

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **215119**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **394743**

(51) Int.Cl.
B09B 3/00 (2006.01)
B09B 1/00 (2006.01)
B09C 1/00 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **02.05.2011**

(54) **Sposób rewitalizacji składowisk mineralnych, zwłaszcza gruntów bezglebowych**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
12.09.2011 BUP 19/11

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
31.10.2013 WUP 10/13

(73) Uprawniony z patentu:

**UNIwersytet PRZYRODNICZY
WE WROCŁAWIU, Wrocław, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

ZOFIA SPIAK, Wrocław, PL
KRZYSZTOF GEDIGA, Wrocław, PL
JAROSŁAW KASZUBKIEWICZ, Wrocław, PL
KAZIMIERZ GRABAS, Wrocław, PL
BARBARA KOŁWZAN, Wrocław, PL
WOJCIECH MIZERA, Wrocław, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Stanisław Mączka

PL 215119 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób rewitalizacji składowisk mineralnych, zwłaszcza gruntów bezglebowych.

Sposób, według wynalazku, może znaleźć zastosowanie głównie do rewitalizacji odpadów flotacyjnych, szczególnie z przemysłu miedziowego, poprzez wprowadzenie odpowiednio dobranych substancji strukturotwórczych i obniżających ruchliwość metali ciężkich oraz uprawę wytypowanych gatunków roślin.

Odpady przemysłowe, zwłaszcza flotacyjne, są bardzo uciążliwe dla środowiska i równocześnie bardzo trudne do rekultywacji, z powodu niejednorodnego składu chemicznego, niekorzystnych dla roślin właściwości fizycznych oraz braku w nich życia biologicznego.

Znanych jest wiele sposobów rekultywacji składowisk odpadów przemysłowych, które polegają głównie na nanoszeniu i wymieszaniu ich z warstwą urodzajnej gleby o określonej miąższości lub różnego rodzaju substancji organicznych (słoma, torf, osady ściekowe).

Ma to głównie zabezpieczać takie tereny przed pyleniem z powierzchni, a także stanowić podłoże wzrostu roślin. Powoduje to, że po pewnym czasie, w wyniku działania czynników klimatycznych, pylenie składowisk ulega wznowieniu, co skutkuje zahamowaniem wegetacji roślin.

Znany jest również sposób rekultywacji zbiorników osadowych, np. z odpadów flotacyjnych miedzi (polskie zgłoszenie wynalazku nr 386046) polegający na doprowadzeniu do zbiornika osadowego z odpadami, wodnego roztworu kwasu siarkowego lub siarczanu amonu, które mają na celu rozpuszczać związki metali zawarte w odpadach, po czym odcieki poddawane są kilkustopniowej elektrolizie, aż do uzyskania takiego pH odpadów, które stwarza warunki do życia roślin.

Prowadzenie neutralizacji kwaśnymi i bardzo kwaśnymi roztworami odpadów o charakterze mocno alkalicznym z wysoką zawartością węglanów, powoduje silne pienienie i utrudnia technologiczną stronę procesu. Ponadto, w dalszym ciągu w złym stanie pozostają właściwości fizyczne i chemiczne (mała przewodność, brak substancji organicznej i fosforu oraz niska aktywność biologiczna podłoża). Rekultywacja taka wymaga dużych nakładów finansowych.

Znany jest również, z opisu polskiego zgłoszenia wynalazku nr 301405, sposób rekultywacji składowisk materiałów pylastych polegający na wykładaniu ich na powierzchni biowłókniny, zawierającej w swojej strukturze nasiona roślin motylkowych oraz traw a pod biowłókniną lub w jej strukturze umieszczaniu granulatu żelu krzemionkowego.

W polskim zgłoszeniu wynalazku nr 358036 przedstawiono mieszaninę glebotwórczą składającą się z osadów ściekowych lub kompostu z odpadami mineralnymi, którą nakłada się na podłoże przeznaczone do rekultywacji. Mieszanina ta ma na celu poprawę stosunków powietrzno-wodnych składowiska oraz zapobieganie erozji.

