

ANDRZEJ GREINERT, HENRYK GREINERT *

REKULTYWACJA GLEB LEŚNYCH ZDEGRADOWANYCH PRZEZ WYPIYW SOLANKI W OKOLICACH GŁOGOWA

Słowa kluczowe: zosolenie, gleby leśne, skażenie gleb, detoksykacja gleb

Streszczenie

W rezultacie niekontrolowanego wypływu słonych wód kopalnianych z rurociągów je transportujących następuje degradacja, a nawet dewastacja gleb. Tym samym, z mocy prawa, podlegają one rekultywacji - szeregowi działań przywracających im funkcjonalność. Działania rekultywacyjne są zróżnicowane przy różnym składzie granulometrycznym gleb. W artykule opisana jest sytuacja rekultywacji zasolonych gleb gliniastych. Wskazano nawet wobec nich możliwość użycia technik oczyszczania in-situ. Warunkiem jest sprawna sieć melioracyjna, a w przypadku okresów suchych możliwość deszczowania obszaru.

Opis obiektu rekultywowanego

Po awaryjnym wypływie solanki z rurociągu transportującego wody kopalniane z LGOM do zbiornika „Żelazny Most” w roku 1997, obumarły drzewa uprawiane w dwóch obrębach leśnych: Bądzów i Kaźmierzów.

Rekultywacja objęła tym samym dwa obiekty, zlokalizowane na terenie Nadleśnictwa Głogów, około 10 km i 15 km na południe od Głogowa. Obiekt Duża Wólka w gminie Jerzmanowa znajdujący się przy drodze z Jerzmanowej do Bądzowa oraz obiekt Kaźmierzów znajdujący się przy gospodarczej drodze leśnej, należący do gminy Polkowice.

Obiekty położone są na dość silnie pofalowanym terenie skraju Wzgórz Dalkowskich, na wysokości 165-170 m n.p.m. Dla przebiegu rekultywacji ważnym aspektem jest dość niska ilość opadów rocznych w opisywanym rejonie, rzędu 500-550 mm. Średnia temperatura roczna mieści się w przedziale 8-8,2 °C. Trwałość pokrywy śnieżnej nie przekracza średnio 40 dni. Okres wegetacyjny jest stosunkowo długi – 224 dni.

* Uniwersytet Zielonogórski; Instytut Inżynierii Środowiska; Zakład Ochrony i Rekultywacji Gruntów

Skały glebotwórcze opisywanych obiektów to w przeważającej masie utwory zwarte: gliny ciężkie, średnie i lekkie strefy moreny czołowej. Z cech szczególnych omawianych skał glebotwórczych należy wymienić obecność znacznej ilości kamieni o zróżnicowanej średnicy.

Pod względem typologicznym przeważają gleby brunatne, wylugowane, wytworzone z glin zwałowych zlodowacenia środkowopolskiego. Są to utwory powierzchniowo odwapnione. Ich mała przepuszczalność powoduje, że często w profilu można spotkać poziom odgórnego oglejenia (redukcji związków w okresie głównie wiosennym), a w obniżeniach – poziom glejowy, spowodowany stagnującą wodą gruntową. Gleby cechuje mała przepuszczalność wodna i powietrzna oraz znaczny udział procesów beztlenowych w profilach.

Na terenie obu obrębów: Bądzów i Kaźmierzów, rekultywacja objęła zniszczone obszary leśne porośnięte wyjściowo głównie sosną zwyczajną o różnym wieku, od 20 do 120 lat ze znaczną domieszką drzew liściastych. Po zalaniu wodami z rurociągu kopalni, wyginęły wszystkie rośliny na terenie, na który nastąpiło rozlanie słonej wody. Skutek taki jest opisywany w literaturze. Maciak [1996] wskazuje na całkowite zahamowanie rozwoju drzew i krzewów już przy obecności w glebie 0,3-0,5% NaCl lub Na₂SO₄.

W zagłębieniach terenu stagnowała woda o stężeniu soli uniemożliwiającej wzrost roślin na ich obszarze i w bezpośrednim otoczeniu.

