

Zbigniew KASZTELEWICZ*, Maciej ZAJĄCZKOWSKI**

Wpływ działalności górnictwa węgla brunatnego na otoczenie

STRESZCZENIE. W artykule przedstawiono negatywne i pozytywne skutki odkrywkowej działalności kopalń węgla brunatnego. Do negatywnych zaliczyć należy przede wszystkim zajmowanie znacznych powierzchni gruntów, wielkoprzestrzenne przekształcenia krajobrazu, trwałe i czasowe wyłączenie z użytkowania gruntów rolnych i leśnych, przeobrażenie ziemi i zmiany morfologiczne, zmiany stosunków wód podziemnych i powierzchniowych, obniżkę plonowania użytków w gospodarce rolnej i ogrodowej. Natomiast korzyściami wynikającymi z działalności kopalń węgla brunatnego jest pozyskanie surowca do produkcji najtańszej obecnie energii elektrycznej, miejsca pracy w samych kopalniach jak i firmach zaplecza technicznego, projektowego i naukowego, znaczne sumy płatności publiczno-prawnych pochodzące z działalności górnictwa węgla brunatnego, rekultywacja i rewitalizacja terenów pogórnicznych prowadząca do przywracania lepszej struktury gleb czy otoczenia krajobrazu niż przed zajęciem tych powierzchni. Rola kopalń w zakresie płatności publiczno-prawnych nie ogranicza się tylko do oddziaływania na lokalne jednostki samorządu terytorialnego. Ich wpływ jest znacznie szerszy i dotyczy całej gospodarki narodowej poprzez szereg opłat publiczno-prawnych nałożonych na tę gałąź przemysłu.

SŁOWA KLUCZOWE: węgiel brunatny, środowisko naturalne, szkody górnicze, energia elektryczna

* Dr hab. inż., prof. AGH, ** Mgr inż. – Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków,
e-mail: kasztel@agh.edu.pl, maciejz@agh.edu.pl

1. Negatywne skutki oddziaływania kopalń węgla brunatnego na środowisko

Kopalnie węgla brunatnego, prowadząc swoją działalność za pomocą odkrywkowych wyrobisk górniczych, oddziałują negatywnie na środowisko, między innymi:

1) Wskutek przejmowania dużych powierzchni terenów z gruntami rolnymi oraz infrastrukturą komunalną następują zmiany w społeczno-gospodarczej strukturze gminy. Zmniejsza się powierzchnia obszaru do działalności rolniczej, a wzrasta popyt na działalność usługową na rzecz miejscowego przemysłu wydobywczego oraz usługi związane z rekultywacją terenów pogórnich i gospodarką leśną.

2) Wskutek masowego wydobywania węgla brunatnego oraz przemieszczania znacznych ilości nadkładu zachodzą wielkoprzestrzenne przekształcenia krajobrazu: powstaje zwałowisko zewnętrzne oraz wyrobisko eksploatacyjne poniżej pierwotnego ukształtowania terenu. Powoduje to zmiany krajobrazu, pejzażu i mikroklimatu.

3) Wskutek wglębnego odwodnienia górotworu oraz powierzchniowego odwodnienia odkrywki i zwałowisk zachodzą zmiany stosunków wód podziemnych i powierzchniowych; występuje również oddziaływanie na jakość wód w zewnętrznej sieci hydrograficznej.

4) Wskutek wglębnego odwodnienia górotworu i naruszenia pierwotnych układów statycznych w górotworze, w otoczeniu kopalni następują deformacje powierzchni.

5) Wskutek przemieszczeń mas ziemnych w procesie górniczym następuje degradacja jakości gruntów pod względem rolnym i leśnym, trwałe i czasowe wyłączenie z użytkowania gruntów rolnych i leśnych, przeobrażenie ziemi i zmiany morfologiczne.

6) W trakcie urabiania, transportu i zwałowania mas ziemnych oraz wskutek erozji wietrznej powierzchni odkrywki i zwałowiska pozbawionych roślinności dochodzi do niezorganizowanej emisji pyłów do atmosfery.

7) Urządzenia układu technologicznego kopalni, takie jak: koparki wielonaczyniowe, przenośniki taśmowe i zwałowarki – zwłaszcza zlokalizowane w peryferyjnych rejonach odkrywki i zwałowiska – stanowią okresowo ciągłe źródła emisji hałasu.

8) Wskutek nakładania się szeregu czynników, takich jak wielkoprzestrzenne zmiany powierzchni terenu (rozległe zwałowisko wewnętrzne oraz głębokie wyrobisko odkrywkowe) i brak pokrycia roślinnością na powierzchni wyrobiska i niezrekultywowanego zwałowiska, mogą występować lokalne zmiany klimatyczne.

Zakres negatywnych oddziaływań robót górniczych i szkód w poszczególnych składnikach środowiska oraz zagospodarowania terenu może przejmować rozmiary od znikomego do znaczącego, wymagającego działań profilaktycznych, zabezpieczających i naprawczych.

1.1. Szkody górnicze wynikające z działalności kopalń węgla brunatnego

Działalność kopalni węgla brunatnego wpływa na sąsiadujące tereny głównie poprzez odwodnienie górotworu. Przekłada się ono na okresowe obniżanie bądź zanik wód podziemnych w granicach leja depresji. Najczęściej występującymi roszczeniami są roszczenia związane ze zmniejszeniem plonowania na terenach w sąsiedztwie wyrobisk i szkód w budynkach wywołanych odwodnieniem górotworu. Obszar wypłat rekompensat jest ograniczony do zasięgu leja depresji kompleksu nadwęglowego w przypadku studni ujmujących utwory czwartorzędowe i leja depresji kompleksu trzeciorzędowo-kredowego w przypadku studni ujmujących poziom kredowy. Szkody górnicze występują także w stawach rybnych i uprawach sadowniczych oraz powodują zmniejszenie przychodów w gospodarstwach agroturystycznych. Kolejnym oddziaływaniem kopalni jest możliwość zaniku wód w studniach gospodarskich lub ich znaczne obniżenie. Kopalnia rekompensuje to wypłatą odszkodowań lub budową sieci wodociągowej dla danych gospodarstw [2].

