

Julian GAJDA, Halina LIPIŃSKA

Wstępne wyniki badań nad wykorzystaniem urobku górniczego do rekultywacji łąk

Initial Results of the Studies on Utilization of Coal Output for Recultivation of Meadows

W górnictwie węgla kamiennego powstają głównie dwa rodzaje odpadów, tj. materiał mineralny z różnych skał i poziomów geologicznych oraz woda. Wymienione odpady stanowią dużą uciążliwość przy eksploatacji węgla, a wydobyte na powierzchnię zajmują pewien obszar, najczęściej użytków rolnych, na ich składowanie ewentualnie okresowe magazynowanie. W kraju hałdy zajmują już około 3 tys. ha, na których znajduje się około 684 mln ton materiałów mineralnych (8).

Od kilkunastu lat do producentów węgla, ale także i odpadów dołączyła kopalnia węgla kamiennego Bogdanka na Lubelszczyźnie. Urobek z Bogdanki w r. 1993 osiągnął ponad 1380 tys. ton, zajmując 150 ha powierzchni do jego składowania na hałdzie (6).

W literaturze wymienia się kilka kierunków zagospodarowania odpadów, głównie jednak dla celów przemysłowych (4, 5, 7, 8). Wsuwa się też koncepcje rolniczego wykorzystania, szczególnie celem rekultywacji terenów poprzemysłowych i górniczych (4, 5, 7). Spotyka się informacje na temat zastosowania urobku mineralnego - jako materiału ekologicznie nieszkodliwego - do odkwaszania gleb, poprawienia ich żyzności i różnych właściwości, przy uprawie roślin rolniczych (1, 3, 4, 7).

Brak jest jednak dostatecznej ilości danych eksperymentalnych i analitycznych pozwalających na ocenę efektów rolniczego zagospodarowania odpadów, w tym szczególnie na użytkach zielonych. Obserwacje roślinności obiektów łąkowych, zagospodarowanych na skalę produkcyjną przy wykorzystaniu urobku górniczego, skłoniły nas do bliższego zainteresowania się nimi. Postawiono sobie za cel zbadanie wpływu tych odpadów na skład florystyczny runi łąkowej i chemiczny siana, tej podstawowej paszy objętościowej suchej.

MATERIAŁ I METODY

W opracowaniu chcemy przedstawić przykład wykorzystania urobku górniczego do rekultywacji łąk. Jest to rekultywacja innego typu, a mianowicie obejmuje nawiezenie odpadu górniczego (skały wapiennej lub kamienia węglowego) na osiadłą po odwodnieniu i melioracji łąkę torfową. Wiele kwater melioracyjno-łąkowych po 20 latach od chwili pierwszych zabiegów melioracyjnych wykazało wtórne zabagnienie, utrudniające normalne ich użytkowanie. W rejonie wsi Zaróbka i Nadrybie, na życzenie rolników, skalę wapienną z wierconych szybów

nawieziono na łąki torfowe warstwą około 50 cm. U kilku z nich część łąki pozostawiono bez rekultywacji, czyli z glebą torfową pochodzącą z melioracji i zagospodarowania z lat siedemdziesiątych. Rozplantowanie nawiezionych skał podwyższyło kwatery, a ich przeoranie i przykrycie cienką warstwą torfu stworzyło nowe warunki siedliskowe wysianej mieszance nasion traw i roślinom motylkowatym. Skała wapienna wykazała odczyn 8,2 *pH* oraz zawartość: 83% CaCO_3 oraz 6 mg P_2O_5 i 12 mg K_2O w 100 g gleby. Wierzchnia warstwa torfu cechowała się odczynem o *pH* 6,1, podobną fosforu, lecz niższą ilością potasu. Po rekultywacji gleba posiada *pH* 6,5 i nieco wyższą zawartość fosforu i potasu. Obecnie łąki są nawożone dawkami około 150 kg NPK na ha i zbiera się na nich dwa pokosy siana, jesienią natomiast III odrost użytkuje się pastwiskowo. W latach 1986-1990 pobierano próbki roślinności z kilkunastu miejsc z różnych działek, a w r. 1994 - z 4 działek leżących obok siebie, tj. z torfowych i zrekultywowanych, głównie z I pokosu. W pobranych próbkach roślinności z łąk produkcyjnych wykonano analizy botaniczne i chemiczne na zawartość podstawowych makroskładników, których wyniki stanowią podstawowy materiał pracy.

