanych i indywidualnych*, [w:] *Taksonomia 15. Klasyfikacja i analiza danych – teoria i zastosowania*, Prace Naukowe UE we Wrocławiu, Wrocław, 2008, s. 116–117, 120,
- [4] P. Kowalczyk, E. Poprawska, W. Ronka-Chmielowiec, *Metody aktuarialne*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006, s. 170–187,
- [5] E. Kucka (red.), *Ubezpieczenia gospodarcze i społeczne*, Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, Olsztyn 2009,
- [6] W. Ostasiewicz (red.), *Modelowanie statystyczne – Modele aktuarialne*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Wrocław 2000,
- [7] W. Ostasiewicz, *Zagadnienia aktuarialne – teoria a praktyka*, Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, Wrocław 2011, s. 173–187,
- [8] W. Otto, *Ubezpieczenia majątkowe*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2004, s. 214–219,
- [9] A. Pobłocka, *Rezerwa IBNR w ubezpieczeniach majątkowych – praktyczne metody jej szacowania*, [w:] *Zagadnienia aktuarialne – teoria i praktyka*, Prace Naukowe UE we Wrocławiu nr 207, Wrocław, 2011, s. 174–178, 181–185,
- [10] A. Pobłocka, *Tworzenie rezerwy IBNR metodami deterministycznymi na potrzeby wypłacalności w zakładach ubezpieczeń majątkowych*, *Zarządzanie i Finanse*, 2017, vol. 15, nr 3, s. 101–119,
- [11] E. Próchniak, *Ubezpieczenia majątkowe dla przedsiębiorców*, Oficyna Wydawnicza Ośrodka Postępu Organizacyjnego Sp. z o.o., Bydgoszcz 2001.

- [12] T. Sangowski, *Lokaty w gospodarce finansowej zakładu ubezpieczeń*, [w:] *Ubezpieczenia w gospodarce rynkowej 3*, praca zbiorowa pod redakcją A. Wąsiewicza, Oficyna Wydawnicza BRANTA, Bydgoszcz, 1997,
- [13] E. Sigarska, *Rezerwy techniczno-ubezpieczeniowe jako podstawa wypłacalności i stabilności finansowej zakładów ubezpieczeń*, *Prace i Materiały Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Gdańskiego*, 2009, t.7, nr 3/1, s. 361–368,
- [14] E. Straub, *Non-Life Insurance Mathematics*, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, Zürich 1997,
- [15] K. Świdrak, *Rezerwy techniczno-ubezpieczeniowe*, www.mfind.pl/akademia/slowniczek-ubezpieczeniowy/rezerwy-techniczno-ubezpieczeniowe, (4.03.2019),
- [16] E. Wierzbicka, *Ubezpieczenia non-life*, Wydawnictwo CeDeWu, Warszawa 2010,
- [17] A. Wolny, *Kalkulacja rezerwy szkodowej. Metoda grossing up*, praca zbiorowa pod redakcją W. Szkutnika (zeszyt czwarty), AE, Katowice 2000,
- [18] A. Wolny, *Metody kalkulacji ryzyka rezerw szkodowych w ubezpieczeniach majątkowych i osobowych*, praca zbiorowa pod redakcją W. Szkutnika (zeszyt jedenasty), AE, Katowice 2005,
- [19] A. Wolny, *Ustalanie poziomu rezerwy szkodowej jako problem decyzyjny*, [w:] *Modelowanie preferencji a ryzyko '99*, praca zbiorowa pod redakcją naukową Tadeusza Trzaskalika, Wydawnictwo AE w Katowicach, Katowice, 1999, s. 95–99,
- [20] A. Wolny, *Zastosowanie symulacji Monte Carlo do kalkulacji rezerwy szkodowej*, [w:] *Modelowanie preferencji a ryzyko '98*, praca zbiorowa pod redakcją naukową Tadeusza Trzaskalika, Wydawnictwo AE w Katowicach, Katowice, 1998, s. 393–394,
- [21] *Ustawa z dnia 11 września 2015 r. o działalności ubezpieczeniowej i reasekuracyjnej* (Dz. U. z 2015 r. poz. 1884, z późn. zm.), strona internetowa Sejmu RP (11.03.2019),
- [22] *Rozporządzenie Ministra Finansów z dnia 12 kwietnia 2016 r. w sprawie szczególnych zasad rachunkowości zakładów ubezpieczeń i zakładów reasekuracji*, Dz. U. z 2016 r., poz. 562, strona internetowa Sejmu RP (11.03.2019).

6. Wykorzystanie wybranych narzędzi technologii informacyjno-komunikacyjnej w rozwoju percepcji słuchowej, jako elementu konstytuującego naukę czytania i pisania

Streszczenie: W opracowaniu podjęto próbę przedstawienia wybranych narzędzi technologii informacyjno-komunikacyjnych w stymulowaniu rozwoju percepcji słuchowej jako elementu przygotowującego dzieci w wieku przedszkolnym i wczesnoszkolnym do nauki czytania i pisania. Zaprezentowano wykorzystanie TIK w edukacji, znaczenie prawidłowego rozwoju percepcji słuchowej dla nauki czytania i pisania, jak również wybrane aplikacje, programy, strony internetowe, które wspomagają ten proces.

Słowa kluczowe: technologie informacyjno-komunikacyjne, percepcja słuchowa, nauka czytania i pisania

Wstęp

Percepcja słuchowa jest jedną z podstawowych funkcji psychofizycznych zaangażowanych m.in. w proces czytania i pisania. Na początku nauki pełni nadrzędną rolę, a zaangażowany jest w nią analizator słuchowy zbudowany z receptora (komórki włoskowate w narządzie Cortiego w uchu, które zamieniają odbierane bodźce słuchowe na impulsy nerwowe), drogi dośrodkowej – słuchowej oraz ośrodka słuchowego w korze mózgowej. Dzięki sprawnie funkcjonującemu analizatorowi słuchowemu dziecko odbiera bodźce słuchowe, spostrzega je i zapamiętuje. Bierze on także udział w komunikowaniu się za pomocą mowy [1]. Jego dobre funkcjonowanie pozwala dzieciom na prawidłowe słyszenie poszczególnych dźwięków mowy i wyróżniania ich z potoku słów. „Inną właściwością percepcji słuchowej jest zdolność prawidłowego różnicowania dźwięków mowy. Zdolność tę nazywa się słuchem fonematycznych lub fonematyczno-fonetycznym, inaczej słuchem mownym” [2]. Jeśli nastąpią opóźnienia w tym zakresie, dziecko napotka trudności w nauce czytania (niemożność dokonania syntezy słuchowej), a także pisania ze słuchu (niemożność dokonania analizy słuchowej wyrazu.

⁸ Politechnika Lubelska, Wydział Podstaw Techniki, Katedra Metod i Technik Nauczania, a.gandzel@pollub.pl.

Stymulowanie rozwoju percepcji słuchowej dziecka powinno odbywać się od najwcześniejszych lat już w domu, ale też w przedszkolu, szkole czy innych placówkach oświatowych. Proces ten należy zindywidualizować tak, by dobierane metody, treści i środki dydaktyczne odpowiadały potrzebom i możliwościom dziecka, a jednocześnie jak najbardziej angażowały go w pracę.

Z pomocą przychodzą nowoczesne. Niniejszy artykuł wskazuje możliwości zastosowania technologii informacyjno-komunikacyjnych w edukacji, wyjaśnia znaczenie prawidłowego rozwoju percepcji słuchowej dzieci w kontekście nauki czytania i pisania, jak również przedstawia wybrane narzędzia TIK w stymulowaniu rozwoju percepcji słuchowej dzieci.

Technologie informacyjno-komunikacyjne w edukacji

Dynamicznie rozwijający się świat oferuje nauczycielom/terapeutom/rodzicom coraz większe możliwości wspierania dzieci i młodzieży w ich rozwoju. Pojawiają się nowe metody, środki dydaktyczne, które czynią proces kształcenia – czy też terapii - bardziej aktywnym. „Coraz większe znaczenie ma własna praca uczniów, od których oczekuje się twórczej, samodzielnej działalności w rozwiązywaniu problemów” [3]. Jest to możliwe do zrealizowania dzięki stosowaniu nowoczesnych technologii.

Technologie informacyjno – komunikacyjne – TIK (ang. *information-communication technologies*) – są integracją technologii komunikacyjnych i informacyjnych, stąd też należy przedstawić rozumienie powyższych.

S. Juszczak wskazuje, że technologie informacyjne to „całokształt metod i narzędzi przetwarzania informacji, obejmujące metody poszukiwania i selekcji informacji za pomocą narzędzi informatycznych (np. przeglądarek internetowych), dekodowania, interpretacji, jej gromadzenia, zapisywania (zachowania), przechowywania i przetwarzania” [4]. Technologie komunikacyjne są – jego zdaniem – związane „z przesyłaniem przetworzonych lub wygenerowanych nowych informacji do zainteresowanych odbiorców, czyli przyczyniają się do modyfikacji formy i treści interpersonalnej komunikacji pośredniej, dlatego wykorzystują teorie i narzędzia komunikacji oraz telekomunikacji” [4].

Badaczem, który postulował o włączenie nowoczesnych technologii do dydaktyki i metodyki nauczania jest F. Szlosek. W 1995 r. dokonał on modyfikacji istniejących metod kształcenia poszerzając je o grupę metod programowych [5]. Początkowo korzystali z nich nauczyciele przedmiotów zawodowych, z biegiem czasu pozostali pedagodzy zauważyli ich wartość i włączyli do swojej pracy pedagogicznej metody z użyciem komputera. W ten sposób technologie informacyjno - komunikacyjne zostały bardzo popularnym narzędziem, które zaczęło wspomagać proces kształcenia. Obecnie – w celach dydaktycznych - wykorzystuje się nowoczesne technologie jako narzędzia m.in. do:

- prowadzenia dialogu z uczniem;
- tworzenia kolorowych, animowanych obrazów na ekranie (również symulacji);
- wykonywania obliczeń (lub kontrola obliczeń ucznia);
- przetwarzania i drukowania grafiki i tekstu;
- komponowania i przetwarzania muzyki [5].

S. Juszcyk wskazuje, że wykorzystanie technologii informacyjno-komunikacyjnych w edukacji wspiera:

- tworzenie wspólnoty uczących się,
- kreowanie przyjaznego i efektywnego środowiska uczenia się,
- prowadzenie dyskusji i działań, które związane są ze wspólnym konstruowaniem wiedzy przez uczących się [4].

Za inne korzyści stosowania TIK w edukacji można uznać:

- podnoszenie atrakcyjności zajęć;
- możliwość aktywnego udziału ucznia w lekcji i współtworzenia jej z nauczycielem;
- interaktywność, wyrażającą się w tworzeniu warunków indywidualnego docierania do informacji przez ucznia, zgodnie z jego możliwościami i potrzebami;
- szybkość realizacji podejmowanych działań;
- możliwość sprawdzenia realizacji założonych celów kształcenia i natychmiastowe korygowanie błędów;
- rozbudzenie motywacji w uczniach poprzez szybkie zaspokajanie potrzeby informacji;
- polisensoryczność – TIK jest narzędziem wielofunkcyjnym, który angażuje do pracy wiele zmysłów.

„Nowe technologie zwiększają szansę na odniesienie sukcesu edukacyjnego i intelektualnego. Badacze podają, iż proces poznawczej aktywności dziecka przy użyciu TIK jest dużo efektywniejszy, przynosi szybsze i trwalsze rezultaty. Media cyfrowe dostarczają ogromną ilość informacji, tworzą nowy kontekst stymulacji poznawczej – budują wiedzę opartą na treściach niedostępnych w sytuacjach pozamedialnych. [...] TIK skłaniają do rozmów, zadawania pytań, dyskusji, opowiadania o własnej aktywności, co przyczynia się do rozwoju mowy i kompetencji językowych” [6]. J. Pyżalski i M. Klichowski zauważają, że TIK są bardzo dobrym narzędziem uczenia się. Podają oni następujące argumenty przemawiające za tym:

1. „Dzieci aktywizując się w kontekście użytkowania TIK bawią się często dużo lepiej niż z wykorzystaniem tradycyjnych zabawek, dlatego też proces ich poznawczej działalności (przy użyciu TIK) jest dużo efektywniejszy – przynosi szybsze i trwalsze rezultaty [...].
2. TIK dostarczają dziecku informacji w ilości dotychczas niewyobrażalnej, co stanowi istotny kontekst stymulacji poznawczego rozwoju [...]. TIK dają

także możliwość skonstruowania wiedzy opartej na treściach niedostępnych w sytuacjach pozamedialnych, a zatem stwarzają zupełnie nowy kontekst stymulacji poznawczej [...].

3. TIK stymulując proces uczenia się dziecka, dają możliwość doświadczania czegoś, co normalnie (w sytuacji nie kreowanej z użyciem TIK) byłoby trudne do doświadczenia [...], ale także tego, co w rzeczywistości jest dla dziecka niemożliwe do doświadczenia [...]. TIK dają dzieciom możliwość rozszerzania doświadczeń [...].
4. TIK wspomagając rozwój bardzo różnych kompetencji, stymulują szczególnie dziecko w kontekście rozwoju umiejętności uczenia się (learning skills), a zatem zdolności w obrębie metauczenia się, stając się swoistym narzędziem propedeutyki life long learning (LLL – uczenia się przez całe życie), a także kontekstem poznawania metod uczenia się [...]” [7].

Rzeczywiste nowocześniejsze technologie wymusza na nauczycielach korzystanie z nowych aspektów organizacji procesu kształcenia. Mózg uczy się najlepiej, gdy zapomina, że się uczy, stąd też technologie informacyjno-komunikacyjne są dobrym środkiem procesu kształcenia. Do najczęściej stosowanych w edukacji narzędzi TIK możemy zaliczyć komputery, tablety, smartfony, tablice interaktywne. Coraz większym zainteresowaniem cieszy się wykorzystywanie przez ucznia wiedzy, która zawarta jest w aplikacjach dostępnych w sklepach Google Play, Windows Market czy App - Store. Coraz bardziej obecne jest dostosowanie gier edukacyjnych do urządzeń mobilnych, w związku z tym w edukacji zauważalna jest tendencja do wykorzystywania tych sprzętów w układzie jeden na jeden (jeden uczeń na jedno urządzenie).

Najnowsze dokumenty oświatowe – w tym podstawa programowa kształcenia ogólnego – wskazuje na konieczność wykorzystywania nowoczesnych technologii w kształtowaniu myślenia komputacyjnego – czyli poszukiwania rozwiązań do różnego rodzaju problemów. „Podstawowe zadanie szkoły – alfabetyzacja w zakresie czytania, pisania i rachowania – wymaga poszerzenia o alfabetyzację w zakresie umiejętności rozwiązywania problemów z różnych dziedzin ze świadomym wykorzystaniem metod i narzędzi wywodzących się z informatyki oraz na lepsze zrozumienie, jakie są obecne możliwości technologii, komputerów i ich zastosowań” [8]. Jednym z celów współczesnej szkoły jest – zgodnie ze wspomnianą podstawą programową – „kreatywne rozwiązywanie problemów z różnych dziedzin ze świadomym wykorzystaniem metod i narzędzi wywodzących się z informatyki, w tym programowanie” [9], stąd też wykorzystanie TIK znajduje swoje miejsce również we wspomaganie dzieci w rozwoju percepcji słuchowej.

Znaczenie prawidłowego rozwoju percepcji słuchowej dzieci w kontekście nauki czytania i pisania

Percepcja słuchowa to złożony proces, który polega na przetwarzaniu wrażeń zmysłowych, doznawanych za pomocą zmysłu słuchu [9]. „Specyficzną właściwością percepcji słuchowej jest zdolność wyodrębniania, identyfikowania i różnicowania dźwięków mowy, czyli słuch mowny, nazywany też słuchem fonematycznym lub fonematyczno - fonetycznym” [10]. Jest to czynność złożona, angażująca trzy rodzaje słuchu:

- słuch fizyczny – to wrażliwość na fale dźwiękowe i podstawa rozwoju kolejnych rodzajów słuchu, dzięki niemu dziecko odbiera dźwięki z otoczenia,
- słuch muzyczny – pozwala określać wysokość dźwięku i różnice w tej wysokości,
- słuch fonematyczny – to umiejętność rozróżniania fonemów (głosek) – dźwięków mowy ludzkiej w danym języku [11].

M. Bogdanowicz wyodrębniła czynności, które składają się na spostrzeganie słuchowe dźwięków mowy:

- 1) spostrzeganie i odróżnianie od siebie wypowiedzianych głosek (np. „r” poprawne i tzw. „r” francuskie) oraz zjawisk prozodycznych (miejsce akcentu, intonacji zdania, tempa mowy) - to według B. Rocławskiego słuch fonetyczny. Głoski to elementarne jednostki mowy, które tworzą klasy, np. klasę głosek zawierających różne sposoby wymawiania fonemu „r”;
- 2) różnicowanie elementarnych jednostek języka, jakimi są fonemy – czyli słuch fonemowy według B. Rocławskiego [...];
- 3) analiza i synteza głóskowa (fonemowa) oraz sylabowa wyrazów (wydzielanie fonemów w wyrazach i łączeniu ich), analiza i synteza zdań (wyodrębnianie wyrazów w zdaniach i syntetyzowanie). Równoległe do rozwoju percepcji słuchowej powinna rozwijać się pamięć fonetyczna, również niezbędna dla rozwoju mowy, czynności czytania i pisania” [12].

Dzięki dobrze rozwiniętemu słuchowi fonematycznemu, dziecko może dokonywać świadomej analizy i syntezy słuchowej. Analiza słuchowa jest umiejętnością wyodrębniania z potoku mowy zdań, ze zdań wyrazów, z wyrazów sylab, a w sylabach głosek z zachowaniem odpowiedniej kolejności. Synteza słuchowa jest natomiast scalanie głosek, sylab i wyrazów w określone układy słuchowe. Przy zaburzonym słuchu fonematycznym dziecko odbiera fale dźwiękowe, lecz nie różnicuje fonemów. Pojawiają się wówczas trudności w rozróżnianiu słów podobnie brzmiących, „zaburzona może też być wymowa tych wyrazów. Zaburzenie słuchu fonematycznego przede wszystkim utrudnia

dokonywanie analizy i syntezy słuchowej wyrazów” [13], o których już wspomiano.

„Prawidłowej analizy i syntezy słuchowej głosek należy [...] uczyć dzieci w trakcie celowo organizowanych ćwiczeń. Ważne wydaje się poprzeczenie nauki czytania i pisania dłuższym okresem ćwiczeń słuchowych i dopiero po opanowaniu przez dzieci podstawowych operacji analizy i syntezy słuchowej należałoby przechodzić do nauki czytania i pisania” [14].

Powiązanie analizy i syntezy słuchowej z ruchem ręki i gałek ocznych odgrywa dużą rolę w nauce pisania. Współdziałanie obu czynności nazywamy koordynacją słuchowo – ruchową.

Stymulowanie percepcji słuchowej jest niezmiernie istotne, gdyż „niewyrównane w porę zaburzenia [...] wpływają [...] na opóźnienie rozwoju myślenia słowno – pojęciowego, przejawiające się trudnościami w rozumowaniu, wnioskowaniu i uogólnianiu na podstawie materiału werbalnego” [15], jak również na pisanie dyktand ze słuchu i pamięć słuchową. W tym celu należy wykonywać szereg ćwiczeń słuchowo – językowych, które mają na celu „usprawnianie percepcji słuchowej, a więc różnicowania głosek (słuchu fonemowego), analizy i syntezy dźwięków mowy oraz pamięci słuchowej” [2].

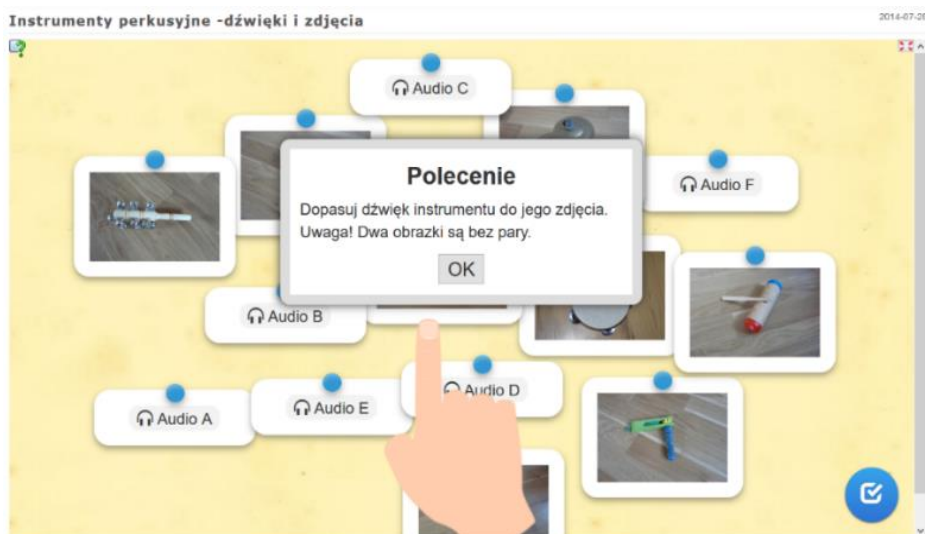
„Funkcja słuchowa osiąga wysoką sprawność i umożliwia różnicowanie wszelkich dźwięków, niezależnie od artykulacji i podobieństwa artykulacyjnego, pod koniec wieku przedszkolnego. W pełni samodzielna, działająca jako nieświadoma czynność zmysłowa – rejestrująca akustyczne cechy dźwięków mowy – jest jednak niewystarczająca do podjęcia z powodzeniem nauki czytania i pisania. [...] Opanowanie operacji analityczno – syntetycznych warunkuje gotowość dziecka do nauki czytania i pisania, a umiejętność świadomego różnicowania dźwięków mowy, wyodrębniania ich w słowach i ich symbolizacja za pomocą liter stanowi istotę czytania i pisania” [16].

Wybrane narzędzia TIK wspomagające rozwój percepcji słuchowej

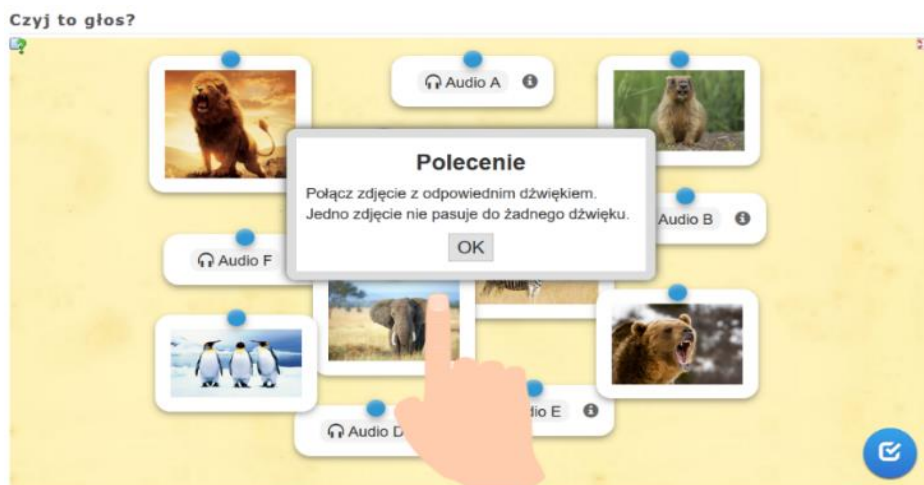
Jak już wspomiano, percepcja słuchowa to proces, w którym dziecko powinno rozpoznawać, różnicować, zapamiętać, dokonać analizy i syntezy dźwięków. „Prawidłowy rozwój percepcji słuchowej jest warunkiem niezbędnym dla pełnego rozumienia mowy, dla prawidłowej realizacji dźwięków (poprawnej artykulacji) oraz opanowania umiejętności czytania i pisania” [12]. Aby czynności te przebiegały jak najsprawniej, należy wykonywać z dziećmi wiele różnorodnych ćwiczeń, doskonalących tę funkcję. W tym celu można wspierać się narzędziami technologii informacyjno – komunikacyjnych. Dzięki nim możemy tworzyć quizy, zagadki słuchowe czy gry interaktywne. Poniżej zostaną przedstawione wybrane z nich (Learning Apps, Quizizz, Kahoot, Pszczółka, Educaplay) w zakresie rozpoznawania i różnicowania dźwięków; słuchu fonemowego w tym analizy i syntezy słuchowej.

LearningApps [17] to aplikacja webowa, która dynamizuje proces kształcenia za pomocą interaktywnych ćwiczeń. Można je wykorzystywać bezpośrednio lub zmieniać w internecie. Nauczyciel zakłada tu wirtualne klasy i przypisuje do nich uczniów. LearningApps umożliwia tworzenie 19 rodzajów zadań typu: „znajdź parę”, „memo”, „krzyżówki”, „puzzle”, testy, układanie zdań z lukami, ale też wiele różnych gier i zabaw, które z powodzeniem można stosować w rozwoju percepcji słuchowej dzieci. Aplikacja pozwala też stworzyć interaktywną planszę dla klasy, na której uczniowie wraz z nauczycielem mają okazję osadzać notatki cyfrowe. Pomocne może być również tworzenie kalendarza klasowego. Poniżej przykładowe wykorzystanie aplikacji w aspekcie rozwijania percepcji słuchowej dzieci.

Rozpoznawanie i różnicowanie dźwięków



Rys. 1 Learning Apps – Instrumenty perkusyjne



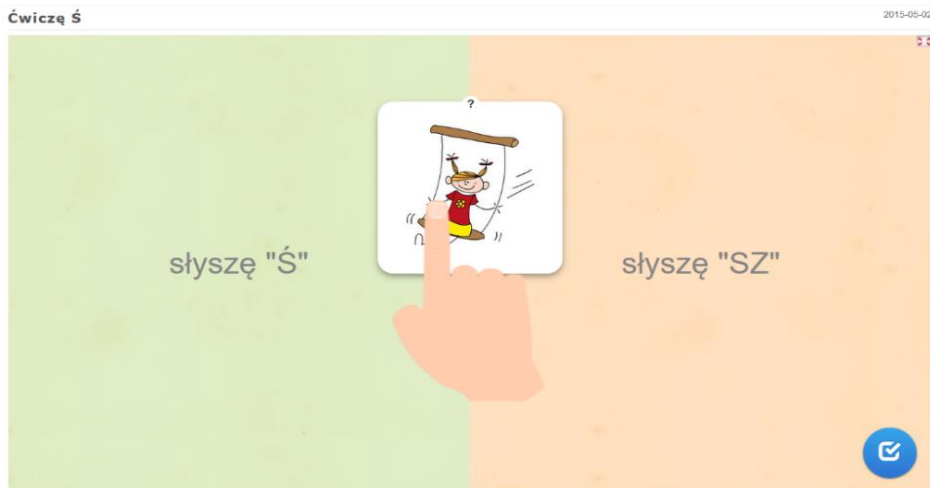
Rys. 2 Learning Apps – Czyj to głos?

Śluch fonemowy

Głoska



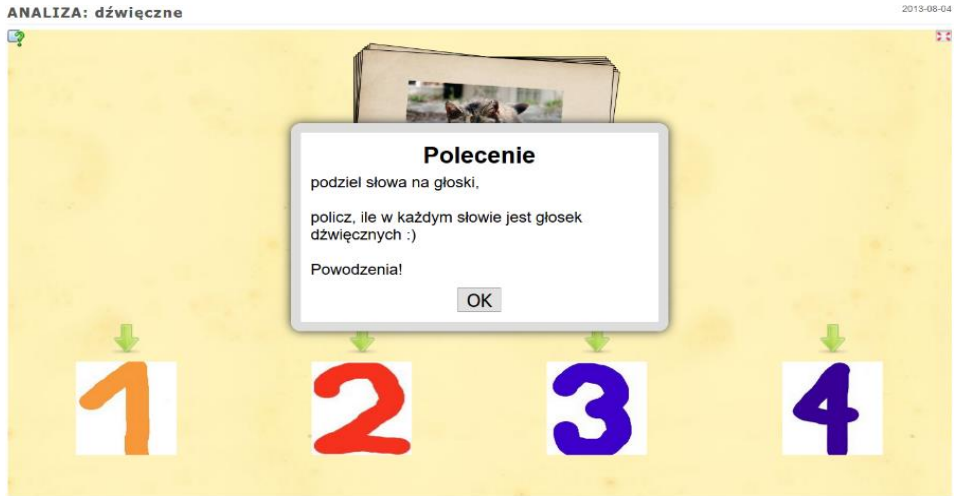
Rys. 3 Learning Apps – Głoska



Rys. 4 Learning Apps – Ćwiczę ś



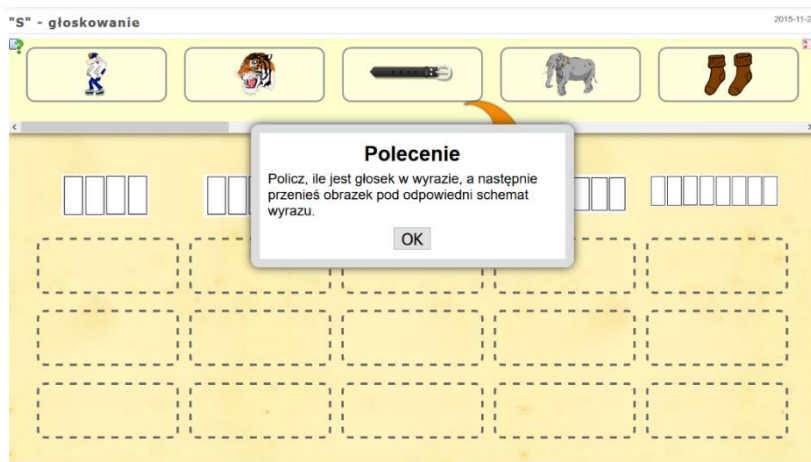
Rys. 5 Learning Apps – Gdzie dźwięczna, a gdzie bezdźwięczna?



Rys. 6 Learning Apps – „S” – głoskowanie



Rys. 7 Learning Apps – Krzyżówka L



Rys. 8 Learning Apps – Głoski dźwięczne

Quizizz [18] to narzędzie do tworzenia quizów. Aplikacja jest bardzo intuicyjna i pozwala tworzyć pomoce, które uatrakcyjnają zajęcia. Uczniowie mogą zalogować się za pomocą wygenerowanego pinu i zaznaczyć tylko jedną właściwą odpowiedź. Po zakończeniu quizu, uczeń widzi na swoim ekranie zestawienie wszystkich udzielonych odpowiedzi i może je porównać z odpowiedziami prawidłowymi. Nauczyciel ma możliwość stałego śledzenia postępów uczniów na swoim koncie i ekranie. Po skończeniu czasu, pytanie nie znika, należy udzielić odpowiedzi, ale za prawidłową odpowiedź uzyskamy wówczas zaledwie 600 punktów. Gdy zmieścimy się w czasie możemy zyskać od 700 do 1000 punktów w zależności od wiedzy i szybkości udzielania odpowiedzi. Z młodszymi uczniami nie pracujemy na czas, ale poprzez wprowadzenie nowej formuły zajęć motywujemy dziecko do pracy. Dzięki aplikacji można tworzyć różnego rodzaju quizy odpowiadające potrzebom nauczycieli i uczniów. Oto przykładowe zastosowanie Quizizz.

Rozpoznawanie i różnicowanie dźwięków





Gra na żywo Zadanie domowe Ćwiczyc

8 pytania POKAŻ ODPOWIEDZI

Pytanie 1 60 sekundy


Q. Pierwszy dźwięk został wydany przez:


— odpowiadać wyborów —


   


Streak 12th

czwarty dźwięk wydaje:

1 

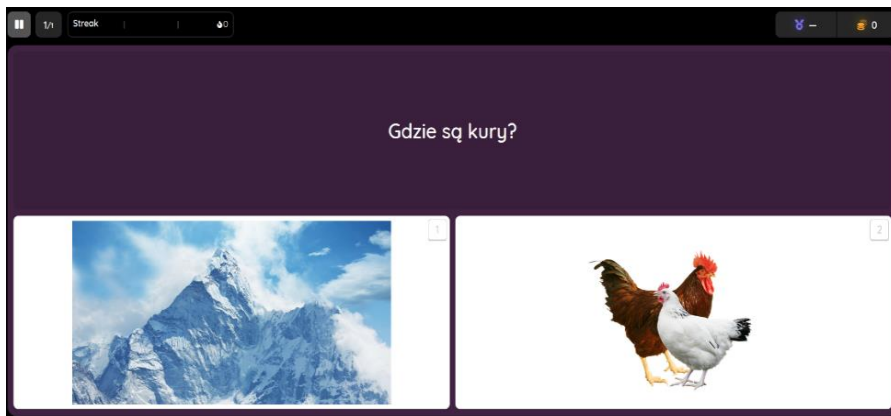
2 

3 

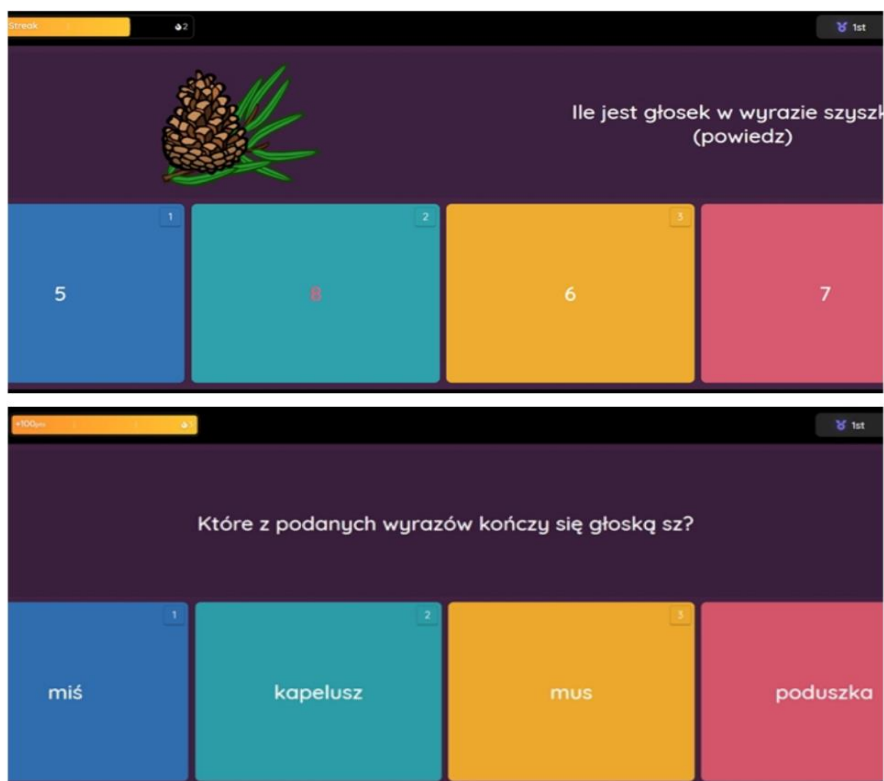


Rys. 9 Quizizz – Dźwięki otoczenia

Sluch fonematyczny



Rys. 10 Quizizz – Wskaż kury



Rys. 11 Quizizz – Głoski

Kolejną, wartą przedstawienia aplikacją, która daje możliwość tworzenia quizów jest Kahoot [19]. Można wykorzystać ją do utrwalenia materiału, ale też w celu urozmaicenia ćwiczeń. „Idea Kahoota jest tworzenie zabaw, w których uczniowie wybierają odpowiedź z dostępnych, wyświetlanych na ekranie. Pytanie (Question), które tworzymy, może zawierać oprócz tekstu także obraz lub wideo [...]” [20]. Niestety nie ma możliwości wstawienia pliku dźwiękowego, co byłoby pomocne w przypadku kształtowania umiejętności rozpoznawania i różnicowania dźwięków. Po rozwiązaniu quizu od razu widać wyniki oraz można pobrać arkusz kalkulacyjny z wynikami i odpowiedziami uczniów. Aplikacja pozwala rozgrywać gry pojedynczo, w grupach lub całą klasą, wyniki tworzą rankingi, które rozbudzają w uczniach motywację do działania. Przykładowe wykorzystanie Kahoot w stymulowaniu rozwoju percepcji słuchowej przedstawiono poniżej.


