

Zbigniew Kasztelewicz*, Szymon Sypniowski*

REKULTYWACJA W POLSKIM GÓRNICTWIE ODKRYWKOWYM WĘGLA BRUNATNEGO

1. Wstęp

Podstawowym i jednym z najtańszych paliw, wykorzystywanych do produkcji energii elektrycznej w Polsce, jest węgiel brunatny. Eksploatacja odkrywkowa węgla brunatnego powoduje jednak znaczne przekształcenia środowiska naturalnego. W miejsce ukształtowanych przez wieki na drodze sukcesji naturalnej lokalnych ekosystemów, tworzony jest sukcesywnie krajobraz industrialny charakteryzujący się znacznym stopniem przekształcenia istniejących pierwotnie użytków rolnych i leśnych. Stopień tych przekształceń jest funkcją uwarunkowań geologiczno-górnicznych, intensywności eksploatacji oraz wielkości nakładów finansowych przeznaczonych na kompleksową rekultywację przekształconych obszarów.

W wyniku odkrywkowej eksploatacji węgla brunatnego powstają wielkoprzestrzenne, industrialne formy terenowe — odkrywkowe wyrobiska górnicze oraz nadpoziomowe zwałowiska nadkładu.

TABELA 1

Stan zajmowanej powierzchni przez górnictwo w Polsce, z wydzieleniem górnictwa odkrywkowego oraz górnictwa surowców skalnych i węgla brunatnego [1]

Wyszczególnienie	1992	1995	2000	2005	2008
Całe górnictwo, [ha]	54 200,9	52 693,6	44 991,0	39 299,6	36 335,0
Surowce skalne, [ha]	16 504,1	15 804,4	14 860,0	12 231,1	11 885,1
Węgiel brunatny, [ha]	15 887,5	16 229,5	15 612,0	16 174,3	14 449,5
Górnictwo odkrywkowe, [ha]	32 391,6	32 033,9	30 472,0	28 405,4	26 334,6

* Wydział Górnictwa i Geoinżynierii, Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków

Tabela 1 pokazuje jak na przestrzeni ostatnich lat zmieniały się powierzchnie gruntów zajmowanych przez górnictwo, z wyszczególnieniem branży węgla brunatnego i surowców skalnych. W obu gałęziach przemysłu widać wyraźny spadek zajętych powierzchni w stosunku do roku bazowego — 1992. Potwierdza to tezę, że tereny pogórnice są sukcesywnie rekultywowane.

TABELA 2

Charakterystyka kopalń węgla brunatnego od początku działalności do końca 2009 roku

Kopalnia	Wydobyty węgiel, [mln ton]	Zdjęty nakład, [mln m ³]	Nabycie gruntów od początku działalności, [ha]	Zbycie gruntów od początku działalności, [ha]	Stan posiadania gruntów na koniec 2009 roku, [ha]
„Adamów”	182,3	1 199,5	5 939	3 474	2 465
„Bełchatów”	848,1	3 601,1	10 543	3 842	6 701
„Konin”	544,0	2 863,5	13 267	8 051	5 216
„Turów”	851,3	1 882,2	5 215	1 710	3 505
Łącznie	2 425,7	9 546,3	34 964	17 077	17 887

Natomiast w tabeli 2 przedstawiono dane produkcyjne kopalń węgla brunatnego od początku działalności:

- zdjęto ponad 9,5 mld m³ nakładu,
- wydobyto ponad 2,4 mld ton węgla,
- nabyto około 35 tys. ha terenów, z czego ponad 17 tys. zostało zrehabilitowanych i przekazanych lub sprzedanych.

