

*Henryk Greinert, Andrzej Greinert*

Instytut Inżynierii Środowiska, Uniwersytet Zielonogórski

## EFEKT REKULTYWACJI LEŚNEJ SKŁADOWISKA KORY W OKOLICY OLBRACHTOWA K. ŻAR

## EFFECTS OF FOREST RECLAMATION ON BARK DUMP IN THE VICINITY OF OLBRACHTÓW NEAR ŻARY CITY

**Słowa kluczowe:** rekultywacja leśna, odpady przemysłu drzewnego, zagospodarowanie odpadów.

**Streszczenie:** W miejscowości Olbrachtów koło Żar przeprowadzono rekultywację wyrobiska po wydobyciu gliny przez zasypanie go do poziomu terenu otaczającego odpadami drzewnymi z przewagą kory sosnowej. Po wyrównaniu spychaczami, odpady przykryto 20 cm warstwą gliny, a następnie posadzono świerki. Badania przeprowadzone po 10 latach wykazały minimalne zmiany w składowisku kory, a nasadzenia drzew były przygłuszone przez bujnie rosnące trawy i inne rośliny zielne.

**Key words:** forest reclamation, wood industry wastes, wastes utilization.

**Summary:** In the vicinity of Olbrachtów near Żary reclamation of clay excavation was carried out by filling them up with wood wastes, mainly pine bark. After levelling the surface with bulldozers, 20 cm of clay was spread out and after this the spruce cutting were planted. The investigations have shown, that after 10 years only small changes in the "soil" sections occur, and the spruce seedlings were still overgrowth by grasses and herbs.

## WPROWADZENIE

Problem zagospodarowania kory drzewnej powstał w wyniku zastąpienia ręcznego korowania drzew, prowadzonego zazwyczaj na miejscu ścinki (w lesie), korowaniem mechanicznym w zakładach przerobczych. Procesowi korowania ręcznego towarzyszyło pozostawianie kory na powierzchni gleby – służyła więc wzbogaceniu poziomu ściółki leśnej w substancję organiczną. Obecnie korowanie prowadzone jest w zakładach utylizujących drewno, jak tartaki, fabryki płyt wiórowych i pilśniowych czy papiernie.

## PROBLEM ODPADÓW Z KOROWANIA DRZEW

Ilość kory powstającej w wyniku przygotowywania drewna do dalszej obróbki koreluje z ilością pozyskiwanego drewna. Nie jest to jednak zależność prosta, wynika bowiem z szeregu czynników klimatycznych, siedliskowych, gatunku drzew oraz ich wieku. Według Tomanka [1997] waha się ona od 6 do przeszło 20%, przy czym za średnią ilość przyjmuje się w naszych warunkach 10%. Według Rocznika Statystycznego za rok 2002, pozysk drewna w okresie 1990-2001 znacząco zmienił się, sięgając 26.671 dam<sup>3</sup> ogółem na koniec wskazanego okresu (tab. 1).

**Tab. 1. Pozysk drewna w Polsce (w dam<sup>3</sup> – dekametr sześcienny) [Rocznik Statystyczny, 2002]**

Wyszczególnienie	Lata (Years)			
	1990	1995	2000	2001
ogółem	18 676	22 492	27 659	26 671
grubizna	17 617	20 651	26 025	25 017
w tym iglaste	13 774	15 365	19 540	18 047

W województwie lubuskim, w roku 2000, pozyskano 2.163 dam<sup>3</sup> grubizny, a w roku 2001 – 2 108 dam<sup>3</sup> [Rocznik Statystyczny Województwa Lubuskiego, 2002]. Przy takiej ilości drewna, ilość kory powstającej w Polsce wyniosła w roku 2000 około 2 766 dam<sup>3</sup>, a w roku 2001 – 2.667 dam<sup>3</sup>, natomiast w województwie lubuskim odpowiednio: 216 dam<sup>3</sup> [2000] i 211 dam<sup>3</sup> [2001].

Zdecydowaną przewagę w masie pozyskanej kory ma kora sosnowa (tab. 1). Zazwyczaj na składowiska kory trafiają domieszki drewna, pochodzące z uszkodzonych przez mechaniczne urządzenia pni – trociny, wióry i kawałki drewna odpadowego.

Do niedawna większość odpadowej kory była utylizowana przez ogrodnictwo, wykorzystujące ten materiał do sprządzania mieszanek podłożowych [Greinert, Drab 1984]. W miarę jednak koncentracji przemysłu drzewnego, wokół niektórych zakładów przetwórczych, zaczęły zalegać hałdy kory odpadowej – niemożliwe do zagospodarowania w tak dużych ilościach ww. metodą. Taka sytuacja powstała m.in. w Zakładach Płyt Wiórowych w Żarach przed ich prywatyzacją. W celu uporządkowania terenów składowych, sięgnięto po tradycyjną metodę unieszkodliwiania odpadów – depozycję na wydzielonym składowisku po czym jego rekultywację.