Śluch fonemowy



Rys. 12 Kahoot – Jaka głoskę słyszysz?

Jakie słyszysz głoski w nazwie przedstawionego obrazka?

16



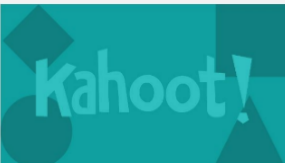
Skip

0 Answers

▲ SZCZ	◆ szdź
● SZ	■ cz

Ile głosek występuje w wyrazie **chrząszcz**?

17



Skip

0 Answers

▲ 9	◆ 5
● 7	■ 8

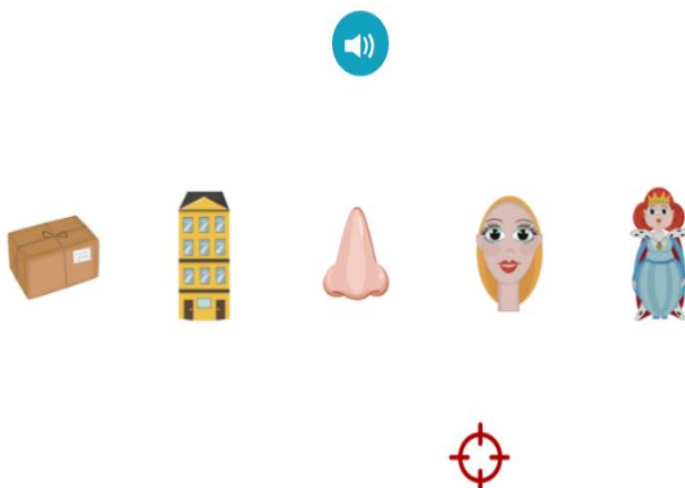
Rys. 13 Kahoot – Głoski

Pszczółka [21] jest aplikacją, w której nie tworzy się własnych ćwiczeń, gier, ale proponuje ona szereg własnych, rozwijających m.in. umiejętność dzielenia na sylaby, głoskowania, odszukiwania rymów, uzupełniania brakujących liter i wiele innych. Można również wybrać tempo rozwiązywania zadań, które podzielone są według wieku dzieci – poniżej 5 roku życia, przedszkolak zaczynający czytać, początek pierwszej klasy, klasa druga, klasa trzecia, czwarta, piąta i wyżej. „Za pomocą jednorazowego kodu PIN [...] uczniowie mogą w prosty sposób zalogować się do Pszczółki na dedykowanej dla nich stronie www.pszczolka.online/pl/one-time-login” [22].

Rozpoznawanie i różnicowanie dźwięków



Rys. 14 Pszczółka – Memory



Rys. 15 Pszczółka – Strzelnica – ustrzel usłyszane słowo

Śluch fonemowy

Od jakiej głoski zaczyna się to słowo?



a



j



ł



Rys. 16 Pszczółka – Wyodrębnienie głoski w naglosie



Określ ilość sylab.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

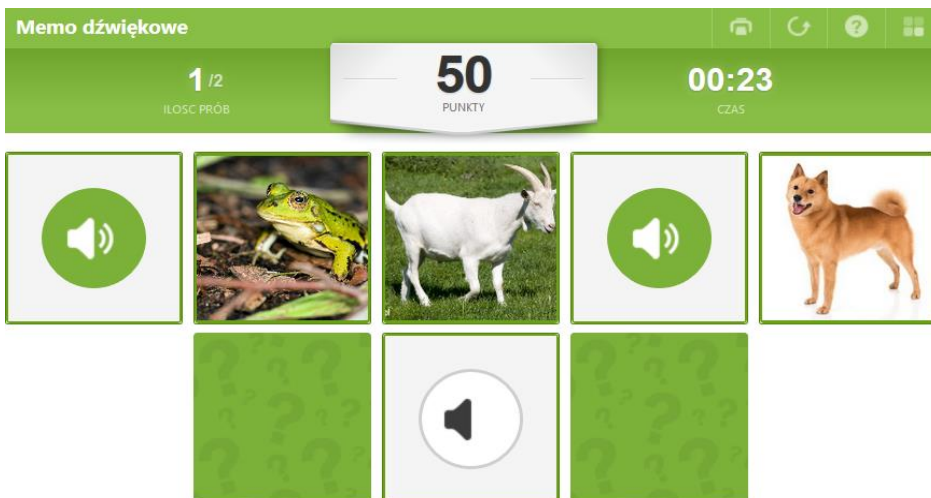
Rys. 17 Pszczółka – Dzielenie na sylaby



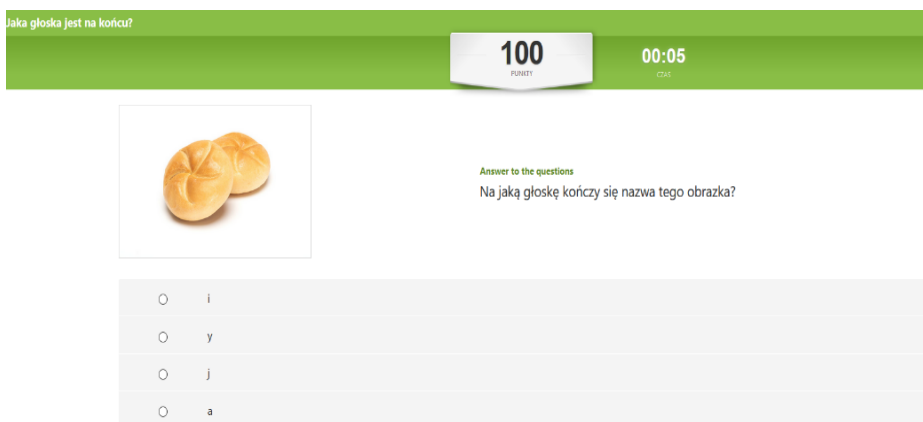
Rys. 18 Pszczółka – Tworzenie słów z usłyszanych głosek

Educaplay [23] to bardzo bogata strona internetowa, która stwarza możliwość przygotowywania różnego rodzaju ćwiczeń interaktywnych. Zakładając bezpłatne konto, użytkownik może tworzyć gry takie jak: ABC game – nauczyciel tworzy koło, a uczeń odgaduje wyrazy zaczynające się od kolejnych liter alfabetu; crossword – krzyżówki; dialog game – tworzenie interaktywnych dialogów pomiędzy postaciami; dictation games – dyktando; fill in the blanks games – uzupełnianie pustych miejsc; matching columns games – dobieranie w pary; map quizzes – interaktywna mapa (można wykorzystać dowolny obraz); matching games – dopasowywanie; memory game – memory; quiz – wybieranie odpowiedzi na postawione pytanie; riddle – zagadki; slideshowes – prezentacje; unscramble words games – rozszyfrowywanie słów na podstawie liter; unscramble words games – układanie słów w zdanie; video quizzes – dodawanie pytań i tworzenie filmu wideo; word search puzzles – wykreślanki. Educaplay zintegrowany jest z Google Classroom, stąd też wszystkie ćwiczenia można tam udostępniać. Dzięki rozbudowanemu systemowi statystyk można w łatwy sposób oceniać postępy uczniów i eksportować wyniki ich pracy. Zaletą jest to, że można dodawać pliki dźwiękowe – również nagrywać własny głos – co w rozwijaniu percepcji słuchowej jest bardzo przydatną funkcją. Po wykupieniu konta premium użytkownik może tworzyć ćwiczenia z własnym logo. Poniżej przykładowe zastosowanie wybranych opcji w pracy nad percepcją słuchową dzieci.

Rozpoznawanie i różnicowanie dźwięków



Rys. 19 Educaplay – Memo dźwiękowe

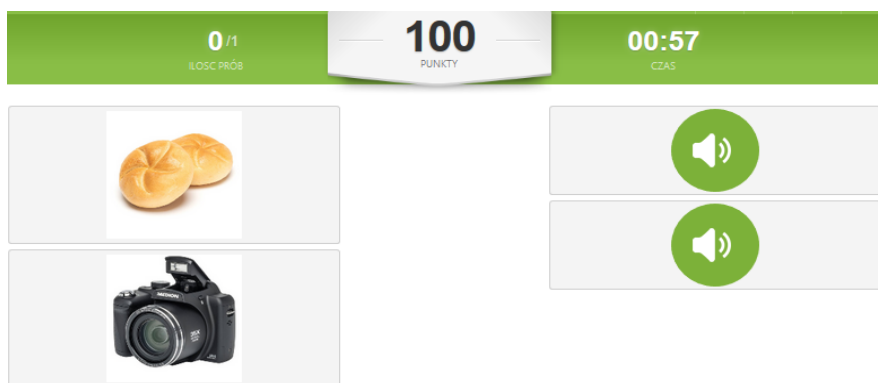


Rys. 20 Educaplay – Jak głoska jest na końcu?

Śluch fonemowy



Rys. 21 Educaplay – Rozszyfruj



Rys. 22 Educaplay – Dokonaj analizy i syntezy sylabowej a następnie połącz obrazek z dźwiękiem

Wymienione aplikacje/programy/zasoby internetowe są przykładami, które można wykorzystywać podczas zajęć wspierających rozwój percepcji słuchowej, ale nie tylko. Stwarzają one możliwości kreowania różnorodnych ćwiczeń na wiele sfer rozwoju i uatrakcyjniania tym samym zajęć. Podane przykłady narzędzi TIK warto poszerzyć o bazę innych, takich jak Zondle, Educandy, Czytam i piszę czy Nauka to zabawa. Dzięki nim dzieci usprawniają działanie

procesów poznawczych, rozwijają wyobraźnię, są aktywizowane, przez co uczenie się przebiega efektywniej.

Zakończenie

Wysoki poziom percepcji słuchowej jest niezbędny do przyswojenia czytania i pisania ze słuchu. Rozpoznawanie i różnicowanie dźwięków z otoczenia, ćwiczenia związane ze słuchem fonematycznym – w tym analizą i syntezą słuchową, wszystko to przygotowuje dziecko do nabycia umiejętności czytania i pisania. Wykorzystywanie nowoczesnych technologii informacyjno – komunikacyjnych podczas zajęć z dziećmi uatrakcyjnia je i motywuje do pracy. Programy online, aplikacje, tablice interaktywne są często dla dzieci atrakcyjniejsze niż praca z książką i zeszytem. Formy multimedialne umożliwiają aktualizacje, poprawki, zmiany, szybkie uzupełnienia, dodawanie nowych ćwiczeń, a to z kolei usprawnia pracę nauczyciela. Wykorzystanie TIK wprowadza gamifikację, czyli elementy gier, które stwarzają szansę na uczenie się przegrywania i wygrywania.

Warto zainteresować się wskazanymi w niniejszym artykule narzędziami TIK, które pozwolą dziecku kojarzyć naukę z zabawą, a nauczycielowi wpleść wiele różnorodnych ćwiczeń w tok procesu dydaktycznego.. Trzeba też pamiętać, że nowoczesna technologia sama w sobie nie powoduje uczenia się. „Uczenie się ma miejsce wówczas, gdy występują określone procesy intelektualne. Myślenie jest uruchamiane przez czynność uczenia się i dopiero ta czynność jest wspomagana przez bodźce zewnętrzne, w tym komputery. Rola komputera powinna polegać na wspieraniu tych obszarów myślenia, w których komputer przede wszystkim wzmocni procesy myślenia twórczego” [24]. Włączając wybrane narzędzia TIK do procesu dydaktycznego nie należy zapominać o potencjalnych zagrożeniach wynikających z ich stosowania. Warto korzystać z nich rozsądnie, by wspierać rozwój dziecka a nie go hamować. Trzeba też mieć na uwadze, że technologie informacyjno-komunikacyjne nie zastąpią nauczyciela/terapeuty/rodzica i jego indywidualnej pracy z dzieckiem. Bezpośredni kontakt i relacja uczeń – mistrz – jest niezbędna.

Literatura

- [1] Sawa B. , *Jeżeli dziecko źle czyta i pisze*, Warszawa, WSiP, 1997,
- [2] Klim – Klimaszczyńska A., *Praca z dzieckiem ryzyka dysleksji i dysgrafii*, Warszawa, Instytut Wydawniczy Eric, 2015,
- [3] Leśniewska G., *Kreatywny komputer, czyli o procesie twórczego wspomagania edukacji dzieci*, [W:] *Nierówności społeczne a wzrost gospodarczy*. 2013 nr 32,
- [4] Juszczak S., *Dydaktyka informatyki i technologii informacyjnej jako element przestrzeni edukacyjnej*. [W:] *Dydaktyka informatyki i technologii*

- informacyjnej*, S. Juszczyk, J. Janczyk, D. Morańska, M. Musioł. Toruń, Wydawnictwo Adam Marszałek, 2006,
- [5] Zob. Szlosek F., *Wstęp do dydaktyki przedmiotów zawodowych*, Radom, Wydawnictwo ITE, 1995,
- [6] Juszczyk S., *Edukacja na odległość. Kodyfikacja pojęć, reguł i procesów*. Toruń, Wydawnictwo WAM, 2002,
- [7] Kowaluk – Romanek M., *Cyfrowe dzieciństwo cyfrowe dzieciństwo, Nowe technologie a rozwój dziecka*, Edukacja-Technika-Informatyka, cz.1, Rzeszów, 2019 nr 27,
- [8] Pyżalski J., Klichowski M., *Technologie informacyjno-komunikacyjne a dzieci w wieku przedszkolnym – model szans i zagrożeń*. [dostęp 3.11.2019 r.] Dostępny https://repozytorium.amu.edu.pl/bitstream/10593/11931/1/Technologie_informacyjno_komunikacyjne_a_dzieci_w_wieku_przedszkolnym.pdf,
- [9] Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej, w tym dla uczniów z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym lub znacznym, kształcenia ogólnego dla branżowej szkoły I stopnia, kształcenia ogólnego dla szkoły specjalnej przysposabiającej do pracy oraz kształcenia ogólnego dla szkoły policealnej,
- [10] Jakoniuk-Diallo A., *Percepcja słuchowa dzieci z niepełnosprawnością intelektualną*, Poznań, Wyd. Nauk. UAM, 2012.
- [11] Brejnak W., Zabłocki J., *Dysleksja w teorii i praktyce*, Warszawa, PTD, 1999.
- [12] Bielecka A., Karska U., Mytych E., *Zaburzenia percepcji słuchowej*, [W:] *Terapia pedagogiczna. Zaburzenia rozwoju psychoruchowego dzieci*, Red. E. M. Skorek. Kraków, Impuls, 2010,
- [13] Bogdanowicz M., *Psychologia kliniczna dziecka w wieku przedszkolnym*, Warszawa, WSiP, 1985,
- [14] Balejko A., *Jak pokonać trudności w mówieniu, czytaniu i pisaniu*. Białystok, Orthdruk, 2003,
- [15] Skibińska H., *Praca korekcyjno – kompensacyjna z dziećmi z trudnościami w pisaniu i czytaniu*. Bydgoszcz, Wyższa Szkoła Pedagogiczna w Bydgoszczy 1996,
- [16] Cembrowicz J., *Specyficzne trudności w uczeniu się – wskazania do pracy terapeutycznej i samokształceniowej*, [W:] *W kręgu specyficznych trudności w uczeniu się czytania i pisania*. Red. A. Rudzińska – Rogoża, M. Sinica. Uniwersytet Zielonogórski 2005,
- [17] *Percepcja słuchowa* [dostęp 3.11.2019 r.], Dostęp http://zs32.bydgoszcz.pl/Przedszkole/dokumenty/percepcja_sluchowa.pdf,
- [18] <https://learningapps.org>,
- [19] <https://quizizz.com>,

- [20] <https://kahoot.com>,
- [21] Danieluk M., *TIK w pigułce. Narzędziownik nauczyciela*. Poznań, Centrum Rozwoju Edukacji Edicon, 2019,
- [22] Pszczółka [dostęp 10.11.2019 r.], Dostęp <https://www.pszczolka.online/>,
- [23] Educaplay [dostęp 10.11.2019 r.], Dostępny <https://www.educaplay.com/>,
- [24] Kozieł R., *Wybrane aspekty komputerowego wspomagania procesu kształcenia zintegrowanego w edukacji wczesnoszkolnej*, W: *Edukacja w społeczeństwie „ryzyka”: bezpieczeństwo jako wartość*. Red. M. Gwoździcka – Piotrowska. Poznań, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Bezpieczeństwa, 2007.

7. Psychoterapia w sytuacji zagrożenia zmianą klimatu

Streszczenie: *Celem badawczym artykułu było odnalezienie pozytywnych i pomocnych strategii radzenia sobie ludzi z pierwszymi przejawami kryzysu klimatycznego i prognozami radykalnej zmiany klimatycznej, groźnej na całym świecie. Twierdzi się bowiem, że różne negatywne strategie, takie jak unikanie informacji o niekorzystnych dla Ziemi i ludzi zmianach, odkładanie myślenia o nich na dzień jutrzejszy, zaprzeczanie im, przyjmowanie postawy nierealistycznego optymizmu czy głoszenia stwierdzeń, że zajmą się nimi politycy, powodują jedynie akceptację status quo i tym samym pogłębiają ostatecznie kryzys klimatyczny.*

Słowa kluczowe: *zmiana klimatyczna, lęk klimatyczny, strategie radzenia sobie ze zmianą klimatyczną, psychoterapia*

Abstract: *The research goal of the article was to find positive and helpful strategies for dealing with the first symptoms of the climate crisis and forecasts of radical climate change, dangerous all over the world. Various negative strategies, such as avoiding information about changes that are unfavorable for Earth and people, postponing thinking about them for tomorrow, denying them, adopting an attitude of unrealistic optimism or proclaiming pious wishes that politicians will deal with them, only cause acceptance of the status quo and thus ultimately aggravate the climate crisis.*

Keywords: *climate change, climate anxiety, strategies for dealing with climate change, psychotherapy*

Wstęp

Świadomość zmian klimatu powodowana obserwowanymi przemianami w środowiskach lokalnych różnych części świata i kolejne raporty klimatologów formułowane przez takie ważne gremia, jak Międzyrządowy Panel ds. Zmian Klimatu (działający pod egidą Organizacji Narodów Zjednoczonych), NOAA i NASA, czy wreszcie Komitet Geofizyki Polskiej Akademii Nauk, udostępniane w mediach, zwłaszcza dostępne za sprawą Internetu, powodują u ludzi poważny stres, zdenerwowanie (zwane klimatyczną wściekłością), lęk ekologiczny (eco-

⁹ Politechnika Lubelska, Wydział Podstaw Techniki, Katedra Metod i Technik Nauczania, h.rarot@pollub.pl, filozof kultury

anxiety)¹⁰, depresję klimatyczną, apatię lub wybór wewnętrznej emigracji. Przeprowadzane są też w wielu krajach świata badania empiryczne dotyczące ludzkich emocji, postaw i zachowań wobec zmian klimatycznych. W wynikach owych badań ujawnia się znaczny niepokój dużego odsetka ankietowanych¹¹. Zostało nawet ukute nowe pojęcie solastalii jako cierpienia wywołanego zmianami środowiskowymi (Glenn Albrecht). Ten niepokój potęgowany jest zwłaszcza prognozą Międzyrządowego Panelu ds. Zmian Klimatu z 2018 r., według której podwyższenie temperatury Ziemi o ponad 2 stopnie spowoduje niebezpieczeństwo sprzężenia zwrotnego w systemie klimatycznym, które doprowadzi do wzrostu średnich temperatur o 5 – 6 stopni, i tym samym do wyginięcia ludzi [11]. Ów stan rodzi więc pytanie badawcze, w jaki sposób ci ludzie radzą sobie z tym niepokojem lub silniejszymi emocjami? Czy istnieją już konkretne strategie adaptacyjne wyłaniane w odpowiedzi na obecne i przewidywane zmiany klimatyczne? Celem artykułu jest opis odnalezionych strategii, które zostały zidentyfikowane przez przedstawicieli nauk społecznych z różnych części świata, zwłaszcza przez psychologów społecznych, psychologów kryzysu i psychoterapeutów. Z powodów obiektywnych ów opis nie może być kompletny, przerodziłby się bowiem w obszerną monografię naukową. Dlatego zostanie przedstawiony jedynie typowy i powtarzający się zestaw takich strategii, który będzie w jakimś stopniu reprezentatywny wobec wszystkich rozproszonych pomysłów, zawartych w różnych artykułach czy podręcznikach.

¹⁰ Jest on określany także lękiem przed-traumatycznym. Składają się nań obawa o losy planety, jak też gwałtowne ataki paniki (podobnie jak u ofiar klęsk żywiołowych).

¹¹ Np. w badaniach sondażowych przeprowadzanych w Anglii od roku 2010, niepokój o stan środowiska został w 2019 r. wymieniony przez dorosłych jako trzeci z najpilniejszych problemów, przed którym stoi ten kraj, po Brexicie i zdrowiu, ale wyprzedza gospodarkę, przestępczość oraz imigrację. Młodzi ludzie jeszcze wyżej oceniają ważność rozwiązywania problemów środowiska, takich jak kryzys klimatyczny i globalna zagłada dzikiej fauny i flory, co plasuje te problemy na drugim miejscu po Brexicie. Prawie połowa osób w wieku od 18 do 24 lat wybrała kwestie środowiskowe jako jeden z trzech najpilniejszych problemów w kraju, w porównaniu z 27% ogólnej populacji. Por. YouGov, *Concern for the environment at record highs*, [22]. Zob. też Report American Psychological Association and ecoAmerica entitled *Mental Health and Our Changing Climate: Impacts, Implications, and Guidance*, 2017, <https://www.apa.org/news/press/releases/2017/03/climate-mental-health> [dostęp: 20.11.2019]. Polskie badania na temat postaw Polaków wobec zmiany klimatu pochodzą z listopada 2018 roku i wynika z nich, że 29 % badanych postrzega zmiany klimatu „jako największe zagrożenie dla współczesnej cywilizacji”, a „ponad połowa (54%) uważa, że jest to tylko jedno z wielu niebezpiecznych zjawisk”. Por. CBOS, Komunikat z badań nr 158/2018 *Polacy wobec zmian klimatu*.

Psychologia kryzysu i psychoterapia wobec objawów lęku i depresji klimatycznej

Każdy doczuwany stan kryzysu łączy się u człowieka z przeżywaniem różnych emocji, całego ich wachlarza, o czym można bardzo łatwo przekonać się choćby na podstawie analizy znaczeń twego słowa zawartych w słownikach. Owe emocje i uczucia to stan zniechęcenia, utraty motywacji do życia i pracy, poczucie stojącego wyzwania, ciężaru, kłopotu, dość często lęku. Bardzo dużo o emocjach i uczuciach towarzyszących kryzysowi mówią od lat 80. XX wieku, od kiedy powstała ta dziedzina psychologii stosowanej, psychologowie kryzysu. Jak pisze na przykład amerykański psycholog kryzysu L.M. Brammer, zjawisko to można rozumieć jako stan zachwiania równowagi życiowej, dezorganizacji, „w którym ludzie doświadczają frustracji ważnych celów życiowych lub głębokiego naruszenia ich cykli życiowych a także zawodności metod radzenia sobie ze stresorami. Termin *kryzys* odnosi się zazwyczaj do uczuć osoby, takich jak strach, szok, dystres, powstających w związku z tym naruszeniem, a nie do samego faktu naruszenia” [4: s. 94]. Inny opis uczuć doznawanych w takiej sytuacji sformułowany przez kolejnego, polskiego psychologa kryzysu, jest o wiele bardziej pojemny. Jest bowiem w nim miejsce na złość, żal, lęk, smutek, strach, wściekłość, rozpacz, zwątpienie, bezsilność, osamotnienie, poczucie izolacji, ból, bezradność, poczucie winy, wstyd, poczucie zagrożenia, nadzieję, zwątpienie, apatię, tęsknotę [20]. Po rozróżnieniu emocji na stany, cechy i relacje psychologowie emocji czy psychologowie kryzysu muszą stwierdzić ostatecznie, że emocje wykształciły się po to, aby pełnić funkcję adaptacyjną w rozwiązywaniu podstawowych wyzwań życiowych. Tradycyjnie pojęty kryzys w sensie psychologicznym może powodować osłabienie lub załamanie się w ogóle mechanizmów adaptacyjnych człowieka, a także jego tożsamości. Do osłabienia mechanizmów adaptacyjnych człowieka w sytuacji odczuwanych początków zmiany klimatycznej i prognozowanej katastrofy przyczyniają się w dużej mierze - jak się wydaje - powszechnie konstataowane przez badaczy czy dziennikarzy strategie unikania informacji o niekorzystnych dla Ziemi i ludzi zmianach, odkładania myślenia o nich na dzień jutrzejszy, zaprzeczania im, przyjmowania postawy nierealistycznego optymizmu, czyli głoszenia „pobożnych życzeń”, że zajmą się nimi politycy, wreszcie negatywistyczny opór wobec niepokojących informacji. Te strategie uniemożliwiają jednak przyjmowanie postaw proekologicznych, powodują akceptację status quo, bezczynność i tym samym pogłębiają ostatecznie kryzys klimatyczny. Kryzys pojęty ogólnie może wszakże oddziaływać na ludzi wprost przeciwnie, czyli otwierać na nowe możliwości rozwojowe zmuszając ich do podejmowania różnych, pozytywnych decyzji egzystencjalnych, przyjmowania pomocnych strategii adaptacyjnych (postawy rozwiązywania problemów, szukania społecznego wsparcia, ekspresyjnego radzenia sobie itp.).

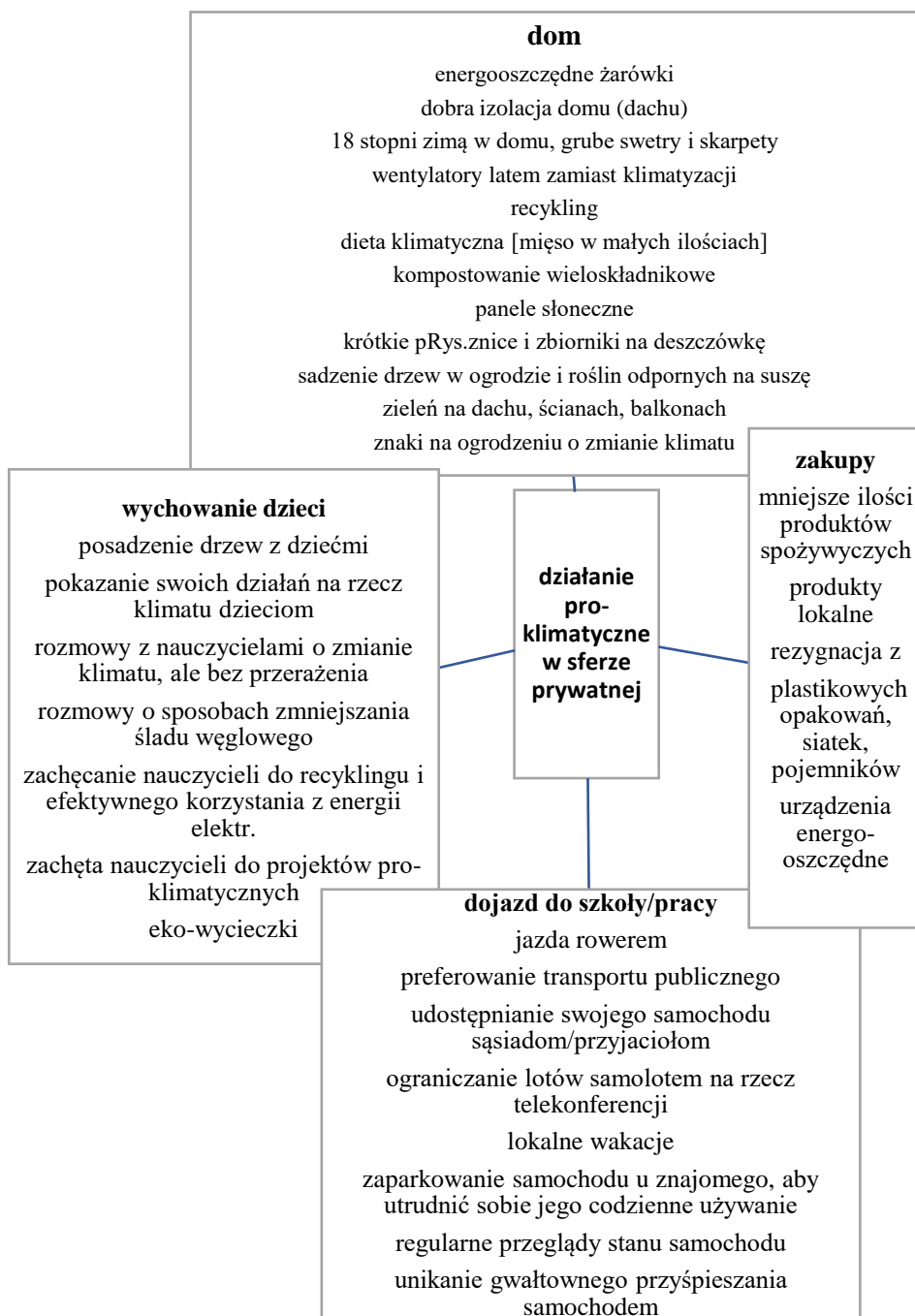
Owo otwieranie na nowe możliwości rozwojowe, nawet w tak beznadziejnej sytuacji, jaką jest zagrożenie katastrofą klimatyczną i zachęcanie do postaw aktywistycznych, jest na ogół zadaniem zarówno psychologów kryzysu, jak i praktyków - psychoterapeutów¹², choć formułują je także i przede wszystkim aktywiści ekologiczni. Można to z łatwością zaobserwować, gdy analizuje się ostatnie dostępne wypowiedzi formułowane przez nich w różnych częściach świata¹³. Z powodów obiektywnych zostaną one tutaj zrekonstruowane przez autorkę w sposób modelowy, w celu zachowania reprezentatywności wobec innych rozproszonych wypowiedzi. Z całą pewnością za owym idealizacyjnym modelem¹⁴ stoją refleksje i działania praktyczne owych aktywistów, psychologów kryzysów oraz doświadczenie zawodowe psychoterapeutów. Nie zostały natomiast przedstawione tutaj kolejne kroki typowej rozmowy terapeutycznej czy interwencji kryzysowej, poprzedzające otwieranie na nowe możliwości rozwojowe, czyli: a/rozpoznanie i określenie problemu z punktu widzenia samego klienta, b/zapewnienie mu psychicznego bezpieczeństwa, c/przekonanie go o wsparciu i zaangażowaniu ze strony terapeuty, d/udzielenie mu pomocy w poszukiwaniu dostępnych wyborów i zachęta do pozytywnego myślenia, e/wspólne opracowanie realistycznego i krótkoterminowego planu radzenia sobie z trudnościami.

W przedstawionym poniżej modelu (w postaci czterech diagramów z indywidualną aktywnością w różnych dziedzinach życia), będącym swoistym wykazem różnorodnych sposobów działania antykryzysowego, niektóre z nich mają większy wpływ na ograniczenie emisji gazów cieplarnianych, inne mniejszy [24]. Są to: preferowanie transportu publicznego kosztem jazdy samochodem, zmniejszenie liczby lotów samolotami, przejście na dietę roślinną. Na drugim co do ważności miejscu znajdują się formy aktywności obywatelskiej, skupiającej się na tworzeniu lokalnych wspólnot i grup nacisku na firmy i banki, udzielające pożyczek podmiotom, które nie stosują dekarbonizacji. Przejdźmy do owego modelu:

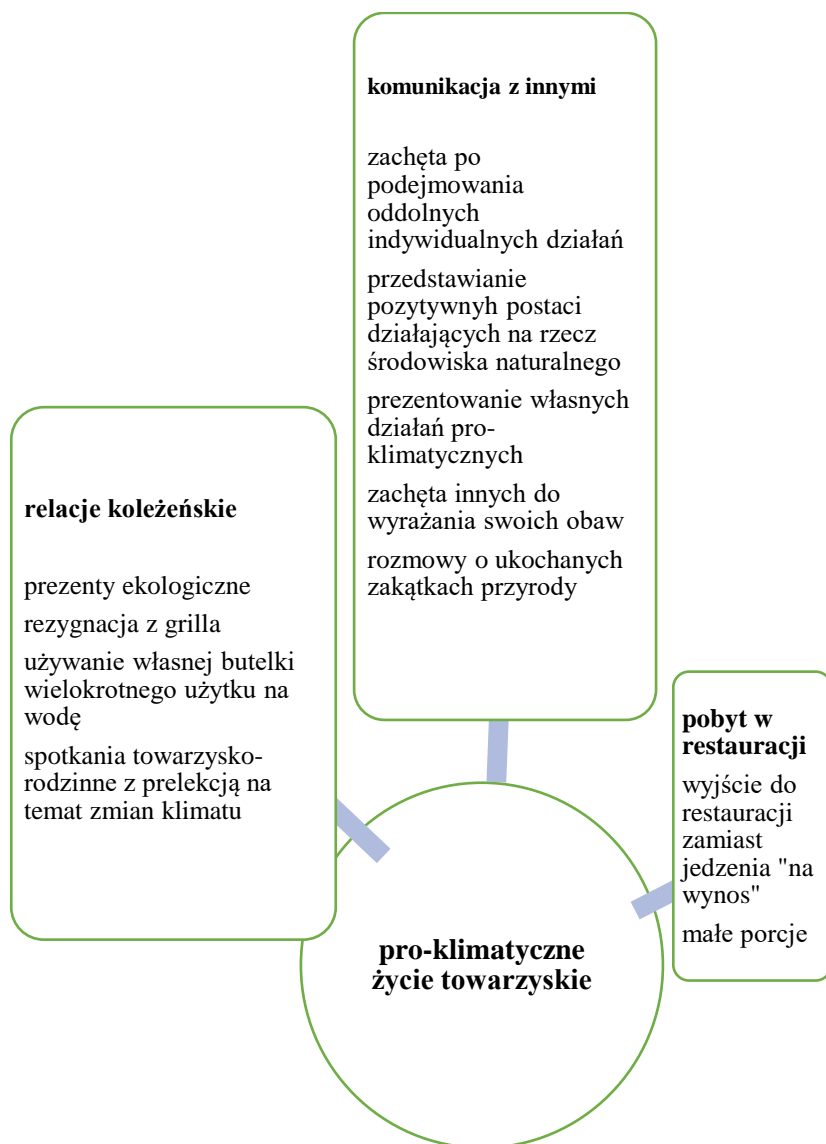
¹² Jednym z nich jest Michael Apathy z Nowej Zelandii, który leczy z niepokoju środowiskowego, zwłaszcza młodych ludzi, zalecając im jako drogę do zdrowia aktywność proekologiczną. Zob. [2]

¹³ W Polsce znanymi postaciami w zakresie badań i praktyki stają się terapeuta-psycholog zmiany Renata Pająkowska-Rożen i dr Magdalena Budziszewska (Uniwersytet Warszawski).