Ze względu na skomplikowane zależności różnych elementów przyrodniczych, jak do tej pory – pomimo wieloletnich badań nad wpływami odwodnienia złóż węgla brunatnego – nie opracowano się uniwersalnej metodyki badań, dla określania stopnia degradacji gleb związanego ze szkodami górniczymi. Jednoznaczna ocena wpływu leja depresji w każdym przypadku wymaga indywidualnej oceny rzeczoznawcy. Kopalnia wypłaca odszkodowania z tytułu obniżonych plonów czy osuszenia studni i stawów rybnych jako szkody górnicze. Przeprowadzone badania Akademii Rolniczej w Poznaniu [1, 10] w rejonie konińsko-adamowskim wykazały brak wpływu działalności kopalni na lokalne drzewostany leśne oraz zadrzewienia przydrożne. W przypadku drzewostanów porastających gleby o gospodarce opadowo-wodnej roślinność korzysta wyłącznie z wód opadowych i obniżenie poziomu wód gruntowych nie ma wpływu na jej rozwój.

Wypłacane są także odszkodowania za pozbawienie właścicieli możliwości użytkowania gruntów zajmowanych pod przenośniki taśmowe. Wypłata następuje corocznie, do czasu funkcjonowania taśmociągu. Później użytkowany teren jest rekultywowany i zwracany pierwotnemu właścicielowi.

Każde wystąpienie szkody górniczej jest indywidualnie rozpatrywane przez kopalnię i zainteresowane podmioty, a wypłata rekompensat następuje w formie ugody. W przypadku odmowy wypłaty odszkodowania przez kopalnię sprawa kierowana jest do rozpatrzenia przez właściwe sądy [4].

2. Sposoby ograniczania negatywnych skutków oddziaływania na środowisko

2.1. Ochrona powierzchni ziemi

Ochrona powierzchni ziemi realizowana jest poprzez sukcesywną rekultywację terenów pogórnich, które następnie przekazywane są do dalszego zagospodarowania. Do niezbędnego minimum ogranicza się także powierzchnię terenów zajmowanych przez odkrywkę i obiekty pomocnicze. Zwałowanie wewnętrzne wprowadza się jak najwcześniej, aby przekształcać środowisko w jak najmniejszym stopniu i możliwie najszybciej oddawać tereny rolnictwu, leśnictwu czy pod rekreację [6, 7, 8]. Rekultywacja prowadzona jest zgodnie z ustalonymi kierunkami określonymi w decyzjach poszczególnych starostów. Po zakończeniu działalności górniczej prowadzone są prace rekultywacyjne, które obejmują:

- ✧ formowanie wierzchowiny, czyli kształtowanie terenu,
- ✧ wykonywanie zabiegów przeciwozyjnych i regulację stosunków wodnych, polegającą na odbudowie sieci hydrograficznej,
- ✧ wykonanie dróg dojazdowych dla połączenia z terenami przyległymi,
- ✧ pomiary geodezyjne i klasyfikację glebową.

Rekultywacja prowadzona jest w dwóch etapach: podstawowym i szczegółowym.

Zakres prac **rekultywacji podstawowej** polega głównie na formowaniu wierzchowiny i skarp zwałowisk przez układ technologiczny koparka-taśmociąg-zwałowarka. Obecnie formowanie wierzchowiny zwałowisk wewnętrznych odbywa się przeważnie do poziomu otaczającego terenu co nie powoduje zmian w dotychczasowym równinnym krajobrazie. W ramach rekultywacji podstawowej kształtowana jest powierzchnia terenu i wykonywany jest obmiar geodezyjny. Rekultywacja podstawowa wykonywana jest głównie przez służby górnicze kopalni.

W fazie **rekultywacji szczegółowej** wprowadzana zostaje roślinność pionierska oraz następuje odtworzenie dróg i rowów odwodnieniowych.

Rekultywację w górnictwie węgla brunatnego prowadzi się głównie w kierunkach: rolnym, leśnym, wodnym i rekreacyjno-sportowym.

Największą powierzchnią zrekultywowanych gruntów może pochwalić się Kopalnia Konin, która wykonała około 50% prac rekultywacyjnych całej branży. Na drugim miejscu jest Kopalnia Adamów, a następnie Kopalnia Bełchatów i Turów. Gospodarowanie gruntami w poszczególnych kopalniach przedstawiono w tabeli 1.

Czołowe miejsca Kopalni Konin i Adamów wynikają głównie z faktu, że kopalnie te są typowymi kopalniami wieloodkrywkowymi, eksploatującymi małe złoża węgla brunatnego. W ww. kopalniach nowe odkrywki „pomagają” w rekultywacji wyrobisk poeksploatacyjnych starych odkrywek poprzez lokowanie mas nadkładowych czy wód z wkopów udostępniających do wyrobisk zamykanych odkrywek.

