

**KOPALINY TOWARZYSZĄCE  
W ZŁOŻACH  
WĘGLA BRUNATNEGO**

---

**Tom II**

---

**PRAWNO-EKONOMICZNE  
ORAZ GÓRNICZE ASPEKTY  
ZAGOSPODAROWANIA KOPALIN  
TOWARZYSZĄCYCH**

prof. dr hab. inż. Ryszard Uberman  
Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Kraków

Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią  
Polskiej Akademii Nauk

**Ryszard Uberman**

**KOPALINY TOWARZYSZĄCE  
W ZŁOŻACH WĘGLA BRUNATNEGO**

---

**Tom II**

---

**PRAWNO-EKONOMICZNE  
ORAZ GÓRNICZE ASPEKTY  
ZAGOSPODAROWANIA  
KOPALIN TOWARZYSZĄCYCH**

Wydawnictwo IGSMiE PAN  
Kraków 2017

RECENZENCI

prof. dr hab. Krzysztof SZAMAŁEK  
dr hab. inż. Krzysztof GALOS, prof. IGSMiE PAN

ADRES REDAKCJI

31-261 Kraków, ul. J. Wybickiego 7A  
tel. 12-632-33-00; fax. 12-632-35-24

Redaktor Wydawnictwa: mgr Danuta Nikiel-Wroczyńska  
Redaktor techniczny: Barbara Sudoł  
Projekt okładki: dr inż. Elżbieta Hycnar, Beata Stankiewicz

© Copyright by Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN – Wydawnictwo

© Copyright by Ryszard Uberman

Kraków 2017  
Printed in Poland

ISBN 978-83-62922-78-9

IGSMiE PAN – Wydawnictwo, Kraków 2017  
Nakład 150 egz. Objętość: ark. wyd. 11,5; ark. druk. 16,0(x8)  
Druk i oprawa: Drukarnia „PATRIA” Beata Szul, Kraków, ul. Borsucza 30

# Spis treści

---

<b>Od Autorów</b> .....	7
<b>1. Wprowadzenie</b> .....	9
1.1. Zarys charakterystyki górnictwa węgla brunatnego w Polsce jako obiektu badań .....	10
1.2. Charakterystyka problemu, podstawowe pojęcia i definicje .....	12
1.3. Niektóre pojęcia i ich definicje stosowane w monografii .....	15
1.5. Przegląd i omówienie przedmiotowej literatury .....	16
<b>2. Aspekty formalne i prawne zagospodarowania kopalni towarzyszących ze złóż węgla brunatnego</b> .....	21
2.1. Zarys uregulowań prawnych oraz dotychczasowa praktyka pozyskiwania i wykorzystania kopalni towarzyszących i odpadów wydobywczych .....	21
2.2. Warunki występowania i sposoby dokumentowania oraz wydobywania kopalni towarzyszących .....	26
2.3. Procedury formalnoprawne dotyczące dokumentowania, wydobywania i wykorzystania kopalni towarzyszących .....	30
2.3.1. Przypadek 1. Udokumentowane kopaliny towarzyszące .....	33
2.3.2. Przypadek 2. Występowanie kopaliny towarzyszącej stwierdzone w dokumentacji geologicznej bez możliwości jej udokumentowania .....	37
2.3.3. Przypadek 3. Brak danych o występowaniu kopaliny w dokumentacji geologicznej przy stwierdzeniu jej gniazdowego występowania w trakcie eksploatacji złoża .....	38
2.3.4. Przypadek 4. Wydobywanie mas ziemnych i skalnych z nadkładu złoża i ich wykorzystanie poza zakładem górniczym .....	39
2.3.5. Przypadek 5. Odzysk odpadów wydobywczych z obiektów unieszkodliwiania odpadów wydobywczych .....	39
2.3.6. Przypadek 6. Odzysk odpadów przerobczych z procesu przeróbki kopalni towarzyszących .....	40
2.4. Ogólne zasady dokumentowania, wydobywania i przeróbki kopalni towarzyszących stosowane w polskich kopalniach węgla brunatnego .....	40
<b>3. Aspekty górnicze zagospodarowania kopalni towarzyszących ze złóż węgla brunatnego</b> .....	43
3.1. Sposoby (technologie) wydobywania kopalni towarzyszących ze złóż węgla brunatnego ....	43
3.1.1. Technologie ciągłe do eksploatacji kopalni towarzyszących w kopalniach węgla brunatnego .....	44
3.1.2. Technologie cykliczne stosowane do selektywnego wybierania kopalni towarzyszących w kopalniach węgla brunatnego .....	52
3.1.3. Systemy zlecane dla selektywnego wybierania kopalni towarzyszących, mas ziemnych i skał z nadkładu .....	54
3.1.4. Technologie przeróbki i sposoby zagospodarowania kopalni towarzyszących (na przykładzie KWB Bełchatów) .....	55
3.2. Złóża antropogeniczne .....	59
3.2.1. Definicje i rodzaje złóż antropogenicznych .....	59

3.2.2. Zagospodarowanie istniejących składowisk (złóż antropogenicznych) potencjalnych surowców .....	61
3.2.3. Ogólne zasady budowy, utrzymania i eksploatacji złóż antropogenicznych .....	64
3.2.3.1. Zasady budowy złóż antropogenicznych z kopalin towarzyszących występujących w złożach kopalin głównych .....	65
3.2.3.2. Zasady budowy złóż antropogenicznych z utworów nadkładowych i przerostów posiadających właściwości użytkowe .....	67
3.2.3.3. Zasady budowy złóż antropogenicznych w obiektach unieszkodliwiania odpadów wydobywczych .....	68
3.3. Górnictwo zasady formowania złóż antropogenicznych .....	69
3.3.1. Zwałowiska zewnętrzne nadpoziomowe (dla kopalin towarzyszących) .....	70
3.3.2. Zwałowiska wewnętrzne dla kopalin towarzyszących i utworów nadkładowych posiadających właściwości użytkowe .....	72
3.3.3. Dokumentacja techniczna zwałowiska – złoża antropogeniczne .....	73
3.4. Obiekty unieszkodliwiania odpadów wydobywczych .....	74
<b>4. Aspekty ekonomiczno-finansowe zagospodarowania kopalin towarzyszących ze złóż węgla brunatnego .....</b>	<b>77</b>
4.1. Aktualny stan wykorzystania kopalin towarzyszących i charakterystyka złóż antropogenicznych występujących w kopalniach węgla brunatnego .....	77
4.2. Zasady i metody oceny opłacalności wykorzystania kopalin towarzyszących i mineralnych surowców odpadowych .....	85
4.3. Dotychczasowy stan wiedzy w zakresie ekonomicznej oceny celowości wykorzystania kopalin towarzyszących i odpadowych surowców mineralnych .....	86
4.4. Wpływ kopalin towarzyszących na wartość złoża węgla brunatnego .....	87
4.5. Wpływ wartości kopalin towarzyszących na wysokość wynagrodzenia za użytkowanie górnicze złoża węgla brunatnego .....	88
4.6. Opłaty eksploatacyjne za wydobywanie kopalin towarzyszących .....	90
4.7. Sposoby oceny ekonomicznej pozyskiwania kopalin towarzyszących wydobytych w kopalniach węgla brunatnego – dla różnych wariantów wykorzystania .....	91
4.7.1. Ocena opłacalności pozyskiwania kopalin towarzyszących i sprzedaży na bieżąco (bez magazynowania i przeróbki) .....	93
4.7.2. Metoda analizy kosztów i korzyści w zastosowaniu do oceny opłacalności pozyskania kopalin towarzyszących oraz budowy i eksploatacji złoża antropogenicznego .....	95
4.8. Wybrane problemy inwestycyjne budowy złóż antropogenicznych .....	100
4.8.1. Czynniki warunkujące zintensyfikowanie budowy złóż antropogenicznych .....	102
4.9. Przykład oceny opłacalności budowy i eksploatacji złoża antropogenicznego przy wykorzystaniu metody AKK .....	103
4.10. Metody wyceny wartości złóż antropogenicznych .....	109
4.10.1. Metoda zdyskontowanych przepływów pieniężnych .....	111
4.10.2. Metoda porównywalnych transakcji .....	112
4.10.3. Metoda opierająca się na cenie jednostkowej kopaliny (SMOG) .....	113
<b>Zakończenie .....</b>	<b>115</b>
<b>Literatura .....</b>	<b>117</b>
Inne źródła .....	121
Podstawy prawne dla wydobywania kopalin towarzyszących oraz projektowania i budowy złóż antropogenicznych .....	121
Inne przepisy i dokumenty .....	122
Polskie normy .....	123
Przykładowe dokumentacje geologiczne złóż antropogenicznych .....	123

## Od Autorów

---

Z eksploatacją węgla brunatnego metodą odkrywkową nierozzerwalnie związany jest problem obecnych w nich kopalin towarzyszących. Zalegają one zarówno w nadkładzie, jak i w spągu pokładów węglowych lub tworzą w nich przewarstwienia. Od dawna budziły zainteresowanie surowcowe. Pierwsze badania, a w ślad za tym i publikacje na ich temat notowane są z końcem lat czterdziestych ubiegłego wieku. W okresie kolejnych kilkudziesięciu lat zauważalne stawało się wzrastające zainteresowanie nimi, kończące się niejednokrotnie udokumentowaniem złożowo-surowcowym. To z kolei umożliwiało podjęcie eksploatacji i warunkowało ich przemysłowe wykorzystanie.

Efektom przeprowadzonych w przeciągu tego okresu badań i prac jest kilkaset publikacji. Problematyka ta dotyczyła też wielu specjalistycznych konferencji naukowych i technicznych. Przede wszystkim zaowocowała jednak opracowaniem i wdrożeniem technologii prowadzących do ich wydobycia, przetwórstwa oraz wykorzystania i to nie tylko w przemyśle surowcowym. Niektóre ich odmiany wykorzystywano w innych celach. Miało to miejsce na przykład w budownictwie industrialnym, pracach inżynierskich, rekultywacji terenów zdegradowanych i dewastowanych. W takich sytuacjach przyjęto używać w odniesieniu do nich terminu masy skalne czy ziemne.

Zdaniem autorów ten ogromny, kilkudziesięcioletni dorobek naukowy i praktyczny nie doczekał się jak dotąd pełnego, kompleksowego podsumowania w formie odrębnej, specjalistycznej publikacji o charakterze monografii. Ambicją autorów było lukę tę wypełnić. Podejmując się tego zadania, byliśmy świadomi ogromu pracy, która w efekcie końcowym miała w granicach naszych możliwości i wiedzy, w sposób w miarę pełny zaprezentować całokształt problematyki kopalin towarzyszących węglom brunatnym. A paleta tych spraw była szeroka, poczynając od zagadnień geologiczno-surowcowych poprzez problemy górniczo-eksploatacyjne do aspektów prawnych i ekonomiczno-finansowych. Przyjęta przez autorów próba syntezy tych zagadnień przybrała w efekcie końcowym formę monografii „Kopaliny towarzyszące w złożach węgla brunatnego”, składającej się z dwóch części:

- tomu I autorstwa Tadeusza Ratajczaka i Elżbiety Hycnar dotyczącego „Geologiczno-surowcowych aspektów zagospodarowania kopalin towarzyszących”;

- tomu II, którego twórcą jest Ryszard Uberman, a noszącego tytuł „Prawno-ekonomiczne oraz górnicze aspekty zagospodarowania kopalni towarzyszących”.

Wykaz tytułów prac opublikowanych i archiwalnych, umożliwiający dokonanie oceny dorobku naukowego dotyczącego zagadnień kopalni towarzyszących węglom brunatnym sprawia, że jawi się potrzeba wymienienia osób i instytucji szczególnie na tym polu zasłużonych, z dorobku których korzystaliśmy. Autorzy poczuwają się do obowiązku nie tylko pamięci, ale docenienia zasług, które zostały przez te osoby i instytucje wniesione w kompleksowe próby dotyczące rozwiązania procesów rozpoznania, wydobywania i przetwarzania kopalni towarzyszących w górnictwie węgla brunatnego. Obok naszych niedościgłych nauczycieli i prekursorów w zakresie tej problematyki – profesora Bolesława Krupińskiego i profesora Andrzeja Bolewskiego, słowa te kierujemy przede wszystkim do profesora Marka Niecia. Z jego osiągnięć naukowych, a także inspiracji, treści rozmów, dyskusji czy polemik w trakcie redagowania tej monografii wielokrotnie korzystaliśmy.

Niekwestionowany udział w rozwiązywaniu problematyki kopalni towarzyszących wniosły uczelnie wyższe i instytuty badawcze. Należy wśród nich wymienić Akademię Górniczo-Hutniczą im. Stanisława Staszica w Krakowie, Uniwersytet Warszawski, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Uniwersytet Wrocławski. W pracach tych uczestniczyły także instytuty naukowe – Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, jak również resortowe i ośrodki badawcze, a wśród nich Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Górnictwa Odkrywkowego POLTEGOR (dzisiejszy Instytut Górnictwa Odkrywkowego POLTEGOR) czy Państwowy Instytut Geologiczny (obecny PIG-PIB). Nie można pominąć w tym zakresie udziału służb kopalnianych kopalń węgla brunatnego Konin, Adamów, Turów, a zwłaszcza Bełchatów.

Oddając P.T. czytelnikom tę monografię, autorzy zdają sobie sprawę z subiektywnego podejścia do prezentowanych zagadnień, układu treści czy wyboru cytowanych publikacji lub przywoływanych przykładów. Mogą one rodzić wiele pytań. Dlatego liczymy na życzliwość przy ich ocenie, ale także na krytyczne spostrzeżenia czy sugestie. Aktualność ich może wynikać stąd, że problemy stanowiące treść monografii mają charakter dynamiczny. Przyszłość zapewne sprawi, że zarówno treść naukowa czy układ merytoryczny monografii będą miały szansę być doskonałe i uzupełniane.

Poczuwamy się do obowiązku złożenia podziękowań wszystkim P.T. współpracownikom i współautorom opracowań, ekspertyz, publikacji, z którymi mieliśmy możliwość uczestniczenia w rozwiązywaniu istotnych problemów dotyczących kopalni towarzyszących.

Słowa podziękowań kierujemy pod adresem kierownictw kopalń węgla brunatnego za inspirowanie tej tematyki badawczej i owocną pomoc w badaniu, rozpoznaniu i dokumentowaniu kopalni towarzyszących.

Autorzy szczególnie podziękowania kierują do recenzentów monografii – dr. hab. inż. Krzysztofa Galosa, prof. IGSMiE PAN oraz prof. dr. hab. Krzysztofa Szamałka. Ich trud związany z wnikliwym opiniowaniem monografii, cenne uwagi oraz sugestie dotyczące zarówno treści merytorycznej, jak i formy edytorskiej pozwoliły nie tylko na wyeliminowanie braków, ale i na nadanie optymalnego kształtu przedkładanej P.T. czytelnikom monografii.



# 1. Wprowadzenie

---

Rozwój przemysłu i gospodarki zależy w dużym stopniu od dostępu do surowców naturalnych, wśród których znaczącą grupę stanowią surowce mineralne. Zasoby surowców mineralnych są w zasadzie nieodnawialne, a zasoby złóż zalegających w warunkach umożliwiających ich eksploatację są ograniczone i wyczerpywalne. Z powyższych powodów przykłada się coraz większą uwagę do racjonalnego wykorzystania i oszczędnego gospodarowania surowcami mineralnymi.

W opracowywanych przez wiele krajów strategiach rozwoju gospodarczego formułuje się zasady polityki surowcowej, w której silny nacisk kładzie się na:

- oszczędne zużycie surowców na jednostkę produkcji finalnej,
- stosowanie na większą skalę substytutów dla surowców mineralnych,
- rozwój recyklingu produktów zawierających surowce mineralne,
- intensyfikację wykorzystania odpadów górniczych, przerobczych i przetwórczych i to zarówno zgromadzonych na składowiskach w przeszłości, jak też odpadów z bieżącej produkcji,
- kompleksowe i racjonalne wykorzystanie surowców mineralnych z eksploatowanych obecnie i przygotowanych do zagospodarowania złóż kopalni.

Wyszczególnione zasady polityki surowcowej zawarte zostały w dokumencie Komisji Europejskiej pt. Inicjatywa surowcowa (Raw Materials Initiative – RMI, 2008 r.) określającym długoterminową podaż surowców mineralnych, pierwotnych, wtórnych i odpadowych.

W Polsce problematyka racjonalizacji wykorzystania złóż kopalni ujęta została dotychczas w dwóch dokumentach o znaczeniu strategicznym, a mianowicie w Polityce Ekologicznej Państwa do 2030 roku oraz w Polityce Energetycznej Polski do 2030 roku. Co do dokumentów określających politykę surowcową państwa, odnoszącą się do wszystkich grup surowców mineralnych, to ostatni dokument datowany jest na 1994 rok (Polityka resortu w dziedzinie poszukiwań, rozpoznawania i eksploatacji surowców mineralnych).

W roku 2016 Ministerstwo Rozwoju przygotowało projekt pt. Strategia na rzecz odpowiedzialnego rozwoju oraz związany z nim Plan działań na rzecz zabezpieczenia podaży nieenergetycznych surowców mineralnych – Surowce dla Przemysłu.

W projektach wymienionych dokumentów przewiduje się przedsięwzięcia zmierzające do opracowania polityki surowcowej, akcentując działania mające na celu zwiększenie stopnia wykorzystania kopalin towarzyszących oraz zasobów „złóż uformowanych przez człowieka” (złoża antropogeniczne).

Znaczącą pozycję w pozyskiwaniu kopalin towarzyszących oraz w ich zagospodarowaniu zajmuje w Polsce górnictwo węgla brunatnego. Odkrywkowa eksploatacja złóż węgla brunatnego wymaga zdejmowania dużych ilości skał nadkładu zalegających nad złożem. W nadkładzie oraz w przerostach złóż węgla brunatnego zalegają dość często inne kopaliny, tzw. kopaliny towarzyszące. Pozostała część nadkładu – tzw. masy ziemne i skalne – w dużej części jako skały płonne składowane są na zwałowiskach, które podlegają rekultywacji. Część mas ziemnych i skalnych posiada inne niesurowcowe wartości użytkowe i jest wykorzystywana w budownictwie inżynieryjnym (nasypy, obwałowania), do makroniwelacji terenu, w rekultywacji terenów zdewastowanych.

W bilansie surowcowym górnictwa węgla brunatnego nie sposób pominąć odpadów. Wprawdzie w świetle obowiązujących przepisów prawa odpady wydobywcze występują praktycznie tylko w niewielkich ilościach przy przeróbce kopalin towarzyszących, jednak duże ilości odpadów użytecznych powstają w procesie spalania węgla brunatnego w elektrowniach w postaci produktów odsiarczania spalin, popiołów i żużli ze spalania.

Problematyka kopalin towarzyszących i odpadów wydobywczych w polskim górnictwie węgla brunatnego jest treścią dwutomowej monografii:

- pierwsza, autorstwa prof. dr. hab. inż. Tadeusza Ratajczaka i dr inż. Elżbiety Hycnar obejmuje problematykę geologiczną dotyczącą kopalin towarzyszących,
- druga, autorstwa prof. dr. hab. inż. Ryszarda Ubermana, zawiera problemy górnicze, prawne i ekonomiczno-finansowe gospodarki kopaliniami towarzyszącymi i odpadami wydobywczymi, a także budowy, utrzymania i eksploatacji złóż antropogenicznych.

Autor tego tomu monografii poczuwa się do obowiązku złożenia podziękowań współautorom opracowań i publikacji dotyczących kopalin towarzyszących, z którymi miał zaszczyt i przyjemność współpracować. W szczególności serdeczne podziękowania kieruję pod adresem prof. dr. hab. inż. Marka Niecia, dr. hab. Joanny Kulczyckiej, dr. hab. inż. Wojciecha Naworyty oraz dr. Roberta Ubermana. Wyrazy podziękowań składam również Panom mgr. inż. Tadeuszowi Kaczarewskiemu z KWB Turów oraz mgr. inż. Markowi W. Jończykowi z KWB Bełchatów. Za pomoc edytorską przy przygotowaniu tekstu monografii dziękuję pani mgr. inż. Monice Peplowskiej.

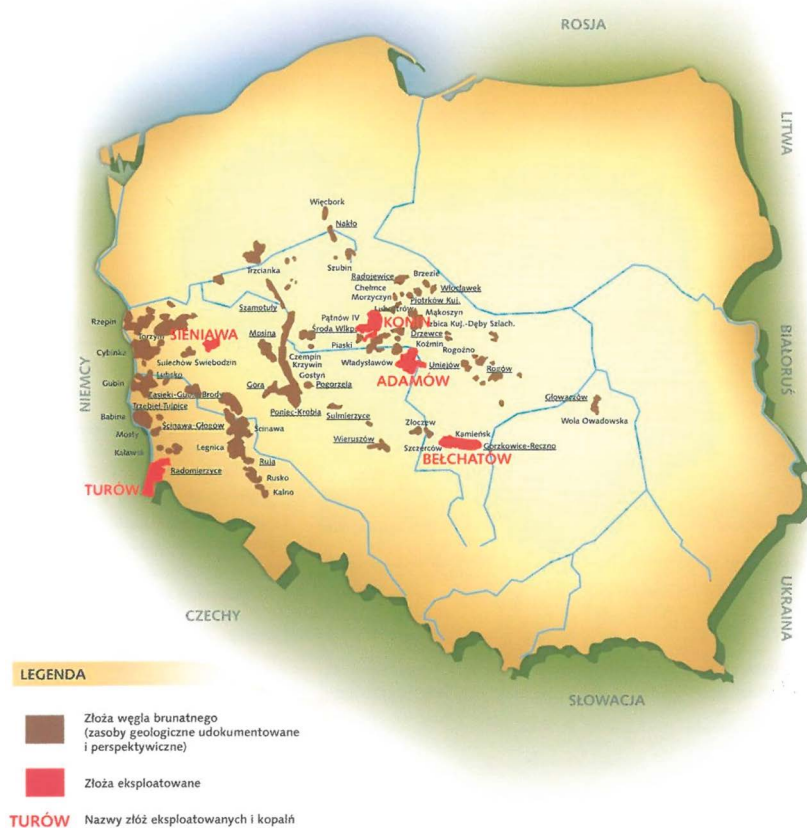
## **1.1. Zarys charakterystyki górnictwa węgla brunatnego w Polsce jako obiektu badań**

Górnictwo węgla brunatnego w Polsce należy, obok górnictwa węgla kamiennego, do podstawowych branż sektora paliwowo-energetycznego. Rocznie wydobywa się około

60–65 mln ton węgla brunatnego, z którego wytwarza się od 30 do 35% krajowej produkcji energii elektrycznej. Podstawą utrzymania i ewentualnego rozwoju wydobycia węgla brunatnego są duże, niezagospodarowane jeszcze, zasoby. Udokumentowane w kategorii C2 i wyższych zasoby szacuje się na około 14,0 mld ton. W Polsce występuje szereg złóż węgla brunatnego, głównie w centralnej i zachodniej części (rys. 1).

Obecnie węgiel brunatny eksploatuje się wyłącznie metodą odkrywkową, nie wydobywa się węgla brunatnego metodą podziemną ani otworową. Rocznie w Polsce zdejmuje się ponad 270 mln m<sup>3</sup> nadkładu, przy wydobyciu około 63 mln ton węgla (tab. 1).

Należy mieć na uwadze, że dwie z wymienionych kopalń – KWB Turów i KWB Sieniąwa – są kopalniami jednoodkrywkowymi, a KWB Bełchatów eksploatuje złoża w odkrywkach Bełchatów i Szczerców, KWB Konin w odkrywkach Józwin IIB, Drzewce, Tomiszława, KWB Adamów w odkrywkach Adamów i Koźmin. Na każdą wydobytą w kopalniach tonę węgla przypada średnio 5,6 m<sup>3</sup> zdjętego nadkładu, w którym obok skał płonnych (nieużytecznych) występują też kopaliny towarzyszące, a także skały nie posiadające tego statusu, ale cechujące się innymi właściwościami użytkowymi. Stanowią one dodatkowy zasób w bilansie surowcowym kraju i powinny być wykorzystane, ponieważ i tak muszą być wydobyte, aby pozyskać kopalinę główną, tj. węgiel brunatny.



Rys. 1. Rejony występowania złóż węgla brunatnego w Polsce (Kasiński i in. 2006)

TABELA 1. Ilość zdjętego nadkładu i wydobytego węgla w kopalniach węgla brunatnego w 2001 r.

Kopalnia	Ilość zdjętego nadkładu [tys. m <sup>3</sup> ]	Ilość wydobytego węgla [tys. ton]
PAK KWB Adamów S.A.	31 835	4 291
O/KWB Bełchatów PGE GiEK S.A.	119 734	42 081
PAK KWB Konin S.A.	72 943	9 362
O/KWB Turów PGE GiEK S.A.	48 915	7 581
KWB Sieniawa sp. z o.o.	371	73

Źródło: Węgiel Brunatny 2016, nr 1.

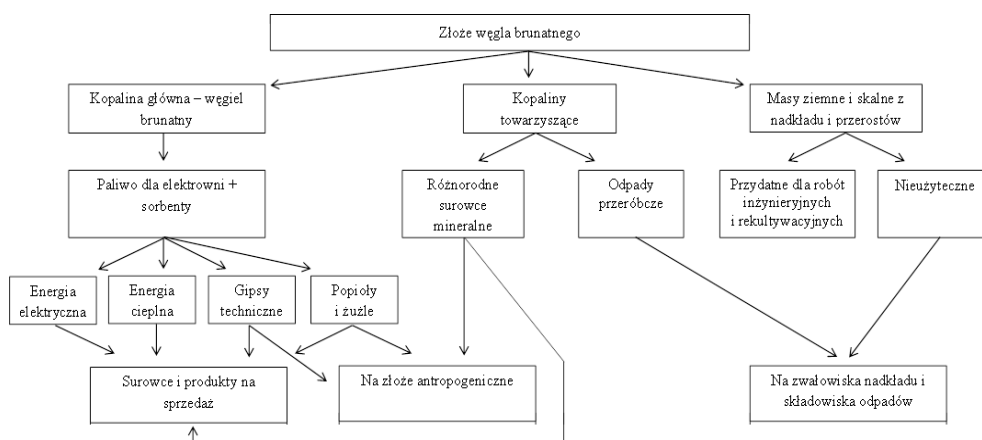
## 1.2. Charakterystyka problemu, podstawowe pojęcia i definicje

Podstawowym celem działalności górniczej jest wydobywanie kopalin i dostarczanie gospodarce surowców mineralnych. Obok kopalin głównych wydobywane są też kopaliny towarzyszące, co spełnia zasady (wymogi) kompleksowej i racjonalnej gospodarki złożami kopalin. Wydobywanie kopalin towarzyszących jest ściśle powiązane z wydobywaniem kopalin głównej, ale ich sprzedaż determinowana jest bieżącym zapotrzebowaniem rynku, które może być mniejsze od możliwości dostaw. Nadmiar wydobytych, a niezagospodarowanych kopalin towarzyszących powinien być zabezpieczony przez lokowanie na specjalnie formowanych składowiskach – złożach antropogenicznych, jako przyszła baza surowcowa.

Uzupełnieniem bazy surowców mineralnych ze złóż kopalin są odpady górnicze, przerobcze i przetwórcze, nagromadzone w przeszłości na zwałowiskach, a także powstające w bieżącej produkcji i wykorzystywane bezpośrednio. Ponieważ kopalnie węgla brunatnego powiązane są technologicznie, a także w większości przypadków organizacyjnie, z elektrowniami wykorzystującymi węgiel do wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej, uzasadnione jest łączne przeanalizowanie gospodarki surowcami, produktami i odpadami zespołu górniczo-energetycznego.

Na schemacie (rys. 2) przedstawiono gospodarkę złożem węgla brunatnego, surowcami i odpadami w zespole górniczo-energetycznym kopalnia–elektrownia. Obok kopaliny głównej w kopalni węgla brunatnego wydobywa się kopaliny towarzyszące oraz zdejmują się skały nadkładowe i usuwa przerosty, które formalnie nie mają statusu ani kopalin towarzyszących, ani odpadów wydobywczych. Jednak ze względu na inne (pozasurowcowe) właściwości użytkowe są często wykorzystywane w drogownictwie, budownictwie i gospodarce.

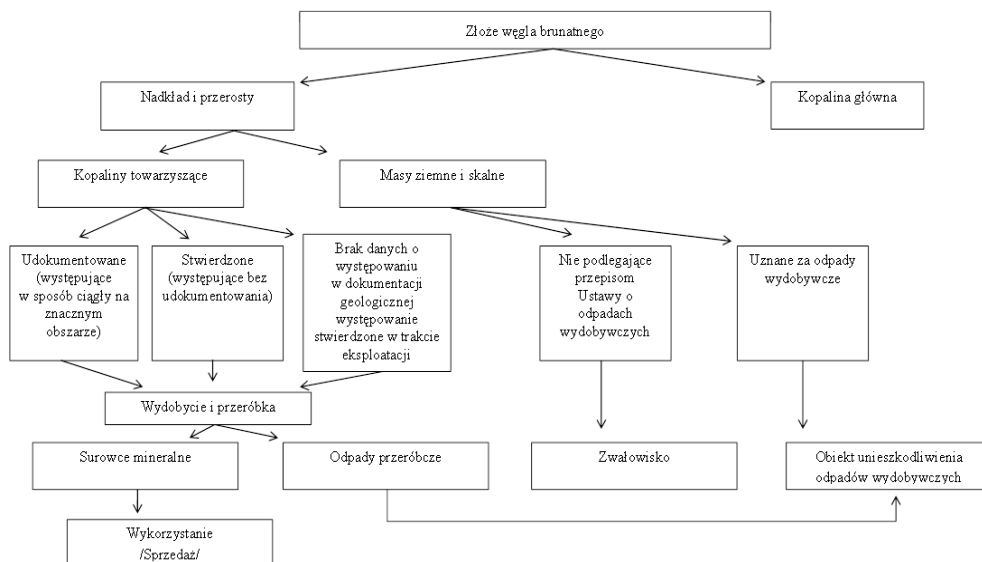
Do odpadów powstających w górnictwie węgla brunatnego zaliczyć można tylko odpady przerobcze, głównie z przeróbki kopalin towarzyszących. Duże ilości odpadów powstają



Rys. 2. Schemat gospodarki surowcami mineralnymi i produktami w sektorze górniczo-energetycznym opartym na węglu brunatnym

natomiast przy wytwarzaniu energii elektrycznej i ciepłej w elektrowni. Należą do nich przede wszystkim gipsy techniczne z odsiarczania spalin oraz popioły i żużle ze spalania węgla. Ograniczając się wyłącznie do złoża i kopalni węgla brunatnego można przedstawić schemat gospodarowania (rys. 3).

Głównym przedmiotem zainteresowania prezentowanej monografii będą kopaliny towarzyszące i odpady wydobywcze z kopalń węgla brunatnego. Wydobycie kopaliny towarzyszących jest integralnie związane z wydobyciem węgla brunatnego i prowadzone było w Polsce od początku funkcjonowania tego górnictwa.



Rys. 3. Gospodarka zasobami złoża węgla brunatnego

Dyskusję problematyki kopaliny towarzyszących złożom węgla brunatnego, w szczególności dotyczącą zdefiniowania pojęcia, przeprowadził w tomie I monografii T. Ratajczak. Natomiast w niniejszej pracy wyeksponowane zostaną te aspekty kopaliny towarzyszących, które wiążą się bezpośrednio z ich wydobywaniem oraz stroną prawno-ekonomiczną ich pozyskania. Zagadnienia te zostały już sprecyzowane przez M. Nieć i R. Ubermana (2014) w artykule pt. „Kopaliny towarzyszące – problemy dokumentowania, wydobywania i opłat eksploatacyjnych”, a w niniejszej pracy będą one rozwinięte.

M. Nieć i R. Uberman (2014) kopalinę towarzyszącą definiują jako kopalinę, która tworzy naturalne nagromadzenie w obrębie lub w bliskim sąsiedztwie złoża innej kopaliny określanej jako główna, której:

- wydobywanie jest podstawowym celem działalności zakładu górniczego,
- eksploatacja jest możliwa i może przynieść korzyść gospodarczą w przypadku eksploatacji złoża kopaliny głównej.

Kopalina towarzysząca musi też posiadać cechy umożliwiające jej wydobywanie, które powinno być ekonomicznie uzasadnione. Wśród pożądanych cech M. Nieć (1994) w artykule pt. „Kopaliny towarzyszące” wymienia:

- posiadanie odpowiednich właściwości (rodzaj i jakość), pozwalających na wykorzystanie jako surowca mineralnego,
- występowanie jako samodzielne nagromadzenie,
- występowanie w warunkach umożliwiających jej selektywne wydobywanie lub separację urobku,
- występowanie w ilości umożliwiającej ekonomicznie uzasadnione pozyskanie i zbyt.

Do ważnych warunków wyróżnienia kopaliny towarzyszących należą także:

- określenie popytu na produkty wytwarzane z kopaliny,
- stwierdzenie jej obecności w ilości uzasadniającej wykorzystanie, czyli rozpoznanie wielkości zasobów i wystarczalności dla pokrycia zapotrzebowania.

Istotną cechą pozwalającą uznać utwory skalne za kopalinę towarzyszącą jest stwierdzenie, że jej rodzaj i właściwości umożliwiają uzyskanie surowca mineralnego o cechach określonych przez kryteria definiujące kopaliny (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska (2011) w sprawie dokumentacji geologicznej złoża kopaliny) albo przez wymagane w normach jakości surowców.

Nie są kopalinami towarzyszącymi skały:

- gdy nie spełniają wymienionych wcześniej warunków, nawet gdy są wykorzystywane do prac inżynierskich, budowy nasypów, obwałowań, wyrównywania terenu, ale bez specjalnie sformułowanych wymagań odnośnie ich właściwości; kwalifikują się wtedy do tzw. mas ziemnych i skalnych,
- gdy są wykorzystywane na potrzeby własne zakładu górniczego.

Przedmiotem pracy, obok kopaliny towarzyszących, są również odpady wydobywcze. Odpady z przemysłu wydobywczego stanowią istotne źródło dla pozyskania różnorodnych surowców mineralnych. Na zwałowiskach i składowiskach znajduje się jeszcze wiele milionów ton odpadów powstałych przy wydobywaniu i przeróbce węgla kamiennego, rud metali, surowców skalnych. Mimo stosowania coraz doskonalszych sposobów wydobywania i przeróbki również obecnie przemysł wydobywczy wytwarza ponad 100 milionów ton od-

padów rocznie, z których tylko około 30% znajduje zastosowanie przemysłowe (Góralczyk red. 2011).

W górnictwie odkrywkowym węgla brunatnego, w świetle obowiązujących przepisów ustaw o odpadach i odpadach wydobywczych w powiązaniu z przepisami Prawa geologicznego i górniczego, w zasadzie nie powstają odpady wydobywcze, co może wywołać zdziwienie, mając na uwadze kilkaset milionów metrów sześciennych nadkładu zdejmowanego corocznie w polskich kopalniach.

Masy skał płonnych z nadkładu i przerostów uznawane są za tzw. masy ziemne i skalne, które składowane są na zwałowiskach wewnętrznych i zewnętrznych. Te ostatnie uznano również za elementy zakładu górniczego jako obiekty stanowiące integralną część technologicznego układu i procesu wydobywczego. Oczywiście, część wydobywanych skał nadkładowych, nie spełniająca kryteriów kopalin towarzyszących, a posiadająca wartości użytkowe, jest wykorzystywana na bieżąco np. w pracach rekultywacyjnych, do budowy obiektów inżynierskich itp.

W kopalniach węgla brunatnego nie występują w zasadzie górnice odpady wydobywcze. Również ze względu na spalanie w elektrowniach praktycznie w całości wydobytego węgla nie występują też przeróbcze odpady wydobywcze. Tylko w niewielkim stopniu mogą takie odpady powstawać przy przeróbce niektórych skalnych kopalin towarzyszących, ale są to znikome ilości. Zaznaczyć też należy, że górnictwo węgla brunatnego nie pozostawiło z przeszłości składowisk odpadów (w rozumieniu odpadów wydobywczych), bowiem masy nadkładowe były zwałowane zwykle nieselektywnie, a zwałowiska objęte zostały sukcesją naturalną albo zrehabilitowane.

### 1.3. Niektóre pojęcia i ich definicje stosowane w monografii

Używane w monografii definicje zaczerpnięte zostały z następujących źródeł:

- Głapa W. i Korzeniowski I.J. (2005) Mały leksykon górnictwa odkrywkowego,
- Polskie Normy – PN-64/G-02400,
- Ustawa z dnia 10 lipca 2008 r. o odpadach wydobywczych, Dz.U. Nr 128, poz. 865,
- Zasady dokumentowania złóż kopalin stałych (2002). Ministerstwo Środowiska, Warszawa.

**Kopalina główna** – kopalina o wyraźnie wyższej wartości ekonomicznej lub użytkowej w stosunku do innych kopalin z nią współwystępujących.

**Kopalina towarzysząca** – kopalina występująca w granicach lub w bliskim sąsiedztwie złoża kopaliny głównej, która może być eksploatowana równolegle z kopaliną główną, a nie kwalifikuje się do samodzielnej eksploatacji.



**Masy ziemne i skalne** – odspojony nakład i przerosty z wyłączeniem gleby, niezbywalna część urobku przemieszczana z wyrobiska górniczego na zwałowisko lub składowisko tymczasowe.

**Odpady wydobywcze** – odpady pochodzące z poszukiwania, rozpoznawania, wydobywania, przeróbki i magazynowania kopalin ze złóż.

**Odpady przeróbcze** – odpady wydobywcze w formie stałej lub szlamu, które powstają po przeróbce kopalin, przeprowadzonej w drodze procesów fizycznych, biologicznych, termicznych lub chemicznych, a także z połączenia tych procesów.

**Obiekt unieszkodliwiania odpadów wydobywczych** – obiekt przeznaczony do składowania w formie stałej, ciekłej, w roztworze lub w zawiesinie, w tym tamy, hałdy i stawy osadowe; za takie obiekty nie uznaje się wyrobisk wypełnionych odpadami wydobywczymi w celach rekultywacyjnych i technologicznych.

**Złoże antropogeniczne** – sztuczne nagromadzenie kopaliny, która może być przedmiotem eksploatacji.

**Antropogeniczne złoże wtórne** – nagromadzenie wydobytej kopaliny w zwale, przeznaczone do wykorzystania w przyszłości.