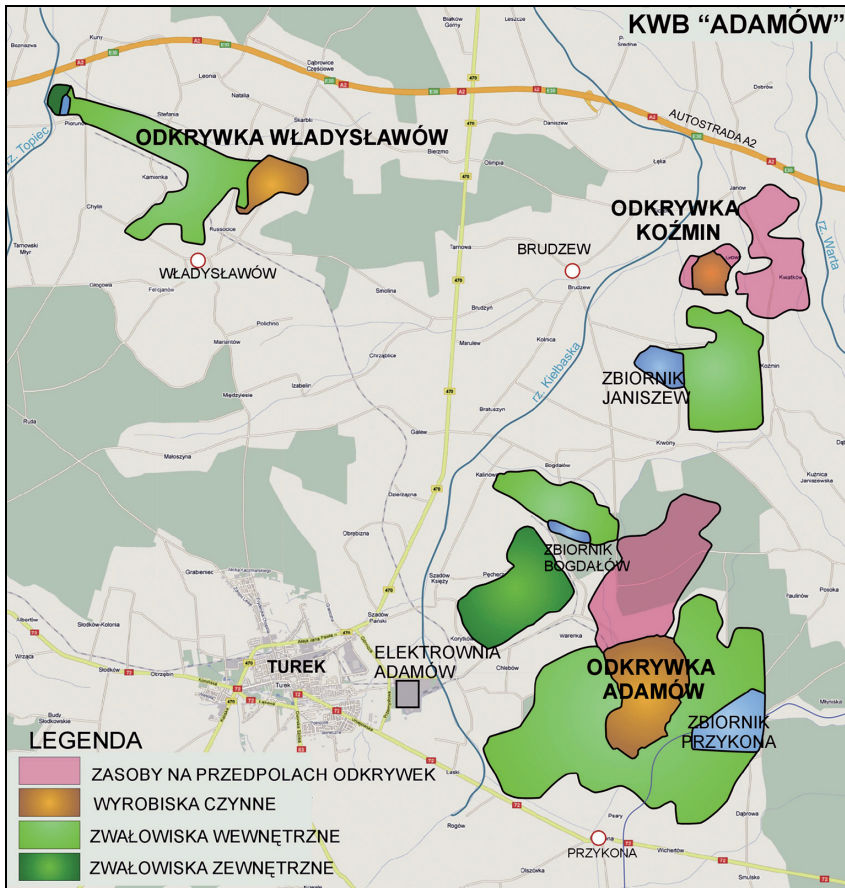
Na koniec 2009 r. w posiadaniu kopalń węgla brunatnego pozostawało około 18 tys. ha.

2. Kopalnia „Adamów”

KWB „Adamów” prowadzi działalność górnictwem w rejonie Turku od ponad 40 lat. Dla potrzeb działalności kopalnia zajmowała sukcesywnie dziesiątki hektarów gruntów o różnym przeznaczeniu. W latach sześćdziesiątych podstawowym kierunkiem rekultywacji był kierunek leśny. Po wprowadzeniu nowego sposobu zwałowania w 1978 roku, wykonując podsiępsny sposób zwałowania wierzchownicy zwałowisk, nastąpiła zmiana kierunku zagospodarowania z leśnego na rolny (rys. 2). Dzięki procesom rekultywacyjnym dokonany na terenach poeksploatacyjnych, ziemia zyskuje status gruntu rolnego i jest później sprzedana

wana w przetargach. Kopalnia powstała na glebach bardzo niskiej klasy bonitacyjnej (V i VI), które obecnie, po skomplikowanych procesach rekultywacyjnych, mieszczą się już w wyższych klasach (III, IV). Spółka wprowadza w życie swoje programy rekultywacji oraz współpracuje z gminami w celu jak najlepszego wykorzystania zrekultywowanych rolniczo terenów [10].

Wyrobiska końcowe zamieniane są na zbiorniki wodne o różnej pojemności i powierzchni. Mogą być one wykorzystane do celów retencyjnych, rekreacyjnych, melioracyjnych, przeciwpożarowych a także zwałowania nadkładu. Jednym z takich działań było podjęcie decyzji o wykorzystaniu wyrobiska końcowego odkrywki Bogdałów jako zwałowiska dla powstającej kilka kilometrów dalej odkrywki Koźmin. Pozwoliło to uniknąć tworzenia dużego zwałowiska zewnętrznego, a jednocześnie umożliwiło likwidację wyrobiska poeksploatacyjnego.



