

WPLYW DZIAŁALNOŚCI KOPALNI ODKRYWKOWEJ  
NA ZMIANY NIEKTÓRYCH WŁAŚCIWOŚCI  
FIZYKO-CHEMICZNYCH GLEBY

*Danuta Domska, Marek Raczkowski*

Katedra Inżynierii Rolniczej i Surowców Naturalnych, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski  
ul. S. Okrzei 1a, 10-266 Olsztyn  
e-mail: danuta.domska@moskit.uwm.edu.pl

**Streszczenie.** Przedstawiono wyniki badań dotyczące oceny właściwości fizycznych i chemicznych (składu granulometrycznego, pH, zawartości przyswajalnych składników odżywczych – fosforu, potasu, magnezu, wapnia, miedzi, manganu i cynku) w okolicy odkrywki i bezpośrednio na terenie eksploatacyjnym węgla brunatnego. Stwierdzono, że w wyniku działalności kopalni odkrywkowej na terenie gleb mineralnych, charakteryzujących się przeważnie małą zawartością badanych składników pokarmowych, w zdjętym nadkładzie znajdowało się więcej potasu, wapnia i cynku, a na terenie eksploatacji węgla brunatnego (miejsca po osadnikach) – potasu, magnezu, wapnia, miedzi, manganu i cynku. W omawianym przypadku, po zakończeniu eksploatacji powinno wystarczyć przeprowadzenie podstawowej (technicznej) rekultywacji, ewentualnie razem z odpowiednimi zabiegami agrotechnicznymi.

Słowa kluczowe: kopalnia odkrywkowa, gleba

WSTĘP

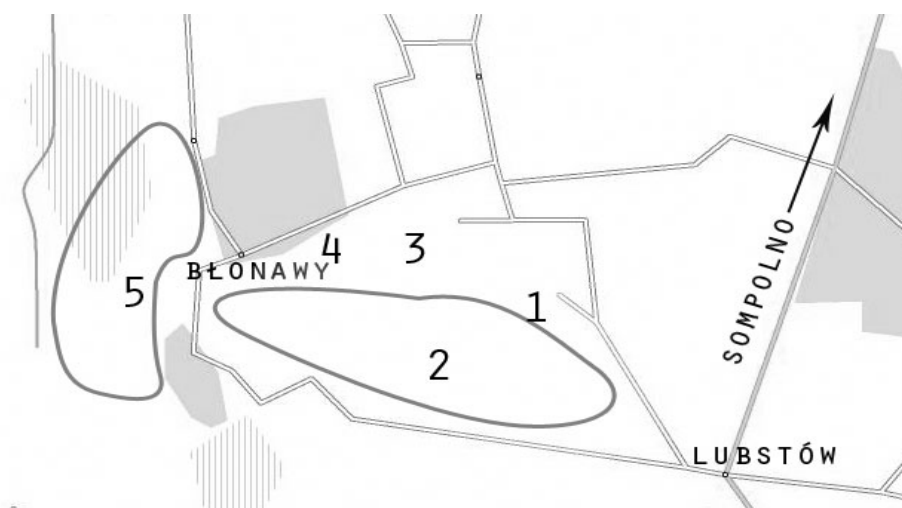
Górnictwo węgla brunatnego należy do jednych z głównych źródeł pozyskiwania paliw pierwotnych w Polsce. W przypadku bezpośredniego sąsiedztwa przemysłu wydobywczego z produkcją rolną i wzajemnego ich oddziaływania zwraca się uwagę na zmiany fizyko-chemiczne gleb (Mazurek 2005). Dotyczą one jednak przede wszystkim gleb próchnicznych, natomiast w glebach mineralnych nie obserwuje się większych różnic w przypadku stosunków powietrzno-wodnych, ponieważ zależą one głównie od ilości opadów i ich rozkładu w okresie wegetacji (Rząsa i in. 1999). Czynnikiem wpływającym na przydatność rolniczą tych gleb jest natomiast zasobność w dostępne dla roślin przyswajalne składniki pokarmowe (Baran 1999, Koc 1994, 2004). W tym przypadku, w wyniku działalności eksploatacyjnej kopalni mogą wystąpić zmiany w nagromadzeniu niektó-

rych składników pokarmowych decydujących o żyzności gleb (Baran 1999, Marcinek 1998, Mazurek 2005, Rząsa i in. 1999).

W przeprowadzonych badaniach zwrócono uwagę na zawartość takich składników pokarmowych, jak fosfor, potas, magnez, wapń, miedź, mangan i cynk na terenie działalności kopalni odkrywkowej węgla brunatnego.