TABELA 1. Gospodarowanie gruntami w kopalniach od początku ich działalności do końca 2009 roku [6]

TABLE 1. Land management in the mines since the beginning of their operations to the end of 2009 [6]

Kopalnia	Adamów	Bełchatów	Konin	Turów	Razem	
Nabycie gruntów od początku działalności [ha]	5 939	10 543	13 267	5 215	34 964	
Przekazano-sprzedano [ha]	3 474	3842	8 051	1 710	17 077	
w tym:	nieprzekształcone [ha]	1 231	2 268	2 177	259	5 935
	zrekultywowane [ha]	2 243	1 574	5 873	1 451	11 141
Stan posiadania na koniec 2009 roku [ha]	2 465	6 701	5 216	3 505	17 887	

Kopalnie węgla brunatnego w Polsce od początku swojej działalności nabyły około 35 tys. ha gruntów. Największą ilość gruntów nabyła Kopalnia Konin – ponad 13 tys. ha, a najmniej Kopalnia Turów około 5 tys. ha. W 2009 roku łącznie kopalnie nabyły około 700 ha.

Dla nabycia nieruchomości kopalnie i właściciele nieruchomości prowadzą negocjacje. Wykupy na terenach – gdzie obecnie trwa wydobycie węgla brunatnego – przebiega na ogół bez problemów i stronom negocjacji udaje się osiągnąć kompromis co do warunków przejęcia terenu. Stosowana metoda szacowania wartości nieruchomości – metoda od-tworzeniowa – pozwala właścicielowi terenów za środki uzyskane z wykupu nabyć lub wybudować nowy dom, często w znacznie lepszym standardzie. Ze względu na popyt ze strony kopalni ceny gruntów przeznaczanych pod eksploatację są dwa do trzech razy wyższe niż terenów sąsiadujących. Ponieważ wykupy nieruchomości są dla właścicieli szansą na uzyskanie znacznych środków finansowych postrzegają oni ten proces jako szansę dla siebie i swoich rodzin.

2.2. Ochrona wód

Kopalnie w ramach prac odwadniających wypompowują znaczne ilości wód. Gospodarka wodna prowadzona jest w ramach uzyskanych pozwoleń wodno-prawnych. Kopalnie ograniczają ilości wód brudnych i stężenia zanieczyszczeń w odprowadzanych wodach poprzez rzępa na dnie wyrobisk, które pełnią rolę osadników dla zatrzymania większych zawiesin zanieczyszczających wodę. Wody brudne oczyszczane są w terenowych osadnikach ziemnych poprzez grawitacyjną sedymentację. W zakresie ochrony wód systematycznie prowadzone są analizy fizykochemiczne odprowadzanych wód i ścieków. Stosowany studzienny system odwodnienia jest najbardziej efektywnym i uniwersalnym oraz sprawdzonym systemem odwadniania kopalni. Pozwala on na sterowanie procesem odwodnienia, umożliwiając jego optymalizację, co pozwala na ograniczenie wpływu odwodnienia na środowisko. Prowadzony monitoring pozwala na stałą kontrolę efektów

odwadniania oraz umożliwia kontrolę wielkości parametrów systemu. Stała kontrola prowadzonego odwadniania pozwala na odpowiedni dobór ilości studni, ich głębokości, rozmieszczenia w barierach, lokalizacji barier, wielkości uzyskiwanych wydatków i czasu eksploatacji oraz nie przekraczanie wskaźników zanieczyszczeń określonych w pozwoleniach wodno-prawnych.

W tabeli 2 przedstawiono ilość wypompowanej wody w kopalniach od początku działalności do końca 2009 roku.

TABELA 2. Ilości wypompowanej wody w kopalniach od początku ich działalności do końca 2009 roku [9]

TABLE 2. Quantities of water pumped out of mines since the beginning of their activities to the end of 2009 [9]

Kopalnia	Adamów	Bełchatów	Konin	Turów	Razem
Ilość wody wypompowanej od początku działalności [mln m ³]	3 011,6	7 379,4	4 449,1	903,0	15 743,1
Średni wskaźnik zawodnienia od początku działalności [m ³ /ton]	16,52	8,70	8,18	1,06	6,49
Ilość wypompowanej wody w 2009 r. [mln m ³]	100,6	273,38	81,10	17,00	472,08

Z powyższych danych wynika, że największą ilość wód wypompuwała Kopalnia Bełchatów, następnie Kopalnia Konin i Kopalnia Adamów, a najmniej Kopalnia Turów. Ilości te bezpośrednio zależą od warunków hydrogeologicznych występujących w danym regionie wydobywczym. Najgorsze warunki pod tym względem panują w Kopalni Adamów gdzie wskaźnik zawodnienia wynosi 16,52 m³/tonę węgla.

2.3. Ochrona powietrza

Kopalnia węgla brunatnego prowadząc swoją działalność jest źródłem dwóch rodzajów emisji: emisji niezorganizowanej i emisji zorganizowanej.

W obrębie odkrywek, jak i w ich najbliższym otoczeniu występuje emisja niezorganizowana. Tworzą ją maszyny i urządzenia eksploatowane w kopalni, powodujące emisję pyłów podczas urabiania kopalin, przesypywania, rozdrabniania i transportu. Źródła te mają na ogół lokalny zasięg oddziaływania bezpośredniego, ograniczający się praktycznie do wnętrza wyrobiska i zwałowiska nadkładu. Ograniczone zasięgi emisji ze źródeł technologicznych uwarunkowane są stosunkowo wysoką, stałą wilgotnością urabianych utworów. W zasadzie materiał ten dopiero po przesuszeniu może brać udział w dalszych emisjach. Źródłem emisji niezorganizowanej są powierzchnie, w przypadku których czynnikiem sprawczym jest wiatr z zespołem warunków kształtujących podatność podłoża na pylenie. Są to powierzchnie odkryte, pozbawione roślin, wyeksponowane na

erozję wietrzną, czyli skarpy, poziomy eksploatacyjne, niezrekultywowane części zwałowisk nadkładu.

Prowadzone pomiary opadu pyłu w polskich kopalniach odkrywkowych węgla brunatnego potwierdzają niewielką uciążliwość wyrobisk odkrywkowych na jakość powietrza rejonu.