Kierunki rekultywacji zasolonego terenu

W świetle Ustawy Prawo Ochrony Środowiska (Dział IV, art. Art. 103; Dz.U.2001.62.627 z dnia 20 czerwca 2001r., ost. zm. Dz. U.02.233.1957 z dnia 28 grudnia 2002r.) *rekultywacja zanieczyszczonej gleby lub ziemi polega na ich przywróceniu do stanu wymaganego standardami jakości, przy czym standard jakości określa zawartość niektórych substancji w glebie albo ziemi, poniżej których żadna z funkcji pełnionych przez powierzchnię ziemi nie jest naruszona. Funkcję pełnioną przez powierzchnię ziemi ocenia się na podstawie jej faktycznego zagospodarowania i wykorzystania gruntu chyba, że inna funkcja wynika z planu zagospodarowania przestrzennego.* Ustawa z dnia 3 lutego 1995r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych (Dz. U. 95.16.78 z dnia 22 lutego 1995r., ost. zm. Ustawą z dnia 21 stycznia 2000 r. o zmianie niektórych ustaw związanych z funkcjonowaniem administracji publicznej Dz.U.00.12.136 z dnia 23 lutego 2000r.) każe z kolei postrzegać rekultywację gruntów jako proces(y) zmierzający do *nadania lub przywrócenia gruntom zdegradowanym albo zdestawowanym wartości użytkowych lub przyrodniczych przez właściwe ukształtowanie rzeźby terenu, poprawienie właściwości fizycznych i chemicznych,*

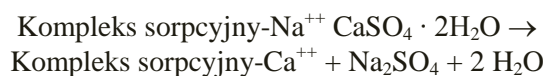
uregulowanie stosunków wodnych, odtworzenie gleb, umocnienie skarp oraz odbudowanie lub zbudowanie niezbędnych dróg.

Charakter i położenie gruntów oraz ich właściwości sprawiają, że najbardziej celowym było utrzymanie dotychczasowych funkcji, w ramach użytkowania leśnego. Uwzględniając stosunkowo ciężki skład granulometryczny, rozpatrzono możliwość introdukcji drzew liściastych o różnorodnym składzie gatunkowym.

Ze względu na toksyczność zasolonych gleb niemożliwe było proste nasadzenie nowego drzewostanu. Przykład nasadzeń w obrębie Gaiki, gdzie awaria rurociągu transportującego solankę nastąpiła wcześniej wskazywał natomiast, że powoli wody deszczowe wymywają sól z gleb, które wracają do stanu umożliwiającego nasadzenia. Jest to zgodne z tezami prac Barana i Turskiego [1996], którzy wskazali możliwość oczyszczenia gleb zasolonych w wyniku jednorazowej lub okresowej presji poprzez przemieszczenie jonów w głąb profilu glebowego wraz z wodami opadowymi. Autorzy ci zaproponowali jednocześnie przemywanie gleb zasolonych z odprowadzeniem odsączy, jako proces wspomagający rekultywację w przypadku dużego zasolenia.

Z praktyką odsalania gleb najlepiej są obeznani mieszkańcy terenów ciepłych i suchych. Duże obszary gleb słonych znajdują się na terenie byłego Związku Radzieckiego i na Węgrzech. Jest to jednak głównie praktyka rekultywacji w kierunku rolniczym. Tym niemniej niektóre zasady działania mogą być przydatne w każdych warunkach:

- Wstępnym warunkiem rozpoczęcia procesu usuwania soli z gleby jest wykonanie melioracji odwadniających. Koniecznym jest obniżenie zwierciadła zasolonej wody gruntowej, aby umożliwić przemywanie gleby wodą niezasoloną.
- Gleby zasolone mają z reguły za mało tlenu. Dlatego niezbędnym jest wykonanie intensywnej uprawy mechanicznej.
- Proces oczyszczania gleb zasolonych należy wspomóc przy pomocy nawadniania deszczownią.
- W celu wyparcia nadmiaru sodu z kompleksu sorpcyjnego gleby należy gipsować, w czego wyniku powoli zachodzi reakcja:



Rozpuszczony w wodzie Na_2SO_4 zostaje z gleby wymyty i odprowadzony systemem melioracyjnym poza obszar oczyszczany.

Wysoka zawartość w roztworze glebowym jonów siarczanowych przeciwdziała również tworzeniu się w glebie węglanu sodu, którego obecność w stężeniu ponad 0,005% uniemożliwia rozwój roślin [Maciak 1996].