Rys. 1. Położenie odkrywek w Kopalni Węgla Brunatnego „Adamów”
(Opracowanie własne na podstawie danych KWB „Adamów”)



Rys. 2. Lucerna na zwałowisku kopalni „Adamów”

W 1994 roku na zazwałowanym terenie po odkrywce Bogdałów, w porozumieniu z Nadleśnictwem Turek, któremu teren ten miał być zwrócony, kopalnia wykonała zbiornik wodny o powierzchni 10,84 ha i kubaturze 600 tys. m³ (rys. 3).



Rys. 3. Pomost na zbiorniku wodnym „Przykona”
(Fot. Z. Kasztelewicz)

Zbiornik zasilany jest częściowo wodą z odwodnienia powierzchniowego odkrywki Adamów. Zapotrzebowanie społeczne oraz doświadczenie nabyte przy budowie zbiornika Bogdałów sprawiło, że kopalnia podjęła decyzję, iż obecnie funkcjonujące odkrywki również będą rekultywowane w kierunku wodnym. Najlepszym tego przykładem jest zbiornik Przykona.

Obiekt po przekazaniu gminie Przykona stał się jednym z atutów działalności turystyczno-rekreacyjnej, bowiem poza odległym zbiornikiem Jeziorsko region ten pozbawiony jest naturalnych zbiorników wodnych. Działki położone w okolicach powstałego zbiornika cieszą się dużym zainteresowaniem kupujących.

W latach 2007–2008 wykonano zbiornik wodny „Janiszew” na terenie zwałowiska wewnętrznego odkrywki Koźmin o pow. 72,79 ha. Zbiornik „Janiszew” powstał w ramach prac rekultywacyjnych prowadzonych przez Kopalnię na terenie zwałowiska wewnętrznego odkrywki „Koźmin” w granicach gminy Brudzew.



Rys. 4. Zbiornik wodny „Janiszew”

Zbiornik — podobnie jak poprzednie — spełnia wiele funkcji, ale przede wszystkim doskonale wkomponowuje się w krajobraz, będzie źródłem odnowy fauny i flory na terenach pogórnicych, ale również, a może przede wszystkim — uatrakcyjni tereny kolejnej gminy tego regionu i przyczyni się do ożywienia gospodarczego. Kopalnia zamierza prowadzić w dalszym ciągu rekultywację w kierunku wodnym.

Omawiany sposób zagospodarowania terenów pogórnicych jest atrakcyjnym, oczekiwanym kierunkiem, który może stać się załączkiem centrum rekreacyjno-sportowego w tej okolicy.