Podobne rozwiązanie przedstawia opis polskiego zgłoszenia wynalazku nr 309504, który polega na dodawaniu do osadów ściekowych nawozów mineralnych, szczepionki biologicznej, słomy lub trocin, wytwarzaniu sztucznej gleby, a następnie obsianiu roślinami.

Z opisu polskiego zgłoszenia wynalazku nr 312929 znany jest sposób przygotowania pokrycia darniującego, co najmniej trzywarstwowego, składającego się z materiału tekstylnego z włókien syntetycznych, warstwy gleby oraz włókniny z wszczepionymi w jej strukturę nasionami traw lub krzewów płożących.

Opis polskiego zgłoszenia wynalazku nr 362585 zawiera sposób rekultywacji terenów zdegradowanych poprzez wykorzystanie odpadów poprodukcyjnych z gospodarstw ogrodniczych i ich obsiew roślinami okrywowymi, natomiast w zgłoszeniu nr 313851 przedstawiono możliwość wykorzystania uwodnionych żeli (kopolimerów) wymieszanych z rozdrobnionym węglem brunatnym, osuszonym torfem wysokim oraz nawozem organicznym.

Istnieje również wiele pozycji literaturowych, których autorzy proponują wprowadzenie na tereny zdegradowane przez przemysł gatunków roślin tolerujących tak ekstremalne warunki, wprowadzanie wyselekcjonowanych grzybów mikoryzowych, odpadów organicznych, mineralnych oraz nawozów mineralnych i substancji regulujących odczyn podłoża.

Znane powszechnie rozwiązania nie dają jednak oczekiwanych efektów, są często kosztowne i nadają się do rekultywacji raczej składowisk o specyficznych właściwościach jak np. popiołów, a nie odpadów pochodzących z flotacji rud przemysłu miedziowego.

Wynalazek dotyczy sposobu rewitalizacji składowisk mineralnych, zwłaszcza gruntów bezglebowych złożonych z drobnoziarnistych lub pylastych odpadów mineralnych poprzez wprowadzenie i wymieszanie rozproszanego materiału i nawozów mineralnych z podłożem i obsianie nasionami roślin.

Istota wynalazku polega na tym, że do gruntów bezglebowych wprowadza się mieszaninę piasku, fosfogipsu oraz skały okruczowej o średnicy ziaren nie przekraczającej 2 cm w stosunku masowym, odpowiednio 1,25-4:1,25-4:1,25-4 kg m⁻² albo mieszaninę piasku, fosfogipsu, skały okruczowej i skały płonnej w stosunku masowym, odpowiednio 1,25-4:1,25-4: 1,25-4: 1,25-4 kg m⁻², po czym wysiewa się nasiona roślin.

Korzystnie jest, gdy wysiewa się rośliny z rodziny bobowatych (*Fabaceae*), zwłaszcza lucernę i/lub koniczynę czerwoną i/lub koniczynę białą i/lub mieszanki tych roślin.

Nasiona wspomnianych roślin wysiewa się w siewie czystym albo jako mieszankę.

Korzystnie też jest, gdy do mieszaniny skały okruczowej, skały płonnej, piasku dodaje się fosfogips pochodzący z półwodzianowej i/lub dwuwodzianowej metody otrzymywania kwasu fosforowego z fosforytów lub apatytów, w ilości od 5 do 30% masowych względem wspomnianej mieszaniny oraz nawóz mineralny (w rozumieniu ustawy z dnia 10 lipca 2007 r. o nawozach i nawożeniu, D. U. Nr 147, poz. 1033) zawierający NP i/lub NPK z tym, że stosunek N:P zawiera się w przedziale 4-8:15-25, a N:P:K w przedziale 4-8:15-25:20-30, w ilości naliczonej dla 4 kg N /ha.

Podłoże przygotowane sposobem według wynalazku, stwarza odpowiednie dla rozwoju roślin warunki powietrzno-wodne, obniża zasadowy odczyn, wprowadza brakujący dla wzrostu roślin fosfor, działa strukturotwórczo, nie powodując jednak uruchamiania miedzi i innych metali ciężkich.

Wytypowane gatunki roślin bobowatych, wysiane zarówno w siewie czystym jak i w mieszankach, w krótkim czasie wytworzą zwartą okrywą zieloną w powierzchniowej warstwie podłoża, a w drugim i trzecim roku uprawy mocno zakorzenią się również w głębszych warstwach, przywracając możliwości rolniczego zagospodarowania składowisk odpadów, co ograniczy ich niekorzystny wpływ na środowisko.