Rys. 1. Rowy melioracyjne wykonane na obszarze rekultywowanym – 2000

Fig. 1. Drainage ditches made on area under reclamation – 2000



Rys. 2. Gips odpadowy zastosowany w toku rekultywacji zasolonych gleb w okolicach Głogowa – 2000

Fig. 2. Waste plaster used during reclamation of the salted soils in Głogów region – 2000

Przedstawiony powyżej system rekultywacji umożliwia w ciągu roku na tyle istotną poprawę stanu gleb, aby można było uprawiać na nich rośliny wyższe.

W warunkach Nadleśnictwa Głogów, przy założonej rekultywacji leśnej, proces odsalania gleby został zmodyfikowany. Docelowo założono, że odsalanie gleby będzie wystarczające z punktu widzenia rozwoju roślinności leśnej, gdy poziom nadmiernego zasolenia obniży się poniżej głębokości średnio 50 cm. Głębiej i bez zasolenia rośliny się nie korzenia, z powodu panujących tam warunków beztlenowych. Proces oczyszczania poziomów glebowych zalegających na głębokości poniżej 50 cm, może więc z założenia trwać dłużej, bez konieczności zwlekania z rozpoczęciem zagospodarowania docelowego obszarów.

Zgodnie z przyjętą koncepcją ogólną, zaproponowano rozpoczęcie procesu odsalania gleb od zbudowania otwartych rowów melioracyjnych, których zadanie to odprowadzenie wód stagnujących w zagłębieniach terenowych oraz stworzenie warunków do odsączenia nadmiaru wody słonej z gleby. Umożliwia to opadom deszczowym stopniowe obniżanie poziomu zasolenia gleby. Po odsoleniu do granicy tolerancji na zasolenie sadzonek drzew poziomu o miąższości ponad 20 cm, można rozpocząć nasadzenia.

W celu przyspieszenia procesu odsalania gleby po wykonaniu melioracji odwadniających bardzo wskazane jest kilkukrotne nawadnianie deszczownią przenośną. W opisywanym obszarze takie podejście jest wręcz konieczne wobec niskich opadów atmosferycznych. Nawadnianie można prowadzić w okresie, kiedy gleba jest jak najmniej wilgotna, przy jednorazowych dawkach i intensywności pozwalających na wsiąkanie deszczowanej wody do gleby. W skali sezonu wegetacyjnego dawka polewowa winna wynosić w sumie do 500 mm. Pozwoliłoby to skrócić okres wstępnego odsalania, tzn. do sadzenia drzewek - do około jednego roku. Bez ingerencji deszczowaniem, odsalanie gleby będzie zależać od przebiegu pogody. Przy niekorzystnym układzie opadów może trwać do pięciu lat, na co wpływ mają dodatkowo niezbyt wysokie współczynniki filtracji „k”.

Samo przemywanie gleby wodą nie jest w stanie usunąć sód z kompleksu sorpcyjnego. W celu przeprowadzenia tego procesu niezbędne jest gipsowanie gleb zasolonych. Ilość gipsu oblicza się na podstawie stwierdzonej ilości milirównoważników Na^+ (sodu rozpuszczalnego w 0,1m HCl) w glebie. Wykorzystuje się przy tym fakt, że na usunięcie 1 milirównoważnika Na^+ /100g gleby trzeba na 1 hektar gleby do głębokości 50 cm zastosować 6,45 tony $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

W opisywanych warunkach okolic Głogowa oznacza to, że koniecznym jest użycie w toku rekultywacji ponad 100 ton $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Biorąc pod uwagę stosunkowo małą powierzchnię objętą procesem rekultywacji (2,88 ha) jest to wielkość niebagatelna. Wielu autorów podkreśla, że obok prac ziemnych, transport materiałów to ogromnie ważny czynnik, podnoszący koszt rekultywacji gleb zdegradowanych.

Jakość gipsu nie odgrywa większej roli, może być to materiał odpadowy (fosfogips) z zakładów nawozów fosforowych (Police, Poznań) lub z innych źródeł. Ważny natomiast jest stopień rozdrobnienia gipsu, co wpływa na łatwość rozpuszczania w wodzie i przemieszczania się w profilu glebowym.