**Zwałowisko (zwał)** – przestrzeń zajęta przez planowe rozmieszczenie materiału zwałowego; zwałowisko wewnętrzne – zlokalizowane wewnątrz wyrobiska górniczego; zwałowisko zewnętrzne – zlokalizowane poza górnym obrzeżem wyrobiska odkrywkowego.

Skróty stosowane w pracy:

- Pgig – Prawo geologiczne i górnicze,
- PZZ – projekt zagospodarowania złoża,
- KTZ – układ technologiczny: koparka–taśmociąg–zwałowarka,
- Suikzp – Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego,
- Mpzp – miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego,
- AKK – Analiza Kosztów i Korzyści,
- KWB – kopalnia węgla brunatnego,
- MOŚZNiL – Ministerstwo Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa,
- MŚ – Ministerstwo Środowiska.

## 1.5. Przegląd i omówienie przedmiotowej literatury

Polska bibliografia dotycząca problematyki kopalin towarzyszących jest bardzo obszerna i różnorodna tak pod względem tematycznym, jak i środków jej prezentowania. Literatura zagraniczna zawiera nieliczne publikacje, czego przyczyną jest fakt, że w niewielu krajach prowadzona jest eksploatacja węgla brunatnego, do tego ze złóż o prostszej budowie geologicznej.



W Polsce problem kopaliny towarzyszących wydobywanych w odkrywkowych kopalniach węgla brunatnego pojawił się po II wojnie światowej, kiedy przejęto kopalnię w Łęknicy w rejonie lubuskim, kopalnię Turów w rejonie zgorzeleckim (w 1947 roku) oraz pracującą już od wojny kopalnię konińskie.

W pierwszym okresie prace badawcze i publikacje ich wyników koncentrowały się na identyfikacji kopaliny towarzyszących złóż węgla brunatnego, ich charakterystyce ilościowej i jakościowej oraz przydatności surowcowej dla różnych zastosowań. Sporadycznie podejmowano tematykę prawną, a zwłaszcza ekonomiczno-finansową. Mimo to dorobek piśmiennictwa w zakresie kopaliny towarzyszących jest znaczący. W 50-lecie ukazania się pierwszej po wojnie publikacji o tematyce kopaliny towarzyszących T. Ratajczak i W. Wiśniewski (1999 r.) dokonali zestawienia bibliograficznego za lata 1947–1997, które objęło 321 pozycji.

Większość publikacji z tego okresu dotyczyła problematyki mineralogiczno-petrograficznej oraz możliwości zastosowań kopaliny towarzyszących i w związku z tym bardziej szczegółowe ich omówienie zamieszczono w tomie I monografii T. Ratajczaka.

Niniejszy przegląd ogranicza się do piśmiennictwa związanego tematycznie z aspektami górnictwymi, prawnymi i ekonomiczno-finansowymi gospodarki kopalniami towarzyszącymi i odpadami wydobywczymi w górnictwie węgla brunatnego. Nadmienić należy, że wymieniona problematyka podejmowana i rozwijana była bardziej intensywnie dopiero po 1990 roku, a więc po przejściu gospodarki na zasady gospodarki rynkowej. Niektóre jednak zagadnienia np. sposoby wydobycia, procedury prawne rozpoznawania, dokumentowania i wydobywania kopaliny towarzyszących były podejmowane już wcześniej. Zmiana podstaw prawnych wymusiła natomiast konieczność aktualizacji niektórych z dotychczasowych rozwiązań.

W niniejszej monografii wykorzystano publikacje naukowe i techniczne, prace badawcze, materiały konferencji specjalistycznych, poświęconych tej problematyce. W szczególności korzystano z materiałów i dyskusji czterech konferencji o tematyce wyłącznie kopaliny towarzyszących i złóż antropogenicznych, opublikowanych w czasopiśmie naukowo-technicznym *Górnictwo Odkrywkowe*, a mianowicie:

- IV Konferencja z cyklu „Zagospodarowanie kopaliny towarzyszących w górnictwie odkrywkowym”, Ślesin, 5–7 maja 1999 r., *Górnictwo Odkrywkowe*, 1999, nr 1,
- V Konferencja z cyklu „Zagospodarowanie kopaliny towarzyszących w górnictwie odkrywkowym”, Wawrzkowizna, 23–25 maja 2001 r., *Górnictwo Odkrywkowe*, 2001, nr 2–3,
- IX Konferencja z cyklu „Kopaliny towarzyszące i złoża antropogeniczne”, Ślesin, 19–21 maja 2010 r., *Górnictwo Odkrywkowe*, 2010, nr 2,
- X Konferencja z cyklu „Kopaliny towarzyszące i złoża antropogeniczne”, Słok koło Bełchatowa, 16–18 maja 2012 r., *Górnictwo Odkrywkowe*, 2012, nr 1–2,

Zmiana systemu prawno-finansowego regulującego działalność przemysłu wydobywczego zintensyfikowała prace nad dostosowaniem gospodarki surowcami mineralnymi do nowych uregulowań.

O niektórych publikacjach, dotyczących podstaw dokumentowania kopaliny towarzyszących, zwłaszcza przed 1990 rokiem, pisze w pierwszej części T. Ratajczak. Dla uzupeł-

nienia tamtego zestawienia należy wymienić prace: A. Kabzińskiego (2003), Z. Kokesza i J. Muchy (1996, 2010), M. Niecia i in. (2004, 2010), R. Sałacińskiego (2006), K. Szamałka (2001 i 2002), R. Ubermana (2014), W. Wiśniewskiego (2003), M. Widery (2001), w których analizowano poszczególne uregulowania prawne w kontekście znaczenia kopalin towarzyszących dla gospodarki zasobami i konieczności wprowadzenia niezbędnych zmian w przepisach.

Dużo miejsca w piśmiennictwie naukowym i technicznym zajmuje tematyka złóż antropogenicznych. Tematyka ta była przedmiotem obrad dwóch wymienionych wyżej konferencji (2010, 2012). Kwestie formalno-prawne statusu takich obiektów poruszali między innymi: H.J. Jezierski (2002), W.M. Jończyk i in. (2010), A. Kabziński (2010), M. Nieć i R. Uberman (1995, 1996), R. Sałaciński, T. Ratajczak i W. Jończyk (2010), R. Sałaciński (2006, 2011), K. Szamałek (2001, 2007), R. Uberman (2012), M. Widera i M. Szczurek (2014).

Zagadnienia projektowania wraz z określeniem kosztów budowy złoża antropogenicznego na przykładzie złoża ilów oraz kredy jeziornej omówiono w pracy A. Strempskiego (1998) oraz w pracy A. Strempskiego i R. Ubermana (1999).

Sposoby eksploatacji kopalin towarzyszących, w tym eksploatacji selektywnej, były analizowane – między innymi – w pracach W. Kozioła (1995), T. Kaczarewskiego i A. Strempskiego (1995), A. Strempskiego i R. Ubermana (1998).

Technologie przeróbki kopalin towarzyszących omawiane były na przykładzie kopalni Bełchatów. Wymienić tu należy kilku autorów, pracowników tej kopalni, a mianowicie: J. Kuszneruka (1994), K. Niedziałkowskiego (2001), W.M. Jończyka z zespołem (2010).

Problematyka ekonomiczno-finansowa kopalin towarzyszących podejmowana w publikacjach dotyczyła, w pierwszym okresie, jedynie opłat eksploatacyjnych. Publikacje w tym zakresie – między innymi autorstwa M. Niecia i R. Ubermana (2014), K. Szamałka (2007), W. Wiśniewskiego (1995), T. Smakowskiego i K. Szamałka (2016) – podnosiły rolę instrumentu finansowego w rozwoju wydobywania kopalin towarzyszących, postulując wydatne zmniejszenie obciążeń z tego tytułu.

O celowości i opłacalności wydobywania kopalin towarzyszących, cykl artykułów opublikowali: R. Pajda i T. Ratajczak (1998, 2001), a także M. Strykowski (1995) oraz J. Kulczycka, R. Uberman W. Naworyta (2012). W tej ostatniej publikacji zaproponowano metodę analizy korzyści makro- i mikroekonomicznych z wykorzystania kopalin towarzyszących i odpadów wydobywczych.

Znaczenie kopalin towarzyszących dla kontynuowania funkcji przemysłowych rejonu górniczego po wyczerpaniu zasobów węgla brunatnego, podkreślili R. Pajda i T. Ratajczak (2001, 2002), M. Strykowski (1995).

Ocenę wartości rynkowej złóż antropogenicznych zbudowanych z kopalin towarzyszących, zaproponowali Ryszard Uberman i Robert Uberman (2007), weryfikując je na przykładzie złóż antropogenicznych piasków i ilów.

Duża część istotnych kwestii ekonomicznych, odnoszących się szczególnie do kosztów utrzymania złóż antropogenicznych, nie została jak dotąd rozwiązana. Warunki i czynniki decydujące o kształtowaniu się tych kosztów były co najwyżej sygnalizowane, bez pogłębionego rozwiązania problemu i propozycji wprowadzenia instrumentów prawno-finansowych

stymulujących budowę tych obiektów. Obok wymienionych, w niniejszym przeglądzie, materiałów źródłowych odnotować należy wiele innych publikacji i opracowań zawierających treści związane z zakresem monografii. Będą one wykorzystywane i przywoływane w kolejnych rozdziałach omawiających daną problematykę.



## 2. Aspekty formalne i prawne zagospodarowania kopalin towarzyszących ze złóż węgla brunatnego

---

### 2.1. Zarys uregulowań prawnych oraz dotychczasowa praktyka pozyskiwania i wykorzystania kopalin towarzyszących i odpadów wydobywczych

Wydobywanie kopalin towarzyszących determinowane było przede wszystkim potrzebami rynku. Ze względu na fakt, iż jest to część procesu wydobywczego, działalność tę powinny regulować przepisy prawa, szczególnie Prawa geologicznego i górniczego. Tuż po zakończeniu II wojny światowej, obowiązujący w Polsce Dekret z dnia 6 maja 1953 roku Prawo górniczne (tekst jedn. Dz.U. z 1978 r. Nr 4, poz. 12) stanowił w art. 35 ust. 1, że: „Jednostka uprawniona do wydobywania określonej kopaliny jest obowiązana – jeżeli jest to gospodarczo uzasadnione wydobywać kopaliny towarzyszące, w tym również kopaliny, których wydobywanie nie podlega przepisom prawa górniczego, określone w dokumentacji geologicznej”.

W ust. 2 przywołanego artykułu dopuszczono możliwość nie podejmowania eksploatacji kopaliny towarzyszącej, pod warunkiem zabezpieczenia kopaliny dla umożliwienia jej wydobywania w przyszłości. Jednak według ust. 3 – w przypadku, gdyby ze względów gospodarczych zabezpieczenie kopaliny dla przyszłej eksploatacji było nieuzasadnione – przepisu art. 35 nie stosuje się.

Obok działań mających na celu wykorzystanie kopalin towarzyszących zwrócono uwagę na składowiska odpadów górniczych, przerobczych, budowane w przeszłości, które w wielu przypadkach mogły stanowić źródło potrzebnych gospodarce surowców mineralnych. W przywołanym już dekrete Prawo górniczne z 1953 r. objęto przepisami poszukiwanie

i wydobywanie kopaliny znajdujących się w zwałach po robotach górniczych (art. 2). Konieczność wykorzystywania odpadów powstających podczas prowadzonej eksploatacji górniczej wymagał od przedsiębiorstwa górniczego kolejny przepis dekretu (art. 94 ust. 2).

Wprowadzone w następnych latach przepisy prawa oraz inne uregulowania (uchwały i instrukcje) również uwzględniały kopaliny towarzyszące.

Zarządzeniem Prezesa CUG z dnia 20 grudnia 1963 r. w sprawie ustalenia zasobów złóż kopaliny stałych i przedstawienia dokumentacji do zatwierdzenia lub zarejestrowania (Monitor Polski 1964 r. Nr 6. 29) wprowadzona została w życie „Instrukcja w sprawie zasad i sposobów ustalania zasobów złóż kopaliny stałych”, w której zdefiniowany został termin „kopaliny towarzyszące”.

W następnych latach na uwagę zasługuje Uchwała Rady Ministrów z 12 kwietnia 1974 r., Nr 94/74 (nie publikowana), która wprowadziła obowiązek opracowania optymalnego projektu zagospodarowania złoża uwzględniającego kompleksowe wykorzystanie kopaliny głównej, kopaliny towarzyszącej oraz odpadów, a także Uchwała Rady Ministrów z dnia 1 lipca 1982 r. w sprawie funduszu prac geologicznych (Monitor Polski nr 17, poz. 139), w której zrezygnowano z obciążenia opłatami za wydobycie kopaliny towarzyszących.

Od 1979 r. kopaliny towarzyszące są ujmowane w „Bilansie zasobów kopaliny i wód podziemnych w Polsce”, początkowo w oddzielnej grupie kopaliny, a od 1992 r. omawiane są w rozdziałach dotyczących odpowiednich rodzajów kopaliny, łącznie z kopalinami głównymi.

Do innych aktów normatywnych, spoza sfer górniczo-geologicznych, ujmujących problematykę kopaliny towarzyszących, zaliczyć należy ustawę z dnia 31 stycznia 1980 r. o ochronie i kształtowaniu środowiska, która w następnych wersjach (ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska, w art. 125) stanowi, że „złoża kopaliny podlegają ochronie polegającej na racjonalnym gospodarowaniu ich zasobami oraz kompleksowym wykorzystaniem kopaliny, w tym kopaliny towarzyszących”.

Dalsze istotne uregulowania prawne dla gospodarki kopalinami towarzyszącymi wprowadzono w zmienianych po okresie transformacji gospodarczej przepisach prawa geologicznego i górniczego. Uchwalona dnia 9 marca 1991 roku ustawa o zmianie ustawy o prawie geologicznym (Dz.U. Nr 31, poz. 129) wymagała w art. 25, aby w sporządzanej dokumentacji geologicznej złoża określać rodzaj i jakość kopaliny głównej oraz kopaliny towarzyszących i współwystępujących.

Kolejna zmiana prawa dotycząca działalności geologicznej i górniczej w postaci ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. Nr 27, poz. 96) podtrzymywała regulacje poprzednio obowiązujących przepisów w zakresie kopaliny towarzyszących. Przykładowo w art. 20, ust. 1 określającym zawartość wniosku o udzielenie koncesji wymagano – między innymi – ustalenia stopnia zamierzonego wykorzystania zasobów złoża, w tym kopaliny towarzyszących. W art. 41, ust. 2 odnoszącym się do dokumentacji geologicznej złoża sformułowano obowiązek określania rodzaju, ilości i jakości rozpoznawanych kopaliny, w tym także kopaliny towarzyszących i współwystępujących. Przywołana ustawa stanowiła również, że Projekt zagospodarowania złoża, jako podstawowy dokument określający sposób eksploatacji złoża, powinien zapewniać „ochronę złóż, w tym kopaliny towarzyszących i pierwiastków śladowych występujących w złożu, zwłaszcza przez ich kompleksowe i racjonalne wykorzystanie”.

Niestety, mimo niewątpliwych korzyści i dużego zapotrzebowania na tego rodzaju surowce mineralne, ówczesne uwarunkowania szczególnie natury formalno-prawnej i ekonomiczno-finansowej nie sprzyjały, a niekiedy nawet, co ma miejsce i obecnie, ograniczały rozwój tej działalności.

Po krótkim okresie (lata 1994–2001) funkcjonowania w Prawie geologicznym i górnictwym przepisów regulujących poszukiwanie, rozpoznawanie i wydobywanie surowców mineralnych ze zwałów po robotach górniczych oraz procesach wzbogacania kopaliny (art. 2 pkt. 2 ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. Prawo geologiczne i górnicze), aktualnie brakuje uregulowań prawnych w tym zakresie. Należy nadmienić, że przywołany przepis (art. 2 pkt. 2 Pggig) odnosił się do odpadów nagromadzonych już na zwałowiskach. Nie regulował natomiast wprost budowy złóż antropogenicznych, które to pojęcie nie występowało i nie występuje do dziś w przepisach prawa.

Opierając się na przepisach Prawa geologicznego i górnictwego i wydanego na tej podstawie Rozporządzeniu Ministra OŚZNiL z dnia 23 sierpnia 1994 r. w sprawie określenia przypadków, w których niezbędne jest sporządzenie dokumentacji innej niż dokumentacja złoża kopaliny, hydrogeologiczna i geologiczno-inżynierska, udokumentowano kilka zwałów odpadów przerobczych w górnictwie skalnym jako złoża antropogeniczne. Nie budowano natomiast na tych podstawach nowych złóż antropogenicznych. Jedną z podstawowych przyczyn hamujących budowę i eksploatację złóż antropogenicznych były zbyt sformalizowane procedury formalno-prawne. Na poszukiwanie i wydobywanie surowców mineralnych znajdujących się na zwałach odpadów konieczne było uzyskanie koncesji (art. 15 pkt. 4 Pggig z 4 lutego 1994 r.). Z tych powodów uważano, że prostsze było uzyskanie prawa do eksploatacji zwałowisk odpadów na podstawie ustawy o odpadach, niż na podstawie przepisów Prawa geologicznego i górnictwego.

Po kilku latach, ustawą z dnia 27 lipca 2001 r. o zmianie ustawy Prawo geologiczne i górnictwe, rozpoznanie i eksploatację zwałów po robotach górniczych wyłączono spod rządów tego prawa, znosząc równocześnie obowiązek uzyskiwania koncesji na ich eksploatację. Składowanie odpadów górniczych, przerobczych, podporządkowane zostało przepisom ustaw z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach oraz ustawy z dnia 2 lipca 2004 r. o swobodzie działalności gospodarczej.

Do czasu wprowadzenia w życie ustawy o odpadach (ustawa z dnia 27 czerwca 1997 r.; Dz.U. Nr 96, poz. 592) skały nadkładowe gromadzone na zwałowiskach na mocy orzeczeń NSA i Sądu Najwyższego nie były kwalifikowane jako odpady. Wymieniona ustawa zmieniła status prawny mas ziemnych i skalnych budujących nadkład i usuwanych złóż.

Ponieważ składowiska odpadów są często obiektami budowlanymi ich eksploatacja (rozbiórka) podlega przepisom ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane. Wymienione zmiany przepisów prawa nie przyhamowały pozyskiwania surowców mineralnych ze składowisk odpadów. Ograniczyły tylko, a w zasadzie uniemożliwiły budowę nowych składowisk według zasad, jakim powinna podlegać budowa złóż antropogenicznych.

Znacznemu spowolnieniu uległo też po wymienionych zmianach Prawa geologicznego i górnictwego wykorzystanie kopaliny towarzyszących. Zarówno przepisy wymienionego prawa (Pggig) jak i ustawy z 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska akcentują obowiąz-

zek racjonalnego i kompleksowego wykorzystania kopaliny towarzyszących, ale nie zawierają uregulowań odnoszących się do postępowania z nadmiarem wydobytej z konieczności kopaliny towarzyszącej w stosunku do możliwości zbytu. Chodzi tu o zasady gromadzenia niezagospodarowanych, a wydobytych ilości kopaliny towarzyszącej i ponoszenia kosztów utrzymania złóż antropogenicznych. Jediną zachętą stymulującą wykorzystanie kopaliny towarzyszącej były ulgi uznaniowe w opłatach eksploatacyjnych, które po zmianie Prawa geologicznego i górnictwa w 2001r. zostały utrzymane, ale w zmienionej formie. Przy czym wymieniona ulga stawała się często destymulantą, bowiem opłatę eksploatacyjną ponosi się od ilości wydobytej kopaliny, a nie od ilości sprzedanej, która najprawdopodobniej nie równała się tej pierwszej.

Jeśli do braku wyraźnych zachęt finansowych dołączy się rozbudowanie procedury (wydobycie kopaliny towarzyszących podlega przepisom Prawa geologicznego i górnictwa) oraz koszty utrzymania złóż antropogenicznych, to nie powinien dziwić spadek zainteresowania przedsiębiorców wykorzystaniem tych kopaliny. Efektem jest rezygnacja z dokumentowania kopaliny towarzyszących, a zwłaszcza niepodejmowanie budowy złóż antropogenicznych. Sytuacja w gospodarce złóżami kopaliny zmieniła się częściowo od strony formalno-prawnej z chwilą wejścia w życie ustawy z dnia 10 lipca 2008 r. o odpadach wydobywczych. Ustawa ta zniósł (od 1 maja 2012 r.) pojęcie tzw. mas ziemnych i skalnych, które nie były uznawane za odpady, jeśli sposób ich wykorzystania określony był w koncesji lub w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego dla terenu górnictwa. Możliwe było wówczas składowanie na tych zwałowiskach (w sposób selektywny) skał nadkładowych o przydatności surowcowej jako perspektywicznej bazy surowcowej. W praktyce dla uzyskania stosownej decyzji o budowie składowiska mas ziemnych i skalnych nie wykorzystywano tego argumentu, sięgając najczęściej po uzasadnienia natury ekologicznej (ekrany akustyczne, przeciwpylowe itp.), a nie bazy surowcowej.

Ustawa o odpadach wydobywczych nie zmieniła zasadniczo sytuacji w zakresie wykorzystania skał nadkładowych zdejmowanych w kopalniach węgla brunatnego, bowiem w świetle interpretacji przepisów Prawa geologicznego i górnictwa oraz ustawy o odpadach wydobywczych skały nadkładowe – lokowane nie tylko na zwałowisku wewnętrznym, ale także na zwałowisku zewnętrznym usytuowanym w granicach obszaru górnictwa – nie są odpadami wydobywczymi.

Ostatnie zmiany przepisów prawa (ustawa z dnia 9 czerwca 2011r. Prawo geologiczne i górnicze oraz ustawa z dnia 11 lipca 2014 r. o zmianie ustawy Prawo geologiczne i górnicze i zmianie niektórych innych ustaw) nie wnoszą w omawianej kwestii kopaliny towarzyszących i mineralnych surowców odpadowych (antropogenicznych) żadnych nowych rozwiązań w stosunku do obowiązujących.

Dotychczasowy stan prawny (niedoprecyzowanie niektórych przepisów albo ich brak, nadmiernie zbiurokratyzowane procedury, niewystarczające zachęty finansowe) powodują, że w niewystarczającym stopniu wykorzystuje się kopaliny towarzyszące, utwory nadkładowe nie posiadające statusu kopaliny towarzyszącej, ale cechujące się właściwościami użytkowymi, a także niektóre sortymenty przeróbki szczególnie tzw. kopaliny skalnych występujących w nadkładzie złóż węgla brunatnego, które mimo przydatności surowcowej, nie znajdując odbiorców, stają się odpadami.



Zaniedbany też został proces gromadzenia w formie złóż antropogenicznych nadwyżek wydobytych lub pochodzących z procesów przeróbczych potencjalnych surowców mineralnych. W świetle powyższych faktów należy się zastanowić czy złoża antropogeniczne są tylko bytem literaturowym i wirtualnym czy są realną koniecznością. Zdaniem nie tylko autora, ale także innych specjalistów – między innymi K. Galosa (2003) i S. Góralczyka (2011) – powinny być ważnym i niezbędnym elementem gospodarki surowcami mineralnymi.

Aby budowa złóż antropogenicznych była powszechniejszym niż dotychczas przedsięwzięciem należy w pierwszej kolejności przeanalizować i określić potrzeby rynkowe aktualne i perspektywiczne oraz wykorzystać możliwości tkwiące w dotychczasowych uregulowaniach prawnych. Następnym krokiem w nadaniu odpowiedniej rangi przedsięwzięciom budowy złóż antropogenicznych powinny być rozwiązania regulujące wprost – bez konieczności szukania „wybiegów” – zasady projektowania, budowy, utrzymania i eksploatacji złóż antropogenicznych. Oczywiście jest, że w gospodarce rynkowej podstawy prawne są niezbędne dla realizacji przedsięwzięcia, ale w ślad za nimi powinny pójść również zachęty finansowo-ekonomiczne stymulujące ten proces.

Niezadawalająca sytuacja w zakresie gospodarki kopaliniami towarzyszącymi i mineralnymi surowcami odpadowymi spowodowała podjęcie przez instytucje rządowe działań zmierzających do poprawy tego stanu.

W ramach przygotowywanej przez Ministerstwo Rozwoju „Strategii na rzecz odpowiedzialnego rozwoju” i projektu „Surowce dla Przemysłu” przewiduje się podjęcie prac nad wprowadzeniem przepisów normujących zasady inwentaryzacji, dokumentowania i wydobywania surowców ze „złóż uformowanych przez człowieka”, czyli złóż antropogenicznych. W szczególności chodzić będzie o doprecyzowanie przepisów dokumentowania kopalini towarzyszących, obowiązek ujawniania w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego i planach zagospodarowania przestrzennego województw ochrony złóż uformowanych przez człowieka, udoskonalenie regulacji dotyczących koncesjonowania wydobycia kopalini towarzyszących oraz wprowadzenie bodźców finansowych stymulujących zainteresowanie tymi źródłami surowców mineralnych.

Zakłada się, że uregulowanie stanu prawnego gospodarki mineralnymi surowcami wtórnymi i złożami antropogenicznymi pozwoli:

- uporządkować i zaktualizować Bilans zasobów złóż kopalini w Polsce,
- ochronić złoża antropogeniczne przed zagospodarowaniem na inne cele,
- zrationalizować gospodarkę surowcami mineralnymi.

## 2.2. Warunki występowania i sposoby dokumentowania oraz wydobywania kopalin towarzyszących

Problemy wyszczególnione w tytule rozdziału były przedmiotem kilku opracowań i publikacji: Nieć (1994), Nieć i Uberman (2001), Nieć (2011), Uberman i Nieć (2014). Streszczenie analizy i ustalenia dokonane w powyższych pracach zamieszczono poniżej.

Z punktu widzenia sposobu występowania i wykazywania kopalin, które mogą być uznane za towarzyszące, można wyróżnić trzy przypadki ich położenia w stosunku do złoża kopaliny głównej:

- w obrębie złoża kopaliny głównej, w postaci na przykład przewarstwień, które muszą być wyeksploatowane w czasie eksploatacji kopaliny głównej,
- w sąsiedztwie złoża kopaliny głównej w taki sposób, że ich wydobywanie jest nieodzowne dla umożliwienia prawidłowej eksploatacji kopaliny głównej,
- w sąsiedztwie złoża kopaliny głównej w taki sposób, że ich udostępnienie i wydobywanie nie jest konieczne, ale jest tylko możliwe przy okazji eksploatacji kopaliny głównej i przy minimalnej wielkości dodatkowych nakładów.

W pierwszym i drugim przypadku, gdy wydobywanie kopaliny towarzyszącej jest konieczne – w zależności od istniejącego lub przewidywanego zapotrzebowania – powinna być podejmowana decyzja o jej selektywnym, bądź nieselektywnym zwałowaniu. Selektywne wydobywanie i zwałowanie kopaliny towarzyszącej jest uzasadnione wyłącznie w tym przypadku, jeśli istnieje lub może być przewidywane zapotrzebowanie na nią.

Kopalina towarzyszącą może być każda skała występująca w sąsiedztwie złoża kopaliny głównej, jeśli posiada właściwości pozwalające na jej użytkowanie. Niezbędne jest zatem zbadanie właściwości kopaliny towarzyszącej, które umożliwi określenie sposobu dalszego postępowania z nią. Ma to istotne znaczenie z punktu widzenia wykorzystania kopaliny towarzyszących, gdyż można wśród nich wyróżnić takie, które:

- mogą być zidentyfikowane w trakcie rozpoznawania złoża kopaliny głównej i ich jakość i zasoby zostały udokumentowane,
- mogą być zidentyfikowane w trakcie rozpoznawania złoża kopaliny głównej i może być zbadana ich jakość w miejscu ich stwierdzenia, ale brak dostatecznych danych dla udokumentowania ich zasobów,
- nie zostały stwierdzone w trakcie rozpoznawania złoża kopaliny głównej, lecz napotkano je dopiero w czasie jego eksploatacji.

Wykazywanie zasobów kopaliny towarzyszącej w dokumentacji złoża kopaliny głównej nie jest warunkiem niezbędnym dla określenia kopaliny jako towarzysząca. W czasie rozpoznawania złoża kopaliny głównej może być stwierdzona w jego sąsiedztwie tylko obecność utworów posiadających cechy kopaliny, ale bez możliwości określenia rozmiarów ich nagromadzeń (np. z powodu zbyt rzadkiej sieci wyrobisk rozpoznawczych i dużych kosztów niezbędnego dodatkowego ich rozpoznawania). Występowanie takich utworów, wcześniej nie stwierdzonych, może też być rejestrowane dopiero w czasie eksploatacji złoża kopaliny

głównej. Postulat racjonalnej gospodarki złożami kopalin nakazuje wykorzystanie takich kopalin, niezależnie od tego czy wcześniej było ono przewidywane. Sposób postępowania z takimi kopalinami towarzyszącymi, w szczególności możliwość ich eksploatacji i wykorzystania, powinny być sygnalizowane w projekcie zagospodarowania złoża (złoża kopaliny głównej). Dopiero w czasie eksploatacji kopaliny głównej stwierdzany może być sposób ich występowania, rozprzestrzenienie i szacowane zasoby. Dane te powinny być na bieżąco przedstawiane w dokumentacji mierniczo-geologicznej. Wykazywane na bieżąco zasoby stwierdzanych kopalin towarzyszących oraz ich ubytek w wyniku eksploatacji powinien być wykazywany w corocznych operatach ewidencyjnych.

Przez dokumentowanie kopaliny towarzyszącej należy rozumieć sposób pozyskania i przedstawiania danych o:

- warunkach geologicznych jej występowania,
- obszarze jej występowania,
- rodzaju i jakości, kwalifikującej ją do produkcji określonych surowców,
- zasobach.

W przepisach Prawa geologicznego i górniczego (Ustawa z dn. 9 czerwca 2011 r., Dz.U. Nr 163, poz. 981) wymaga się (art. 89, ust. 2 pkt. 1), że „dokumentacja geologiczna złoża określa... rodzaj i jakość kopaliny, w tym przez przedstawienie informacji dotyczących kopalin towarzyszących...”. W Rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie dokumentacji złoża kopaliny z dn. 22 grudnia 2011 (Dz.U. Nr 291, poz. 1712) w § 4, ust. 1 pkt. 3f oraz 3j uściślono, że ma to być charakterystyka jej rodzaju i jakości oraz przedstawienie ich zasobów wraz z oceną dokładności ich oszacowania. Kopaliny towarzyszące powinny być też wymienione w „karcie informacyjnej złoża” (zał. nr 5 do cytowanego rozporządzenia).

Warunkiem koniecznym dla uznania utworów występujących w sąsiedztwie kopaliny głównej za kopalinę towarzyszącą, jest stwierdzenie jej wartości użytkowej, a zatem zbadanie jej właściwości, które o tym decydują. Konieczne jest zatem jej poprawne opróbowanie i wykonanie odpowiednich badań. Sposób ich realizacji nie jest normowany i powinien być ustalany przez geologa dokumentującego, na podstawie makroskopowych cech wizualnych utworów, o których przypuszcza się, że mogą być kopalinami.

Sposób dokumentowania występowania kopalin towarzyszących zależy od formy i rozmiarów występowania ich nagromadzeń. Mogą to być duże, ciągłe na znacznym obszarze albo małe nieciągłe, lub gniazdowe. Odpowiednio można mówić o złożach lub wystąpieniach kopalin towarzyszących. Jeśli nie ma dostatecznych danych dla udokumentowania zasobów kopaliny towarzyszącej, a stwierdzane są tylko jej wystąpienia, powinna być podana tylko informacja o ich obecności, co wynika z art. 89, ust. 2, pkt.1 Pggig. Należy też mieć na uwadze, że małe nagromadzenia kopalin towarzyszących mogą nie być wykryte w czasie rozpoznawania złoża kopaliny głównej, a zostają stwierdzone dopiero w czasie jego eksploatacji.

Odpowiednio do formy występowania i możliwości pozyskania informacji o kopalinach towarzyszących zróżnicowane powinny być sposoby ich dokumentowania, co ilustruje tabela (tab. 2, Uberman i Nieć 2014).

W dokumentowaniu kopalin towarzyszących kryteria definiujące złożo (kryteria bilansowości) mają ograniczone zastosowanie. Istotne znaczenie mają kryteria dotyczące jakości

TABELA 2. Warunki i sposoby dokumentowanie kopalin towarzyszących

Sposób występowania kopaliny uznanej za towarzyszącą	Sposób rejestracji występowania i możliwości dokumentowania	Sposób rozpoznawania	Sposób dokumentowania	Sposób projektowania wykorzystania (projekt zagospodarowania złoża)	Sposób ewidencjonowania zmian zasobów w operatach ewidencyjnych
Na znacznym obszarze w sposób ciągły	taki sam jak kopaliny głównej (przy wykorzystaniu opróbowania tych samych otworów wiertniczych)	profilowanie i opróbowanie otworów wiertniczych lub wyrobisk górniczych wykonywanych dla dokumentowania kopaliny głównej	łącznie z dokumentowaniem kopaliny głównej i w podobny sposób, właściwy dla dokumentowania złóż kopalini; zasoby obliczone i ocena ich kategorii stosownie do dokładności ich oszacowania	sposób eksploatacji może być przedstawiony w projekcie zagospodarowania złoża	określany ubytek zasobów udokumentowanych z tytułu wydobycia i strat
W sposób nieciągły (soczewki, gniazda, żyły)	możliwe stwierdzenie wystąpień kopaliny w trakcie rozpoznania złoża kopaliny głównej w odosobnionych punktach rozpoznawczych bez możliwości oznaczenia na ich podstawie obszaru występowania i zasobów	wartość kopaliny uzasadniająca uzupełniające rozpoznanie	jw. oraz wykonanie dodatkowych otworów rozpoznawczych	informacja o występowaniu kopalin towarzyszących ich rodzaju i jakości oraz miejscach stwierdzeń; a po udostępnieniu złoża bieżące kartowanie i opróbowanie wyrobisk kopalnianych, ewentualnie uzupełniające rozpoznanie wyprzedzające przed frontem robót górniczych	w operatach ewidencyjnych zasobów stwierdzona ilość kopaliny towarzyszącej (spełniającej wymagania odnośnie jej jakości) wykazywana jako przyrost jej zasobów z tytułu lepszego rozpoznania, a wydobyta ilość kopaliny wykazywana jako ubytek tych zasobów
		brak możliwości udokumentowania obszaru występowania i zasobów	profilowanie i opróbowanie otworów wiertniczych lub wyrobisk górniczych wykonywanych dla dokumentowania kopaliny głównej		
Lokalne wystąpienia (gniazda, soczewki, żyły)	brak danych o występowaniu kopaliny towarzyszącej przed przystąpieniem do eksploatacji kopaliny głównej. Stwierdzenie jej obecności następuje dopiero w trakcie prac udostępniających lub prowadzenia eksploatacji	bieżące kartowanie i opróbowanie wyrobisk kopalnianych, ewentualnie doraźnie uzupełniające rozpoznanie wyprzedzające	prezentacja kartograficzna sposobu i obszaru występowania oraz zasobów w dokumentacji mierniczo-geologicznej kopalni	w PZZ może być przewidziana możliwość selektywnego wybierania i składowania kopalin towarzyszących w przypadku ich napotkania	

Źródło: Nieć 2011; Uberman i Nieć 2014.

kopalin, gdyż definiują one poszczególne utwory skalne jako kopaliny. Natomiast nie mają w zasadzie zastosowania kryteria dotyczące miąższości złoża, głębokości jego położenia, stosunku grubości nadkładu do miąższości złoża, gdyż zależą one od lokalnych warunków i możliwości wydobycia tych kopalin.

W odniesieniu do kopalin towarzyszących powinny mieć także zastosowanie zasady klasyfikacji zasobów w szczególności podziału na zasoby przemysłowe i nieprzemysłowe.

Zgodnie z definicjami zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów zagospodarowania złóż Dz.U. 2012. 511 (§ 1 ust. 2):

- za przemysłowe powinny być uznane te, które mogą być przedmiotem technicznie i ekonomicznie uzasadnionej eksploatacji; ekonomicznym uzasadnieniem eksploatacji w przypadku kopalin towarzyszących jest możliwość ich zbytu,
- zasobami nieprzemysłowymi są takie, których eksploatacja może stać się uzasadniona w wyniku zmian ekonomicznych; w przypadku kopalin towarzyszących uzasadnieniem tym może być pojawienie się możliwości ich zbytu w przyszłości.

Zasoby kopaliny towarzyszącej, która znajduje natychmiastowy zbytu, mogą być uznane za przemysłowe, gdyż ich eksploatacja jest ekonomicznie uzasadniona przez ich wykorzystanie. Jeśli nie znajdują zbytu, zasoby ich mogłyby być uznane za stracone. Jednakże nadrzędny postulat racjonalnej gospodarki złożem i kopalinami towarzyszącymi sformułowany w Prawie ochrony środowiska powinien powodować ochronę kopalin towarzyszących, jeśli ich wykorzystanie może być przewidywane w przyszłości. Jedyną możliwą formą takiej ochrony jest ich gromadzenie selektywne w zwałach. Z nich mogą być one pozyskiwane w miarę pojawiającego się zapotrzebowania na nie. Stanowi to wówczas ekonomiczne uzasadnienie ich wykorzystania. Zatem zasoby kopaliny w zwałach mogą być uznane za nieprzemysłowe, do czasu gdy pojawi się możliwość ich zbytu.

Wynika stąd następujący postulat odnośnie gospodarki kopalinami towarzyszącymi:

- zidentyfikowane kopaliny, które aktualnie znajdują możliwość wykorzystania lub wykorzystanie może być przewidywane w przyszłości powinny być:
  - dokumentowane w czasie prowadzonej eksploatacji złoża kopaliny głównej, to znaczy określany obszar ich występowania, jakość i zasoby,
  - selektywnie eksploatowane i składowane w zwałach; ilość zwałowanej kopaliny powinna być ewidencjonowana sukcesywnie i weryfikowana raz do roku,
  - pozyskiwane ze zwałów w miarę pojawiającego się zapotrzebowania i możliwości zbytu,
  - obciążone opłatą eksploatacyjną za ilość bieżąco wykorzystanej (sprzedanej) kopaliny (pozyskanej bezpośrednio z wyrobiska, jak i pozyskanej ze zwał, przekazanej odbiorcom).