Źródłem emisji zorganizowanej są procesy technologiczne prowadzone na powietrzu (w odkrywce i na placach montażowych), a przede wszystkim: spawanie, malowanie, klejenie taśmy oraz praca silników pojazdów obsługujących odkrywkę. Podczas tych prac oddziaływanie na powietrze ogranicza się także do terenu bezpośrednio związanego z obiektami należącymi do kopalni, tj. głównie do terenu odkrywki, gdzie te prace są wykonywane. Jednak głównymi źródłami emisji, decydującymi o stopniu uciążliwości kopalni są zakładowe kotłownie grzewcze przeznaczone do zaspokajania potrzeb cieplnych w zakresie centralnego ogrzewania i ciepłej wody obiektów zaplecza, w których odbywają się naprawy sprzętu kopalnianego i regeneracja maszyn, prowadzone są prace spawalnicze, ślusarskie i malarskie.

Ochrona powietrza polega na zapewnieniu jak najlepszej jego jakości, w szczególności przez utrzymanie ilości substancji w powietrzu poniżej dopuszczalnych dla nich poziomów, co osiągane jest m.in. poprzez spalanie w zakładowych kotłowniach węgla o jak najlepszych parametrach, prawidłową eksploatację źródeł emisji i instalacji odpylających. Ograniczanie ilości zanieczyszczeń wprowadzanych do powietrza realizowane jest ponadto poprzez przestrzeganie reżimu technologicznego, stosowanie surowców o założonych parametrach, oszczędzanie energii m.in. w wyniku zmniejszania strat ciepła na przesyłce i u odbiorcy.

2.4. Hałas

Źródłem oddziaływania akustycznego na środowisko są głównie maszyny podstawowe związane z eksploatacją nadkładu i jego zwałowaniem, maszyny podstawowe urabiające węgiel, przenośniki węglowe i nadkładowe oraz sprzęt pomocniczy. Maszyny i urządzenia związane z eksploatacją, oprócz załadowni węgla, nie mają stałej lokalizacji tylko przemieszczają się wraz z postępem frontów eksploatacyjnych. Przestrzenny rozkład źródeł hałasu wynikający z postępu eksploatacji oraz zmiany położenia w odkrywce powodują zmienne poziomy hałasu w jej otoczeniu.

Hałas emitowany do środowiska ogranicza się przez odpowiednio prowadzoną gospodarkę remontową i modernizacyjną, umożliwiającą utrzymanie w dobrym stanie technicznym pracujących urządzeń. Ponadto stosowane są środki zaradcze w postaci lokalizowania maszyn i urządzeń w wykopach lub osłanianie ich wałami ziemnymi z roślinnością, budowy osłon dźwiękochłonnych wokół najbardziej hałaśliwych napędów czy budowy ekranów dźwiękochłonnych.

2.5. Gospodarka odpadami

Zapewnieniu ciągłości pracy podstawowych układów wydobywczych służy działalność pomocnicza, obejmująca m.in. naprawę i regenerację maszyn i urządzeń, transport, odwodnienie, rekultywację terenów poeksploatacyjnych, obsługę administracyjno-biurową oraz infrastrukturalną i inne. Wytwarzanie odpadów związane jest więc z takimi procesami jak: funkcjonowanie układów KTZ np. wulkanizacja taśm, utrzymanie obiektów i urządzeń kopalni, przyjmowanie i wyładunek materiałów, magazynowanie surowców i produktów oraz działania podczas obróbki skrawaniem, spawania, malowania, utrzymania sprzętu technologicznego i transportu podczas wymiany płynów eksploatacyjnych (olejów, płynów chłodzących i hamulcowych), filtrów oraz podczas spalania węgla brunatnego w kotłowniach zakładowych.

Kopalnia wytwarza przede wszystkim odpady w postaci metali żelaznych i żelaza, które pochodzą głównie z remontów maszyn podstawowych i pomocniczych, jak również z obiektów znajdujących się na przedpolu odkrywek. Kolejną grupę odpadów stanowią odpady powstałe ze spalania węgla brunatnego w kotłowniach zakładowych służących do zapewnienia ciepła budynkom zaplecza administracyjno-warsztatowego kopalni. Większa część tych odpadów poddawana jest odzyskowi poprzez wykorzystanie ich do budowy i utwardzania dróg wewnętrzzakładowych. Natomiast odpady gumowe to przede wszystkim odpady powstałe z regeneracji taśm przenośnikowych stanowiących główny element procesu transportu nadkładu i węgla w wyrobisku. Dodatkowo w kopalni wytwarza się duże ilości drewna odpadowego, które w znacznej części przekazywane jest osobom trzecim w celu ich dalszego wykorzystania.

Gospodarka odpadami prowadzona jest zgodnie z decyzjami zezwalającymi na wytwarzanie odpadów z uwzględnieniem działalności w zakresie odzysku, zbierania i transportu, określającymi rodzaje i ilości odpadów przewidzianych do wytworzenia w ciągu roku. Podejmowane są działania mające na celu ograniczenie ilości powstających odpadów i negatywnego ich oddziaływania na środowisko. Przy zakupie materiałów, części, surowców, urządzeń, maszyn przestrzegana jest zasada minimalizowania ilości i uciążliwości odpadów powstających po zastosowaniu tych produktów. Uwzględniany jest sposób i możliwość zagospodarowania opakowań oraz odpadów, które powstają po zastosowaniu tych produktów. Zamawiane są materiały z uwzględnieniem ich walorów ekologicznych, zapewniające ograniczenie szkodliwego oddziaływania na środowisko podczas transportu, załadunku, wyładunku i magazynowania. Odpady, których powstaniu nie udało się zapobiec są przekazywane odbiorcom zewnętrznym do odzysku lub do unieszkodliwienia zgodnie z zasadami ochrony środowiska.

