

Zeszyty Naukowe



Akademii Rolniczej im. H. Kołłątaja w Krakowie

zeszyt 21

Inżynieria Środowiska



Kraków 2001

Piotr Stachowski, Paweł Kozaczyk, Czesław Szafranski

Katedra Melioracji i Kształtowania Środowiska, Akademia Rolnicza w Poznaniu

Skład granulometryczny oraz właściwości fizyczne i chemiczne zwałowiska wewnętrznego po rekultywacji technicznej

Na podstawie wyników badań można stwierdzić, że rozmieszczenie oraz zmieszanie utworów gruntowych tworzących badane powierzchnie jest mało zróżnicowane. Badania przeprowadzone na zwałowisku wewnętrznym odkrywki „Kazimierz Północ” potwierdziły, że zastosowana metoda selektywnego zwałowania materiału nadkładowego usprawniła rekultywację techniczną, korzystnie wpłynęła na skład granulometryczny oraz podstawowe właściwości fizyczne i chemiczne badanego zwałowiska wewnętrznego.

1. Wstęp

Odkrywkowa eksploatacja węgla brunatnego powoduje duże zmiany w środowisku. Następuje likwidacja pokrywy glebowej, zmienia się ukształtowanie terenu i struktura użytkowania gleb. Miejsce gleb, najczęściej niskich klas bonitacyjnych, zajmują użytki pokopalniane: zwałowiska wewnętrzne, zewnętrzne i wyrobiska końcowe. Powstające grunty pogórnice są mieszaniną wszystkich skał występujących w nadkładzie danej odkrywki. Prace rekultywacyjne przeprowadzane są w dwóch etapach: w pierwszym kształtuje się rzeźbę terenu, reguluje stosunki wodne i buduje drogi dojazdowe (rekultywacja techniczna), a w drugim wprowadzana jest rekultywacja biologiczna. Wprowadzona w latach osiemdziesiątych metoda selektywnego zwałowania wierzchniej warstwy usprawniła rekultywację techniczną i korzystnie wpływała na kształt bryły zwałowiska oraz znacznie przyspieszyła przekazywanie powierzchni pod rekultywację rolniczą [Bender i Wasilewski 1980]. W Konińskim Zagłębiu Węgla Brunatnego najważniejszym kierunkiem zagospodarowania gruntów pogórnich jest rekultywacja rolnicza, realizowana na podstawie „modelu PAN” opracowanego przez prof. Bendera [1995]. Według tego projektu proces glebotwórczy zachodzący w gruntach pogórnich i kształtowanie się ich produktywności są uzależnione od stosowanych zabiegów rekultywacyjnych.

Celem pracy była ocena składu granulometrycznego oraz właściwości fizycznych i chemicznych wierzchnich warstw zwałowiska wewnętrznego odkrywki „Kazimierz Północ”, po przeprowadzonej w 1998 r. rekultywacji technicznej.