3. Kopalnia „Belchatów”

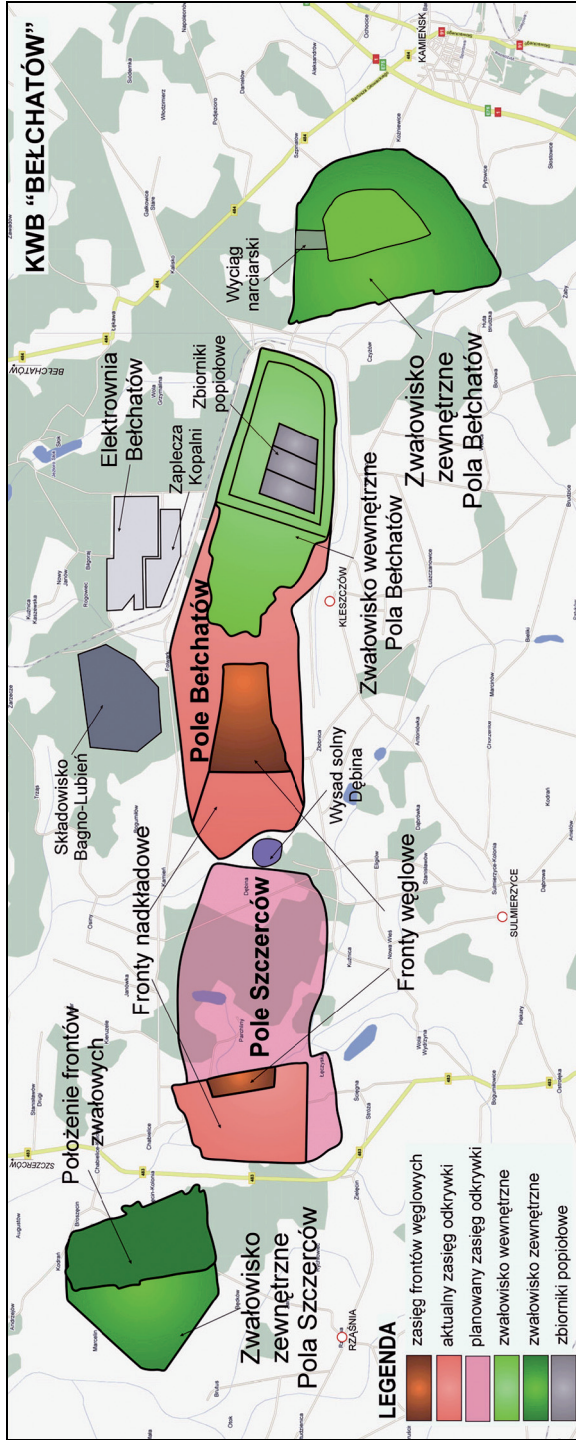
Tereny rekultywowane w kopalni obejmują dwa pola: Belchatów oraz Szczerców. Obecnie eksploatowane pole Belchatów zajmuje powierzchnię około 3 887 ha, a jego zasoby zostaną wyczerpane około 2018 roku. Udostępnienie złoża wymagało zdjęcia nadkładu, który został umieszczony na zwałowisku zewnętrznym, wyniesionym ponad teren na wysokość 195 m i powierzchni u podstawy około 1 480 ha. Zgodnie z decyzją władz zwałowisko to zostało zrekultywowane w kierunku leśnym, poprzez nasadzenie 14 tys. sztuk/ha odpowiednio dobranych gatunków drzew i krzewów.

Na stoku północnym wybudowana została między innymi nartostrada, która znacząco przyczyniła się do uatrakcyjnienia terenów zrekultywowanych w Belchatowie (rys. 5). Doskonała lokalizacja (6 kilometrów od trasy szybkiego ruchu Warszawa — Katowice i 18 km od Belchatowa) sprawia, że w sezonie zimowym na stok przyjeżdżają tłumy amatorów białego szaleństwa. Deficyt śniegu w mig uzupełniają śnieżne armatki. A szusować można do późnych godzin wieczornych, bo stok jest oświetlony [12].