#### MATERIAŁ I METODY

W badaniach przeprowadzonych w latach 2004-2005 w okolicach wsi Błonawy obejmujących teren działalności kopalni „Lubstów” pobrano próbki gleb z wytypowanych punktów kontrolnych bezpośrednio przy terenie eksploatacji, na którym znajdowały się grunty orne i łąka oraz z miejsc charakterystycznych dla obszaru eksploatacyjnego, tj. z dna wyrobiska, terenu pokopalnianego i zwałowiska (rys. 1). Próbkę z zwałowiska pobrano na głębokości 35-60 cm, a z pozostałych miejsc z wierzchniej warstwy na głębokości 0-30 cm.



1 – grunty orne, 2 – dno wyrobiska, 3 – teren poeksploatacyjny (osadniki), 4 – łąka, 5 – zwałowisko.  
1 – arable soils, 2 – excavation bottom, 3 – area after mine working (settling ponds), 4 – meadow, 5 – boulder dump.

**Rys. 1.** Szkic sytuacyjny rozmieszczenia stanowisk badawczych  
**Fig. 1.** Sketch of research sites location

W próbkach gleby oznaczono podstawowe właściwości fizykochemiczne (skład granulometryczny metodą Bouyoucosa w modyfikacji Cassagrande'a i Prószyńskiego oraz pH potencjometrycznie w roztworze  $1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$  KCl) i zawartość niektórych

przyswajalnych składników pokarmowych (fosforu, potasu, magnezu, wapnia, miedzi, manganu i cynku) według metod ogólnie przyjętych w stacjach chemiczno-rolniczych (Wagnera-Rhima, Schachtchabella i spektrometrii atomowej).

Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej przy pomocy testu Tukey'a, na poziomie  $p = 0,05$ .

### WYNIKI BADAŃ

Badane gleby charakteryzowały się zróżnicowanym składem granulometrycznym (tab. 1). Lżejsze gleby (piasek gliniasty) znajdowały się obok obszaru eksploatacyjnego i na terenie ze zbiornikami wodnymi (osadnikami). Działalność eksploatacyjna związana ze zdjęciem tzw. nadkładu i jego zwałowaniu w pobliżu odkrywki łączyła się z usunięciem warstwy gleby o składzie granulometrycznym gliny średniej (stanowisko 5) i odkryciem poziomu gleby o składzie granulometrycznym gliny ciężkiej ilastej (stanowisko 2 – dno wyrobiska). Na całym obszarze, zarówno użytkowanym rolniczo (grunty orne, łąka), jak i objętym działalnością kopalni nie wykazano natomiast istotnych różnic w odczynie gleb (pH mieściło się w granicach od 5,5 do 6,5, tj. w przedziale lekko kwaśnych wartości).

**Tabela 1.** Podstawowe właściwości gleb

**Table 1.** Basic properties of the soils

Stanowisko badawcze Research site	Skład granulometryczny Grain size composition	pH
1	Piasek gliniasty – Loam sand	6,0
2	Gлина ciężka ilasta – Clay heavy loam	6,2
3	Piasek gliniasty – Loam sand	5,8
4	Piasek gliniasty – Loam sand	5,5
5	Gлина średnia – Medium loam	6,5

Gleby użytkowane rolniczo charakteryzowały się niską (fosfor, potas i wapń) lub średnią (magnez) zasobnością w stosunku do badanych makroelementów (tab. 2). Podobne wartości występowały również na terenie eksploatacyjnym w nagromadzeniu fosforu (stanowiska 2,3 i 5), a w niektórych przypadkach również potasu i magnezu (stanowisko 2). W usuniętej warstwie nadkładowej (zwałowisko) i w glebie terenu poeksploatacyjnego w okolicach osadników znaleziono odpowiednio więcej potasu, magnezu i wapnia oraz potasu i wapnia w porównaniu z arealem nie objętym działalnością kopalni odkrywkowej węgla brunatnego (grunty orne i łąka).

Analiza zawartości niektórych mikroelementów wykazała niską zasobność gleby ornej (stanowisko 1) w stosunku do miedzi i manganu, a dna wyrobiska (stanowisko 2) również i cynku (tab. 3). W próbkach gleb pobranych z pozostałych wytypowanych stanowisk było więcej mikroelementów, przeważnie w granicach odpowiadających średniej (miedź i mangan) oraz średniej lub wysokiej (cynk) zasobności gleb. Warstwa nadkładu (zwałowisko) charakteryzowała się większą zawartością wszystkich pierwiastków lub miedzi i cynku w porównaniu z glebami przylegającymi do terenu eksploatacyjnego.