Kopalina, która:

- nie została wydobyta lub zwałowana w sposób selektywny,
- zgromadzona w zwale utraciła swoje właściwości w wyniku procesów wietrzeniowych,
- utraciła wartość użytkową w wyniku zmian wymagań odnośnie jej jakości,
- powinna być uznana za straconą i stanowi tylko „masę ziemną” lub „skalną” o nie sprecyzowanych wymaganiach odnośnie jej właściwości.

Jeśli pozyskiwanie kopaliny towarzyszących jest nieodłącznie związane z procesem technologicznym eksploatacji i warunkiem wykorzystania zasobów złoża kopaliny głównej, koncesja na wydobywanie kopaliny głównej automatycznie powinna być rozumiana jako obejmująca także wydobywanie kopaliny towarzyszących, co powinno być w niej wyraźnie zaznaczone. Natomiast rodzaje kopaliny towarzyszących nie powinny być wymieniane, gdyż ograniczyłoby to możliwość pozyskiwania tych, które wcześniej nie zostały zidentyfikowane. W przeciwnym przypadku skutkowałoby to albo rezygnacją z wykorzystania kopaliny towarzyszących, albo karami za ich nielegalną eksploatację (bez wymaganej koncesji). W każdym z tych przypadków byłyby to działania nieracjonalne z punktu widzenia gospodarki złożami kopaliny.

W udzielanej koncesji na wydobywanie kopaliny, wyraźne jej rozszerzenie powinno dotyczyć tylko kopaliny (złóż kopaliny) sąsiadujących, nie spełniających kryteriów „kopaliny towarzyszącej”.

### **2.3. Procedury formalnoprawne dotyczące dokumentowania, wydobywania i wykorzystania kopaliny towarzyszących**

Zgodnie z przedstawioną wyżej definicją kopaliny towarzyszących, ich zagospodarowanie może nastąpić tylko wtedy, gdy wielkość stwierdzonych zasobów, warunki występowania zapewnią ich opłacalną eksploatację, przy równoczesnym zapotrzebowaniu rynkowym.

Zamierzenia w zakresie wydobywania kopaliny towarzyszącej powinny być przedstawione w dokumentach stanowiących załączniki do wniosku o udzielenie koncesji na wydobywanie kopaliny głównej, zgodnie z wymaganiami Prawa geologicznego i górniczego oraz Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektu zagospodarowania złóż.

W projekcie zagospodarowania złoża (PZZ), zgodnie z wymaganiami art. 26.1 pkt. 3 Pgg oraz z wymienionym wyżej Rozporządzeniem Ministra Środowiska (§1.1. pkt. 1 i §2.2. pkt. 4) powinien być przedstawiony „optymalny wariant racjonalnego wykorzystania ... kopaliny towarzyszących” oraz „określenie miejsca i sposobu udostępniania złoża, proponowanych systemów eksploatacji kopaliny głównej, kopaliny towarzyszących”.

Kompleksowe wykorzystanie zasobów złoża należy odnieść nie tylko do stopnia wykorzystania kopaliny głównej, ale uwzględnić również występowanie kopaliny towarzyszących. W przypadku udokumentowania zasobów kopaliny towarzyszącej obowiązkiem projektanta jest spełnienie w PZZ analogicznych wymagań, jak w stosunku do kopaliny głównej. Często jednak w trakcie rozpoznawania złoża informacje o występowaniu kopaliny towarzyszącej są niewystarczające dla udokumentowania jej zasobów, a w dokumentacji sygnalizowane są tylko przesłanki o możliwościach wystąpienia. Informacje te powinny być uwzględniane w PZZ przez projektującego z przedstawieniem sposobu wydobycia kopaliny towarzyszącej,

gdy wystąpi na nią zapotrzebowanie. Zapis takiej ewentualności w PZZ ułatwi i uprości procedury formalno-prawne dotyczące eksploatacji i wykorzystania ujawnionej już w trakcie eksploatacji kopaliny towarzyszącej. Wystarczające dla podjęcia eksploatacji może być wykazanie występowania kopaliny towarzyszącej w dokumentacji mierniczo-geologicznej zakładu górniczego oraz zasobów w operacie ewidencyjnym zasobów kopaliny, oczywiście jeśli wystąpienie ma charakter lokalny i zapotrzebowanie na kopalinę sporadyczne.

W innym przypadku, gdy zasoby kopaliny towarzyszącej są znaczne, a przewidywane zapotrzebowanie długookresowe – a więc występują cechy spełniające definicję złoża – konieczne jest wykonanie dokumentacji geologicznej w formie dodatku.

W projekcie zagospodarowania złoża projektuje się rozwiązania umożliwiające maksymalne wykorzystanie złoża kopaliny przy możliwie ograniczonym wpływie eksploatacji na środowisko. Złoże kopaliny to również element środowiska i jako zasób nieodnawialny i wyczerpywalny, tak jak inne elementy środowiska, powinien podlegać ochronie. Jego ochrona w procesie zagospodarowania polega na możliwie maksymalnym wykorzystaniu zasobów kopaliny i to powinno być właśnie przedmiotem PZZ.

Ze względu na strategiczny charakter projektu zagospodarowania złoża i długi czas jego obowiązywania dokument ten powinien mieć charakter ramowy. Rozwiązania projektowe w PZZ nie powinny być zbyt szczegółowe, aby nie ograniczać możliwości pewnych modyfikacji sposobów eksploatacji wynikających z bieżących uwarunkowań, nieznanych na etapie wykonywania PZZ.

W praktyce w projektach zagospodarowania złoża nie wykonuje się analiz ekonomicznych, co należy uznać za nieuzasadnione. Powinny być one uwzględniane szczególnie wtedy, gdy przywołując argumenty niskiej opłacalności rezygnuje się z eksploatacji pewnych partii złoża. W odwrotnym przypadku argumenty ekonomiczne wynikające z rzetelnej analizy mogą przemawiać za włączeniem części zasobów pozabilansowych złoża do zasobów przemysłowych.

W dokumentach planistycznych, które stanowią podstawę dla uzgodnienia koncesji (miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego gminy lub studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy) oraz decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach realizacji przedsięwzięcia powinny być uwzględnione występowanie i eksploatacja kopaliny towarzyszących oraz postępowanie z masami ziemnymi i skalnymi.

Po uzyskaniu koncesji sposób wydobywania kopaliny towarzyszącej ustala się w planie ruchu zakładu górniczego, wykonywanego zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 16 lutego 2012 r. w sprawie planów ruchu zakładów górniczych.

Ewidencję wydobywania i stwierdzane zmiany warunków występowania, ustalenie zasobów prowadzi się w dokumentacji mierniczo-górnicy zakładu górniczego, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 15 listopada 2011 r. w sprawie operatu ewidencyjnego zasobów kopaliny oraz rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 22 grudnia 2011 r. w sprawie dokumentacji mierniczo-geologicznej. W przypadku złóż eksploatowanych sposobem odkrywkowym także zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 8 kwietnia 2013 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu odkrywkowego zakładu górniczego. Wymaga się w nim (§154) kontrolę racjonalnego wykorzystania kopaliny, prowadzenie selektywnej eksploatacji i zwałowania złóż wielosu-



rowcowych, w szczególności aktualizację i uzupełnianie dokumentacji mierniczo-górnictwej oraz sporządzanie operatu ewidencyjnego zasobów kopaliny.

Coroczna ocena i korekta stanu zasobów dokonywana jest w operacie ewidencyjnym zasobów.

Przedstawiona procedura postępowania jest klarowna, gdy zasoby kopaliny towarzyszącej są rozpoznane i dokumentowane w czasie rozpoznawania i dokumentowania złoża kopaliny głównej.

Jeśli w dokumentacji geologicznej złoża sygnalizowane jest tylko występowanie kopaliny towarzyszących, wówczas w projekcie zagospodarowania złoża w dokumentach planistycznych, decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach eksploatacji i planie ruchu zakładu górniczego powinien być przedstawiony sposób postępowania z ewentualnie napotkanymi kopaliniami towarzyszącymi. Przewidywany powinien być także sposób postępowania, jeśli występowanie kopaliny towarzyszącej (gniazdowe, żyłowe) stwierdzone zostanie dopiero podczas eksploatacji.

Rozpoznanie warunków występowania i zasobów kopaliny towarzyszącej powinno być w tych przypadkach dokumentowane przez służby geologiczne zakładu górniczego w trakcie eksploatacji kopaliny głównej. Konieczne jest w związku z tym wykonanie następujących działań:

- bieżące dokumentowanie stwierdzanych wystąpień kopaliny towarzyszącej (określenie rodzaju kopaliny, jej charakterystyki, zasobów),
- określenie sposobu selektywnego wybierania, transportu i składowania,
- ewidencja wydobycia,
- uwzględnienie kopaliny towarzyszącej w operacie ewidencyjnym zasobów kopaliny.

W dokumentacji mierniczo-geologicznej kopalni powinien znaleźć się Rejestr kopaliny towarzyszących, zawierający dla każdego napotkanego wystąpienia kopaliny, które kwalifikowane jest do wydobycia:

- numer kolejny stwierdzonego wystąpienia,
- nazwę kopaliny (rodzaj),
- wycinek mapy sytuacyjno-wysokościowej wyrobisk górniczych, przedstawiającej lokalizację wystąpienia, stwierdzone lub interpretowane jego granice,
- wycinek mapy przedstawiającej lokalizację miejsca składowania wydobytej kopaliny,
- profile wyrobisk, w których stwierdzono występowanie kopaliny towarzyszącej z lokalizacją miejsc opróbowania,
- wyniki badań jakości kopaliny,
- sposób i wyniki obliczenia zasobów,
- okresy eksploatacji kopaliny i ilość wydobytych zasobów przekazanych odbiorcy,
  - przekazanych na zwał, ilość kopaliny pozyskanej ze zwału przekazanej odbiorcy,
  - wysokość uiszczonej opłaty eksploatacyjnej za ilość wydobytej kopaliny i przekazanej odbiorcy (odbiorcom);
- inne dane niezbędne dla oceny wystąpienia kopaliny i gospodarki jej zasobami.

Sposób selektywnej eksploatacji, transportu i składowania kopaliny towarzyszącej określa odpowiednim zarządzeniem kierownik ruchu zakładu górniczego.



Wydobycie kopaliny towarzyszących jest jedną z operacji zdejmowania nadkładu lub usuwania płonnych przewarstwień w złożu (nadkładu wewnętrznego). Nie zachodzi zatem potrzeba dokonywania zmian w planie ruchu, projekcie zagospodarowania złoża i koncesji.

Organ koncesyjny może decyzją nakazać udokumentowanie rozpoznanej w wyniku eksploatacji kopaliny towarzyszącej w dodatku do dokumentacji geologicznej złoża. Konsekwencją wykonania dodatku do dokumentacji geologicznej złoża będzie potrzeba sporządzenia dodatku do projektu zagospodarowania złoża i zmiana koncesji. Należy jednak zwrócić uwagę, że nakaz sporządzenia dokumentacji złoża kopaliny towarzyszącej w warunkach czynnego zakładu górnictwa będzie powodował albo wstrzymanie prac wydobywczych do czasu sporządzenia dokumentacji i dodatku do PZZ, albo rezygnację z wydobywania kopaliny towarzyszącej, a więc w obu przypadkach działania nieracjonalne.

Rozpoznaną podczas eksploatacji kopaliny towarzyszącej, jej zasoby oraz wielkość wydobycia powinny być przedstawiane w operacie ewidencyjnym zasobów złoża:

- stwierdzane jej zasoby wykazywane jako ich przyrost w wyniku lepszego rozpoznania (od 0 do stwierdzonej ich ilości),
- ilość kopaliny zdeponowanej selektywnie w zwałach wykazanej jako zasoby nieprzemysłowe,
- ilość wyeksploatowanej kopaliny nie składowanej selektywnie jako ich straty w wyniku wydobycia,
- ilość sprzedanej kopaliny jako jej ubytek w wyniku wydobycia.

### **2.3.1. Przypadek 1** **Udokumentowane kopaliny towarzyszące**

Procedury postępowania z kopalinami towarzyszącymi, udokumentowanymi w dokumentacji złoża kopaliny głównej pokazano na rysunku 4.

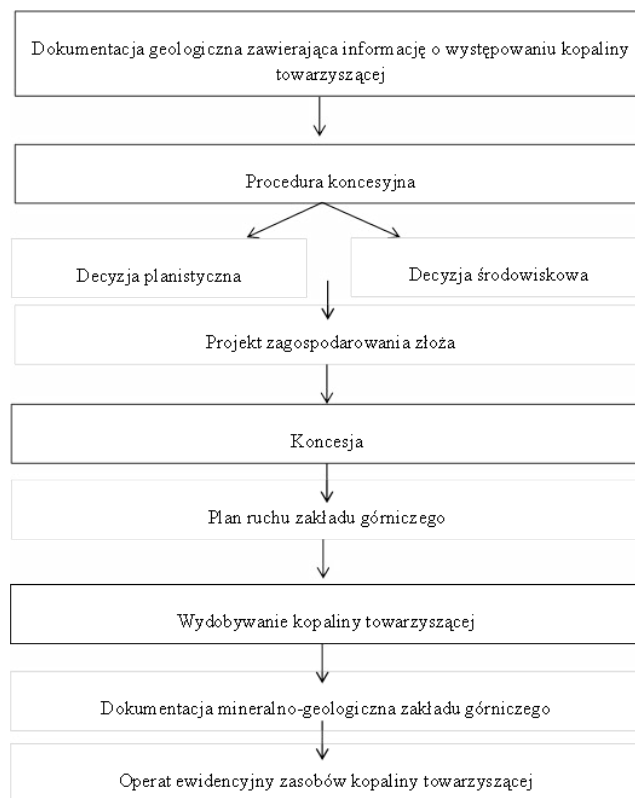
Poniżej omówiono i skomentowano poszczególne czynności procedury.

1. Złoże kopaliny towarzyszącej zostało udokumentowane w dokumentacji geologicznej. Przedsiębiorca przewiduje wydobywanie kopaliny głównej i towarzyszącej.

Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze stanowi w art. 89.2 pkt. 1, że dokumentacja geologiczna złoża kopaliny określa w szczególności: rodzaj, ilość i jakość kopaliny, w tym przez przedstawienie informacji dotyczących kopaliny towarzyszących.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 22 grudnia 2011 r. w sprawie dokumentacji geologicznej kopaliny wymaga, aby dokumentacja geologiczna zawierała:

- charakterystykę kopaliny głównej, kopaliny towarzyszących, zestawienie zasobów kopaliny głównej oraz kopaliny towarzyszących (§4.2, pkt. 3, lit. f oraz j),
- granice złoża kopaliny wyznaczone przez stosowanie granicznych parametrów definiujących złoże w zał. Nr 11 do rozporządzenia.



Rys. 4. Schemat postępowania przy zagospodarowaniu udokumentowanej kopaliny towarzyszącej

Art. 26.1 pkt. 3 ustawy Prawo geologiczne i górnicze stanowi, że we wniosku o udzielenie koncesji na wydobywanie kopaliny ze złóż, określa się stopień zamierzonego wykorzystania zasobów złoża kopaliny, w tym kopaliny towarzyszących.

2. We wniosku o udzielenie koncesji na wydobywanie kopaliny przedkłada się następujące dokumenty, w których ujęte zostaje wydobywanie kopaliny towarzyszącej:

- dokumenty planistyczne, stanowiące podstawę dla uzgodnienia koncesji:
  - miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego gminy lub
  - studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy;
- decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach realizacji przedsięwzięcia,
- projekt zagospodarowania złoża, który przewiduje wydobywanie kopaliny towarzyszącej.

W decyzjach planistycznej i o uwarunkowaniach środowiskowych uwzględnia się występowanie i eksploatację kopaliny towarzyszących oraz postępowanie z masami ziemnymi i skalnymi.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 kwietnia 2012 r. w sprawie szczególnych wymagań dotyczących projektu zagospodarowania złóż stanowi:

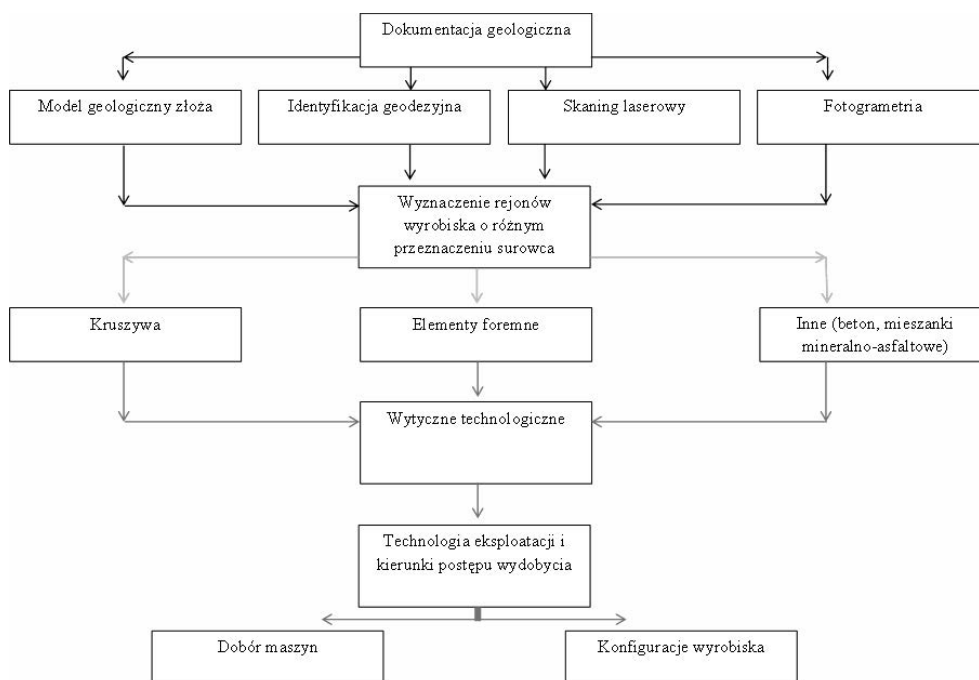
- w § 1.1 pkt. 1, że PZZ powinny określać optymalny wariant racjonalnego wykorzystania zasobów złoża, w szczególności przez kompleksowe i racjonalne wykorzystanie kopaliny głównej i kopaliny towarzyszących,
  - w § 2.2 pkt. 4 wymagane jest określenie miejsca i sposobu udostępniania złoża, proponowanych systemów eksploatacji kopaliny głównej, kopaliny towarzyszących i współwystępujących,
  - w § 2.2 pkt. 10 wymagane jest określenie stopnia zamierzanego wykorzystania zasobów kopaliny towarzyszących i współwystępujących.
3. Po uzyskaniu koncesji sposób wydobywania kopaliny towarzyszącej ustala się w planie ruchu zakładu górniczego.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 lutego 2012 r. w sprawie planów ruchu zakładów górniczych, zał. Nr 2 dotyczący planów ruchu odkrywkowych zakładów górniczych określa ich zawartość, w tym:
- pkt. 5 sposób zagospodarowania złoża kopaliny w przestrzeni, w granicach której ma być wykonywana działalność górnicza. Określenie stopnia zamierzonego wykorzystania złoża – w tym zasobów kopaliny towarzyszących – w okresie obowiązywania koncesji. Określenie wymagań w zakresie racjonalnej gospodarki złożem w nawiązaniu do PZZ,
  - pkt. 6 gospodarkę złożem kopaliny, w tym przedsięwzięcia mające na celu kompleksowe i racjonalne wykorzystanie kopaliny głównej i kopaliny towarzyszących w okresie obowiązywania planu ruchu,
  - pkt. 7 zakres eksploatacji kopaliny ze złoża i zakres zdejmowania nadkładu.
4. Ewidencję wydobywania i zmiany warunków występowania, ustalenie zasobów prowadzi się w dokumentacji mierniczo-górnicy zakładu górniczego.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 8 kwietnia 2013 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu odkrywkowego zakładu górniczego stanowi w § 154 o kontroli racjonalnego wykorzystania kopaliny, w szczególności o aktualizacji i uzupełnianiu dokumentacji mierniczo-górnicy oraz sporządzaniu operatu ewidencyjnego zasobów kopaliny.
- W tym przypadku mają zastosowanie również przepisy Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 listopada 2011 r. w sprawie operatu ewidencyjnego zasobów kopaliny oraz rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 22 grudnia 2011 r. w sprawie dokumentacji mierniczo-geologicznej.
5. Naliczanie i kwartalne odprowadzanie opłaty eksploatacyjnej następuje zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa geologicznego i górnicy (art. 134.3).
- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicy reguluje sprawy opłat eksploatacyjnych za wydobywanie kopaliny następująco:
- art. 134.1: Przedsiębiorca, który uzyskał koncesję na wydobywanie kopaliny ze złoża wnosi opłatę eksploatacyjną ustaloną jako iloczyn jej stawki oraz ilości kopaliny wydobytej ze złoża bilansowego i pozabilansowego,
  - art. 134.3: Stawka opłaty eksploatacyjnej wynosi 50% w przypadku kopaliny towarzyszącej.
6. Coroczna ocena i korekta stanu zasobów dokonywana jest w operacie ewidencyjnym zasobów.

Sposoby rozliczenia zasobów oraz zasady sporządzania operatu ewidencyjnego zasobów reguluje Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 listopada 2011 r. w sprawie operatu ewidencyjnego oraz wzorów informacji o zmianach zasobów złoża kopaliny (Dz.U. Nr 262, poz. 1568).

Procedura postępowania według powyżej opisanego przypadku jest klarowna. Niestety w praktyce następują częste i nieprzewidziane zmiany zapotrzebowania na kopaliny towarzyszące, a ich wydobycie jest determinowane postępowaniem frontów eksploatacyjnych kopaliny głównej. Nadmiar wydobytej, a niesprzedanej kopaliny musi być składowany na specjalnych składowiskach, co obciąża koszty wydobycia kopaliny głównej – dodatkowo przez ponoszenie opłaty eksploatacyjnej od wydobytej, a niesprzedanej jeszcze kopaliny towarzyszącej.

W niektórych przypadkach wydobyta i selektywnie składowana kopalina traci wartości użytkowe przy dłuższym składowaniu, co znacznie obniża jej cenę, a niekiedy powoduje całkowitą utratę cech kopaliny. Zachodzi wtedy konieczność formalnego przekwalifikowania wydobytej kopaliny towarzyszącej do nieużytecznych mas ziemnych i skalnych. W konsekwencji powoduje to brak zainteresowania przedsiębiorców dla podejmowania eksploatacji kopaliny towarzyszących.

Niezależnie od procedury postępowania (rys. 4) stosuje się często procedury bardziej szczegółowe odnoszące się do konkretnych kopaliny towarzyszących. Potrzeba bardziej dokładnego procedowania dokumentowania wynika z dużej różnorodności występujących



Rys. 5. Schemat procedury aplikacyjnej kierunków wykorzystania złoża surowców skalnych

Źródło: Mania i Modrzejewski 2012

w złożach węgla brunatnego kopaliny towarzyszących, których wydobycie wymaga odmiennych technologii.

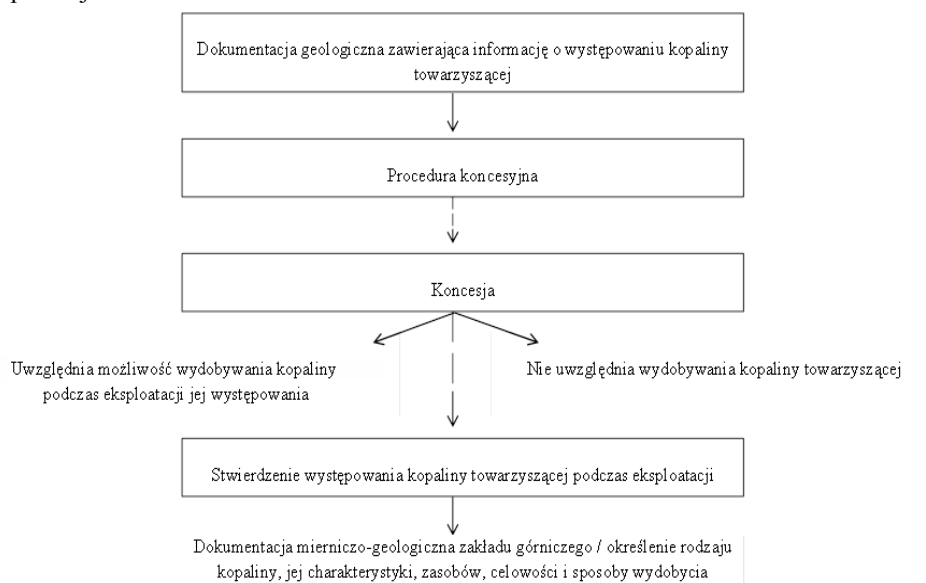
Sposób wyodrębnienia różnych pod względem kierunków wykorzystania niektórych kopaliny towarzyszących, np. skał zwięzłych i blocznych, zaproponowali M. Mania i Sz. Modrzejewski (2012). W zaproponowanej procedurze aplikacyjnej można wydzielić np. w partii blocznej część spękaną, nadającą się do produkcji kruszyw i część bloczną do produkcji elementów foremnych. Wydzielenie różnych odmian kopaliny towarzyszącej ułatwia wybór sposobów jej urabiania i dostosowanie techniki strzelniczej do uwarunkowań geologicznych i oczekiwań odnośnie granulacji urobków. Schemat procedury aplikacyjnej, zaproponowanej dla urabiania skał blocznych w nadkładzie kopalni węgla brunatnego Bełchatów, pokazano na rysunku 5.

### 2.3.2. Przypadek 2

#### **Występowanie kopaliny towarzyszącej stwierdzone w dokumentacji geologicznej bez możliwości jej udokumentowania**

Typowym przykładem kopaliny towarzyszącej, której obecność może być zarejestrowana podczas dokumentowania kopaliny głównej, ale której udokumentowanie nie jest praktycznie możliwe i nie jest celowe, są ily turoszowskie (Nieć i in. 2004).

Uproszczony sposób postępowania, w takim przypadku, pokazano na rysunku 6 i opisano poniżej.



Rys. 6. Schemat postępowania w przypadku, gdy dokumentacja geologiczna zawiera informację o występowaniu kopaliny towarzyszącej, ale bez udokumentowania

Rozpoznanie występowania kopaliny towarzyszącej w trakcie eksploatacji powinno zostać udokumentowane przez służby geologiczne zakładu górniczego. W szczególności należy określić rodzaj kopaliny, jej charakterystykę, zasoby oraz sposób wybierania, transportu i składowania. Od wydobytej kopaliny towarzyszącej należy – zgodnie z przepisami Prawa geologicznego i górniczego i obowiązującą w danym roku stawką opłaty eksploatacyjnej – odprowadzać należności na konta beneficjentów. Sposób selektywnej eksploatacji, transportu i składowania kopaliny towarzyszącej określa zarządzeniem kierownik ruchu zakładu górniczego. Rozpoznaną podczas eksploatacji kopalinę towarzyszącą, jej zasoby oraz wielkość wydobycia uwzględnia się w operacie ewidencyjnym zasobów złoża.

Nie zachodzi potrzeba dokonywania zmian w planie ruchu, projekcie zagospodarowania złoża i koncesji.

W uzasadnionych przypadkach organ koncesyjny może decyzją nakazać udokumentowanie rozpoznanej w wyniku eksploatacji kopaliny towarzyszącej w dodatku do dokumentacji geologicznej złoża. Konsekwencją wykonania dodatku do dokumentacji geologicznej złoża będzie potrzeba sporządzenia dodatku do projektu zagospodarowania złoża i zmiana koncesji.

### **2.3.3. Przypadek 3**

#### ***Brak danych o występowaniu kopaliny w dokumentacji geologicznej przy stwierdzeniu jej gniazdowego występowania w trakcie eksploatacji złoża***

W tak opisanym przypadku, w postępowaniu koncesyjnym, uwzględnia się kopalinę główną.

Jeśli podczas eksploatacji stwierdzone zostanie przez służby mierniczo-geologiczne zakładu górniczego gniazdowe występowanie kopaliny towarzyszącej, to konieczne jest wykonanie następujących działań:

- udokumentowanie występowania kopaliny towarzyszącej (określenie rodzaju kopaliny, jej charakterystyki, zasobów),
- określenie sposobu selektywnego wybierania, transportu i składowania,
- ustalenie stawki opłaty eksploatacyjnej,
- ewidencja wydobycia,
- naliczanie i odprowadzanie należności opłaty eksploatacyjnej,
- uwzględnienie kopaliny towarzyszącej w operacie ewidencyjnym zasobów kopaliny.

Analogicznie jak w przypadku pokazanym na rysunku 6 udokumentowanie rozpoznanej podczas eksploatacji kopaliny towarzyszącej następuje w trybie przewidzianym dla operatu ewidencyjnego zasobów kopaliny.

#### **2.3.4. Przypadek 4**

##### ***Wydobywanie mas ziemnych i skalnych z nadkładu złoża i ich wykorzystanie poza zakładem górniczym***

Nadkład i przerosty w złożu kopaliny głównej stanowią nieprzydatne dla gospodarki surowcowej masy ziemne i skalne. Są one usuwane znad złoża i zwałowane na zwałowisku zewnętrznym (w okresie udostępnienia złoża), a po uzyskaniu wystarczającej wolnej przestrzeni w wyrobisku eksploatacyjnym, jako zwałowisko wewnętrzne.

Niekiedy zalegające w nadkładzie utwory geologiczne nie spełniają kryteriów kwalifikujących je do uznania za kopaliny towarzyszące, ale ze względu na inne właściwości mogą być przydatne dla wykonywania robót inżynierskich w zakładzie górniczym, a także wykorzystywane poza nim, np. do budowy ziemnych, makroniwelacji terenu itp.

O ile wykorzystanie części mas ziemnych i skalnych dla celów własnych zakładu górniczego może być wzmiankowane w projekcie zagospodarowania złoża i ujęte w planie ruchu zakładu górniczego, o tyle w drugim przypadku trudno jest przewidywać takie przedsięwzięcia. W związku z tym nie zawsze można je uwzględniać w dokumentach projektowych i planach ruchu zakładu górniczego. Dlatego też, jeśli zachodzi potrzeba wykorzystania i sprzedaży części mas ziemnych i skalnych poza zakład górniczy, to stosowną decyzję podejmuje kierownik ruchu zakładu górniczego, kierując się przepisami rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 8 kwietnia 2013 r. – w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu odkrywkowego zakładu górniczego. Wobec faktu, że masy ziemne i skalne nie spełniają kryteriów jakościowych kopaliny towarzyszącej, nie podlegają przepisom odnoszącym się do opłat eksploatacyjnych.

#### **2.3.5. Przypadek 5**

##### ***Odzysk odpadów wydobywczych z obiektów unieszkodliwiania odpadów wydobywczych***

Masy ziemne i skalne w określonych przypadkach zawartych w ustawie z dnia 10 lipca 2008 r. o odpadach wydobywczych i ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach mogą być kwalifikowane jako odpady wydobywcze i składowane w obiektach unieszkodliwiania odpadów wydobywczych. Procedurę postępowania, w takich przypadkach, określają przepisy ustawy o odpadach wydobywczych oraz rozporządzeń wykonawczych. Aktualnie w kopalniach węgla brunatnego problem mas ziemnych i skalnych, kwalifikowanych jako odpady wydobywcze, nie ma miejsca.

### **2.3.6. Przypadek 6**

#### **Odzysk odpadów przeróbczych z procesu przeróbki kopaliny towarzyszących**

Postępowanie podczas składowania lub odzysku tych odpadów regulowane jest przepisami ustawy o odpadach wydobywczych i rozporządzeń wykonawczych. Obecnie w kopalniach węgla brunatnego przypadki takie w zasadzie nie występują.

## **2.4. Ogólne zasady dokumentowania, wydobywania i przeróbki kopaliny towarzyszących stosowane w polskich kopalniach węgla brunatnego**

W polskich kopalniach węgla brunatnego wydobywa się różnorodne kopaliny towarzyszące, udokumentowane w dokumentacji geologicznej złoża, jak też stwierdzone dopiero podczas jego eksploatacji. Działalność w tym zakresie regulowana jest przez kierownictwo ruchu zakładów górniczych z uwzględnieniem wcześniej opisanych procedur. Ze względu na duże doświadczenia i osiągnięcia w tym względzie, przedstawione zostaną zasady wydobywania kopaliny towarzyszących obowiązujące w kopalniach Bełchatów i Turów.

W KWB Bełchatów (Adamczyk i in. 2012) eksploatację kopaliny towarzyszących prowadzi się zgodnie z zapisami koncesji na wydobywanie węgla brunatnego i kopaliny towarzyszących dla Pola Bełchatów i Pola Szczerców oraz planem ruchu zakładu górniczego. Dokumentem regulującym wydobywanie kopaliny towarzyszących jest Zarządzenie Kierownika Ruchu Zakładu Górniczego KWB Bełchatów w sprawie zagospodarowania kopaliny towarzyszących. W zarządzeniu tym określony jest zakres działań i odpowiedzialności poszczególnych komórek organizacyjnych, sporządzonych na podstawie wpisów służby geologicznej do planów pracy koparek, lub na podstawie specjalnych projektów sporządzonych przez Dział Technologii Górniczej i Dział Geologiczny. W dokumentach tych określa się rodzaje kopaliny i rejon ich występowania, rzędne zalegania, parametry jakościowe i ilości kopaliny przewidziane do wydobycia oraz określa rygory eksploatacji (rys. 7). Kopaliny towarzyszące z tzw. punktów eksploatacyjnych, czyli nie posiadających dokumentacji geologicznych, wydobywane są na podstawie bieżącej oceny parametrów ilościowych i jakościowych dokonywanej przez służbę geologiczną oraz operatywnych decyzji ruchowych.

Służba geologiczna przedstawia wydobycie kopaliny towarzyszących w corocznie sporządzanej analizie gospodarki złożem kopaliny głównej, tj. węgla brunatnego i kopaliny towarzyszących.

Opłatę eksploatacyjną nalicza się na podstawie wskazań liczników i raportów wydobywczych Centrum Kierowania Ruchem, zgodnie z kartami ewidencyjnymi eksploatacji



Fazy	Czynności
Rozpoznawanie i dokumentowanie	Analiza materiałów archiwalnych Pobieranie próbek kopalin towarzyszących z wierconych otworów Prowadzenie bieżącego kartowania geologicznego Wiercenia kontrolne przed frontem eksploacyjnym Wykonanie badań jakościowych
Projektowanie i przygotowanie eksploatacji	Projektowanie eksploatacji selektywnej w planach pracy koparek Sporządzanie nietypowych projektów Ostateczna ocena jakościowa na froncie eksploacyjnym
Eksploatacja i składowanie	Podjęcie decyzji o eksploatacji selektywnej Wpis do Książki Ruchu Koparki Selektywna eksploatacja Gromadzenie urobku na składowiskach
Wykorzystanie i sprzedaż	Zagospodarowanie w stanie surowym lub po przeróbce Naliczanie opłaty eksploacyjnej Prowadzenie kontroli i ewidencji eksploatacji
Informacja i reklama	Opracowanie materiałów reklamowych Prowadzenie działań marketingowych

Rys. 7. Procedury dokumentowania, eksploatacji i zagospodarowania kopalin towarzyszących w KWB Bełchatów (na podstawie rys. 1 z: Adamczyk i in. 2012)

kopalin wydobywanych układem KTZ oraz zestawień sprzedaży dla kopalin wydobywanych za pomocą sprzętu pomocniczego i transportowanych samochodami.

W KWB Turów w dokumentacji geologicznej złoża nie udokumentowano kopalin towarzyszących. Udokumentowane w przeszłości zasoby kopalin ilastych oraz kruszyw naturalnych zostały anulowane decyzją Ministra Środowiska z dnia 25 marca 2004 roku. Obecnie, jeśli w trakcie eksploatacji złoża napotkane zostaną kopaliny spełniające określone wymagania jakościowe, są selektywnie wybierane, zgodnie z zasadami ustalonymi przez Kierownika Ruchu Zakładu Górniczego w sprawie gospodarki kopaliniami towarzyszącymi w procesie ich wydobywania i przygotowywania do sprzedaży (Postanowienie nr 57/2014). Zgodnie z tym Postanowieniem za kopaliny towarzyszące uznaje się wszystkie wystąpienia

skał w granicach docelowych eksploatacji złoża lub w obszarze bezpośrednio przylegającym (nie przekraczającym granic obszaru górniczego), spełniające kryteria bilansowości. Za kopaliny towarzyszące uznaje się również inne rodzaje skał, nie mające ustalonych kryteriów bilansowości, ale których wydobywanie jest technicznie możliwe i na które znajduje się odbiorca, gwarantujący ich odbiór przez dłuższy czas w ilości uznawanej za opłacalną.

Napotymane wystąpienia kopaliny towarzyszących podlegają dokumentowaniu w dokumentacji mierniczo-geologicznej w celu określenia ich rodzaju, warunków zalegania oraz właściwości jakościowych i ilości. Wydobywanie kopaliny towarzyszących jest uwzględniane w operatach ewidencyjnych zasobów złoża węgla brunatnego. Za wydobywanie kopaliny towarzyszącej naliczana jest stosowna, obniżona o 50% stawka opłaty eksploatacyjnej.

Podobne do opisanych zasady obowiązują w pozostałych kopalniach węgla brunatnego rejonu Konina i Turku.

### 3. Aspekty górnicze zagospodarowania kopalin towarzyszących ze złóż węgla brunatnego

---

#### 3.1. Sposoby (technologie) wydobywania kopalin towarzyszących ze złóż węgla brunatnego

Kopaliny towarzyszące występują przede wszystkim w nadkładzie nad złożem węgla brunatnego, a także w formie przerostów w pokładzie węgla oraz w spągu. Pod względem objętości (masy) ich udział w łącznej ilości nadkładu i węgla jest niewielki. Również wielkość wydobycia kopalin towarzyszących jest marginalna w stosunku do wydobycia kopaliny głównej. Np. wydobycie węgla w KWB Bełchatów sięgało poziomu do 40 mln ton rocznie, a selektywnie urabianych kopalin towarzyszących do 1–2 mln ton na rok. Oczywiście, nie uwzględniając ilości zdejmowanych mas ziemnych i skalnych z nadkładu, które dochodziło w niektórych latach nawet do około 150 mln m<sup>3</sup> rocznie. Dlatego wydobycie kopalin towarzyszących jest podporządkowane podstawowej technologii zastosowanej dla wydobycia węgla brunatnego. Projektowanie wykorzystania dużych i wydajnych maszyn do eksploatacji węgla brunatnego nie uwzględniało jednak warunków występowania – zwykle w formie nieregularnej i rozproszonej – kopalin towarzyszących. W odkrywkowym górnictwie węgla brunatnego są to technologie ciągłe, oparte o tzw. układ technologiczny KTZ (koparka-prze-nośnik taśmowy-zwałowarka). Maszyny tego układu charakteryzują się dużymi gabarytami i wysokimi zdolnościami wydobywczymi. W związku z tym są mniej efektywne w warunkach eksploatacji selektywnej, której stosowanie jest nieodzowne w przypadku wybierania kopalin towarzyszących.