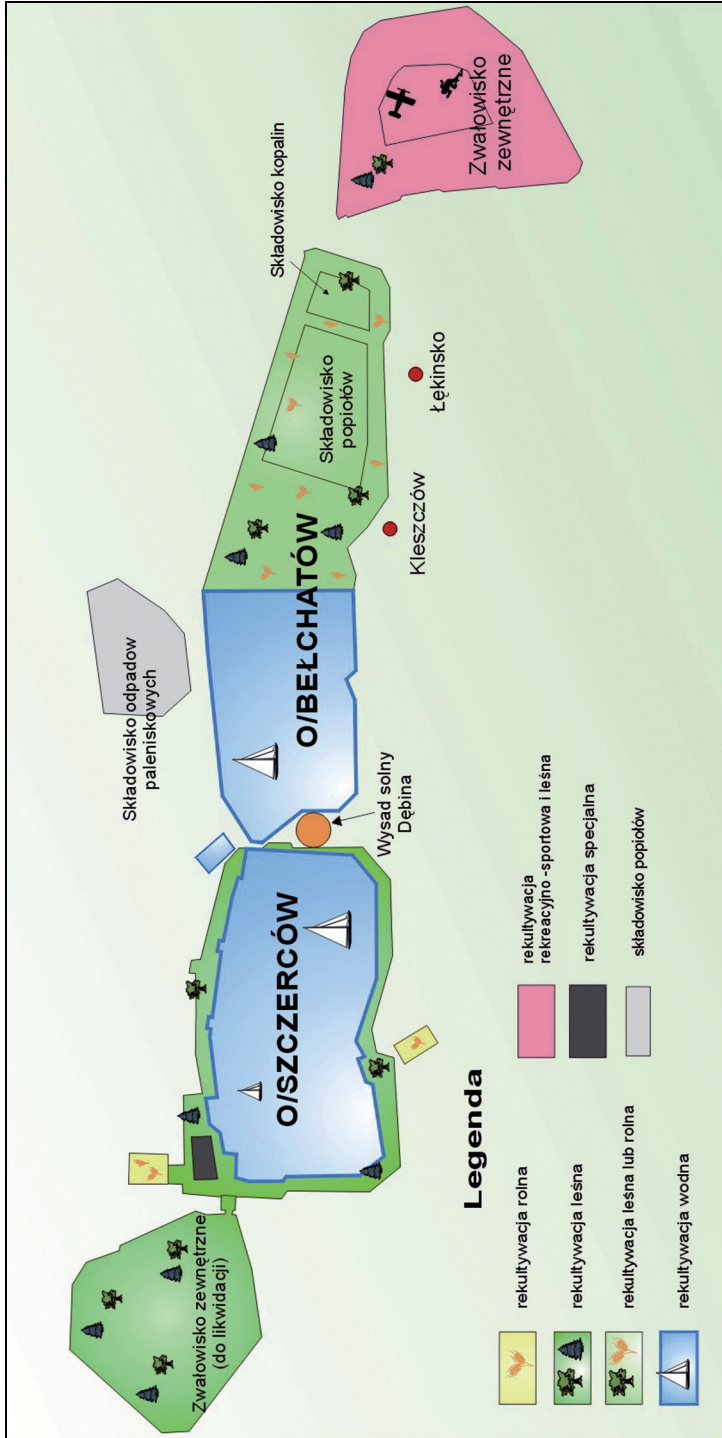


Rys. 5. Wyciąg krzesełkowy na Górze Kamieńsk

Obecnie zwałowanie nadkładu odbywa się w wyeksploatowanym wyrobisku odkrywki Belchatów, którego część będzie również zalesiona, część przeznaczona pod składowisko popiołów i kopalin towarzyszących, a w pozostałej części wyrobiska zostanie utworzony zbiornik wodny wraz z innymi obiektami rekreacyjnymi.



Rys. 6. Plan zagospodarowania KWB „Belchatów” SA
(Opracowanie własne na podstawie danych KWB „Belchatów”)



Rys. 7. Kierunki rekultywacji terenów pogórnictw w KWB „Belchatów”

W 2002 roku rozpoczęto udostępnianie pola Szczerców o powierzchni docelowej około 2 360 ha, które umożliwi pracę kopalni i elektrowni do 2038 roku. Pierwszy węgiel z tego pola trafił do elektrowni w połowie sierpnia 2009. Udostępnienie węgla w polu Szczerców wymaga zdjęcia nadkładu i ulokowania go na zwałowisku zewnętrznym o powierzchni docelowej około 8 km². Według jednego z rozważanych wariantów zagospodarowania wyrobiska końcowego, zwałowisko to traktowane będzie jako przejściowe.

Ulokowany w nim nadkład, po wyeksploatowaniu węgla około 2038 roku, może być wykorzystany do wypłylenia wyrobiska odkrywki Szczerców. Eksploatacja złoża węgla brunatnego spowoduje powstanie dwóch wyrobisk końcowych, ze względu na występowanie wysadu solnego Dębina. W rezultacie tych działań powstaną dwa zbiorniki wodne o powierzchni około 32,5 km² i kubaturze około 2,4 mld m³. Rekultywacja i zagospodarowanie wyrobisk staną się przedsięwzięciami wymagającym dużych nakładów finansowych i technicznych, między innymi ze względu na trwającą równoległe eksploatację wyrobisk.