3. Pozytywne skutki działalności kopalń węgla brunatnego

Do pozytywnych skutków działalności kopalń węgla brunatnego na otoczenie zaliczyć można:

- 1) produkcję z węgla brunatnego najtańszej energii elektrycznej w ilości około 35% krajowego zaopatrzenia,
- 2) wykorzystywanie węgla brunatnego jako taniego paliwa dla lokalnych kotłowni i palenisk domowych,
- 3) stworzenie licznych miejsc pracy w kopalniach i elektrowniach oraz firmach zaplecza projektowego, naukowego i technicznego,
- 4) stwarzanie możliwości rozwoju wielu firm z zaplecza technicznego z możliwością produkcji maszyn i urządzeń na rynek krajowy i zagraniczny,
- 5) uiszczanie płatności publiczno-prawnych przez kopalnie węgla brunatnego do sfery publicznej na szczeblu skarbu państwa i jednostek samorządu terytorialnego,
- 6) stwarzanie poprzez rekultywację i rewitalizację terenów pogórnich nowych możliwości zagospodarowania terenów w danym regionie pod względem gospodarczym i rekreacyjnym,
- 7) selektywne zwałowanie mas nadkładowych umożliwia poprawę klas bonitacyjnych oddawanych terenów pogórnich,
- 8) stworzenie na podstawie wieloletnich doświadczeń „polskiej szkoły wydobycia węgla brunatnego” na światowym poziomie.

3.1. Wydobycie węgla i produkcja energii elektrycznej

Węgiel brunatny służy przede wszystkim do produkcji energii elektrycznej. Kopalnie węgla brunatnego wydobły od początku swojej działalności ponad 2 240 mld ton węgla. W ostatnich latach wydobycie węgla brunatnego wynosi około 58 mln ton/rok. Podstawowe wielkości wydobytego węgla i zdjętego nadkładu w poszczególnych kopalniach przedstawiono w tabeli 3.

Węgiel brunatny wykorzystywany jest w elektrowniach o łącznej mocy około 9100 MW. Poszczególne elektrownie posiadają obecnie następujące moce:

Elektrownia Konin	–	193 MW,
Elektrownia Adamów	–	600 MW,
Elektrownia Pątnów	–	1 200 MW (Pątnów I) i 464 MW (Pątnów II)
Elektrownia Turów	–	2 100 MW,
Elektrownia Bełchatów	–	4 440 MW

i produkują około 35% energii elektrycznej zużywanej w Polsce.

Węgiel brunatny jest w dalszym ciągu najtańszym źródłem energii elektrycznej i ważnym czynnikiem stabilizującym jej ceny w polskim systemie elektroenergetycznym. Koszt wytworzenia energii elektrycznej z węgla kamiennego jest o około 10–20% wyższy niż z węgla brunatnego [3]. W tabeli 4 przedstawiono średnie ceny sprzedaży energii elektrycznej w latach 2008 i 2009.

TABELA 3. Charakterystyka górnictwa kopalń od początku działalności do końca 2009 roku i w 2009 roku [11]

TABLE 3. Characteristics of the mining activity since the beginning of their operations to the end of 2009 and in 2009 [11]

Kopalnia	Wydobycie węgla od początku działalności	Zdejmowanie nadkładu od początku działalności	Wskaźnik eksploatacyjny N:W od początku działalności	Wydobycie węgla w 2009 roku	Zdejmowanie nadkładu w 2009 roku
	[mln ton]	[mln m ³]	[m ³ /ton]	[mln ton]	[mln m ³]
Adamów	182,3	1 199,5	6,58	4,40	29,1
Bełchatów	848,1	3 601,1	4,25	32,04	123,59
Konin	544,0	2 863,5	5,26	9,43	56,04
Turów	851,3	1 882,2	2,21	11,06	41,05
Łącznie	2 425,7	9 546,3	3,93	56,93	222,78

TABELA 4. Średnie ceny sprzedaży energii elektrycznej przez wytwórców [zł/MWh] [9]

TABLE 4. The average sales price of electricity by producers [zł / MWh] [9]

Wyszczególnienie	Lata/dynamika	Średnie ceny sprzedaży energii elektrycznej [zł/MWh]
Elektrownie na węgiel brunatny	2008	145,59
	2009	184,22
	%	123,98
Elektrownie na węgiel kamienny	2008	170,59
	2009	205,98
	%	120,62

3.2. Zatrudnienie w kopalniach węglach brunatnego

Kopalnie i elektrownie opalane węglem brunatnym generują liczne stabilne miejsca pracy. Poza kopalniami i elektrowniami na węgiel brunatny górnictwo węgla brunatnego stwarza możliwości nowych miejsc pracy w firmach zaplecza technicznego, projektowego, naukowego i licznych jednostkach usługowych. Wpływ branży węgla brunatnego na miejsca pracy szacuje się obecnie na około 100 tysięcy osób.

Największe zatrudnienie w kopalniach węgla brunatnego zanotowano w 1988 roku, gdy liczba zatrudnionych pracowników przekraczała 30 000. Od roku 1988 nastąpił ciągły spadek liczby osób zatrudnionych w kopalniach. W 1993 roku pracowało w branży 27 485 osób, w 1998 – 26 003, a na koniec 2009 roku już tylko 16 470 osób znajdowało zatrudnienie w kopalniach. W tabeli 5 przedstawiono stan zatrudnienia w kopalniach węgla brunatnego.