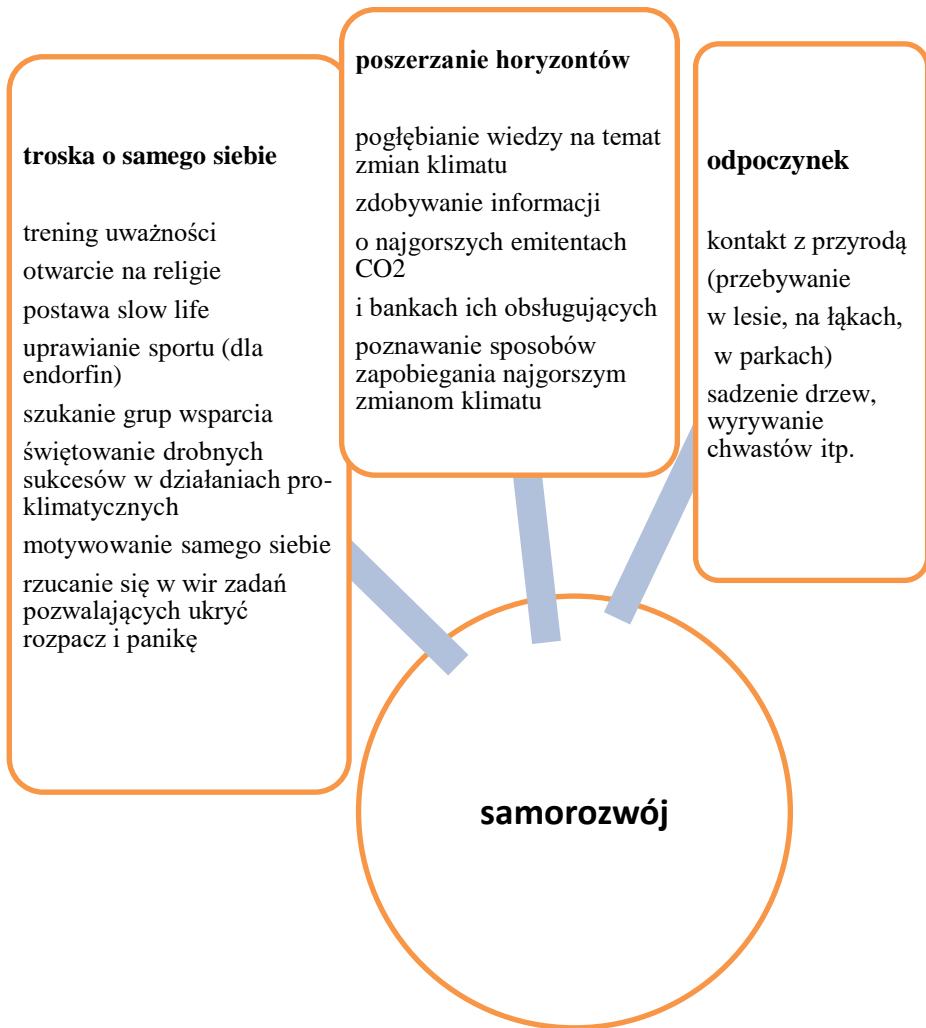
¹⁴ Pierwowzorem dla tego modelu stały się podręczniki Australijskiego Towarzystwa Psychologicznego, napisane w roku 2015, noszące tytuły: *Climate change empowerment. Psychological strategies to tackle climate change*; [7] i *101 things you can do to help address climate change*; [24].



Rys. 1



Rys. 2



Rys. 3



Rys. 4

Psychoterapia filozoficzna /praktyka filozoficzna/ w sytuacji zagrożenia katastrofą klimatyczną

Pojawia się teraz drugie ważne pytanie badawcze, czyli kwestia, jak odnoszą się do ludzkich lęków związanych z zagrażającą ludzkości katastrofą klimatyczną filozofowie- praktycy, zwani niekiedy filozoficznymi psychoterapeutami¹⁵ i do jakich kierunków z filozofii teoretycznej mogą się oni odwoływać w razie spotkania z pacjentem z objawami klimatycznej depresji czy tylko silnego niepokoju? Czy jest w ogóle możliwe w tak bezprecedensowej sytuacji takie odwoływanie się do historycznej refleksji filozoficznej? Jest niezaprzeczalnym faktem, że istotną cechą współczesnej filozofii jest jej podział na bardzo różne szkoły, kierunki i wąskie dziedziny zainteresowań. Powszechnie też wiadomo, że w owej eksperckiej specjalizacji i w dobie dominacji filozofii nauki (utożsamianej niekiedy z ogólną metodologią nauk ścisłych) filozofia jest daleka od namysłu nad ludzkim lękiem. Wydaje się przy tym, że o obawie, trwodze, rozpaczy czy postawie rezygnacji niewiele już można odkrywczego powiedzieć, ponieważ uczynili to w sposób wystarczający filozofowie egzystencjalistyczni i neopsychoanalityczni. Stąd problematyka ludzkich emocji, uczuć, afektów i nastrojów jest powoli przejmowana właśnie przez filozofię praktyczną, określaną też „filozoficznym doradztwem”, „filozofią w działaniu”. Ta musi jednak nawiązywać – jako do rezerwuaru zasadniczych rozstrzygnięć antropologicznych – do określonych stanowisk w historii filozofii. To sięganie zależy już od osobistych predylekcji filozofa-praktyka i jego światopoglądu, jak też od rozpoznanego światopoglądu samego pacjenta. Zatem filozof – praktyk kierując się dobrem pacjenta musi samodzielnie podejmować decyzję o przydatności dotychczasowych ustaleń w rozwiązywaniu nowych problemów, jakie wywołuje ta bezprecedensowa sytuacja w dziejach świata¹⁶. Poważnym i fundamentalnym zasobem ideowym dla filozofa-praktyka powinna być jednak filozofia kryzysu sensu stricto, czyli *kryzysologia* pojmowana jako odmiana filozofii kultury. Chodzi przecież w niej o stan kryzysu/zmiany ujęty w zakresie najbardziej ogólnym, czyli kulturowo-cywilizacyjnym. Jednak do tej pory zajmowała się ona jedynie kryzysowym stanem kultury czy cywilizacji Zachodu. Obecnie będzie musiała objąć swym namysłem kryzys wielu cywilizacji i potencjalną ich zagładę.

Z owego kryzysologicznego rezerwuaru idei, utworzonego przez tak wybitnych filozofów jak Fryderyk Nietzsche, Oswald Spengler, Ortega y Gasset,

¹⁵ W Polsce terminem tym posługuje się psycholog i filozof Lech Ostasz, zamiennie używając pojęcia „mentaloterapia”. Zob. [13].

¹⁶ W tym przypadku nie można skoncentrować się na rekonstrukcji odnalezionych odpowiedzi na postawione w niniejszym podrozdziale pytania, ponieważ owo odnalezienie jest na razie bardzo trudne. Pojawiają się dopiero pierwsze sugestie, np. w Polsce ze strony teoretyka, historyka filozofii Tadeusza Gadacza i filozofa-praktyka, neostoika Piotra Stankiewicza. Należy zaproponować zatem własne stanowisko w tej kwestii.

filozof praktyk, kierując się intencją odnalezienia dla pacjenta ratunku chroniącego go przed zagrażającymi mu postawami nihilistycznymi czy katastroficznymi, spowodowanymi prognozą dotyczącą bliskiego kryzysu klimatycznego, powinien sięgnąć przede wszystkim do pełnego rozumienia zjawiska kryzysu. To znaczy do takiego rozumienia jakie było obecne już w starożytnej Grecji i jakie znalazło odbicie w samym jego pojęciu. Etymologicznie rzecz biorąc, greckie słowo *krisis* pochodzi od czasownika *krinein*, ten zaś, zarówno w starej grece, jak i w obecnej ma wiele znaczeń. W dawnej grece czasownik ten oznaczał *rozłączanie, rozróżnianie, tłumaczenie, wybieranie, decydowanie*. Jak podaje natomiast współczesny słownik grecko-polski, istnieje aż dziewięć grup znaczeniowych tego słowa: 1. oddzielenie, odróżnienie, 2. rozumienie, rozstrzygnięcie, ocena, przyznanie, 3. wybór, 4. tłumaczenie (np. znaków), 5. sąd, proces, 6. próba zręczności, 7. dysputa, 8. wynik, koniec, 9. punkt zwrotny w chorobie, nagła zmiana [16]. Krzysztof Stachewicz – współczesny badacz zagadnienia kryzysu w ujęciu filozoficznym – analizując tropy etymologiczne tego słowa, trafnie zauważa, że „obok znaczeń wskazujących na jakąś formę rozdzielenia mamy tu wskazanie na finalność, zwrot, odróżnienie, przesilenie, ale także – warto to mocno podkreślić – rozumienie. Kryzys coś odsłania, umożliwia poznawcze uchwycenie czegoś, co bez niego byłoby niepoznawalne, poznawczo prezentuje coś ważnego, istotnego, odsłania teleologię określonego procesu. Kryzys ujawnia coś słabego, kruchego, w pewnym fundamentalnym sensie nieprzystosowanego, ale i może wskazywanie na siłę: mówimy wtedy kryzys wzrostu (określeniem tym często posługują się historycy). Zatem, z etymologicznego punktu widzenia sensory negatywne, wiążące się z jakąś dekompozycją, dekonstrukcją, są wymieszane z pozytywnymi, wskazującymi na możliwości rozumienia, interpretacji. Kryzys wprowadza w przebieg zjawiska jakąś nieciągłość, stan równowagi zostaje zakłócony. Dla człowieka stanowi to wyzwanie, ciężar, kłopot, często budzi lęk. Czy da się odnaleźć nowy, inny stan równowagi? A może kryzys zoptymalizuje i przyspieszy rozwój? Może bez kryzysu- jak zauważa Stachewicz – nie nastąpiłoby przyspieszenie procesu dziejowego w makro lub mikroskali?” [18: s. 8–9].

Jeśli tylko filozof praktyk jest przekonany, że spośród wielu modeli współczesnego kryzysu klimatycznego najbardziej prawdopodobny jest ten, który nakazuje liczyć się z wieloma nieznanymi zmiennymi, jakie w tej chwili przy obecnych specjalistycznych narzędziach nie są uchwytne lub jeszcze nie nastąpiły, wtedy zaakcentuje w dialogu z pacjentem to medyczne rozumienie kryzysu, jakim jest *przesilenie*, które może zoptymalizować i przyspieszyć pozytywny rozwój sytuacji klimatycznej. To przekonanie może umacniać w pacjencie poprzez zachęcanie go do lektury stanowisk sceptycznych (m.in. Richarda Lindzena oraz polskiego pisarza i publicysty, znawcy zagadnień cywilizacyjnych, Edwina Bendyka) czy alternatywnych, dotyczących kwestii potencjalnej katastrofy klimatycznej, na przykład do zapisu stanowiska „ponad

500 uznanych naukowców i profesjonalistów w dziedzinie klimatu i powiązanych z nim dziedzin¹⁷ czy do idei *Petycji Oregonskiej (Petition Project)*¹⁸. Uczy go w ten sposób zarządzania swoim myśleniem, które w sytuacji stresującej traci na swej elastyczności i koncentruje się na myślowych skrótach, na binarnym, czarno-białym widzeniu świata. Ten rodzaj myślenia stosuje jednak nadmierną generalizację wnioskując o zasadzie nadrzędnej z pojedynczego zdarzenia (np. obecna susza potwierdza prognozę, że wszyscy jesteśmy skazani na zmianę klimatu). Owszem, nikt nie może negować faktu, że być może niektóre z naszych myśli na temat zmiany klimatu są dość realistyczne, ale niestety - nie są one dość pomocne, skoro prowadzą do przytłaczających uczuć rozpaczy czy gniewu i przeszkadzają w radzeniu sobie z tymi emocjami oraz w wykonywaniu ważnej pracy [3].

Następnym krokiem filozoficznego terapeuty może być odwołanie się do wieloskładnikowej teorii emocji, sformułowanej na gruncie filozofii współczesnej przez polskiego kognitywistę Andrzeja Dąbrowskiego, mającego swych odległych prekursorów w namyśle ARys.toteles, Kartezjusza i Hume'a. Na tym kognitywistycznym gruncie powstała bowiem ważna definicja emocji: są to mianowicie „stany psychofizyczne systemu umysł – mózg – ciało w świecie. Jako takie z jednej strony pośredniczą między tym, co mentalne i cielesne, a z drugiej - stanowią swoiste okno na świat: umożliwiają kontakt z zewnętrzną rzeczywistością”[5: s.130]. Dzięki nim człowiek ma zdolność do odczuwania zagrożenia czy szans napływających ze świata, ale też zdolność do działania. Za sprawą tej drugiej funkcji emocje skłaniają człowieka do wyborów i działań, ponieważ jako rodzaj energii muszą się w końcu w czymś rozładować. Niestety, mogą też skłonić człowieka do zaniechania działań”[5: s.141–142].

Zatem cały wysiłek filozofa-praktyka polega teraz na zachęce do działania. Zdaje on sobie przy tym doskonale sprawę z tego faktu, że katastrofizm jako forma anty- optymistycznej świadomości historiozoficzno-moralnej wyłania się u ludzi łatwiej, gdyż wiąże się integralnie z pierwotnymi i uniwersalnymi emocjami lęku i złości, i dlatego jest obecny we wszystkich kulturach od ich zamierzonych czasów. Jest to niemal odwieczne - jak zauważa polski badacz światopoglądów katastroficznych filozof Lech Gawor – rozważanie radykalnego przerwania naturalnego cyklu rozwojowego i jego zniszczenia [9: s.11]. Myślenie optymistyczne o kryzysie jest natomiast bardziej wymagające, ponieważ jest

¹⁷ Z inicjatywy G. Berkhouta, emerytowanego geofizyka z Uniwersytetu w Hadze uczeni ze stworzonej sieci porozumienia wystosowali w dniu 24 września 2019 roku list do Sekretarza Generalnego ONZ oraz Sekretarza Konwencji Narodów Zjednoczonych ds. zmian klimatycznych. Stwierdzili w nim, że zjawisko "kryzysu klimatycznego", którym straszy się cały świat, jako takie, nie istnieje.

¹⁸ Od 1998 do 2008 roku w owym projekcie wzięło udział 31 tysięcy uczonych, według których nie ma na to dowodu, że emisja dwutlenku węgla spowoduje w najbliższej przyszłości ocieplenie atmosfery Ziemi. Zob. *Frequently Asked Questions. Global Warming Petition Project*; http://www.petitionproject.org/frequently_asked_questions.php [dostęp: 15.11.2019].

rodzajem pozytywnej krytyki, która nie tylko dostrzega ciemne strony zjawiska, lecz podejmuje też próbę sformułowania projektu pozytywnej jego przyszłości, twórczego przekroczenia obecnego „horyzontu rozumienia”. Było ono popularne w myśli oświeceniowej, która nieustannie podkreślała, że człowiek i jego kultura przechodzą kolejne szczeble zmian o charakterze wyłącznie progresywnym, gdyż ludzka racjonalność sprawia, że jest to zawsze postęp, zarówno poznawczy, jak moralny. W filozofii współczesnej jest ono, w swej wersji „niecałkowitej”, właściwe zazwyczaj dla filozofii życia lub filozofii egzystencji, albo wiąże się z przełomem w myśleniu teoretycznym tego czy innego filozofa, ze zwrotem ku praktycznym postulatam (Heidegger). Według tychże filozofów o orientacji teoretyczno-praktycznej, powrót do przeszłej postaci cywilizacji Zachodu, jej złotego czy srebrnego wieku, jest raczej tradycjonalistyczną utopią. Lecz możliwy jest inny, twórczy powrót, kiedy wydobywa się z jej przeszłości to, co najlepsze, aby budować nową przyszłość. Tutaj, w tym konserwatywno-dynamicznym podejściu widzi się zarys. przyszłości, ma się nadzieję i inne pozytywne uczucia oraz emocje, które motywują do działania, czyli szukania sposobu na przezwycięzenie tego stanu. Widać to doskonale w większości koncepcji dotyczących kryzysu kultury/cywilizacji Zachodu: w myśli Fryderyka Nietzschego, Arnolda Toynbee’ego, Feliksa Konecznego, Ortegi y Gassetta, Johanna Huizingi, Martina Heideggera, Floriana Znanieckiego czy w końcu Samuela Huntingtona.

Terapeutyczna zachęta do działania w tym przypadku to mobilizacja do wydobywania z przeszłości tego, co najlepsze, aby można było budować nową, bezpieczną ekologicznie przyszłość dla swego kraju czy całego świata. Postrzeganie własnego kraju i jego kultury jako starej i dojrzałej i z tego powodu przeznaczonej do długiej przyszłości może rzeczywiście skłaniać go – jak stwierdza Elke Weber, psycholog z Uniwersytetu w Princeton - do zachowywania się w sposób przyjazny i odpowiedzialny wobec środowiska naturalnego. Jak pokazują różne badania psychologów społecznych, zachęty do indywidualnego czy zbiorowego działania odwołujące się do chęci ratowania tego, co cenne czy do poczucia dumy, że dokonuje się właściwego wyboru, a nie do poczucia winy, że dokonano się złego wyboru - są o wiele bardziej skuteczne niż wszelkie kampanie stosujące narrację nadchodzącej zagłady [3]. Ludzie po prostu bardzo efektywnie ignorują, wypierają, racjonalizują niewygodne dla nich informacje. Innym skutecznym sposobem zachęty do działania, zwłaszcza wtedy, gdy chodzi o dokonywanie dalekowzrocznych wyborów na rzecz ochrony środowiska, który może wykorzystać filozoficzny terapeuta w dialogu z pacjentem, ogarniętym ekologicznym lękiem, jest odwołanie się do chęci bycia dobrze zapamiętanym za sprawą owego pozytywnego działania. Dalszym krokiem jest uświadomienie pacjenta, że jego dotychczasowe przekonanie, iż pro-środowiskowe indywidualne zachowania i wybory będą nieskuteczne wobec tak ogromnego problemu, jakim jest prognozowana niekorzystna zmiana klimatu, jest po prostu mylne. W tym

celu można odwołać się do nowego Raportu Rare'a z 2019 roku [6]¹⁹, według którego „dobrowolne działania na poziomie indywidualnym i gospodarstw domowych mogą znacznie przyczynić się do ogólnej redukcji emisji dwutlenku węgla w USA i mogą to uczynić nawet w przypadku braku inicjatywy ze strony świata polityki”²⁰. Cenne są zatem wszelkie inicjatywy i przejawy działania, poczynając od zapoznawania innych z mapami zmian klimatu, finansowego wspierania ruchu Greenpeace, stymulowania rozwoju pro-ekologicznej techniki przez działania na rzecz indywidualnego zmniejszania emisji dwutlenku węgla do atmosfery, zagospodarowywania wód opadowych w ogrodowych zbiornikach, poszukiwania alternatywnych źródeł energii, po tworzenie lokalnych wspólnot i grup nacisku wymuszających dekarbonizację w przemyśle, popierających polityków otwartych na rozumienie problemu kryzysu klimatycznego.

Warto wspomnieć także o innym rezerwarze idei filozoficznych, którymi może posłużyć się, jako narzędziem przywracania ludziom nadziei oraz sensu życia w sytuacji formułowanych apokaliptycznych wizji przyszłości i teraźniejszych kryzysów, filozof-psychotherapeuta. Jest nim filozofia chrześcijańska różnych odcieni, tak jak różne są chrześcijańskie denominacje. Ten rezerwar jest właściwy jednak dla określonego typu pacjentów, którym bliskie jest myślenie chrześcijańskie. Wtedy zalecaną formą aktywistycznej terapii będzie angażowanie się w solidarne działania dla całego świata i na całym świecie (ponad podziałami narodowościowymi czy politycznymi). Sens owych solidarnych działań ma polegać na tym, że największe koszty poniosą w nich ludzie najbogatsi, którzy ponoszą też największą winę za obecną sytuację klimatyczną. Jak pisze Ignacy Dudkiewicz, filozof i bioetyk, „to właśnie Kościół rzymskokatolicki – oraz inne Kościoły i wspólnoty chrześcijańskie, a także pojedynczy chrześcijanie i chrześcijanki – powinien dawać nadzieję, że jeszcze nie jest za późno, o ile odrzucimy przywiązanie do utartych ścieżek myślenia i pójdziemy wspólnie nową drogą” [8].

Zakończenie

Powyższa rekonstrukcja wybranych psychologicznych i ekologicznych zaleceń do działania w sytuacji lęku przed zmianą klimatyczną, przedstawiona w postaci diagramów, jak też autorska filozoficzno- terapeutyczna propozycja

¹⁹ Owo zalecenie zawdzięczam pozycji cytowanej E. Bobrow, *Fight Climate Change with Behavior Change* [3].

²⁰ Rare jest międzynarodową organizacją, która zajmuje się ochroną przyrody pomagając społecznościom lokalnym w „zachowaniu zrównoważonych zachowań wobec ich środowiska naturalnego i zasobów. Organizacja wykorzystuje techniki marketingowe i interwencje techniczne w celu przeciwdziałania zagrożeniom, takim jak przełowienie, wylesianie i niezrównoważone praktyki rolnicze”. Twórcy Rare wychodzą z założenia, że większość zagrożeń, na jakie narażone jest środowisko, wynika z ludzkich zachowań, a zmiana tych zachowań wymaga odwoływania się zarówno do argumentów racjonalnych, jak i emocjonalnych.

sposobu reagowania na negatywne emocje klimatyczne, są tylko zaRys.em szerszego zagadnienia. Ów problem z pewnością będzie w najbliższej dekadzie podejmowany i opisywany przez wielu teoretyków i praktyków zajmujących się zdrowiem i dobrostanem psychicznym ludzi, przy wykorzystaniu różnych podejść. W artykule położono nacisk na *aktywizm oddolny* jako najlepszą w obecnym czasie postać radzenia sobie z różnymi negatywnymi emocjami i uczuciami rodzonymi przez kryzys klimatyczny, albowiem w każdej niemal formie i każdej dziedzinie życia, poczynając od zmiany zachowań w domu przez zmiany w czasie wolnym i życiu towarzyskim po zmiany w miejscu pracy i szkole, może on stać się - jak pokazują terapeuci psychologiczni i filozofowie – najlepszym antidotum na rozpacz i bezradność. Choćby był skokiem w nieznane....

Literatura

- [1] Albrecht G., Maree G., Sartore L., Connor N., Higginbotham S., Freeman B., Kelly H., Stain A., Pollard Tonna & G., *Solastalgia: the distress caused by environmental change*, „Australian Psychiatry”, Volume 15, 2007,
- [2] Apathy M., *Lucid Psychotherapy & Counselling*, <http://www.lucidpsychotherapy.co.nz/michael-apaty.html> [dostęp: 21.11.2019],
- [3] Bobrow E., *Fight Climate Change with Behavior Change*, 16.10.2018; <https://behavioralscientist.org/fight-climate-change-with-behavior-change/> [dostęp: 16.11.2019],
- [4] Brammer L. M., *The helping relationship: Process and skills*, Upper Saddle River, Nev York, Prentice Hall, 1985,
- [5] Dąbrowski A., *Czym są emocje? Prezentacja wieloskładnikowej teorii emocji*, „Analiza i Egzystencja”, 27/2014,
- [6] *Changing Behaviors to Reduce U.S. Emissions. Seven Pathways to Achieve Climate Impact*, Raport Rare's Center for Behavior & the Environment, 2019/07; <https://rare.org/report/changing-behaviors-to-reduce-u-s-emissions>[dostęp:14.11.2019],
- [7] *Climate change empowerment. Psychological strategies to tackle climate change*; <https://www.psychology.org.au/getmedia/88ee1716-2604-44ce-b87a-ca0408dfaa12/Climate-change-empowerment-handbook.pdf> [dostęp:13.10.2019],
- [8] Dudkiewicz I., *Nadzieja w obliczu katastrofy*, „Kontakt” 40/2019; <https://magazynkontakt.pl/nadzieja-w-obliczu-katastrofy/>[dostęp: 18.11.2019],
- [9] Gawor L., *Próba typologii myśli katastroficznej*, „Kultura i Wartości”, nr 13/ 2015,
- [10] Glinkowski W., *Kryzys człowieczeństwa - zagrożenie czy szansa?*, „Kultura i Wartości” 13/2015,
- [11] IPCC – *Special Report on 1.5 Degrees*, www.ipcc.ch [dostęp: 15.11. 2019],

- [12] IPCC-*Oceany i kriosfera w zmieniającym się klimacie-specjalny raport*, <https://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/oceany-i-kriosfera-w-zmieniajacym-sie-klimacie-specjalny-raport-ipcc-383> [dostęp: 25.09.2019],
- [13] Ostasz L., *Psychoterapia filozoficzna. O usprawnianiu rozumu i leczeniu psychiki*, Warszawa, Wydawnictwo Eneteia, 2011,
- [14] Rolecki M., *Polska wysycha. Czy jesteśmy skazani na suszę i pustynnienie?*; Polityka.pl/tygodnikpolityka/nauka [dostęp: 17.11.2019],
- [15] *Słownik Języka Polskiego*, <http://sjp.pwn.pl/> [dostęp: 2.03.2016],
- [16] *Słownik grecko-polski*, red. Z. Abramowiczówna, t. 2, Warszawa 1960,
- [17] Solmit R., *Nadzieja w mroku*, tłum. A. Dzierzgowska, Sł. Królak, Kraków, Wydawnictwo Karakter, 2019,
- [18] Stachewicz K., *Kryzys jako kategoria filozoficzna*, „Teologia i moralność”, Tom 7/ 2010,
- [19] Stankiewicz P., *Klimatyczna kontrpolemika, a raczej synteza*, <https://przekroj.pl/spoleczenstwo/klimatyczna-kontrpolemika-a-raczej-synteza-piotr-stankiewicz> [dostęp: 20.11.2019],
- [20] Szlagura W., *Człowiekowi kryzys dano*, „Charaktery” 3/2005,
- [21] Weizsäcker C.F., *O kryzysie*, A. Wołkowicz [w:] *O kryzysie. Rozmowy w Castel Gandolfo*, Warszawa, Res Publica, 1990,
- [22] YouGov, *Concern for the environment at record highs*, 5.06. 2019; <https://yougov.co.uk/topics/politics/articles-reports/2019/06/05/concern-environment-record-highs> [dostęp: 20.11.2019].
- [23] *3 Questions: How philosophy can address the problem of climate change*, MIT professor of philosophy Kieran Setiya explores how individuals and societies can think about and act on climate change, School of Humanities, Arts, and Social Sciences, February 8, 2017; <http://news.mit.edu/2017/3-questions-kieran-setiya-how-philosophy-can-address-problem-climate-change-0208> [dostęp: 15.11.2019],
- [24] *101 things you can do to help address climate change*; https://www.psychology.org.au/getmedia/101-things-you-can-do-climate-change_1.pdf [dostęp: 18.10.2019].

8. Zastosowanie technologii informacyjnej do alternatywnej komunikacji

Streszczenie: W rozdziale rozpatrzono możliwości zastosowania współczesnych rozwiązań technologii informacyjnej do realizacji alternatywnej komunikacji. System komunikacji alternatywnej zrealizowano poprzez zastosowanie technologii IT oraz organizację wprowadzania tekstu za pomocą urządzeń mobilnych i pomocniczych. Szczegółowo opisano elementy proponowanej technologii: metodę wprowadzania informacji tekstowych, możliwości realizacji wprowadzenia słów z ograniczoną liczbą elementów sterujących i metodę przewidywania słów, które najczęściej występują po słowach wprowadzonych w zdaniu.

Opisano uogólniony schemat procesu wprowadzania tekstu za pomocą niejednoznacznej wirtualnej klawiatury i zaprezentowano przegląd sygnałów sterujących do wyboru elementów sterujących. Przeanalizowano wybrane metody poszukiwania optymalnego rozkładu zestawu znaków alfabetu do różnej liczby sygnałów sterujących.

Słowa kluczowe: technologia informacyjna, alternatywna komunikacja, komunikacja niewerbalna, niejednoznaczna wirtualna klawiatura, dystrybucja liter alfabetu, przewidywanie tekstu, formowanie korpusu słów, statystyczny model języka.

Wstęp

W rozdziale przedstawiono koncepcję technologii alternatywnej komunikacji dla osób, które tymczasowo lub stale (np. na skutek wypadku) utraciły zdolność do komunikacji ustnej. Terminem alternatywnej komunikacji określa się metody komunikacji, które uzupełniają lub zastępują komunikację głosową przez wykorzystanie pozostałych możliwości komunikacyjnych człowieka.

Zaproponowana technologia umożliwi organizowanie komunikacji poprzez wprowadzenie i późniejsze odczytanie tekstu za pomocą standardowych urządzeń mobilnych. Zaproponowano metodę, umożliwiającą wprowadzanie tekstu ograniczoną liczbą elementów sterujących, na przykład czterech przycisków wirtualnej klawiatury.

²¹ Politechnika Lubelska, Wydział Podstaw Techniki, Katedra Podstaw Techniki, m.charlak@pollub.pl

²² Chmielnicki Uniwersytet Narodowy, Wydział Programowania Komputerowych i Telekomunikacyjnych Systemów

Opis problemu

W nowoczesnym społeczeństwie komunikacja jest niezbędną koniecznością dla człowieka, jedną z jego głównych potrzeb. Duża grupa osób z problemami narządu mowy wymaga dodatkowych środków do umożliwienia alternatywnej komunikacji. Pod pojęciem wzmocnionej i alternatywnej komunikacji (ang. *Augmentative and Alternative Communication* – AAC) rozumie się wszystkie metody komunikacji, które uzupełniają lub zastępują mowę osobom, które nie są w stanie porozumieć się komunikatywnie z powodu wrodzonej lub nabytej wady wymowy [1].

Istnieją różne systemy do realizacji komunikacji niewerbalnej. Ludzie z wadami słuchu mogą używać do komunikowania języka migowego jednak niewielka część społeczeństwa potrafi się w ten sposób komunikować. Wiele alternatywnych środków komunikacji ukierunkowane pomocy osobom z problemami ruchowymi są ograniczone urządzeniami, które mogą być używane tylko w warunkach stacjonarnych [2]. Istotnym ograniczeniem istniejących systemów, które w mniejszym lub większym stopniu są stosowane do wprowadzania tekstu, jest niska prędkość wprowadzania oraz komunikacji. Jest to związane z wykorzystaniem powolnych metod wyboru przez zastosowane elementy sterowania. W związku z tym powstaje potrzeba prowadzenia badań dla osób, które tymczasowo utraciły zdolność mówienia i które potrzebują alternatywnych metod komunikacji.

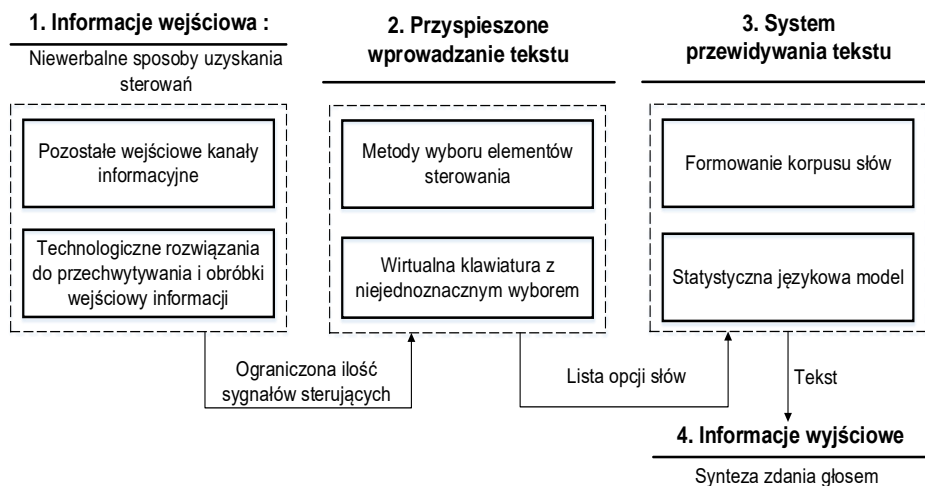
Podstawowym wymaganiem systemu alternatywnej komunikacji jest szybkość wprowadzania danych z uwzględnieniem indywidualnych cech danej osoby oraz możliwość szybkiej adaptacji bez dodatkowego szkolenia. Problemem jest niewielka liczba dostępnych sygnałów sterujących, które można wykorzystać do generowania wiadomości.

Celem prowadzonych badań jest opracowanie technologii informacyjnej do realizacji komunikacji dla osób, które chwilowo utraciły zdolność mówienia. W wyniku realizacji postawionego celu: przeanalizowano alternatywne kanały komunikacyjne odpowiednie do komunikacji i zaproponowano metody ich wykorzystania, opracowano mechanizmy przyspieszonego wprowadzania tekstu z ograniczoną liczbą sygnałów sterujących, opracowano technologię informacyjną do realizacji alternatywnej komunikacji ze standardowymi urządzeniami mobilnymi.

Technologia informacyjna alternatywnej komunikacji

Aby rozwiązać postawione zadania, opracowano technologię informacyjną (IT), opartą na wykorzystaniu urządzeń mobilnych. Zastosowana technologia realizuje komunikację poprzez zastąpienie komunikacji ustnej komunikacją za pomocą czytania wiadomości tekstowych, których wprowadzenie jest

zorganizowane przez ograniczoną liczbę sygnałów sterujących (Rys. 1) [3]. Do przesyłania wiadomości tekstowych proponuje się używanie liter. Wynika to z faktu, że osoby z czasowym zakłóceniem możliwości komunikacyjnych zazwyczaj wolą używać języka, który znają, niż oswajać nowe paradygmaty komunikacji.



Rys. 1 Schemat funkcjonowania zaprojektowanego systemu komunikacji

Informacje wejściowe dotyczące proponowanej technologii IT są informacjami uzyskanymi z alternatywnych kanałów informacyjnych. Najbardziej znane, przebadane i powszechnie stosowane technologie uzyskiwania sygnałów sterujących wymagają użycia różnych urządzeń pomocniczych do uzyskiwania informacji - od zwykłych kamer internetowych do nowoczesnych interfejsów neuro-komputerowych.