Bardziej przydatne dla eksploatacji selektywnej są tzw. technologie cykliczne, cechujące się tym, że urabianie, transport i składowanie przebiegają nie w sposób ciągły, a cyklicznie.

Technologie cykliczne są szczególnie przydatne, gdy wybierane kopaliny towarzyszące cechują się znaczną zwięzłością, co wymusza stosowanie robót strzałowych do ich urabiania. Wymienione układy technologiczne są wystarczające dla pozyskania kopaliny towarzyszącej w przypadkach, gdy wydobyty urobek może być zbywany bezpośrednio, jako produkt handlowy. Niektóre kopaliny towarzyszące dla uzyskania wartości surowcowych muszą być po wydobyciu poddane przeróbce. Przykładowo, wydobyte w KWB Bełchatów piaski i żwiry poddawane są klasyfikacji (sortowaniu) i płukaniu dla oczyszczenia z niekorzystnych domieszek. Skały zwięzłe (wapienie, margle, piaskowce, bruki krzemienne) są kruszone i sortowane na rynkowe sortymenty kruszyw w zakładzie przeróbczym.

### **3.1.1. Technologie ciągłe do eksploatacji kopaliny towarzyszącej w kopalniach węgla brunatnego**

W polskich kopalniach węgla brunatnego do urabiania nadkładu i węgla stosowane są koparki wielonaczyniowe, kołowe i łańcuchowe. Koparki kołowe (fot. 1) pracują głównie w nadkładzie (typy SchRs 1200, SchRs 4000, SchRs 4600, KWK 1500s) o wydajnościach teoretycznych od 2150 m<sup>3</sup>/h do 11000 m<sup>3</sup>/h. Średnice kół naczyniowych koparek, co ma istotne znaczenie dla eksploatacji selektywnej, wynoszą od 8,2 m do 17,5 m. Do urabiania węgla wykorzystuje się koparki kołowe o wydajnościach teoretycznych od 900 m<sup>3</sup>/h (koparka SchRs 315) do 4600/6000 m<sup>3</sup>/h (SRs 2000) i koparki łańcuchowe (fot. 2) o wydajnościach od 700 m<sup>3</sup>/h do 1400 m<sup>3</sup>/h. Urobek (nadkład i węgiel) transportowany jest przenośni-



Fot. 1. Koparka kołowa

kami o wydajności umożliwiającej przejęcie podawanych mas i kierowany na zwałowisko (nadkład), a węgiel na składowiska homogenizacyjne i do elektrowni (rys. 8).

Wśród koparek kołowych, pracujących w kopalniach węgla brunatnego, wyróżnić można kilka typów konstrukcyjnych, np. koparki z wysuwającym wysięgnikiem, koparki bez wysuwu wysięgnika, koparki zwarte. Ze względu na przydatność do selektywnego urabiania najkorzystniejsze są koparki z wysuwającym wysięgnikiem, bowiem umożliwiają urabianie warstwami boczną zabierką (rys. 9a), w tzw. systemie turoszowskim (Uberman 1967).

Korzyścią ze stosowania tego systemu jest ograniczenie częstotliwości przełączeń koparki i układu transportowego na różne rodzaje urobku. Mniej przydatne do urabiania selektywnego są koparki z wysięgnikiem bez wysuwu, pracujące systemem zabierkowym (rys. 9b). Ze względu na krótkie wysięgniki tych koparek i niewielkie zabiory, zachodzi częsta potrzeba przechodzenia z urabiania węgla do urabiania innego rodzaju skały, co wymaga dokonania przełączeń w systemie transportowym.

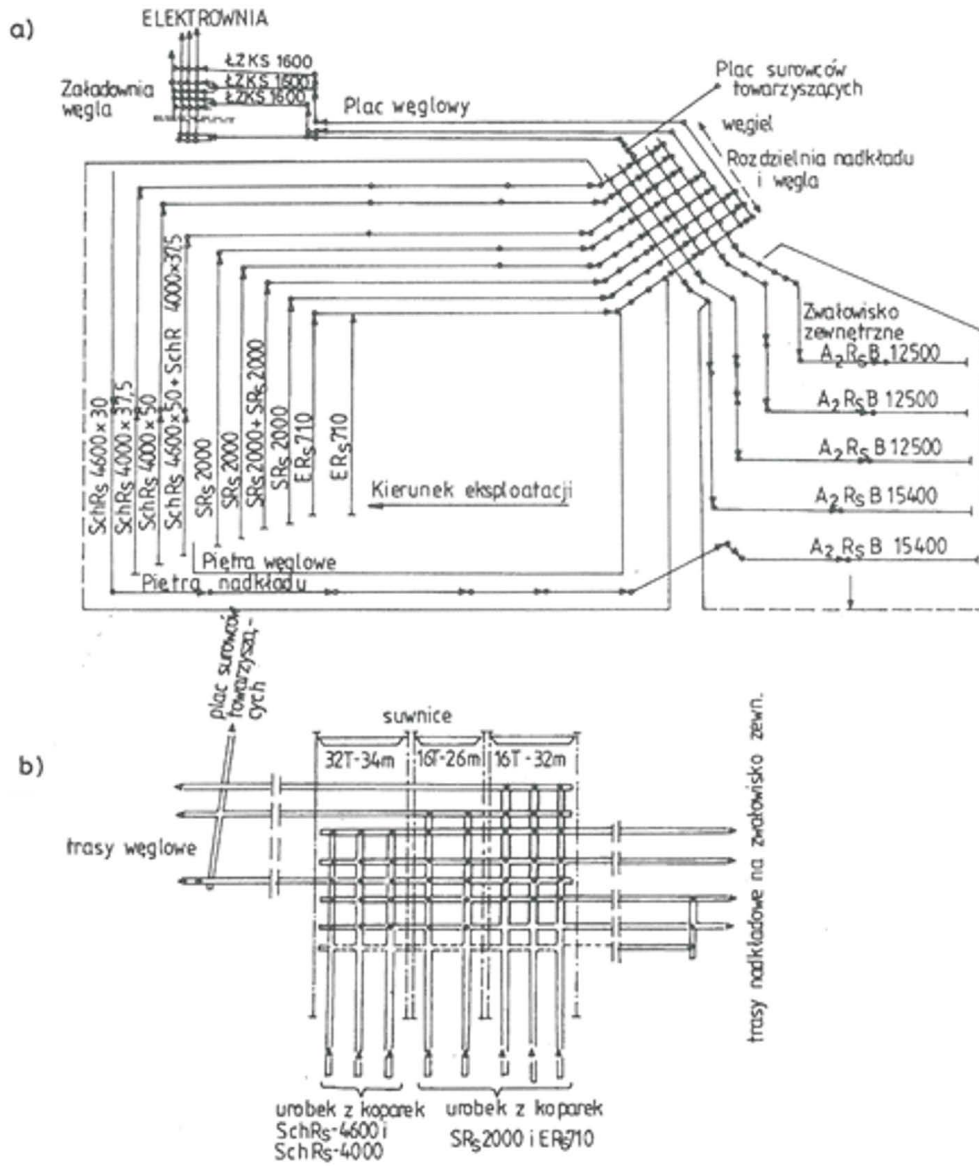
Spośród dwu sposobów urabiania selektywnego, to jest wiórami pionowymi i wiórami poziomymi, bardziej przydatne jest urabianie wiórami poziomymi (rys. 10). Na podstawie analiz i doświadczeń uważa się, że minimalna grubość warstwy zapewniająca opłacalność urabiania koparką kołową nie powinna być mniejsza od 0,1D (średnicy koła naczyniowego). W polskich kopalniach tylko jedną koparką SchRs 315 można by urabiać opłacalnie warstwy o grubości poniżej 1 m. Parametry koparek determinują zatem celowość wybierania cienkich warstw kopalin towarzyszących.

Obok koparek kołowych w kopalniach węgla brunatnego stosowane są koparki łańcuchowe, które są jednak mniej przydatne dla eksploatacji selektywnej. Przede wszystkim stosuje się je na poziomach węglowych do podpoziomowego urabiania najniższego piętra (fot. 2). Spośród różnych typów konstrukcyjnych koparek łańcuchowych, ewentualną przydatność do selektywnego urabiania wykazują koparki obrotowe, na podwoziu gąsienicowym, z wieloprzegubową ramą wysięgnika. Od ilości przegubów i długości poszczególnych odcinków ramy zależy grubość selektywnie urabianej warstwy. Dla selektywnego urabiania korzystnie jest stosować urabianie boczną zabierką, przez co umożliwiona jest wybieranie danego rodzaju skały przez dłuższy okres czasu. Podobnie jak w przypadku koparek kołowych, urabianie selektywne cienkich warstw koparkami łańcuchowymi powoduje spadek efektywności wybierania (zmniejszenie wydajności oraz wzrost przerw w pracy).

W kopalniach węgla brunatnego dla selektywnego wydobywania i wykorzystania kopalin towarzyszących stosować można następujące rozwiązania technologiczne:

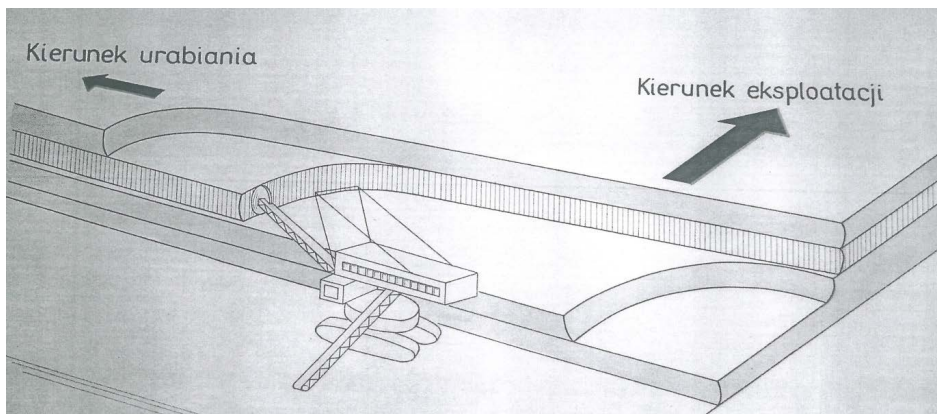
- wykorzystując podstawowe układy technologiczne, w które wyposażona jest kopalnia (rys. 12),
- wprowadzając do struktury technologicznej kopalni układy specjalne (wydzielone) dla eksploatacji kopaliny towarzyszącej (rys. 13),
- uzupełniając układ podstawowy ogniwami dla wydobywania kopaliny towarzyszącej i tworząc mieszany układ technologiczny (rys. 14).

Rozwiązania technologiczne (rys. 12–14) zaczerpnięte zostały z pracy (Strempski 1997), w której autor w zależności od budowy geologicznej złoża, warunków występowania kopaliny towarzyszącej i zapotrzebowania rynku proponował wymienione rozwiązania technologiczne.

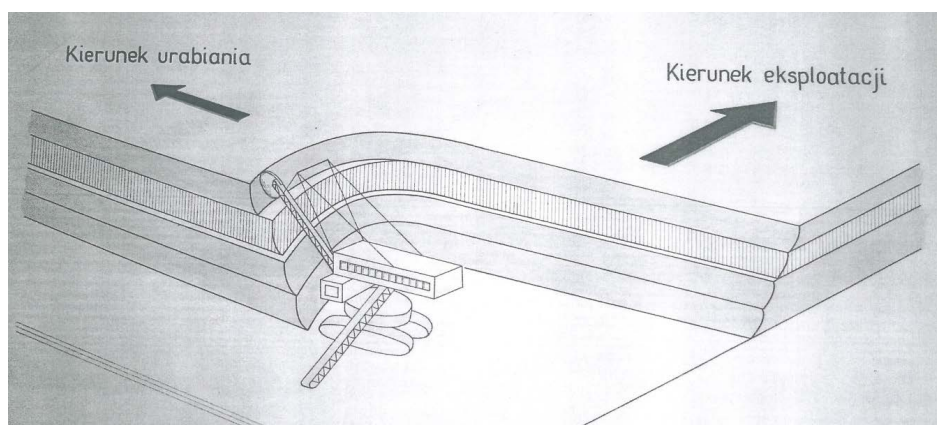


Rys. 8. Schemat układu technologicznego z transportem taśmowym  
 a – schemat całego układu, b – układ rewersji w rozdzielni nakładu i węgla

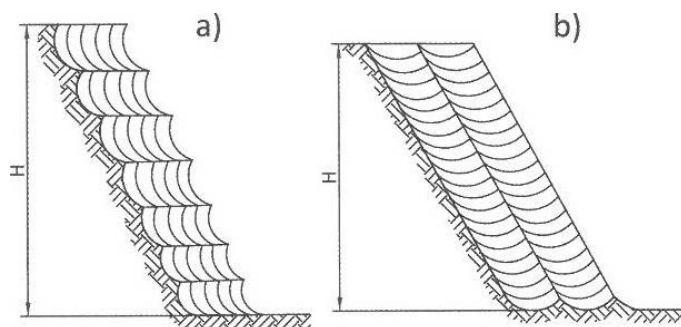




Rys. 9a. Urabianie koparką kołową sposobem boczno-zabierkowym



Rys. 9b. Urabianie koparką kołową sposobem zabierkowym



Rys. 10. Urabianie koparką kołową  
a – wiórem pionowym; b – wiórem poziomym



Fot. 2. Koparka łańcuchowa  
Źródło: Kasztelewicz

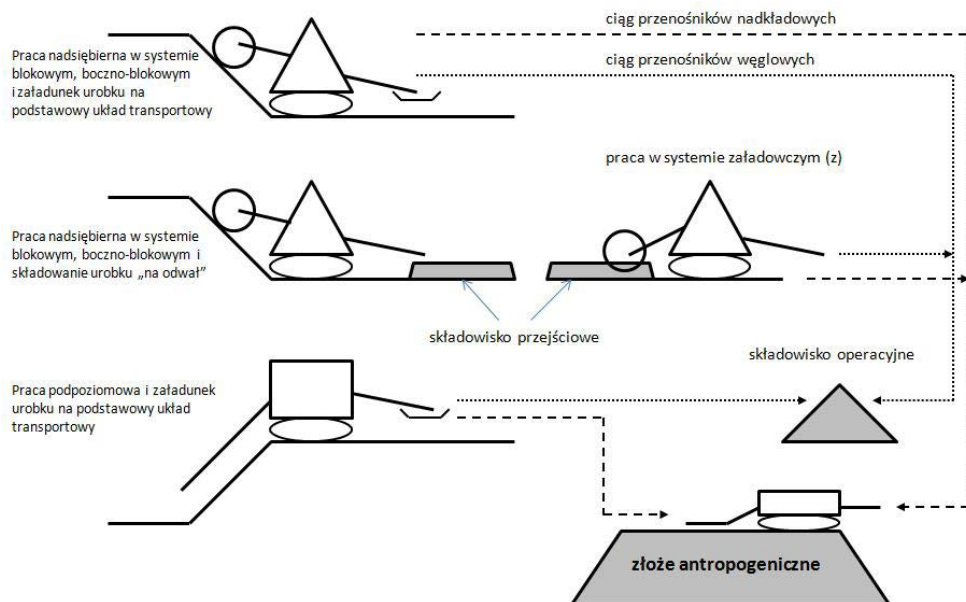


Rys. 11. Urabianie koparką łańcuchową

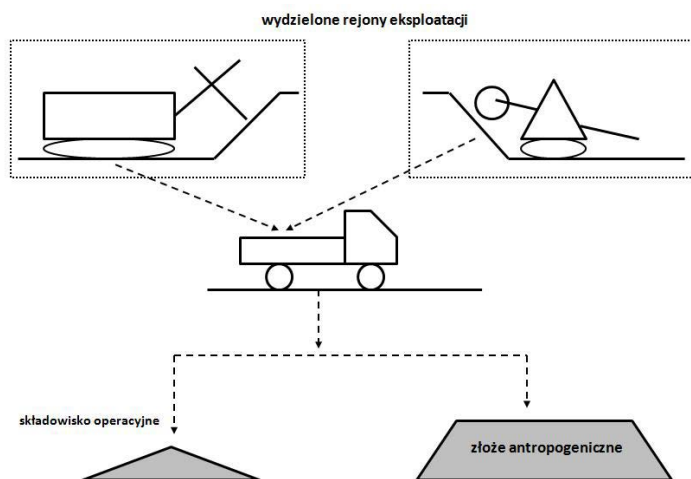
Nadmienić należy, że odnosiły się one do Kopalni Węgla Brunatnego Turów i okresu (lata osiemdziesiąte XX w.), kiedy wydobyte ilów (kopaliny towarzyszącej) dochodziło do 150 tys. ton rocznie.

Aktualnie przy zapotrzebowaniu rocznym około 30 tys. ton stosuje się najprostsze technologie. W innych kopalniach węgla brunatnego (Bełchatów, Szczerców), w których wydobywa się kilka rodzajów kopaliny towarzyszących, a wydobyte łącznie sięga poziomu

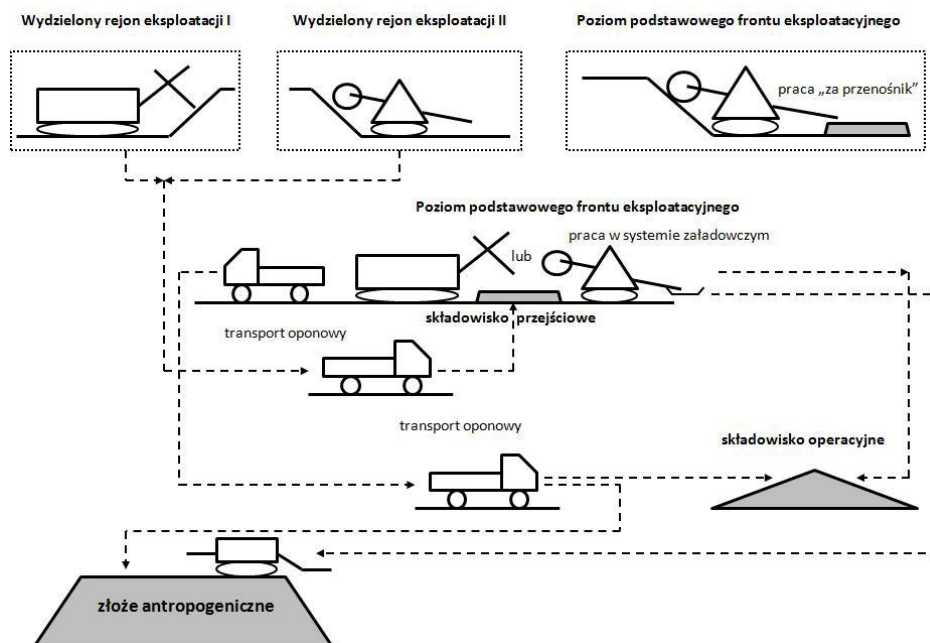




Rys. 12. Wydobywanie kopaliny towarzyszącej podstawowym układem technologicznym  
Źródło: Strempski 1997



Rys. 13. Wydobywanie kopaliny towarzyszącej technologicznymi układami wydzielonymi (specjalnymi)  
Źródło: Strempski 1997



Rys. 14. Wydobywanie kopaliny towarzyszącej technologicznym układem mieszanym  
Źródło: Strempski 1997

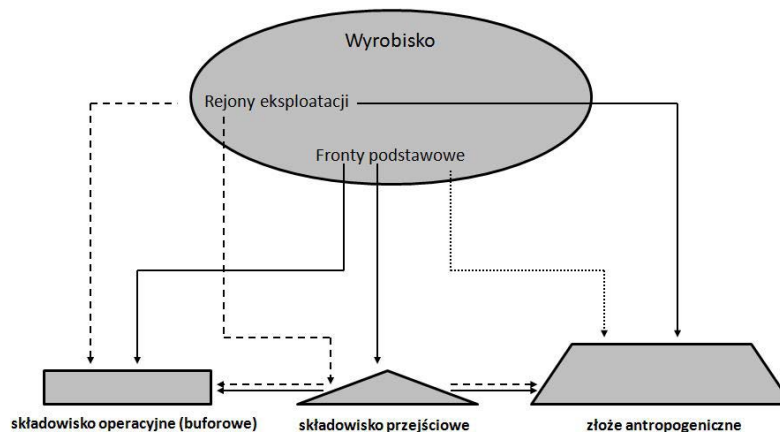
kilkuset tysięcy ton/rok proponowane w pracy A. Strempskiego (1997) układy technologiczne są jak najbardziej przydatne do zastosowania, szczególnie rozwiązanie (rys. 12), bowiem we wszystkich polskich kopalniach węgla brunatnego podstawowym układem technologicznym jest tzw. układ KTZ (koparka-taśmociąg-zwałowarka).

W układach technologicznych dla wydobywania kopaliny towarzyszących zachodzi konieczność uwzględniania miejsc na tymczasowe gromadzenie (składowanie) wydobytej kopaliny (rys. 15). Ze względu na funkcję i czas przechowywania urobku wyróżnia się składowiska:

- operacyjne (buforowe),
- przejściowe,
- złoża antropogeniczne (rys. 15).

Składowisko operacyjne służy do krótkotrwałego przechowywania wydobytej kopaliny. Posiada niewielką pojemność. Wypełnia funkcję przeładowni (z jednego środka transportu na inny).

Składowisko buforowe jest rozbudowanym składowiskiem operacyjnym. Jego pojemność przekracza kilkadziesiąt tys. ton. Pełni funkcję zbiornika buforowego w przypadku, gdy kopalina towarzysząca jest przedmiotem przeróbki we własnym zakładzie przerobczym. Odpowiedni zapas kopaliny zapewnia ciągłość produkcji. Składowiska przejściowe budowane są na poziomach eksploatacyjnych dla tymczasowego deponowania wydobytej kopaliny przed załadunkiem na środki transportu.



Rys. 15. Rodzaje składowisk kopalin towarzyszących

Złóża antropogeniczne (wtórne) – gromadzą wydobytą kopalinę towarzyszącą, której ilość nie może być wykorzystana na bieżąco, a nadmiar stanowić ma przyszłościową bazę surowcową (szerzej w rozdziale 3.2).

W praktyce dość często składowiska buforowe wypełniają równocześnie funkcję złoża antropogenicznego. Ma to miejsce w przypadku, gdy przestaje pracować zakład przerobczy, lub gdy przerwany zostaje odbiór kopaliny ze składowiska buforowego, a nagromadzone nadwyżki stają się złożem antropogenicznym.

Wydobywanie kopalin towarzyszących za pomocą układów technologicznych, które zaprojektowane zostały do warunków eksploatacji masowej, powoduje utrudnienia w zdejmowaniu nadkładu i wydobywaniu węgla. Są to głównie utrudnienia technologiczne i organizacyjne. Utrudnienia technologiczne polegają na:

- konieczności wykonywania nie planowanych wcześniej prac rozpoznawczych, dotyczących zalegania i jakości kopaliny towarzyszącej,
- dostosowaniu sposobu urabiania i parametrów zabierki do wymagań eksploatacji selektywnej,
- konieczności oczyszczania stropu warstwy kopaliny towarzyszącej,
- konieczności wykonania dodatkowych przejazdów i manewrów maszyn urabiających oraz dodatkowych rewersji przenośników w układzie transportowym.

Utrudnienia organizacyjne sprowadzają się do:

- dokonywania zmian systemu robót i pracy zaplanowanych na masowe urabianie nadkładu i węgla, a koniecznych ze względu na potrzeby eksploatacji selektywnej,
- zapewnienia rytmicznych i wymaganych ilości węgla do elektrowni, których dostawy, ze względu na okresowe przeznaczenie części układu technologicznego do wydobywania kopalin towarzyszących, mogą być zakłócone,
- konieczności dodatkowego zatrudnienia ludzi i zaangażowania sprzętu pomocniczego.

Skutki tych utrudnień to przede wszystkim:

- zmniejszenie wydajności koparek,
- obniżenie wskaźnika wykorzystania czasu pracy maszyn podstawowych i całego układu.

### ***3.1.2. Technologie cykliczne stosowane do selektywnego wybierania kopalin towarzyszących w kopalniach węgla brunatnego***

Technologie cykliczne stosowane są do eksploatacji kopalin towarzyszących w kopalniach węgla brunatnego jako technologie pomocnicze wtedy, gdy wybieranie za pomocą podstawowych układów technologicznych o ruchu ciągłym jest nieskuteczne (duża zwięzłość skał). Innym powodem może być niewielka grubość warstw, co czyni nieopłacalnym urabianie koparkami wielonaczyniowymi.

Podstawowymi maszynami urabiającymi i załadowniczymi w tej technologii są przede wszystkim koparki łyżkowe przedsiębierne i podsiębierne (fot. 3), głównie hydrauliczne. Są to zwykle koparki o niewielkiej pojemności łyżki (do kilku m<sup>3</sup>). Koparki hydrauliczne charakteryzują się większymi siłami kopania w porównaniu z koparkami linowymi, co umożliwia urabianie bardziej zwięzłych skał bez stosowania materiałów wybuchowych. Obok tych zalet koparki hydrauliczne pozwalają na dokładniejszą selekcję urobku, pomniejszenie zubożenia jakości urobku i powodują mniejsze straty zasobów kopaliny. W przypadku występowania skał zwięzłych konieczne jest ich urabianie za pomocą robót strzałowych, a do



Fot. 3. Koparka łyżkowa hydrauliczna



Fot. 4. Załadunek urobku ładowarką na samochód

rozbijania brył ponadwymiarowych stosowane są, jako pomocnicze, młoty hydrauliczne (fot. 5). Koparki hydrauliczne wypełniają wtedy funkcje maszyn załadowczych. Zamiast koparek łyżkowych do załadunku urobku po odstrzale często są używane ładowarki łyżkowe (fot. 4). Do załadunku głazów narzutowych na samochody wykorzystuje się koparki chwytakowe.

Do transportu wydobytych kopalin towarzyszących wykorzystuje się, w pierwszej kolejności, pracujący w kopalni główny środek transportu tj. układ przenośników taśmowych. Zastosowanie takiego rozwiązania jest jednak możliwe pod warunkiem wydobywania dużych ilości kopalin towarzyszących, bowiem skomplikowana struktura układu powoduje – w przypadku transportu kopalin towarzyszących – ograniczenie lub nawet częściowe wstrzymanie podstawowych procesów, tj. zdejmowania nadkładu lub wydobywania węgla. Z powyższych względów korzystnie jest stosować odrębne środki, przeznaczone do prze-



Fot. 5. Głazy narzutowe rozbijane młotem pneumatycznym



wożenia wyłącznie kopaliny towarzyszących. W praktyce buduje się najczęściej oddzielne układy przenośników taśmowych, albo stosuje się samochody samowładowcze (fot. 5). Transport samochodowy cechuje się dużą elastycznością oraz niezawodnością pracy, co potwierdza jego dużą przydatność do pracy w warunkach eksploatacji selektywnej.

Zastosowanie w kopalniach węgla brunatnego technologii cyklicznych nie angażuje wprawdzie bezpośrednio do selektywnej eksploatacji kopaliny towarzyszących podstawowego układu KTZ, ale nie pozostaje bez wpływu na efekty jego pracy. Urabianie warstw kopaliny towarzyszącej koparkami łyżkowymi, czy wcześniejsze – przed załadunkiem – urabianie za pomocą materiałów wybuchowych, wymuszają okresowe przerwy w pracy przynajmniej części układu podstawowego. Również przygotowanie warunków do urabiania kopaliny towarzyszących za pomocą technologii cyklicznej (czyszczenie stropu) gdy wykonywane jest maszynami podstawowymi obniża ich wydajność. W sumie, mimo zastosowania odrębnej technologii wybierania kopaliny towarzyszących, należy się liczyć – chociaż w mniejszym zakresie – ze spadkiem efektywności pracy podstawowego układu KTZ.

Wprowadzenie do kopalni dodatkowego układu technologicznego do wydobywania kopaliny towarzyszących może utrudnić organizację i prowadzenie robót górniczych. Wymagać będzie użycia większej ilości maszyn i środków transportowych ze względu na niewielkie ich wydajności, zatrudnienia dodatkowej załogi oraz prowadzenia robót o szczególnym reżimie bezpieczeństwa (robót strzałowych).

Mimo utrudnień technologicznych i organizacyjnych związanych z koniecznością prowadzenia eksploatacji selektywnej, wydobywanie kopaliny towarzyszących jest na ogół przedsięwzięciem opłacalnym.

Efektywność pozyskiwania kopaliny towarzyszących może wzrastać, kiedy w wyniku poddania procesom przeróbki poprawia się ich wartość użytkowa, w wyniku czego wzrasta ich cena.

### **3.1.3. Systemy zlecane dla selektywnego wybierania kopaliny towarzyszących, mas ziemnych i skał z nadkładu**

System zlecany eksploatacji najczęściej stosowany jest w przypadku, gdy masy ziemne i skalne (np. utwory żwirowo-piaszczyste) o przydatności użytkowej, a zalegające na przedpolu eksploatacji, zostają sprzedane przedsiębiorcy zewnętrznemu *in situ*.

Kupujący zobowiązuje się je wydobyć i przewieźć własnymi urządzeniami, po spełnieniu stosownych wymagań przepisów regulujących ruch zakładu górniczego. Podstawą prawną dla tych działań powinna stanowić umowa określająca lokalizację, ilość i terminy wydobywania oraz warunki, zasady i organizację prowadzenia robót.

Wykonujący roboty powinien przekazać Kierownikowi Ruchu Zakładu Górniczego:

- imienny wykaz pracowników, którzy będą wykonywać roboty,
- kopie aktualnych zaświadczeń lekarskich,
- kopie świadectw stwierdzających kwalifikacje.

Osoby wykonujące roboty na uzgodnionym terenie powinny przejść odpowiednie szkolenie w zakładzie górniczym. Nadzór nad robotami ze strony zewnętrznej powinna wykonywać osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia. Ze strony zakładu górniczego nadzór i ewidencja wykonanych robót należą do kierownika wyznaczonego działu kopalni, a nadzór całościowy – w tym odbiór i dopuszczenie maszyn do ruchu – leżą w gestii kierownika ruchu zakładu górniczego.

#### **3.1.4. Technologie przeróbki i sposoby zagospodarowania kopalni towarzyszących (na przykładzie KWB Bełchatów)**

Kopaliny towarzyszące, pozyskiwane selektywnie w procesie wydobywczym, są zwykle wykorzystywane bezpośrednio bez zabiegów polepszających ich parametry użytkowe. Dotyczy to przede wszystkim takich kopalni jak piaski i żwiry, głązy narzutowe, ily ceramiczne i izolacyjne, torfy. W przypadkach wykorzystania lub sprzedaży wydobytych kopalni w stanie surowym uzyskane ceny kształtują się na ogół na niskim poziomie. Aby podnieść wartość użytkową i cenę produktów handlowych konieczne jest poddanie wydobytych kopalni przeróbce, w której wykorzystywane są technologie przeróbki mechanicznej, takie jak kruszenie, przesiewanie, płukanie.



Fot. 6. Zakład produkcji kruszyw z kopalni towarzyszących KWK Bełchatów

Przeróbkę kopalni towarzyszących rozwinięto na dużą skalę w KWB Bełchatów (fot. 6). Stosowane w tej kopalni technologie przeróbcze opisano poniżej na podstawie materiałów źródłowych, przygotowanych przez M.W. Jończyka, a także informacji opublikowanych w czasopiśmie *Górnictwo Odkrywkowe* (Niedziałkowski 2001; Staryga i in. 2001; Daniluk i Witek 2012). Ponieważ w pozostałych kopalniach węgla brunatnego też występują niektóre z przerobionych w KWB Bełchatów kopalni towarzyszących, to zachodzi możliwość zastosowania podobnych technologii przeróbczych. W kopalni Bełchatów funkcjonowały dwa zakłady produkcji kruszyw. Starszy, zlokalizowany w Rogowcu (obecnie nieczynny), przejmował kopaliny towarzyszące wydobywane w Polu Bełchatów, a nowszy, wybudowany w Chabielicach, przerabia kopaliny z Pola Szczerców. W zakładach tych przerabiane były

lub są nadal, takie kopaliny towarzyszące jak: pospółki piaszczysto-żwirowe, piaski, wapienie, piaskowce kwarcytowe, głązy narzutowe. W obydwu zakładach produktami końcowymi były lub są przede wszystkim kruszywa łamane i niełamane różnych sortymentów (tłuczenie, klince, grysy, mieszanki) oraz piaski i żwiry płukane. W zakładzie w Rogowcu przerabiana była również kreda jeziorna na nawozy mineralne. Przy obu zakładach produkcji kruszyw zlokalizowano się składowiska kopaliny towarzyszących kierowanych do przeróbki.

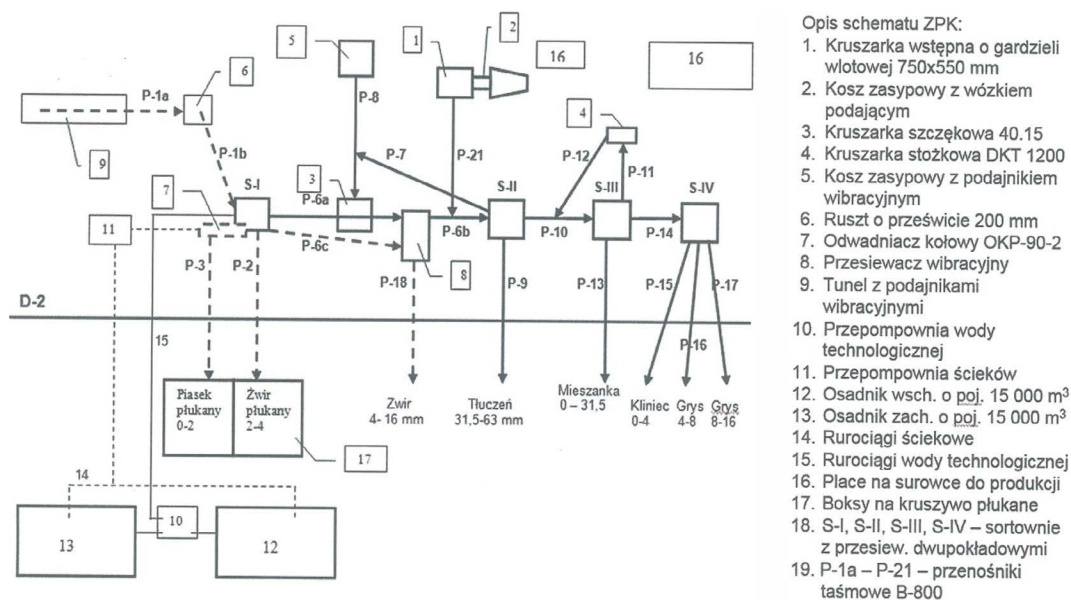
W zakładzie produkcji kruszyw w Rogowcu (rys. 16) stosowano dwie technologie przeróbki dla produkcji kruszywa, a mianowicie: przeróbkę kopaliny „na sucho” i przeróbkę kopaliny „na mokro”.

Roczna zdolność produkcyjna Zakładu Kruszyw w Rogowcu wynosiła 100 tys. ton kruszyw łamanych „na sucho” i 50 tys. ton piasku płukanego. Trzecią technologią była technologia przeróbki kredy jeziornej, której produktem rynkowym są nawozy mineralne.

W procesie produkcji kruszyw kopaliny poddawane są kruszeniu, przesiewaniu, sortowaniu, a w technologii „mokrej” płukaniu. Zastosowane w układach technologicznych przeróbki maszyny należą do typowych dla tego procesu (rys. 16). „Na sucho” przerabiane są skały kwarcytowe i wapienie, które podlegają dwuetapowemu kruszeniu i sortowaniu. W efekcie uzyskuje się dwa sortymenty handlowe:

- mieszanki o frakcji 0–31,5 mm,
- tłuczeń o frakcji 31,5–63,0 mm.

W układzie technologicznym produkcji kruszywa „na sucho” istnieje możliwość uzyskania sortymentów drobniejszych frakcji (rys. 16). Do tego celu wykorzystuje się dodatkowy stopień kruszenia w kruszarce stożkowej.



Rys. 16. Schemat zakładu Produkcji Kruszyw w Rogowcu (Składowisko zewnętrzne Pola Bełchatów)

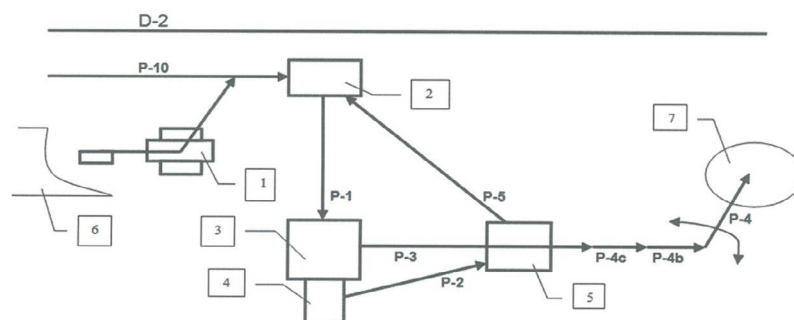


Technologię produkcji kruszyw „na mokro” stosuje się do wytwarzania kruszyw krzemianych łamanych, a także do płukania piasku. W procesie tym, w pierwszej fazie nadawę (bruki krzemienne) kieruje się do płukania, a następnie na ciągi zastosowane w technologii przeróbki „na sucho”, a więc kruszenie i sortowanie. W rezultacie przeróbki uzyskuje się:

- gryszy frakcji 0–4,0 mm, 4,0–8,0 mm, 8,0–16,0 mm,
- kliniec frakcji 16,0–31,5 mm.