Przewiduje się, że generalnym kierunkiem zagospodarowania wyrobisk będzie zagospodarowanie wodne. Bezpośrednio po zakończeniu eksploatacji wyrobiska będą posiadały głębokość około 280 m. Zakończenie przygotowania wyrobisk poeksploatacyjnych do napełniania wodą przewiduje się około 2049 roku — po wykonaniu wszystkich prac związanych z ich wypełnieniem tak, aby dna przyszłych jezior znalazły się powyżej zalegania stropu wysadu solnego. Naturalne wypełnianie zbiorników wodą może trwać około 60 lat, a w przypadku dodatkowego zasilania wodami spoza leja depresyjnego — 18 lat.

Obecnie Kopalnia rozpatruje inną koncepcję zagospodarowania wyrobisk poeksploatacyjnych.

Zakłada się, że masy ziemne zwałowiska zewnętrznego Szczerców nie będą reeksploatowane do wyrobisk końcowych, a zalewanie wyrobiska w Polu Belchatów rozpocznie się wcześniej niż zakładały pierwotne plany oraz że zbiorniki wodne w wyrobiskach końcowych będą połączone kanałem (rys. 7). Koncepcja zakłada też wybudowanie szeregu obiektów rekreacyjnych i sportowych takich jak tor formuły I czy kryta nartostrada.

4. Kopalnia „Konin”

W wieloodkrywkowej kopalni „Konin” pomyślnie wdraża się nowe metody zwałowania przy otwieraniu kolejnych odkrywek.

Jedną metodą to zasypywanie wyrobisk poeksploatacyjnych nadkładem z wkopu udostępniającego nowootwieranych odkrywek, na przykład: nadkład z odkrywki Józwin do odkrywki Pątnów, z odkrywki Kazimierz Północ do odkrywki Kazimierz Południe czy odkrywki Józwin IIB do odkrywki Józwin IIA.

Drugą, nową metodą to sypanie zwałowiska na przedpolu odkrywki, a następnie przetrzut tych mas zwałowych do wyrobiska wewnętrznego po wkopie udostępniającym, na przykład: uruchomienie odkrywki Drzewce przez zlokalizowanie zwałowiska na przedpolu frontów eksploatacyjnych [3, 4].



Rys. 8. Kierunki rekultywacji poszczególnych odkrywek w KWB „Konin”
 (Opracowanie Z. Kasztelewicz)

W kopalni „Konin” dotychczas dominującym kierunkiem rekultywacji była rekultywacja rolna terenów pogórnicych. Sprzyjała temu obecność w nadkładzie glin zwałowych szarych, które dzięki swym właściwościom przydatne są nie tylko w rekultywacji rolnej, ale również leśnej. Poglądowa mapa terenów rekultywacyjnych została przedstawiona na rysunku 8.

Wyrobiska końcowe wszystkich odkrywek zreaktywowane będą w kierunku wodnym. Powstają zbiorniki wodne o znanych powierzchniach, głębokościach i pojemnościach (rys. 9). Zbiorniki te — zasilane wodą podziemną i powierzchniową — mogą być wykorzystywane w różnych celach: rekreacyjnym, retencyjnym-sportowym, wędkarskim itp.



Rys. 9. Panorama zbiornika wodnego po odkrywce „Państwów”
(fot. P. Ordan, KWB „Konin”)

Są zbiornikami wodnymi o co najmniej II klasie czystości wód. Rekultywacja o kierunku rekreacyjno-wodno-sportowym jest w ostatnim okresie kierunkiem cieszącym się dużym zainteresowaniem samorządów gminnych [4]. Przykładowo — w odkrywce Kazimierz Południe, zreaktywowanej w kierunku wodnym utworzone zostało jezioro o powierzchni około 110 ha. W celu urozmaicenia linii brzegowej usypano wyspy, półwysp i plaże, a ponadto przewidziano tereny rekreacyjne. Rekultywacja inna polega na wykonaniu dla zainteresowanych samorządów gminnych czy innych podmiotów jak np.: dla ZE PAK, niecki składowiska na różne cele czy składowiska odpadów wraz z odpowiednią warstwą ilów stanowiących doskonałą izolację. Zagospodarowanie tych składowisk należy już do danej gminy czy innego podmiotu.

