

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **225699**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **408999**

(51) Int.Cl.  
**E21C 41/32 (2006.01)**  
**B09C 1/00 (2006.01)**  
**C09K 17/00 (2006.01)**

(22) Data zgłoszenia: **28.07.2014**

(54)

**Sposób rekultywacji wyrobisk po eksploatacji surowców mineralnych**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

**01.02.2016 BUP 03/16**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

**31.05.2017 WUP 05/17**

(73) Uprawniony z patentu:

**POLITECHNIKA LUBELSKA, Lublin, PL**  
**UNIwersytet PRZYRODNICZY W LUBLINIE,**  
**Lublin, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**LUCJAN PAWŁOWSKI, Lublin, PL**  
**STANISŁAW BARAN, Lublin, PL**  
**ZYGMUNT KWIATKOWSKI, Ciecierzyn, PL**  
**ARTUR PAWŁOWSKI, Lublin, PL**  
**MARIAN WESOŁOWSKI, Lublin, PL**  
**MAŁGORZATA PAWŁOWSKA, Lublin, PL**  
**GRAŻYNA ŻUKOWSKA, Lublin, PL**  
**WOJCIECH CEL, Piotrków Trybunalski, PL**  
**JUSTYNA KUJAWSKA, Lublin, PL**  
**MARTA BIK-MAŁODZIŃSKA, Rożniaty, PL**

(74) Pełnomocnik:

**rzecz. pat. Tomasz Milczek**

**PL 225699 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób rekultywacji wyrobisk po eksploatacji surowców mineralnych.

Eksploatacja surowców mineralnych prowadzi do powstawania dużych wyrobisk, które w konsekwencji prowadzą do degradacji dużych powierzchni ziemi. Często jeśli struktura geologiczna na to pozwala w wyrobiskach takich tworzy się sztuczne zbiorniki wodne. Jednak nie jest to możliwe, gdy struktura geologiczna jest przepuszczalna i nie daje się utrzymać lustra wody na odpowiednim poziomie. Co prawda, przed przystąpieniem do eksploatacji zdejmuje się górne warstwy gruntu, które nie mają wartości użytkowej. Jednak grunt ten stanowi zaledwie kilka do kilkunastu procent wyrobiska. Jest ich zbyt mało i są za ubogie, aby utworzyć w wyrobisku warstwę glebową umożliwiającą wzrost szaty roślinnej. W tej sytuacji konieczne jest utworzenie sztucznej gleby umożliwiającej rozwinięcie się szaty roślinnej na wyrobisku.

Znany jest z patentu polskiego nr PL 53762 sposób rekultywacji wyrobisk górnictwa piasków, polegający na tym, że skałę ilastą zasobną w montmorillonit po odpowiedniej obróbce rozsiewa się na rekultywowanym terenie i następnie miesza się. Niekiedy, aby zapobiec przedostaniu się montmorillonit do głębszych obszarów dodaje się czynnika stabilizującego w postaci wapna nawozowego.

W opisie patentowym polskim nr PL 202123 przedstawiono sposób zagospodarowania zdegradowanej eksploatacją powierzchni kopalń głębinowych, polegający na uszczelnieniu powierzchniowym wybranej części wyrobiska i zalaniu go wydobytymi z podziemi kopalni, głęboko oczyszczonymi z zanieczyszczeń oraz zawiesiny mechanicznej wodami wysoko zmineralizowanymi.

W patencie nr US 5607494 przedstawiono sposób przygotowania mieszaniny 30% torfu, 10–30% zdegradowanej gleby, 40–60% osadów ściekowych i 25–44% pulpy papierowej, którą nazwano jako sztuczna gleba nadająca się do rekultywowania terenów zdegradowanych w tym wyrobisk.

Inną metodę przedstawiono w patencie nr US 6846858, w którym sztuczną glebę wytwarza się z mieszaniny włókien celulozy z substancjami adhezyjnymi, przy czym włókna celulozowe mogą pochodzić ze zrębek drewna i trocin.

Metodę wytworzenia sztucznej gleby na potrzeby rekultywacji przedstawiono w patencie nr US 5451242, która polega na tym, że syntetyczny asfalt miesza się z zeolitem. Mieszanina taka zawiera substancje pożywkowe tj. fosforany, związki azotu i potasu, które sprzyjają kształtowaniu się systemu korzeniowego roślin.