W procesie przeróbki „na mokro” (rys. 16), wydobyty z nadkładu piasek poddaje się płukaniu. Pobierany ze składowiska podajnikami wibracyjnymi piasek przekazywany jest na sortownię, gdzie jest rozsortowywany „na mokro” na frakcje 0–2,0 mm, żwir 2,0–4,0 mm i nadziarno powyżej 4,0 mm. Piaski frakcji 0–2,0 mm są odwadniane w odwadniaczu kołowym. Proces płukania odbywa się w układzie zamkniętym, w którym funkcjonują dwa osadniki: jeden włączony do produkcji, drugi w tym czasie jest oczyszczany.

W zakładzie produkcji kruszyw znajduje się instalacja do przeróbki kredy jeziornej, którą zgromadzono w pobliżu na złożu antropogenicznym, podczas zdejmowania nadkładu ze złoża Bełchatów. Proces przeróbczy sprowadza się do kruszenia wstępnego nadawy, sortowania na sicie 8,0 mm, gdzie podziarno stanowi produkt, a nadziarno kierowane jest do wtórnego kruszenia i przesiewania (rys. 17).



Schemat stanowiska przeróbki kredy jeziornej.

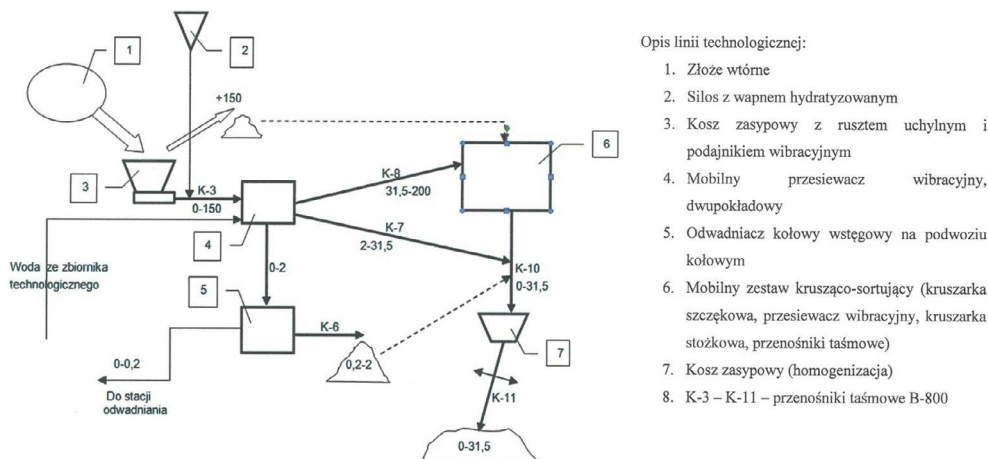
Opis stanowiska:

1. Koparka KWK-106
2. Kruszarka zębata
3. Przesiewacz wibracyjny nr 1
4. Kruszarka walcowa – gniotownik
5. Przesiewacz wibracyjny nr 2
6. Składowisko kredy jeziornej
7. Hałda przerobionej kredy jeziornej
8. P-1 – P-10 – przenośniki taśmowe

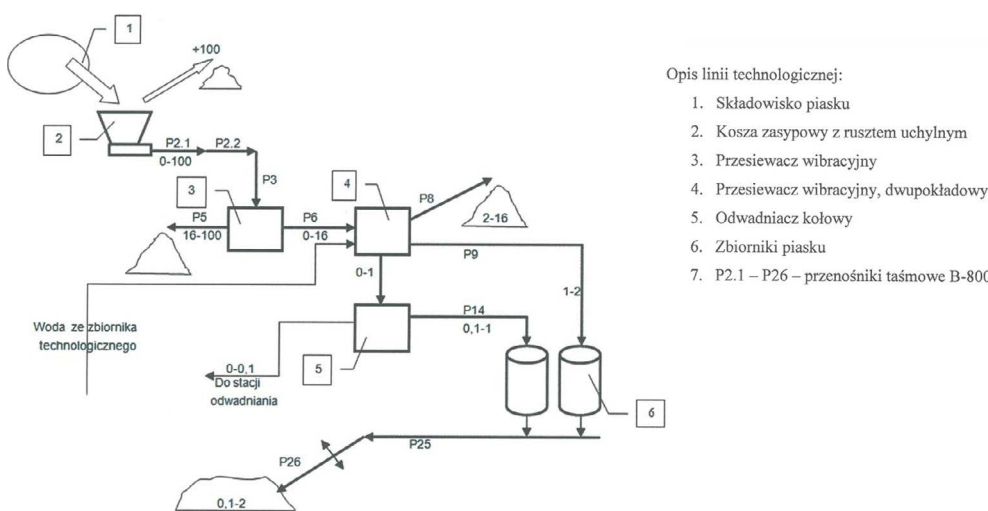
Rys. 17. Schemat stanowiska przeróbki kredy jeziornej

Drugi zakład produkcji kruszyw uruchomiono w KWB Bełchatów w związku z udostępnieniem Pola Szczerców i pozyskiwaniem dużych ilości kopaliny towarzyszących, takich jak bruki i piaski, które bardziej efektywnie jest przerabiać w pobliżu wyrobiska, niż przewozić do zakładu w Rogowcu. Zakład w Chabielicach dysponuje dwiema liniami technologicznymi:

- produkcji kruszywa (rys. 18),
- produkcji piasku płukanego (rys. 19).



Rys. 18. Schemat linii produkcji kruszyw



Rys. 19. Schemat linii produkcji piasku płukanego

Zdolność produkcyjna zakładu wynosi 200 tys. m<sup>3</sup>/rok piasków płukanych i 250 m<sup>3</sup>/rok kruszyw drogowych.

Do produkcji kruszywa wykorzystuje się pospółkę krzemioną piaskowo-żwirową o granulacji 0–450 mm. Linia technologiczna składa się z dwóch węzłów maszyn i urządzeń, tj. zespołu klasyfikacji i odmulania oraz zespołu krusząco-sortującego. W wyniku przeróbki możliwe jest uzyskiwanie różnych mieszanek kruszyw z kruszywa nie skruszonego frakcji 0,2–do 2,0 mm i 2,0–31,5 mm oraz kruszywa kruszonego (0–31,5 mm). Produkt handlowy (mieszanki) można uzyskać mieszając poszczególne frakcje w różnych proporcjach.

W zakładzie w Chabielicach znajduje się też linia technologiczna piasku płukanego (rys. 19). Proces technologiczny sprowadza się do płukania piasku, sortowania i mieszania różnych frakcji ziarnowych w celu uzyskaniażądanego przez odbiorcę składu ziarnowego. Obieg wody technologicznej jest zamknięty.

W nadkładzie kopalń węgla brunatnego występują nieraz w dużych ilościach głązy narzutowe, a w KWB Bełchatów także skały zwięzłe, takie jak piaskowce, zlepieńce kwarcytowe i wapienie.

Głązy narzutowe, ze względu na rozmiary dochodzące nawet do 10 m<sup>3</sup> objętości i o masie ponad 30 ton, stwarzają poważne problemy podczas zdejmowania nadkładu, ale są cennym surowcem do zastosowań szczególnie w architekturze ogrodowej. Próby poddania wydobytych głązów obróbce i produkcji foremnych elementów kamiennych, okazały się jednak negatywne. Wykorzystuje się je głównie w stanie naturalnym, albo podobnie jak w przypadku pozostałych skał zwięzłych, przerabiane są na miejscu na kruszywo w mobilnych zestawach krusząco-sortujących. W procesie tym potrzebne jest nieraz wstępne rozdrabnianie głązów za pomocą materiałów wybuchowych.

Na podstawie doświadczeń KWB Bełchatów przewiduje się zastosowanie podobnych technologii przeróbczych w innych kopalniach węgla brunatnego. Przykładowo, zastosowanie mobilnego zakładu przeróbczego przewiduje się w projektowanej kopalni Gubin, w której w nadkładzie występuje około 6 mln m<sup>3</sup> głązów (Nowak-Szpak i Duczmal 2012).

Omówione przykłady przeróbki kopalin towarzyszących w KWB Bełchatów nie są jeszcze powszechne w polskim górnictwie węgla brunatnego. Najczęściej wydobywane kopaliny towarzyszące sprzedawane są w stanie surowym (bez przeróbki), a jeśli przerabiane to przez odbiorców. Dotyczy to przede wszystkim piasków, różnych rodzajów ilów, torfów, co powoduje, że efektywność takiej działalności nie jest wysoka. Nadwyżki wydobytych z konieczności i nie sprzedanych kopalin towarzyszących gromadzone są w złożach antropogenicznych, które mogą być źródłem stałych dochodów kopalni jeśli znajdują się długoterminowi odbiorcy.

## **3.2. Złoża antropogeniczne**

### **3.2.1. Definicje i rodzaje złóż antropogenicznych**

Termin „złoże antropogeniczne” nie występuje w polskim prawie geologicznym i górnictwym, jest natomiast powszechnie stosowany w literaturze geologicznej i górnictwej oraz w praktyce gospodarczej surowcami mineralnymi (Nieć 1999, 2010; Sałaciński 2006; Sałaciński i in. 2010; Uberman Ryszard i Uberman Robert 2007; Nieć i Uberman 1995, 1996;

Wiśniewski 1999, 2003). Termin ten usankcjonowany został przez zdefiniowanie w Zasadach dokumentowania złóż kopalni stałych Ministerstwa Środowiska (2002 r.).

Zasady dokumentowania (2002 r.) definiują złożo antropogeniczne jako „sztuczne nagromadzenie surowca mineralnego, które może być przedmiotem eksploatacji”. Wprowadzają też dodatkowo pojęcie antropogenicznego złoża wtórnego, którym jest „nagromadzenie wydobytej kopaliny w zwale, przeznaczone do wykorzystania w przyszłości”.

Pierwsza definicja ma ogólniejszy charakter, bowiem dotyczy przypadku gromadzenia nie tylko wydobytej kopaliny, która może być surowcem mineralnym bez przetworzenia, ale też substancji mineralnej po przetworzeniu o właściwościach umożliwiających jej wykorzystanie (np. tzw. odpadów mineralnych). Druga dotyczy tylko przypadku gromadzenia wydobytej kopaliny, która nie znajduje nabywców ze względu na ilości przekraczające aktualny popyt (najczęściej są to kopaliny towarzyszące lub współwystępujące). Łącząc obydwa przypadki M. Nieć (2010) zaproponował definicję uniwersalną w brzmieniu:

„Złożem antropogenicznym można nazwać sztucznie utworzone nagromadzenie wydobytej lub przetworzonej substancji mineralnej o właściwościach surowca mineralnego lub która może być przetworzona w surowiec mineralny, przydatny dla określonych zastosowań gdy istnieją warunki dla jego wykorzystania”.

Z analizy treści przywołanych definicji wynika, że złożo antropogeniczne mogą tworzyć wydobyte kopaliny (w tym kopaliny towarzyszące lub współwystępujące), które chwilowo nie znalazły zbytu, a także substancje stanowiące produkt przeróbki mechanicznej posiadające cechy petrograficzne takie same lub niewiele różniące się od kopaliny występującej w złożu (Nieć 2010);

- substancje mineralne, tzw. odpadowe surowce mineralne z procesów przeróbki kopaliny;
- substancje mineralne, tzw. produkty po procesach technologicznych.

A zatem źródłem substancji gromadzonych w złożu antropogenicznym mogą być:

- bezpośrednio złoża naturalne kopaliny,
- procesy przeróbki mechanicznej kopaliny,
- procesy przetwórstwa surowców mineralnych.

M. Nieć (1999) do źródeł substancji antropogenicznych zalicza też składowiska odpadów komunalnych – biogaz.

Interesującą propozycję uporządkowania terminologii przedstawia W. Wiśniewski (2003), aby dla wszystkich substancji budujących złożo antropogeniczne stosować pojęcie „antropogeniczne surowce mineralne”.

Nie wszystkie nagromadzenia wydobytej lub przetworzonej substancji mineralnej można jednak uznać za złożo antropogeniczne. Niekiedy termin ten jest nadużywany. Aby nagromadzenie substancji mineralnej na zwale lub w osadniku uznać za złożo antropogeniczne spełnione muszą być następujące warunki (Nieć 2010):

- substancja ma właściwości kopaliny lub stanowi surowiec przydatny dla określonych zastosowań i w stanie surowym lub po odpowiednim przetworzeniu może stanowić produkt zbywalny i istnieją warunki dla jej wykorzystania;
- występuje w ilości i w warunkach umożliwiających podejmowanie eksploatacji, która może przynieść korzyść gospodarczą.

Za złoża antropogeniczne mogą być uznane – jeśli spełniają wyżej wymienione warunki – zwały i osadniki tworzone w przeszłości jako składowiska mineralnych odpadów górniczych, przeróbczych i przetwórczych. Mogą też być tworzone celowo w trakcie prowadzonej aktualnie działalności górniczo-przetwórczej. Ze względu na czas tworzenia złóż antropogenicznych Nieć (1999) wyróżnia:

- specjalnie tworzone zwały, osadniki, jako przyszłościowa rezerwa surowcowa,
- odnawialne – czynne zwałowiska lub osadniki przy istniejących zakładach górniczych, stale uzupełniane,
- nieodnawialne zastane – pozostałe po zlikwidowanych zakładach górniczo-przetwórczych.

Według kryterium wartości użytkowej nagromadzonego materiału zwały, osadniki podzielić można na trzy grupy (Nieć 1999):

1. Zawierające substancje znajdujące obecnie zastosowanie w stanie surowym lub po ich przeróbce, których pozyskanie jest technicznie możliwe i może być opłacalne.
2. Zawierające substancje nie kwalifikujące się obecnie do wykorzystania, ale w stosunku do których można przypuszczać, że znajdą zastosowanie w przyszłości.
3. Zawierające substancje nieprzydatne obecnie ani w przyszłości ze względu na jakość, brak technologii ich przeróbki, bądź nieopłacalność ekonomiczną.

Upraszczając wymienioną klasyfikację można charakteryzowane zwały i osadniki sklasyfikować jako:

- złoża mineralnych surowców antropogenicznych:
  - czynne lub do zagospodarowania obecnie,
  - potencjalne (perspektywiczne);
- składowiska odpadów.

Z omówionych definicji i klasyfikacji wynika, że problematyka mineralnych surowców i złóż antropogenicznych pod względem formalno-prawnym powinna się mieścić w obszarze przepisów prawa geologicznego i górnictwa oraz przepisów regulujących gospodarkę odpadami.

Aby ułatwić zagospodarowanie zwałów odpadów, a także budowę złóż antropogenicznych konieczne jest określenie zasad dokumentowania, projektowania i prowadzenia eksploatacji istniejących zwałowisk, a dla formowania nowych złóż także zasad ich budowy. Kolejną czynnością powinno być sprawdzenie możliwości oparcia gospodarki złożami antropogenicznymi w obowiązujących przepisach, a w dalszej kolejności sformułowanie rozwiązań prawnych normujących tę działalność.

### ***3.2.2. Zagospodarowanie istniejących składowisk (złóż antropogenicznych) potencjalnych surowców***

W wymienionej problematyce omówione zostaną dwa przypadki, a mianowicie:

- zagospodarowanie istniejących już składowisk odpadowych surowców mineralnych,
- budowa złóż antropogenicznych.

W pierwszym przypadku chodzi o procedury i zasady zagospodarowania obiektów sformowanych w przeszłości jako składowiska odpadów górniczych i po procesach przerobczych. Głównie będą to składowiska odpadów węgla w górnictwie węgla kamiennego, rud metali i w górnictwie skalnym. W górnictwie węgla brunatnego ze względu na wymieszanie urobku na zwałowiskach przydatność takich utworów jest niewielka.

W drugim przypadku celem opracowania jest przygotowanie zasad budowy obiektów, w których gromadzone będą wydobywane, a nie znajdujące na bieżąco zbytu kopaliny towarzyszące lub współwystępujące oraz odpady górnicze lub przerobcze o stwierdzonej w sposób wyraźny przydatności surowcowej, których nadmiar nie może być na bieżąco spożytkowany.

Praktyka zagospodarowania i wykorzystania odpadów mineralnych w przemyśle wydobywczym – poza górnictwem węgla brunatnego – jest duża, ale jest to odrębny problem.

W świetle ówczesnych doświadczeń, szczególnie z zakresu obowiązywania przepisów dekretu z dnia 6 maja 1953 r. Prawo górnicze i ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. Prawo geologiczne i górnicze do podstawowych czynności w procesie uznania składowisk odpadów za złoża antropogeniczne należało:

- określenie jakości i przydatności zdeponowanych odpadów oraz ich zasobów, co ujmowano w dokumentacji geologicznej,
- określenie zasad eksploatacji złoża antropogenicznego, co ujmowano w Projekcie zagospodarowania złoża (pierwotnego) lub w dodatku do PZZ oraz w Planie ruchu zakładu górniczego (lub w dodatku do planu ruchu),
- uzyskanie koncesji na wydobywanie.

Przygotowywane wówczas do zagospodarowania składowiska (zwały) były przeważnie obiektami funkcjonujących zakładów górniczych, dlatego działalność ta musiała być podporządkowana przepisom obowiązującego dekretu, a później Prawa geologicznego i górniczego.

Podstawową czynnością w procesie zagospodarowania składowiska odpadów było wykonanie dokumentacji geologicznej dla ustalenia statusu złoża antropogenicznego. Na podstawie uzyskanych doświadczeń z dokumentowania kilku składowisk odpadów, głównie z górnictwa skalnego i węglowego, sformułowane zostały wymagania, jakie należy wypełniać przy sporządzaniu takich dokumentacji (Kokosz i Mucha 2010; Nieć 2010).

Dokumentacja złoża antropogenicznego powinna zawierać:

- opis wykonanych badań,
- opis historii i sposobu formowania zwału (osadnika),
- charakterystykę rodzaju i jakości zwałowanego materiału,
- ocenę możliwości technologicznych przeróbki surowca mineralnego ze zwału,
- obliczenie zasobów,
- analizę dokładności rozpoznania zwału (osadnika),
- ocenę wpływu zwału (osadnika) i jego eksploatacji na środowisko naturalne.

Metodyka dokumentowania zwałów i osadników (jak pokazała to praktyka) nie powinna odbiegać istotnie od sposobu dokumentowania złóż. Szczególną uwagę należy zwrócić na ocenę surowcową składowanego materiału (Kokosz i Mucha 2010). Dla modelowania zmienności cech jakościowych zaleca się stosowanie metod geostatystycznych. Dla obli-

czenia zasobów złoża antropogenicznego najbardziej nadaje się metoda przekrojów, a także izolacji z wykorzystaniem procedury krigingu. Konieczna jest analiza dokładności rozpoznania, ocena błędów interpretacji budowy zwału i oszacowania parametrów jakościowych składowanego materiału.

Gospodarka zasobami w złożu antropogenicznym musiała spełniać wymogi prawa geologicznego i górniczego, w tym sporządzenia operatu ewidencyjnego zasobów. Eksploatacja zwału, jak już wcześniej zaznaczono, prowadzona była na podstawie planu ruchu, a likwidacja zwału wymagała zrehabilitowania i zagospodarowania terenu.

Ze względu na zbyt sformalizowane procedury wymagające uzyskania koncesji na taką działalność, poza nielicznymi przypadkami zagospodarowania zwałów w czynnych zakładach górniczych, nie podejmowano takiej działalności poza kopalniami. Dopiero po zmianie Prawa geologicznego i górniczego w 2001r. przedmiotem zagospodarowania stały się liczne zwały i osadniki formowane w przeszłości i nie stanowiące części zakładu górniczego. W takich przypadkach celowe i konieczne jest wykonanie dokumentacji geologicznej według podanego wcześniej zakresu, aby stwierdzić możliwości i sposób wykorzystania zwałowanego surowca mineralnego. Natomiast procedury formalno-prawne eksploatacji takich zwałów zmieniły się od 2002 r. Działalność polegająca na pozyskiwaniu surowców ze zwałów przeszła pod przepisy ustawy o swobodzie działalności gospodarczej i nie wymaga już uzyskania koncesji. Projekt eksploatacji zwału (osadnika) i jej prowadzenie podporządkowane są przepisom ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jedn. Dz.U. 2010.243.1623). Dla uzyskania pozwolenia na rozbiórkę (eksploatację) zwału konieczne jest:

- przeprowadzenie oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko albo oceny oddziaływania przedsięwzięcia na obszar Natura 2000 (ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko, Dz.U. 2008.199.1227),
- uzyskanie przez inwestora wymaganych przepisami szczególnymi pozwoleń, uzgodnień lub opinii innych organów.

Do wniosku o pozwolenie na rozbiórkę, zgodnie z przepisami Prawa budowlanego, należy dołączyć:

- zgodę właściciela obiektu,
- szkic usytuowania obiektu,
- opis i zakres prowadzenia robót rozbiórkowych,
- opis sposobu zapewnienia bezpieczeństwa ludzi i mienia,
- pozwolenia, uzgodnienia lub opinie innych organów, a także inne dokumenty wymagane przepisami szczególnymi,
- w zależności od potrzeb projekt rozbiórki obiektu.

Dla uzyskania decyzji umożliwiającej rozbiórkę zwału muszą też być spełnione wymagania wynikające z przepisów ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym oraz ustawy o ochronie gruntów rolnych i leśnych odnośnie przeznaczenia terenu po rozbiórce i ustaleniu kierunku i sposobu rekultywacji.



W przypadkach określonych ustawą Prawo budowlane rozbiórkę obiektu można prowadzić na podstawie uproszczonych formalności, tj. zgłoszenia rozbiórki, ale możliwość ta dotyczy bardzo małych obiektów.

Mimo, że rozbiórka zwału, na podstawie przepisów Prawa budowlanego, też jest procesem zbiurokratyzowanym i czasochłonnym, jeśli chodzi o przygotowanie dokumentacji, uzyskanie potrzebnych uzgodnień i decyzji, to i tak – zdaniem wielu przedsiębiorców – jest mniej uciążliwa w porównaniu do procedur zawartych w przepisach Prawa geologicznego i górniczego.

### **3.2.3. Ogólne zasady budowy, utrzymania i eksploatacji złóż antropogenicznych**

Dotychczasowa praktyka polskiego górnictwa węgla brunatnego pokazuje, że celowe jest zabezpieczenie przed zniszczeniem (pozyskanych w wyniku eksploatacji kopaliny głównej) kopaliny towarzyszących oraz innych utworów geologicznych nie posiadających statusu kopaliny towarzyszącej, a także niektórych sortymentów przerobczych nie znajdujących zbytu jako przyszłościowej bazy surowcowej. Ponieważ pozyskanie kopaliny towarzyszących i utworów geologicznych posiadających właściwości surowcowe realizuje się w procesie wydobywczym omówiono to zagadnienie odrębnie od wykorzystania odpadów przerobczych.

Tego rodzaju bazę surowcową tworzą czynne zakłady górnictwa jako przejaw racjonalnego i kompleksowego wykorzystania zagospodarowanych złóż kopaliny.

Podstawowym problemem wykorzystania kopaliny towarzyszących – szczególnie w przypadku złóż węgla brunatnego – jest zazwyczaj pozyskiwanie tych kopaliny w ilościach nie znajdujących bieżącego zbytu. Są to przede wszystkim kopaliny z grupy tzw. kopaliny „pospolitych”, a więc powszechnie występujących. Pojęcie to, oznaczające w Prawie geologicznym i górnicznym z 1994 r. wyodrębnioną grupę kopaliny o innym reżimie niż kopaliny podstawowe jest obecnie pojęciem nienormatywnym. Dylematem, który musi rozwiązać przedsiębiorca jest z jednej strony świadomość, że wydobywana kopalina towarzysząca ma wartości użytkowe, z drugiej, że wydobywana jest w nadmiarze, co wymusza reżim eksploatacji kopaliny głównej, nie będzie wykorzystana. W sytuacji takiej rysują się następujące rozwiązania:

- wydobywać selektywnie tylko taką ilość kopaliny towarzyszącej, która znajduje na bieżąco odbiorców, a pozostałą eksploatować łącznie z nadkładem jako skałę płonną,
- wydobywać selektywnie większe ilości kopaliny towarzyszącej niż wynosi zapotrzebowanie, a nadwyżkę nad zbywaną ilością składować, tworząc magazyn surowca.

Pierwsze rozwiązanie jest zgodne z zasadą ekonomiczności eksploatacji, ale nie respektuje zasady racjonalnej gospodarki zasobami złóż. Drugie spełnia wymogi racjonalnego



gospodarowania zasobami zagospodarowanych złóż, ale powoduje wiele trudności natury formalno-prawnej, a przede wszystkim obciąża dodatkowymi kosztami proces eksploatacji. Biorąc pod uwagę wymienione aspekty możliwych rozwiązań skłaniać się należy do przyjęcia postępowania, zapewniającego nie tylko zaspokojenie bieżących potrzeb rynkowych, ale również zgromadzenie i zabezpieczenie na przyszłość wydobytych kopaliny, ale wymagać to będzie rozwiązania wielu problemów.

Problemem natury ekonomicznej jest określenie statusu wydobytej i składowanej kopaliny. Jeśli uzna się wydobyte utwory za kopalinę towarzyszącą, to wiąże się taka decyzja z poniesieniem opłat eksploatacyjnych, które zostaną zrekompensowane dopiero z chwilą sprzedaży tych surowców, co może nastąpić po wielu latach. Dodatkowo po stronie kosztów utworzenia i funkcjonowania takiego składowiska należy uwzględnić koszty np. podatków itp. Podatki lokalne – jeśli utrzymana będzie funkcja gospodarcza wykorzystania gruntu pod złożami antropogenicznymi – mogą być znaczącym obciążeniem dla właściciela.

Wobec braku uregulowań prawnych odnoszących się do złóż antropogenicznych przy ich projektowaniu, budowie, utrzymaniu i eksploatacji należy z konieczności odwoływać się do przepisów regulujących działalność, odnoszącą się do eksploatacji złóż naturalnych.

#### *3.2.3.1. Zasady budowy złóż antropogenicznych z kopaliny towarzyszących występujących w złożach kopaliny głównych*

W przypadku, gdy ilość wydobywanych kopaliny towarzyszących przekracza bieżące zapotrzebowanie zachodzi konieczność zabezpieczenia nadmiaru urobku. Ochrona wydobytej kopaliny, gdy została formalnie udokumentowana jako kopalina towarzysząca, jest obowiązkowa. Można tego dokonać budując magazyny – złoża antropogeniczne. W praktyce zachodzą dwie możliwości:

- budowa specjalnego zwałowiska poza wyrobiskiem,
- wykorzystanie części przestrzeni zwałowiska wewnętrznego nadkładu w wyrobisku.

Przez analogię do eksploatacji złóż pierwotnych zasady budowy złóż antropogenicznych i ich eksploatacji powinny obejmować:

- udokumentowanie występowania i określenie jakości oraz zasobów kopaliny towarzyszących, bądź utworów nadkładowych wykazujących przydatność surowcową (jeśli uzna się za celowe ich selektywne zwałowanie),
- określenie możliwości i opłacalności selektywnego wydobycia,
- ocena bieżącego i perspektywnego zapotrzebowania rynku na dany surowiec,
- opracowanie koncepcji eksploatacji ze złoża pierwotnego, transportu i składowania na składowisku antropogenicznym,
- opracowanie koncepcji eksploatacji złoża antropogenicznego,
- projekt rekultywacji tymczasowej i rekultywacji końcowej po wyczerpaniu zasobów złoża antropogenicznego.

Wymienione zadania realizowane będą przez zakład górniczy, a więc respektowane muszą być przepisy prawa geologicznego i górniczego. A zatem należy rozwiązać następujące kwestie:

W zakresie dokumentowania złoża:

- jeśli kopalina towarzysząca została ujęta w dokumentacji geologicznej złoża, to jej zagospodarowanie powinno być uwzględniane w dokumentacji geologiczno-mierniczej zakładu górniczego i ujmowane w operacie ewidencyjnym zasobów;
- jeśli przydatność utworów stwierdzi się w trakcie eksploatacji kopaliny głównej, to w przypadku wartościowej kopaliny i znacznych zasobów konieczne byłoby wykonanie dodatku do dokumentacji geologicznej złoża;
- gdy występowanie utworów o właściwościach surowcowych jest lokalne i również zapotrzebowanie jest okresowe, to wystarczające wydaje się uwzględnienie tego stanu w dokumentacji geologiczno-mierniczej zakładu górniczego.

W zakresie projektowania kopalni:

- zagospodarowanie kopaliny uwzględnia się w Miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego i w Projekcie zagospodarowania złoża.

W fazie wydobywania (eksploatacji):

- sposób urabiania, transportu – w planie ruchu zakładu górniczego.

W zakresie budowy złoża antropogenicznego:

- lokalizacja, sposób zwałowania w PZZ i w Planie ruchu zakładu górniczego, a dodatkowo:
- dokumentowanie jakości i ilości składowanej kopaliny.

W przypadkach, gdy kopalina charakteryzuje się zmiennością jakości i w zależności od tego może być przeznaczana dla różnych celów, powinna być zwałowana w sektorach. Również, gdy wydobywana będzie więcej niż jedna kopalina towarzysząca i aby nie budować odrębnych zwałowisk wskazane jest przeznaczanie odrębnych sektorów.

Złóża antropogeniczne budowane jako przyszłościowa baza surowcowa powinny być chronione przed działaniami dyskwalifikującymi przydatność zdeponowanych surowców. W tym celu:

- dokumentowanie złoża antropogenicznego powinno podlegać tym samym procedurom co i dokumentowanie złóż naturalnych;
- zasoby złoża antropogenicznego powinny być ujmowane w krajowym bilansie zasobów złóż kopalin;
- lokalizacja i granice złóż antropogenicznych powinny być ujawnione w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania oraz w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego gmin analogicznie do złóż kopalin udokumentowanych i perspektywicznych obszarów występowania.

### 3.2.3.2. Zasady budowy złóż antropogenicznych z utworów nadkładowych i przerostów posiadających właściwości użytkowe

Jeszcze trudniejszą do rozwiązania pod względem formalno-prawnym jest kwestia wykorzystania utworów geologicznych, które posiadają właściwości użytkowe, a które z różnych przyczyn nie są kwalifikowane do kopalni towarzyszących. W przypadku wykorzystania tych surowców na bieżąco (bezpośrednio z produkcji) nie zachodzi potrzeba tworzenia zapasów. Gdy jednak istnieją przesłanki, że zapotrzebowanie może wystąpić w przyszłości, a możliwości wydobywcze wyczerpane zostaną wcześniej, wskazana jest budowa składowiska. W świetle obecnego stanu prawnego nasuwają się dwie możliwości budowy składowisk (złóż antropogenicznych), a mianowicie:

- opierając się na przepisach prawa geologicznego i górniczego,
- bazując na przepisach ustawy o odpadach wydobywczych.

W obydwu przypadkach „drogą okrężną” tzn. przez interpretację przepisów można ochronić i zabezpieczyć wydobyte surowce.

Pierwsze rozwiązanie odnosi się do zwałowania wewnętrznego i zewnętrznego nadkładu i przerostów, które to działanie wyłączone jest, w przypadku kopalń węgla brunatnego, z režimu ustawy o odpadach wydobywczych. Wyznaczając w projekcie zwałowania wewnętrznego lub zewnętrznego, sektor (sektory) dla selektywnego lokowania wybranych rodzajów skał nadkładowych tworzy się w ten sposób magazyn (złóż antropogeniczne) określonych surowców. Realizacja tego rozwiązania mieści się w ramach działalności zakładu górniczego i obowiązujących przepisów.

Fakt wydzielenia sektora w zwałowisku wewnętrznym lub zewnętrznym, wymaga odnotowania w dokumentach i dokumentacjach upoważniających do wydobywania kopaliny ze złoża, a mianowicie w:

- planie zagospodarowania przestrzennego gminy odnośnie rekultywacji i zagospodarowania terenów po działalności górniczej oraz ewentualnie naniesienia granic sektora jako „złoża wtórne”;
- projekcie zagospodarowania złoża w części dotyczącej zwałowania;
- w planie ruchu zakładu górniczego i w planie ruchu likwidowanego zakładu górniczego w zakresie zwałowania wewnętrznego (zwałowanie zewnętrzne zwykle kończy się po osiągnięciu projektowanej zdolności wydobywczej kopalni);
- w dokumentacji technicznej zwałowania wewnętrznego i zewnętrznego;
- w decyzji o kierunku rekultywacji zwałowiska wewnętrznego i w projekcie technicznym rekultywacji.

Celowe jest uwzględnienie informacji o zdeponowanym materiale w bazie danych o złożach kopalni i surowcach mineralnych, co ułatwi w razie potrzeby zagospodarowanie tego zwał (lub jego części).

### 3.2.3.3. Zasady budowy złóż antropogenicznych w obiektach unieszkodliwiania odpadów wydobywczych

Część skał nadkładowych i przerostów – a także część odpadów przerobczych – posiada właściwości użytkowe, ale formalnie skały te nie są dokumentowe jako kopaliny towarzyszące lub produkty (sortymenty) procesu przerobczego. Jeśli podlegają przepisom ustawy o odpadach wydobywczych, to jako odpady muszą być unieszkodliwiane (składowane) na obiektach do tego przeznaczonych. W większości przypadków odpady te będą kwalifikowane do odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne, zatem składowane (unieszkodliwiane) będą na obiektach innych niż zaliczone do kategorii A.

W obiektach unieszkodliwiania odpadów wydobywczych możliwe jest wydzielenie sektorów, w których można składować selektywnie skały nadkładowe (przerosty) formalnie zaliczone do odpadów wydobywczych, ale cechujące się właściwościami surowcowymi, które – gdy zajdzie potrzeba – mogą być odzyskane. Możliwość taką stwarza art. 18 ust. 1. „po uzyskaniu pozwolenia na wytwarzanie odpadów”.

Ustawa o odpadach wydobywczych dopuszcza też możliwość magazynowania odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne poza obiektem unieszkodliwiania odpadów (art. 7 ust. 3), ale nie dłużej niż przez jeden rok. W praktyce zachodzą przypadki krótkoterminowych transakcji na niektóre utwory nadkładowe, które mogłyby być zakwalifikowane do odpadów wydobywczych (np. piaski, piaski i żwiry i inne), występujące lokalnie i wydobywane w ilościach przekraczających bieżące zapotrzebowanie.

W takich przypadkach możliwe jest utworzenie zapasu, do ewentualnego wykorzystania, a gdyby nie doszło do transakcji w ciągu roku, to zmagazynowany odpad musiałby trafić do obiektu unieszkodliwiania odpadów np. do sektora „surowcowego”.

Szczegóły postępowania z odpadami wydobywczymi regulują przepisy ustawy i rozporządzeń, obejmują one zasady budowy obiektów unieszkodliwiania odpadów. Są one wystarczająco szczegółowe jeśli chodzi o ewidencję i charakterystykę odpadów, warunki składowania, monitoring, zabezpieczenia przed ujemnym oddziaływaniem na środowisko, dla ewentualnego wykorzystania w projektowaniu odzysku zdeponowanych w specjalnych sektorach utworów nadkładowych o właściwościach użytkowych.

Gdyby w kopalniach węgla brunatnego masy ziemne i skalne zostały zakwalifikowane do kategorii odpadów wydobywczych, to dla ewentualnego ich wykorzystania wskazana byłaby modyfikacja przepisów ustawy o odpadach wydobywczych.

### 3.3. Górnicze zasady formowania złóż antropogenicznych

Budowa złóż antropogenicznych podlega przepisom prawa geologicznego i górnictwa w dwu przypadkach:

- gdy składowane są kopaliny towarzyszące na zwałowisku zewnętrznym czy wewnętrznym,
- gdy deponuje się utwory nadkładowe posiadające właściwości użytkowe w sektorze zwałowiska wewnętrznego (w wyrobisku poeksploatacyjnym) lub w sektorze zwałowiska zewnętrznego.

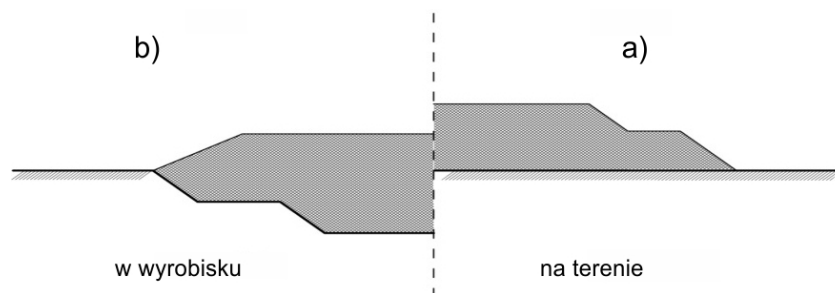
Niezbędne dla zrealizowania tych przedsięwzięć czynności postępowania (procedury) wynikające z przepisów prawa geologicznego i górnictwa wymieniono w rozdziale 3.2.3. Zgodnie z zasadami projektowania i utrzymania zwałowisk oraz z przywołanymi przepisami prawa powinny te obiekty zapewniać:

- właściwą pojemność,
- stateczność skarp,
- właściwe odwodnienie,
- bezpieczeństwo otoczenia,
- bezpieczne warunki pracy, wysoką wydajność i niskie koszty budowy,
- potrzeby rekultywacji i zagospodarowania zwałowiska,
- dostępność zwałowiska w przypadku jego eksploatacji.

#### Typy zwałowisk

Do budowy złóż antropogenicznych kopaliny towarzyszące możliwe jest wykorzystanie dwu typów zwałowisk:

- zewnętrznych,



Rys. 20. Zwałowisko nadpoziomowe: zewnętrzne (a) i wewnętrzne (b)



Rys. 21. Zwałowisko podpoziomowe (wewnętrzne)

- wewnętrznych, które w odniesieniu do rzędnej terenu mogą być budowane jako:
  - zwałowiska nadpoziomowe (rys. 20),
  - zwałowiska podpoziomowe (rys. 21).

W pierwszym przypadku zwałowisko nadpoziomowe jest sytuowane albo na terenie poza wyrobiskiem, albo wykorzystuje się do zwałowania przestrzeń wyrobiska, ale bryła zwału budowana jest ponad rzędną terenu (z przewyższeniem – b).