2. Materiały i metody

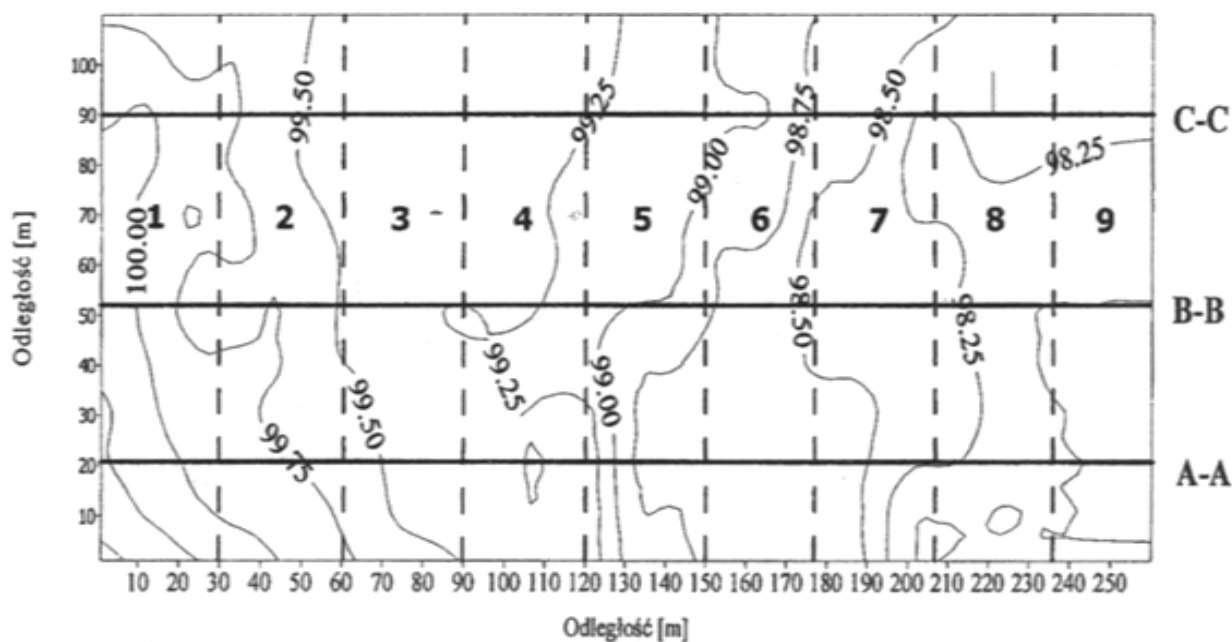
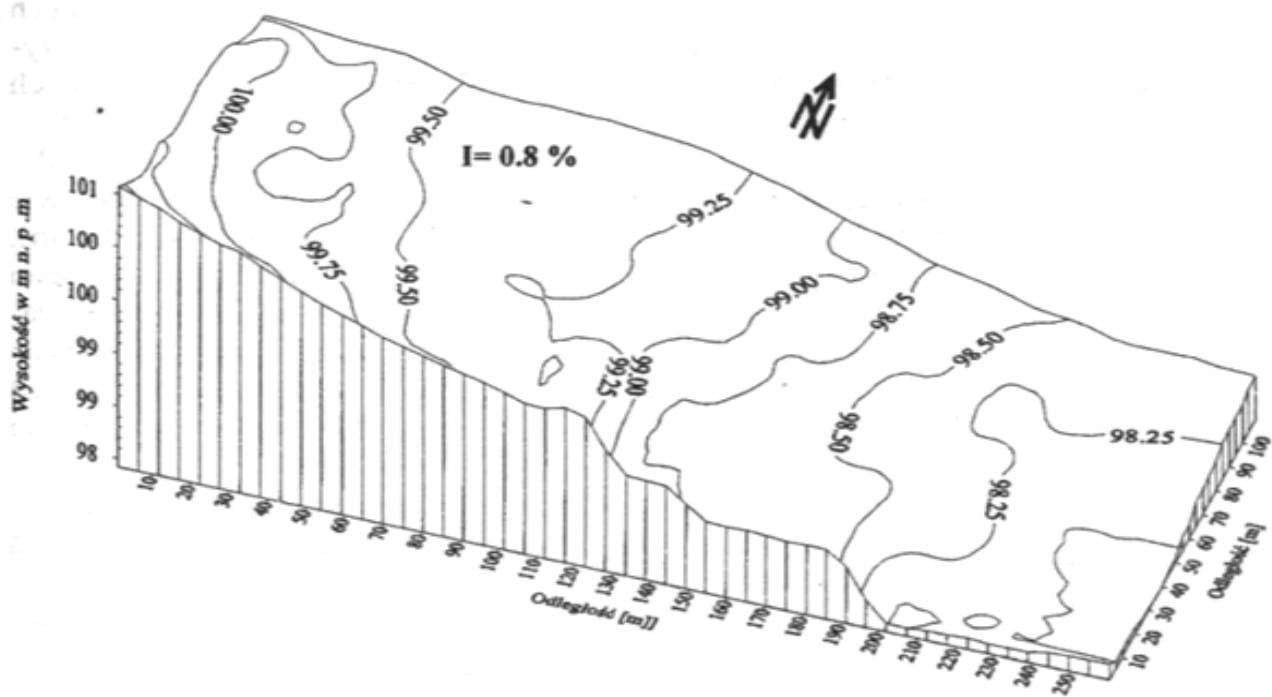
Pracę oparto na wynikach badań i obserwacjach terenowych przeprowadzonych na 9 powierzchniach doświadczalnych zlokalizowanych na zwałowisku wewnętrznym odkrywki „Kazimierz Północ”, położonej na Pojezierzu Kujawskim [szerokość 52°20' N, długość 18°05' E]. Zwałowisko, na którym prowadzono badania jest zrównane z rzędnymi otaczającego terenu i zalicza się do drugiego typu zwałowisk, o wierzchowinie dostosowanej do poziomu terenów przyległych. Po zakończeniu w 1998 r. rekultywacji technicznej na badanych powierzchniach rozpoczęto rekultywację rolniczą opartą na „modelu PAN”. W pokrywie glebowej badanego obszaru, przed rozpoczęciem odkrywkowej eksploatacji węgla, przeważały gleby płowe właściwe lub zaciekowe, często zerodowane, wytworzone z piasków naglinionych i glin zwałowych [Marcinek 1992].