Aby zapewnić alternatywną komunikację, należy zintelektualizować proces wprowadzania informacji tekstowych dla ograniczonej liczby sygnałów sterujących. Przyspieszenie procesu wprowadzania tekstu jest możliwe dzięki wykorzystaniu redundancji języka naturalnego, która polega na użyciu wirtualnej klawiatury z klawiszami zawierającymi pogrupowane litery alfabetu.

Aby poprawić szybkość wprowadzania informacji i zminimalizować interakcję użytkownika z urządzeniem IT, zaproponowano system przewidywania, który automatycznie sugeruje słowa, które najczęściej występują w zdaniu po słowach już wprowadzonych. Dla systemu przewidywania tekstu zaproponowano model języka i sformowano edukacyjny korpus słów, jaki dostosowany jest do pożądanego rodzaju komunikacji.

Przegląd niewerbalnych kanałów informacyjnych

W celu zapewnienia osobom z problemami narządu mowy środków do komunikacji ze światem zewnętrznym, należy rozwiązać dwa zadania – opracować skuteczny i niezawodny kanał informacyjny oraz zaproponować najlepszy sposób jego wykorzystania.

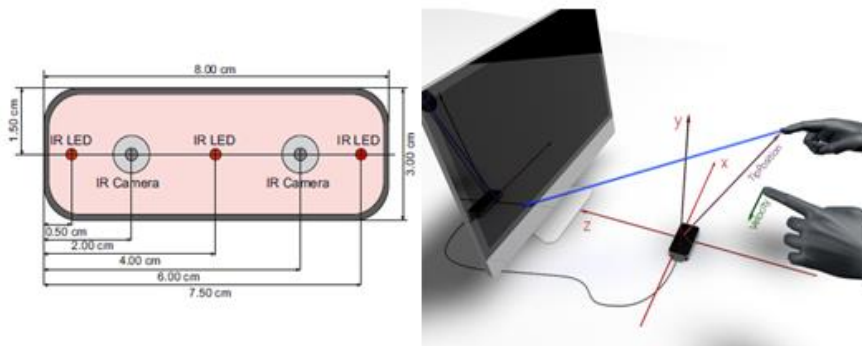
Pierwsze zadanie polega na poszukiwaniu rozwiązań technologicznych do zastosowania innych niż mowa możliwości komunikacyjnych. Obejmuje to badanie zjawisk fizjologicznych umożliwiających otrzymanie sygnału sterującego do urządzeń alternatywnej komunikacji.

Drugie zadanie, obejmuje wybór zestawu symboli komunikacyjnych, powiązanie tych symboli z sygnałem sterującym i zastosowanie redundancji w komunikacji w celu zwiększenia efektywności całego systemu.

Nawet jeśli te zadania zostaną rozdzielone, to istnieją pewne zależności między nimi. Dość trudno rozwiązać drugą część problemu, jeśli nie ma informacji o dostępnych kanałach wejściowych. Najważniejszą informacją jest rodzaj sygnału (ciągły lub dyskretny), prędkość transferu danych i ogólna wiarygodność kanału. Podczas opracowywania pierwszej części zadania, trzeba mieć świadomość, jak otrzymany sygnał sterujący zostanie wykorzystany przez użytkownika końcowego.

Opracowano wiele różnych technologii do otrzymania sygnału od osób z problemami mowy [4]. Charakterystyki sygnałów wyjściowych i złożoność systemów różnią się znacznie w zależności od wykorzystywanych, rzeczywistych możliwości komunikacyjnych danego człowieka.

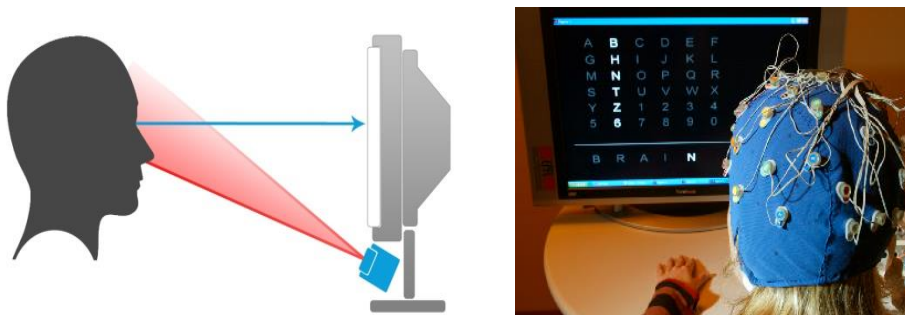
Dla osób, które zachowały umiejętność przesuwania części dłoni lub co najmniej jednego palca, można użyć specjalnych klawiatur, joysticków lub urządzeń do śledzenia ruchu ręki (Rys. 2) [5]. Różne typy urządzeń są przystosowane do określonych rodzajów ograniczeń.



Rys. 2 Kontroler Leap Motion

Jeśli ruch rąk jest całkowicie ograniczony, ale inne mięśnie są w wystarczającym stopniu kontrolowane, można korzystać z systemu śledzenia, który odzwierciedla położenie wybranej części ciała (głowy, nosa, podbródka lub palca), symulując sterowanie myszą i klawiaturą [6].

Podobna zasada jest stosowana do urządzeń śledzących położenie oczu (Rys. 3) [7]. Systemy te mogą być używane przez osoby całkowicie obezwładnione, ale zachowujące zdolność kontrolowania mięśni oka.



Rys. 3 Śledzenie położenia oczu i interfejs neuro-komputerowy

Dla osób, które są w stanie kontrolować oddech, opracowano również urządzenie, które przekształca oddechy sparaliżowanego człowieka w słowa i zdania [8]. Urządzenie to pozwala użytkownikowi stworzyć wiele symboli komunikacji w oparciu o szybkość oddychania.

Dla osób całkowicie sparaliżowanych, jedynym sposobem komunikowania się ze światem zewnętrznym jest wykorzystanie metod z dziedziny interfejsów neuro-komputerowych (BCI) [9].

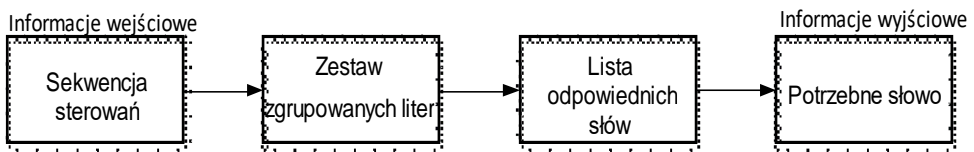
Interfejs neuro-komputerowy to system, którego ostatecznym celem jest ustanowienie bezpośredniego połączenia między mózgiem a komputerem zewnętrznym. Takie systemy rejestrują aktywność mózgu i za pomocą różnych zjawisk neurofizjologicznych, mogą generować sygnał sterujący.

Wyjściowy sygnał sterujący otrzymany z dowolnego urządzenia AAC, z reguły, zawiera niewystarczającą ilość informacji komunikacyjnych i powinien być odpowiednio zakodowany. Komunikacja jest skomplikowanym procesem i wymaga, aby nadawca poprawnie zakodował wiadomość, aby można było ją łatwo rozszyfrować a komunikat został zrozumiany przez odbiorcę. Wychodząc z tego założenia, proponuje się zrealizować alternatywną komunikację poprzez wprowadzanie wiadomości tekstowych za pomocą znanych symboli liter.

Metoda wprowadzania informacji tekstowej

Główną trudnością wszelkich środków alternatywnej komunikacji jest to, że duży zestaw symboli językowych należy połączyć z bardzo ograniczonym zestawem sygnałów sterujących. Metody wyboru używane do alternatywnej komunikacji mają istotne ograniczenia i wady [10]. Dlatego żeby przyspieszyć proces wyboru, zaproponowano grupowanie liter alfabetu w elementach sterowania.

Uogólniony schemat metody wprowadzania informacji tekstowej z ograniczoną liczbą sterowań przedstawiono w następujący sposób (Rys. 4):

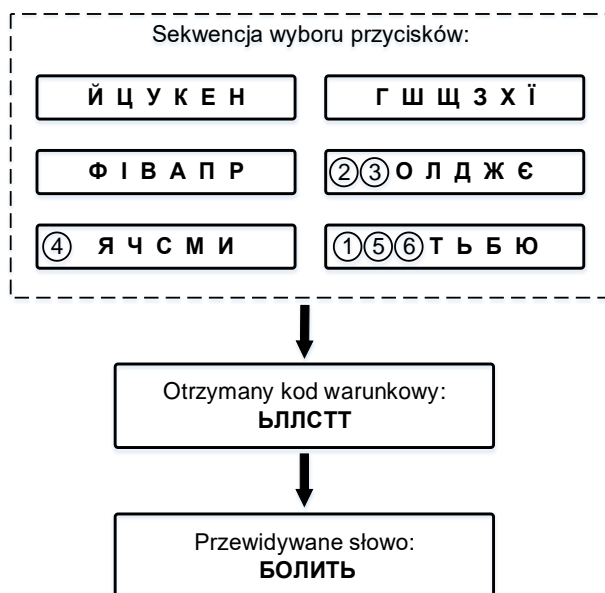


Rys. 4 Metoda wprowadzania informacji tekstowych

- 1) informacje wejściowe: kolejność sterowań do wprowadzania pożądanego słowa
- 2) przedstawienie sterowań w postaci kolejności powiązanych zestawów zawierających grupy liter;
- 3) znajdowanie listy słów-kandydatów w języku (korpusie), których wystąpienie jest możliwe w danej sekwencji
- 4) informacje wyjściowe: wybór właściwego słowa.

Współcześnie duża liczba osób potrafi zarządzać typowym procesem wprowadzania informacji tekstowej za pomocą różnych rodzajów klawiatur (fizycznych i wirtualnych) [11]. Przyjęto więc, ten sposób przeniesienia sterowania w proponowanym systemie alternatywnej komunikacji.

Wprowadzanie informacji tekstowej można zrealizować za pomocą wirtualnej klawiatury, składającej się ze zgrupowanych w określony sposób liter alfabetu. Przez sterowanie, rozumie się wybór możliwym do realizacji w danym przypadku sposobem, przycisków na klawiaturze wirtualnej. Na rysunku 5 przedstawiono przykład wirtualnej klawiatury, składający się z sześciu przycisków, zawierających litery w kolejności jak na klawiaturze i podaną pewną sekwencją czynności do zestawienia słowa.



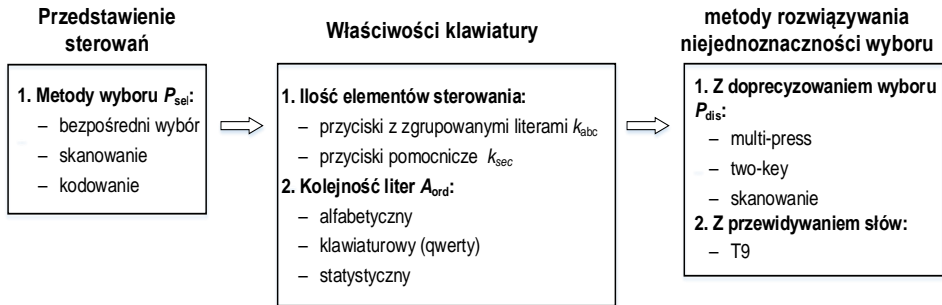
Rys. 5 Sekwencja czynności do wprowadzenia słowa

Jednym wyborem wprowadza się zbiór liter, jakie zależą od bieżącego układu symboli na przyciskach. Wprowadzone w ten sposób słowo generuje kod dla bieżącego układu znaków na wirtualnej klawiaturze. Następnie ten kod jest porównywany ze słownikiem wewnętrznym i proponowana jest lista słów odpowiadających temu kodowi. Słowo, które najczęściej spotyka się w języku, jest sugerowane użytkownikowi jako słowo „domyślne”.

Wirtualna klawiatura z niejednoznacznym wyborem

Wirtualna klawiatura wyświetla układ symboli na ekranie urządzenia. Wirtualne klawiatury niejednoznacznego wyboru mają kilka symboli na przyciskach, co czyni je bardziej produktywnie niż zwykłe. Celem takiej pomocniczej klawiatury jest zmniejszenie wysiłku i ilości wykonywanych ruchów podczas wprowadzania tekstu.

Na rysunku 6 przedstawiono uogólniony schemat elementów klawiatury z niejednoznacznym wyborem.



Rys. 6 Składniki klawiatury z niejednoznacznym wyborem

Za pomocą tych komponentów można opisać znane typy informacji wprowadzanych przez niejednoznaczne klawiatury. Zmniejszenie liczby sygnałów sterujących poprawia efektywność wprowadzania tekstu dla osób niepełnosprawnych. Poza tym, rozszerza to listę alternatywnych środków komunikacji, które można wykorzystać do generowania sygnałów sterujących. Istniejące metody wyboru symboli mogą być przypisane do trzech podstawowych kategorii: bezpośredni wybór, skanowanie i kodowanie [12]. Prędkość wyboru bezpośrednio wpływa na szybkość komunikacji i dlatego musi być mierzona w celu określenia szybszej metody, która będzie wykorzystywana w przyszłości. Wynikiem przetwarzania sygnału wejściowego jest określenie jego typu i przypisanie do niego metod wyboru elementów sterowania.

W przypadku *ciągłego* sygnału sterującego wybór odbywa się za pomocą kursora, który można przesuwać za pomocą specjalnych urządzeń, które rejestrują ruch oczu, głowy, dłoni itp. Aby dokonać wyboru, należy trzymać kursor nad pożądanym elementem sterującym. Ten tryb pozwala zrealizować bezpośredni wybór liter i może być stosowany w przypadku braku słów w słowniku.

W przypadku *dyskretnego* sygnału sterującego każdy jego stan jest powiązany z oddzielną funkcją lub elementem sterującym. Jeśli te stany są tylko dwa, to zostanie zastosowany tryb wyboru skanowania. W tym trybie zegar wewnętrzny cyklicznie „podświetla” elementy sterowania i oczekuje na potwierdzenie wyboru od użytkownika. Oczywiście, szybkość wprowadzania tekstu w takim trybie jest dość mała, ale tryb ten pozwala na wykorzystanie go dla osób, u których inne sposoby komunikacji nie są dostępne z powodu ograniczeń fizycznych.

W przypadku, gdy liczba stanów nie jest wystarczająca do przypisania każdemu elementowi sterowania unikalnego stanu sygnału sterującego, używana jest kombinacja trybów wyboru. Przede wszystkim proponuje się powiązać przyciski wirtualnej klawiatury, ponieważ większość operacji jest wykonywana przy wybieraniu liter. Inne funkcje interfejsu można wybrać za pomocą kodowania. Wtedy do ich wyboru stosuje się sekwencję stanów sygnału. Pozwala to na maksymalne wykorzystanie wszystkich dostępnych stanów dyskretnego sygnału pochodzącego ze specjalnego urządzenia.

Również do wprowadzania tekstu można używać zwykłą fizyczną klawiaturę i ekran dotykowy oraz typ sterowania z zastosowaniem metody bezpośredniego wyboru. Sterowanie dotykowe umożliwia korzystanie z alternatywnych metod komunikacji na różnych urządzeniach mobilnych i jest optymalne dla osób z tymczasowymi problemami komunikacyjnymi.

Efektywność technologii informacyjnej

Ocena ogólnej efektywności opracowanego systemu alternatywnych środków komunikacji IT, składa się z następujących właściwości: szybkości wprowadzania tekstu przy ograniczonym sterowaniu, ilościowej oceny częstotliwości fałszywych interpretacji w procesie wprowadzania i wskaźnika jakości prognozowania.

Szybkość wprowadzania tekstu zależy od indywidualnych cech człowieka – jego pozostałości możliwości komunikacji, doświadczenia w pracy z urządzeniami cyfrowymi i poświęconego czasu na adaptację. Dlatego dla jej oceny nie używa wskaźniki nakładu czasu, a się produktywność wprowadzania tekstu, czyli minimalizację interakcji urządzenia z użytkownikiem.

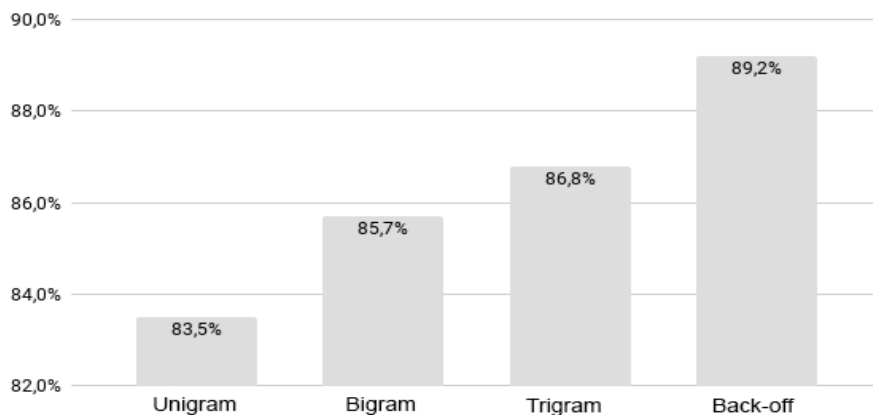
Metoda wprowadzania informacji tekstowych z ograniczoną liczbą sterowań, która jest częścią systemu IT, pozwala na realizację możliwości wprowadzania informacji za pomocą 4 do 8 elementów sterowania. Proponowane warianty rozmieszczenia liter alfabetu na przyciskach klawiatury pozwalają uwzględnić indywidualne cechy użytkownika.

Używanie czterech przycisków sterujących jest szybkim sposobem wprowadzenia, ponieważ używana jest minimalna liczba sygnałów sterujących, ale wymaga to dużej wydajności systemu IT, aby zmniejszyć ilość dodatkowych działań w celu dopracowania wyboru podczas wprowadzania tekstu. W celu porównania skuteczności składników IT badania przeprowadzono również za pomocą 6 przycisków sterujących.

Używanie niejednoznacznej metody wprowadzenia tekstu dopuszcza pewien procent fałszywych interpretacji. Im niższy poziom fałszywych interpretacji, tym wyższa wydajność wejściowa, ponieważ czas potrzebny na poprawienie fałszywego wyboru, znacznie przekracza czas bezpośredniego wprowadzania liter słowa. Rozkład zestawu liter alfabetu dla różnych sekwencji znacznie wpływa na częstotliwość fałszywych interpretacji.

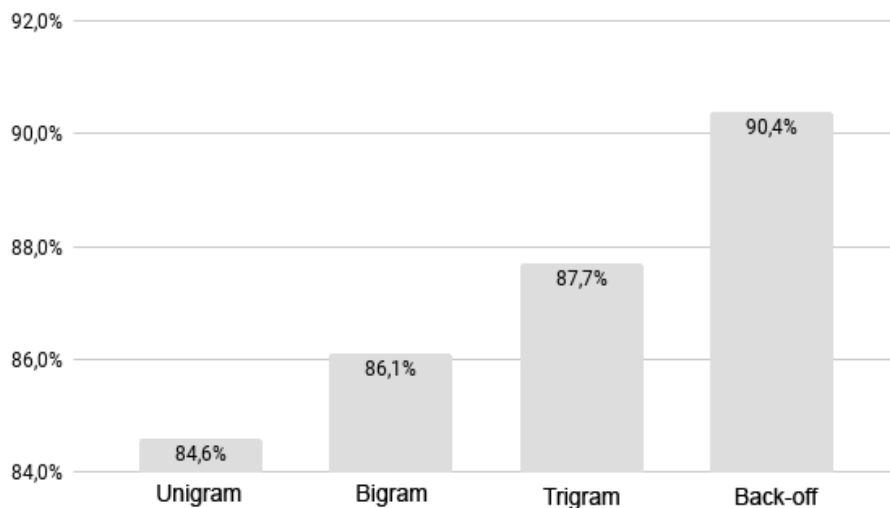
Wskaźnik jakości przewidywania słów jest ostatnim elementem oceny efektywności systemu IT i akumuluje wpływ wszystkich składników. Dla określenia jakości przewidywania dowolnego tekstu przeprowadzono szereg eksperymentów z wykorzystaniem różnych modeli statystycznych języka [13].

W przypadku zastosowania 4 przycisków klawiatury, najwyższą jakość przewidywania tekstu uzyskano dla modelu z „back-off” i wynosiła ona do 89,2% słów (Rys. 7). Zastosowanie takiego modelu znacznie poprawia jakość przewidywania w porównaniu z wykorzystaniem konwencjonalnych metod oceny prawdopodobieństwa.



Rys. 7 Jakość przewidywania dowolnego tekstu różnymi metodami dla 4 przycisków

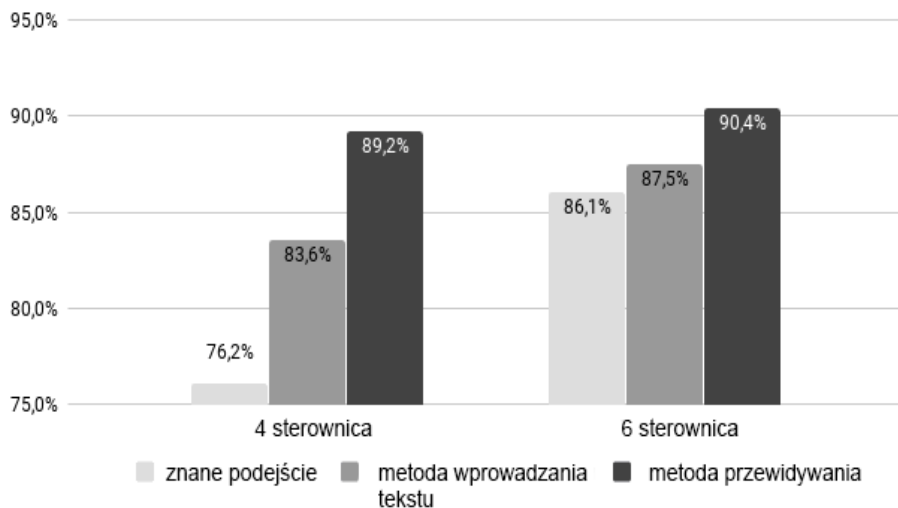
W przypadku zastosowania 6 przycisków klawiatury, jakość przewidywania przekroczyła 90% (Rys. 8). Wynika to ze zmniejszenia liczby „słów-kandydatów”, z których definiowane jest słowo „domyślne”.



Rys. 8 Jakość przewidywania dowolnego tekstu różnymi metodami dla 6 przycisków

Badanie właściwości opracowanego systemu pozwala ocenić ogólną efektywność wprowadzania tekstu przy ograniczonej liczbie sterowań i wpływu jej komponentów na ostateczną jakość przewidywania. W trakcie

przeprowadzonych eksperymentów otrzymano wskaźniki efektywności stosowanych metod wprowadzania i prognozowania informacji tekstowych dla różnej ilości elementów sterowania i dystrybucji liter (Rys. 9). Pod znanym podejściem rozumie się sposób wprowadzania informacji tekstowych za pomocą niejednoznaczne klawiatury z alfabetycznych kolejnością liter dla określonej liczby przycisków.



Rys. 9 Efektywność komponentów zastosowanej technologii

Wyniki eksperymentalnego badania efektywności opracowanej technologii alternatywnej komunikacji z wykorzystaniem metod wprowadzania i przewidywania informacji tekstowej wskazują, że zaproponowana technologia umożliwia komunikowanie się ludzi z wykorzystaniem alternatywnych możliwości komunikacyjnych człowieka poprzez organizację wprowadzania tekstu, z wydajnością większą do 4–13% (w zależności od liczby użytych sterowań), od dotychczas stosowanych sposobów.

Projektowanie funkcjonalnego modelu do alternatywnej komunikacji

Funkcjonalny model odgrywa ważną rolę w realizacji technologii informacyjnej alternatywnej komunikacji. Ważna jest ogólna funkcjonalność technologii, która ma wpływ zarówno na wydajność, jak i komfort użytkownika systemu końcowego. Poniżej przedstawiono uogólnione podstawowe wymagania funkcjonalne, które należy wziąć pod uwagę przy projektowaniu. Proponowana technologia informacyjna obejmuje następujący listę głównych funkcji:

- sporządzanie prostych zdań ze zmniejszoną ilością sygnałów sterujących;

- praca z wejściowym sygnałem sterującym różnego typu: ciągłym lub dyskretnym, z różną szybkością i dokładnością wprowadzonych informacji;
- wykorzystanie różnych metod wyboru elementów sterowania;
- wybór wygodnego układu znaków: alfabetyczny, klawiaturowy („qwerty”) lub według częstotliwości użycia;
- kształtowanie różnych słowników tematycznych lub językowych używanych do przewidywania słów;
- komunikat głosowy uformowanego zdania.

Ponadto, należy uwzględnić kilka ważnych wymagań funkcjonalnych:

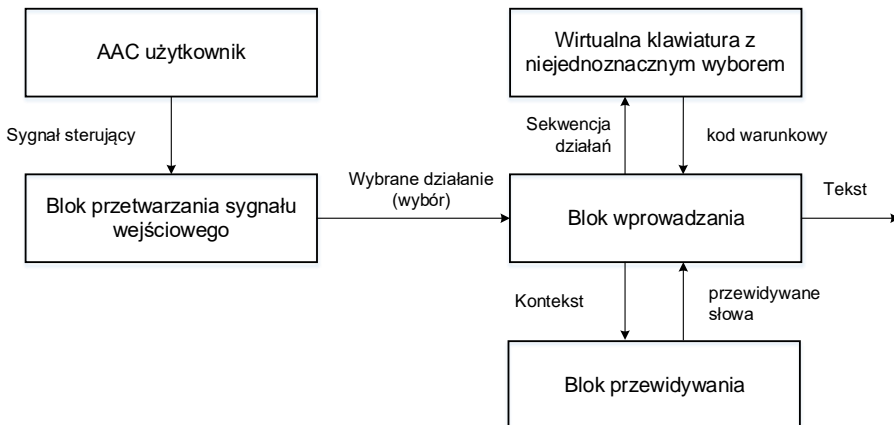
- *Łatwość użycia.* Interakcja człowiek-komputer powinna być intuicyjna i przewidywalna. Należy unikać decyzji, które mogą zdezorientować lub zmylić, jednocześnie dać pierwszeństwo powtarzających się schematów.

- *Formalizacja.* Struktura interakcji i zachowanie systemu powinny opierać się na formalnym modelu. Obecność takiego modelu funkcjonalnego jest konieczna do projektowania różnych wariantów interakcji człowiek-komputer i możliwości wdrożenia na różnych platformach.

- *Możliwości intelektualne.* Elementy interakcji z użytkownikiem powinny wykorzystywać redundancję w języku naturalnym, aby przyspieszyć proces tworzenia zdań.

- *Informacje zwrotne.* Należy zapewnić możliwość uwzględniania dźwiękowych i wizualnych informacji zwrotnych.

Dla zapewnienia wymagań funkcjonalnych w ramach opracowanego systemu komunikacji, zaproponowano model, który składa się z kilku podstawowych bloków funkcjonalnych (Rys. 10).



Rys. 10 Funkcyjny model opracowanej technologii komunikacji

Model funkcjonalny opisuje proces przetwarzania informacji, parametry wejściowe i wyjściowe każdego bloku, co umożliwi wdrożenie technologii informacyjnej alternatywnej komunikacji.

Blok przetwarzania sygnału wejściowego określa typ sygnału sterującego i ustawia odpowiednią metodę wyboru elementów sterujących. Blok funkcjonalny może przetwarzać dwa rodzaje sygnałów otrzymywanych od użytkownika – ciągłe i dyskretne. Ponadto, ten blok wykonuje funkcję dopasowania sygnału sterującego do kolejnych bloków modelu.

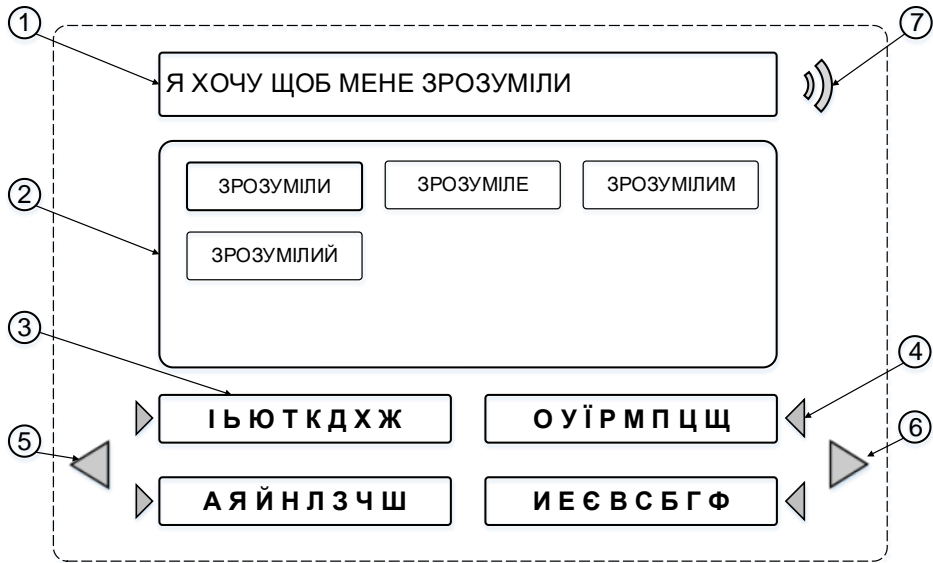
Blok wprowadzania tekstu odpowiada za interakcję użytkownika z urządzeniem i składa się z obszarów do wyświetlania wprowadzonego tekstu, wariantów słów, wirtualnej klawiatury i dodatkowych elementów sterujących. Tak więc, na wyjściu z tego bloku otrzymuje się jest tekst w języku naturalnym z możliwością jego głosowego odtwarzania. Ten blok zapewnia również sygnał sprzężenia zwrotnego, który jest wyświetlany użytkownikowi.

Blok wirtualnej niejednoznacznej klawiatury pełni funkcję wprowadzania słów, za pomocą zmniejszonej ilości sygnałów sterujących. Stosując metodę rozwiązywania niejednoznaczności, tworzy się listę istniejących w języku (korpusie) „słów-kandydatów”, które są możliwe przy wejściowej sekwencji działań.

Blok przewidywania oblicza prawdopodobieństwo „słów-kandydatów”, z wykorzystaniem statystycznego modelu języka. Lista słów jest stale aktualizowana w zależności od kontekstu i już wprowadzonych liter słowa.

Interakcja człowiek-komputer opiera się na wykorzystaniu technologii komputerowej koncentrującej się na interfejsach między ludźmi (użytkownikami) i komputerami. Interfejs użytkownika łączy w sobie wszystkie elementy i komponenty, które mogą wpływać na interakcję użytkownika z oprogramowaniem i realizować jego funkcjonalność. Większość metodologii projektowania takich systemów opiera się na modelu wzajemnego oddziaływania użytkowników i systemów technicznych. Do zastosowania alternatywnej komunikacji bardzo ważne jest zaprojektowanie interfejsu zorientowanego na użytkownika, co powinno uwzględniać jego indywidualne ograniczenia.

Na rysunku 11 przedstawiono model interakcji użytkownika, który spełnia opisane powyżej podstawowe i pomocnicze wymagania funkcjonalne. Dalej opisano podstawowe elementy sterowania zaproponowanego modelu.



Rys. 11 Model interakcji użytkownika

Obszar modelu interakcji użytkownika z systemem (Rys. 11) składa się z następujących elementów sterowania:

- 1) strefa do wyświetlania wprowadzonego tekstu;
- 2) strefa do wyświetlania proponowanych słów odpowiadająca bieżącemu kodowi wprowadzonego słowa;
- 3) strefa, która wyświetla wirtualną klawiaturę z wybraną kolejnością liter;
- 4) element sterowania, który umożliwia wybrać przycisk, który zawiera żadaną literę;
- 5) element sterowania, który umożliwia anulować fałszywy wybór;
- 6) element sterowania, który przesuwa się do następnego słowa;
- 7) element sterowania, który aktywuje funkcję głosowego odtwarzania tekstu.

Zaproponowane w modelu elementy sterowania są wystarczające do realizacji komunikacji w opracowanej technologii.

Do projektowania struktury i zachowania wybrano podejście obiektowo-orientowane (OOP). Podejście obiektowe pozwala rozwiązać zadanie budowania dużych, ale jednocześnie elastycznych, skalowalnych i rozwijanych aplikacji.

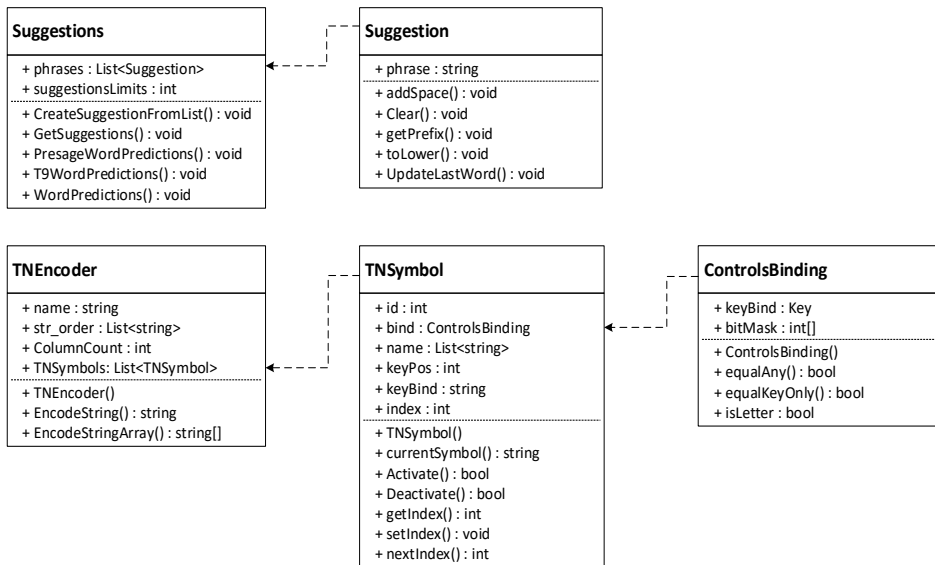
Używanie OOP umożliwia uproszczenie projektowania aplikacji systemu komunikacji i wdrożenie jej na różnych platformach systemowych.

Na podstawie przedstawionych podstawowych i dodatkowych wymagań funkcjonalnych systemu komunikacji alternatywnej i modelu interakcji użytkownika, proponuje się następujące elementy systemu:

- komponent odpowiedzialny za tworzenie, przetwarzanie i wyświetlanie wiadomości tekstowych;

- komponent zapewniający działanie wirtualnej niejednoznacznej klawiatury, mechanizm wyboru liter i ich kodowania;
- komponent implementujący wiązanie każdego elementu sterującego z sygnałem sterującym.

Komponent tworzący strukturę OOP jest klasą obiektów z zestawem metod, które mają dostęp do atrybutów tej klasy. Na rysunku 12 znajduje się ogólny diagram klas opracowanej technologii umożliwiających interakcję z użytkownikiem.