TABELA 5. Stan zatrudnienia w stosunku do najwyższego osiągniętego w danej kopalni [11]

TABLE 5. Employment in relation to the highest achieved in the mine [11]

Kopalnia	Maksymalne zatrudnienie		Zatrudnienie w 2009 r.	Spadek zatrudnienia
	w roku	ilość osób	ilość osób	
Adamów	1988	3 299	1 690	48,8%
Bełchatów	1987	12 448	7 276	41,5%
Konin	1989	8 335	3 753	54,9%
Turów	1995	6 551	3 751	42,7%
Razem		30 633	16 470	46,2%

Z danych przedstawionych w tabeli 5 wynika, że trzy kopalnie osiągnęły maksymalny pułap zatrudnienia w podobnym okresie. Kopalnia Adamów w 1988 roku, Bełchatów w 1987, Kopalnia Konin w 1989 roku. W kopalni Turów stan ten miał miejsce około 10 lat później niż w pozostałych trzech kopalniach.

W liczbach bezwzględnych największe zatrudnienie w historii kopalń węgla brunatnego – ponad 12 000 pracowników – wystąpiło w Kopalni Bełchatów w latach 1986–1988. Od tego czasu widać wyraźny spadek zatrudnienia do obecnej liczby 7276 osób. W rozpatrywanym okresie stan zatrudnienia zmniejszył się o 5172 osób. Drugą pod względem wielkości zatrudnienia była Kopalnia Konin. W okresie od najwyższej liczby zatrudnionych w roku 1989 do 2009 roku zatrudnienie zmniejszyło się o 4582 osób. Trzecią pod tym względem kopalnią jest Kopalnia Turów, gdzie od największego zatrudnienia w 1995 roku, wynoszącego 6551 pracowników, do roku 2009 zatrudnienie zmniejszyło się o 2800 osób. Natomiast w Kopalni Adamów, od największego zatrudnienia w 1988 roku, wynoszącego 3299 pracowników, do roku 2009 zatrudnienie zmniejszyło się o 1609 osób.

3.3. Płatności publiczno-prawne uiszczane przez kopalnie węgla brunatnego

W tabeli 6 przedstawiono wielkości płatności publiczno-prawnych uiszczanych przez kopalnie węgla brunatnego w latach 2006-2008. Corocznie kopalnie te są źródłem ponad 1 mld zł przepływów do sfery publicznej czy to na szczeblu skarbu państwa czy jednostek samorządu terytorialnego [5].

Największą część tych płatności stanowi podatek VAT, którego udział w całości opłat stanowił w 2008 roku 29% (łącznie 340,3 mln zł). Drugą grupę stanowią płatności związane z systemem ubezpieczeń społecznych i systemem służby zdrowia, który stanowił 22% udziału (257,3 mln zł). Natomiast trzecim beneficjentem opłat uiszczanych przez kopalnie węgla brunatnego są gminy na terenie, na którym one funkcjonują. Udział w całości opłat

TABELA 6. Płatności publiczno-prawne uiszczone przez kopalnie węgla brunatnego w latach 2006–2008 [mln zł] [5]

TABLE 6. Public and legal payments paid by the lignite mines in 2006–2008 [mln zł] [5]

Tytuł	2006		2007		2008	
Ubezpieczenia społeczne, zdrowotne	277,4	26%	283,7	27%	257,3	22%
FGŚP i FP	22,7	2%	23,6	2%	24,7	2%
PFRON	11,8	1%	11,9	1%	12,2	1%
Podatek od osób fizycznych	113,5	11%	105,9	10%	121,4	10%
Podatek od osób prawnych	52,1	5%	50,4	5%	64,3	5%
VAT	355,6	33%	306,2	29%	340,3	29%
Wypłata z zysku przez jednoosobowe Spółki Skarbu Państwa	3,4	0%	7,6	1%	21,0	2%
Opłaty za korzystanie ze środowiska (w tym opłata eksploatacyjna na rzecz NFOŚ)	34,1	3%	34,8	3%	36,8	3%
Podatki i opłaty na rzecz gmin (w tym opłata eksploatacyjna na rzecz gminy)	206,9	19%	216,2	21%	240,7	20%
Razem	1 077,5	100%	1 040,3	100%	1 181,7	100%

wyniósł 20% w 2008 roku (240,7 mln zł). Bezpośrednio do budżetu trafia corocznie także około 206 mln zł z tytułu należnego podatku dochodowego od osób prawnych i fizycznych oraz wypłat z zysku tych kopalń.

Wielkość corocznych opłat publiczno-prawnych określonych na ponad 1 mld zł świadczy o tym, że ta gałąź przemysłu jest ważnym składnikiem gospodarki narodowej. Do tego należy dodatkowo uwzględnić cały kompleks górniczo-energetyczny, ponieważ kopalnie węgla brunatnego są bezpośrednio zależne od elektrowni zasilanych tym paliwem. Elektrownie zlokalizowane są najczęściej w najbliższej odległości od kopalń przez co wspierają one także budżety lokalnych jednostek samorządu terytorialnego. Działalność całego kompleksu górniczo-energetycznego jest również motorem rozwoju firm związanych z tym przemysłem oraz lokalnych przedsiębiorstw świadczących usługi dla kopalni czy elektrowni.

3.4. Wpływ działalności kopalń węgla brunatnego na budżety jednostek samorządu terytorialnego

Wpływ działalności kopalń węgla brunatnego na budżety gmin przedstawiono na przykładzie 8 gmin, na terenie których prowadzona jest działalność tych kopalń. W przypadku kopalń o skoncentrowanym wydobyciu wchodzących w skład PGE S.A. jest to gmina Kleszczów w powiecie bełchatowskim, gdzie wydobycie prowadzone jest przez PGE KWB Bełchatów S.A. i gmina Bogatynia w powiecie zgorzeleckim, gdzie działa PGE KWB Turów

S.A. W przypadku zagłębia konińskiego i adamowskiego kopalnie tam działające są kopalniami wieloodkrywkowymi, zajmującymi największą powierzchnię. KWB Konin w Kleczewie S.A. prowadzi wydobywanie węgla na terenie gmin: Kleczew i Kramsk w powiecie konińskim, natomiast KWB Adamów S.A. na terenie gmin: Przykona, Władysławów i Brudzew w powiecie tureckim. Najmniejsza z kopalń KWB Sieniawa sp. z o.o. zajmuje tereny w gminie Łagów w powiecie świebodzińskim.