### **3.3.1. Zwałowiska zewnętrzne nadpoziomowe (dla kopalin towarzyszących)**

#### **Lokalizacja zwałowiska**

Jeśli kopalina towarzysząca wydobywana jest w nadmiarze w stosunku do bieżącego zapotrzebowania, a w wyrobisku nie rozwinięto jeszcze zwałowania wewnętrznego (z braku wolnej przestrzeni), to powinno się budować złoża antropogeniczne poza wyrobiskiem. Miejsce składowania kopaliny towarzyszącej powinno spełniać wymagania stawiane lokalizacji zwałowiskom zewnętrznym, a więc należy wybrać teren:

- w pobliżu wyrobiska dla zmniejszenia kosztów transportu urobku,
- powiązany z zewnętrzną siecią komunikacyjną ułatwiającą odbiór surowca w przypadku eksploatacji złoża antropogenicznego,
- o małej wartości użytkowej dla rolnictwa i leśnictwa, najlepiej teren przeznaczony już na działalność gospodarczą,
- pozbawiony obiektów przyrodniczych, zabytkowych itp., ograniczających jego funkcje,
- o dużej nośności podłoża, suchy lub łatwo dający się odwodnić,
- korzystnie ukształtowany (nie stokowy).

W przypadku, gdy zachodzi potrzeba składowania kilku rodzajów kopalin towarzyszących, to lokalizacja zwałowiska zewnętrznego i jego konstrukcja muszą zapewniać bezkolizyjną gospodarkę zwałową w wydzielonych sektorach zwału.

#### **Roboty przygotowawcze**

Zgodnie z przepisami dotyczącymi projektu zagospodarowania złoża dla przygotowania zwałowiska należy teren:

- osuszyć przez zakładanie sieci rowów albo drenów,
- wykarczować drzewa, krzewy,
- usunąć ewentualne zabudowania,
- wyrównać podłoże,
- wykonać rowy opaskowe,
- przygotować drogi dojazdowe do zwałowiska.

W zasadzie zakres robót przygotowawczych do budowy złoża antropogenicznego jest podobny do budowy zwałowiska zewnętrznego nadkładu. Szczegóły prowadzenia robót zawarte są w przepisach.

### Kształt i parametry zwałowiska

Podstawową informacją dla projektowania bryły i wymiarów zwałowiska jest ilość kopaliny towarzyszącej, którą należy składować. Objętość wydobytej kopaliny towarzyszącej determinuje objętość zwałowiska, która to wielkość służy do określenia powierzchni zwałowiska, przy założonej wysokości zwału, ilości pięter i kątów nachylenia skarp zwału.

Obliczając objętość zwału należy, jeśli ilość kopaliny towarzyszącej podana jest w całości, uwzględnić współczynnik rozluźnienia (spulchnienia) oraz współczynnik osiadania. W tabeli 3 zamieszczono stosowne dane dla niektórych kopaliny towarzyszących z nadkładu złóż węgla brunatnego i surowców skalnych. Powierzchnię\* niezbędną dla budowy zwału określić można z przybliżonego wzoru na objętość (o kształcie pryzmy):

$$V = P \cdot h + \frac{1}{2} \cdot a \cdot h \cdot L$$

- ↳  $P$  – pole górne powierzchni zwału [m<sup>2</sup>],
- $h$  – wysokość zwału [m],
- $a$  – średnia szerokość poziomego rzutu skarpy [m],
- $L$  – obwód zwałowiska mierzony w odległości  $a/3$  na zewnątrz obrysu górnej powierzchni zwałowiska [m].

TABELA 3. Współczynnik początkowego i trwałego spulchnienia

Rodzaj skały	Współczynnik spulchnienia		Osiadanie [%]
	początkowy	trwały	
Piasek i żwir	1,10–1,15	1,01–1,015	9–13,5
Gliny piaszczyste	1,20–1,25	1,02–1,04	18–21
Margiel	1,26–1,30	1,04–1,05	21–25
Twarda glina	1,30–1,35	1,06–1,07	24–28
Skały lite	1,35–1,40	1,08–1,15	25–27

Projektując bryłę zwału przyjmuje się zwykle kształt najprostszych brył geometrycznych. W przypadku bryły złożonej dla obliczenia powierzchni zwału należy wyodrębnić bryły elementarne i dla nich obliczać powierzchnie cząstkowe. Pomocne mogą być również

\* W projektowaniu zwału dąży się do zminimalizowania powierzchni ze względu na koszty zakupu gruntów oraz podatki.

specjalistyczne programy komputerowe stosowane w górnictwie, ułatwiające obliczanie objętości dowolnie zaprojektowanej bryły.

W przypadku zwałów (złóż antropogenicznych) kopalin towarzyszących złożom węgla brunatnego i surowców skalnych wysokości zwałów mieszczą się zwykle w przedziale 10–20 m, a nachylenie skarp od 1:2 do 1:3. W trudniejszych warunkach geotechnicznych i zwałach dwu lub więcej piętrowych nachylenie skarp i kąt generalnego nachylenia zbocza należy określić metodami obliczania stateczności skarp.

### **3.3.2. Zwałowiska wewnętrzne dla kopalin towarzyszących i utworów nadkładowych posiadających właściwości użytkowe**

Do budowy złoża antropogenicznego z wydobytych, a niewykorzystanych kopalin towarzyszących można wykorzystać przestrzeń, a najlepiej wierzchowinę zwału wewnętrznego. Również dla selektywnego składowania niektórych utworów nadkładowych nie mających formalnie statusu kopaliny towarzyszącej, a cechujących się przydatnością użytkową można wykorzystać przestrzeń (powierzchnię) zwału wewnętrznego. Działania te mieszczą się w ramach regulacji ustawowej prawa geologicznego i górniczego oraz przepisów wykonawczych.

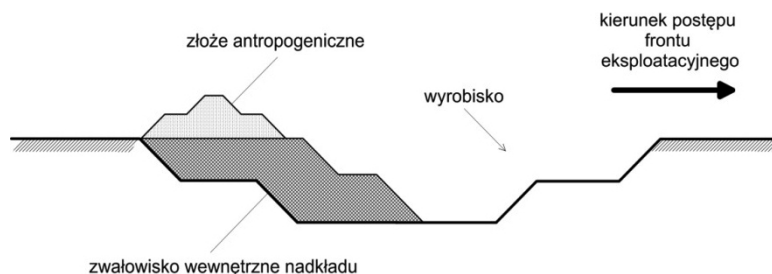
O ile bezpieczna jest działalność w zakresie zabezpieczenia kopalin towarzyszących, to brakuje ustawowego odniesienia do budowy złoża antropogenicznego z „mas ziemnych i skalnych” nie mających statusu formalnego ani kopaliny towarzyszącej ani surowca. Chociaż na taką możliwość wskazuje Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 8 kwietnia 2013 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu zakładu górniczego (Dz.U. 2013. 1008) zalecając ich selektywne składowanie np. ze względu na potrzeby zapewnienia stateczności zwału, ochrony środowiska, ułatwienia rekultywacji. W § 113 stwierdza wprost: „w przypadku możliwości odzysku zwałowanych mas nadkładowych lub ich części stosuje się zwałowanie selektywne, o ile jest to ekonomicznie uzasadnione”.

Problemem jest natomiast ustalenie, czy realne będzie w bliżej nieokreślonej przyszłości sięgnięcie po tego rodzaju zasoby i czy możliwe jest na etapie składowania wiarygodne ustalenie opłacalności tego przedsięwzięcia. Zatem zarówno w przypadku kopalin towarzyszących, jak i utworów nadkładu cechujących się właściwościami użytkowymi nie ma przeszkód ze strony Prawa geologicznego i górniczego dla budowania złóż antropogenicznych na zwałowisku wewnętrznym.

#### **Lokalizacja**

Lokalizacją dla złoża antropogenicznego może być część zwałowiska wewnętrznego zakładu górniczego. Zwałowanie wewnętrzne rozpoczyna się wtedy, gdy w wyrobisku powstanie wolna przestrzeń dla lokowania zdejmowanego nadkładu. Zwykle wierzchowina zwałowiska wewnętrznego pokrywa się z rzędną terenu otaczającego. Okoliczność





Rys. 22. Złoże antropogeniczne usytuowane na wierzchołku zwałowiska wewnętrznego

ta sprzyja lokowaniu na wierzchołku zwałowiska antropogenicznego kopaliny towarzyszącej (rys. 22).

#### Warunki i sposób budowy zwałowiska antropogenicznego

Warunki i sposób budowy zwałowiska antropogenicznego są podobne do przypadku budowy zwałowiska zewnętrznego nadpoziomowego za wyjątkiem niektórych robót przygotowawczych wynikających ze specyfiki podłoża (terenu).

Również podstawowe obliczenia bryły i parametrów zwałowiska są analogiczne do omówionych wcześniej dla zwałowiska zewnętrznego. Obok sposobu budowy zwałowiska antropogenicznego (rys. 22) możliwe jest także budowanie na zwałowisku wewnętrznym obiektu podziemno-nadpoziomowego (rys. 20 b).

#### 3.3.3. Dokumentacja techniczna zwałowiska – zwałowiska antropogenicznego

Budowa zwałowiska antropogenicznego kopaliny towarzyszącej na zwałowisku zewnętrznym lub wewnętrznym powinna być prowadzona zgodnie z przepisami prawa geologicznego i górnictwa, bowiem kopalina towarzysząca nie jest odpadem wydobywczym. Procedury postępowania i rodzaje dokumentacji omówiono w rozdziale 3.2.

Dla budowy zwałowisk – a więc i zwałowisk antropogenicznych – konieczna jest dokumentacja techniczna zatwierdzona przez kierownika ruchu zakładu górnictwa. Powinna ona w szczególności obejmować:

- technologię zwałowania,
- kąty generalne zboczy,
- bezpieczne odległości od:
  - wyrobiska górnictwa w przypadku zwałowisk zewnętrznymi,
  - krawędzi frontów eksploatacyjnych dla zwałowania wewnętrznego,
  - cieków i innych zbiorników wodnych,
  - dróg, obiektów budowlanych, linii kolejowych i innych urządzeń technicznych;
- wysokości pięter i ich liczbę,

- maszyny i urządzenia stosowane do zwałowania,
- sposoby kształtowania wierzchowiny i zboczy,
- sposoby odwadniania i zabezpieczenia wierzchowiny i zboczy przed erozją,
- rodzaj i sposób prowadzenia rekultywacji.

### 3.4. Obiekty unieszkodliwiania odpadów wydobywczych

Obiektami unieszkodliwiania odpadów wydobywczych są składowiska, na których lokowane mają być: utwory nadkładowe i z przerostów przemieszczane i usuwane poza wyrobisko górnicze, uznane za odpady wydobywcze oraz odpady przeróbcze. Jak już zaznaczono wcześniej (rozdz. 3.2.3.3) w obiektach unieszkodliwiania odpadów wydobywczych wydzielić można sektory dla selektywnego składowania wybranych rodzajów utworów nadkładowych lub z przerostów, a także odpadów przeróbczych. Ustawa o odpadach wydobywczych przewiduje dwa rodzaje obiektów dla ich składowania, a mianowicie:

- hałdy\* (dla odpadów stałych ulokowanych na powierzchni ziemi),
- stawy osadowe (dla drobnodziarnistych odpadów ze zmieniającą się ilością wody technologicznej).

Budowa hałdy (składowiska) jest pod względem technicznym zbliżona do opisanych w rozdziale 3.3.1 budowy zwałowisk zewnętrznych. Różnice tkwią w sferze formalno-prawnej. W przypadku składowania odpadów wydobywczych podstawę prawną dla projektowania budowy i utrzymania obiektu stanowią przepisy ustawy o odpadach wydobywczych.

Gdy odpadami są odpady o konsystencji płynnej (odpady przeróbcze z tzw. technologii i przeróbki „mokrej”) i zachodziłaby potrzeba oddzielnego składowania wybranych rodzajów odpadów, to w systemie stawów osadowych wydziela się albo oddzielny osadnik lub wyodrębnioną komorę dla selektywnego składowania. Budowa osadników jest w górnictwie odkrywkowym elementem procesu zwałowania hydraulicznego, a procedury formalno-prawne ustalane są w przepisach Prawa geologicznego i górniczego oraz ustawy o odpadach wydobywczych.

Jak wynika z przeprowadzonej analizy przepisów ustawy o odpadach wydobywczych jest to w chwili obecnej jedyna, chociaż niezadowolająca, możliwość podporządkowania statusu antropogenicznych surowców mineralnych i złóż antropogenicznych obowiązującym normom prawnym. Przepisami tej ustawy można objąć zarówno utwory towarzyszące ko-

---

\* Termin „hałda” używany w ustawie o odpadach wydobywczych jest barbarzyństwem językowym i nie powinien być stosowany.

palinom głównym (np. skały nadkładowe nie posiadające statusu kopalin towarzyszących) jak i odpady przeróbcze.

Oczywiste jest, że w pełni satysfakcjonującym rozwiązaniem byłoby wprowadzenie do prawa definicji i procedur projektowania, budowy i eksploatacji złóż antropogenicznych. Rozwiązanie takie z instrumentami finansowymi zachęcającymi szczególnie do zagospodarowania wydobywanych, a nie wykorzystywanych kopalin towarzyszących oraz niektórych odpadowych surowców mineralnych sprzyjałoby poprawie stanu gospodarki surowcami mineralnymi. Tym niemniej w obecnym stanie prawnym też istnieją warunki prawne oraz techniczne dla zabezpieczenia niewykorzystanych kopalin i odpadów jako przyszłościowej bazy surowcowej. Ich skuteczność byłaby większa, gdyby uzupełniały je dodatkowo wymierne, a nie enigmatyczne korzyści ekonomiczne dla przedsiębiorcy.



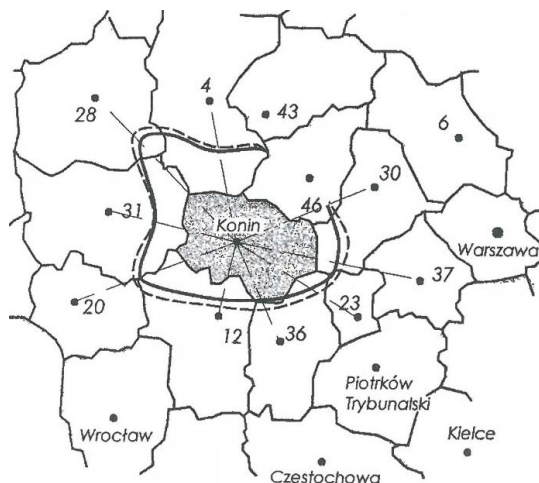
## 4. Aspekty ekonomiczno-finansowe zagospodarowania kopalni towarzyszących ze złóż węgla brunatnego

---

### 4.1. Aktualny stan wykorzystania kopalni towarzyszących i charakterystyka złóż antropogenicznych występujących w kopalniach węgla brunatnego

Kopaliny towarzyszące wydobywane są w kopalniach węgla brunatnego od wielu lat z różną intensywnością i wykorzystywane dla różnych celów, od wykorzystania bezpośredniego przez zakład górniczy na potrzeby wewnętrzne, po zaopatrywanie w surowce mineralne zakładów przemysłu lokalnego, aż po sprzedaż odbiorcom krajowym, a w sporadycznych przypadkach za granicę.

Wielkość wydobycia oraz alokacja zbytu zależą od wielu czynników, a przede wszystkim od zapotrzebowania na konkretne surowce i kształtowania się cen na nie. Większość wydobywanych w kopalniach węgla brunatnego kopalni towarzyszących należy do powszechnie występujących w kraju, przy czym są to na ogół surowce, których ceny jednostkowe kształtują się na stosunkowo niskim poziomie. Uwzględniając koszty transportu opłacalność ich wywozu bez przetworzenia ograniczona jest tzw. rentownym promieniem przewozu, nie przekraczającym zwykle 100 km (dla transportu samochodowego). Szerzej o problematyce bilansowania obszarowego zaopatrzenia w surowce (produkty) wytworzone z kopalni towarzyszących pisze M. Stryszewski (1995, 1999). Dla określenia promienia przewozu lub stref opłacalności proponuje on metodę wyznaczenia zasięgu podaży wydobytych kopalni lub produktów z nich wytworzonych, przy uwzględnieniu kosztów wydobycia, produkcji, transportu w nawiązaniu do cen konkurencji. Przykładowo, dla produktów ceramiki budowlanej, wytworzonych z kopalni towarzyszących, wydobytych w KWB Konin, obszar opłacalnej podaży tych produktów obrazuje rysunek 23 (dla ówczesnie kształtowanych parametrów i wskaźników).



Rys. 23. Wyznaczenie powierzchni zaspokojenia popytu na surowce ceramiki budowlanej w otoczeniu Konina (przy założeniu produkcji 120 i 200 tys. t/r. iłów)

Źródło: Stryszewski 1999

Tylko niektóre kopaliny towarzyszące znajdują odbiorców pozalokalnych, niekiedy zagranicznych, ale nie są to duże ilości. Do tej grupy kopaliny należą np. głązy narzutowe, eksportowane w niewielkich ilościach, znajdujące zastosowanie w architekturze ogrodowej, a także niektóre odmiany iłów z KWB Turów eksportowane do Niemiec. W największym stopniu – pod względem ilościowym – wykorzystuje się glinę, masy ziemne i skalne oraz niektóre kopaliny towarzyszące w zakładzie górnictwa, który je wydobywa. Glinę wykorzystuje się do rekultywacji terenów pogórnictwa, a masy ziemne i skalne (utwory piaszczysto-żwirowe) do kopalnianych budowli inżynierskich. Natomiast kopaliny towarzyszące o określonych właściwościach, stanowią surowiec mineralny stosowany do produkcji różnych wyrobów albo wykorzystywany do innych celów przemysłowych; są najbardziej wartościowym produktem ubocznym eksploatacji węgla brunatnego.

Na podstawie analizy dotychczasowej praktyki kopalnianej można stwierdzić, że w przeważającej części przypadków, znaczenie kopaliny towarzyszącej dla gospodarki ma charakter lokalny. W skali regionalnej i krajowej, za wyjątkiem nielicznych przypadków, znaczenie kopaliny towarzyszącej przejawia się w tym, że są one dostępne jako nieodłączny skutek wydobywania kopaliny głównej, a ich zagospodarowanie eliminuje konieczność odrębnego pozyskiwania ze złóż, które należałoby specjalnie udostępniać.

Rodzaje wydobywanych kopaliny towarzyszących, wielkość wydobycia oraz sposoby ich wykorzystania scharakteryzowano poniżej, odrębnie w poszczególnych kopalniach węgla brunatnego.

#### **KWB Bełchatów**

KWB Bełchatów rozwinęła na dużą skalę zagospodarowanie kopaliny towarzyszących, pozyskiwanych podczas eksploatacji złoża, najpierw w polu Bełchatów, a aktualnie także w polu Szczerców.

W nadkładzie złoża Bełchatów występuje o wiele więcej różnych kopalin towarzyszących w porównaniu z pozostałymi kopalniami węgla brunatnego. Poza tym, poszczególne rodzaje kopalin są bardziej zróżnicowane jakościowo, nie uwzględniając skali ilościowej. Wśród kopalin towarzyszących oraz innych utworów geologicznych, posiadających właściwości użytkowe, występujących w złożu Bełchatów, wymienić należy: torfy, piaski i pospółki, pospółkę piaszczysto-żwirową krzemioną, surowce ilaste, kredę jeziorną, głązy narzutowe, piaskowce kwarcytowe oraz wapienie. Łącznie w KWB Bełchatów od początku eksploatacji do końca 2015 roku wydobyto, sprzedano odbiorcom zewnętrznym i zagospodarowano na potrzeby własne lub zgromadzono na składowiskach około 14,8 mln ton kopalin towarzyszących.

Wydobywane w kopalni w dużych ilościach kopaliny towarzyszące wykorzystuje się w różnej postaci, a nadwyżki gromadzi się na kilku złożach antropogenicznych. Część z wydobytych kopalin wykorzystywana jest bezpośrednio, bez przeróbki, przez zakład górniczy albo odbiorców zewnętrznych, część przekazywana na składowisko operacyjne stanowi surowiec dla procesu przeróbczego.

Rezultatem stosowania procesu przeróbczego (kruszenie, sortowanie, płukanie) jest możliwość uzyskiwania pięciu sortymentów kruszyw łamanych i jedenastu sortymentów kruszyw niełamanych. Funkcjonujące w KWB Bełchatów zakłady przeróbcze posiadają zdolności produkcyjne w ilości kilkaset tysięcy ton rocznie, co odpowiada zdolnościom średnich kopalń i zakładów branży kruszywowej.

Z wydobywanych kopalin towarzyszących procesowi przeróbczemu poddawana jest jeszcze kreda jeziorna. Pozostałe kopaliny wykorzystywane są w kopalni lub sprzedawane odbiorcom zewnętrznym, w zasadzie w stanie surowym. W latach 2000–2016 odbiorcy zewnętrzni kupili 4400 tys. ton kopalin i kruszyw, na potrzeby własne zużyto 3444 tys. ton. W przybliżeniu można przyjąć, że około 60% z łącznej ilości wykorzystywanych kopalin towarzyszących z obu odkrywek zostaje sprzedane, a 40% zagospodarowane na potrzeby wewnętrzne.



Fot. 7. Złóża antropogeniczne w KWK Bełchatów

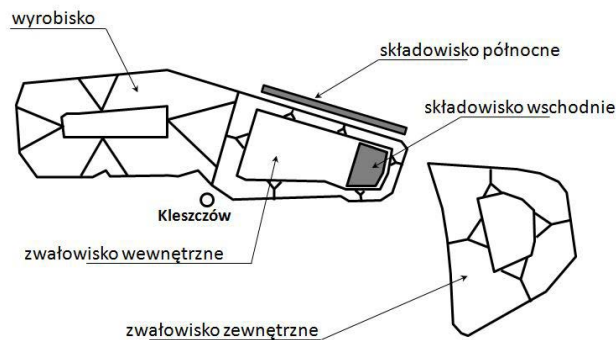
#### **Złóża antropogeniczne kopalin towarzyszących w polu Bełchatów**

Nadwyżki wydobytych kopalin towarzyszących deponowane są na specjalnych składowiskach stanowiących jak gdyby „magazyn surowcowy” (fot. 7). Składowanie nadwyżek jest nieodzowne, bowiem wielkość wydobycia kopalin towarzyszących jest niezależna od bieżącego zapotrzebowania, a determinowana postępującymi frontami eksploatacyjnymi kopalni.



ny głównej. Składowiska spełniają podwójną funkcję, stanowiąc magazyn surowcowy dla czynnego zakładu przerobczego, a nadwyżki po zamknięciu zakładu mogą być przyszłościową bazą surowcową – czyli typowym złożem antropogenicznym.

W KWB Bełchatów – korzystając z ulg w opłacie eksploatacyjnej za wydobywane kopaliny towarzyszące – utworzono z nadwyżek dwa składowiska – północne i wschodnie (na polu Bełchatów) – rysunek 24.



Rys. 24. Schemat lokalizacji składowisk kopaliny towarzyszących w KWB Bełchatów na Polu Bełchatów

#### Składowisko północne

Na składowisko północne wybrano miejsce po zlikwidowanej trasie węglowej do elektrowni (rys. 24). Wydobyte kopaliny towarzyszące transportowane z odkrywki podstawowym układem technologicznym do przenośnika zainstalowanego na składowisku są zwałowane za pomocą zwałowarki ZS-4800 po obu stronach przenośnika na długości 2 km, tworząc zwał o wysokości do 12 m. Miejsce zwałowania podzielone zostało na sektory dla poszczególnych kopaliny.

Składowisko północne stanowiło bazę surowcową dla Zakładu Produkcji Kruszyw i Zakładu Produkcji Kredy.

#### Składowiska wschodnie

Zlokalizowane zostało na wierzchołku zwałowiska wewnętrznego Pola Bełchatów (rys. 24) przy północno-wschodniej granicy. Transport kopaliny odbywał się przenośnikami taśmowymi układu podstawowego do przenośnika przesuwającego na składowisku, a zwałowanie zwałowarką ZGOT 5500. Dzięki ulgom w opłatach eksploatacyjnych zeskładowano w latach 1995–1999 ponad 1,5 mln m<sup>3</sup> kredy jeziornej, którą wykorzystywano do produkcji ekologicznych nawozów.

Obydwa składowiska na polu Bełchatów zostały zamknięte w 2015 r. Składowisko wschodnie z niewykorzystaną ilością kredy jeziornej sprzedano odbiorcy zewnętrznemu.

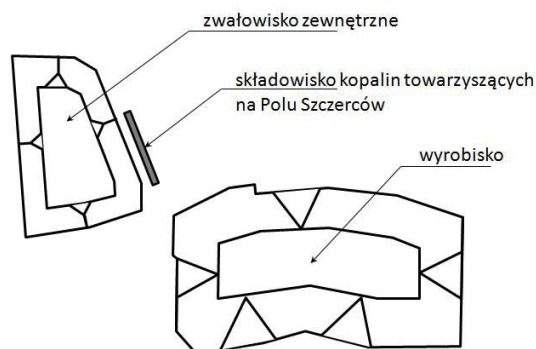
#### Składowisko kopaliny towarzyszących na Polu Szczerców

Od 2006 roku budowane jest składowisko kopaliny towarzyszących wydobywanych z Pola Szczerców. Zlokalizowano je w pobliżu wschodniej granicy zwałowiska zewnętrznego.

nego. Transport wydobytej kopaliny odbywa się za pomocą podstawowego układu technologicznego odkrywki. Na powierzchni dobudowany jest przenośnik taśmowy transportujący kopalinę na składowisko, z którego to przenośnika formowana jest przez zwałowarkę ZGOT 5500 pryzma urobku. Aktualnie (stan na 31.12.2016 r.) na składowiskach kopaliny towarzyszących w polu Szczerców znajdują się:

- piaski plejstoceniowe – 112 530 m<sup>3</sup>,
- iły nadwęglowe – 35 057 m<sup>3</sup>,
- bruki krzemienne – 376 835 m<sup>3</sup>,
- torf – 5220 m<sup>3</sup>,
- kopalina – 34 065 m<sup>3</sup>.

Składowisko będzie nadal rozbudowywane dla pomieszczenia około 4 mln m<sup>3</sup> pospółki piaszczysto-żwirowej (bruków krzemienych). Składowisko na Polu Szczerców będzie stanowiło zapas kopaliny towarzyszącej do przerobu w sąsiednim Zakładzie Produkcji Kruzyw (rys. 25).



Rys. 25. Schemat lokalizacji składowiska kopaliny towarzyszących w KWB Bełchatów na Polu Szczerców

#### PAK KWB Konin S.A.

Aktualnie, w strukturze organizacyjnej tej kopalni mieszczą się dwa odrębne uprzednio przedsiębiorstwa, tj. KWB Adamów i KWB Konin, co wyszczególnione będzie przy omawianiu problemów kopaliny towarzyszących.

W wymienionych kopalniach wydobywa się przede wszystkim surowce dla produkcji ceramiki budowlanej, a więc surowce ilaste i piaski, sprzedawane w stanie surowym. Ponadto wydobywane są torfy, skały piaszczysto-żwirowe, głązy narzutowe, które wykorzystywane są bezpośrednio, bez poddawania procesom przerobczym.

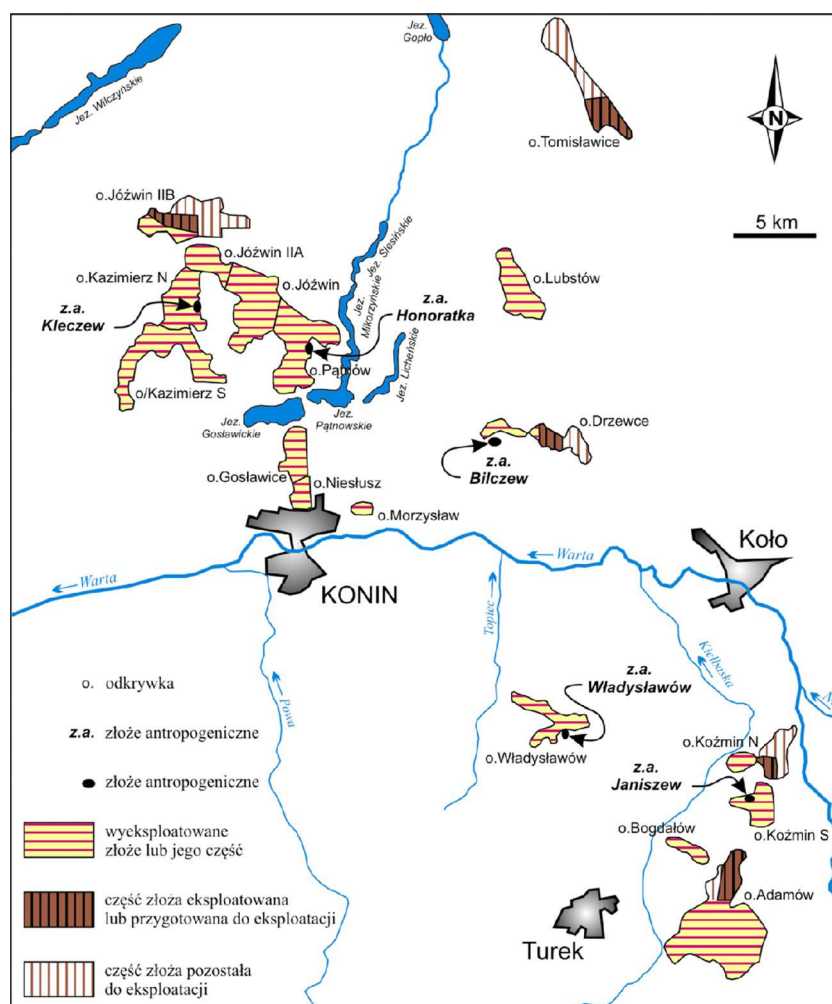
Lokalizację złóż węgla brunatnego oraz odkrywek należących do obu kopalni, pokazano na rysunku 26 (Widera i Szczurek 2014).

W KWB Adamów iły z odkrywek Adamów i Koźmin wykorzystywano od lat siedemdziesiątych ubiegłego wieku do produkcji cegły w cegielni znajdującej się w Wieleminie, miejscowości oddalonej od kopalni około 45 km. Dla potrzeb tej cegielni budowano z nadwyżek wydobytych iłów złoża antropogeniczne na obrzeżach odkrywek Adamów

i Koźmin S. Zasoby tych złóż nie zostały jednak w pełni wykorzystane, a pozostałość zwałowiska została zrehabilitowana. Dla zaopatrzenia cegielni w latach 2002–2005 budowano dwa kolejne złoża antropogeniczne ilów w rejonie Janiszewa (rys. 26), które też nie zostały wykorzystane ze względu na upadłość producenta.

Drugą obok ilów kopalinią towarzyszącą, wykorzystywaną z odkrywek KWB Adamów, były czwartorzędowe piaski i żwiry, przede wszystkim wydobywane z nadkładu odkrywki Władysławów. Dla budowanej autostrady A-2 wykorzystano około 200 tys. m<sup>3</sup> piasku. Pozostałe na złożu antropogenicznym ilości zostały sprzedane.

Podobnie jak i w pozostałych kopalniach węgla brunatnego, przedmiotem wykorzystania dla celów wewnętrznych i na sprzedaż były: gleba, torf i glazy narzutowe.



Rys. 26. Lokalizacja odkrywek i złóż antropogenicznych w kopalniach węgla brunatnego Konin i Adamów

Źródło: Widera i Szczurek 2014

W KWB Konin z występujących w nadkładzie kopalin towarzyszących, w największym stopniu wykorzystywane są trzeciorzędowe ily ceramiczne. Głównym odbiorcą iłów jest Zakład Ceramiki Budowlanej Honoratka–Wienerberger. Dla potrzeb tych zakładów zgromadzono duże zapasy surowca, budując kilka złóż antropogenicznych (rys. 26). W złożu antropogenicznym Honoratka, na kilku zwałach (tzw. hałdy od H1–H4) pozostało jeszcze, według stanu 2012 rok, około 710 tys. m<sup>3</sup> iłów i 640 tys. m<sup>3</sup> piasków (Widera i Szczurek 2014). Zapasy te zapewnią przez długi czas funkcjonowanie zakładu ceramicznego, umożliwiając ewentualną budowę kolejnego zakładu, co zresztą było w przeszłości planowane. Dodatkową rezerwę surowców dla ceramiki budowlanej stanowi kolejne złożo antropogeniczne iłów Kleczew, zbudowane w rejonie odkrywki Kazimierz N, gdzie zgromadzono około 3,06 mln m<sup>3</sup> iłów. Dużym złożem antropogenicznym, aktualnie nie wykorzystywanym, jest złożo Bilczew, na którym zgromadzono około 700 tys. m<sup>3</sup> piasków.

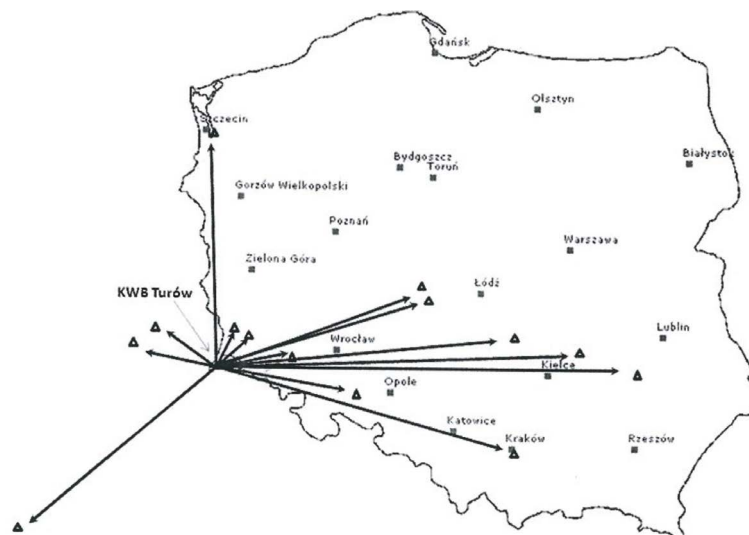
W odkrywkach KWB Konin wydobywa się i także zagospodarowuje, występujące nieregularnie i w niedużych ilościach głązy narzutowe, a także glebę.



Fot. 8. Złóża antropogeniczne surowców ceramicznych w KWK Konin

#### **KWB Turów**

W KWB Turów kopaliny towarzyszące, a konkretnie ily, wydobywane są od lat pięćdziesiątych ubiegłego wieku. Wykorzystywane są przede wszystkim do produkcji: wyrobów ceramiki czerwonej, płytek ceramicznych, ceramiki szlachetnej, materiałów ogniotrwałych, a także jako materiał izolacyjny w składowiskach odpadów i materiał glebotwórczy w rekultywacji. W ciągu kilkudziesięciu lat wydobyto i sprzedano odbiorcom pozalokalnym i zagranicznym około 2 mln ton iłów. Największe wydobycie osiągnięto w latach osiemdziesiątych ubiegłego wieku i wynosiło ono około 150 tys. ton rocznie. Obecnie nie przekracza wielkości 30 tys. ton na rok, w tym najbardziej wartościowych iłów białowypalających i glin ceramicznych kilka tys. ton rocznie. Jak już zaznaczono, ilaste kopaliny towarzyszące wykorzystywane są przez odbiorców pozalokalnych. Przykładowe kierunki zbytu iłów w ostatnich latach ilustruje rysunek 27. Nadmienić należy, że ily turowskie nie są



Rys. 27. Kierunki sprzedaży ilów z KWB Turów odbiorcom krajowym i zagranicznym (przykładowo 2009)

Źródło: Uberman i in. 2012

gromadzone w złożach antropogenicznych ze względu na pogarszanie się, podczas składowania, niektórych parametrów jakościowych.

W KWB Turów wydobywa się także inne skały nadkładowe, posiadające wartości użytkowe, które są wykorzystywane przez zakład górniczy albo sprzedawane odbiorcom lokalnym. Są to głównie: gleba, wykorzystywana do rekultywacji terenów pogórnich, a nadwyżki sprzedawane, a także utwory piaszczysto-żwirowe, rejestrowane w statystykach kopalnianych jako „grunty piaszczysto-żwirowe”. Część tych utworów znajduje zastosowanie w robotach inżynierskich, wykonywanych w kopalni, a nadwyżki są sprzedawane odbiorcom zewnętrznym.

Sposób postępowania z kopalninami towarzyszącymi, stwierdzonymi w trakcie eksploatacji złoża (aktualna dokumentacja geologiczna nie wykazuje udokumentowanych zasobów tych kopalni), reguluje Zarządzenie Kierownika Ruchu Zakładu Górniczego.

Selektywne wydobywanie omówionych kopalni towarzyszących wynika z uwarunkowań technologicznych eksploatacji i wywołuje skutki w postaci spadku efektywności pracy podstawowego układu technologicznego kopalni. Mimo to, w całym okresie wydobywania kopalni towarzyszących w KWB Turów, przychody z sprzedaży rekompensują w pełni koszty ich wydobywania.

#### 4.2. Zasady i metody oceny opłacalności wykorzystania kopalin towarzyszących i mineralnych surowców odpadowych

Nieodnawialność i wyczerpywalność zasobów kopalin zmusza do oszczędnego i racjonalnego gospodarowania surowcami mineralnymi. Cel ten można osiągnąć między innymi poprzez kompleksowe wykorzystanie zagospodarowanych i eksploatowanych już złóż, a więc obok wysokiego stopnia wykorzystania zasobów kopaliny głównej również przez wykorzystanie współwystępujących kopalin towarzyszących i innych utworów skalnych – charakteryzujących się przydatnością użytkową, a nie posiadających formalnego statusu kopaliny towarzyszącej – a także przez zagospodarowanie odpadów przeróbczych i przetwórczych. Powszechnie zakłada się, że działania te są ekonomicznie uzasadnione, a dodatkowo przynieść mogą znaczące korzyści pozaekonomiczne, wprawdzie nie zawsze wymierne, ale istotne np. dla stanu środowiska przyrodniczego.

Wymienione korzyści mogą mieć wymiar mikroekonomiczny (odnoszące się do przedsiębiorstwa górniczego) i będą miały konkretną postać finansową, a także makroekonomiczny, a więc odnosić się będą do skali kraju, przy czym w tym drugim przypadku często są one trudne do skwantyfikowania. Niewątpliwą korzyścią płynącą z wykorzystania wydobytych już kopalin towarzyszących jest rezygnacja z zagospodarowywania innych złóż, co eliminuje konieczność wyłączenia z dotychczasowych funkcji terenów leżących nad tymi złożami oraz nie wywołuje negatywnych skutków dla środowiska, jakie powodowałaby eksploatacja nowego złoża.