Po osiągnięciu stanu zasolenia, pozwalającego na nasadzenie roślinności drzewiastej można przystąpić do sadzenia. Bardzo wskazane jest przy tym utrzymanie gleby w stanie wilgotnym. W tym celu posłużyć się można starą ściółką leśną (mulczowanie), przeciwdziałającą wysychaniu powierzchni gleby. Oprócz tego należy uzupełnić niezbędną ilość składników pokarmowych poprzez nawożenie, co zredukuje stres wynikający z ich niedostatku. Ma to szczególne znaczenie w trudnych warunkach siedliskowych, gdyż stresy jednostkowe kumulują się. Szczególnie istotnym jest, nie zapominanie o potasie, który z punktu widzenia fizjologii roślin jest składnikiem antagonistycznym w stosunku do sodu, a więc redukującym w znacznym stopniu jego ujemne działanie [Mengel i Kirkby 1983].

Wariant rekultywacji opisywanych terenów bez stosowania gipsu wymaga ponad 5-letniego okresu adaptacji. Wynika to z faktu stopniowego pogarszania się przepuszczalności wodnej gleb w toku odsalania wodą opadową [Marcinek i wsp. 1972].

W pierwszych latach uprawy spodziewać się należało okresowego podnoszenia się poziomu zasolenia roztworu glebowego w strefie korzenienia się roślin. Wskazało to na ukierunkowanie zagospodarowania terenu na użycie gatunków drzew, przynajmniej średnio odpornych na zasolenie. Według Wiąckowskiego [1989], wśród drzew takimi są między innymi: klon pospolity, klon zwyczajny, klon jawor, olsza szara, topola osika, buk pospolity i lipa drobnolistna, natomiast wśród krzewów: trzmielina zwyczajna, czeremcha amerykańska, kruszyna pospolita i kalina koralowa.

Efekty przeprowadzonej rekultywacji

Wykonane w roku 2000 prace rekultywacyjne przyniosły efekt w postaci szybszego niż planowano uzyskania pożądanych właściwości chemicznych gleb. Już w rok po zastosowaniu opisanych wyżej technik rekultywacyjnych uzyskano obniżenie przewodności elektrycznej roztworu glebowego do poziomu poniżej $2 \text{ mS} \cdot \text{cm}^{-1}$ w całych profilach glebowych. Poziomy wierzchnie zostały odsolone w tym czasie nawet do poziomu poniżej $1 \text{ mS} \cdot \text{cm}^{-1}$.

Tym samym służby leśne zdecydowały się na wykonanie nasadzeń, z użyciem wielu gatunków drzew, zarówno liściastych i iglastych. W następnych latach okazało się to dobrym posunięciem (rys. 3).



Rys. 3. Dzisiejszy wygląd zrehabilitowanych terenów w okolicach Głogowa – 2007

Fig. 3. Today's view at the reclaimed areas in Głogów region – 2007

Następcze oddziaływanie zastosowanych prac rekultywacyjnych sprawdzano w latach 2001 i 2003. Odnotowano obniżenie przewodności elektrycznej z 750-15150 $\text{mS} \cdot \text{cm}^{-1}$ w roku 1997 do 60-1220 $\text{mS} \cdot \text{cm}^{-1}$ w roku 2001, na którym to poziomie ustabilizowała się (80-1630 $\text{mS} \cdot \text{cm}^{-1}$ w roku 2003) – tab. 1, 2.

Jednocześnie do stanu naturalnego dla opisywanych gleb zaczął powracać odczyn. Z poziomu 4,39-7,74 (pH- H_2O) i 3,43-7,05 (pH-KCl) w okresie po wylewie solanki (rok 1997) osiągnięto 5,13-6,73 (pH- H_2O) i 4,34-5,54 (pH-KCl) w roku 2001 i 4,25-6,11 (pH- H_2O) w roku 2003 – tab. 1, 2. Poza obniżeniem maksymalnych wartości pH, wyraźna jest tendencja do wyrównania odczynu w profilach glebowych. Niewątpliwie jest to skutkiem równomiernego rozmieszczenia jonów przez wody przesiąkające przez gleby. Zawartość sodu i potasu w formach rozpuszczalnych w 0,1m HCl doprowadzona została do roku 2003 do zawartości bardzo niskiej (tab. 1).

Zawartość chlorków w próbach z profili glebowych obniżyła się z wyjściowego poziomu 500-2800 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ (1997) do 4-224 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ (2001), natomiast siarczanów okazała się dużo stabilniejszą: 90-145 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ (1997) – 2,6-163,8 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ (2001). Jest to naturalne dla zastosowanej techniki gipsowania gleb w toku rekultywacji (tab. 3).