Istotną korzyścią, sposobu według wynalazku, jest to, że efekt rewitalizacyjny osiąga się już po 3 - 4 miesiącach od wysiania nasion roślin.

Wynalazek jest bliżej objaśniony w przykładach wykonania.

P r z y k ł a d 1

Materiał do rewitalizacji przygotowuje się poprzez wymieszanie fosfogipsu uzyskanego z półwodzianowej metody otrzymywania kwasu fosforowego z apatytów, piasku, skały okruczowej, po uprzednim przesianiu ich przez sito o średnicy oczek nie większych niż 2 cm. Następnie mieszaninę rozproszadza się na powierzchni obszaru rewitalizowanego w ilości, odpowiednio: 1,5:1,5:1,5 kg/m⁻², oraz nawóz typu NPK 8:24:24, w dawce obliczonej dla 4 kg N/ha, po czym miesza z wierzchnią warstwą podłoża. W tak przygotowane podłoże, po tygodniu, wysiewa się nasiona koniczyny czerwonej w siewie czystym.

P r z y k ł a d 2

Materiał do rewitalizacji przygotowuje się poprzez wymieszanie fosfogipsu uzyskanego z dwuwodzianowej metody otrzymywania kwasu fosforowego z fosforytów, piasku, skały okruczowej, skały płonnej po uprzednim przesianiu ich tak jak w przykładzie 1. Następnie rozproszadza się na powierzchni obszaru rekultywowanego w równych ilościach: 2,5:2,5:2,5:2,5 kg/m⁻² oraz nawóz typu NPK 8:15:30 w dawce obliczonej dla 4 kg N/ha miesza z wierzchnią warstwą podłoża, tak jak w przykładzie 1. W tak przygotowane podłoże, po tygodniu, wysiewa się nasiona lucerny w siewie czystym.

P r z y k ł a d 3

Materiał do rewitalizacji, o składzie takim jak w przykładzie 2, w równych ilości 2:2:2:2 kg/m⁻² wraz z nawozem typu NPK 5:15:30 rozproszadza się tak jak w przykładzie 1. W tak przygotowane podłoże po tygodniu wysiewa się mieszankę nasion lucerny, koniczyny czerwonej i koniczyny białej.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób rewitalizacji składowisk mineralnych, zwłaszcza gruntów bezglebowych złożonych z drobnoziarnistych lub pylastych odpadów mineralnych poprzez wprowadzenie i wymieszanie rozproszanych materiałów i nawozów mineralnych z podłożem i obsianie nasionami roślin, **znamienny tym**, że wprowadza się mieszaninę piasku, fosfogipsu oraz skały okruczowej o średnicy ziaren nie przekraczającej 2 cm w stosunku masowym, odpowiednio 1,25-4:1,25-4:1,25-4 kg m⁻² albo mieszaninę

nę piasku, fosfogipsu, skały okruchowej i skały płonnej w stosunku masowym, odpowiednio 1,25-4:1,25-4: 1,25-4: 1,25-4 kg m⁻², po czym wysiewa się nasiona roślin dobrze znoszących takie podłoże.

2. Sposób, według zastrz. 1, **znamienny tym**, że wysiewa się rośliny z rodziny bobowatych *Fabaceae*, zwłaszcza lucernę i/lub koniczynę czerwoną i/lub koniczynę białą i/lub mieszanki tych roślin.

3. Sposób, według zastrz. 1, **znamienny tym**, że stosuje się pochodzący z półwodzianowej i/lub dwuwodzianowej metody otrzymywania kwasu fosforowego z fosforytów lub apatytów, w ilości od 5 do 30% masowych, względem wspomnianej mieszaniny.

4. Sposób, według zastrz. 1, **znamienny tym**, że do podłoża wprowadza się nawóz mineralny zawierający NP i/lub NPK, z tym że stosunek N:P zawiera się w przedziale 4-8:15-25, a N:P:K w przedziale 4-8:15-25:20-30, w ilości naliczonej dla 4 kg N /ha.