W tabeli 7 przedstawiono wybrane wskaźniki charakteryzujące sytuację gospodarczą na tych terenach. Najlepiej o niej świadczy wskaźnik osiągniętych dochodów bieżących na mieszkańca gminy. Najbogatszą gminą w Polsce – gdzie na jednego mieszkańca przypada 35 247 zł dochodów bieżących – jest gmina Kleszczów. Jest to jednak ewenement w skali kraju. Tak wysoki dochód pochodzi z działalności na jej terenie elektrowni i kopalni zagłębia bełchatowskiego. Należy jednak zauważyć, że we wszystkich gminach, na terenie których działają kopalnie odkrywkowe węgla brunatnego wskaźnik ten jest znacznie wyższy od średniego wskaźnika na terenie gmin dla Polski (bez miast na prawach powiatu); w 2009 roku wyniósł on 1208,15 zł. Również stopa bezrobocia w tych gminach jest niższa od średniej krajowej.

3.5. Zwiększenie atrakcyjności terenów pogórnich

Tak jak chirurgia plastyczna, odkrywkowa eksploatacja złoża może być operacją bolesną dla środowiska. Jeśli jednak wydobywanie jest odpowiednio, świadomie, dobrze zaplanowane i zrealizowane, wówczas efekty mogą zwiększyć atrakcyjność otoczenia. Eksploatacja odkrywkowa może:

- ✧ wzbogacać krajobraz w nowe formy morfologiczne,
- ✧ wspomagać ochronę przyrody przez tworzenie nowych siedlisk,
- ✧ wspomagać gospodarkę leśną,
- ✧ stwarzać miejsca wypoczynku.

Liczne przykłady atrakcyjności krajobrazowej, przyrodniczej i kulturowej terenów pogórnich na terenie działalności kopalń węgla brunatnego skłaniają do spojrzenia na górnictwo jak na działalność stwarzającą nowe wartości środowiska i nowe warunki dla jego ochrony. Tereny poeksploatacyjne o unikatowym krajobrazie wpisują się w obraz regionów ich występowania i nie są postrzegane jako miejsca wcześniejszej eksploatacji. Wielkopowierzchniowy obszar terenów pogórnich i przemysłowych pozwala na zrealizowanie różnorodnych zadań, z których niektóre mogą aktualnie wydawać się jeszcze utopijnymi, jak np. całoroczny stok narciarski, samochodowo-motocyklowy tor wyścigowy czy pole golfowe w Bełchatowie, jednak wraz z bogaceniem się społeczeństwa i skróceniem czasu pracy obiekty takie już dzisiaj stają się atrakcją w wielu krajach i są coraz bardziej popularne w Polsce. Projektowane obiekty będą oddziaływać nie tylko w skali regionalnej ale także i ogólnokrajowej. Sprzyja temu atrakcyjna lokalizacja w centralnej Polsce, dogodna sieć komunikacyjna, a także obserwowany rozwój turystyki przemysłowej. Zaprezentowany sposób rewitalizacji będzie miał niebagatelny wpływ na atrakcyjność regionu, jego rozwój gospodarczy, a przede wszystkim będzie swoistą wizytówką górnictwa.

TABELA 7. Wskaźniki charakteryzujące sytuację gospodarczą gmin w Polsce, na terenach których prowadzona jest działalność kopalń węgla brunatnego [5]

TABLE 7. Indicators of economic situation of municipalities in areas in Poland where lignite mines operate [5]

Wyszczególnienie	Kleszczów	Bogatynia	Przykonia	Brudzew	Władysławów	Klęczew	Kramsk	Łągów
Liczba mieszkańców (stan na 31.XII.2009)	4 640	24 796	4 265	6 022	7 917	9 895	10 348	5 091
Wskaźnik dochodów bieżących/mieszkańca [zł/osobę]	35 247	4 795	4 776	3 097	2 474	4 093	2 535	2 419
Średni wskaźnik dochodów bieżących/mieszkańca dla Polski w 2009 [zł/osobę]	1 208	1 208	1 208	1 208	1 208	1 208	1 208	1 208
Stopa bezrobocia w 2009	5,5%	7,1%	8,5%	8,7%	8,6%	9,1%	9,9%	7,6%
Średnia stopa bezrobocia w Polsce w 2009	11,9%	11,9%	11,9%	11,9%	11,9%	11,9%	11,9%	11,9%

Źródło: BDR, 2010

Podsumowanie

Analizując pozytywne jak i negatywne skutki działalności kopalń węgla brunatnego w Polsce należy podkreślić przewagę czynników pozytywnych nad negatywnymi. Branża węgla brunatnego jest kreatorem postępu technicznego i naukowego, pewnych miejsc pracy, a wpływy finansowe z działalności kopalń i elektrowni do budżetów lokalnych czynią gminy górnicze najbogatszymi w Polsce. Produkcja najtańszej energii elektrycznej przez elektrownie zlokalizowane w sąsiedztwie kopalń stwarza gwarancje na pewność jej dostaw.