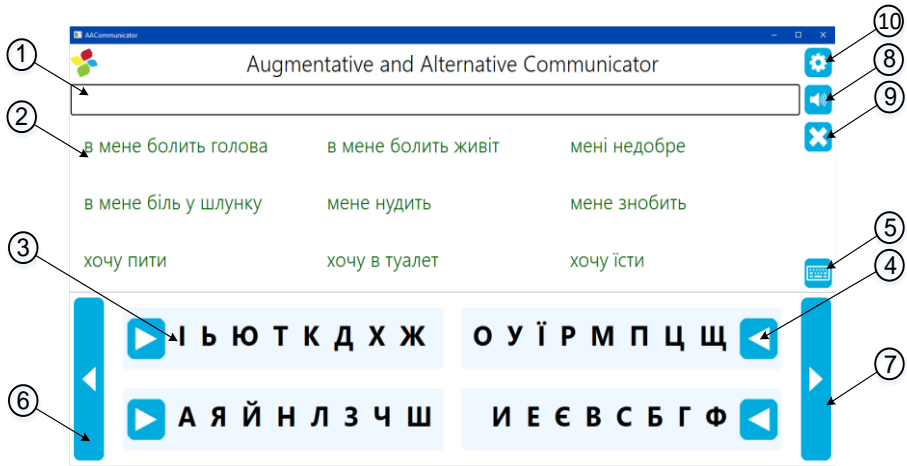


Rys. 12 Diagram klas modelujących interakcje z użytkownikiem

Realizacja aplikacji komunikacji alternatywnej

Dalszy rozwój technologii informacyjnej polega na opracowaniu oprogramowania, które by pozwoliło wykorzystać jej możliwości z zastosowaniem różnych urządzeń.

Zgodnie z opracowanym modelem interakcji człowiek – komputer, wykonano oprogramowanie do wprowadzania tekstu w urządzeniach cyfrowych w celu zapewnienia komunikacji dla osób z naruszeniami mowy (Rys. 13).



Rys. 13 Interfejs systemu komunikacji alternatywnej

Interfejs systemu alternatywnej komunikacji składa się z następujących elementów:

- 1) pole do wyświetlania wprowadzonego tekstu;
- 2) lista do wyświetlania proponowanych słów odpowiednich do aktualnego kodu wprowadzonego słowa;
- 3) wirtualna klawiatura z wybraną kolejnością liter;
- 4) przycisk klawiatury wirtualnej, która zawiera odpowiednią literę;
- 5) przycisk pozwalający zmienić ilość przycisków klawiatury wirtualnej i kolejność liter;
- 6) przycisk, który pozwala anulować fałszywy wybór;
- 7) przycisk realizujący przejście do następnego słowa;
- 8) przycisk aktywujący funkcję odtwarzania głosowego tekstu;
- 9) przycisk, który pozwala całkowicie usunąć zdanie;
- 10) przycisk, który pozwala skonfigurować system.

Zaleca się następującą kolejność pracy z systemem komunikacji alternatywnej:

1. Użytkownik może wybrać jedno z 9 najczęściej używanych wyrażen (2), jeśli jeszcze nie wprowadzono żadnych liter. Lista ta jest przechowywana w oddzielnym pliku i dostosowane do konkretnego użytkownika systemu.

2. Aby wprowadzić literę, należy wybrać jeden z przycisków (4) wirtualnej klawiatury zawierającej żądaną literę.

3. Jeśli oczekiwane słowo pojawi się na liście proponowanych słów (2), można dokonać wyboru i przejść do następnego słowa (7). Jeśli oczekiwane słowo znajduje się na pierwszej pozycji w liście słów, to jest słowo „domyślne” i jego wybór ręczny nie jest wymagany. W takim przypadku można przejść do następnego słowa, a słowo „domyślne” zostanie automatycznie wybrane.

4. Nacisnąć przycisk (6), aby usunąć niewłaściwą literę lub słowo. System cofnie się i pozwoli wybrać właściwy wariant.

5. Naciśnij przycisk (8), aby udźwiękować bieżące zdanie. Podczas brzmienia zdania, jego kolor zmienia się dla oznaczenia procesu.

6. Do umożliwienia wprowadzenia nowego zdania należy uaktywnić funkcję usuwania bieżącego zdania. Lista najczęściej używanych zwrotów ponownie będzie dostępna do wyboru.

Funkcja zmiany liczby przycisków klawiatury wirtualnej i kolejność liter umożliwia wybrać najbardziej wygodny dla użytkownika tryb pracy. Zgodnie z badaniem metody dystrybucji liter alfabetu, w aplikacji zaimplementowano trzy tryby pracy wirtualnej klawiatury - alfabetyczny (Rys. 14, a) i klawiaturowy dla 6 grup przycisków i częstotliwości występowania liter (Rys. 14, b) oraz dla 4 grup przycisków (Rys. 14, c).



Rys. 14 Opcje dystrybucji liter klawiatury wirtualnej

Funkcja konfiguracji systemu umożliwia:

- podłączanie różnych tematycznie lub językowo słowników wykorzystywanych przy przewidywaniu;
- ustawianie kolejności liter na klawiaturze wirtualnej;
- dostosowanie sposobów wyboru elementów sterowania;
- wybór pliku z najczęściej używanymi frazami;
- wybór syntezatora do udźwiękowania zdania.

Do implementacji programowanej opracowanej technologii komunikacji konieczne jest posiadanie mobilnego lub stacjonarnego urządzenia i w razie potrzeby dodatkowego urządzenia do uzyskiwania niewerbalnych sygnałów sterujących.

Wnioski

W artykule przedstawiono wyniki rozwiązania problemu realizacji komunikacji alternatywnej dla osób z problemami aparatu mowy, u których komunikacja głosowa nie jest możliwa. Opracowując system komunikacji alternatywnej:

1) opracowano metodę wprowadzania informacji tekstowych z ograniczoną liczbą sterowań;

2) opracowano metodę przewidywania słów najczęściej spotykanych po wprowadzeniu słów w zdaniach;

3) opracowano technologię, która realizuje komunikację człowieka z wykorzystaniem pozostałych możliwości komunikacyjnych człowieka, poprzez wprowadzanie tekstu przy użyciu urządzeń mobilnych i urządzeń pomocniczych.

Wykorzystanie proponowanej technologii informacyjnej alternatywnej komunikacji znacznie zwiększa poziom socjalizacji osób ze specjalnymi potrzebami, poprawia jakość ich życia, rozwija poczucie własnej wartości i ułatwia komunikację w codziennym życiu.

Literatura

- [1] Augmentative and Alternative Communication (AAC) [Internet]. Available from: <http://www.asha.org/public/speech/disorders/AAC/> [Accessed: 2018-09-06],
- [2] Assistive Context-Aware Toolkit (ACAT) [Internet] – Available from: <https://01.org/acat> [Accessed: 2019-01-19],
- [3] Kryvonos Iu.G., Krak Iu.V., Barmak O.V., Bagriy R.O. New tools of alternative communication for persons with verbal communication disorders. *Cybernetics and Systems Analysis*. 2016; 52; s. 665–673. DOI: 10.1007/s10559-016-9869-3,
- [4] Pinheiro C., Naves E., Pino P., *Alternative communication systems for people with severe motor disabilities: a survey*. *Biomed Eng Online*. 2011; s. 10–31. DOI: 10.1186/1475-925X-10-31,
- [5] McCartney R., Yuan J., Bischof H.-P., *Gesture Recognition with the Leap Motion Controller*. In: *Proceedings of the International Conference on Image Processing, Computer Vision, & Pattern Recognition (ICCV'15)*; 27–30 July 2015; Nevada; USA. s. 3–9,
- [6] Betke M., Gips J., Fleming P., *The camera mouse: Visual tracking of body features to provide computer access for people with severe disabilities*. *IEEE*

- Transactions on neural systems and Rehabilitation Engineering. 2002;10; s.1–10. DOI: 10.1109/TNSRE.2002.1021581,
- [7] Duchowski A.T., *Eye tracking methodology: Theory and practice*. 2nd ed. Springer; 2009, 356 s. ISBN: 978-1846286087,
- [8] Kerr D., Bouazza-Marouf K., Gaur A., Sutton A., Green R., *A breath controlled AAC system. Communication Matters*. 2016;30;11–13. ISSN: 0969-9554,
- [9] Al-Abdullatif A., Al-Negheimish H., Al-Mofeez L., Al-Khalifa N., AlAndas L., Al-Wabil A., *Mind-controlled augmentative and alternative communication for people with severe motor disabilities*. In: Proceedings of the 9th International Conference on Innovations in Information Technology; 17–19 March 2013; Abu Dhabi, Al-Ain. Hoboken: IEEE; 2013, s. 107–112.
- [10] Cook A.M., Polgar J.M., *Cook and Hussey's Assistive Technologies: Principles And Practice*. 4th ed. St. Louis, Missouri Mosby/Elsevier; 2015/ 592 s.
- [11] Jakubowski M.A., Charlak M., Gryniewicz-Jaworska M., *The concept of using evolutionary algorithms as tools for optimal planning of multimodal composition in the didactic texts*, ADVANCES IN SCIENCE AND TECHNOLOGY RESEARCH JOURNAL, 2014, vol. 8, s. 83–89,
- [12] Dowden P., Cook A., Reichle J., Beukelman D., Light J., *Choosing effective selection techniques for beginning communicators. Implementing an augmentative communication system: exemplary strategies for beginning communicators*, Baltimore, MD: Paul H. Brookes Publishing Co; 2002; s. 395–429,
- [13] Kryvonos Iu.G., Krak Iu.V., Barmak O.V., Bagriy R.O., *Predictive text typing system for the Ukrainian language*. Cybernetics and systems analysis. 2017; 53; s. 495–502. DOI: 10.1007/s10559-017-9951-5.

9. Pozytywna dyscyplina w procesie socjalizacji szkolnej

***Streszczenie:** Niniejszy artykuł jest próbą zaprezentowania socjalizacji szkolnej z perspektywy Pozytywnej dyscypliny – metody wychowawczej, która zakłada brak nagród i kar, bycie stanowczym i uprzejmym jednocześnie, koncentrowanie się nie na problemach, lecz rozwiązaniach. Wprowadzanie dziecka w normy i zasady panujące w społeczeństwo odbywać się powinno z poszanowaniem ucznia, osoby dorosłej i sytuacji, w której się znajdują. Celem takiego podejścia jest wyposażenie ucznia w kompetencje społeczne, które przydadzą się dorosłemu już człowiekowi w przyszłości.*

***Słowa kluczowe:** socjalizacja, pozytywna dyscyplina, szkoła*

Wstęp

Przychodząc na świat człowiek automatycznie przynależy do określonej grupy społecznej, która kieruje się pewnymi zasadami, normami życiowymi. Dorastając w owej grupie, uczy się, jakie wzory zachowań są akceptowane, a jakie nie, jakimi wartościami powinien się kierować, a jakie odrzucić. Uczenie się przez ludzi tego, czego oczekuje od nich społeczeństwo nazywamy socjalizacją [1].

W procesie uspołecznienia podstawową rolę odgrywa rodzina, jednak szkoła – jako instytucja wspomagająca tę grupę społeczną – ma również swoje zadania do spełnienia. „Szkoła jako instytucja kształcąca i wychowująca młode pokolenie spełnia pierwszoplanową funkcję w społeczeństwie i państwie. Jej podstawowa funkcja polega na realizacji celów i zadań wynikających z potrzeb społecznych” [2]. Nauczyciele są wzorcami zasad obowiązujących w szkole, a także - jako osoby sprawujące kontrolę nad przestrzeganiem tych standardów, stanowią ważny element procesu socjalizacji szkolnej.

Proces socjalizacji zachodzi przez naśladownictwo, identyfikację czy wychowanie. Dzięki interakcjom z innymi ludźmi – takimi jak nauczyciel – dziecko uczy się norm postępowania, wzorów zachowań, wartościowania czy oceniania. W wyniku tego procesu tworzy swój obraz, kształtuje swoją osobowość. Warunkiem interakcji jest wzajemna komunikacja, która oparta winna być na szacunku, wzajemnym zrozumieniu. Propozycję sposobów formułowania komunikatów, budowania relacji uczeń – nauczyciel – rodzic

²³ Politechnika Lubelska, Wydział Podstaw Techniki, Katedra Metod i Technik Nauczania, a.gandzel@pollub.pl

w poszanowaniu każdej ze stron, prezentuje metoda wychowawcza zwana „Pozytywną dyscypliną”.

Jak już wspomniano, edukacja jest jednym z podstawowych czynników socjalizacji człowieka, dlatego też w niniejszym artykule opisano ten proces w odniesieniu do szkoły. Przybliżono też „Pozytywną dyscyplinę” jako metodę wychowawczą, dzięki której nauczyciel - nie stosując sankcji w postaci nagród i kar – może oddziaływać na proces uspołeczniania się swoich uczniów i budować z nimi relację pełną zaufania poprzez spotkania klasowe, skupienie się na rozwiązaniach problemu, nazywanie swoich uczuć i oddzielenie ich od zachowania, a także tworzenie więzi.

Socjalizacja dzieci w szkole

Termin socjalizacja pochodzi od łacińskiego słowa *socialis* – towarzyski, małżeński, sojusznicy oraz *socius* – uczestnik, towarzysz, sprzymierzeniec [3]. W. Okoń definiuje pojęcie socjalizacji wskazując na jej dwa przejawy. Pierwszy powiązany jest z działaniem społeczeństwa, głównie rodziny, szkoły i środowiska społecznego, które zmierzają do „uczynienia z jednostki istoty społecznej, tj. umożliwienia jej zdobycia takich kwalifikacji, takich systemów wartości i osiągnięcia takiego rozwoju osobowości, aby mogła stać się pełnowartościowym członkiem społeczeństwa” [4]. Drugim przejawem socjalizacji jest - według W. Okonia - ogół „zmian zachodzących w jednostce pod wpływem oddziaływań społecznych, umożliwiających jej stopniowe stawanie się pełnowartościowym członkiem społeczeństwa” [4]. A. Majchrowska wskazuje, że socjalizacja jest procesem „nabywania bądź przyjmowania przez jednostkę [...] wartości oraz norm z nich wynikających, a następnie procesy uczenia się i tworzenia wzorów zachowań, wśród nich zaś wzorów ról społecznych” [5]. W podobny sposób socjalizacja jest rozumiana przez J. Szczepańskiego, który pisze, że jest to „ta część całkowitego wpływu środowiska, która wprowadza jednostkę do udziału w życiu społecznym, uczy ją zachowania się według przyjętych wzorów, uczy ją rozumienia kultury, czyni ją zdolną do utrzymania i wykonania ról społecznych” [6].

Proces socjalizacji odgrywa duże znaczenie, ponieważ dzięki niemu dziecko:

- „zdobywa umiejętności kontrolowania swych popędów i potrzeb oraz zaspokajania ich w społeczeństwie – w formie aprobowanej przez członków tego społeczeństwa;
- zdobywa umiejętności w zakresie odgrywania różnych ról społecznych [...], a tym samym nabywa umiejętności wchodzenia w interakcje z innymi i w złożony proces symbolicznego komunikowania się [...];
- kształtuje swoje sposoby odczuwania i wyrażania własnych emocji, jak również sposoby postrzegania i ujmowania otaczającej rzeczywistości fizycznej i społecznej;

- zdobywa umiejętności wykonywania określonych czynności i posługiwania się podstawowymi dla danej kultury i cywilizacji przedmiotami i rzeczami;
- uwewnętrznia rozpowszechniane w danej kulturze wartości, normy, aspiracje oraz cele działania i traktuje je jako własne” [5].

B. Szacka pisze, że uczenie się tych wszystkich umiejętności opiera się na trzech mechanizmach:

- wzmocnienie – zachowania właściwe są nagradzane, niewłaściwe – ukarane. Zgodnie z nimi nagroda kojarzona jest z przyjemnością, kara z przykrością.
- Naśladowanie – dziecko obserwując, jak wokół niego zachowują się inni, zaczyna zachowywać się podobnie.
- Przekaz symboliczny – pouczenia słowne, teksty pisane czy obrazkowe [7].

Tak pojmowana socjalizacja trwa całe życie, dorastając dziecko się uczy kolejnych wzorów zachowań. Przekraczając progi szkoły dziecko wkracza do innego - niż rodzina - układu społecznego. Zajmuje w nim określoną pozycję i aby dobrze funkcjonować, musi przyswoić wiedzę, co jest w tym układzie społecznie akceptowane, a co nie. Jako uczeń musi wykonywać zadania, które przewiduje program kształcenia, stosować się do regulaminów obowiązujących w szkole. Realizacja tych zadań przyczynia się do wszechstronnego rozwoju jego osobowości. W wyniku procesu socjalizacji dziecko powinno dobrowolnie i w sposób kompetentny wypełniać swoją rolę. Podstawowa grupa społeczna w szkole to klasa szkolna, która staje się dla osoby rozpoczynającej naukę nową grupą społeczną. Musi ją poznać i przyzwycząić się do panującej w niej reguł. To tu przebiega proces uczenia się, realizowane są cele dydaktyczne, ale również wychowawcze. Nauczyciel – poprzez odpowiednio dobrane metody – może pozytywnie oddziaływać na uspołecznianie swoich uczniów. Rola ucznia związana jest z wykonywaniem przez niego wielu czynności, które wymagają współdziałania z innymi poprzez nawiązywanie relacji i więzi społecznej. Proces socjalizacji dzieci zachodzi początkowo poprzez naśladowanie, wychowywanie, by w końcu mogło ono podjąć świadomą decyzję, ale dokonaną dzięki wzajemnym oddziaływaniom ludzi na siebie (dziecko – rodzic, uczeń – nauczyciel itp.) [5].

W grupie formalnej, jaką jest klasa szkolna, można zauważyć kontrolę społeczną, która posiłkując się sankcjami chce utrzymać ład i porządek. Kontrola społeczna dąży do konformizmu, czyli tendencji, żeby jednostka podporządkowała się normom postępowania, zasadom, wartościom czy poglądom obowiązującym w danej grupie społecznej. Nauczyciele oczekują od uczniów pewnego stopnia konformizmu np. stosowania się do szkolnych reguł i treści programu, tym samym ponoszą dużą odpowiedzialność, gdyż muszą ustanowić wyraźną granicę między wpajaniem dzieciom konieczności zachowania się zgodnie z oczekiwaniem innych, a zachęcaniem do ich samodzielnego myślenia i działania [8]. Pomocą może mu służyć „Pozytywna dyscyplina”.

Główne założenia „Pozytywnej dyscypliny”

Pozytywna dyscyplina jest metodą wychowawczą, która zrodziła się w Stanach Zjednoczonych w latach siedemdziesiątych XX wieku. Opiera się na ideach psychologii indywidualnej A. Adlera i nauk R. Dreikursa [9], którzy twierdzili, że każdy człowiek chce przynależeć i czuć się ważnym. Promowali oni „edukację dla rodziców i nauczycieli traktowania dzieci stanowczo z szacunkiem, uprzejmie, ale bez rozpieszczania (co zdaniem Adlera przyczyniało się do późniejszych problemów w funkcjonowaniu dziecka w rodzinie i społeczeństwie)” [10]. Swój obecny kształt pozytywna dyscyplina zawdzięcza J. Nelsen – licencjonowanej terapeutce małżeństw i rodzin [9], która na fundamentach położonych przez A. Adlera i R. Dreikursa, stworzyła całościowy system wychowania dzieci.

Choć w dzisiejszych czasach dyscyplina kojarzy się z posłuszeństwem, musztrą, łac. *disciplina* oznacza „uczenie się” [4], dlatego pozytywna dyscyplina niesie ze sobą przesłanie uczenia się, respektowania jasno ustalonych i przyjętych przez wszystkich zasad, w atmosferze szacunku do siebie, innych i do wymogów sytuacji, w której się znaleźliśmy – stąd jej drugi człon brzmi *pozytywna*. Jak pisze J. Nelsen „pozytywna dyscyplina nie sprawia, że dzieci stają się idealne. Jednak [...] wprowadzenie w życie jej zasad i rozwiązań przynosi po prostu więcej radości i satysfakcji z przebywania razem” [9].

Pozytywną dyscyplinę można streścić wskazując na jej pięć kryteriów:

1. Stanowczość i uprzejmość jednocześnie - uprzejmość to wyraz szacunku do dziecka, zrozumienia jego potrzeb i emocji, stanowczość natomiast to wyraz szacunku do samego siebie i sytuacji, w której się znajdujemy. J. Nelsen zwraca uwagę, że uprzejmość bez stanowczości grozi pobłażliwością, natomiast stanowczość bez uprzejmości – brakiem szacunku wobec dziecka i sprawowaniem nadmiernej kontroli.
2. Jedną z najważniejszych potrzeb człowieka jest potrzeba przynależności i znaczenia – A. Adler uważał, że potrzeba ta jest główną motywacją działań każdego człowieka. Stąd wszelkie zachowania dziecka – nawet te negatywne – wynikają z chęci zaspokojenia tej potrzeby.
3. Długofalowa skuteczność – pozytywna dyscyplina bierze pod uwagę to, jakie emocje kierują dzieckiem, jakie wyobrażenia o sobie i świecie kształtują się w nim, jakie decyzje podejmuje i jak to wszystko wpłynie na jego przyszłość. W związku z tym pozytywna dyscyplina zachęca do rezygnacji z nagród i kar na rzecz zachęty oraz ponoszenia konsekwencji naturalnych i logicznych.
4. Nauka cennych umiejętności społecznych i życiowych – szacunek, troska o innych, rozwiązywanie problemów, odpowiedzialność, współpraca.

5. Dzieci są zdolne – pozytywna dyscyplina zachęca dzieci do odkrycia, jak bardzo są zdolne i do wykorzystania tych zdolności w konstruktywny sposób [11]. Pozytywna dyscyplina pomaga budować w dzieciach siłę i autonomię, które pozwalają na wykorzystywanie własnych rozwiązań i twórcze korzystanie z zasobów, jakie posiada każde z nich.

Metoda ta obejmuje następujące narzędzia i koncepcje:

- „Wzajemny szacunek. Dorośli modelują szacunek do swoich potrzeb i wymagań sytuacji, będąc wymagającymi wobec dziecka, pozostając jednocześnie życzliwymi i pełnymi szacunku dla potrzeb dziecka.
- Identyfikacja przekonań stojących za zachowaniami. Za każdym zachowaniem dziecka kryje się pewne przekonanie, często błędne. Skuteczna reakcja na nieodpowiednie zachowanie dziecka możliwa jest właśnie dzięki zrozumieniu powodów, dla których dzieci robią to, co robią. Próba zmiany samego zachowania bez zmiany przekonań skazana jest na niepowodzenie.
- Efektywna komunikacja i umiejętności rozwiązywania problemów.
- Dyscyplina, która uczy (i nie jest ani zbyt pobłażliwa, ani zbyt karząca).
- Koncentracja na poszukiwaniu rozwiązań, a nie na karaniu.
- Stosowanie zachęcania (zamiast pochwały). Zachęcanie zauważa wysiłek włożony w działanie i osiąganie postępów, a nie wyłącznie sukcesy. Zachęta buduje trwałe poczucie własnej wartości i sprawczości”[12].

Założenia Pozytywnej dyscypliny mówią, że uczeń, który zachowuje się niezgodnie z normami społecznymi, to uczeń zniechęcony. Gdy dziecko nie ma poczucia przynależności i znaczenia najczęściej wybiera jeden z czterech błędnych celów zachowania:

- uwaga – przekonanie, które stoi za tym celem brzmi: liczę się wtedy, kiedy jestem zauważany, kiedy ktoś szczególnie mnie traktuje,
- władza – przynależę, gdy żądzę, decyduję, udowodnię, że nikt nie ma władzy nade mną,
- zemsta – nie czuję, że mam znaczenie i przynależę, dlatego ranię innych, sam czuję się zraniony,
- brak wiary – nie jestem doskonały, więc nie mogę przynależać. Przekonam więc innych, żeby niczego ode mnie nie wymagali [13].

J. Nelsen podkreśla, że „dzieci od chwili narodzin są zaprogramowane na szukanie łączności z innymi. Dzieci, które czują więź ze swoją społecznością, rodziną i szkołą wykazują mniej skłonności do nieadekwatnych zachowań [...]. Aby odnosić sukcesy, będąc członkiem swojej społeczności, dzieci muszą nauczyć się niezbędnych umiejętności społecznych i życiowych” [12]. Zwolennicy Pozytywnej dyscypliny patrzą długofalowo na wprowadzenie dziecka w społeczeństwo, stąd też wychodzą oni z założenia, że owe umiejętności przyjdą z czasem, gdyż wychowujemy małego człowieka na przyszłość.

Zastosowanie założeń Pozytywnej dyscypliny w procesie socjalizacji uczniów

Zdaniem autorów książki *Pozytywna dyscyplina w klasie* każda szkoła – tak jak pociąg – potrzebuje dwóch szyn, by móc jechać. Jedna szyna to przedmioty szkolne, a druga – rozwój społeczny i emocjonalny [13] uczniów. Socjalizacja szkolna przebiega tym lepiej, im większą więź czują oni z nauczycielem, środowiskiem szkolnym. „Poczucie więzi to wiara uczniów, że dorosłym w szkole zależy na ich wynikach w nauce i na nich samych jako jednostkach. [...] aby odnieść sukces uczniowie potrzebują czuć, że przynależą do swojej szkoły” [13]. Wiąż ze szkołą kształtowana jest przez siedem elementów, na które zwraca uwagę J. Nelsen:

- „Poczucie przynależności i bycia częścią szkoły;
- Lubienie szkoły;
- Dostrzeganie, że nauczyciele otaczają wsparciem i opieką;
- Posiadanie przyjaciół w szkole;
- Zaangażowanie we własne obecne i przyszłe postępy w nauce;
- Wiara, że system dyscypliny jest uczciwy i skuteczny;
- Uczestnictwo w zajęciach ponadprogramowych” [13].

Jak zauważa wspomniana autorka, uczeń przekonany o trosce płynącej ze strony nauczyciela, zauważający, że pedagogom na nim zależy, ma szansę zbudować poczucie więzi, przynależności i znaczenia, przez co chętnie otwiera się na wartości i normy prezentowane przez szkołę. Sprzyjać temu będzie – według autorki Pozytywnej dyscypliny – eliminacja nagród i kar na rzecz zachęty i konsekwencji naturalnych oraz logicznych. Zachęta jest zauważeniem starań ucznia, konkretnych elementów jego pracy, a nie sukcesu. Zachęta to słowa, które nauczyciel może powiedzieć do konkretnego dziecka w tym momencie, a nie wszystko do wszystkich. Zachęta wreszcie buduje poczucie własnej wartości i sprawczości. Nagroda – zdaniem J. Nelsen - uzależnia dziecko od cudzej opinii, obniża motywację wewnętrzną i pewność siebie, stąd też nie jest przez nią polecana. Konsekwencje naturalne to naturalny rezultat jakiegoś działania, konsekwencja logiczna natomiast - by nie była karą - musi być powiązana z niewłaściwym zachowaniem dziecka, nie może wywoływać bólu, winy, wstydu, powinna być egzekwowana uprzejmie i stanowczo jednocześnie, a także zasadna z punktu widzenia ucznia i nauczyciela. Dziecko powinno wiedzieć wcześniej, co wydarzy się lub co zrobi pedagog, jeśli ono zachowa się w określony sposób. Kara jest działaniem, które powoduje, że dziecko czuje się gorzej, a jej celem jest to, by zachowywało się lepiej. Czy to nie paradoks? J. Nelsen wyodrębniła tzw. Cztery „R”, do których jej zdaniem prowadzi kara:

- Rozżalenie („dorosłym nie można ufać”).
- Rebelia („nie mają nade mną kontroli. Zrobię, co będę chciał”).

- Rewanż („wyrównam rachunki i wezmę odwet”).
- Rejterada (w tym zaniżona samoocena: „widocznie jestem złą osobą” lub przebiegłość: „następnym razem nie dam się złapać” [13].

Jak już wspomniano, kara zakłada, że dziecko czując się gorzej, będzie zachowywało się lepiej. To prowadzić może do powyższych zachowań (4 „R” kary), nagradzanie natomiast ma na celu sprawienie, żeby dzieci miały ochotę postępować tak, jak chce dorosły. Takie podejście – według Pozytywnej dyscypliny - burzy motywację wewnętrzną i prowadzi do coraz większych wymagań co do takiego wzmocnienia. Autorka metody przestrzega, że uprzejmość nauczyciela nie może oznaczać nagrody, a stanowczość kary, gdyż dzieci z obawy przed oceną ich wartości nie będą mogły stawiać się bardziej odpowiedzialne, czy pewne siebie [13]. Jest to podejście odmienne od stanowiska B. Szackiej, które wskazuje, że dziecko uczy się norm społecznych dzięki stosowaniu nagród i kar [14].

By rozwinąć wiarę we własne siły, swój potencjał, uczeń potrzebuje bezpiecznego klimatu w szkole. Klimat ten powinien sprzyjać poznawaniu konsekwencji własnych wyborów i zachowania, ale bez oceniania z perspektywy porażki czy sukcesu, bez obwiniania za błędy. Pozytywna dyscyplina jest metodą, która mówi, że uczeń powinien odkrywać, jak jego zachowanie wpływa na innych i rozwiązywać problemy, dokonywać zmian [13]. Proponuje, by uczniowie nie koncentrowali się na trudnościach, które ich spotykają, ale na rozwiązaniach, nawet, jeśli popełniają błędy w wypróbowywaniu ich. „Wizja Pozytywnej Dyscypliny to obraz szkoły, w której dzieci nigdy nie doświadczają upokorzenia, kiedy im się nie powiedzie, ale zamiast tego czują się wzmocnione szansą uczenia się w bezpiecznym otoczeniu na własnych błędach” [13]. W klasie, w której realizowane są założenia Pozytywnej dyscypliny, każdy powinien mieć możliwość wyrażenia własnej opinii, przedstawienia własnych pomysłów, potrzeb i uczuć w atmosferze szacunku i zaufania. Dzięki temu dzieci doświadczają, że są ważne, a ich zdanie się liczy. Wiedzą, że mają wkład w życie klasy, szkoły. To z kolei zaspokaja potrzebę znaczenia i przynależności, co jest jednym z fundamentów Pozytywnej dyscypliny. Metoda ta zwraca też uwagę, że uczniowie – podobnie jak nauczyciele – mają „władzę” i jeśli szkoła nie da im szansy wykorzystać jej w sposób konstruktywny, z dużym prawdopodobieństwem użyją jej w sposób niszczący. Zdaniem J. Nelsen, uczniowie „potrzebują szansy wniesienia czegoś użytecznego od siebie w otoczeniu, które je zachęca, ale i rozlicza z działań. Potrzebują nauczyć się rozumieć i akceptować swoją władzę w celu stworzenia pozytywnego środowiska” [13]. Sytuacją, w której uczeń może okazać swą „władzę”, sprawczość, są spotkania klasowe. Dzięki nim uczy się brać odpowiedzialność za swoje błędy i ponosić ich konsekwencje zamiast kar. Na spotkaniu klasowym otrzymuje też wsparcie w poradzeniu sobie z trudnościami, których doświadczają i razem z klasą poszukuje rozwiązań. Autorzy książki *Pozytywna dyscyplina*

w klasie twierdzą, że na spotkaniach klasowych uczniowie uczą się wzajemnego szacunku, współpracy [13], doceniania innych. Cechy te stanowią również pożądane efekty socjalizacji. J. Nelsen wymienia osiem umiejętności, które przydatne są w spotkaniach klasowych:

1. „Tworzenie kręgu.
2. Docenianie i okazywanie uznania.
3. Szanowanie różnic.
4. Wykorzystywanie umiejętności komunikowania się z zachowaniem szacunku.
5. Skupienie się na rozwiązaniach.
6. Odgrywanie ról i burza mózgów.
7. Wykorzystanie agendy i formatu spotkań klasowych.
8. Rozumienie i wykorzystywanie czterech błędnych celów” [13].

Atmosfera, którą buduje nauczyciel wraz z uczniami w klasie, wspomaga rozwój empatii i współczucia. „Młodzi ludzie zdają się być bardziej skłonni słuchać, gdy są wysłuchani i wysłuchiwni. Rozwijają zrozumienie swoich emocji i zachowań, wysłuchując informacji zwrotnej od kolegów i koleżanek z klasy” [13]. Ważnym przesłaniem Pozytywnej dyscypliny jest to, że uczucia zawsze są akceptowane - zachowania niekoniecznie, stąd też należy oddzielać swoje uczucia od swoich działań. Poprzez stawianie na rozwiązywanie problemów, przemyślenie konsekwencji swoich wyborów, dzieci rozwijają samokontrolę i samodyscyplinę. „Klasa, kierująca się zasadami Pozytywnej dyscypliny poprzez dialog i wzajemną wymianę, słuchanie i okazywanie empatii, współpracę, negocjacje i rozwiązywanie konfliktów, dostarcza najlepszych możliwości, by młodzi ludzie mogli rozwijać umiejętności społeczne” [13]. Pozytywna dyscyplina zakłada, że gdy pojawi się problem w klasie, nauczyciel nie interweniuje i nie rozwiązuje go za uczniów, ale włącza go do agendy spotkań klasowych lub wykorzystuje cztery kroki rozwiązywania problemów. Technika ta pomaga uczniom zachowywać pewne zasady, gdy szukają pomysłów na poradzenie sobie z konfliktem czy inną trudnością w kontaktach z drugim człowiekiem. J. Nelsen wyróżnia następujące kroki:

1. „Zignoruj problem (odejście na chwilę wymaga więcej odwagi, niż pozostanie i podjęcie konfrontacji, walki lub sporu):
 - zrób coś innego (znajdź zabawę lub zajęcie);
 - daj sobie dość czasu, aby ochłónąć i dopiero potem podejmij kolejne kroki.
2. Przedyskutuj problem, zachowując szacunek:
 - powiedz drugiej osobie, jak się czujesz. Daj mu lub jej do zrozumienia, że nie podoba ci się to, co się dzieje;
 - wysłuchaj tego, co druga osoba mówi o tym jak się czuje i co mu lub jej się nie podoba;
 - wyraż, w jaki sposób w twojej opinii przyłożyłeś się do powstania problemu;

- powiedz drugiej osobie co jesteś skłonny zrobić inaczej.
3. Uzgodnij rozwiązanie, np.:
- opracuj plan współdzielenia się lub robienia czegoś na zmianę;
 - dogadaj się odnośnie rekompensaty;
 - dogadaj się odnośnie naprawienia szkody.
4. Jeśli nie potraficie sobie z tym poradzić na własną rękę, poproście o pomoc:
- włączcie do agendy spotkania klasowego;
 - porozmawiaj z rodzicem, nauczycielem lub przyjacielem” [13].

Dzięki tym metodom uczniowie i nauczyciele mogą wspólnie wypracować rozwiązania, które są korzystne dla wszystkich stron.