Szczegółowe badania terenowe rozpoczęto od pomiarów geodezyjnych 9 powierzchni doświadczalnych (wielkości 0,32 ha każda) oraz terenów przyległych, wykonanych metodą siatki kwadratów z dowiązaniem do sieci państwowej (ryc.). Prace gleboznawcze obejmowały wykonanie wierceń i odkrywek glebowych w trzech transektach, przecinających wytypowane powierzchnie ze wschodu na zachód. Na podstawie wykonanych w każdym transekcie 27 wierceń (łącznie około 80) do głębokości 3 m wyznaczono na każdej powierzchni zasięgi gruntów o podobnej budowie profilu. Profile glebowe, które są reprezentatywne w 70–80% dla analizowanych powierzchni doświadczalnych, wytypowano na podstawie selekcji celowej [Zajac 1994]. W profilach tych pobrano próbki o nienaruszonej strukturze do analiz laboratoryjnych. Skład granulometryczny oraz podstawowe właściwości fizyczne i chemiczne dla badanych profili glebowych oznaczono ogólnie znanymi metodami w laboratorium Katedry Melioracji i Kształtowania Środowiska AR w Poznaniu.

3. Wyniki i dyskusja

Szczegółowe pomiary geodezyjne wykazały, że na etapie rekultywacji technicznej, powierzchnia zwałowiska została ukształtowana właściwie. Możliwe jest zastosowanie na niej ogólnie przyjętych technologii uprawy i innych czynności agrotechnicznych, przewidzianych przy rolniczym użytkowaniu. Względne wysokości wzniesień w badanym transekcie B-B wynoszą 0,5 m na 10 m długości. Zgodne z „Ustawą o ochronie gruntów rolnych i leśnych” [1995] przy stopniu deniwelacji do 0,7 m na 10 m długości dopuszczalne jest przeznaczenie takiej powierzchni pogórnicznej pod użytkowanie rolnicze.

Dominującym utworem tworzącym wierzchnią warstwę badanych powierzchni doświadczalnych jest glina zwałowa szara zlodowacenia środkowopolskiego [Rzasa i Młynarek 1968]. Jest to utwór spoisty, zbliżony składem granulometrycznym do grupy glin lekkich i średnich, determinujący szereg cech fizycznych gruntów pogórnicznych tworzących



Legenda

- A-A, B-B, C-C - Transekty wierceń gruntowych
- 1,2... - powierzchnie doświadczalne i badane profile

Plan sytuacyjno-wysokościowy powierzchni doświadczalnych

zwałowisko. Na podstawie przeprowadzonych szczegółowych badań gleboznawczych można stwierdzić, że pokrywa gruntowa badanych powierzchni doświadczalnych wykazywała niewielką zmienność w układzie przestrzennym i profilowym. Większość badanych profili glebowych zbudowana była z gliny i gliny lekkiej (tab.). Jedynie dwa profile glebowe wytworzone były z innych utworów. Profil 2 zbudowany był z gliny piaszczystej, zalegającej płytko (50 cm) na glinie lekkiej. Natomiast w profilu 4 w wierzchniej warstwie (0–40 cm) występowała glina lekka, która zalegała na piasku gliniastym (40–100 cm), a w warstwie 100–150 cm tego profilu występowała glina piaszczysta. Zawartość części szkieletowych analizowanych profili wahała się od 6,4 do 27,2%. Zróżnicowanie w zawartości frakcji piaskowej, pyłowej i ilowej w poszczególnych warstwach omawianych profili glebowych było niewielkie. Gęstość stałej fazy wierzchnich warstw (0–150 cm) badanych gruntów nie wykazywała istotnych zmian i osiągała wartość od 2,66 do 2,69 mg·cm⁻³.

Doniosłą rolę w ocenie przydatności gruntów pogórnicych do zagospodarowania rolniczego odgrywają ich właściwości chemiczne. Przeprowadzone badania wykazały, że na analizowanych powierzchniach doświadczalnych zawartość substancji organicznej była niewielka. Najmniejszą zawartością próchnicy, w warstwie 0–60 cm, charakteryzowały się profile 1 i 4 (średnio 0,30%). W pozostałych analizowanych profilach zawartość substancji organicznej w wierzchniej warstwie była znacznie większa i wahała się od 0,52 (profil 9) do 0,76% (profil 2), średnio 0,59%. Zawartość substancji organicznej była w omawianych profilach glebowych zdecydowanie mniejsza w stosunku do zaobserwowanej na zwałowisku wewnętrznym odkrywki Pątnów, na których stosowano wieloletnie zabiegi rekultywacji rolniczej [Stachowski i in. 2000].