Tab. 1. Skład botaniczny siana I pokosu z r. 1994 w %
Botanical composition of hay in 1994, in %

Gatunki i grupy roślin	Zaróbka		Nadrybie	
	gleba torfowa	gleba po rekultywacji	gleba torfowa	gleba po rekultywacji
Mozga trzcinowata	7,2	36,4	2,0	
Wyczyniec łąkowy	14,3	17,7	51,8	3,3
Tymotka łąkowa	7,7	9,4		6,5
Kostrzewa łąkowa	0,6	1,2		3,3
Kupkówka pospolita		5,3		22,7
Życica trwała		1,8		0,3
Wiechliną łąkowa	8,3	23,5	10,2	26,0
Wiechliną błotna	22,1	0,6		0,3
Wiechliną zwyczajną		1,2	0,2	
Kostrzewa czerwona	3,6		2,0	9,7
Wyczyniec kolankowy	1,0			
Manna jadalna	11,9			
Perz właściwy		1,2		14,6
Trzcinnik lancetowaty	1,6	2,4	30,5	
Turzyce sp.	16,5			
Sity sp.	1,8			
Koniczyna łąkowa				13,0
Mniszek pospolity	0,8	2,4		
Jaskier rozłogowy	1,2			
Szczaw zwyczajny			0,2	
Ostrożeń polny			0,4	
Rogownica polna	0,8			0,3
Gwiazdnica trawiasta		0,1	0,2	
Wierzbowica błotna			2,0	
Jaskier ostry	0,6		0,4	
Dobre trawy pastewne	63,8	94,0	66,3	72,1
Trawy średniej jakości	12,9	1,2		14,6
Trawy bezwartościowe	1,6	2,4	30,5	
Turzycowate i sitowate	18,3			
Motylkowate				13,0
Zioła i chwasty	3,4	2,5	3,3	0,3
Liczba wartości użytkowej	6,4	8,3	6,3	8,8
Klasyfikacja runi	dobra	bardzo dobra	dobra	bardzo dobra

WYNIKI BADAŃ

W tab. 1 przedstawiono skład botaniczny siana w % udziału poszczególnych gatunków i grup roślin. Z przeglądu danych wynika, że w runi dominują dobre trawy pastewne, jednak zdecydowanie jest ich więcej w sianie z łąk zrehabilitowanych, również pod względem liczebności gatunków. Specjalnie zwracają uwagę takie trawy, jak mozga, wyczyniec, tymotka, kupkówka i wiechlina łąkowa. Obniżają wartość siana takie gatunki, jak trzcinnik lancetowaty i turzyce, występujące głównie na łąkach torfowych. Analizy botaniczne wykazały również nieco większą ilość ziół i chwastów w sianie z łąk nie zrehabilitowanych, w tym także i więcej gatunków. W runi łąki w Nadrybiu, nieco później zrehabilitowanej, występują jeszcze motylkowate, a głównie koniczyna łąkowa, groszek polny i wyka drobnolistna, które mogły wpływać na zawartość białka w sianie. Liczba wartości użytkowej, obliczona według powszechnie znanej metody Filipka, wynosi 6,3-6,4 dla runi z łąk na glebie torfowej (określona jako dobra) i 8,3-8,8 dla runi na łące zrehabilitowanej (oceniana jako bardzo dobra).

Szczególnie interesująco kształtuje się skład chemiczny siana, zamieszczony w tab. 2. Już pierwsze wyniki analiz z lat 1986-1990, tj. z pierwszych lat po zrehabilitacji łąk, wskazywały na możliwość korzystniejszego składu zawartości podstawowych makroskładników, ważnych z punktu widzenia potrzeb pokarmowych zwierząt (wiersze na

Tab. 2. Zawartość białka, popiołu i makroskładników w sianie w % (średnie z lat 1986-1990 i 1-9 z r. 1994)

The content of protein, ash and macro-elements in hay in % (mean figures from the years 1986-1990 and 1-9 from 1994)

Lp.	Białko	Popiół	K	P	Ca	Mg	Na
A - roślinność z łąk torfowych							
Średnio z 1986-1990	13,1	-	1,36	0,380	0,490	0,270	0,190
1	10,8	6,51	1,73	0,537	0,702	0,195	0,164
2	18,0	5,51	1,78	0,408	0,563	0,215	0,082
3	11,7	3,85	2,27	0,045	0,712	0,160	0,044
4	13,1	4,53	1,17	0,228	0,661	0,193	0,067
5	13,4	5,71	2,03	0,413	0,692	1,230	0,118
6	12,5	5,44	1,73	0,454	0,775	0,227	0,130
7	14,4	4,15	2,58	0,290	0,501	0,209	0,060
8	14,3	4,09	0,32	0,101	0,847	0,212	0,020
9	16,3	5,65	2,60	0,303	0,432	0,204	0,064
Średnio	13,8	5,05	1,80	0,309	0,654	0,205	0,084
B - roślinność z łąk zrehabilitowanych							
Średnio z 1986-1990	13,6	-	2,67	0,290	0,510	0,180	0,090
1	15,7	3,76	2,19	0,261	0,597	0,234	0,007
2	18,1	6,37	1,86	0,547	0,939	0,238	0,111
3	17,0	3,55	2,25	0,288	0,623	0,239	0,004
4	15,1	3,75	1,20	0,101	0,913	0,201	0,055
5	16,2	3,75	1,50	0,260	0,841	0,216	0,029
6	16,9	5,47	1,78	0,386	0,732	0,225	0,077
7	18,7	4,64	2,86	0,292	0,598	0,241	0,034
8	18,8	4,52	2,79	0,270	0,433	0,212	0,055
9	18,6	5,45	3,08	0,674	0,624	0,221	0,195
Średnio	17,2	4,58	2,17	0,342	0,700	0,225	0,063