Celem opisywanej pracy było zbadanie efektywności takiej metody rekultywacji.

## OPIS TERENU

Korę deponowano w roku 1989 wykorzystując do tego celu wyrobisko po wydobywaniu gliny, o powierzchni około 60 arów i głębokości od 1 do 4 metrów, zlokalizowane w pobliżu wsi Olbrachtów koło Żar.

Po zasypaniu wyrobiska do poziomu okolicznego terenu i wyrównaniu przy pomocy spychaczy pokryto go 20-centymetrową warstwą gliny, pochodzącej z

nadkładu wyrobiska. Na tak przygotowany teren posiano rzepak, jako przedplon pod planowane nasadzenie drzew. Finalnym etapem rekultywacji było wprowadzenie nasadzenia świerka pospolitego (*Picea bies* L.).

Po 11 latach, w listopadzie 2000 r., wykonano badania terenowe i laboratoryjne celem oceny efektywności zastosowanej metody rekultywacji leśnej oraz wpływu na wody zbiornika wodnego, przylegającego do składowiska (powstałego w niezapelnionej części glinianki).

## METODY BADAŃ

W ramach badań terenowych oceniono stan roślinności na terenie zrehabilitowanego składowiska, stan jego powierzchni oraz wykonano 6 odkrywek glebowych. Pobrano też dwie próby wody z przylegającego do składowiska zbiornika wodnego. Badania laboratoryjne wody wykonano według metod opisanych przez Hermanowicza [1999], natomiast badania gruntu – zgodnie z powszechnie stosowanymi metodami gleboznawczymi [Greinert, 1998].

## WYNIKI BADAŃ

Pokrywa roślinna, mimo upływu 10 lat od wprowadzenia sadzonek drzew, w niczym nie przypomina docelowego typu siedliskowego, jakim jest bór wilgotny. Wprowadzony świerk nie zdołał zdominować ekosystemu, a wręcz przeciwnie – do tej pory jest zagłuszany przez roślinność zielną, której nasiona i części wegetatywne zostały częściowo wprowadzone z gliniastym materiałem pokrywającym składowisko, a częściowo wysiały się w okresie późniejszym. Przeważa perz właściwy (*Agropyron regens* L.), pokrywający średnio 70% powierzchni, z pozostałych traw występują: mietlica biaława (*Agrostis alba* L.), wiechlina roczna (*Poa annua* L.) oraz trzcinnik piaskowy (*Calamagrostis epigeios* L.) i trzcina pospolita (*Phragmites communis* Trin.). Z innych roślin wyróżnić należy bylicę pospolitą (*Artemisia vulgaris* L.), wrotycz pospolity (*Tanacetum vulgare* L.), krwawnik pospolity (*Achillea millefolium* L.), ostrożeń polny (*Cirsium arvense* L.), marchew dziką (*Daucus carota* L.), barszcz zwyczajny (*Heracleum sphondylium* L.) i pokrzywę zwyczajną (*Urtica dioica* L.).

W budowie profilu glebowego główną rolę odgrywa warstwa gliny o średniej miąższości 20 cm. Jest ona przerośnięta korzeniami roślin, a do głębokości 10 cm powstał poziom darniowy. Widoczny jest w nim wpływ obumarłej roślinności na kształtowanie się poziomu próchnicznego A. Głębiej zalegają odpady drzewne, z przewagą kory, których cechą wspólną jest bardzo silne ubicie. W części centralnej składowiska, od głębokości 20 cm odpady były ciepłe – o temperaturze około 45°C, co wskazuje na występujące nadal procesy rozkładu. W tych miejscach materiał odpadowy charakteryzował się niską wilgotnością (tab. 2). W profilu występuje duża zmienność, związana ze zróżnicowaniem składu odpadów – kora, trociny, niewielkie kawałki płyt wiórowych, gruz budowlany. Domieszki ostatniego z wymienionych materiałów (gruzu budowlanego) spowodowały podwyższenie odczynu odpadów. W dolnych częściach

profilu stosunkowo wysokie pH może być też efektem procesów beztlenowych, na co wskazuje czarna barwa materiału.