Jedną z najważniejszych cech gruntów pogórnicych jest ich odczyn. Rola odczynu gruntów pogórnicych, podobnie jak tworzących się z nich gleb, jest od dawna uznawana za istotny czynnik kształtowania się ich produktywności. Wpływa on bezpośrednio zarówno na rozwój mikroorganizmów, jak i roślin wyższych. Odczyn analizowanych gruntów był lekko zasadowy (tab.). Wynikało to z dość dużej zawartości CaCO₃ w analizowanych warstwach, która osiągała wartość od 7% (profile 1 i 4) do 13,6% (profil 3). Zawartość Fe₂O₃ była mała i nie wykazywała istotnego zróżnicowania oraz nie mogła wpływać ujemnie na właściwości fizyczne badanych gruntów.

Na podstawie otrzymanych wyników badań można stwierdzić, że rozmieszczenie oraz zmieszanie utworów gruntowych tworzących badane powierzchnie było mało zróżnicowane. Przeprowadzone badania potwierdziły, że zastosowana obecnie w konińskim górnictwie odkrywkowym metoda selektywnego zwałowania materiału nadkładowego usprawniła rekultywację techniczną, korzystnie wpłynęła na skład granulometryczny oraz podstawowe właściwości fizyczne i chemiczne badanego zwałowiska wewnętrznego. Stosowana w latach wcześniejszych metoda nieselektywnej gospodarki nadkładem spowodowała duże zróżnicowanie składu granulometrycznego wierzchnich warstw na zwałowisku wewnętrznym odkrywki Pątnów [Szafranski i Stachowski 1997]. Wpłynęło to także w istotny sposób na ujednoczenie gęstości fazy stałej i odczynu tych gruntów.

Skład granulometryczny oraz niektóre właściwości fizyczne i chemiczne badanych profili glebowych

Nr profilu	Warstwa [cm]	Procent frakcji o średnicy			S	Gęstość stałej fazy gleby [mg·cm ⁻³]	pH		Fe ₂ O ₃ [%]	CaCO ₃ [%]	Zawartość substancji organicznej [%]
		2,0-0,05	0,05-0,002	< 0,002			w H ₂ O	w KCl			
1	0-60	64	21	15	g	2,68	7,8	7,7	0,32	9,1	0,31
	60-100	56	26	18	gl	2,67	7,9	7,8	0,6	7	0,29
	100-150	60	25	15	g	2,66	8	7,9	0,74	8,9	0,41
2	0-50	66	21	13	gp	2,67	7,9	7,7	0,59	8,4	0,76
	50-70	63	23	14	gl	2,68	7,8	7,6	0,65	10,3	0,52
	70-50	58	28	14	gl	2,68	7,6	7,5	0,66	8,7	0,64
3	0-60	58	25	17	gl	2,69	7,9	7,7	0,49	11,4	0,57
	60-100	56	26	18	gl	2,68	8	7,8	0,55	13,6	0,52
	100-150	57	26	17	gl	2,68	7,8	7,7	0,59	12,3	0,48
4	0-40	64	21	15	gl	2,68	7,8	7,7	0,32	9,1	0,31
	40-100	81	11	8	pg	2,67	7,9	7,8	0,6	7	0,29
	100-150	73	16	11	gp	2,66	8	7,9	0,74	8,9	0,41
5	0-60	64	21	15	g	2,67	7,6	7,4	0,55	10,1	0,59
	60-150	64	22	14	g	2,67	7,4	7,3	0,8	8,8	0,53
6	0-30	58	27	15	g	2,68	7,5	7,4	0,95	11,2	0,6
	30-60	58	26	14	g	2,68	7,5	7,4	0,58	10,2	0,64
	60-150	64	20	14	g	2,67	7,8	7,6	0,75	8,9	0,52
7	0-30	55	27	18	g	2,68	7,7	7,5	0,48	13,3	0,53
	30-60	55	28	17	g	2,68	7,6	7,5	0,84	13,4	0,5
	60-150	62	23	15	gl	2,67	7,7	7,5	0,49	9,9	0,67
8	0-30	58	27	15	g	2,67	7,4	7,3	0,8	8,8	0,53
	30-60	60	26	14	g	2,67	7,5	7,4	0,55	9,1	0,55
	60-150	66	20	14	g	2,67	7,5	7,4	0,8	8,8	0,6
9	0-60	64	21	15	g	2,67	7,8	7,6	0,75	8,9	0,52
	60-150	64	22	14	g	2,67	7,9	7,5	0,55	9,3	0,43