W klasie, w której stosuje się Pozytywną dyscyplinę, uczniowie uczą się brania odpowiedzialności za swoje błędy bez obawy, że zostaną zawstydzeni czy upokorzeni. „Uczą się, jak się pozbyć mentalności ofiary, która obwinia innych („nauczyciel dał mi jedynkę”) i jak zaakceptować mentalność odpowiedzialności („dostałem jedynkę, ponieważ nie wykonałem zadania”)” [13]. Rozwijanie mądrości i umiejętności właściwego osądu odbywa się wtedy, gdy uczniowie mają możliwość oceny problemów z perspektywy osoby społecznie odpowiedzialnej. Jeśli w klasie pojawi się problem „uczniowie analizują, co się wydarzyło, co było tego przyczyną, jak ich zachowania oddziałują na innych i co mogą zrobić, aby zapobiec bądź rozwiązać podobne problemy w przyszłości” [13].

J. Nelsen wskazuje też na style przywództwa nauczyciela, które nie sprzyjają pozytywnej socjalizacji uczniów. Wymienia ona następujące style – Szef, Dywan i Duch. „Szef myśli: Wóz albo przewóz: ja mówię, jak masz się zachowywać i postępować, a ty lepiej żebyś się podporządkował, inaczej będziesz miał kłopoty”. Dywan myśli: Jestem tu, żeby ci było wygodnie i byś czuł się szczęśliwy. Powiedz mi, czego pragniesz, a ja to spełnię. Duch to nieobecny przywódca, który znika (jeśli nie fizycznie to przynajmniej emocjonalnie), wierzy, że wszystko będzie dobrze i zajmuje się czymś innym” [13]. W takich stylach przywódczych nagrody i kary są najczęstszym środkiem dyscyplinowania dzieci. W opozycji do tych stylów jest przywódca uprzejmy i stanowczy, który uczy, że błędy są okazją do nauki. Każdy człowiek popełnia wiele błędów przez całe swoje życie, a ukrywanie ich izoluje ludzi zamiast ich integrować. „Jeśli cała klasa zrozumie, że można uczyć się na błędach, poszczególni uczniowie nie będą mieli trudności z indywidualną odpowiedzialnością za swoje własne błędy” [13].

Jak wspomniano wcześniej, Pozytywna dyscyplina zakłada, że dzieci, które czują się zniechęcone, nie mają poczucia przynależności i znaczenia, zachowują się źle i kierują się jednym z czterech błędnych celów. Są to uwaga, władza, zemsta i brak wiary. W przypadku uwagi celem dziecka jest absorbowanie sobą innych, specjalne traktowanie. Tacy uczniowie przeszkadzają na lekcji licząc na to, że nauczyciel poświęci im więcej uwagi. Tym samym mówi on „zauważ mnie i zaangażuj w coś pożytecznego”. Pro-aktywną i zachęcającą reakcją nauczyciela jest w takiej sytuacji przekierowanie uwagi angażując dziecko w jakieś zadanie.

Należy unikać szczególnego traktowania dziecka, ale warto zaplanować szczególnie sposób spędzenia z nim chwili, ustanowić sygnały niewerbalne, które dadzą uczniowi znać, że jest zauważony, ale w tym momencie nauczyciel nie może poświęcić mu czasu. Błędny cel władzy oznacza, że dziecko chce być szefem. Tym samym daje znak: „Pozwól mi pomóc – dawaj mi wybór”. Nauczyciel może dawać mu ograniczony wybór, przez co podejmowanie decyzji przez takiego ucznia jest kontrolowanie. Nie należy – zdaniem Pozytywnej dyscypliny – podejmować się walki, ale też nie poddawać się, wycofać się z konfliktu, ale też być stanowczym i uprzejmym. Mniej mówić, a więcej działać. Warto z uczniem stworzyć rutyny, plan dnia, zasady, które pełnią rolę szefa. Zemsta to kolejny błędny cel. Dziecko czuje się zranione i chce wyrównać rachunki. Wysła w ten sposób komunikat „cierpię – uznaj moje uczucia”. Wskazaniem Pozytywnej dyscypliny jest konieczność uznania uczuć, unikanie kar i odwetu, zamiast tego budowanie zaufania, aktywne słuchanie i dzielenie się swoimi uczuciami. Warto okazać wówczas troskę o to, żeby uczeń czuł się dobrze. Brak wiary to komunikat: „nie rezygnuj ze mnie – pokaż mi małe kroki, bym mógł dojść do celu”. Takim uczniom należy podzielić zadania na małe kroki, nie krytykować ich, ale reagować zachętą na każdą pozytywną próbę podejścia do zadania. Nauczyciel powinien stwarzać sytuacje, w których dziecko ma szansę osiągnąć sukces. Nie należy wyřęcać dziecka, ale pokazać mu, krok po kroku, jak może wykonać zadanie. W każdym z podanych błędnych celów, dobrym sposobem jest organizowanie spotkań klasowych [13]. Warto też zapoznać samych uczniów z takim rozumieniem, wówczas łatwiej im się komunikować, a także okazywać wzajemne zrozumienie.

Autorzy książki *Pozytywna dyscyplina w klasie* zauważają, że jednym z najlepszych sposobów pomagających uczniom wzmocnić poczucie przynależności i znaczenia jest stworzenie im szansy, dzięki której będą mogli wnieść w życie społeczności szkolnej coś znaczącego. Może się to stać poprzez przydzielanie zadań do wykonania. Proponują więc stworzenie z dziećmi listy zadań w postaci tabeli umieszczonej w sali lekcyjnej. Dzięki niej uczniowie biorą odpowiedzialność i muszą wywiązać się z obowiązków, co przygotowuje ich do dorosłego życia i zmierzenie się z trudami pracy [13].

Jak można zauważyć większość wspomnianych technik Pozytywnej dyscypliny „zachęca uczniów do zaangażowania, aby w ten sposób pomóc im nauczyć się współpracy i koncentracji w interesie społecznym” [13]. To właśnie rozwój kompetencji życiowych, kompetencji społecznych jest jednym z głównych celów tej metody. Dlatego też jej dogłębne poznanie i zastosowanie, jest w stanie wspomóc proces socjalizacji, która ma miejsce nie tylko w rodzinie, ale i w szkole.

Zakończenie

Socjalizacja to „proces przyswajania przez system osobowościowy wartości i przekonań w celu umożliwienia jednostce życia w zbiorowości (w sposób społecznie akceptowany i pożądanym)” [15]. Proces ten trwa całe życie człowieka, na każdym etapie uczy się norm życia w społeczeństwie, interakcji z innymi, dostosowania się do grupy. Socjalizacja ma miejsce również w szkole, poprzez proces kształcenia i wychowania propaguje wzorce osobowe, które stanowią „personifikację określonych wartości, mających zbliżyć jednostkę do osiągnięcia zamierzonego celu wychowawczego. Obejmuje zarazem swoim zasięgiem wszelkie działania sprzyjające codziennej internalizacji norm oraz zachowań niezbędnych do odgrywania przez jednostkę ról społecznych” [16].

Jednym z elementów socjalizacji szkolnej, jest uspołeczniające oddziaływanie nauczyciela. „Najważniejszą indywidualną edukacyjną szansą życiową, jaką ma dziecko, gdy wspina się po drabinie edukacyjnej, jest najprawdopodobniej jakość i wizja – lub też ograniczenia – nauczyciela” [17]. Pozytywna dyscyplina jako metoda wychowawcza, proponuje nauczycielom różnorodne techniki, które mają ich wspomóc we wprowadzaniu dzieci w społeczeństwo. Jest to między innymi rezygnacja z nagród i kar, jako stymulatorów motywacji zewnętrznej, osłabiających motywację wewnętrzną, bycie stanowczym i uprzejmym jednocześnie, co wyraża się w szacunku do ucznia, siebie i sytuacji, w której się znaleźli, skupianie się na szukaniu rozwiązań, zrozumienie błędnych celów zachowania ucznia, które wskazują na silną potrzebę przynależności i znaczenia oraz efektywna komunikacja.

Ponieważ Pozytywna dyscyplina dotarła do Polski stosunkowo niedawno, warto śledzić placówki pracujące w oparciu o nią, przeprowadzać badania i zastanawiać się nad jakością procesu socjalizacji i wychowania przebiegających w jej nurcie.

Literatura

- [1] Welskop W., *Konformizm i nonkonformizm uczniów a socjalizacja szkolna*, [W:] *Perspektywy edukacyjno – społeczne* nr 2/2014,
- [2] Gawlik S., *Klimat społeczny wokół szkoły*, W: *Rodzina, szkoła, kultura – społeczeństwo otwarte*, Red. K. Rędziński. Częstochowa, Wydawnictwo im. Stanisława Podobińskiego Akademii im. Jana Długosza, 2005,
- [3] Kopaliński W., *Słownik wyrazów obcych i zwrotów obcojęzycznych*. Warszawa, Wiedza Powszechna, 1988,
- [4] Okoń W., *Nowy słownik pedagogiczny*. Warszawa, Wydawnictwo Akademickie „Żak”, 2004,
- [5] Majchrowska A., *Socjalizacja. Osobowość. Postawy*. [W:] *Wybrane elementy socjologii. Podręcznik dla studentów i absolwentów wydziału pielęgniarstwa*

- i nauk o zdrowiu akademii medycznych*, Red. A. Majchrowska. Lublin, Wydawnictwo Czelej, 2003,
- [6] Szczepański J., *Elementarne pojęcia socjologii*. Warszawa, PWN, 1970,
- [7] Szacka B., *Wprowadzenie do socjologii*. Warszawa, Oficyna Naukowa, 2008,
- [8] Fontana D., *Psychologia dla nauczycieli*, Poznań, Zysk i S-ka Wydawnictwo, 1998,
- [9] Nelsen J., *Pozytywna dyscyplina*, Warszawa, CoJaNaTo, 2015,
- [10] Sankowska A., *Pozytywna dyscyplina, skuteczna metoda wychowawcza* [dostęp 10.11.2019 r.]. Dostęp - <http://ppp8.pl/wp-content/uploads/2019/03/Pozytywna-dyscyplina-opr.-Anna-Sankowska.pdf>
- [11] Positive discipline [dostęp 13.03.2019 r.]. Dostęp - <https://www.positivediscipline.com/about-positive-discipline#sthash.xWSPf2Jd.dpuf>,
- [12] Pozytywna dyscyplina [dostęp 12.03.2019 r.]. Dostęp - <https://pozytywnadyscyplina.pl/opis-metody/>,
- [13] Nelsen J., Lott L., Glenn S., *Pozytywna dyscyplina w klasie*, Milanówek, Pozytywna dyscyplina, 2019,
- [14] Zob. Szacka B., *Wprowadzenie do socjologii*, Warszawa, Oficyna Naukowa, 2008,
- [15] Jedynek S., *Mała encyklopedia filozofii*, Bydgoszcz, Oficyna Wydawnicza Branta, 1994,
- [16] Niedbalski J., *Analiza procesu socjalizacji osób niepełnosprawnych fizycznie uprawiających sport*, Acta Universitatis Lodzianensis, Folia Sociologica nr 60/2017,
- [17] Jankowska M., *Świat ucznia – świat uczennicy. Socjalizacja szkolna a utrwalanie społecznych ról płciowych*, Acta Universitatis Lodzianensis, Folia Sociologica nr 34/2009.

10. Wartości wychowawcze posthumanizmu i transhumanizmu w sztuce

Streszczenie: Transhumanizm powstały na początku 2. połowy XX wieku to ideologia, światopogląd, teoria społeczno-polityczna i filozofia, która widzi człowieka jako plastyczne dzieło ewolucji. Teoria ta zakłada, że rozwój naukowo-techniczny może umożliwić przekształcenie osoby ludzkiej i jego świata. Obecnie posthumanizm i transhumanizm stawiają wyzwania związane z ponownym określeniem tożsamości osoby ludzkiej i z konfrontacją jej poczucia „wyjątkowości” z coraz doskonalszymi biotechnosystemami. W świecie posthumanizmu i transhumanizmu sztuka ma do odegrania niezwykle ważną rolę. To właśnie artyści pełnią funkcję bezstronnych krytyków i komentatorów przemian zachodzących we współczesnym świecie. Artystyczne działania mają skłonić do zastanowienia się i poruszyć ludzi o stereotypowym sposobie myślenia, karmiących się kulturą masową, bezkrytycznych wobec otaczającego świata. Proces ten jest pozytywny, gdyż prowadzi do refleksji i wyboru wartości tak istotnym w procesie wychowania i rozwoju.

Słowa kluczowe: transhumanizm, posthumanizm, antropocentryzm, estetyzacja życia, etyka.

Wstęp

XXI wiek przewartościował oswojone kategorie *humanitas*. Rozróżnienie na ludzkie i nie-ludzkie, żywe i nie-żywe, realne i wirtualne zaczyna tracić swoją wyrazistość, a granice obecności i pamięci zostają przesunięte. Otwiera się przestrzeń dla eksperymentu, w którym śmierć oznaczać może niebawem tylko „zmianę statusu” – z biologicznego w wirtualny lub w inny postbiologiczny stan istnienia. W naukach humanistycznych i społecznych niezwykle szybko rozwijają się obecnie zainteresowania posthumanizmem – zwrotem ku temu-co-nie-ludzkie. Ciało i umysł człowieka w epoce informacyjnej poddawane są biotechno-kulturowej transformacji. Podmiot scala się z przedmiotem, granica między organiczną tkanką i neuronową siecią z elektronicznym układem zaciera się. Tym samym powstaje istota opisana za pomocą bitów i genów – *homo cyberneticus*. Implanty, protezy, przeszczepy to rozszerzenia i aktualizacje umożliwiające cyborgowi sprawne funkcjonowanie w świecie oplecionym informacyjną siecią [10]. Cyborgizacja człowieka to pierwszy krok w kierunku stworzenia post człowieka, czyli istoty ludzkiej, która dzięki

²⁴ Zespół Szkół nr 2 w Kraśniku, szubert@net.krasnik.pl

²⁵ Politechnika Lubelska, Wydział Podstaw Techniki, Katedra Metod i Technik Nauczania, m.sniadkowski@pollub.pl

ingerencji techniki przezwycięży swoje czysto biologiczne ograniczenia, takie jak choroby czy procesy starzenia się. Takie postulaty wysuwają przedstawiciele ruchu naukowo-filozoficznego zwanego transhumanizmem powstałego na początku 2. połowy XX wieku [6]. Rezygnacja człowieka z uprzywilejowanej pozycji w świecie natury jest wyrazem tendencji posthumanistycznych, zaś myślenie o jego technologicznym doskonaleniu wiąże się ze zwrotem w stronę transhumanizmu.

Postęp a transhumanizm

Transhumanizm (określany również jako H+) to ideologia, światopogląd, teoria społeczno-polityczna i filozofia, która widzi człowieka jako plastyczne dzieło ewolucji. Teoria ta zakłada, że rozwój naukowo-techniczny może umożliwić przekształcenie osoby ludzkiej i jego świata [25]. Koncepcja H+ przewiduje stopniową ewolucję w stronę transczłowieka. W procesie tym każda z kolejnych form przekracza zdolności poprzedniej na wszelkich dostępnych im płaszczyznach egzystencji, dotyczy to np. wydłużenia życia, zniesienia ograniczeń zmysłowych czy intelektualnych. Obecna refleksja badawcza wyrasta z gruntu humanistycznego, lecz zmierza w kierunkach postantropocentrycznych, w których człowiek, natura i technologia zaczynają funkcjonować jako sieć wzajemnych zależności. Rodzi się tu pytanie o nieśmiertelność, która stanowi część technokulturowego performansu współczesności [14]. Naukowcy z LifeNaut opracowują metodę uzyskiwania tzw. Mindfiles (umysłowych plików, umysłowych baz danych), z których będzie można wykreować cyfrowego awatara. Mindclone to samoświadoma istota wirtualna, zdolna do myślenia, wyciągania wniosków, wspomnienia i odczuwania emocji. Kiedy ciało biologiczne umrze, człowiek będzie żył wiecznie jako cyfrowy awatar. LifeNaut jest związany nie tylko z projektem wirtualnej nieśmiertelności, ale również z procedurami krioprezewacji – przechowywania ciał nieżyjących ludzi i zwierząt w temperaturze ciekłego azotu (-196 °C) w nieokreślonym czasie, aż do momentu, kiedy nauka rozwinie się do tego stopnia, aby możliwe było przywrócenie im życia [14].

Czy kategoria postczłowieka stanowi odległy projekt lub hipotezę, a może jest opisem bieżącej rzeczywistości? Z pewnością coraz większa grupa użytkowników mediów cyfrowych staje się obecna *online, always on*, gdyż poprzez mobilne urządzenia cyfrowe nieustannie uczestniczy zarówno w realnej, jak i w wirtualnej rzeczywistości. Media cyfrowe, w szczególności Internet zaczynają przeplatać „wolę, pragnienia i percepcję” ludzi stając się częścią ich podmiotowości. Z tego powodu rośnie grupa osób *forever off* – ludzi, którzy w realnym świecie uznalibyśmy za zmarłych [18].

Choć nie można zanegować naukowo-technicznego postępu ludzkości, to jednak nie musi on być tożsamy z „doskonaleniem” człowieka. Tymczasem transhumanizm postuluje nie tylko wykorzystanie dorobku naukowo-

technicznego w celu fizycznego ulepszenia osoby ludzkiej, ale również jej rozwój na poziomie moralnym. „Ludzie muszą użyć rozumu i moralności, aby ukształtować swą dalszą ewolucję” [2]. O ile postęp, możliwości samokształtowania się i nastawienie na indywidualny rozwój, które przyświecają transhumanizmowi, są już obecne w naszej kulturze, o tyle trudno zauważyć, aby człowiek stał się bardziej moralny. Analizując obecny kształt świata, można powiedzieć, że jest wręcz odwrotnie. Nadmierny konsumpcjonizm, nieodpowiedzialna eksploatacja planety, egoizm czy skrajny hedonizm są domeną społeczeństw uznawanych za wysoko rozwinięte.

Czy w związku z tym posthumanizm i transhumanizm w sztuce mogą mieć wartości wychowawcze?

Roy Ascott, artysta i teoretyk sztuki, traktował biologiczne ciało jako rodzaj *hardware*, a psychikę jako oprogramowanie – *software*, projektując jednocześnie rzeczywistość „przestrzeni wilgotnej”, zlokalizowanej w ramach konwergencji tego, co cyfrowe i biologiczne, a także ludzkie i technologiczne [14]. Sztuka bowiem odzwierciedla ten techniczny, biotechniczny oraz informatyczny świat. Człowiek, jako jeden z wielu elementów przyrody, zostaje ukazany w swej nieupiększonej niczym rzeczywistości. Piękno wydaje się być kategorią wypieraną ze sztuki na rzecz przedstawiania człowieka w jego „zabłąkaniu” i zamęcie karykaturalnej rzeczywistości. Obecna kultura artystyczna stanowi często formę protestu i opozycji. Wydaje się, że to właśnie aktualne *ecce homo* jest przedmiotem jej krytyki.

Antropocentryzm w sztuce wobec natury

Sztuka od prehistorii zakorzeniona była w naturze w dwojaki sposób: przez swoją formę i treść. Z jednej strony wykorzystywała ją jako „tworzywo” (np. kamień, naturalne barwniki, a współcześnie ciało człowieka), z drugiej czerpała w niej swoją tematykę (np. życie, miłość, cierpienie i śmierć). Do XX wieku w centrum zainteresowań artysty stał człowiek.

Zdjęciem, które otwiera prawie każdy podręcznik historii sztuki jest statuetka „Wenus z Willendorfu” (11,1 cm, Naturhistorisches Museum w Wiedniu) – odnaleziona w 1908 roku w pobliżu miejscowości Willendorf w Austrii, a zidentyfikowana przez Josepha Szombathy’ego. Ta kamienna figurka kobieca pochodzi z paleolitu (okres oryński). Wyrzeźbiona została 22–24 tysięcy lat temu z wapienia i pomalowana czerwoną ochra. Czerwony kolor jest symbolem zarówno krwi, jak i sił życiowych. To najbardziej znana Wenus paleolityczna wiążąca się z kultem płodności. Schematyzm przedstawienia postaci dotyczy głowy, na której nie zaznaczono oczu, nosa czy ust. Występuje natomiast hiperbolizacja cech płciowych ciała otyłej kobiety. Jej proporcje zostały zaburzone, gdyż miała reprezentować archetyp matki dającej życie. Figurki tego typu nie były więc portretami. Odgrywały prawdopodobnie rolę amuletów w magicznych obrzędach płodności. Podkreślały jakby istotę kobiecości

ograniczając jej ciało do ociężałej sylwetki zniekształconej przez macierzyństwo [13].

Z kolei ideał kobiecego ciała, który występował w starożytnej Grecji oparty został nie na naturze, ale na matematycznych obliczeniach zamkniętego kanonu estetycznego. Przykładem może być hellenistyczna rzeźba „Wenus z Milo” (150 – 125 r. p.n.e., Muzeum w Louvre w Paryżu). Posąg znaleziono w 1820 roku w okolicach teatru na terenie akropolu w Adamas, głównym porcie greckiej wyspy Milo na Morzu Egejskim. Figurka mierzy 204 cm wysokości i została wykonana z marmuru paryjskiego. Póznaga bogini ma szatę opuszczoną poniżej bioder. Afrodyta (utożsamiana z Wenus) uważana była za grecką boginią piękna, pożądania i miłości. Postać kobiety jest harmonijna i wyidealizowana. Delikatny ruch połączono ze swobodnym układem draperii opadającej sukni. Posąg przedstawia boginię pełną zmysłowego powabu. Przedstawienia tego typu miały charakter religijny, dlatego autor pierwszej rzeźby nagiej Afrodyty – Praksyteles („Afrodyta Knidyjska”) został posądzony o świętokradztwo. Nie chodziło o ukazanie Wenus bez ubrania, ale o to, że artyście pozowała zwykła kobieta, a przecież obrazem idealnej urody bogini piękności nie mogła być śmiertelniczka [22].

„Olimpia” Katarzyny Kozyry (1996) to „Wenus” sztuki współczesnej. W centrum zainteresowań tej pracy stoi człowiek i jego egzystencjalne problemy. „Olimpia” to fotograficzny tryptyk nawiązujący do słynnego obrazu Edouarda Maneta z 1863 r. o tym samym tytule oraz film wideo rejestrujący zabieg chemioterapii wykonywany na artystce, która od 1992 roku cierpiała na chorobę nowotworową. Dzieło składa się z trzech fotografii przedstawiających kolejno: autorkę leżącą na szpitalnym łóżku podczas chemioterapii, starą kobietę siedzącą na kanapie oraz Katarzynę Kozyrę upozowaną na bohaterkę słynnego dzieła Maneta. W swoim czasie obraz francuskiego malarza wzbudził kontrowersje, gdyż odwołując się do idealnego piękna „Wenus z Urbino” Tycjana (1538) ukazywał znaną paRys.ką modelkę jako boginię. Dlaczego Kozyrę okrzyknięto mianem skandalistki? Artystka przełamując tabu związane z tematem nieodwracalnego wyniszczenia i degradacji ciała na skutek choroby i naturalnego procesu starzenia się prowokuje widza. Ukazuje stereotypy związane z patrzeniem na kobietę. W ten sposób symbol piękna reprezentowany przez „Wenus z Milo” czy „Wenus z Urbino”- został brutalnie zdeformowany, a dzieło Kozyry stanowi dosadną parafrazę klasycznych aktów.

Przytoczone przykłady dzieł sztuki nie ograniczają się do tego, co widzialne. Antropologia wizualna chce zrozumieć istotę przedstawienia i sposoby w jakie to obrazowanie staje się częścią świata ludzi. Dostrzega pewną grę tego co widzialne z tym, co niewidzialne, „rzeczywiste” z „niereczywistym”. To spojrzenie łączy się z wewnętrznym okiem wyobraźni (*mind's eye*). Antropologiczny wymiar obrazu zakłada konieczność poszerzenia pola badawczego i włączenia w zakres zainteresowań przedstawień nie mających charakteru artystycznego. Niemiecki historyk sztuki -Hans Belting, tak właśnie myśląc o antropologii wizualnej, powiązał obraz z ciałem i medium[1]. Belting nie utożsamiał przedstawień

z dziełami sztuki. Te ostatnie jego zdaniem powstały dopiero w renesansie, w wyniku przekształcenia wcześniejszych magicznych („Wenus z Willendorfu”) i religijno-społecznych funkcji („Wenus z Milo”) w estetyczne i artystyczne. Belting wiąże wizualność ze zmiennymi doświadczeniami ludzkimi, wyrażonymi poprzez historycznie zmieniające się technologie i media, ale jednak krążącymi wokół uniwersalnych zagadnień: wokół czasu, przestrzeni, życia i śmierci.

Dawniej podstawowym „miejszem” sztuki był człowiek. To on tworzył dzieła mocą swojej fantazji w różny sposób przedstawiając ludzkie ciało, które przecież zawsze było takie samo. Na przykład na przestrzeni wieków wizerunek kobiety ulegał zmianie: od matki - „Wenus z Willendorfu”, poprzez boski ideał urody „Wenus z Milo” czy „Wenus z Urbino”, do podważenie tych wzorów przez prace późniejszych artystów, takich jak: Manet i Kozyra. Obrazy ciała, z którymi obecnie spotykamy się w kulturze masowej to przedstawienia nadwyzczaj pięknych ludzi czy wyobrażenia wirtualnych postaci przekraczających granice narzucone przez cielesność, dyscyplinujące ciała biologiczne, które po zamianie w obraz żyją w nierzeczywistym świecie (*awatary*).

Posthumanizm w sztuce wobec nauki

Dawna maksyma: „*ars sine scientia nihil est* – sztuka bez wiedzy jest niczym”, dzisiaj brzmi: „sztuka bez technologii nie istnieje”. Stwierdzenie to dotyczy przede wszystkim sztuki nowych mediów, chociaż działalność artystów zawsze związana była z posługiwaniem się określoną technologią [19].

Na przestrzeni ostatnich dekad artyści tacy jak Karl Sims, William Latham, Steven Rookie, Christa Sommerer i Laurent Mignonneau czy Jon McCormack odkryli możliwości, jakie daje cyfrowa symulacja procesów ewolucji biologicznej i określali – na poziomie konceptualnym – charakter relacji między technologią i biologią. Tak jak *Artificial Intelligence* to synteza informatyki oraz nauk poznawczych (*cognitive science*), a *Artificial Life* informatyki i biologii, tak *Computational Aesthetics* stanowi syntezę informatyki oraz estetyki czy – szerzej – teorii kreatywności. Zaangażowanie w debatę nad statusem *A-Life* stało się przedmiotem artystycznych poszukiwań [20]. Jedną z pierwszych osób, która już w latach 70. wykorzystywała algorytmy genetyczne w projektach artystyczno-naukowych był Paul Brown - artysta, programista i badacz. *Computational Aesthetics* łączy historię sztuki, estetykę, psychologię tworzenia, powstała zarówno na gruncie nauk formalnych, jak i biologicznych teorii złożoności oraz zaawansowaną informatykę.

Relacja między naukowcami (poszukującymi w sztuce pola „dla własnych doświadczeń”, które stanowić będzie „naturalny obszar ich ekspresji”) i artystami (odnajdującymi w nauce „nowe formy i sposoby ekspresji” oraz tworzącymi „nowe narzędzia kreacji, które mogą służyć eksperymentom i badaniom naukowym”), oparta jest „nie na konflikcie, ale na wzajemnych interakcjach” i realizuje się efektywnie (i efektownie) właśnie w obszarze sztuki biologicznej,

wykorzystującej kategorię „żywych obrazów”. Zaproponowane przez Williama J.T. Mitchella pojęcie „bioobrazów” charakteryzuje dokonania twórców – biotechnologów, realizujących swoje projekty przy użyciu żywych mikroorganizmów [19]. Malarstwo mikrobowe wykorzystując możliwości współczesnej nauki jest reifikacyjnym aktem objaśniania i kontemplacji (mikro)świata. W „bioobrazach” wykorzystywane są organizmy transgeniczne, modyfikowane w warunkach laboratoryjnych przez wprowadzanie do ich komórek obcego DNA, co pozwala im nabyć cech dawcy materiału genetycznego. Korzysta się zwykle z komórek *E. coli*, bakterii najczęściej stosowanej w eksperymentach genetycznych.

W latach 70., gdy stało się możliwe rekombinowanie i klonowanie DNA oraz rozwinęła się inżynieria genetyczna, artyści zaczęli działać pod sztandarem biotechnologii. Nadanie bakteriom właściwości fluorescencyjnych ściśle związane jest z poszukiwaniami, jakie nauki biologiczne prowadziły w obszarze inżynierii genetycznej. Kariera GFP (Green Fluorescent Protein) rozpoczęła się w latach 60. wraz z podejmowanymi przez Osamu Shimomura pierwszymi próbami wyizolowania substancji fluorescencyjnej. Praktyczne zastosowanie odkrycia stało się możliwe dopiero w latach 90., lecz jego naukowe konsekwencje okazały się bezcenne (w 2008 roku badacz został uhonorowany Nagrodą Nobla). Modyfikowanie organizmów przy pomocy GFP, pierwotnie postrzegane było wyłącznie przez pryzmat jego zastosowania w biologii (między innymi w procesie sekwencjonowania DNA). Malarstwo mikrobowe stało się mostem pomiędzy sztuką i technologią. W praktykach bioartowskich używa się tak zwanych „mokrych mediów”: to żywe organizmy, na których prowadzone są prace laboratoryjne, stanowią tworzywo artefaktu [21]. Sam proces „malowania bakteriami” wciąż zyskuje na popularności (podobnie jak cały nurt bio artu) mimo, że omawiana twórczość ma charakter efemeryczny.

Posthumanizm w sztuce wobec natury

W XX wieku nastąpił kluczowy zwrot w sposobie ujmowania natury w sztuce, który wynikał z zerwania z tradycją mimetyczną. Sztuka w posthumanizmie dotyczy „samego życia”, nie tylko życia ludzkiego, bo w epoce postczłowieka i transhumanizmu oraz zmieniającego się stosunku do kwestii antropocentryzmu problem życia ludzkiego splata się z problemami dotyczącymi innych form życia. Początek XXI stulecia uznać należy za moment, w którym nowe media zaczynają być eksploatowane przede wszystkim przez bioartystów. Praktyki eksperymentatorskie takich twórców jak Eduardo Kac, Stelarc, Marta de Menezes, John O’Shea, Art Orienté Objet, Paul Vanouse czy *The Tissue Culture & Art. Project* są formą poszukiwania nowych rozwiązań dla sztuki w obszarze mediów biologicznych – formą, która wykorzystuje życie jako medium/treść [26]. Pionierzy bio artu na nowo zdefiniowali, czym obecnie jest twórcza praca z żywymi, półżywymi lub „żyjącymi inaczej” fenomenami, które stają się

materiałem/(post)medium/ tworzywem sztuki przekraczającej bariery tradycyjnie pojmowanej działalności artystycznej.

Według twórcy bio artu – Eduardo Kaca jego sztuka funkcjonuje *in vivo*. „To nie jest użycie komputera do symulacji procesów ewolucyjnych, tak jak to się dzieje w procedurach *in silico*, chociaż być może w przyszłości rozróżnienie pomiędzy symulacją biologiczną a rzeczywistym działaniem ulegnie zatarciu. Specyfika bio artu nie polega na tym, że możemy go odnosić do zjawisk z obszaru *ready-made*, sztuki konceptualnej, sytuacjonizmu albo rzeźby społecznej. (...) Bio art nie tworzy nowych przedmiotów, ale nowe podmioty. W przeciwieństwie do konceptualizmu, w którym podkreślano wykorzystanie pewnych idei, języka i dokumentacji określonych wydarzeń, bio art podkreśla w taki sam sposób dialogiczne i relacyjne, jak i materialne oraz formalne własności sztuki (kształt żab, kolor kwiatów, bioluminescencję, wzory na skrzydłach motyli). Podczas gdy sztuka współczesna produkuje obiekty (obrazy, rzeźby, *ready-made*), *environments* (instalacje, land art), zdarzenia (performansy, happeningi, procesy telekomunikacyjne) i dzieła immaterialne (wideo, obiekty cyfrowe, net art) – bio art ma swoją „bazową problematykę”: ontogenezę (czyli rozwój organizmów), filogenezę (ewolucję gatunków) i otwiera się na całą gamę procesów życiowych. Od molekuł DNA i najmniejszych wirusów, aż do największych ssaków i ich rodowodu ewolucyjnego” [9].

Jedną z bardziej znanych prac Eduardo Kaca był fluorescencyjny królik. Samica królika o imieniu Alba urodziła się lutym 2000 roku w Jouy-en-Josas, we Francji. Do zarodka królika wprowadzono gen GFP, który w naturze spotkać można u meduz z gatunku *Aequorea victoria*. Z tego powodu, gdy poświecono na Albę niebieskim światłem, jej skóra zaczynała świecić na zielono. Królikowi sztucznie zaimplementowano zdolność do fluorescencji – cechę kontrastującą z naturalnym stanem tych zwierząt. Performance’owy eksperyment Kaca składał się z trzech faz. Pierwszą stanowiło przyjście na świat Alby, czyli zaistnienie zmodyfikowanego w imię sztuki zwierzęcia. Drugą fazą było rozpoczęcie przez to zdarzenie szerokiej społecznej debaty na temat roli człowieka w przyrodzie. W przeciwieństwie do wieków wcześniejszych osoba ludzka przestała stanowić centrum zainteresowań sztuki. Trzecią fazę stanowił aspekt międzygatunkowej interakcji pomiędzy genetycznie zmodyfikowanym królikiem a ludźmi. Ostatni etap zakładał możliwość adopcji królika przez mieszkającego w Stanach Zjednoczonych Eduardo Kaca. Alba została jednak zatrzymana w laboratorium, w którym przyszła na świat.

Kształtowanie człowieka

Istnieją dwa bieguny tworzenia sztuki: artysta z jednej, z drugiej widz. Odczytując jej sens, odbiorca uaktywnia się i staje jakby jej współtwórcą. Jeden z pierwszych prowokatorów w sztuce nowoczesnej – Marcel Duchamp powiedział: „To widzowie tworzą obrazy” [16]. Współczynnik trudności obecny

w każdym wielkim dziele jest zjawiskiem pozytywnym. Dzięki temu autentyczna działalność artystyczna daje człowiekowi szansę wewnętrznego rozwoju, skłania do analizowania przeżyć oraz krystalizacji przekonań.