Mimo oczywistych korzyści z wykorzystania kopalin towarzyszących przy okazji eksploatacji złóż węgla brunatnego, a także innych kopalin, działalność ta nie jest na tyle powszechna, na ile wskazywałyby możliwości. Przyczyn tego stanu rzeczy jest wiele, obok przyczyn natury geologiczno-górnicy, również przyczyny tkwiące w obowiązującym systemie prawno-finansowym, decydującym o opłacalności takich przedsięwzięć.

Wymienione przyczyny, choć stanowią poważne utrudnienie, nie spowodowały całkowitego zaniechania w polskich kopalniach węgla brunatnego działań zmierzających do wykorzystania wydobytych kopalin towarzyszących.

Oczywiście w warunkach gospodarki rynkowej o podejmowaniu takiej działalności w przedsiębiorstwie górnym decydować powinien przede wszystkim rachunek ekonomiczny. Natomiast rolą państwa powinno być stymulowanie tej działalności poprzez instrumenty formalno-prawne, zachęcające do kompleksowego wykorzystania eksploatowanych złóż. Niestety, mimo werbalnych zapisów w przepisach prawa (np. ustawa Prawo ochrony środowiska) wieloletnia praktyka pokazuje, że stosowane rozwiązania były zwykle niezadowolające. Nadmienić należy, że problematyka oceny korzyści ekonomicznych i pozaekonomicznych z wykorzystania kopalin towarzyszących i odpadowych surowców mineralnych była już podejmowana w przeszłości, ale niektóre proponowane i stosowane rozwiązania uległy dezaktualizacji. Ponieważ większość prac odnosiła się do obowiązujących wówczas zasad gospodarki nakazowo-rozdzielczej ich wyniki nie przystają więc do aktualnego syste-



mu gospodarczo-społecznego. Zmieniły się też w międzyczasie podstawy formalno-prawne regulujące działalność górnictw w tym zakresie. Celowe więc jest dokonanie przeglądu stanu wiedzy i opracowanie zasad gospodarowania kopalini towarzyszącymi i odpadowymi surowcami mineralnymi.

### **4.3. Dotychczasowy stan wiedzy w zakresie ekonomicznej oceny celowości wykorzystania kopalini towarzyszących i odpadowych surowców mineralnych**

Szczególnie intensywne prace nad rozwiązaniami organizacyjnymi oraz oceną ekonomiczną wykorzystania kopalini towarzyszących prowadzono w latach dziewięćdziesiątych XX wieku. Cykl prac z tego zakresu opublikowali R. Pajda i T. Ratajczak (1995), M. Strykowski (1995), W. Wiśniewski (1998).

Kompleksowym opracowaniem obejmującym zagadnienia geologiczno-górnictw, budowę złóż antropogenicznych oraz ocenę efektywności ekonomicznej pozyskiwania kopalini towarzyszących w KWB Turów była praca doktorska A. Strempskiego (1998). Problemami formalno-prawnymi zajmowali się: M. Nieć, R. Uberman (1995).

Po roku 2000, a więc w nowych warunkach gospodarczych (gospodarki rynkowej) nastąpił kolejny etap wzrostu zainteresowania problemami pozyskiwania kopalini towarzyszących, w szczególności aspektami formalno-prawnymi i ekonomicznymi. Dodatkowym impulsem dla ponownego podejmowania tych problemów była zmiana przepisów prawa geologicznego i górnictw (ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. Dz.U. z 2001 r. Nr 110 poz. 1190) znosząca status prawny zwałów odpadów po robotach górnictw i przeróbce, czyli złóż antropogenicznych. Nie tylko czynniki formalno-prawne ale również brak motywacji finansowych dla odzyskiwania i gromadzenia jako bazy przyszłościowej kopalini towarzyszących były inspiracją dla poszukiwania nowych rozwiązań w tej dziedzinie, co wyraźnie akcentował H.J. Jezierski (2002). Istotne znaczenie dla uzasadnienia celowości i opłacalności ekonomicznej gromadzenia w złóż antropogenicznych kopalini towarzyszących miały prace Ryszarda Ubermana i Roberta Ubermana (2007, 2008), których rezultatem są metody wyceny wartości złóż antropogenicznych.

Przywołane opracowania i publikacje nie wyczerpują problematyki oceny efektywności ekonomicznej wykorzystywania kopalini towarzyszących i odpadowych surowców mineralnych, zwłaszcza w przypadku, gdy podaż tych surowców znacząco przekracza bieżące zapotrzebowanie. Potrzebne są szczególnie rozwiązania formalno-prawne uzupełnione instrumentami finansowymi, które czyniłyby opłacalną dla przedsiębiorcy górnictw działalność gromadzenia wydobytych, a nie wykorzystanych na bieżąco kopalini towarzyszących. Budowa bowiem złóż antropogenicznych wymaga nakładów inwestycyj-



nych i ponoszenia kosztów ich utrzymania, których odzyskanie może nastąpić nieraz po długim okresie czasu.

Konieczne jest przede wszystkim uwzględnienie aspektów ekonomiczno-finansowych odnoszących się do kopalin towarzyszących, zarówno w ocenie górniczych projektów inwestycyjnych, jak i w ocenie opłacalności prowadzonej już eksploatacji.

#### **4.4. Wpływ kopalin towarzyszących na wartość złoża węgla brunatnego**

W opracowaniach dotyczących waloryzacji złóż węgla brunatnego i ustalenia ich rankingu zwrócono uwagę na potrzebę uwzględnienia nie tylko czynników charakteryzujących kopalinę główną, ale też współwystępujące kopaliny towarzyszące.

Wymienić należy przede wszystkim prace J.R. Kasińskiego i M. Piwockiego (1994) oraz J.R. Kasińskiego, S. Mazurka i M. Piwockiego (2006).

Wychodząc z założenia, że występowanie kopalin towarzyszących powinno zwiększać wartość złoża kopaliny głównej, wymienieni autorzy wprowadzili do metodyki waloryzacji dodatkowe kryteria punktowe, uwzględniające rodzaj i ilość zasobów kopalin towarzyszących. Kopalinom towarzyszącym przypisano arbitralnie punkty odzwierciedlające ich znaczenie w gospodarce surowcowej, w ilości:

- łył ceramiki szlachetnej – 2,0 pkt,
- piaski szklarskie – 1,8 pkt,
- kruszywo naturalne grube – 1,6 pkt,
- surowce węglanowe (kreda jeziorna) i gytia wapienna – 4,0 pkt,
- łył ceramiki budowlanej – 1,2 pkt,
- torfy – 1,0 pkt,
- kruszywo naturalne drobne – 0,8 pkt.

Obok rodzaju kopaliny towarzyszącej uwzględniano także, w jakiej klasie złóż węgla brunatnego występują te kopaliny. Uwzględniono dwie główne klasy złóż, tj. złoża główne i satelickie oraz złoża lokalne. W każdej z przyjętych klas złoża wydzielono przedziały wielkości zasobów. Macierz punktów za omawiany czynnik prezentuje tabela 4.

Łączne punkty za kopaliny towarzyszące doliczane były do punktacji oceniającej waloryzację ekonomiczną analizowanych złóż węgla brunatnego. W zależności od rodzaju i zasobów kopalin towarzyszących wartość ekonomiczna (w wymiarze punktowym) złoża węgla brunatnego wzrastała od kilku do kilkunastu procent. W metodyce tej, mimo nazwy „waloryzacja ekonomiczna” nie określano jednak korzyści w wymiarze pieniężnym z wydobycia kopalin towarzyszących.

TABELA 4. Macierz punktowa cząstkowej waloryzacji kopalni towarzyszących

Zasoby kopaliny towarzyszącej [mln t]	Rodzaj kopaliny						
	ity ceramiki szlachetnej	piaski szklarskie	kruszywo grube	surowce węglanowe	ity ceramiki budowlanej	torfy	kruszywo drobne
	W złożach głównych i satelickich węgla brunatnego						
0–10	1	1	1	1	1	1	1
10–20	2	2	2	1	1	1	1
20–40	3	3	2	2	2	1	1
40–80	4	4	3	3	2	2	2
> 80	5	4	4	3	3	2	2
	W złożach lokalnych węgla brunatnego						
0–2	1	1	1	1	1	1	1
2–4	2	2	2	1	1	1	1
4–8	3	3	2	2	2	1	1
8–16	4	4	3	3	2	2	2
> 16	5	4	4	3	3	2	2

Źródło: Kasiński, Mazurek i Piwocki 2006.

#### 4.5. Wpływ wartości kopalni towarzyszących na wysokość wynagrodzenia za użytkowanie górnicze złoża węgla brunatnego

Występowanie i udokumentowanie w złożu węgla brunatnego kopalni towarzyszących niewątpliwie podnosi jego wartość. Próbę określenia wpływu wartości kopalni towarzyszących na wartość złoża węgla brunatnego podjęli J.R. Kasiński, S. Mazurek, M. Piwocki, (2006) przy okazji opracowywania rankingu polskich złóż węgla brunatnego. Określenie wartości złoża w wymiarze pieniężnym napotyka jednak trudności wynikające – w pierwszej kolejności – z odmiennego statusu złóż węgla brunatnego, które stanowią złoża kopalni związanych z własnością górniczą i statusu większości kopalni towarzyszących zaliczanych do złóż własności nieruchomości gruntowej.

Złoża kopalni stanowiące własność górniczą nie mogą być przedmiotem obrotu rynkowego, a jedynie mogą być oddawane przez Skarb Państwa w użytkowanie górnicze za

wynagrodzeniem. Kopaliny towarzyszące mogą być wydobywane przy okazji eksploatacji kopaliny głównej, a zatem powinny być przejęte przez użytkownika górniczego. Ponieważ kopaliny towarzyszące, stanowiące część własności gruntowej, mogą należeć do innego właściciela niż użytkownik górniczy, ten ostatni, po uzyskaniu koncesji na wydobywanie kopaliny głównej, powinien pozyskać prawo do władania nieruchomością gruntową, której częścią składową jest złożo kopaliny towarzyszącej, czyli stać się również właścicielem tych zasobów.

Jeżeli w złożu kopaliny głównej, stanowiącej własność górniczą, występują kopaliny towarzyszące, to wylicza się dla nich oddzielnie wartość użytkową i sumuje się te wartości dla określenia wynagrodzenia za użytkowanie górnicze (Szamałek 2007).

W praktyce, dla ustalenia wysokości wynagrodzenia za użytkowanie górnicze, wykorzystuje się opracowane przez Ministerstwo Środowiska „Zasady ustalania wynagrodzenia z tytułu użytkowania górniczego” (2012). Według tych „Zasad...” podstawę dla wyliczenia wysokości wynagrodzenia stanowi wartość użytkowa złoża określana ze wzoru:

$$W = Q \cdot c \cdot \eta$$

- ↳  $Q$  – zasoby przemysłowe, ustalone w projekcie zagospodarowania złoża [t, m<sup>3</sup>],  
 $c$  – cena jednostkowa kopaliny [zł/t, m<sup>3</sup>],  
 $\eta$  – wskaźnik wykorzystania zasobów przemysłowych złoża według PZZ.

Wartość użytkowa złoża kopaliny, będąca sumą wartości złoża kopaliny głównej i kopaliny towarzyszących stanowi podstawę dla wyliczenia tzw. części stałej wynagrodzenia za użytkowanie górnicze. Drugą część tzw. zmienną określa wartość opłaty eksploatacyjnej za wydobycie kopaliny.

Ustalenie wartości kopaliny towarzyszących dla jej uwzględnienia w wartości kopaliny głównej jest możliwe wtedy, gdy występowanie oraz charakterystyki ilościowe i jakościowe kopaliny towarzyszących ujęte zostały w dokumentacji geologicznej złoża. Dotychczasowa praktyka wykazuje nieliczne przypadki wcześniejszego udokumentowania kopaliny towarzyszących. Bardzo często występowanie konkretnych kopaliny towarzyszących stwierdza się dopiero podczas eksploatacji złoża kopaliny głównej, przy czym nie zawsze ich zasoby i przydatność surowcowa zapewniają możliwość wydobywania przez dłuższy czas. W takiej sytuacji nasuwa się wątpliwość, czy można i w jakiej formie włączyć wartość kopaliny towarzyszącej do wartości złoża, dla skorygowania wysokości wynagrodzenia za użytkowanie górnicze. Nie ma natomiast wątpliwości i trudności odnośnie uiszczenia opłaty eksploatacyjnej za wydobyte kopaliny towarzyszące. Natomiast nie jest jasne jak postępować w ustalaniu udziału tego składnika wynagrodzenia za użytkowanie górnicze, zwłaszcza gdy zasoby tych kopaliny rozpoznane zostały dopiero w trakcie eksploatacji.

Odrębnym problemem jest zasadność stosowania do określania wynagrodzenia za użytkowanie górnicze wartości użytkowej złoża. Wartość użytkowa złoża stosowana do określenia wynagrodzenia za użytkowanie górnicze nie jest bowiem wartością rynkową (Uberman Ryszard i Uberman Robert 2007). Inną jeszcze kwestią jest wartość złóż antropogenicznych budowanych z wydobytych, a niewykorzystanych kopaliny towarzyszących.

Ponieważ złoża antropogeniczne są przedmiotem obrotu rynkowego niezbędna jest dla tych celów znajomość wartości rynkowej. Stosowane sposoby do wyceny wartości złóż antropogenicznych nawiązują do sposobów wykorzystywanych dla wyceny naturalnych złóż kopalin po uwzględnieniu ich specyficznych cech. Przegląd i ocenę metod wyceny wartości rynkowej złóż antropogenicznych zamieszczono w rozdziale 4.13 monografii.

#### 4.6. Opłaty eksploatacyjne za wydobywanie kopalin towarzyszących

Od wydobytej kopaliny towarzyszącej, zgodnie z przepisami Prawa geologicznego i górniczego (Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. art. 134.1), należy odprowadzać na konta beneficjentów opłatę eksploatacyjną, której wysokość zależy od rodzaju kopaliny zgodnie z obowiązującą w danym roku stawką. W przypadku kopaliny towarzyszącej stawka tej opłaty wynosi 50% przewidzianej dla takiej samej kopaliny wydobywanej jako główna. Procedura postępowania jest klarowna. Niestety, w praktyce następują częste i nieprzewidziane zmiany zapotrzebowania na kopaliny towarzyszące, a ich wydobycie jest determinowane postępowaniem frontów eksploatacyjnych kopaliny głównej. Nadmiar wydobytej, a nie sprzedanej kopaliny musi być składowany na specjalnych składowiskach, co obciąża koszty wydobycia kopaliny głównej – dodatkowo przez ponoszenie opłaty eksploatacyjnej od wydobytej, a nie sprzedanej jeszcze kopaliny towarzyszącej.

W konsekwencji zapłacenie opłaty eksploatacyjnej za wydobytą, a nie sprzedaną kopalinę towarzyszącą podnosi koszty wydobycia węgla brunatnego, a więc zmniejsza zyski przedsiębiorstwa.

Na marginesie problematyki opłat eksploatacyjnych należy zauważyć, że sposób określania tej należności jest ostatnio krytykowany, przede wszystkim w odniesieniu do kopaliny głównej. Ponieważ wysokość opłaty za wydobycie kopaliny towarzyszących jest odnoszona do stawek za wydobycie analogicznych kopaliny w przypadku, gdy udokumentowano je jako kopaliny główne uzasadnione jest zasygnalizowanie tej kwestii. Biorąc pod uwagę fakt, że stawki opłat eksploatacyjnych ustalone w załączniku do ustawy Prawo geologiczne i górnicze nie uwzględniają cen surowców mineralnych na rynku, proponuje się (Smakowski i Szamałek 2016) zmianę sposobu jej naliczania według formuły:

$$O = s_s + s_z$$

- ☞  $O$  – opłata eksploatacyjna [zł],  
 $s_s$  – stawka stała, określona w załączniku do ustawy, przypisana określonej kopalinie, [zł/t, m<sup>3</sup>, 1000 m<sup>3</sup>, kg, g],  
 $s_z$  – stawka zmienna jako % ceny sprzedaży produktu mineralnego (urobku) zawarty w przedziale od 1% do 10% od stawki [zł/t].

Niezależnie od potrzeby dokonania zmian w sposobie naliczania opłat eksploatacyjnych w ogóle, pozostaje nadal aktualny problem rozwiązania opłat od wydobycia kopalin towarzyszących. Postuluje się wprowadzenie większych niż dotychczas ulg, a nawet zwolnienia z uiszczania opłaty do czasu sprzedaży kopaliny.

#### 4.7. Sposoby oceny ekonomicznej pozyskiwania kopalin towarzyszących wydobytych w kopalniach węgla brunatnego – dla różnych wariantów wykorzystania

Wynikiem prac prowadzonych nad wymienioną w tytule rozdziału problematyką przez R. Pajdę i T. Ratajczaka (1995) jest syntetyczne zestawienie kosztów i zysków (efektów), jakie powstają przy selektywnej eksploatacji kopalin towarzyszących w kopalniach węgla brunatnego. Zestawiono je w dwu ujęciach w skali makroekonomicznej (kraju) i w skali mikroekonomicznej (przedsiębiorcy). W skali mikroekonomicznej przedsiębiorca podejmie eksploatację kopalin towarzyszących, jeśli działanie to przyniesie mu wymierną korzyść ekonomiczną, tzn. przychód ze sprzedaży przekroczy koszty, co jest celem gospodarki rynkowej.

Nawiązując do toku rozumowania R. Pajdy i T. Ratajczaka oraz uwzględniając realia gospodarki rynkowej koszty i korzyści związane z wykorzystaniem kopalin towarzyszących powinny być następujące (tab. 5).

W szczególności opłacalność ekonomiczną zagospodarowania kopalin towarzyszących należy określać dla konkretnych sposobów pozyskania i wykorzystania, wśród których można wyróżnić następujące warianty:

- **wariant 1** cechuje się wydobywaniem i sprzedażą na bieżąco surowca bez przeróbki, co najwyżej z krótkotrwałym przetrzymywaniem na składowisku buforowym;
- **wariant 2** polega na wydobywaniu i sprzedaży na bieżąco surowca, a nadwyżki gromadzone są na składowisku (budowa złoża antropogenicznego) jako „magazyn” surowca na przyszłość;
- **wariant 3** charakteryzuje się wydobywaniem i sprzedażą surowców na bieżąco, część wydobytych kopalin towarzyszących podlega przeróbce i sprzedawana jest w postaci produktów, a nadwyżki gromadzone są na składowiskach jako złoża antropogeniczne.

Wariant 1 jest rozwiązaniem najprostszym od strony organizacyjnej i stanowi źródło dodatkowych bieżących przychodów dla kopalni. Przykładem mogą tu być występowania w nadkładzie zasobów piasku i żwirów, na które pojawia się zapotrzebowanie, np. związane z budową dróg. Dostosowanie układów technologicznych do wydobycia tych kopalin nie jest ani kosztowne ani czasochłonne, a korzyści ekonomiczne ze sprzedaży są ewidentne. Przede wszystkim są to przychody pieniężne ze sprzedaży oraz zmniejszenie pojemności

zwałowisk nadkładu, a zatem i związanych z tym kosztów. Aktualnie wariant 1 ma zastosowanie w KWB Turów.

Wariant 2 charakteryzuje się dłuższym czasowo powiązaniem kopalni z odbiorcą danej kopaliny towarzyszącej, która wymaga stałych pod względem ilościowym i w miarę jednorodnych jakościowo dostaw surowca. Takie powiązania są typowe dla wykorzystania kopalni, które są surowcem dla produkcji różnych wyrobów np. ceramiki budowlanej. Ponieważ warunki geologiczne zalegania kopaliny towarzyszącej i uzależnienie jej wydobycia od wydobycia kopaliny głównej mogą nie gwarantować ciągłości dostaw w dłuższym horyzoncie czasowym, to na specjalnych składowiskach gromadzone są zapasy (złoża antropogeniczne). Przykładem postępowania według wariantu 2 są odkrywki KWB Konin, zaopatrujące Zakład Ceramiczny Honoratka-Wienerberger w surowce mineralne do produkcji wyrobów ceramiki czerwonej.

TABELA 5. Zestawienie kosztów i zysków selektywnej eksploatacji kopalni towarzyszących w górnictwie węgla brunatnego na podstawie R. Pajdy i T. Ratajczaka (1995), zaktualizowano przez autora niniejszego opracowania

Dodatkowe koszty	Efekty
1. W skali makroekonomicznej (kraju)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Koszty wydłużonego utrzymywania zwałowiska bez rekultywacji docelowej.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Efekty związane z zagospodarowaniem kopaliny towarzyszącej, co zwiększa podaż surowców na rynku, obniża koszty produkcji, alokuje produkcję;</li> <li>Efekty związane z nieutraceniem wydobytej kopaliny, co eliminuje potrzebę zagospodarowywania nowych złóż, poprawia bilans surowcowy kraju;</li> <li>Efekty związane ze zmniejszeniem powierzchni terenu zajętych pod działalność górnictwem, co poprawia stan środowiska przyrodniczego.</li> </ul>
2. W skali podmiotu gospodarczego (kopalni)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Dodatkowe koszty związane z koniecznością stosowania eksploatacji selektywnej, która może spowodować spadek wydajności i czasu pracy układu technologicznego;</li> <li>Koszty związane z wydłużonym czasem zajmowania terenu pod złoża antropogeniczne (podatki lokalne od terenu pod działalność przemysłową);</li> <li>Koszty dodatkowe rekultywacji tymczasowej złoża antropogenicznego poprzedzającej rekultywację docelową po wyczerpaniu zgromadzonych surowców;</li> <li>Koszty badań jakości surowców, dokumentowania złoża antropogenicznego, nadzorowania i prowadzenia działalności związanej z wykorzystaniem kopaliny towarzyszącej.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dochód z bieżącej sprzedaży surowców;</li> <li>Dochód ze sprzedaży surowców zgromadzonych na złożu antropogenicznym;</li> <li>Możliwość kontynuacji i przeprofilowania działalności przedsiębiorstwa po wyczerpaniu zasobów węgla brunatnego w oparciu o zgromadzone na złożu antropogenicznym surowce mineralne;</li> <li>Zmniejszenie docelowych powierzchni terenu pod zwałowisko zewnętrzne nadkładu.</li> </ul>

W wariantcie 3 proces zagospodarowania kopalini towarzyszących jest najbardziej skomplikowanym organizacyjnie przypadkiem. Przede wszystkim w niektórych złożach węgla brunatnego występuje kilka rodzajów kopalini towarzyszących. Niektóre (np. piaski i żwiry) występują lokalnie i wydobywane są oraz sprzedawane doraźnie bez składowania. Inne, wydobywane w nadmiarze (np. ility), składowane są na złożach antropogenicznych, z których w miarę potrzeby są pobierane, ale ich składowanie ma na celu przygotowanie bazy surowcowej na przyszłość. Niektóre z wydobywanych kopalini towarzyszących są przerabiane na miejscu (np. skały zwięzłe) i sprzedawane jako gotowe produkty (kruszywa drogowe). Wariant 3 realizowany jest na dużą skalę w KWB Bełchatów.

Najbardziej racjonalnym zarówno w ujęciu globalnym (interes kraju) jak i lokalnym (interes przedsiębiorcy) jest wariant trzeci. Zapewnia nie tylko kompleksowość wykorzystania zasobów zagospodarowanych złóż poprzez bieżącą sprzedaż wydobywanych kopalini oraz gromadzenie nadwyżek na specjalnych składowiskach, ale także zwiększone efekty ekonomiczne wynikające z przerabiania surowców i sprzedawania uszlachetnionych produktów. Scharakteryzowane w tym wariantcie przypadki wykorzystania kopalini towarzyszących dotyczą sytuacji, gdy kopaliny te wydobywane są na bieżąco w czynnej kopalni.

Innym problemem – wprawdzie rzadko obecnie odnoszącym się do kopalini towarzyszących w górnictwie węgla brunatnego – jest zagospodarowanie nagromadzonych w przeszłości na składowiskach odpadów, które mogą zostać wykorzystane bezpośrednio np. w drogownictwie lub po przeróbce jako surowce mineralne. Zagospodarowanie takich składowisk (złóż antropogenicznych), po ustaleniu przydatności i zapotrzebowania na zdeponowane odpady, poprzedzone musi być oceną opłacalności przedsięwzięcia, analogicznie jak to się czyni w przypadku ocen efektywności projektów budowy kopalni.

Złoża antropogeniczne budowane obecnie do wykorzystania w przyszłości jak i dokumentowane składowiska utworzone w przeszłości posiadają wartość rynkową i są przedmiotem obrotu rynkowego, co wymaga wyceny ich pieniężnej wartości.

#### ***4.7.1. Ocena opłacalności pozyskiwania kopalini towarzyszących i sprzedaży na bieżąco (bez magazynowania i przeróbki)***

Pozyskiwanie danej kopalini towarzyszącej w czynnej kopalni obciąża przedsiębiorcę (kopalnię) dodatkowymi kosztami. Przedsięwzięcie to będzie opłacalne, gdy dochód osiągnięty ze sprzedaży zrównoważy koszty. Ścisłej mówiąc chodzi tu w zasadzie o wzrost kosztów zdejmowania nadkładu spowodowany koniecznością zastosowania eksploatacji selektywnej, która powoduje zazwyczaj spadek wydajności i stopnia wykorzystania czasu roboczego układu technologicznego. Ten przyrost kosztów w stosunku do stanu, gdyby prowadzono eksploatację masową, musi być zrekompensowany. Powyższą zasadę przyjęto w cytowanej już pracy R. Pajdy i T. Ratajczaka (1995). A zatem rekompensatę określa dochód przedsiębiorcy, który zależy od przychodu ze sprzedaży i poniesionych kosztów. Najogólniej biorąc ujmują to formuły:



Zysk netto ( $N_J$ ) z działalności operacyjnej:

$$N_J = EBIT \cdot (1 - C_T) \quad (1)$$

- ↪  $EBIT$  – zysk brutto z działalności operacyjnej,  
 $C_T$  – stopa podatkowa.

$$EBIT = Q \cdot (c_j - \Delta k_j) \quad (2)$$

- ↪  $Q$  – ilość sprzedanej kopaliny,  
 $c_j$  – cena jednostkowa,  
 $\Delta k_j$  – koszt dodatkowy pozyskiwania kopaliny w wyniku prowadzenia eksploatacji selektywnej.

$$\Delta k_j = k_{jS} - k_j \quad (3)$$

- ↪  $k_{jS}$  – koszt jednostkowy eksploatacji selektywnej,  
 $k_j$  – koszt jednostkowy eksploatacji masowej.

Przedsięwzięcie będzie opłacalne, gdy zysk netto będzie  $N_J \geq 0$ .

Z podanej zasady oceny opłacalności wynika konieczność ustalenia dwu wielkości, tj. przychodów i kosztów. Jeśli chodzi o ustalenie wartości przychodów sprawa wydaje się prosta, bowiem z analizy rynku i zawartych umów określa się wielkość sprzedaży, a z negocjacji z odbiorcą wysokość ceny. W tym drugim przypadku wysokość ceny może być uzależniona od czynników konkurencyjności, które wynikają z lokalizacji w stosunku do innych źródeł surowca. Przedsiębiorca górniczy uzyskuje zazwyczaj kopalinę towarzyszącą jak gdyby przy okazji, a więc po niższych kosztach w stosunku do konkurentów, którzy prowadzą eksploatację złoża na normalnych zasadach działalności przedsiębiorstwa górniczego. Fakt ten może zdyskontować w postaci tzw. renty geograficznej. Wyraźnie więc należy podkreślić, że w analizie opłacalności pozyskiwania kopaliny towarzyszących czynnik kosztów transportu surowca do odbiorcy może odgrywać decydującą rolę.

Jak już wcześniej zaznaczono istotną trudność stanowi oszacowanie poszczególnych składników i całkowitych kosztów wydobycia kopaliny towarzyszącej. Do podjęcia decyzji i uruchomienia selektywnego wybierania danej kopaliny towarzyszącej niezbędne jest wykonanie następujących czynności:

- ustalenie zapotrzebowania i warunków sprzedaży,
- przeprowadzenie badań ilości i jakości kopaliny,
- korekty w technologii urabiania, transportu i odbioru,
- kierowanie procesem i ewidencją zbytu kopaliny.

Wymienione działania są czynnikami kosztotwórczymi, a niektóre z nich trudne do jednoznacznego zidentyfikowania i wyceny. Niewątpliwie selektywna eksploatacja – jeśli wykonywana jest za pomocą podstawowego układu technologicznego – spowoduje spadek podstawowych wskaźników jego pracy, tj. wskaźnika wydajności i wskaźnika wykorzysta-

nia czasu, a to z kolei znajdzie wyraz we wzroście kosztu wydobycia. Pozostałe czynniki nie powodują istotnego wzrostu kosztu wydobycia kopaliny głównej. Sporadyczność ich realizacji nie wymaga zwykle angażowania oddzielnych pracowników i środków i wykonywana jest w ramach obowiązków poszczególnych służb kopalni.

W praktyce kopalń nie prowadzi się odrębnych rachunków kosztów pozyskiwania kopaliny towarzyszących. Dla uwzględnienia wpływu kosztów pozyskania kopaliny towarzyszącej na efektywność wydobycia kopaliny głównej stosuje się tzw. metodę kalkulacji podziałowej odjemnej.

Analiza dotychczasowych prac nad oceną efektywności ekonomicznej pozyskiwania kopaliny towarzyszących obejmowała tylko najprostszy scenariusz ich wykorzystania, tj. zestawienie korzyści i kosztów z zyskiem jako kryterium oceny. Nie uwzględniały innych rozwiązań, a w szczególności kosztów budowy i wartości złóż antropogenicznych, ani możliwości przeróbki zdeponowanych kopaliny (odpadów) przed ich sprzedażą. Możliwość takie stwarza zastosowanie metody analizy kosztów i korzyści (AKK), którą wykorzystano do oceny opłacalności pozyskiwania kopaliny towarzyszących i budowy złóż antropogenicznych (Kulczycka, Uberman i Naworyta 2012).

#### **4.7.2. Metoda analizy kosztów i korzyści w zastosowaniu do oceny opłacalności pozyskania kopaliny towarzyszących oraz budowy i eksploatacji złoża antropogenicznego**

Technika analizy kosztów i korzyści (AKK) została szczegółowo opisana w publikacji opracowanej na zlecenie Komisji Europejskiej pt. Analiza kosztów i korzyści projektów inwestycyjnych: Przewodnik (Fundusz Strukturalny – EFRR, Fundusz Spójności i ISPA)\*, oraz Dokument Roboczy nr 4 – Wytyczne dotyczące metodologii przeprowadzania analizy kosztów i korzyści. Analiza kosztów i korzyści została zdefiniowana w dokumencie Ministerstwa Rozwoju Regionalnego pt. „Narodowe Strategiczne Ramy Odniesienia 2007–2013” jako schemat analityczny, mający na celu ustalenie, czy lub w jakiej mierze dany projekt zasługuje na realizację z publicznego lub społecznego punktu widzenia.

W metodzie AKK szacowane efekty projektu są przedstawiane w kategoriach finansowych. Najpierw obliczana jest tzw. finansowa wewnętrzna stopa zwrotu (IRR) oraz zaktualizowana wartość netto (NPV), a następnie przelicza się na wartości pieniężne również te czynniki, które nie dają się ująć w kategoriach finansowych kosztów i korzyści (np. wpływ projektu na środowisko). Z tego względu wskaźnikiem stosowanych przy ocenie jest ekonomiczna stopa zwrotu (ERR), która uwzględnia czynniki nie dające się bezpośrednio przedstawić w formie monetarnej.

---

\* DG ds. Polityki Regionalnej, Przewodnik dotyczący analizy kosztów i korzyści mający zastosowanie dla EFRR, ISPA oraz Funduszu Spójności, 2002 [www.info regio.edu].

Do cech charakterystycznych AKK należą m.in. możliwości określenia potencjalnych efektów kilku alternatywnych koncepcji projektu, określenie ekonomicznej wartości korzyści i kosztów danego projektu, a także wyrażenie finansowe korzyści i kosztów społecznych z realizacji projektu. Wśród ograniczeń należy wskazać nieuwzględnianie efektów redystrybucji, efektów ekonomicznego zwrotu niepieniężnych korzyści i kosztów oraz używanie uznaniowych kryteriów, dla których wartość rynkowa nie istnieje. Natomiast pośród zalet należy wskazać kompleksową analizę projektu, stworzenie rankingu projektów inwestycyjnych według wartości ERR oraz zbadanie efektów społecznych projektu w wartościach pieniężnych.

Po przeprowadzeniu analizy w ujęciu finansowym, będącej podstawą prowadzenia analizy AKK, dodaje się oszacowanie wartości efektów zewnętrznych, co powinno zostać wykonane w trzech krokach, tj. identyfikacja wszystkich efektów zewnętrznych (pozytywnych i negatywnych), ich opis, określenie ilościowe efektów oraz ich kosztów dla społeczeństwa.

W przypadku małych inwestycji bardzo trudne jest przeprowadzenie wiarygodnej analizy kosztów i korzyści społecznych dla każdej z nich osobno, ponieważ skutki środowiskowe są ograniczone i mogą nie przekładać się na mierzalne zmiany jakości aktywów środowiskowych. Dlatego też pełna analiza kosztów i korzyści powinna zostać przeprowadzona w przypadku dużych projektów (powyżej 25 mln EUR). W przypadku małych projektów należy przeprowadzić jakościową i ilościową ocenę ekonomicznych, społecznych i środowiskowych korzyści, które nie zostały uwzględnione w analizie finansowej, bez ich przeliczania na wartości pieniężne. Do takiej grupy projektów zaliczyć można zagospodarowanie kopaliny towarzyszących wraz z budową złóż antropogenicznych.

W przypadku budowy i eksploatacji złóż antropogenicznych istotne znaczenie ma też sama metoda kalkulacji kosztów ich budowy, zwłaszcza gdy dotyczy kopaliny towarzyszącej. Zazwyczaj koszty pozyskania kopaliny towarzyszącej są standardowo kalkulowane w kosztach operacyjnych pozyskiwania kopaliny głównej. Koszty operacyjne to koszty eksploatacji i utrzymania (np. wynagrodzenia, surowce, elektryczność), koszty administracyjne i ogólne, koszty związane ze sprzedażą i dystrybucją. Koszty operacyjne pozyskania kopaliny głównej mogą być podstawą do określenia i wyceny wartości złóż antropogenicznych, jak i do ustalenia kosztów budowy takich złóż poprzez wprowadzenie kalkulacji podziałowej odjemnej. Jest ona powszechnie stosowana w jednostkach, w których przy produkcji wyrobu (lub wyrobów) głównego otrzymuje się „przymusowo” produkt lub produkty uboczne. Sposób kalkulacji podziałowej odjemnej, jak już zaznaczono, jest przydatny w ocenie ekonomicznej kopaliny towarzyszących. Przy kalkulacji podziałowej odjemnej produkty otrzymywane w procesie produkcyjnym należy podzielić na trzy grupy, a mianowicie:

- **produkty główne** – wyroby stanowiące podstawowy cel produkcji (stanowią one odrębne obiekty kalkulacyjne), w naszym przypadku – węgiel brunatny,
- **produkty uboczne** – produkty powstające łącznie z głównymi, przy czym nie stanowiące celu procesu. Posiadają one wartość użytkową i mogą być sprzedane lub wykorzystane na potrzeby wewnętrzne jednostki, kopaliny towarzyszące,
- **odpady poprodukcyjne** – produkty, które nie mają wartości użytkowej. Możliwości ich sprzedaży są niewielkie, są to odpady przeróbce.

W kalkulacji podziałowej odjemnej głównym celem jest wyznaczenie kosztu wytworzenia produktu głównego. Aby tego dokonać należy od kosztów całkowitych, poniesionych w danym procesie produkcyjnym, odjąć wartość produktów ubocznych, którą najlepiej ustalić na poziomie wartości, za którą można je sprzedać. Następnie uzyskany wynik należy podzielić przez wielkość produkcji wyrobu głównego\*. Zatem wartość aktualna sprzedaży lub przyszła przewidywana wartość sprzedaży kopaliny towarzyszącej mogłaby być podstawą kalkulacji kosztów zarówno kopaliny głównej jak i towarzyszącej. Po przeprowadzaniu takiej kalkulacji można dokonywać kalkulacji AKK dla proponowanych w opracowaniu rozwiązań wariantowych.

W przypadku zastosowania AKK do oceny opłacalności bydowy i eksploatacji złóż antropogenicznych proponuje się brać pod uwagę efekty:

- **pozytywne** (korzyści) tj.: pełne wykorzystanie zasobów złóż, zwiększenie atrakcyjności obszaru, poprawa klimatu, wpływ na cykl hydrologiczny, funkcje socjalne i społeczne, co w mikroekonomicznym rachunku można ująć jako:
  - wartość zagospodarowanych odpadów (sprzedanych jako produkty),
  - wartość zaoszczędzonych surowców mineralnych,
  - oszczędności finansowe w opłatach za korzystanie ze środowiska,
  - oszczędności finansowe w płaconych podatkach (np. od nieruchomości),
  - oszczędności finansowe z tytułu płacenia odszkodowań na rzecz innych podmiotów (jeżeli takie miałyby miejsce),
  - wartość sprzedanego terenu;
- **negatywne**, tj.: hałas, wypadki transportowe, wpływ na zdrowie ludzkie, szkody środowiskowe, takie jak skażenie wody i gleby, oddziaływanie estetyczne, wpływ na mobilność, istniejącą infrastrukturę, które w ujęciu mikroekonomicznym oznaczają:
  - nakłady inwestycyjne na dodatkowe przedsięwzięcia dotyczące pozyskiwania kopaliny i nakłady na przyrost środków obrotowych,
  - koszty pozyskiwania dodatkowej kopaliny,
  - opłaty za wykorzystanie kopaliny (jeżeli takie występują),
  - opłaty za korzystanie ze środowiska,
  - koszty sprzedaży i marketingu.

Analizowane efekty i nakłady będą jednak zróżnicowane; przykładowo w przypadku wariantów pozyskiwania i wykorzystania kopaliny towarzyszących określonych przez R. Pajdę i T. Ratajczaka (1995) i opisanych w rozdziale 4.7, a mianowicie:

- **Wariant 1** – wydobywanie i sprzedaż na bieżąco surowca bez przeróbki, co najwyżej z krótkotrwałym przetrzymywaniem na składowisku buforowym – w analizie ekonomicznej ma zastosowanie prosta kalkulacja podziałowa odjemna, gdzie koszt wytworzenia produktu głównego jest pomniejszany o przychody ze sprzedaży pozyskanych produktów ubocznych. Całość kosztów operacyjnych jest kalkulowana dla kopaliny podstawowej; nie ma zapasów, bo produkty uboczne są na bieżąco sprzedawane. W AKK z punktu widzenia makroekonomicznego można dodatkowo wyceniać korzyści związane z racjonalną gospodarką złożem i zaoszczędzone surowce mineralne.