Jony o charakterze zasadowym zostały także częściowo usunięte z kompleksu sorpcyjnego gleb, czego efektem jest spadek wysycenia kompleksu sorpcyjnego V oraz wzrost kwasowości hydrolytycznej H_h (tab. 4).

Tab. 1. Wyniki rekultywacji gleb zasolonych przez awaryjny wypływ solanki w okolicach Głogowa (03.09.2003)

Tab. 1. Results of soils reclamation saltificated in result of mine-waters overflow in Głogów region (03.09.2003)

Lokalizacja (Locality)	Głębokość (Depth) cm	Skład granulometryczny (Mechanical composition)	Przewodność (EC) $\mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$	pH- H_2O	Zawartość $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$	
					$\text{Na}_{0,1\text{mHCl}}$	$\text{K}_{0,1\text{mHCl}}$
Kaźmierzów	0-20	pgl	1630	4,48	187	169
	30-40	pgm	320	4,35	48	20
	> 40	pgm	1190	4,25	234	71
Bądzów	0-10	gs	80	5,20	87	119
	10-20	gc	120	5,30	146	44
	20-30	gc	120	5,35	141	47
	30-50	gs	220	5,14	170	61
	50-80	gc	370	4,54	230	52
	> 100	gc	200	6,11	108	8

Tab. 2. Odczyn i przewodność elektryczna gleb na obszarach zrekultywowanych (2001)

Tab. 2. Reaction and electric conductivity of soils on the reclaimed areas (2001)

Lp. (No.)	Obręb (District)	Oddział (Dept.)	Głębokość (Depth)	pH-H ₂ O	pH-KCl	Przew. elektryczne (EC) $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$
1	Bądzów	143	0-5	5,68	4,83	330
2			5-10	6,23	5,18	460
3			10-20	6,05	5,54	730
4			20-30	6,01	5,15	570
5			30-40	6,10	4,88	380
6			40-50	6,16	4,63	370
7			50-70	5,60	4,44	750
8			70-90	5,13	4,45	200
9			90-110	5,45	4,52	1220
10			110-130	5,55	4,34	1130
11	Bądzów	143	0-5	5,56	4,82	160
12			5-10	5,32	4,51	250
13			10-20	5,95	4,86	180
14			20-30	6,10	4,81	160
15			30-40	6,12	4,95	90
16			40-50	6,72	4,94	70
17			50-60	6,64	4,75	80
18			60-70	6,12	4,80	120
19			70-100	6,23	4,90	110
20	Bądzów	143	0-5	5,84	5,20	160
21			5-20	5,34	4,34	1100
22			20-30	5,35	4,72	100
23			30-40	5,68	5,00	70
24			40-50	6,06	5,10	60
25			50-100	6,67	5,40	60
26			100-120	6,73	5,11	270
27			120-150	6,56	5,03	280

Tab. 3. Zawartość chlorków, siarczanów oraz straty na zarzeniu w glebach obszarów zrehabilitowanych – 2001

Tab. 3. Chlorides and sulfides content and lost on the combustion of soils on the reclaimed areas – 2001

Lp.	Obręb (District)	Oddział (Dept.)	Głębokość (Depth)	chlorki (chlorides)	siarczany (sulfides)
				mg · kg ⁻¹ s.m.	
1	Bądzów	143	0-5	36,0	32,9
2			5-10	74,0	24,7
3			10-20	96,0	28,6
4			20-30	82,0	9,1
5			30-40	62,0	2,6
6			40-50	46,0	19,4
7			50-70	96,0	14,2
8			70-90	214,0	44,5
9			90-110	224,0	58,1
10			110-130	186,0	40,3
11	Bądzów	143	0-5	20,0	25,7
12			5-10	28,0	34,1
13			10-20	22,0	42,2
14			20-30	18,0	23,7
15			30-40	20,0	20,9
16			40-50	138,0	153,0
17			50-60	140,0	155,7
18			60-70	146,0	163,8
19			70-100	16,0	21,6
20	Bądzów	143	0-5	142,0	120,0
21			5-20	64,0	33,7
22			20-30	4,0	23,4
23			30-40	14,0	14,7
24			40-50	10,0	20,1
25			50-100	10,0	87,3
26			100-120	72,0	61,0