Na terenach pokopalnianych oraz w ich bezpośrednim sąsiedztwie można natknąć się na różnych przedstawicieli ssaków. Niewątpliwie najbardziej okazałym z nich jest dzik —

Działania takie znalazły potwierdzenie w decyzjach administracyjnych, ustalających leśny kierunek zagospodarowania.

W wyniku zabiegów rekultywacyjnych na zwałowisku zewnętrznym powstały lasy o powierzchni około 1 700 ha. Rekultywacja tego obiektu zakończyła się w 2008 roku.

Skład gatunkowy nasadzanych drzew uzgadniany jest z przyszłym użytkownikiem, jakim jest nadleśnictwo. W nasadzeniach w ilości około 10 000 szt./ha, przeważają drzewa liściaste, ale domieszkowo sadi się również sadzonki drzew iglastych, jak sosny czarnej i modrzewia. Powstały w wyniku rekultywacji kompleks leśny, pełni dziś istotną rolę sanitarną i krajobrazową, a w przyszłości będzie pełnić ważną rolę gospodarczą. Zwiększona produkcja tlenu zapewni korzystne zmiany mikroklimatyczne i stanowić będzie naturalną barierę dla przemieszczających się zanieczyszczeń transgranicznych [4].

Pozostała część wyrobiska, po wyeksploatowaniu węgla około 2045 roku, zostanie zagospodarowana jako zbiornik wodny o powierzchni około 1 700 ha i pojemności około 1,2 mld m³ wody. Docelowe zagospodarowanie wyrobiska końcowego kopalni „Turów” przewiduje powstanie kompleksu leśnego i zbiornika wodnego, który byłby wykorzystywany do celów retencyjnych — magazynowania wody na potrzeby gospodarcze, retencjonowania fal powodziowych, rekreacji i gospodarki rybackiej.



Rys. 11. Zalesione południowe zbocze zwałowiska zewnętrznego z system komunikacyjnym i trasami rowów sprowadzających wody (fot. KWB „Turów”)

Efekty rekultywacji przejawiają się przede wszystkim w poprawie jakości podstawowych komponentów środowiska: powietrza atmosferycznego, gleby, wód. Zwiększająca się sukcesywnie powierzchnia terenów zalesionych pełni głównie funkcje glebotwórcze i glebochronne. Powstały kompleks leśny, jest miejscem wycieczek i wypoczynku okolicznej

ludności, a w najbliższej przyszłości będzie również miejscem lokalizacji farmy wiatrowej jako alternatywnego źródła energii.

Aktualnie trwają prace przygotowawcze inwestycji w zakresie przygotowania dokumentacji związanej z uzyskaniem decyzji oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko, opracowanie raportów przyrodniczych, uzgodnień branżowych, opracowania techniczne i geodezyjne. Planowane jest zainstalowanie około 100 wiatraków o łącznej mocy 200 MW [7].

6. KWB „Sieniawa”

Złoże węgla brunatnego położone w okolicach Sieniawy na Ziemi Lubuskiej należy do najdłużej znanych i eksploatowanych złóż węgla brunatnego na ziemiach polskich.

W trakcie kilkusetletniej eksploatacji wykorzystywano zarówno metodę podziemną, jak i odkrywkową. Stosunkowo niewielka waga, jaką w okresie gospodarki socjalistycznej przykładano do spraw ochrony środowiska i rekultywacji spowodowała, że po roku 1990 wiele terenów poeksploatacyjnych wymagało wykonania dodatkowych prac związanych z ich zagospodarowaniem. Utworzono liczne małe oczka wodne, służące zwierzętom jako wodopoje oraz posadzono kilkaset hektarów lasów.