**Tab. 2. Niektóre właściwości materiału składowiska odpadów kory w Olbrachtowie k. Żar, po rekultywacji**

Profil nr	Głębokość cm	Substancja organiczna % <sub>s.m.</sub> (% <sub>d.m.</sub> )	Wilgotność aktualna % <sub>wag.</sub> (% <sub>by weight</sub> )	pH		Makroelementy % <sub>s.m.</sub>			
				w (in) H <sub>2</sub> O	w (in) 0,01m CaCl <sub>2</sub>	N	P	K	Na
1	0-15	0,9	9,4	6,68	6,37	0,02	0,02	0,10	0,02
	15-30	84,9	156,0	5,84	5,49	0,70	0,05	0,17	0,07
	30-40	85,8	138,5	5,69	5,43	0,67	0,12	0,52	0,08
	40-50	91,8	138,4	7,45	6,80	1,12	0,09	0,98	0,06
	50-70	92,6	158,1	7,50	6,80	1,28	0,12	0,90	0,06
	70-90	93,3	172,8	7,55	6,98	1,19	0,12	1,05	0,08
2	0-10	3,5	9,9	6,81	6,30	0,04	0,02	0,14	0,04
	10-20	7,6	8,3	6,45	6,07	0,04	0,02	0,10	0,04
	20-30	18,3	28,1	6,82	6,19	0,26	0,03	0,19	0,03
	30-50	49,6	89,4	7,30	6,57	0,78	0,04	0,41	0,06
	50-70	57,6	125,7	7,08	6,48	0,99	0,05	0,64	0,09
	70-100	36,9	78,9	7,47	7,01	0,86	0,07	0,87	0,12
3	0-5	22,3	100,1	4,83	4,64	0,09	0,02	0,30	0,04
	5-20	36,9	49,7	4,78	4,69	0,11	0,04	0,33	0,06
	20-30	47,0	64,3	5,15	5,09	0,20	0,04	0,30	0,07
	30-40	9,1	28,8	6,51	6,15	0,12	0,03	0,65	0,06
	40-60	7,9	25,9	7,05	6,60	0,15	0,03	0,41	0,05
	60-80	24,4	104,8	6,64	6,08	0,26	0,04	0,61	0,06
	80-100	61,0	124,9	7,11	6,58	0,74	0,07	1,17	0,12
4	0-20	7,8	52,9	5,99	5,63	0,08	0,02	0,37	0,04
	20-40	54,2	61,9	5,83	5,50	0,10	0,10	0,45	0,05
	40-60	46,4	49,8	6,13	5,90	0,14	0,09	0,21	0,02
5	0-20	10,6	14,7	5,38	5,09	0,06	0,05	0,15	0,02
	20-30	52,1	92,2	6,43	5,86	0,13	0,04	0,26	0,03
	30-50	21,3	50,6	7,44	7,02	0,21	0,02	0,39	0,04
6	0-20	9,0	19,9	6,18	5,93	0,03	0,05	0,41	0,04
	20-40	62,7	35,5	6,37	6,14	1,02	0,18	0,48	0,05
	40-60	56,7	44,2	6,53	6,32	0,54	0,11	0,45	0,05
	60-80	58,7	62,6	7,64	7,10	0,72	0,09	0,43	0,04

Ogólnie można stwierdzić, że mimo upływu 10 lat, odpady zmieniły się nieznacznie. O wiele bardziej zmianie ulega kora leżąca luźno na hałdach. Tak wolno przebiegające procesy rozkładu odpadów na omawianym składowisku są spowodowane zbyt silnym ich ubiciem, co pogarsza warunki tlenowe i osłabia wsiąkanie wody opadowej w głąb. Na tą ostatnią właściwość wpływa dodatkowo warstwa gliny na powierzchni. Słaby rozkład mikrobiologiczny w dużej mierze spowodowany jest zbyt szerokim stosunkiem C:N.

Nie potwierdziły się obawy toksycznego wpływu domieszek klejów zawierających związki fenolowe na wody powierzchniowe. Związki te występują w kawałkach płyt wiórowych i trocinach z cięcia tych płyt. Testy na toksyczność ostrą z rozwielitkami (*Daphnia magna* Straus) nie wykazały ujemnego oddziaływania wyciągów wodnych z materiałów składowanych na opisywanym składowisku na organizmy testowe. Również zbiornik wodny, przylegający bezpośrednio do składowiska, nie zawierał ponadnormatywnych ilości składników mogących szkodzić organizmom żywym (tab. 3).