S – symbol składu granulometrycznego według PN-R-04033

4. Wnioski

1. Stożowana obecnie w Konińskim Zagłębiu Węgla Brunatnego metoda selektywnego zwałowania materiału nadkładowego usprawniła rekultywację techniczną. Badania wykazały także niewielką zmienność, tak w układzie przestrzennym, jak i profilowym składu granulometrycznego oraz podstawowych właściwości fizycznych i chemicznych badanego zwałowiska wewnętrznego, po przeprowadzonej w 1998 r. rekultywacji technicznej.

2. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że w wierzchnich warstwach omawianych powierzchni doświadczalnych zlokalizowanych na zwałowisku wewnętrznym odkrywki „Kazimierz Północ” dominowała glina zwałowa szara, pochodząca ze zlodowacenia środkowopolskiego. Większość badanych profili glebowych zbudowanych była bowiem z gliny oraz glin lekkich.

3. Analizowane profile glebowe wykazywały niewielką zawartość substancji organicznej. W warstwie 0–60 cm w dwóch profilach glebowych zawartość ta wyniosła średnio 0,30%. W pozostałych 7 profilach zawartość substancji organicznej w tej warstwie była znacznie większa i wahała się od 0,52 do 0,76%, średnio 0,59%.

4. Odczyn badanych gruntów pogórnicych był lekko zasadowy. Wynikało to z dość dużej zawartości CaCO_3 , która w analizowanych profilach osiągała wartość od 7 do 13,6%. Natomiast zawartość Fe_2O_3 była mała i nie mogła wpływać ujemnie na właściwości fizyczne i wodne badanych gruntów pogórnicych.

Literatura

- Bender J. 1995. Rekultywacja terenów pogórnicych w Polsce. Zesz. Probl. Postęp. Nauk Roln., 418, 142–152.
- Bender J., Wasilewski S. 1980. Wstępne wyniki badań zmian w profilu gruntu zwałowiskowego rekultywowanego rolniczo. Mater. Nauk. Ses. Jubil., Cz. 3, Zabrze.
- Marcinek J. 1992. Parametryzacja środowiska glebowego w aspekcie gospodarki wodnej gleb. Probl. Agrofiz., 40, Wyd. PAN, Ossolineum, Wrocław.
- Ustawa z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych. Dz. U., Nr 16, poz. 78 z późniejszymi zmianami.
- Rząsa S., Młynarek Z. 1968. Właściwości fizyczne glin zwałowych zlodowacenia środkowopolskiego (Riss) Niziny Wielkopolskiej. Prace Komisji Nauk Rolniczych i Komisji Nauk Leśnych, Poznań., t. 24, 245–264.
- Szafrański C., Stachowski P. 1997. Skład granulometryczny i właściwości fizykowodne rekultywowanych gruntów pogórnicych. Roczn. AR Poznań, 292, Melior. Inż. Środ., 18, 91–101.
- Stachowski P., Kozaczyk P., Szafrański C. 2000. Zmienność zasobów wodnych użytkowanych rolniczo gleb terenów pogórnicych. Prace Komisji Nauk Rolniczych i Komisji Nauk Leśnych, Poznań, t. 88, 93–104.
- Zajac K. 1994. Zarys metod statystycznych. PWE, Warszawa.
- Polska Norma PN-R-04033. 1998. Gleby i utwory mineralne – podział na frakcje i grupy granulometryczne. Wyd. Polski Komitet Normalizacyjny, Warszawa.

Soil texture, physical and chemical properties of the inner waste heap after land reclamation

Summary

The aim of the research was the evaluation of soil texture, physical and chemical properties of the inner waste heap of the "Kazimierz Płn" open pit, where in 1998 the land reclamation and agricultural land reclamation have been carried out according to the PAN model.

Obtained results reveal that distribution and blending of ground deposits which form the investigated surfaces are little diversified. The research results confirmed that the method of selective tipping of overlaying material with a roller is particularly important. The post-mining areas have been utilised for technical reclamation and agricultural land reclamation.

*Department of Land Reclamation and Landscape Architecture
Agricultural University of Poznań*

Adres / Address:

Katedra Melioracji i Kształtowania Środowiska, Akademia Rolnicza w Poznaniu
ul. Piątkowska 94, 61-691 Poznań