początku tab. 2). Wyniki analiz chemicznych siana z r. 1994 potwierdziły wnioski z I okresu badań, a nawet mocniej je uwypukliły. Zamieszczone średnie dla tego roku wskazują na wyższą zawartość w sianie z łąk zrehabilitowanych takich składników, jak białko, potas, fosfor, wapń i magnez. Uzyskane procentowe ilości średnie są bardzo zbliżone do wielkości optymalnych, przyjmowanych dla wartościowego siana jako paszy objętościowej suchej. Wyjątek stanowią potas, którego jest za dużo, oraz sód, którego jest stanowczo za mało, co może wynikać z antagonistycznego charakteru tych pierwiastków. Porównanie średnich wyników analiz chemicznych próbek siana z łąki torfowej z wynikami z łąki zrehabilitowanej informuje o niedostatecznej ilości makroskładników w paszy z łąki na glebie organicznej, pomimo systematycznie stosowanego, chociaż niezbyt wysokiego, nawożenia mineralnego.

WNIOSKI

1. Na podstawie przeprowadzonych analiz botanicznych siana należy stwierdzić, że dobrych traw pastewnych jest zdecydowanie więcej w paszy z łąk zrehabilitowanych, natomiast traw obniżających jego wartość, ziół i chwastów więcej spotyka się na łąkach nie zrehabilitowanych (torfowych). Obliczona wartość użytkowa klasyfikuje run z łąki torfowej jako dobrą, a z łąki zrehabilitowanej jako bardzo dobrą.

2. Siano z łąki po rekultywacji wykazuje korzystniejszy skład pod względem zawartości podstawowych makroskładników, ważnych z punktu żywienia zwierząt. Zawartości te są bardzo zbliżone do wielkości optymalnych, przyjmowanych dla wartościowego siana. Wyniki analiz chemicznych siana z łąki torfowej informują o niedoborze badanych makroskładników.

3. Celowe jest prowadzenie doświadczeń polowych dla określenia wielkości i sposobu nawożenia łąk rekultywowanych urobkiem górniczym, co może okazać się zabiegiem o charakterze ochrony środowiska (zmniejszenie dawek nawozów mineralnych).

PIŚMIENNICTWO

1. Borowiec J., Magierski J.: Wstępna ocena fizykochemicznej aktywności skały płonnej i wód kopalnianych LZW w aspekcie określenia kierunków ich utylizacji. Mat. konf. "Geologiczne aspekty ochrony środowiska" Kraków 21-23 października 1991, 281-284, 1991.
2. Bojarska I.: Surowce węglanowe w ochronie środowiska. Przegl. Geol., nr 7, 386-389, 1987.
3. Gajda J., Lipińska H.: The Effect of Post-Boggy Grassland Reclamation with Lime Rock on the Quality of Hay. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., z. 413, 105-108, 1994.
4. Koncepcja wykorzystania w rolnictwie skał płonnych z Lubelskiego Zagłębia Węglowego w świetle ich cech petrograficznych i właściwości fizyczno-chemicznych. Wyd. Uczelniane Polit. Lub. pod red. Sz. Lekana, S. A., nr 8, 1981.
5. Kozłowski S.: Kierunki wyzyskania surowców skalnych w ochronie środowiska. Przegl. Geol., nr 7, 383-385, 1987.
6. Stan zagrożenia i ochrona środowiska w woj. lubelskim. WUS, 124-131, 1994.
7. Stochlak J.: Raport o dotychczasowej i przyszłej gospodarce odpadami kopalnianymi i energetycznymi CRW w Lubelskim Zagłębiu Węglowym. IKS Lublin 1979.
8. Szczepniak H.: Zagrożenia środowiska przyrodniczego w wyniku gromadzenia odpadów mineralnych. Zasady ochrony i kształtowania środowiska przyrodniczego na obszarach eksploatacji złóż kopalni. SGGW-AR, 18, 225-233, 1990.

SUMMARY

The paper presents an example of utilizing the waste coal output for recultivation and amelioration of a peat meadow. Limy rock from the shafts of the Coal Mine in Bogdanka was brought into the meadows in the layer of about 50 cm (part of the quarters were left without recultivation). The limy rock had pH of 8.2 and the content of 83% CaCO_3 , 6 mg F_2O_5 and 12 mg K_2O in 100 g of the soil. The upper layer of the peat had pH of 6.1, a comparable content of phosphorus and a lower content of potassium. The meadows were fertilized with about 150 kg NPK per 1 ha, two hay cuttings were gathered and the 3rd outgrowth in autumn was used for pastures.

There are clearly more good pasture grasses in the fodder from the recultivated meadows, while more herbs and weeds which lower its value are found in the greenness growth of peat meadows.

The hay from the recultivated meadow presents a better content of macro-elements, which are important from the point of view of animal feeding.

It is purposeful to carry on experiments to determine the effect of coal mine waste on the botanical and chemical composition of hay and to determine the value and manner of fertilizing the meadows recultivated with the coal mine output, which can prove to be important for environmental protection (decreasing the doses of mineral fertilizers).