Angielski estetyk Herbert Read stworzył system wychowania przez sztukę. Miałoby ono prowadzić do integralnego rozwoju człowieka na poziomie jego funkcji intelektualnych, emocjonalnych i motywacyjno-wolitywnych jako odbicie idei prawdy, piękna i dobra w dziele sztuki. „Celem wychowania przez sztukę, jest spowodowanie, że wszystko nabierze ruchu i zacznie się rozwijać, a postawa konformizmu i bezmyślnej uległości zostanie u każdego człowieka zastąpiona twórczą aktywnością wyobraźni, tej wyobraźni, która się stanie swobodnym wyrazem jego własnej osobowości” [17]. Sztuka jest więc narzędziem kształtowania człowieka o twórczej postawie wobec świata i samego siebie (kreacja i autokreacja). Kontakt z nią (ekspresja i percepcja) stanowi środek do realizacji tego celu. Irena Wojnar podkreśla, że wychowanie przez sztukę z jednej strony kształtuje estetyczną wrażliwość konieczną do przeżywania i poznania jej wartości, z drugiej strony pełną osobowość człowieka w sferze intelektualnej (wzbogaca wiedzę, uczy samodzielnego myślenia), moralno-społecznej (kształtują empatię, wrażliwość, otwartość na świat innych ludzi, przypomina zasady moralne) oraz emocjonalnej [24]. Wychowanie przez sztukę jest więc kształtowaniem osoby ludzkiej na trzech płaszczyznach: rozumu, woli i emocji. Odbiorca poprzez kontakt z dziełem poznaje swoje zainteresowania, preferencje, uczy się spostrzegawczości, analizowania zjawisk, przyswaja wiedzę o działaniach artystycznych, rozwija inteligencję, krytyczny i samodzielny sposób myślenia.

Człowiek sam jest wartością, wartości tworzy, a dla jego specyficznie ludzkiego istnienia niezbędny okazuje się kontakt z systemem aksjologicznym funkcjonującym w kulturze. Nie chodzi przy tym tylko o przyjmowanie wartości, czy też o wiedzę na ich temat, lecz o ich doświadczenie i tworzenie, gdyż nierozwijane, niepodtrzymywane w istnieniu twórczym działaniem człowieka, giną. Wchodzą tu w grę na przykład wartości estetyczne, poznawcze, ale też kulturowe, osobowe i moralne. Diagnoza pedagogiczna mówi dziś o kryzysie wartości i autorytetów. Jego wyrazem jest hołdowanie banalnym, płytkim wzorcom postępowania skutkującym bezrefleksyjnym, konsumpcyjnym stylem życia. Współczesna estetyka szybko ujawnia te przemiany odsłaniając problemy, cele i zadania edukacyjne. Sztuka, zwłaszcza dzisiaj, gdy kultura masowa fałszuje obraz świata pokazując jedynie jej fragment (obraz idealnego piękna, wiecznej witalności oraz luksusu i beztrudnej zabawy) może mieć charakter wychowawczy. Prawda o rzeczywistości świadomie ukazywana jest przez najwybitniejsze dzieła. Obecne są w nich: cierpienie, okrucieństwo, przemijanie i śmierć. Pokazują one, że z upływem czasu człowiek starzeje się, a jego marzenia o nieśmiertelności są mitem. Dialog ze sztuką może pomóc w ustaleniu właściwych priorytetów i określeniu systemu aksjologicznego.

Przeciwko estetyzacji życia

We współczesnej codzienności estetyka rozumiana jako inwazja zewnętrznego piękna jest wysoko cenioną wartością wpływającą na styl życia. Wciąż zmieniające się trendy mody i jej dyktat stanowią jedną z cech postmodernistycznej rzeczywistości. *Design* wpływa na wygląd osób oraz ich domów, noszonej odzieży i używanych przedmiotów, od telefonów komórkowych po nowoczesne samochody. Moda na upiększanie obejmuje również formy rozrywki, a nawet sztukę kulinarną i tuRys.tykę. Dotyczy całej kultury. Z tego powodu człowiek nazwany został *homo aestheticus* [5]. Estetyka w starym platońskim rozumieniu łączyła ideę piękna z dobrem (gr. *to kalon* – dobry, piękny). Platon uważał, że nie tylko piękno człowieka i świata, ale również harmonijne życie, a zwłaszcza wewnętrzne predyspozycje moralne, zależą od estetyki, tj. od poczucia rytmu i harmonii.

Estetyzacja życia oddzieliła estetykę od etyki. W ten sposób dochodzi do zniekształcania prawdy o rzeczywistości. Przykładem jest sposób funkcjonowania ciała w kulturze. Razem z kultem pięknego wyglądu odrzuca się obrazy starości i niepełnosprawności jako brzydkich atrybutów życia człowieka. Z jednej strony występuje powszechna estetyzacja, z drugiej bezrefleksyjność i powierzchowność doświadczania zjawisk. Nie ma miejsca na „piękne człowieczeństwo” [15]. Prawdziwe piękno zastępowane jest zewnętrzną ładnością. Znakomitą odtrutką na infantyilizujące, homogenizowane lub kiczowate twory dzisiejszej kultury masowej jest wprowadzenie współczynnika trudności, obecnego we współczesnym dziele sztuki.

Problem cielesności w intrygujący sposób przedstawia praca Stelarca i Niny Sellars z roku 2005, zatytułowana „Blender”. Realizacja stanowi bioobiekt łączący w sobie elementy ludzkiego ciała i technologii. Oboje autorzy poddali się zabiegowi liposukcji, a uzyskane dzięki temu tkanki własnych ciał umieścili w skonstruowanej specjalnie do tego celu quasi-antropomorficznej, mierzącej sto sześćdziesiąt centymetrów obudowie przemysłowej. Artefakt ten, wystawiony po raz pierwszy w Market Gallery B w Północnym Melbourne, nie uwodzi swoją estetyką. Jego wizualny wymiar wprawia w konsternację i zmusza odbiorcę do zachowania dystansu. Wprawiana w ruch dzięki pompom powietrznym i silnikom pneumatycznym mieszanina ludzkich tkanek, zawierała 4,6 litra tłuszczu odsączonego z torsu Stelarca i dolnych kończyn Sellars, adrenalinę, krew 0 Rh+, wodorowęglan sodu, nerwy obwodowe, roztwór soli oraz tkankę łączną. Ten spektakl przedstawiający bulgoczące ludzkie wnętrza hermetycznie zamknięte w wielkim, stalowym, zdezynfekowanym blenderze sprzeciwia się powszechnej estetyzacji życia. Obecność człowieka na scenie zastąpiona zostaje „półobecnością” w związku z faktem rzeczywistego uczestniczenia tkanek artystów w projekcie. Skomplikowana i sterylna maszyna sprawiała, że pozostawały one półżywe [8]. Ta symboliczna obecność autorów wiąże się z „futurologiczną” miłością. W geście ekspresji swoich uczuć dwoje ludzi

w sposób dosłowny zmieszało swoje tkanki tworząc jedną, quasi-żywą rzeźbę. Akt połączenia ciał zyskuje tu zupełnie nowy wymiar.

Sztuka, zwłaszcza ta wzbudzająca dyskomfort lub powodująca dysonans poznawczy, często porusza bardzo aktualne kwestie. Stawia pytania, na które nie można odpowiedzieć w sposób jednoznaczny. „Blender” należy do takich właśnie prac – prac, które przy pierwszym kontakcie budzą niechęć. Widok i odgłosy przelewających się ludzkich wnętrzności umieszczonych w przezroczystej kuli to przykład świadomego zastosowania elementów antyestetyki. Jednocześnie stan ten pozwala uwypuklić kwestie związane ze współczesnymi sposobami doświadczania własnej cielesności. Liposukcja, czyli odsysanie tłuszczu, to jeden z podstawowych zabiegów estetycznych oferowanych dziś przez chirurgię plastyczną. Założeniem twórców przedstawionej pracy było przede wszystkim stworzenie postantropomorficznej rzeźby, która może być interpretowana na wiele sposobów. Granica ciała, pojmowanego jako monolityczna całość, jako symboliczny obszar niezachwianej tożsamości podmiotu, ulega tu zatarciu. Wnętrzności – tkanki i organy – mogą przemieszczać się i współtworzyć nowe formy życia[8]. „Blender” zmusza do zadawania pytań, prowokuje ciągle powstawanie nowych interpretacji i każe poddać krytycznej refleksji kategorie ciała i cielesności.

Objaśnianie i kontemplacja świata

Dialog widza ze sztuką aktywizuje nie tylko emocje odbiorców, ale również uczy widzieć świat na nowo, a dzięki temu lepiej go rozumieć. Pomaga w dążeniu do prawdy i umożliwia patrzącemu przeniknięcie tajemnicy natury. Sztuka może być traktowana jako środek objaśniania rzeczywistości nie tylko pomagając w zdobyciu wiedzy, ale również kształtując w człowieku wyobraźnię, która wskazuje wciąż nowe horyzonty myślenia, kieruje uwagę ku nowym problemom. Taki właśnie pożytek może czerpać odbiorca sztuki będący jednocześnie użytkownikiem i współtwórcą przestrzeni informacyjnej z artystycznych doświadczeń łączonych z wiedzą biotechnologiczną, technonauką i dyskursem posthumanistycznym.

Początki procesów kontaminacyjnych kojarzących ze sobą mikrobiologię i sztukę sięgają pierwszych dekad XX wieku. W 1936 r., podczas Drugiego Międzynarodowego Kongresu Mikrobiologicznego w Londynie, szkocki bakteriolog i lekarz Alexander Fleming upublicznił dwie rewelacje. Pierwsza z nich wiązała się z odkryciem, zaobserwowanej przez badacza w pleśni, Benzylopenicyliny (penicyliny G) – wytwarzanego przez grzyby (Pędzlaki – *Penicillium*) organicznego związku chemicznego wykazującego silne działanie bakteriobójcze. Druga część wystąpienia Fleminga dotyczyła różnobarwnych bakterii w ramach „malarstwa mikrobowego”. Były to wariacje tworzone przy pomocy mikroorganizmów na temat m. in. Union Jack czy flagi Wielkiej Brytanii. Publiczność zadawała wtedy pytanie: „Jakie są z tego korzyści?”.

Dopiero dekadę później, w związku z wyizolowaniem przez bakteriologa penicyliny i wyróżnieniem go Nagrodą Nobla, naukowcy z całego świata zwrócili uwagę na jego pozostałe dokonania. Chociaż prace Fleminga realizowane były wyłącznie z uwagi na jego zamiłowanie do estetyki, to warto zauważyć, że w pewnym stopniu eksperymenty malarskie pomogły naukowcowi w realizacji jego najważniejszego projektu badawczego. Wykorzystując zróżnicowane drobnoustroje, bakteriolog zrealizował wiele obrazów przedstawiających np. żołnierzy, walczących mężczyzn czy baleriny. Metoda, którą Fleming stosował najczęściej, polegała na nanoszeniu eżą (pętlą bakteriologiczną) różnokolorowych mikrobów na szalkę Petriego z pożywką agarową (czyli z podłożem hodowlanym umożliwiającym mikroorganizmom przeżycie). Następnie poddawał on preparat inkubacji. Poszukiwanie odpowiednich barw i kontrolowanie czasu dojrzewania mikrobów stanowiło uciążliwy i czasochłonny proces, niezwykle trudny do realizacji. Uzyskane efekty miały natomiast charakter efemeryczny – kiedy tylko jeden ze szczepów zaczynał nadmiernie się rozwijać, dzieło traciło wyraźne kształty i ulegało zniszczeniu [19]. Jedynym sposobem na zatrzymanie procesu destrukcji obrazu był akt uśmiercenia organizmów. Malarstwo mikrobowe zakłada niepowtarzalność dzieła. Sztuka ta nazywana jest „malarstwem bakteryjnym” (*bacterial painting*), chociaż „malowanie” wykorzystuje nie tylko bakterie, ale także grzyby i protisty. Adekwatnym określeniem byłoby zatem pojęcie „sztuki mikrobiologicznej”. W użyciu funkcjonują również terminy „sztuka drobnoustrojowa” (*the art of germs*) czy „sztuka szalki Petriego” (*Petri dish art*) [19].

Autorzy www.microbialart.com trafnie zauważają, że ta działalność artystyczna, oprócz tego, że ma charakter estetyczny, daje okazję odbiorcom, by przyjrzeć się temu, co niewidoczne, często ignorowane i co stanowi źródło lęku. Pozwala zatem oswoić się z rosnącym wkładem inżynierii genetycznej w codzienność, ale też niweluje niepokój związany z oddziaływaniem bakterii na ludzki organizm. Jednocześnie jest to poznanie i kontemplacja przez piękno naturalnego mikroświata, które wyraża się w postaci skomplikowanych, fraktalopodobnych kompozycji.

Przykładem bezpośredniego uczenia przez sztukę są prace autorstwa Hunter Cole – reprezentującej chicagowski Uniwersytet Loyola. Badaczka w ramach działalności akademickiej angażuje się w programy uczenia biologii poprzez sztukę, uznając ją za jedną z dróg do zrozumienia zasad funkcjonowania drobnoustrojów. Autorka uważa, że praktyki takie zachęcają do refleksji na temat własnej egzystencji i śmiertelności. Nierzadko uznaje ona swoje dzieła za formy traktatów o zagrożeniach i nadziejach związanych z rozwojem biotechnologii, w tym kwestii klonowania oraz kontrolowania i odtwarzania cyklu życia. Jej praca „Her Own DNA” powstała przez naniesienie na szalki Petriego bioluminescencyjnych bakterii, w organizmach których wyzwolona została reakcja chemiczna, a efektem było wytwarzanie światła. Mikroby, korzystając z dostępnych im składników odżywczych, stopniowo zwiększały obszar swojego

występowania oraz natężenie wytwarzanego przez siebie światła. Z czasem, ze względu na wyczerpanie zasobów, organizmy obumierały i świeciły coraz słabiej. Trwającemu dwa tygodnie procesowi wzrostu i śmierci mikrobów, regularnie fotografowanemu w zupełnej ciemności, towarzyszyła muzyka skomponowana w oparciu o kod DNA mikroorganizmów. Wygenerowany utwór stanowił efekt przekształcenia poszczególnych aminokwasów z sekwencji białek luxA, luxB, luxC, luxD, luxE, luxF, luxG na dźwięki MIDI, przy pomocy programu Bio2MIDI [19].

Do sensownej oceny dzieła sztuki może dojść każdy człowiek. Jednak, żeby zrozumieć istotną jej wartość, a nie tylko kojarzące się z nim myśli i uczucia trzeba kultury estetycznej. Należy kształcić, „uprawiać” (*cultiver*) oko i umysł. Sztuka czasem wzrusza, czasem budzi poruszenie lub sprzeciw, poprzez wzrok próbuje dotrzeć do naszego „zmysłu piękna”. Odwołując się do doświadczenia świata, i odnosząc do rzeczy znanych, odkrywa nieprzeczuwalne i zadziwiające prawdy. W dziele sztuki odnajdujemy cząstkę ładu, któremu poddany jest świat, ale odnajdujemy w nowym kształcie. Dzięki sztuce człowiek rozszerza nie tylko wiedzę o rzeczywistości, ale również o sobie samym. Realizacje artystyczne są zwierciadłem osoby funkcjonującej w swoim środowisku. Dlatego kontakt z dziełem sztuki może prowadzić do samopoznania i samookreślenia.

Marshall McLuhan twierdził: „Artystą jest człowiek działający w dowolnej dziedzinie – czy to naukowej, czy to humanistycznej – który potrafi zrozumieć konsekwencje swoich działań i nowej wiedzy dostępnej w jego czasach” [11]. Artyści biosztuki uzmysławiają odbiorcom znaczenie biotechnologii i oswajają ich z postbiologicznym porządkiem rzeczywistości. Ich twórczość nie tracąc wartości estetycznych zyskuje status narzędzia objaśniania świata.

Etyka – odniesienie do świata wartości

Estetyzacja kultury wpisana została w konsumpcyjny styl życia. Człowiek współczesny stale poszukuje nowości i coraz większego komfortu. Brak umiaru pojawia się nie tylko na poziomie rzeczy materialnych, ale dotyczy również nadmiaru informacji i przeżyć. Modernistyczny sposób patrzenia uosobiony został przez postać *flâneura*, czyli spacerującego uczestnika nowoczesnego życia miejskiego. Ten przemierzający się konsument – obserwator nieprzerwanie następujących po sobie zdarzeń, iluzorycznych, oferowanych jak towary, przerzuca swoją uwagę z jednej rzeczy na drugą – od jednego wydarzenia, atrakcji, widowiska czy produktu do następnego. Doznania, których doświadcza są intensywne, ale powierzchowne. Natłok bodźców sprawia, że na niektóre z nich nie zwraca uwagi. Otaczający świat staje się fantasmagorią ludzi i przedmiotów.

Artysta chcąc prowadzi z widzem dialog kreuje dzieło sztuki, dzięki któremu skłania do refleksji, porusza, a czasem bulwersuje. Jego działalność zwraca na

siebie uwagę formą (jest odbiciem rzeczywistość), a obecnie coraz częściej treścią (prowokuje).

W 2011 r. powstała praca „Body is a Big Place” autorstwa Helen Pynor i Pety Clancy. Biorzeźba ta ma formę instalacji, w której dokonywano perfuzji cieczy przez dwa świńskie serca. Narządy te dostarczane były z pobliskich rzeźni, gdzie stanowiły odpady. Na okres transportu organów dokonano czasowego zatrzymanie akcji serca (tzw. kardioplegia). Następnie narządy umieszczane były w lodzie, by do minimum obniżyć tempo metabolizmu w ich komórkach. Serca podpięte zostały do specjalnie przygotowanego urządzenia, które ponownie je uaktywniało, pozwalając im pompować fizjologiczny roztwór zawierający sole, glukozy, tlen i dwutlenek węgla. Jeśli serce było zdrowe, komórki mięśniowe, które je tworzyły, pod wpływem dostarczonych im substancji odżywczych zaczynały rytmicznie się kurczyć. Roztwór – utrzymany w temperaturze ludzkiego ciała (ok. 37 °C) – spływał do serc umieszczonych nad szklanymi naczyniami. Odpowiednia odległość między sercami i naczyniami pozwalała osiągnąć określony poziom ciśnienia, podobny do poziomu ciśnienia krwi w organizmie (około 100 mmHg). Tytuł pracy „The Body is a Big Place” jest pewnego rodzaju prowokacją. Zwykle myśli się o własnym ciele jako o zwartym organizmie, postrzegając je holistycznie. „Ciało, które jest wielkim obszarem/ciało, które zajmuje duży obszar” – słowa te sugerują zmianę w sposobie myślenia. Ciało zaczyna jawić się jako zbiór nomadycznych elementów, które mogą pokonywać przestrzenny i czasowy dystans. Następuje fragmentaryzacja spójnego dotychczas podmiotu. W trakcie transplantacji dzieje się to dosłownie. Autorki skupiły się na tym właśnie problemie, ale również zwróciły uwagę na wielowymiarowości materii cielesnej. Człowiek posiada wewnątrz, w którym zachodzą tysiące różnych procesów, w nim toczy się życie. W skład projektu Pynor i Clancy, oprócz instalacji i pracy wideo, wchodzi jeszcze dokumentacja performansu. W filmie zobaczyć można m.in. scenę, w której artystki próbują „reanimować” nieaktywny narząd za pomocą kabli elektrycznych podłączonych do rozrusznika. Tego rodzaju stymulatory i defibrylatory stosowane są podczas przeszczepów serc, w celu utrzymania właściwego rytmu organu. Myślenie o narządach w kategoriach fizjologicznych automatów, które mogą tworzyć rodzaj wymiennych elementów, wędrujących między różnymi podmiotami, prowokuje do zredefiniowania pojęcia ciała i jego roli w kształtowaniu tożsamości personalnej i interpersonalnej. Ciało uwidacznia się jako twór zmienny, dynamiczny. Ukazanie jego fragmentaryczności ujawnia się w całej swojej złożoności, np. serce to już nie tylko organ, narząd czy nawet automat, ale część wymienna, nomadyczny wytwór biologii, mający możliwość pracy wewnątrz różnych organizmów i zmieniający tym samym znaczenia pojęć takich jak ciało, śmierć, życie, ja, Inny.

Obserwacja momentu, w którym niepracujące serce staje się rytmicznie funkcjonującą maszyną, wprawia w zdumienie. Odbiorca może zadać wówczas pytanie: czy to serce nadal „żyje”? Czy w chwili reanimacji organ jeszcze

funkcjonował samodzielnie? Rozważania te prowadzą bezpośrednio do refleksji nad problemem transplantacji. Czym jest „ten moment”, w którym wyciąga się organ z ciała zakwalifikowanego jako martwe i przekłada go do innego – żywego – ciała? Czy w chwili „przemieszczenia” narząd ten był żywy czy martwy? Medycyna nie dokonuje takiej refleksji, służy ratowaniu ludzkiego życia. Rozważania nad kwestiami natury ontologicznej i epistemologicznej prowadzi natomiast, między innymi współczesna sztuka, która, pracując na żywych tkankach, na nowo próbuje definiować życie i jego granice [8].

Odradzający się dziś szacunek do natury nie wynika jednak wyłącznie z przekonania o byciu jej częścią, ale też – paradoksalnie – z poczucia odrębności. Dlatego postulowany posthumanistyczny model myślenia o naturze wydaje się utopijny. Dowodów na niemożność wprowadzenia w życie haseł tej teorii dostarcza wiele prac artystów działających na gruncie bio artu. Głosząc idee przekraczania granic człowieczeństwa, wykorzystują oni do swoich eksperymentów żywe organizmy lub fragmenty ich ciał, o zgodę na prowadzenie doświadczeń prosząc Komisję Do Spraw Etyki.

Rozwój nauki sprawił, że sztuka nowoczesna posługuje się różnymi narzędziami i rozwiązaniami. Artyści zaczęli wykorzystywać ciało ludzkie, a właściwie jego organy i tkanki jako materiał tworzący dzieło. Zbigniew Libera – polski artysta, autor instalacji i fotografik - w jednym z wywiadów powiedział: „Chodzi o wywołanie wrażenia, które prowadzić będzie do zmiany punktów widzenia, zauważenia rzeczy, z których wcześniej nie zdawaliśmy sobie sprawy”. Dzięki temu artystyczne formy wyrazu dotyczą ludzkiego intelektu, emocji, przeżyć i przekonań.

Wspomniany wcześniej Eduardo Kac, najpierw teoretyk, a od wczesnych lat 80. również artysta, rozpoczął swoją artystyczną karierę od wystawiania prac łączących telerobotykę z żywymi organizmami. W swojej twórczości poruszał zagadnienia związane z doświadczeniem „teleobecności” („Uirapuru”), wpływem biotechnologii na kulturę („Genesis”), kondycją pamięci w erze cyfrowej („Time Capsule”), kolektywną podmiotowością („Teleporting an Unknown State”) czy kreacją życia i ewolucją („GFP Bunny”). Ostatnie lata jego działalności artystycznej poświęcone były transgenicznym roślinom w instalacjach „The Eighth Day”. „Edunia” stanowiła centralną część projektu „Naturalna Historia Enigmy”, po raz pierwszy została wystawiona w Weisman Art Museum w Minneapolis w 2009 roku. Praca ta była genetycznie zmodyfikowanym kwiatem będący hybrydą petunii i samego autora. Genetyczna sekwencja będąca częścią układu immunologicznego Kaca została wydzielona z próbki jego krwi. Część odpowiedzialna za oddzielanie „ja” od „nie-ja” oraz ochronę ciała przed obcymi molekułami czy chorobami została wkomponowana w chromosom rośliny. Z jednej strony „Edunia” stała się więc „autoportretem” twórcy, naśladującym obraz ludzkiej anatomii, z drugiej była krzyżówką, „przeciw-podmiotowością” – częściowo kwiatem, częściowo człowiekiem. Wyrażała bliskość różnych gatunków, ale i ukazywała wyróżnioną pozycję

człowieka. Część DNA, odpowiedzialna za identyfikację obcych ciał, została „wszczepiona” w zewnętrzną organiczną strukturę. W ten sposób przewyżczano mechanizm wykluczenia Innego, a w ramach jednego organizmu zaczęły funkcjonować dwa przeciw-byty [7]. Zamierzonym celem omawianego projektu było ukazanie bliskości dwóch różnych organizmów. Czy jednak „Edunia” to faktycznie symboliczne i dosłownie „brakujące ogniwo” wyrażające bliskość ludzkiego i nie-ludzkiego gatunków? Czy genetyczna hybryda stała się skomplikowanym kwiatowo-ludzkim organizmem, w którym część ludzkiego systemu immunologicznego została inkorporowana w system naczyńniowy innego istnienia? Ludzkie DNA nie zmieniło przecież funkcji systemu odpornościowego rośliny, a w transgenicznej mutacji pełniło tylko funkcje estetyczne. Wydaje się, że fakt ten raczej podtrzymuje hegemoniczny status człowieka.

Obecność i współobecność bio artu angażuje jednakowo wszystkie zmysły, nie tylko wzrok. Dochodzi w nim do zatarcia granicy między życiem i sztuką [4]. Podobny skutek ma cielesna obecność performerera, jego „tu i teraz”, uruchamiając w świadomości widza rozmaite możliwości odczytania akcji. Natomiast bioartowski żywy artefakt zmusza odbiorcę do ciągłego przenoszenia uwagi z realnej obecności obiektu na symboliczne znaczenie artystycznego działania. Body art, bio art i performans łączy również kwestia związana z pojęciem rematerialności, to znaczy efemeryczność i procesualność. Niektóre projekty funkcjonują znacznie dłużej niż wymaga tego ich prezentacja, inne – np. „GFP Bunny” – aby w ogóle można je było zaprezentować, muszą zostać zarejestrowane na fotografii, filmie lub w inny sposób [4].

Sztuka posthumanizmu i transhumanizmu uwikłana jest w konteksty biologiczne i technologiczne, czerpiąc z nich inspiracje, ale i nadając im nowy kształt. Zwracając uwagę na konwergentny charakter bio artu można dostrzec jego trzy poziomy: fizyczny (*hardware*), kodowo-logiczny (*software*) oraz poziom treści (*contents*). Właśnie te trzy poziomy określają istotę procedur stosowanych przez artystów bio artu.

Podsumowanie

Posthumanizm mierzy się z problematyką Innego, bytu nie-ludzkiego, który nie tylko stanowi kontekst dla tego, co ludzkie, ale jest też rodzajem zwierciadła, w którym przegląda się człowiek. Transhumanizm nie oznacza kresu człowieczeństwa – „stawanie się postczłowiekiem” jest sposobem na artykulację tego, co ludzkie w epoce inteligentnych maszyn, nawet jeśli inteligencję maszyn traktujemy jedynie jako zaawansowaną formę sztucznej inteligencji. Posthumanizm i transhumanizm stawiają wyzwania związane z ponownym określeniem tożsamości osoby ludzkiej i z konfrontacją jej poczucia „wyjątkowości” z coraz doskonalszymi biotechnosystemami. Teorie te nie stanowią końca człowieczeństwa, ale zmuszają do krytycznego przemyślenia tego, co ludzkie i postludzkie – szczególnie w kontekście ciała traktowanego jako

proteza dla umysłu. Stajemy się postludzy, bo zarówno koncepcja człowieczeństwa, jak i naturalne środowisko człowieka ulegają tak daleko idącym zmianom, że stare kategorie okazują się niewystarczające do opisu kondycji współczesnych ludzi i ich habitatu. W świecie posthumanizmu i transhumanizmu sztuka ma do odegrania niezwykle ważną rolę. To właśnie artyści pełnią funkcję bezstronnych krytyków i komentatorów przemian zachodzących we współczesnym, bio-techno-logicznym świecie.

Dzięki dziełom sztuki człowiek dochodzi do wyższego stopnia samowiedzy, co jest ważne w procesie kształtowania siebie w oparciu o wartości. Nie tyle chodzi tutaj o przedkładanie gotowych wzorców do naśladowania, ile o oddziaływanie przez ukazywanie funkcjonowania systemu aksjologicznego w świecie. Artystyczne działania mają skłonić do zastanowienia się i poruszyć ludzi o stereotypowym sposobie myślenia, karmiących się kulturą masową, bezkrytycznych wobec otaczającego świata. Proces ten jest pozytywny, gdyż prowadzi do refleksji i wyboru wartości. Wartości bowiem, które nie są konfrontowane z życiem i wciąż na nowo weryfikowane, dla których nie szuka się wciąż nowych argumentów, przestają funkcjonować jako siły pobudzające do rozwoju.

Literatura

- [1] Belting H., *Antropologia obrazu. Szkice do notatek o obrazie*, tłum. M. Bryl, Kraków, 2007,
- [2] Bostrom N., *Why I Want to Be a Posthuman When I Grow Up*, [w:] More M., Vita-More N. (red.), *The Transhumanist Reader: Classical and Contemporary Essays on the Science, Technology, and Philosophy of the Human Future*. Chichester, 2013,
- [3] Bryl H., *Historia sztuki na przejściu od kontekstowej „Funktionsgeschichte” ku antropologicznej „Bildwissenschaft”* („Casus” Hans Belting), „Artium Quaestiones” nr XI, 2000,
- [4] Dancewicz M., *Bio art w kontekście estetyki działań performatywnych*, [w:] Zawojski P. (red.), *Bio-techno-logiczny świat. Bio art. oraz sztuka technonaukowa w czasach posthumanizmu i transhumanizmu*, Szczecin, 2015,
- [5] Dissanayake E., *Homo aestheticus*, Waszyngton, 1995,
- [6] Gałuszka D., Ptaszek G., Żuchowska-Skiba D., *Wyzwania i dylematy humanistyki XXI wieku*, [w:] Gałuszko D., Ptaszek G., Żuchowska-Skiba D., (red.), *Technokultura: transhumanizm i sztuka cyfrowa*, Kraków, 2016,
- [7] Głosowicz M., *Przeciw-podmiotowość. O Edunii Eduarda Kaca*, [w:] Zawojski P. (red.), *Bio-techno-logiczny świat. Bio art. oraz sztuka technonaukowa w czasach posthumanizmu i transhumanizmu*, Szczecin, 2015,
- [8] Hirszfeld A., *Ciało jako materia. Monologi organów i tkanek we współczesnej sztuce nowych mediów*, [w:] Zawojski P. (red.), *Bio-technologiczny świat. Bio art. oraz sztuka technonaukowa w czasach posthumanizmu i transhumanizmu*, Szczecin, 2015,

- [9] Kac E., Introduction. *Art that Looks You in the Eye: Hybrids, Clones, Mutants, Synthetics, and Transgenic*, w: Kac E. (red.), *Signs of Life. Bio Art and Beyond*, London, 2007,
- [10] Kłoda-Staniecko B., *Electro body. Bioniczne ciało, bioniczny umysł. Człowiek+*, [w:] Zawojski P., (red.), *Bio-techno-logiczny świat. Bio art. oraz sztuka technonaukowa w czasach posthumanizmu i transhumanizmu*, Szczecin, 2015,
- [11] McLuhan M., *Zrozumieć media. Przedłużenia człowieka, tłum.*, N. Szczucka, Warszawa, 2004,
- [12] More M., Vita-More N. (red.), *The Transhumanist Reader: Classical and Contemporary Essays on the Science, Technology, and Philosophy of the Human Future*. Chichester, 2013,
- [13] Nougier L.R., *Sztuka prądziejowa*, [w:] Trzeciak P., (red.), *Sztuka świata*, t.1, Warszawa, 1999,
- [14] Nowaczyk-Basińska K., *Nieśmiertelność – nowy performans kulturowo-technologiczny XXI wieku*, [w:] Gałuszko D., Ptaszek G., Żuchowska-Skiba D. (red.), *Technokultura: transhumanizm i sztuka cyfrowa*, Kraków, 2016.
- [15] Pankowska K., *Kultura – sztuka – edukacja w procesie zmian*, Warszawa, 2013,
- [16] Poprzącka M., *Inne obrazy*, Gdańsk, 2008,
- [17] Read H., *Wychowanie przez sztukę*, Wrocław, 1976,
- [18] Rorot W., *Forever off? Status śmierci podmiotu posthumanistycznego w mediach cyfrowych*, [w:] Gałuszko D., Ptaszek G., Żuchowska-Skiba D. (red.), *Technokultura: transhumanizm i sztuka cyfrowa*, Kraków, 2016.
- [19] Sitek W., *Zobaczyć, uwierzyć... zaanektować?*, [w:] Zawojski P., (red.), *Bio-techno-logiczny świat. Bio art. oraz sztuka technonaukowa w czasach posthumanizmu i transhumanizmu*, Szczecin, 2015,
- [20] Składanek M., *Sztuka ewolucyjna jako sztuka generatywna*, [w:] Zawojski P., (red.), *Bio-techno-logiczny świat. Bio art. oraz sztuka technonaukowa w czasach posthumanizmu i transhumanizmu*, Szczecin, 2015,
- [21] Sułkowska M., *The Artistic Life, The Art Alive*, [w:] Trutty-Coohill P., (red.), *Art Inspiring Transmutations of Life*, Springer, Heidelberg, London, New York, 2010,
- [22] Sztetyło Z., *Sztuka grecka*, w: Lewicka-Morawska A. (red.), *Sztuka świata*, t.2, Warszawa, 1999,
- [23] Trutty-Coohill P. (red.), *Art Inspiring Transmutations of Life*, Springer, Heidelberg, London, New York, 2010,
- [24] Wojnar I., *Teoria wychowania estetycznego*, Warszawa, 1984,
- [25] Wójtowicz E., *W stronę doliny niesamowitości. Więcej niż teleobecność*, [w:] Zawojski P. (red.), *Bio-techno-logiczny świat. Bio art. oraz sztuka technonaukowa w czasach posthumanizmu i transhumanizmu*, Szczecin, 2015,
- [26] Zawojski P., *Rzeczywistość bio-techno-logiczna. Dylematy sztuki i kultury czasach posthumanizmu i transhumanizmu*, [w:] Tenże (red.), *Bio-techno-logiczny świat. Bio art. oraz sztuka technonaukowa w czasach posthumanizmu i transhumanizmu*, Szczecin, 2015.

11. Przygotowywanie nauczycieli przedmiotów zawodowych i technologii w aspekcie interakcji pedagogicznej

Streszczenie: W artykule przedstawiono wyniki ankiety przeprowadzonej wśród nauczycieli edukacji zawodowej, wykładowców zakładów wyższej oświaty i studentów. Zauważono, że respondenci cechują się różnym doświadczeniem zawodowym, stopniem naukowym, poziomem przygotowania. W celu dogłębnej analizy stanu przygotowania przyszłych nauczycieli przeprowadzono analizę cech respondentów, którzy uczestniczyli w badaniu. Ustalono, że znaczna liczba nauczycieli przygotowania zawodowego nie ma odpowiedniego wykształcenia pedagogicznego. Badanie wykazało, że nauczyciele z wyższym wykształceniem nie są wystarczająco świadomi znaczenia i istoty interakcji pedagogicznej w procesie edukacyjnym, nie wykorzystują skuteczne technologii zawodowego przygotowania studentów, jakie zapewniają tworzenie gotowości przyszłych nauczycieli nauczania zawodowego do interakcji pedagogicznej. Podano główne powody, które nie pozwalają skutecznie prowadzić konstruktywnej interakcji pedagogicznej na zasadach współpracy podczas przygotowywania przyszłych nauczycieli nauczania zawodowego. Wyjaśniono warunki, jakie według studentów i pedagogów ułatwiają nawiązywanie interakcji pedagogicznych.

Słowa kluczowe: Interakcja pedagogiczna, nauczyciel nauczania zawodowego, wykładowca akademicki, studenci.