**Tabela 2.** Zawartość przyswajalnych makroelementów ( $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ )  
**Table 2.** Available macroelements content ( $\text{mg kg}^{-1}$ )

Stanowisko badawcze Research site	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Mg	Ca
1	75,2	70,7	41,5	50000
2	21,5	70,5	39,9	50000
3	55,6	115,4	253,5	50000
4	37,2	50,7	50,6	8000
5	29,5	180,8	93,5	50000
NIR – LSD 0,05	12,4	25,0	15,4	5000

Objaśnienia na rysunku 1 – Explanations in Figure 1.

**Tabela 3.** Zawartość przyswajalnych mikroelementów ( $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ )  
**Table 3.** Available microelements content ( $\text{mg kg}^{-1}$ )

Stanowisko badawcze Research site	Cu	Mn	Zn
1	1,2	51,0	22,6
2	4,4	84,8	5,6
3	4,7	199,6	35,7
4	2,6	304,0	13,1
5	5,1	140,0	58,6
NIR – LSD 0,05	0,5	15,0	10,2

Objaśnienia na rysunku 1 – Explanations in Figure 1.

Prowadzona działalność eksploatacyjna na terenie badanych gleb mineralnych nie wiązała się z większymi zmianami, które wymagałyby bardziej pracochłonnych, czy kosztownych działań oprócz rekultywacji technicznej w postaci wyrównania terenu oraz ewentualnie dalszego zagospodarowania gruntu przez nowych użytkowników. W przypadku jego rolniczego wykorzystania wiązałyby się

to z odpowiednią agrotechniką, ze zwróceniem uwagi na bilans pokarmowy, jego wyrównanie i ewentualnie poprawienie niskiej zasobności gleb użytkowanych rolniczo w stosunku do fosforu, magnezu, miedzi i manganu.

#### WNIOSKI

1. Przeprowadzone badania wykazały, że w usuniętej warstwie nadkładu oraz na terenie poeksploatacyjnym (po osadnikach) występowało więcej przyswajalnych składników z wyjątkiem fosforu, czy też i manganu w porównaniu z przyległym arealem pozostającym w użytkowaniu rolniczym.

2. Po zakończeniu działalności kopalni odkrywkowej węgla brunatnego wystarczy przeprowadzić podstawową techniczną rekultywację wyeksploatowanego terenu.

#### PIŚMIENNICTWO

- Baran S., 1999. The role of soil in functioning of areas damaged/degraded by disastrous events. *Rocz. Gleb.*, 50, 3, 21-28.
- Koc J., 1994. Zagrożenia środowiska rolniczego. Wyd. ART, Olsztyn.
- Koc J., 2004. Kształtowanie i ochrona środowiska obszarów wiejskich w świetle polityki ekologicznej (sezologicznej) państwa. *Zesz. Nauk. Post. Nauk Roln.*, 499, 105-119.
- Marcinek J., 1998. Niektóre problemy degradacji i degradacji gleb użytkowanych rolniczo. *Zesz. Prob.. Post. Roln.*, 460, 623-637.
- Mazurek Z., 2005. Charakterystyka gleb terenu kopalni odkrywkowej. WNT, Olsztyn.
- Rzasa S., Owczarzak W., Mocek A., 1999. Problemy odwodnieniowej degradacji gleb uprawnych w rejonach kopalnictwa odkrywkowego na Niżu Środkowopolskim. Wyd. AR, Poznań.

#### EFFECT OF STRIP MINE ACTIVITY ON CHANGES OF SOME PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF SOIL

*Danuta Domska, Marek Raczkowski*

Department of Agricultural and Natural Resources Engineering, University of Warmia and Mazury  
ul. S. Okrzei 1a, 10-266 Olsztyn

**Abstract.** The paper presents the results of a study concerned with estimation of some physicochemical properties of soil (grain size composition, pH, available phosphorus, potassium, magnesium, calcium, copper, manganese and zinc content) in the vicinity of a strip mine and in the actual operation area of a lignite strip mine. The study showed that, as a result of strip mine operation in an area with mineral soils, usually characterised with low content of the nutrients under study, the removed cap-rock contained more potassium, calcium and zinc, and in the mine working area (former settling pond sites) – more potassium, magnesium, calcium, copper, manganese and zinc. In the case under discussion, after the termination of the mine operation, performance of basic (technical) reclamation should be sufficient, possibly in combination with suitable agricultural measures.

**Keywords:** strip mine, soil