Aktualnie dużym problemem dla rozwoju górnictwa odkrywkowego jest negatywne postrzeganie przez społeczeństwo działalności górniczej; działalności, kojarzonej tylko z niszczeniem gleby, znacznymi uszkodzeniami w krajobrazie, zanieczyszczeniem wody itd. Właśnie w takich sytuacjach prawidłowe prowadzenie rekultywacji, dostosowane do potrzeb lokalnych społeczności, może być szansą na zmianę tego wizerunku. Zarówno górnictwo polskie, jak i europejskie może poszczycić się wieloma przykładami znakomicie przeprowadzonych rekultywacji i rewitalizacji terenów pogórnich. Są one jednak mało znane społeczeństwu. W krajowym obiegu informacyjnym kopalnie odkrywkowe pokazywane są jako „zdeastrowane tereny bez żadnej przyszłości na zagospodarowanie”. Branża górnicza w polskich kopalniach odkrywkowych systematycznie wykonuje rekultywację i zagospodarowanie terenów, odzyskiwanych w miarę przesuwania się frontów eksploatacyjnych. Prace te są prowadzone na wysokim poziomie europejskim, zapewniającym wykorzystanie terenów do produkcji rolnej, leśnej lub też działalności rekreacyjnej. Dlatego też branża górnicza powinna dokonać gruntownych zmian w zakresie komunikowania się ze społeczeństwem. Niezbędne jest podjęcie działań polegających na właściwym przedstawianiu górnictwa i problematyki surowcowej w nauczaniu szkolnym, szerszym informowaniu o potrzebach surowcowych oraz roli górnictwa w rozwoju gospodarczym kraju i w tworzeniu nowych miejsc pracy na poziomie lokalnym, regionalnym i krajowym. Należy szeroko rozpowszechniać informacje o rzeczywistych, środowiskowych skutkach działalności górniczej, sposobach ich usuwania oraz promować działalność górniczą przyjazną dla środowiska.

Praca naukowa finansowana ze środków na naukę w latach 2008–2011 jako projekt badawczy

Literatura

- [1] BENDER J., 1995 – Rekultywacja terenów pogórnich w Polsce. Zeszyty Probl. Post. Nauk Rolniczych Z.418, Poznań.
- [2] KASZTELEWICZ Z., 2007 – Węgiel brunatny – optymalna oferta energetyczna dla Polski. Związek Pracodawców Porozumienie Producentów Węgla Brunatnego. Redakcja „Górnictwo Odkrywkowe”, Bogatynia–Wrocław.

- [3] KASZTELEWICZ Z., PTAK M., 2009 – Dziesięć atutów branży węgla brunatnego w Polsce. Mat. Konf. XIX Konferencja Aktualia i perspektywy gospodarki surowcami mineralnymi, IGSMiE PAN, Ryto.
- [4] KASZTELEWICZ Z., MICHALSKI A., 2006 – Aspekt społeczny i środowiskowy w działalności i zagospodarowaniu terenów pogórnich branży węgla brunatnego. Zeszyty naukowe Politechniki Śląskiej z 271, Gliwice.
- [5] KASZTELEWICZ Z., ZAJĄCZKOWSKI M., 2010 – Wpływ działalności górnictwa węgla brunatnego na sektor publiczny. Mat. Konf. IX Krajowego Zjazdu Górnictwa Odkrywkowego, AGH, Kraków.
- [6] KASZTELEWICZ Z., SYPNIEWSKI S., 2010 – Rekultywacja w polskim górnictwie odkrywkowym węgla brunatnego. Mat. Konf. IX Krajowego Zjazdu Górnictwa Odkrywkowego, AGH, Kraków.
- [7] KRZAKLEWSKI W., WÓJCIK J., 2002 – Doskonalenie technologii rekultywacji biologicznej zboczy i kształtowanie biotopu dla leśnego zagospodarowania zwałowiska zewnętrznego KWB „Turów”. IKiOŚ, AGH, Kraków.
- [8] MRÓWCZYŃSKA H., JAKUBOWSKA M., GOLA-KOZAK M., 2009 – Działania PGE KWB Turów S.A. ograniczające niekorzystne oddziaływania na środowisko w kontekście polityki zrównoważonego rozwoju. Warsztaty z cyklu „Zagrożenia naturalne w górnictwie”, Bogatynia.
- [9] RYCHTER M., MAŁACHOWSKA D., 2008 – Działalność proekologiczna KWB „Adamów”. Węgiel Brunatny nr 1/62.
- [10] RZAŚA S., OWCZARZAK W., MOCEK A., 1999 – Problemy odwodnieniowej degradacji gleb uprawnych w rejonach kopalnictwa odkrywkowego na Niżu Środkowopolskim. Wydawnictwo Akademii Rolniczej w Poznaniu.
- [11] TAJDUŚ A., CZAJA P., KASZTELEWICZ Z., 2010 – Stan obecny i strategia rozwoju branży węgla brunatnego w I połowie XXI wieku w Polsce. Mat. Konf. IX Krajowego Zjazdu Górnictwa Odkrywkowego, AGH, Kraków.

Zbigniew KASZTELEWICZ, Maciej ZAJĄCZKOWSKI

Impact of lignite mining on its surroundings

Abstract

The article presents the positive and negative effects of opencast lignite mines. For the negative factors one should mainly include: occupation of large areas of land, huge-scale transformations of the landscape, permanent and temporary exemptions from the agricultural land use and forestry, land transformation and morphological changes, changes in underground and surface water, reduction of yields in arable farming and gardening. However, the benefits of lignite mining activity include: the acquisition of raw material to produce the cheapest electricity, the jobs in the mines themselves, in cooperating companies and in technical, design and research bureaus, considerable amount of

payments to public budget from the operation of lignite mining, rehabilitation and revitalization of mining areas, leading to restoration of soil structure and improvements in the landscape and environment transforming them to a better shape than before the occupation of those areas. The role of the mines' public and legal payments is not limited to the impact on local authorities. Their influence is much broader and applies to the entire national economy through a range of public and legal fees imposed on this branch of industry.

KEY WORDS: brown coal, natural environment, mining damage, electric energy