Summary: The results of a survey of home economics and industrial arts teachers and instructors who train future home economics and industrial arts teachers and students have been presented. It has been highlighted that respondents can have different length of service, academic status or professional level. The analysis of the respondents' characteristics has been performed so that the state of future teachers' training may be more profoundly studied. It has been found out that nowadays a significant amount of home economics and industrial arts teachers have not obtained appropriate teacher education. According to the survey results it has been proved that instructors do not fully comprehend the significance and essence of pedagogical interaction in the educational process and do not use effective technologies of professional student training that ensure the forming of future home economics and industrial arts teachers' readiness for pedagogical interaction. The main reasons not allowing to effectively perform constructive pedagogical interaction based on the cooperation during professional training of future home economics and industrial arts teachers have been defined. They are an insufficient level of knowledge of pedagogical interaction and the peculiarities of its strengthening; the inability to organize

²⁶ Chmielnicki Narodowy Uniwersytet, Katedra Edukacji Technicznej, Zawodowej i Dekoratorskiej Ukraina, e-mail: ivandroschchuk@ukr.net

cooperation; the absence of need for strengthening pedagogical interaction; the inability to analyze one's own actions and draw necessary conclusions to eliminate flaws in professional activity. It has been found out that in teachers and students' opinion important conditions that would stipulate for strengthening pedagogical interaction are the orientation of teacher practice to obtaining experience in pedagogical interaction; the use of modern pedagogical technologies; the study of special courses.

Key words: *pedagogical interaction, instructor, economics and industrial arts teacher, students*

Wstęp

Interakcja to termin otwarty i niejednoznaczny, który odnosi się ogólnie rzecz biorąc do różnych poziomów i aspektów wzajemnego wpływu jednostek na siebie [3]. Pojęcie interakcji i analizy procesów interakcyjnych są od dawna obecne w pedagogice a znacząco wpłynęły na kierunki rozwoju psychologii i socjologii począwszy od pierwszej połowy XX w.

Obecnie rozwojowi technologii informacyjnych towarzyszą przeobrażenia kulturowe, społeczne i osobowościowe a technologia ma coraz większy wpływ na życie poszczególnych jednostek i społeczeństw. Myśl pedagogiczna, kreowana współcześnie także pod wpływem technologii informacyjnych, skłania do podejmowania pogłębionych refleksji pedagogicznych nad zagadnieniem interakcji oraz prowadzenia badań empirycznych w tym zakresie.

Zasadnicze zmiany, które zachodzą w sferze edukacyjnej pod nazwą "Technologia", pociągają za sobą wysokie wymagania dotyczące osobistych i zawodowych cech przyszłego nauczyciela kształcenia zawodowego. Oprócz wysokiego poziomu kultury technicznej, szerokiej technicznej erudycji, perspektywy technicznej, aktywności, kreatywności, musi on być w stanie prowadzić konstruktywną interakcję pedagogiczną. Pozwoli to uniknąć konfliktowych sytuacji w działaniach pedagogicznych, organizować konstruktywną współpracę z innymi uczestnikami procesu dydaktyczno-wychowawczego. Jest oczywiste, że te cechy i umiejętności mają opierać się na dogłębnej kompetencji zawodowej nauczyciela i własnego doświadczenia studenta podczas jego włączania do pedagogicznej interakcji w procesie przygotowania zawodowego. Biorąc to pod uwagę, istnieje potrzeba określenia stanu przygotowania nauczycieli kształcenia zawodowego do pedagogicznej interakcji i wyjaśnienia problemów, ponieważ zmniejsza to efektywność przygotowania przyszłych specjalistów do pedagogicznej współpracy w ośrodkach i zakładach oświatowych.

Celem niniejszego opracowania jest analiza i uogólnienie danych dotyczących problemu przygotowania nauczycieli przedmiotów zawodowych do pedagogicznej interakcji i zidentyfikowanie przyczyn, które uniemożliwiają efektywne realizowanie profesjonalnego przygotowania przyszłych specjalistów do współpracy pedagogicznej.

Stan badań w aspekcie interakcji pedagogicznej

Rozważania teoretyczne i badania empiryczne analizujące procesy interakcji na gruncie pedagogiki zazwyczaj dotyczą problematyki norm funkcjonowania podmiotów edukacji, związków między interakcjami uczniów i nauczycieli a wynikami nauczania, czy też prób opisu i klasyfikacji ich zachowań w określonych sytuacjach. W refleksji pedagogicznej interakcja rozpatrywana jest jako relacja oparta na dialogu między podmiotami interakcji zachodzących między uczniami, między uczniami a nauczycielem oraz między samymi nauczycielami. Przedmiotem zainteresowania są także kwestie dialogu i ideologii edukacyjnych, które tworzą kontekst dla funkcjonowania interakcji w klasie szkolnej oraz mechanizmy rządzące specyficznymi interakcjami uczniów i nauczycieli [5].

Bardzo często badania pedagogiczne mają kontekst psychologiczny lub socjologiczny. Kontekst psychologiczny znajdujemy w dyskursie nad spostrzeganiem interpersonalnym, postawami i motywacjami oraz aspektami życia psychicznego uczestników interakcji [6]. Kontekst socjologiczny jest obecny w badaniach dotyczących społecznych uwarunkowań procesów interakcji.

W drugiej połowie XX w. powstała koncepcja N. Flandersa, w której wyróżnił kategorie zachowań interakcyjnych w klasie, czy też teoria równowagi interpersonalnej. Typ interakcji w zasadzie określa charakter praktyki dyskursywnej, wyznacza pośrednio styl danej interakcji i jednocześnie realizuje tożsamość zbiorową zaangażowanych w wymianę interlokutorów [3].

Idea organizacji konstruktywnej współpracy edukacyjnej w procesie oświatowym obecna jest w pracach znanych ukraińskich pedagogów G. Waschenko, A. Makarenko, W. Suchomlynskiego. W kontekście współpracy edukacyjnej ten problem analizują Lijmets H., W. Laudis, Markowa, O. Petrowskij, D. Feldstein. Teoretyczne aspekty interakcji społecznych i edukacyjnych ugruntowane są w badaniach czołowych uczonych w dziedzinie psychologii wychowawczej – Amonaszwili S., L. Wygotskiego, D. Elkonina, A. Leontiewa. Psychologiczne aspekty interakcji międzyludzkiej jako polisystemu analizowane są w pracach G. Andrejewej, O. Bodałowa, L. Welitczenko. M. Kagana, W. Kunicynej, B. Łomowa, E. Melibrudy. Psychologia dialogu wyjaśniana jest w pracach G. Ball, M. Bachtina, A. Bruszlinskiego, I. Wasiljewa, G. Kuczinskiego, L. Radzichowskiego. Międzyosobowy charakter stosunków i komunikacji analizowany jest w pracach B. Ananjewej, I. Andrejewej, Ł. Bożowicza, A. Kiriczuka J. Kołominskiego V. Miasiszczewa, M. Obozowa, L. Rudenko i in. Kwestię poprawy profesjonalnego kształcenia przyszłych nauczycieli nauczania zawodowego badali A. Biłobłockij W. Diduch, R. Zacharczenko, J. Kyrylczuk, O. Kobernik, G. Lewczenko, W. Sidorenko, W. Sołowjej, G. Tereszczuk, S. Tkaczuk L. Orszanskij, D. Tchorzewskij i inni.

O potrzebie jakościowego wykonywania pracy nauczyciela przedmiotów zawodowych i swych obowiązków zawodowych podczas realizacji interakcji pedagogicznej mówił w swoich opracowaniach W. Sołowiej [1]. S. Tkaczuk podkreślał natomiast, że nauczyciel przedmiotów zawodowych ma być swoistym tłumaczem narodowej kultury i tradycji duchowych narodu ukraińskiego [4]. Adekwatnie do tego przekaz dziedzictwa kulturowego, tradycji, odbywa się podczas interakcji pedagogicznej. Dlatego istnieje potrzeba przeanalizowania gotowości nauczycieli przedmiotów zawodowych do interakcji pedagogicznej i określenia przyczyn spadku wydajności kształtowania gotowości u przyszłych specjalistów w warunkach nauczania w zakładach wyższej oświaty.

Podstawy metodologiczne własnych badań empirycznych

Zdolność do aktywnego i skutecznego uczestnictwa w interakcjach oznacza, iż osoby je podejmujące osiągnęły pewien poziom kompetencji interakcyjnej, który pozwala na realny udział w jej wymianach. Istnienie rozdzwiewu między teorią a praktyką może okazać się szczególnie destruktywne dla nauczycieli, brzemiennie w skutkach dla uczniów i wychowanków oraz niekorzystne dla samej teorii i praktyki edukacyjnej i komunikacyjnej.

Teoretyczną przesłanką przedstawionej pracy jest teoria interakcji pedagogicznej, która koncentruje się na fizycznych, obserwowalnych aspektach komunikacji, które przybierają formę wymiany komunikatów między uczestnikami zdarzenia komunikacyjnego. Podstawowym wyznacznikiem jest tutaj współdziałanie.

Podstawę badań empirycznych stanowi realizacja przygotowanie przyszłych nauczycieli kształcenia zawodowego i technologii do współpracy edukacyjnej w zakładach wyższej oświaty, która ma pewne funkcje i cechy celowe, fizyczne i obserwowalne.

Na każdym etapie metody stosowane wobec uczestników interakcji pełnią swoje funkcje i odpowiadają potrzebom i możliwościom uczących się na różnych etapach rozwoju intelektualnego i poziomach kształcenia zawodowego. W kształceniu instytucjonalnym to nauczyciel przeważnie decyduje o rozpoczęciu danej interakcji i w mniejszym lub większym zakresie wpływa na jej przebieg. Poziom aktywności nauczycieli i uczniów bywa jednak zróżnicowany i jest zależny jest od całej gamy czynników, zarówno zewnętrznych, jak i tych bezpośrednio związanych z osobą nauczyciela oraz charakterem danej zbiorowości uczniów.

Celem badań empirycznych była analiza obecnego stanu przygotowywania przyszłych nauczycieli przedmiotów zawodowych i technologii do pedagogicznej współpracy oraz ocena efektywności form przygotowania w opinii badanych. Celem szczegółowym jest opracowanie teoretycznych przesłanek i praktycznych wskazówek dla podnoszenia poziomu interakcji pedagogicznej przyszłych nauczycieli przedmiotów zawodowych i technologii.

Z uwagi na cel opracowania i badań przyjęto metodologię o charakterze teoretyczno-empirycznym, która obejmuje czynności zmierzające do wykrycia, analizy, opisanego, oceny, wyjaśnienia i prognozy badanych zjawisk. Zastosowano metodę krytycznej analiza literatury i sondażu diagnostycznego. Metoda krytycznej analizy literatury posłużyła do ustalenia teoretycznych podstaw interakcji, zaś metoda sondażu diagnostycznego stanowiła podstawę przeprowadzonych własnych badań empirycznych. W metodzie tej wykorzystana została technika ankiety własnego autorstwa, przeprowadzona wśród studentów i wykładowców oraz nauczycieli przedmiotów zawodowych Chmielnickiego Uniwersytetu Narodowego, a także nauczycieli średnich zakładach oświaty.

Wyniki nadań w opinii nauczycieli i uczniów

Przygotowanie przyszłych nauczycieli kształcenia zawodowego i technologii do współpracy edukacyjnej w zakładach wyższej oświaty ma pewne cechy, które muszą być akcentowane, dlatego istnieje konieczność badania tego zagadnienia w jego współczesnym stanie.

Tabela 1
Etapu analizy obecnego stanu przygotowywania przyszłych nauczycieli przedmiotów zawodowych i technologii do pedagogicznej współpracy

Etapy	Metody	Kategorie respondentów
1. Ustalenie ogólnej charakterystyki respondentów	ankieta, rozmowa, wywiad	Studenci 1–V roku, wykładowcy wyższych zakładów oświatowych, nauczyciele przedmiotów zawodowych i technologii
2. Ustalenie stanu wiedzy na temat istoty interakcji pedagogicznej	Ankieta, rozmowa, obserwacja	Studenci 1–V roku, wykładowcy wyższych zakładów oświatowych, nauczyciele przedmiotów zawodowych i technologii
3. Ustanowienie podstawowych problemów i czynników, jakie dają możliwość efektywnego realizowania interakcji pedagogicznej w procesie oświatowym	Ankieta, rozmowa, obserwacja	Studenci 1–V roku, wykładowcy wyższych zakładów oświatowych, nauczyciele przedmiotów zawodowych i technologii
Etapy	Metody	Kategorie respondentów
4. Zebranie informacji na temat obecnego stanu przygotowania do pedagogicznej interakcji	Analiza dydaktyczno-metodycznej dokumentacji, ankieta, rozmowa	Studenci 1–V roku, wykładowcy wyższych zakładów oświatowych, nauczyciele przedmiotów zawodowych i technologii
5. Analiza otrzymanych rezultatów i ich opracowanie	Matematyczne metody opracowania danych	Studenci 1–V roku, wykładowcy wyższych zakładów oświatowych, nauczyciele przedmiotów zawodowych i technologii

Główne etapy badania stanu przygotowania przyszłych nauczycieli przedmiotów zawodowych i technologii, metody i kategorie respondentów są ukazane w tabeli nr 1.

Należy zauważyć, że badaniem objęto respondentów różnych pod względem swych cech: wykładowców szkół wyższych, jacy zajmują się profesjonalnym przygotowaniem przyszłych fachowców i nauczycieli przedmiotów zawodowych, charakteryzujących się nierównym stażem pedagogicznym i tytułami naukowymi. Staż pracy większości wykładowców szkolnictwa wyższego (29,22%) wynosił od 10 do 15 lat; ze stażem od 5 do 10 lat identyfikowało się 17,53% wykładowców. U 11,69% respondentów doświadczenie zawodowe wynosiło od 1 do 5 lat. Należy zauważyć, że 67,54% wykładowców posiada tytuł naukowy, z których 52,6% – docenci; 14,94% – to profesorowie. Wobec powyższego, w zakładach wyższej oświaty przygotowanie nauczycieli przedmiotów zawodowych realizują wykładowcy o różnym stażu pracy, i większość z nich posiada stopień i tytuł naukowy.

W szczególności stwierdzono, że 24,17% nauczycieli przygotowania zawodowego, jacy pracują w średnich zakładach oświaty, nie ma odpowiedniego wykształcenia. Większość z nich to technologowie przemysłu lekkiego (48,27%) i nauczyciele wychowania fizycznego (37,93%). Przedstawiciele innych zawodów pracujący jako nauczyciele przedmiotów zawodowych i technologii – 13,8%. Długość pracy większości nauczycieli (27,5%) wynosi 10-15 lat. Duża liczba nauczycieli przedmiotów zawodowych (21,66%) posiada doświadczenie zawodowe od 5 do 10 lat. Staż pracy od 15 do 20 lat ma 18,33% respondentów.

Ważnym etapem badania było sprecyzowanie rozumienia przez respondentów istoty pojęcia « interakcja pedagogiczna». Jak wskazują wyniki badania, tylko 44,81% wykładowców wyższych uczelni i 42,5% nauczycieli przedmiotów zawodowych szkół ogólnokształcących zna semantykę pojęcia „interakcja pedagogiczna”. Prawidłową odpowiedź dotyczącą znaczenia pojęcia dało 53,04% studentów 1–3 roku i 51,72% studentów 4–5 roku. Analiza wyników badania pozwoliła na wykrycie lekkiej tendencji zniżkowej wśród tych studentów starszych roczników, którzy prawidłowo rozumieją znaczenie „pedagogicznej interakcji”. Przypisujemy to odpowiednim wpływom idei, koncepcji wykładowców szkół wyższych, odciskającym się na ich rozumieniu tego pojęcia i niechęci studentów do samodzielnego zrozumienia jego istoty. W ogóle stwierdzono, że 53,24% respondentów ma pojęcie co koncepcji „pedagogicznej współpracy” oraz mechanizmów jej regulacji.

Należy podkreślić, że tylko 47,51% studentów 1–3 roku i 62,07% studentów 4–5 roku uważa, że w czasie ich nauczania w wyższych zakładach oświatowych wykładowcy wchodzili z nimi w pedagogiczny dialog. Innego zdania są natomiast wykładowcy: aż 85,0% respondentów wskazało na wdrażanie współpracy edukacyjnej w profesjonalnym przygotowywaniu specjalistów.

Wyniki badania wśród studentów i wykładowców na temat strategii leżących u podstaw interakcji, są również odmienne. Studenci bowiem podkreślali

organizację pedagogicznej interakcji na zasadach współpracy (71,8%), zarówno współpracy, jak i rywalizacji (18,47%), spontaniczności (8,44%), tylko rywalizacji (2,29%). Wykładowcy natomiast optowali za wykorzystaniem w procesie edukacyjnym strategii współpracy (82,5%) i kombinacji współpracy oraz rywalizacji (17,5%). Te różnice można wyjaśnić przez niedostateczny poziom wiedzy na temat pedagogicznej interakcji i jej niejednoznacznego ujmowania.

Naukowe wyzwanie w kontekście badań, stanowią refleksje pedagogów dotyczące podmiotów interakcji pedagogicznej. W szczególności ze wyniki ankietowania wskazują na potrzebę uświadamiania respondentów, że są podmiotami takich interakcji, zgodnie z którymi uznali oni za głównych aktorów pedagogiczny i uczniowski (studencki) kolektyw, jak też rodzicielski (47,5%); nauczycielski i uczniowski (studencki) (35,0%); nauczycielski, uczniowski (studencki) i rodzicielski (17,5%). Zauważmy, że nie uwzględniono takich podmiotów interakcji pedagogicznej, jak: przedstawiciele administracji zakładu oświatowego, władz oświatowych, organizacji społecznych, potencjalnych pracodawców i innych.

Pomimo braku u wszystkich respondentów prawidłowo uformowanego rozumienia istoty pojęcia „interakcji pedagogicznej”, za ważny sposób zwiększenia motywacji i efektywności profesjonalnego przygotowania przyszłych nauczycieli kształcenia zawodowego i technologii uważają umiejętności stosowania pedagogicznej interakcji przez wykładowców zakładów wyższej oświaty – 74,59% studentów 1–3 roku i 79,31% studentów 4–5 roku.

Jednocześnie 87,5% pedagogów stwierdziło, że dzięki skutecznej realizacji oddziaływania edukacyjnego może zwiększyć swoją wiarygodność, w tym: 7,5% wybrało odpowiedź „czasami”; 2,5% – "nie" i 2,5% respondentów wahało się w odpowiedzi. Należy zauważyć, że istnieją pewne obiektywne czynniki, które zmniejszają wartość interakcji pedagogicznej w procesie edukacyjnym (niski status społeczny nauczyciele przedmiotów zawodowych, brak zaplecza materialno-technicznego i metodycznego, niskie płace).

W celu umocnienia metodycznego systemu przygotowywania przyszłych nauczycieli przedmiotów zawodowych i technologii do pedagogicznej interakcji, w trakcie badań było przedstawionych kilka metod pedagogicznego oddziaływania. Najbardziej skuteczne były metody kształtowania opinii i wymiany informacji (58,08%), metody organizacji działania (25,14%), metody stymulowania oceny i samooceny (16,78%).

Podstawowymi formami, które ułatwiają przygotowanie przyszłych nauczycieli przedmiotów zawodowych i technologii do pedagogicznej interakcji są, zdaniem studentów: praktyka pedagogiczna 33,52% (1–3 rok) i 36,85% (4–5 rok); samokształcenie 30,02% (1–3 rok) i 31,03% (4–5 rok); warsztaty, okrągłe stoły 13,63% (1–3 rok) i 17,46% (4–5 rok). Nauczyciele podkreślali następujące środki, które sprzyjają skutecznemu przygotowaniu do pedagogicznej interakcji: specjalne kursy 20,78% (wykładowcy wyższych zakładów oświatowych) i 35,83% (nauczyciele

przedmiotów zawodowych); praktyka pedagogiczna 18,18% (wykładowcy wyższych zakładów oświatowych) i 25,84% (nauczyciele przedmiotów zawodowych); szkolenia i okrągłe stoły 18,83% (wykładowcy wyższych zakładów oświatowych) i 20,83% (nauczyciele przedmiotów zawodowych). Według wyników badania respondentów można położyć nacisk na praktykę. Tak więc, badanie wykazało, że jako skuteczne formy przygotowania przyszłych nauczycieli przedmiotów zawodowych do pedagogicznej interakcji respondenci uznali: praktyki pedagogiczne (32,16%), samokształcenie (27,55%), udział w warsztatach i okrągłych stołach (16,32%), kursy specjalne (15,53%) (Tabela nr 2).

Podczas badania zidentyfikowano problemy, które utrudniały skuteczne wdrażanie interakcji pedagogicznych. Najważniejsze z nich, nie pozwalające na przeprowadzenie konstruktywnej pedagogicznej interakcji na zasadach współpracy to: niewystarczający poziom wiedzy o pedagogicznej interakcji a szczególnie jej nawiązywania (20,37%); nieumiejętność zorganizowania współpracy (17,72%); brak potrzeby nawiązania interakcji pedagogicznej (16,78%); niezdolność do analizowania swoich działań i przedsięwzięć, wyciągania właściwych wniosków w celu eliminacji niedociągnięć w działalności zawodowej (16,01%).

Podkreśliśmy jeszcze różne punkty widzenia studentów i pedagogów dotyczące głównych problemów, które pojawiają się podczas nawiązywania interakcji pedagogicznej. Tak więc tylko nauczyciele przedmiotów zawodowych wskazywali, że dla skutecznego wdrożenia interakcji pedagogicznej celowe jest użycie przykładu do naśladowania (11,32%). W związku z tym możemy wyciągnąć wniosek o reprodukcyjnym charakterze ich działalności. Jednocześnie uważają oni, że mają wystarczający poziom kultury, aby zapewnić odpowiednią interakcję pedagogiczną. Inni respondenci, chociaż zauważyli potrzebę odpowiedniego poziomu kultury, to w niewielkiej liczbie (Tabela nr 3).

Podczas prowadzenia badania respondentom zaproponowano o uszeregowanie stopni ważności warunków, które sprzyjają nawiązywaniu pedagogicznej interakcji w procesie oświatowym. Zdaniem studentów i pedagogów, najważniejszymi warunkami, które sprzyjają nawiązywaniu pedagogicznej interakcji są: zorientowane praktyk dydaktycznych na zdobycie doświadczenie w interakcji pedagogicznej; wykorzystanie nowoczesnych technologii pedagogicznych; kursy specjalne.

Tabela 2
Oceny efektywności form przygotowania przyszłych nauczycieli przedmiotów zawodowych i technologii do interakcji pedagogicznej dokonane przez respondentów

Środki	Kategorie respondentów								Razem	
	Studenci 1–3 roku		Studenci 4–5 roku		Wykładowcy wyższych zakładów oświatowych		Nauczyciele przedmiotów zawodowych			
	ilość	%	ilość	%	ilość	%	ilość	%	ilość	-
Samoedukacja	163	30,02	144	31,03	34	22,08	12	10,00	353	27,55
Właściwie zorganizowana praktyka pedagogiczna	182	33,52	171	36,85	28	18,18	31	25,84	412	32,16
Kursy specjalne	68	12,52	56	12,07	32	20,78	43	35,83	199	15,53
Udział w warsztatach	74	13,63	81	17,46	29	18,83	25	20,83	209	16,32
Odpowiednie działania, mechanizmy wpływu ze strony wykładowcy ZWO	56	10,31	12	2,59	31	20,13	-	-	99	7,73
Udział w konsultacjach metodycznych	-	-	-	-	-	-	9	7,5	9	0,71
razem	543	42,39	464	36,22	154	12,02	120	9,37	1281	100

Zauważmy, że stanowiska studentów i pedagogów różnią się nieco w pewnych aspektach. Tak więc, potrzebę pozyskania autorytetu studenci uznali za jeden z zasadniczych warunków, a pedagodzy z kolei, za efektywne warunki uznali rozwój pedagogicznej refleksji; tworzenie motywów do pedagogicznej interakcji i kultury pedagogicznej interakcji.

Rozbieżność między poglądami studentów i pedagogów na temat znaczenia warunków sprzyjających nawiązaniu pedagogicznej interakcji w procesie kształcenia wyjaśnić można różnymi charakterystykami respondentów: ich doświadczeniem i poziomem przygotowania.

Tabela 3
Ocena problemów, jakie powstają podczas stosowania pedagogicznej interakcji, dokonana przez respondentów

Problemy	Kategorie respondentów								razem	
	Studenci 1–3 roku		Studenci 4–5 roku		Wykładowcy wyższych zakładów oświatowych		Nauczyciele przedmiotów zawodowych			
	K- C- T- Ś	%	K- C- T- Ś	%	K- C- T- Ś	%	K- C- T- Ś	%	K- C- T- Ś	%
Niedostateczny poziom wiedzy na temat pedagogicznej interakcji i szczegółów jej stosowania	104	19,15	87	18,75	39	25,32	31	25,83	261	20,37
Niski poziom umiejętności i nawyków w stosowaniu pedagogicznej interakcji	95	17,50	72	15,52	30	19,48	5	4,17	202	15,77
Brak umiejętności organizowania współpracy	105	19,35	80	17,24	24	15,58	18	15,00	227	17,72
Brak potrzeby stosowania pedagogicznej interakcji	90	16,57	78	16,81	26	16,88	21	17,5	215	16,78
Nieumiejętność analizy swoich działań i aktywności oraz wyciągania odpowiednich wniosków	88	16,20	75	16,16	23	14,94	19	15,83	205	16,01
Niewystarczający poziom kultury potrzebnej dla zapewnienia należytej interakcji pedagogicznej	61	11,23	72	15,52	12	7,8	-	-	145	11,32
Brak przykładów do naśladowania	-	-	-	-	-	-	26	21,67	26	2,03
razem	543	42,39	464	36,22	154	12,02	120	9,37	1281	100

Podczas badania, było analizowane i systematyzowane stanowisko nauczycieli przedmiotów zawodowych i wykładowców zakładów wyższej oświaty co do znaczenia obecnych u nich profesjonalnie ważnych cech dla udanego nawiązywania pedagogicznej interakcji. Ponieważ struktura interakcji pedagogicznej zawiera osobisty czynnik, przedstawiony jako profesjonalnie ważne cechy zależne od obecności i stopnia, których rozwój wpływa na charakter i efektywność interakcji pedagogicznej, to byliśmy zainteresowani opinią respondentów na temat znaczenia tych profesjonalnych cech.

W tym celu zasugerowano, aby zawodowo ważne cechy nauczycieli przedmiotów zawodowych i technologii zostały zademonstrowane, aby respondenci byli w stanie zidentyfikować te, które ich zdaniem są najważniejsze dla ustanowienia interakcji pedagogicznej. Do ważnych z punktu widzenia zawodowego cech nauczyciela przedmiotów zawodowych i technologii zostały zaliczone: komunikatywność (57,3%); umiejętności organizacyjne (46,9%); takt (44,5%); cierpliwość (32,8%); stabilność emocjonalna (39,3%); umiejętność rozwiązywania problemów pedagogicznych (18,7%); poczucie humoru (16,4%); humanizm (13,6%); życzliwość (27,3%); zdolność do kreatywności (14,2%); ciepło (28,6%); rozwinięta intuicja (11,8%).

Wyniki ankiety wykazały, że główne cechy zawodowe to: komunikatywność, umiejętności organizacyjne, takt i stabilność emocjonalna. Jednak zbyt mało uwagi poświęcono takim cechom nauczyciela przedmiotów zawodowych i technologii jak: zdolność do rozwiązywania problemów pedagogicznych, poczucie humoru, kreatywność, humanizm, rozwinięta intuicja.

Tak więc, biorąc pod uwagę wyniki badania różnych grup respondentów, zauważamy że większość respondentów nie rozumie istoty pojęcia „pedagogicznej interakcji” i jej znaczenia, nie jest świadoma znaczenia interakcji między wszystkimi podmiotami w procesie edukacyjnym. Biorąc pod uwagę obecny stan kształcenia przyszłych nauczycieli edukacji zawodowej, dochodzimy do wniosku, że konieczne jest umocnienie i wdrożenie metodycznego systemu przygotowania przyszłych nauczycieli nauczania zawodowego i technologii do interakcji pedagogicznej.

Perspektywy dalszych badań i działań edukacyjnych

Otrzymane wyniki badań dają podstawy do następujących wniosków: przygotowanie przyszłych nauczycieli kształcenia zawodowego i technologii do działań edukacyjnych odbywa się spontanicznie, a nie systematycznie; większość wykładowców wyższych instytutów nauczania, którzy zajmują się przygotowaniem nauczycieli przedmiotów zawodowych cechuje niedostateczna wiedza i umiejętności w nawiązaniu współpracy edukacyjnej; w przeważającej mierze nauczyciele koncentrują się na opanowaniu przez studentów treści tej dyscypliny, a nie na ustanowieniu interakcji na zasadzie współpracy; znaczna część wykładowców charakteryzuje się niewystarczającym poziomem refleksji

nad rezultatami swego działania; w swojej zawodowej działalności wykładowcy zorientowani są przeważnie na tradycyjną technologię nauczania, która nie zapewnia właściwej aktywności studentów jako podmiotów procesu edukacyjnego.

Autonomia wyższych zakładów nauczania sprawiła, że każdy z nich opracował oświatowo-zawodowy program i dydaktyczne plany przygotowania specjalistów czy fachowców. Brak jednolitego standardu i autonomia w opracowywaniu edukacyjno-zawodowych programów oraz dydaktycznych planów przygotowania przyszłych nauczycieli kształcenia zawodowego i technologii znalazły odzwierciedlenie nie tylko w wykazie przedmiotów, ale także w ich treści. Doprowadziło to do tego stanu, że zdecydowana większość respondentów nie rozumie istoty i właściwości nawiązania współpracy edukacyjnej, nie potrafi na właściwym poziomie nawiązywać interakcję z podmiotami procesu edukacyjnego, co wpływa negatywnie na poziom przygotowania przyszłych nauczycieli kształcenia zawodowego i technologii oraz jakości ich działalności zawodowej. Tak więc, wyniki analizy stanu przygotowania przyszłych nauczycieli kształcenia zawodowego i technologii do działania pedagogicznego wskazują na potrzebę znacznego podniesienia ich poziomu przygotowania do interakcji pedagogicznej, co pomoże w udoskonaleniu systemu profesjonalno-pedagogicznej wiedzy i umiejętności, profesjonalnie ważnych jakości, wykorzystaniu innowacyjnych metodyk i nowoczesnych pedagogicznych technologii w edukacyjno-wychowawczym procesie wyższych zakładów nauczania, zaangażowaniu w refleksję i samokształceniową aktywność, które przyczynią się do poprawy ich zawodowej działalności. Otrzymane dane stanowią podstawę do dalszych szczegółowych już analiz i badań oraz poszukiwania rozwiązań w kierunku opracowania najlepszej metodyki przygotowania przyszłych nauczycieli kształcenia zawodowego i technologii. Podjęta problematyka stanowi kolejny krok w kierunku poszukiwań najlepszych rozwiązań dla edukacji oraz stanowi zaproszenie dla grona osób zainteresowanych podejmowaną tematyką. Liczę na to, że publikacja stanie się przedmiotem dyskusji i refleksji oraz w większym stopniu pomoże nauczycielom i szkołom w realizacji zadań związanych z kształceniem.

Literatura

- [1] Соловей В. В., Сутність технологічної підготовки майбутнього вчителя трудового навчання. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методи навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми, Вінниця, 2008,
- [2] Górecka, J., Nowicka A., Wilczyńska W., Wojciechowska B., *Specyfika języka mówionego jako przedmiotu doskonalenia na poziomie zaawansowanym: wymiar społeczny, komunikacyjny i indywidualny*, [w:] Wilczyńska W. (red.), *Autonomizacja w dydaktyce języków obcych. Doskonalenie się w komunikacji ustnej*, Poznań, 2002,
- [3] Szczurek-Boruta A., *Obraz interakcji między nauczycielem a uczniem w procesie edukacji*, [w:] Dudzikowa M. (red.), *Nauczyciel – uczeń. Między przemocą a dialogiem: obszary napięć i typy interakcji*, Kraków,
- [4] Ткачук С., Актуальні проблеми професійної підготовки вчителя трудового навчання у вищих педагогічних навчальних закладах. Проблеми підготовки сучасного вчителя, № 10, Умань, 2014,
- [5] Wojtkiewicz D., *Interakcje uczniów i nauczycieli. Kontekst – rodzaje – implikacje praktyczne*, Bydgoszcz, 2016,
- [6] Zych, B. M., 2003. „Interakcja”. (w) *Encyklopedia pedagogiczna XXI wieku*. Tom 2. (red. T. Pilch). Warszawa: Wydawnictwo Akademickie „Żak”, str. 412–414.

Szanowni Państwo,

W ramach działań mających na względzie podniesienie poziomu bezpieczeństwa technicznego, energetycznego i informatycznego podjęto wspólną misję z Urzędem Dozoru Technicznego zatytułowaną: „Bezpieczeństwo eksploatacji urządzeń technicznych” oraz zorganizowano konferencję naukową skierowaną do środowiska technicznego, a także do studentów kierunku Inżynieria Bezpieczeństwa. Konferencja przewidziana jest jako wydarzenie cykliczne mające na celu odzwierciedlenie efektów współpracy Wydziału Podstaw Techniki z Urzędem Dozoru Technicznego oraz przemysłem w regionie.

Kontynuacją tych działań jest nadchodzące wydarzenie w postaci seminarium naukowo-praktycznego pod tytułem „Wielowymiarowość obszarów bezpieczeństwa”, które odbędzie się w dniach 27–29 marca 2020 r. w Kazimierzu Dolnym nad Wisłą. Współorganizatorami seminarium są Katedra Podstaw Techniki, Samorząd Studencki Wydziału Podstaw Techniki oraz Koło Naukowe „A Team of Safety”, a wśród zaproszonych gości znajdują się przedstawiciele instytucji związanych z szeroko pojętym bezpieczeństwem, m.in. służb mundurowych oraz Dozoru Technicznego. Celem wydarzenia jest, z jednej strony, stworzenie twórczej dyskusji na temat wleobszarowości bezpieczeństwa w obliczu zagrożeń XXI wieku, a z drugiej, nabycie przez studentów umiejętności radzenia sobie w sytuacjach bezpośredniego zagrożenia zdrowia i życia w ramach zaplanowanych pokazów i szkoleń, m.in. z zakresu pierwszej pomocy przedmedycznej, ratownictwa technicznego oraz technik interwencji i samoobrony.

Celem serii konferencji jest odzwierciedlenie efektów współpracy pomiędzy Urzędem Dozoru Technicznego w Lublinie oraz jak najszerszym pojętym środowiskiem technicznym, a Wydziałem Podstaw Techniki Politechniki Lubelskiej w nowoczesnym i profesjonalnym działaniu w obszarze bezpieczeństwa publicznego przy jednoczesnym stymulowaniu jego rozwoju.

Redaktorzy i autorzy mają nadzieję, że zarówno zaprezentowana seria wydawnicza jak i fora wymiany myśli naukowej będą cieszyły się wieloletnim zainteresowaniem.

*Dorota Wójcicka-Migasiuk
Dzikan WPT*