27		120-150	36,0	80,9
----	--	---------	------	------

Tab. 4. Właściwości sorpcyjne gleb obszarów zrehabilitowanych – 2001

Tab. 4. Sorption properties of soils on the reclaimed areas – 2001

Lp.	Obręb (District)	Oddział (Dept.)	Głębokość (Depth)	Hh	S	T	V
				cmol · kg ⁻¹			
1	Bądzów	143	0-5	8,62	23,40	32,02	73,08
2			5-10	7,12	24,10	31,22	77,19
3			10-20	8,02	19,40	27,42	70,75
4			20-30	3,82	9,90	13,72	72,16
5			30-40	2,85	10,50	13,35	78,65
6			40-50	3,60	13,90	17,50	79,43
7			50-70	7,16	15,90	23,06	68,95
8			70-90	6,07	21,80	27,87	78,22
9			90-110	6,30	24,40	30,70	79,48
10			110-130	6,90	27,20	34,10	79,76
11	Bądzów	143	0-5	14,25	19,10	33,35	57,27
12			5-10	10,50	14,90	25,40	58,66
13			10-20	6,37	9,50	15,87	59,86
14			20-30	4,95	16,10	21,05	76,48
15			30-40	2,62	10,80	13,42	80,48
16			40-50	1,57	8,20	9,77	83,93
17			50-60	1,27	18,00	20,07	89,69
18			60-70	1,42	7,40	8,82	83,90
19			70-100	1,50	7,80	9,30	83,87
20	Bądzów Bądzów	143	0-5	6,07	14,20	20,27	70,05
21			5-20	13,65	11,20	24,85	45,07
22			20-30	5,40	8,20	13,60	60,29
23			30-40	3,00	8,50	11,50	73,91
24			40-50	2,55	8,80	11,35	77,53
25			50-100	1,20	8,10	9,30	87,10
26			100-120	2,85	9,20	12,05	76,35
27			120-150	1,80	11,90	13,70	86,86

Wnioski

- Nawet gleby o ciężkim składzie granulometrycznym mogą być skutecznie odsalane z użyciem techniki przemywania in-situ.
- Podstawowym krokiem w odsalaniu gleb jednorazowo zasolonych przez wypływ awaryjny solanki jest wykonanie systemu melioracyjnego, odbierającego z gleb słoną wodę.
- W przypadku wysokiego zasolenia gleb gliniastych przemywanie musi być wspomagane użyciem deszczowni.
- Niezmiernie ważnym dla szybkości i skuteczności rekultywacji jest szybkie stwierdzenie wystąpienia, źródeł i historii degradacji gleb. Stąd też stan gleb wzdłuż przebiegu rurociągów transportujących materiały ekologicznie niebezpieczne, do których należą słone wody kopalniane, powinien być objęty monitoringiem.

Literatura

1. BARAN ST., TURSKI R.: Degradacja, ochrona i rekultywacja gleb. Wydawnictwo AR w Lublinie 1996
2. GREINERT H.: Ochrona gleb. Wyższa Szkoła Inżynierska w Zielonej Górze 1992
3. MACIAK F.: Ochrona i rekultywacja środowiska. Wydawnictwo SGGW. Warszawa 1996
4. MARCINEK J., KĘDZIORA A., SPYCHAŁSKI M.: Zmiany zdolności filtracyjnych gleb pod wpływem oddziaływania słonych wód dołowych. XIX Ogólnopolski Zjazd Naukowy PTG. Puławy 1972, 545-553.
5. MENGEL K., KIRKBY E.A.: Podstawy żywienia roślin. PWRiL Warszawa 1983

**RECLAMATION OF THE FOREST SOILS DAMAGED
IN RESULT OF SALT MINE-WATERS OVERFLOW
IN GŁOGÓW REGION**

S u m m a r y

In result of uncontrolled outflow of salty mine waters from pipelines it transporting follows the degradation, and even the devastation of soils. These situations are subject, with power of law, of the soils reclamation - the row of workings restoring them the functionality. The granulometric compound of soils cause diversification of reclamation techniques. The situation of salted clay soils reclamation has been described in article. In the paper has been showed the possibility of in-situ reclamation technique use. The main necessities are efficient meliorative net and in case of dry periods the possibility of area irrigation.