W efekcie dziś trudno tereny po eksploatacji węgla odróżnić od sąsiadujących, gdzie eksploatacja nie była prowadzona (rys. 12 i 13).



Rys. 12. Siodło VI — widok z lotu ptaka na zrehabilitowane wyrobisko (fot. KWB „Sieniawa”)



Rys. 13. Widok z lotu ptaka na tereny zrehabilitowane
(fot. KWB „Sieniawa”)

7. Podsumowanie

Z powyżej przedstawionych faktów, dotyczących jedynie wybranych zagadnień związanych z procesami likwidacji odkrywkowych wyrobisk górniczych wynika, że kopalnie - działając na podstawie określonych przez ustawodawcę przepisów — muszą dostosowywać swoją działalność do zmieniających się warunków prawnych i do rosnących wymagań społecznych. W kopalniach wyraźnie widać dbałość o tę sferę, a działalność proekologiczna związana z rekultywacją terenów pogórnich jest stawiana na równi z wynikami ekonomicznymi. Prowadzi to do zwiększenia zaufania do kopalń i jednocześnie poprawia ich wizerunek w środowiskach lokalnych.

Wykonane prace rekultywacyjne w polskich kopalniach są bardzo wysoko oceniane przez specjalistów polskich i zagranicznych. Jest to poziom europejski. Polska rekultywacja może — i powinna — być przykładem i wzorcem dla innych krajów europejskich, które prowadzą odkrywkową eksploatację złóż.

LITERATURA

- [1] *Dulewski J.*: Stan zajmowanej powierzchni przez górnictwo w Polsce. Praca niepublikowana. Katowice, 2010
- [2] *Furmaniak K., Makarowicz P.*: Zwałowiska tętniące życiem. *Węgiel Brunatny* nr 3/64, 2008
- [3] *Kasztelewicz Z., Michalski A.*: Ochrona Środowiska w sześćdziesięciolecie Kopalni Węgla Brunatnego „Konin” *Węgiel Brunatny* nr 4(53), 2005
- [4] *Kasztelewicz Z., Michalski A.*: Aspekt społeczny i środowiskowy w działalności i zagospodarowaniu terenów pogórnich branży węgla brunatnego. *Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej* z 271. Gliwice 2006

- [5] *Kasztelawicz Z.*: Węgiel brunatny optymalna oferta energetyczna dla Polski. Redakcja „Górnictwo Odkrywkowe”, Bogatynia–Wrocław 2007
- [6] *Malachowska D.*: Ekologiczne sukcesy kopalni „Adamów”, *Węgiel Brunatny* nr 3/56, 2006
- [7] *Mrówczyńska H., Jakubowska M., Gola-Kozak M.*: Działania PGE KWB Turów S.A. ograniczające niekorzystne oddziaływania na środowisko w kontekście polityki zrównoważonego rozwoju, Warsztaty cyklu „Zagrożenia naturalne w górnictwie”, Bogatynia 2009
- [8] *Mrówczyńska H.*: Ochrona środowiska w Kopalni Turów na miarę XXI wieku, *Węgiel Brunatny* nr 2/59, 2007
- [9] *Nietrzeba-Marcinonis J., Górecki R.*: Tworzenie ekosystemu leśnego jako efekt przeprowadzonych prac rekultywacyjnych, Warsztaty z cyklu „Zagrożenia naturalne w górnictwie”, Bogatynia, 2009
- [10] *Rychter M., Malachowska D.*: Działalność proekologiczna KWB „Adamów”, *Węgiel Brunatny* nr 1/62, 2008
- [11] *Uberman R., Kaczarewski T.*: Analiza możliwości rekultywacji i zagospodarowania terenów pogórnich KWB „Turów”, *Węgiel Brunatny* nr 1/50, 2005
- [12] *Woźna A.*: Jak górnicy z Bełchatowa wielką górę usypali..., *Węgiel Brunatny* nr 3/64, 2008