**Tab. 3. Zawartość niektórych składników w wodzie wyrobiska przylegającego do składowiska odpadów kory**

Analizowane właściwości	Jednostka	Próbka wody	
		Nr 1	Nr 2
Odczyn (pH)	pH	8,0	8,1
Przewodność właściwa (EC)	mS cm <sup>-1</sup>	0,71	0,71
Azot azotanowy (Nitrates)	mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> dm <sup>-3</sup>	0,54	0,50
Chlorki (Chlorides)	mg Cl <sup>-</sup> dm <sup>-3</sup>	36	37
Siarczany (Sulfides)	mg SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> dm <sup>-3</sup>	23	27
Żelazo (Iron)	mg Fe <sup>3+</sup> dm <sup>-3</sup>	0,46	0,49
Mangan (Manganese)	mg Mn <sup>2+</sup> dm <sup>-3</sup>	0,36	0,37
Sód (Sodium)	mg Na <sup>+</sup> dm <sup>-3</sup>	9,4	9,1
Potas (Potassium)	mg K <sup>+</sup> dm <sup>-3</sup>	8,2	8,0
Toksyczność ostra – test z rozwielitką ( <i>Daphnia magna</i> )	padłych sztuk / 24 godz.	0	0

## DYSKUSJA WYNIKÓW I PODSUMOWANIE

Współcześnie obserwowane jest zjawisko odejścia towarowej produkcji ogrodniczej od substratów naturalnych ku podłożom sterylnym – np. wełnie mineralnej. Częściowo zainteresowanie ogrodnicze korą drzew utrzymywane jest przez inwestycje związane z urządzeniem terenów zieleni, w ramach których wykorzystywana jest ona jako składnik podłoży pod rośliny iglaste i wymagające kwaśnego, porowatego podłoża. Stosuje się ją również do mulczowania podłoży, celem zahamowania wzrostu chwastów i utrzymania optymalnej wilgotności gleby. Korę drzew iglastych wykorzystują także

szkółki leśne, zarówno do mulczowania, jak wzbogacania powierzchniowej warstwy gleby w odporną na szybki rozkład substancję organiczną.

Szereg zakładów drzewnych spala opisywane materiały w kotłowniach zakładowych.

Opisany w pracy sposób utylizacji odpadów drzewnych należy do najgorszych z punktu widzenia środowiska przyrodniczego. Zawiodła tutaj zarówno rekultywacja techniczna, jak biologiczna. Warstwę kory nadmiernie ubito w trakcie składowania, co doprowadziło do wytworzenia się warunków beztlenowych. Pokrycie kory materiałem o ciężkim składzie granulometrycznym było z tego punktu widzenia kolejnym z błędów projektowych oraz wykonawczych, dodatkowo utrudniającym przemieszczanie się wody w głąb gruntu. Łącznie ze zbyt szerokim stosunkiem C:N, zmniejszyło to wydatnie procesy kompostowania odpadów drzewnych.

Organiczne materiały odpadowe, produkowane w regionie o pięćdziesięcioprocentowym udziale lasów w strukturze użytkowej gruntów, mogą i powinny być uznane za cenny surowiec. W dobie powszechnego (a z czasem coraz łatwiejszego) transportu masowego, powinien on być oferowany szerokiemu nabywcy. W tym celu należy przedsięwziąć starania dla umiejętnego skomponowania i atestowania surowca. Nikt nie zgodziłby się na sprzedaż węgla kamiennego wymieszanego ze skałą płonną jako surowca energetycznego. Zagadką jest więc dlaczego korę drzew oferuje się najczęściej jako mieszankę samej kory (w różnym stopniu przekompostowanej), trocin, gałęzi, kawałków drewna i innych odpadów. Naszym zdaniem, pokutuje w tej mierze ciągle pojęcie odpadu, jako niechcianego skutku prowadzonej produkcji. Odpadu, którego należy się jak najszybciej pozbyć, do tego jak najtańszym kosztem – stąd powszechne wypełnianie składowisk odpadów komunalnych materiałami, które bez wahania można nazwać cennymi surowcami.

## LITERATURA

- DOJLIDO J.R., 1995: Chemia wód powierzchniowych. Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko. Białystok.
- GREINERT A.: Przewodnik do ćwiczeń z gleboznawstwa i ochrony gleb. Wydawnictwo Politechniki Zielonogórskiej. Zielona Góra 1998.
- GREINERT H., DRAB M., 1984: Możliwości wykorzystania kory sosnowej w uprawie pomidorów szklarniowych. Zeszyty Naukowe WSInż. w Zielonej Górze, Nr 74/3. Inżynieria Środowiska. Zielona Góra, 117-130.
- GUS, 2002: Rocznik Statystyczny. Warszawa.
- HERMANOWICZ W., DOJLIDO J., KOZIOROWSKI B., ZERBE J., 1999: Fizyczno-chemiczne badanie wody i ścieków. Arkady.
- TOMANEK J., 1997: Botanika leśna. PWRiL. Warszawa.
- US w Zielonej Górze, 2002: Rocznik statystyczny województwa lubuskiego. Zielona Góra.