Inną mieszaninę dla sztucznej gleby przedstawiono w patencie nr US 6537340, polegającą na wykorzystaniu odpadów powstających przy klarowaniu wody za pomocą koagulenta w postaci soli glinu zmieszanego z górną warstwą gleby w ilości 30–50% osadów z wierzchnią warstwą gleby.

W patencie nr US 6413017 opisano metodę, która polega na mieszaniu biomasy z węglanami, wodorotlenkami i tlenkami wapnia i magnezu, które zmieszane ze zdegradowaną glebą poprawiają jej strukturę umożliwiając wzrost roślin, zaś w patencie nr US 6302936 przedstawiono metodę, która polega na sporządzeniu mieszaniny: 5–95% celulozy, 0,5–50% odpadów organicznych, 0,1–10% wapnia w postaci soli lub wodorotlenku wapnia, 0,1–5% węgla drzewnego i 0,5–4% azotanu lub siarczanu amonu.

Wadą tych rozwiązań jest to, że uzyskana sztuczna gleba ma dużą spoistość co utrudnia dyfuzję powietrza i tym samym hamuje rozwój systemu korzeniowego roślin. Ponadto trociny i inne materiały organiczne nie są dostępne w odpowiednich ilościach. Powstają także obawy, że z czasem ulegną biologicznemu rozkładowi i tym samym poprawa struktury gleby będzie miała charakter czasowy.

Poszukując odpowiednich materiałów do rekultywacji zwrócono uwagę na powstawanie dużych ilości odpadów górniczych w postaci skały przywęglowej przy wydobyciu węgla kamiennego i zwiercin powstających przy poszukiwaniu gazu łupkowego.

Istotą sposobu rekultywacji wyrobisk po eksploatacji surowców mineralnych jest to, że powstałe wyrobisko wypełnia się mieszaniną skały przywęglowej z mieszaniną zwiercin i popiołu do poziomu 1 do 2 m poniżej poziomu gruntu. Następnie tworzy się warstwę 1–2 metrową sztucznej gleby z mieszaniny zwiercin wydzielonych ze zużytych płuczek wiertniczych, osadów z biologicznej oczyszczalni ścieków i materiałów z nadkładów zebranych w czasie przygotowań do eksploatacji surowców mineralnych, przy czym w sztucznej glebie zwierciny stanowią od 10 do 30% korzystnie 20%, osady ściekowe od 20 do 40%, korzystnie 30% i materiał z nadkładu od 30 do 60%, korzystnie 40%.

Korzystnym skutkiem wynalazku jest to, że zdegradowaną powierzchnię wyrobiska wypełnia się warstwą sztucznej gleby, na której zasadza się roślinność. Ponadto metoda pozwala na wykorzystanie sprawiającej kłopot z utylizacją skały przywęglowej.

Wynalazek został bliżej objaśniony w niżej przedstawionym przykładzie wykonania.

**P r z y k ł a d**

Wyrobisko o wymiarach 10 x 20 m i głębokości 4,5 m wypełniono 3,0 m warstwą składającą się z mieszaniny 65% skały przywęglowej, 25% popiołów ze spalania węgla kamiennego i 10% zwierciny z odwiertów wykonanych przy poszukiwaniu gazu łupkowego. Po czym przygotowano 300 m<sup>3</sup> mieszaniny otrzymanej ze zmieszania 60 m<sup>3</sup> zwiercin, 90 m<sup>3</sup> osadów ściekowych po fermentacji beztlenowej 1 150 m<sup>3</sup> skały przywęglowej. Z tak przygotowanej mieszaniny sporządzono 1,5 m warstwę sztucznej gleby na której posadzono sadzonki sosny i brzozy.

### **Zastrzeżenie patentowe**

Sposób rekultywacji wyrobisk po eksploatacji surowców mineralnych, **znamienny tym**, że powstałe wyrobisko najpierw wypełnia się mieszaniną skały przywęglowej z mieszaniną zwiercin i popiołu do poziomu 1 do 2 m poniżej poziomu gruntu, następnie tworzy się warstwę 1–2 metrową sztucznej gleby z mieszaniny zwiercin wydzielonych ze zużytych płuczek wiertniczych, osadów z biologicznej oczyszczalni ścieków i materiałów z nadkładów zebranych w czasie przygotowań do eksploatacji surowców mineralnych, przy czym w sztucznej glebie zwierciny stanowią od 10 do 30% korzystnie 20%, osady ściekowe od 20 do 40%, korzystnie 30% i materiał z nadkładu od 30 do 60%, korzystnie 40%.