---

\* [www.poradniksiegowego.pl].

- **Wariant 2** polega na wydobywaniu i sprzedaży na bieżąco surowca, a nadwyżki gromadzone są na składowisku (budowa złoża antropogenicznego) jako „magazynu” surowca na przyszłość – z punktu widzenia mikroekonomicznego, gdyby surowiec był dodatkowo pozyskiwany, wówczas wymagałoby to prowadzenia odrębnego rachunku, jednak w praktyce kopalń węgla brunatnego jest on pozyskiwany z nadkładu, który jest niezbędny do usunięcia w celu pozyskania kopaliny głównej, zatem koszty pozyskania surowca jak i utworzenia „magazynu” są zazwyczaj ujęte w kosztach „zdejmowania nadkładu” i kosztach transportu. Gdyby traktować złoża antropogeniczne – tzw. „magazyn” – jako zapas kopaliny wówczas byłby on ujmowany w rachunku wyników jako „zmiana stanu produktu” i traktowany jako produkcja niezakończona (zapas), co w efekcie powodowałoby w rachunku kopalni zwiększanie przychodów i po odjęciu kosztów byłoby opodatkowane. Takie rozwiązanie w wieloletniej perspektywie dla przedsiębiorcy (ujęcie mikroekonomiczne) nie byłoby korzystne, ponieważ nie jest pewne czy może on i kiedy uzyskać przychód ze zmagazynowanej kopaliny. Podobnie jak w wariantcie 1 w AKK z punktu widzenia makroekonomicznego można dodatkowo wyceniać korzyści związane z racjonalną gospodarką złożem i zaoszczędzone surowce mineralne oraz bilansować opłaty za korzystanie ze środowiska i podatki.
- **Wariant 3** będący kompilacją wariantów 1 i 2 ma podobne uwarunkowania ekonomiczne w ujęciu mikro i makro- ekonomicznym. Istotne znaczenie może w przyszłości mieć nowe proponowane w Międzynarodowych Standardach Rachunkowości (2008) rozwiązanie dotyczące kosztów usuwania nadkładu na etapie produkcji w kopalniach odkrywkowych. Rozwiązanie to reguluje KIMSF 20\*, który będzie obowiązywał w odniesieniu do okresów rocznych, rozpoczynających się 1 stycznia 2013 roku lub później. Będzie oczywiście też możliwość wcześniejszego jego zastosowania. KIMSF 20 to interpretacja dotycząca jednostek, które prowadzą działalność odkrywkową. Muszą one czasem usuwać powierzchniowe warstwy ziemi (np. gleby czy skał będących tzw. nadkładem), by dostać się do pokładów kopaliny głównej. Oznacza to, iż materiał usuwany w fazie produkcji często stanowi zestawienie kopaliny i odpadów o różnym składzie procentowym. Dzięki usuwaniu niskowartościowych warstw ziemi otrzymuje się z jednej strony zapas przydatnego surowca, a z drugiej – łatwiejszy dostęp do pokładów wyższej jakości. KIMSF 20 reguluje następujące kwestie:
  - ujmowanie kosztów usuwania nadkładu w fazie produkcji jako składnika aktywów;
  - wstępną wycenę składnika aktywów z tytułu usuwania nadkładu oraz
  - późniejszą wycenę składnika aktywów z tytułu usuwania nadkładu.

W zależności od formy uzyskiwanych korzyści z tytułu usuwania nadkładu jednostka będzie stosowała: MSR\*\* 2 „Zapasy” – jeżeli korzyści z tytułu usuwania nadkładu mają formę produkcji zapasów, jednostka sprawozdawcza MSR 16 „Rzeczowe aktywa trwałe” – jeżeli korzyści z tytułu usuwania nadkładu oznaczają łatwiejszy dostęp do złóż kopaliny.

\* KIMSF – Komitet Międzynarodowych Standardów Rachunkowości.

\*\* MSR – Międzynarodowe Standardy Rachunkowości.

KIMSF 20 odnosi się szczególnie do tego drugiego przypadku. I tak podmiot powinien ująć koszty z tytułu usuwania nadkładu jako składnik aktywów trwałych („składnik aktywów z tytułu usuwania nadkładu”), jeżeli są spełnione następujące warunki:

- istnieje prawdopodobieństwo, że wskutek usunięcia nadkładu jednostka uzyska w przyszłości korzyści ekonomiczne (dzięki łatwiejszemu dostępowi do złóż kopaliny),
- jednostka potrafi wskazać część złoża, do którego została zwiększona dostępność,
- koszty związane z usuwaniem nadkładu związane z tą częścią złoża da się wiarygodnie wycenić.

Początkowo składnik aktywów z tytułu usuwania nadkładu należy wyceniać po koszcie historycznym, obliczonym jako „koszty poniesione bezpośrednio w związku z usuwaniem nadkładu w celu ułatwienia dostępu do złóż wraz z alokacją przypisanych do niego kosztów pośrednich”. Kosztów związanych z działalnością o charakterze ubocznym nie należy uwzględniać w kosztach składnika aktywów z tytułu usuwania nadkładu.

KIMSF 20 podpowiada, że w sytuacji, gdy kosztów składnika aktywów z tytułu usuwania nadkładu oraz wyprodukowanych w tym procesie zapasów nie da się rozdzielić, należy alokować je pomiędzy wyprodukowane zapasy a składnik aktywów, opierając się na odpowiednich wskaźnikach produkcji obliczonych dla wskazanej części złoża. Jako miernik służący tej alokacji można zastosować na przykład:

- koszty wyprodukowanych zapasów w porównaniu do kosztów prognozowanych,
- ilość wydobytego odpadu w porównaniu z prognozami, przypadająca na daną wielkość wydobycia kopaliny,
- zawartość składnika mineralnego w kopalinie w porównaniu do zakładanej zawartości w wydobytym materiale, przypadająca na daną wielkość wydobycia.

W kolejnych okresach składnik aktywów należy systematycznie amortyzować przez okres prognozowanej użyteczności danej części złoża, do której dostęp poprawił się dzięki usunięciu nadkładu. Interpretacja wskazuje, że najwłaściwsza jest tu metoda naturalna – jednostek produkcji, chyba że odpowiedniejsza jest inna metoda\*. Takie ujęcie ułatwia i promuje tworzenie złóż antropogenicznych w ujęciu mikroekonomicznym.

W ujęciu makroekonomicznym prowadząc AKK trzeba nie tylko zidentyfikować efekty i nakłady, ale i je wycenić. W literaturze istnieje wiele metod waloryzacji, głównie w zakresie wyceny efektów środowiskowych, w przypadku tworzenia złóż antropogenicznych rekomendowaną metodą może być tzw. metoda efektów produkcyjnych\*\*. Jest ona stosowana do badania fizycznych skutków zmian w środowisku przyrodniczym dla efektów produkcyjnych. Podejście to zakłada, że zmiany jakości (dostępności) dóbr środowiskowych (w tym przypadku dodatkowych zasobów złóż) wywołane realizacją inwestycji proekologicznych (w tym przypadku ponoszeniem dodatkowych nakładów na tworzenie złoża antropogenicznego) wpłyną na zwiększenie kosztów produkcji lub zmniejszenie wyników. W wycenie w pierwszym etapie określa się efekty fizyczne (wielkość utworzonego złoża),

\* [[http://www.taxfin.pl/artukul,2167,KIMSF\\_20\\_-\\_poznaj\\_postanowienia\\_nowej\\_interpretacji1.html](http://www.taxfin.pl/artukul,2167,KIMSF_20_-_poznaj_postanowienia_nowej_interpretacji1.html)].

\*\* A. Becla, S. Czaja, A. Zielińska, Analiza kosztów i korzyści w wycenie środowiska przyrodniczego, Difin, Warszawa 2012.

a następnie przypisuje się im wartości pieniężne. Dzięki określeniu wartości w pieniądzu przybliża się wartości poszczególnych elementów środowiska (tj. utworzenia złoża). Takie ujęcie przyczynia się do racjonalnej gospodarki złożem i może być pomocne w wycenie wartości złóż antropogenicznych.

#### 4.8. Wybrane problemy inwestycyjne budowy złóż antropogenicznych

Powszechnie uważa się, że budowa złóż antropogenicznych jest inwestycją realizowaną jako dodatkowe (uboczne) przedsięwzięcie w ramach inwestycji podstawowej, jaką jest budowa kopalni węgla brunatnego. Zwykle jednak inwestycja ta wykonywana jest już w czasie eksploatacji złoża węgla brunatnego, podczas której pozyskuje się kopaliny towarzyszące oraz powstają odpady w przeróbce i przetwórstwie kopaliny głównej. Mimo, że złoże antropogeniczne buduje się w trakcie funkcjonowania kopalni, to przedsięwzięcie jest także inwestycją, która wymaga przygotowania i wykonania. Rozpoczęcie procesu inwestycyjnego wymaga wcześniejszego wykonania projektu wraz z oceną efektywności ekonomicznej, a więc określenia nakładów inwestycyjnych, kosztów budowy i utrzymania oraz sprawdzenia opłacalności. Oczywiście jest, że niektóre ze składników nakładów i kosztów budowy złoża antropogenicznego mogły zostać już poniesione przy budowie kopalni; konieczne jest określenie dodatkowych pozycji związanych wyłącznie z tym złożem (Uberman i Strempek 1999; Wiśniewski 2003).

Na etapie przygotowania inwestycji zachodzi potrzeba dodatkowego rozpoznania geologicznego kopaliny towarzyszących, bowiem często informacje – zawarte w dokumentacji geologicznej złoża – są niewystarczające. Dokładniejszego rozpoznania wymaga szczególnie stwierdzenie występowania kopaliny towarzyszących dopiero podczas eksploatacji złoża.

Dla podjęcia decyzji o eksploatacji kopaliny towarzyszących i ewentualnej budowie złoża antropogenicznego niezbędna jest analiza rynku potwierdzająca zapotrzebowanie na daną kopalinę i do tego w dłuższym horyzoncie czasowym. Kolejnymi czynnościami do wykonania przed rozpoczęciem inwestycji są prace studialne i projektowe odnośnie sposobu eksploatacji i wykorzystania wydobytej kopaliny, określenie ilości przeznaczonej do składowania, przygotowanie potrzebnych dokumentów i dokumentacji dla uzyskania decyzji administracyjnych zezwalających na realizację przedsięwzięcia.

Budowa złoża antropogenicznego wymaga środków finansowych i rzeczowych niezbędnych dla sfinansowania takich robót i prac, jak:

- wykup gruntów i ich wyłączenie z produkcji rolnej i leśnej (często jednak złoże lokalizuje się na terenach będących w dyspozycji kopalni i przeznaczonych na działalność przemysłową),
- zagospodarowanie terenu dla nowej funkcji,
- budowa obiektów odwodnienia powierzchniowego (czasem wglębne),

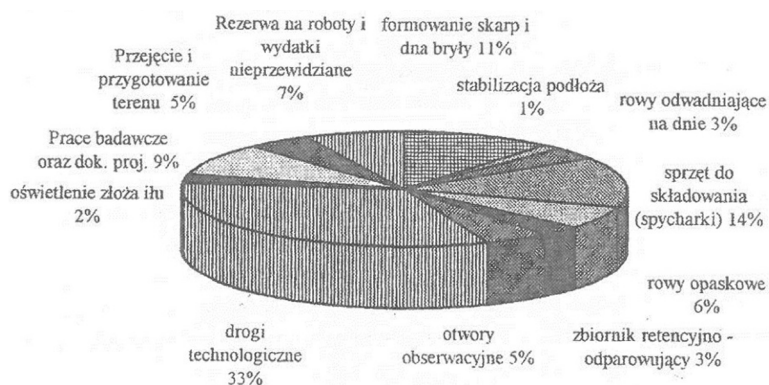


- budowa dróg technologicznych,
- zakup i montaż maszyn i urządzeń do formowania złoza,
- wykonanie oświetlenia.

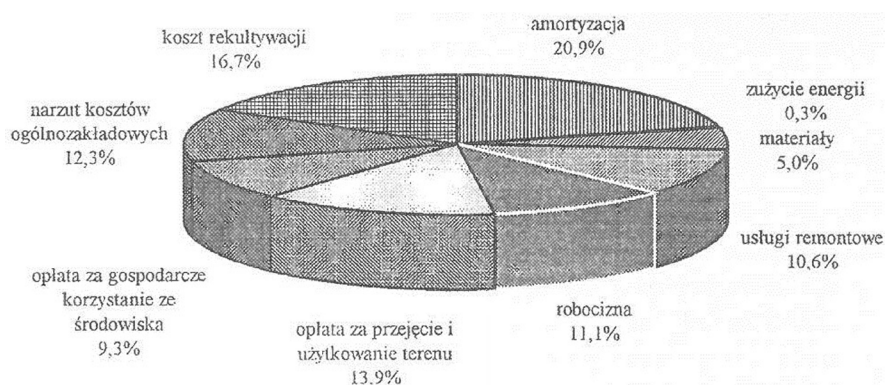
Wielkość nakładów inwestycyjnych na budowę złoza antropogenicznego zależy od wielu czynników. Sposób określenia nakładów inwestycyjnych na budowę tego złoza podano na przykładzie przedstawionym w dalszej części rozdziału. Strukturę nakładów na budowę złoza (rys. 28) na wierzchowinie zwałowiska zewnętrznego kopalni węgla brunatnego, analizowali R. Uberman i A. Strempsi (1999).

W ocenie efektywności budowy złoza antropogenicznego należy też uwzględnić, obok nakładów inwestycyjnych, koszty składowania urobku, wśród których wymienić należy:

- pracę maszyn i urządzeń (amortyzacja, robocizna, remonty, zużycie energii, materiały eksploatacyjne),
- opłatę eksploatacyjną,
- opłaty za gospodarcze korzystanie ze środowiska,



Rys. 28. Struktura kosztów inwestycyjnych na budowę złoza wtórnego  
Źródło: Uberman i Strempsi 1999



Rys. 29. Koszty budowy złoza wtórnego reagipsu  
Źródło: Uberman i Strempsi 1999

- podatki i opłaty lokalne (podatek od nieruchomości, od środków transportu),
- ewentualne opłaty roczne za wyłączenie gruntu z produkcji rolnej i leśnej,
- koszty rekultywacji przejściowej,
- koszty ogólnozakładowe.

Strukturę kosztów budowy złoża antropogenicznego ilustruje rysunek 29 dla przykładu wskazanego powyżej.

Dla zilustrowania problematyki podejmowania decyzji o budowie złoża antropogenicznego podano przykład sporządzenia oceny opłacalności takiej inwestycji przy wykorzystaniu omówionej w rozdziale 4.7.2 metody AKK (przykład w rozdz. 4.9).

#### **4.8.1. Czynniki warunkujące zintensyfikowanie budowy złóż antropogenicznych**

Do głównych powodów niezadowalającego stanu zagospodarowania kopaliny towarzyszących i innych tzw. odpadowych surowców mineralnych zaliczyć można przede wszystkim:

- brak uregulowań prawnych preferujących budowę złóż antropogenicznych jako bazy surowców mineralnych,
- niedostatecznie silne zachęty finansowe dla budowy złóż antropogenicznych.

Omówione wcześniej możliwości budowy złóż antropogenicznych nie są rozwiązaniami satysfakcjonującymi, nie są bowiem oparte na przepisach prawa bezpośrednio odnoszących się do tej kwestii. Dlatego też konieczne jest uregulowanie w sposób jednoznaczny gospodarki kopaliny towarzyszącymi i odpadowymi surowcami mineralnymi, zwłaszcza w przypadkach, gdy ich wydobycie realizowane z konieczności – związane z wydobyciem kopaliny głównej – przewyższa bieżące zapotrzebowanie.

Przede wszystkim należy zdefiniować i wprowadzić do ustawy Prawo geologiczne i górnicze pojęcie złoża antropogenicznego, co zapewni należyte zagospodarowanie nadwyżek w stosunku do bieżących potrzeb wydobytych kopaliny towarzyszących i innych skał cechujących się właściwościami surowcowymi. Określić też należy w przepisach wykonawczych zasady projektowania, utrzymania i eksploatacji złóż antropogenicznych.

Wydaje się też celowe rozważenie podporządkowania całości gospodarki surowcami mineralnymi przepisom Prawa geologicznego i górniczego. Uniknąć przez to można dualizmu terminologicznego i statusu formalnego dla niektórych rodzajów urobku górniczego. Przykładowo skały nadkładowe przemieszczane w wyrobisku nie podlegają przepisom ustawy o odpadach wydobywczych, a te same skały przemieszczane i usuwane poza złożo, uznawane mogą być za odpady wydobywcze. Ułatwiłoby to też budowę złóż antropogenicznych w wydzielonych sektorach zwałowiska wewnętrznego i zewnętrznego. A przede wszystkim pod rządami jednej ustawy byłyby zawarte wszystkie elementy gospodarki surowcami mineralnymi.

Podstawowym ograniczeniem w budowie złóż antropogenicznych – obok oczywiście braku uregulowań prawnych – są czynniki ekonomiczno-finansowe. Jeśli występuje zapo-

trzebowanie na kopaliny towarzyszące, czy inne skały nadkładowe oraz odpady przeróbcze, to ich sprzedaż jest na ogół opłacalna dla przedsiębiorcy, bo koszty ich pozyskania i tak muszą być wliczane w koszty wydobywania i przeróbki kopaliny głównej. Problemem jest natomiast składowanie nadwyżek wydobytej kopaliny towarzyszącej, bowiem związane jest z tym poniesienie opłaty eksploatacyjnej, która to opłata może być zrekompensowana dopiero w cenie w wyniku sprzedaży kopaliny. Okres „zamrożenia” opłaty eksploatacyjnej w złożu antropogenicznym trudno jest przewidzieć, ale w przypadku większych zasobów i niewielkiego zapotrzebowania może wynosić nawet kilkadziesiąt lat.

Do obciążeń ekonomiczno-finansowych związanych z utrzymaniem złóż antropogenicznych należy włączyć też zwiększone koszty ich budowy (selektywność zwałowania), utrzymanie złoża, opłaty i podatki lokalne, a także zwiększone koszty rekultywacji przejściowej i docelowej, po wybraniu złoża. Budowa i utrzymanie złoża antropogenicznego wymagają więc zaangażowania kapitału finansowego, którego zwrot może nastąpić w bliżej nieokreślonym czasie. Z tego powodu niezbędne jest stworzenie przez państwo instrumentów finansowych, zachęcających do podejmowania tej działalności (np. przeniesienie wnoszenia opłaty eksploatacyjnej za kopaliny towarzyszące po sprzedaży kopaliny, ulgi w podatkach lokalnych itp.).

#### **4.9. Przykład oceny opłacalności budowy i eksploatacji złoża antropogenicznego przy wykorzystaniu metody AKK\***

Studium jest przykładowym zastosowaniem metody AKK (opisany w rozdz. 4.7.2) dla określenia kosztów i korzyści z budowy i eksploatacji złoża antropogenicznego.

Przykład oparto na wykorzystaniu jednej z kopaliny towarzyszących wydobywanych w KWB Bełchatów do produkcji kruszyw drogowych. Przyjęte do weryfikacji dane należy traktować jako ilustrację metody, a nie założenia do konkretnego projektu.

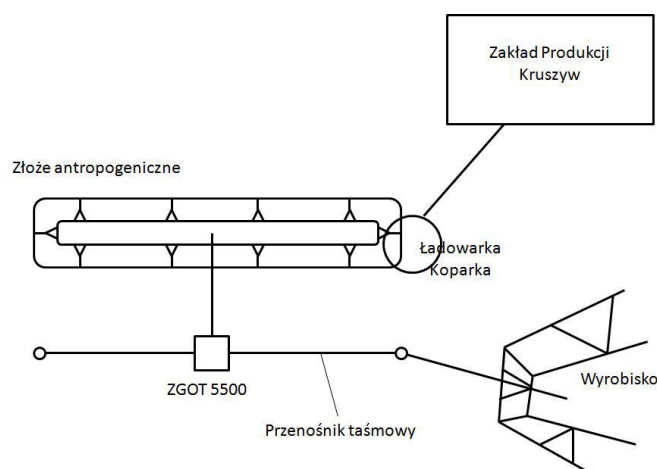
##### **Założenia do przykładu**

Złoże antropogeniczne posiada zasoby 4 mln ton utworów przydatnych do produkcji kruszyw drogowych. Do budowy złoża antropogenicznego oraz jego eksploatacji i przeróbki należy opracować układ technologiczny (rys. 30).

Analizę opłacalności eksploatacji złóż antropogenicznych przeprowadzono metodą zdyskontowanych przepływów pieniężnych, zakładając 17-letni okres inwestycji i 12% stopę dyskontową. Założono, że wydajność zakładu przeróbczego będzie wynosić 250 tys. ton

---

\* Niniejszy rozdział w znacznym stopniu bazuje na: (Uberman R., Naworyta W., Kulczycka J. i Uberman R. 2012).



Rys. 30. Schemat układu technologicznego do budowy złoża antropogenicznego oraz jego eksploatacji i przeróbki kopaliny

rocznie kruszyw, co pozwoli na 16 lat eksploatacji. Dodatkowo przyjęto, iż prace inwestycyjno-przygotowawcze (poprzedzające eksploatację) potrważą jeden rok.

#### Nakłady inwestycyjne i amortyzacja

Na potrzeby analizy zaproponowano modelowy zakład przeróbczy, w którym uwzględniono następujące urządzenia i ich stawki amortyzacji:

- przenośnik taśmowy B-1800 – trasa (7%),
- stacje napędowe i zwrotne przenośnika B-1800,
- zwałowarka ZGOT 5500 (7%),
- ładowarka,
- koparka łyżkowa,
- zespół krusząco-sortujący,
- samochody ciężarowe.

Oszacowano, iż całkowite nakłady inwestycyjne wyniosą około 49,1 mln zł netto, jednakże należy zwrócić uwagę, że ceny nowych maszyn są uzależnione od aktualnego kursu euro, stąd też ceny mogą ulegać zmianom. Szacunkowe ceny oraz ilości poszczególnych maszyn przedstawiono w tabeli 6.

#### Koszty

Koszty produkcji jednej tony kruszywa krzemienego naturalnego oszacowano na 18,04 zł netto. Struktura kosztów produkcji kruszyw została przedstawiona w tabeli 7.

Roczny koszt produkcji 250 tys. ton kruszyw będzie wynosił 4,51 mln zł.

W analizie założono, że rekultywacja terenu zostanie wykonana bezkosztowo, a koszt ten został wliczony w cenę kopaliny głównej (w tym wypadku węgla brunatnego).

TABELA 6. Zapotrzebowanie i ceny [zł] maszyn modelowego zakładu przeróbczego

Wyszczególnienie	Jednostka	Zapotrzebowanie	Cena jednostkowa	Całkowity koszt
Przenośnik taśmowy B1800	m	400	5 350	2 140 000
Przenośnik taśmowy B1800	m	1 000	5 350	5 350 000
Stacje napędowe i zwrotne	szt.	2	5 000 000	10 000 000
Zwałowarka	szt.	1	25 000 000	25 000 000
Ładowarka	szt.	1	1 162 000	1 162 000
Koparka łyżkowa	szt.	1	1 037 500	1 037 500
Zespół krusząco-sortujący	szt.	1	3 237 000	3 237 000
Samochody	szt.	3	400 000	1 200 000
Razem				49 126 500

Źródło: Opracowanie własne na podstawie informacji uzyskanych od producenta.

TABELA 7. Struktura kosztów produkcji kruszyw

Rodzaj kosztu	Struktura procentowa [%]	Koszt [zł/t]
Produkcja	66,41	11,98
• wydobycia	31,15	5,62
• transportu	8,59	1,55
• przeróbki	26,66	4,81
Ogólnozakładowe	21,95	3,96
Sprzedaży	1,88	0,34
Finansowe	2,48	0,45
Spłata rat kapitałowych	7,28	1,31
Razem	100,00	18,04

### Przychody

Ceny kruszywa krzemienno naturalnego w KWB Bełchatów są zależne od ich granulacji i wahają się między 33,21–39,36 zł/t (tab. 8).

Na potrzeby analizy przyjęto średnią cenę brutto 37,82 zł za tonę kruszywa (netto).

Roczny przychód ze sprzedaży, przy założonej produkcji kruszyw (250 tys. t) i cenie średniej 30, 75 zł/t netto, będzie wynosił 7,69 mln zł.

TABELA 8. Granulacja i ceny kruszywa krzemienno naturalnego (mieszanka)

Rodzaj kruszywa	Granulacja [mm]	Cena brutto [zł/t]	Cena netto [zł/t]
Kruszywo krzemienne naturalne (mieszanka)	2–8	39,36	32,00
	8–16	39,36	32,00
	2–31,5	39,36	32,00
	0–31,5	33,21	27,00

Przy obliczaniu ilości sprzedanego kruszywa warto pamiętać, że kruszywo wykorzystane na potrzeby zakładu stanowi również przychód, gdyż ponoszone są koszty jego uzyskania, a zakup kruszywa wiązałby się z dodatkowymi kosztami (koszty uniknięte).

### Analiza

W przeprowadzonej analizie założono dwa warianty różnicowane pod kątem nakładów inwestycyjnych:

- Wariant 1 – założono zakup nowych maszyn i tym samym poniesienie 100% nakładów inwestycyjnych (tj. 49,1 mln zł). Jednakże po zakończonej eksploatacji zakłada się ich sprzedaż za około 20% wartości.
- Wariant 2 zakłada wykorzystanie maszyn użytkowanych wcześniej w kopalni. Dzięki takiemu rozwiązaniu koszty zostają zredukowane do 30% nakładów inwestycyjnych. W wariantcie nie uwzględniono amortyzacji maszyn, które po zakończonej eksploatacji są likwidowane.

Założono, że przychody i koszty obydwu wariantów będą takie same i będą wynosiły netto odpowiednio 7,69 mln zł i 4,51 mln zł. Tym samym nie zostanie uwzględniona większa awaryjność używanych maszyn oraz dodatkowe koszty przeznaczone na ten cel.

Biorąc pod uwagę przyjęte założenia, wynik NPV pierwszego wariantu jest ujemny i wynosi –26,5 mln zł, a stopa zwrotu IRR 1,4%. Z kolei drugi wariant bazujący na używanych maszynach pozwolił na wypracowanie NPV i IRR wynoszących odpowiednio +3,2 mln zł i 14,8%. Wyniki analizy przedstawiają tabele 9 i 10.

Opisany model pozwala na przeanalizowanie różnych wariantów uwzględniających np. dzierżawę złoża, leasing maszyn, różne formy finansowania itd. Jednakże należy pamiętać, że model ten stanowi jedynie pewien szkic, przykład do obliczeń, stąd też nie należy sugerować się dodatnimi czy też ujemnymi wynikami NPV/IRR. Tym bardziej wysnuć wniosku, że powyższy wynik jest przychodem ze sprzedaży kruszywa, jest mylne. Podstawowym celem zilustrowania przykładem metody AKK jest bowiem upowszechnienie zasad i sposobów analizy i oceny ekonomicznej zagospodarowania kopalni towarzyszących.

Opracowanie dokładniejszych danych, jak np. faktyczne nakłady inwestycyjne, bardziej szczegółowe koszty, czy też różnicowanie sortymentu pod względem choćby granulacji, pozwoli na obliczenie potencjalnego zysku z inwestycji.

TABELA 9. Wariant I – przepływy finansowe [tys. zł]

Pozycja/rok	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Razem	
Przychody ze sprzedaży	0,0	7 687,0	7 687,0	7 687,0	7 687,0	7 687,0	7 687,0	7 687,0	7 687,0	7 687,0	7 687,0	7 687,0	7 687,0	7 687,0	7 687,0	7 687,0	7 687,0	17 512,3	132 817,2
Koszty / wydatki ogółem	49 126,5	8 475,7	8 475,7	8 475,7	8 475,7	8 475,7	8 475,7	6 737,7	6 737,7	6 737,7	6 737,7	6 414,0	6 414,0	6 414,0	6 414,0	5 054,0	4 510,0	160 413,0	
• operacyjne, w tym:	0,0	8 475,7	8 475,7	8 475,7	8 475,7	8 475,7	6 737,7	6 737,7	6 737,7	6 737,7	6 737,7	6 414,0	6 414,0	6 414,0	6 414,0	5 054,0	4 510,0	111 286,5	
• koszty	0,0	4 510,0	4 510,0	4 510,0	4 510,0	4 510,0	4 510,0	4 510,0	4 510,0	4 510,0	4 510,0	4 510,0	4 510,0	4 510,0	4 510,0	4 510,0	4 510,0	72 160,0	
• amortyzacja	0,0	3 965,7	3 965,7	3 965,7	3 965,7	3 965,7	2 227,7	2 227,7	2 227,7	2 227,7	2 227,7	1 904,0	1 904,0	1 904,0	1 904,0	544,0	0,0	39 126,5	
• nakłady inwestycyjne	49 126,5																		
EBIT	-49 126,5	-788,7	-788,7	-788,7	-788,7	-788,7	949,3	949,3	949,3	949,3	949,3	1 273,0	1 273,0	1 273,0	1 273,0	2 633,0	13 002,3	-27 595,8	
Podstawa opodatkowania	-49 126,5	-788,7	-788,7	-788,7	-788,7	-788,7	949,3	949,3	949,3	949,3	949,3	1 273,0	1 273,0	1 273,0	1 273,0	2 633,0	13 002,3	27 595,8	
Podatek	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	180,4	180,4	180,4	180,4	180,4	241,9	241,9	241,9	241,9	500,3	2 470,4	4 840,1	
CFAT	-49 126,5	3 177,0	3 177,0	3 177,0	3 177,0	3 177,0	2 996,6	2 996,6	2 996,6	2 996,6	2 996,6	2 935,1	2 935,1	2 935,1	2 935,1	2 676,7	10 531,9	6 690,6	
NPV				-26 467,3						IRR									
																			1,4%

Źródło: obliczenia własne.



TABELA 10. *Wariant II – przepływy finansowe [tys. zł]*

Pozycja/rok	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Razem	
Przychody ze sprzedaży	0,0	7 687,0	7 687,0	7 687,0	7 687,0	7 687,0	7 687,0	7 687,0	7 687,0	7 687,0	7 687,0	7 687,0	7 687,0	7 687,0	7 687,0	7 687,0	7 687,0	7 687,0	122 991,9
Koszty / wydatki ogółem	14 738,0	4 510,0	4 510,0	4 510,0	4 510,0	4 510,0	4 510,0	4 510,0	4 510,0	4 510,0	4 510,0	4 510,0	4 510,0	4 510,0	4 510,0	4 510,0	4 510,0	4 510,0	86 898,0
• operacyjne, w tym:	0,0	4 510,0	4 510,0	4 510,0	4 510,0	4 510,0	4 510,0	4 510,0	4 510,0	4 510,0	4 510,0	4 510,0	4 510,0	4 510,0	4 510,0	4 510,0	4 510,0	4 510,0	72 160,0
• koszty	0,0	4 510,0	4 510,0	4 510,0	4 510,0	4 510,0	4 510,0	4 510,0	4 510,0	4 510,0	4 510,0	4 510,0	4 510,0	4 510,0	4 510,0	4 510,0	4 510,0	4 510,0	72 160,0
• amortyzacja	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
• nakłady inwestycyjne	14 738,0																		
EBIT	-14 738,0	3 177,0	3 177,0	3 177,0	3 177,0	3 177,0	3 177,0	3 177,0	3 177,0	3 177,0	3 177,0	-14 738,0	3 177,0	3 177,0	3 177,0	3 177,0	3 177,0	3 177,0	3 177,0
Podstawa opodatkowania	-14 738,0	3 177,0	3 177,0	3 177,0	3 177,0	3 177,0	3 177,0	3 177,0	3 177,0	3 177,0	3 177,0	-14 738,0	3 177,0	3 177,0	3 177,0	3 177,0	3 177,0	3 177,0	3 177,0
Podatek	0,0	603,6	603,6	603,6	603,6	603,6	603,6	603,6	603,6	603,6	603,6	0,0	603,6	603,6	603,6	603,6	603,6	603,6	603,6
CFAT	-14 738,0	2 573,4	2 573,4	2 573,4	2 573,4	2 573,4	2 573,4	2 573,4	2 573,4	2 573,4	2 573,4	-14 738,0	2 573,4	2 573,4	2 573,4	2 573,4	2 573,4	2 573,4	2 573,4
NPV						3 208,7													
										IRR									
																			15,8%

Źródło: obliczenia własne.

#### 4.10. Metody wyceny wartości złóż antropogenicznych\*

Złóża antropogeniczne (wtórne) sprawiają szczególne problemy przy wycenie; do ważniejszych należą:

- fakt, że powstały one w wyniku nagromadzenia materiału z już eksploatowanych złóż, co zbliża je pod wieloma względami do zapasów,
- w szeregu przypadkach technologia ich eksploatacji i przerobu na produkt finalny ma charakter znacząco odbiegający od stosowanych w przypadku złóż naturalnych,
- złoża te są przedmiotem obrotu na drodze wielu form umów, z których większość nie podlega żadnej rejestracji.

Problem wyceny złóż antropogenicznych ma bardzo istotne znaczenie z wielu względów:

- przedsiębiorstwa, które identyfikują istnienie takich złóż (użycie słowa „odkrywają” może być nie do końca właściwe w takich przypadkach) stoją przed koniecznością odniesienia się do ich wartości w swoich sprawozdaniach finansowych,
- dla wielu przedsiębiorstw – właściciele zidentyfikowane złoża antropogeniczne nie mieszczą się w zakresie ich podstawowej działalności, często nie są to nawet przedsiębiorstwa górnicze, i przez to nie dysponują one kompetencjami do oceny, a nawet ogólnego oszacowania, wartości takich złóż,
- niektóre z kategorii omawianych złóż, np. składowiska odpadów górniczych stały się ostatnio przedmiotem transakcji handlowych i tendencja ta będzie się raczej nasilać.

TABELA 11. Podejścia do wyceny aktywów geologiczno-górnich według POLVAL

Podejście do wyceny	Etap badania i wykorzystania złoża				
	prace geologiczne – poszukiwawcze	rozpoznanie i dokumentacja złoża	projektowanie i zagospodarowanie złoża	eksploatacja złoża	likwidacja eksploatacji
	AGG Typ I	AGG Typ II	AGG Typ III	AGG Typ IV	AGG Typ V
Dochodowe	nie	w niektórych przypadkach	tak	tak	nie
Porównawcze	tak	tak	tak	tak	tak
Kosztowe	tak <sup>1</sup>	tak <sup>1</sup>	nie	nie	tak

<sup>1</sup> Tylko w przypadku pozytywnych wyników.

\* Rozdział ten jest adaptacją artykułu (Uberman Ryszard i Uberman Robert 2007).

TABELA 12. Hierarchia metod wyceny aktywów geologiczno-górnictwowych według POLVAL

Podejście	Metoda	AGG Typ I	AGG Typ II			AGG Typ III	AGG Typ IV	AGG Typ V
			II A	tymczasowo zamknięte				
				II B	II C			
Dochodowe	DCF	N	N	A* (N)	N	A* (N)	A* (N)	N
	ROV	C	C	C* (A)	A	C* (A)	C* (A)	N
Porównawcze	Transakcji porównawczych	A	B	B	B	C	C	B
Kosztowe	1) Wartości szacunkowej,	B	A	N	C	N	N	B
	2) Wydatków na prace geologiczne							
A	Metoda najbardziej rekomendowana przez Kodeks, powszechnie stosowana							
B	Metoda zalecana przez Kodeks, stosunkowo szeroko stosowana							
C	Metoda akceptowana przez Kodeks – w pewnych sytuacjach zalecana, rzadko stosowana, nie przez wszystkich rozumiana							
N	Metoda nie akceptowana przez Kodeks							

\*W przypadkach, gdy wartości NPV, uzyskiwane z metody DCF, są ujemne, metoda ROV jest przez Kodeks najbardziej rekomendowana.

DCF – analiza zdyskontowanych przepływów pieniężnych, ROV – metoda wyceny opcji realnych. II A – AGG na wczesnym etapie oceny lub zaniechane, II B – AGG z widokami na rychłe, ekonomicznie uzasadnione zagospodarowanie, II C – AGG bez nadziei na rychłe, ekonomicznie uzasadnione zagospodarowanie.

Rozważając możliwe do zastosowania metody wyceny złóż antropogenicznych należy przede wszystkim rozważyć rekomendacje zawarte w Kodeksie Wyceny Złóż Kopalin (Kodeks POLVAL), przygotowanym przez Polskie Stowarzyszenie Wyceny Złóż Kopalin na bazie odpowiedników z innych krajów oraz doświadczeń polskich ekspertów. Dopuszczył on do stosowania wszystkie trzy powszechnie znane podejścia do wyceny aktywów, tj. dochodowe, porównawcze oraz kosztowe. Równolegle jednak, analizując różne typy aktywów geologiczno-górnictwowych (AGG), w praktyce odpowiadające różnym fazom działalności geologiczno-górnictwowej, zidentyfikował konieczność precyzyjniejszego określenia dopuszczalności poszczególnych podejść.

W kontekście cech złóż antropogenicznych przedstawionych wcześniej, w pierwszym rzędzie należy odrzucić metodę kosztową. Pogląd ten wynika z faktu, że złoża antropogeniczne są nagromadzeniem materiału, który w fazie, gdy był produkowany, traktowany był jako produkt uboczny lub wręcz odpad. W takiej sytuacji metody ewidencjonowania kosztów ich pozyskania nie są w żaden sposób użyteczne dla potrzeb wyceny. Opierały się one bowiem na wskaźnikowej alokacji kosztów pomiędzy wolumenem produktu głównego i ubocznego i w żaden sposób nie mogą stanowić podstawy do wnioskowania o rzeczywistej wartości rynkowej.

Pozostaje więc wykorzystanie podejścia dochodowego lub porównawczego. Jeśli chodzi o podejście dochodowe, to rozważyć można obie najczęściej występujące metody: tj. zdyskontowanych przepływów pieniężnych i opcji realnych.

#### **4.10.1. Metoda zdyskontowanych przepływów pieniężnych**

Metoda zdyskontowanych przepływów pieniężnych netto jest chyba najbardziej uniwersalną i najczęściej stosowaną metodą do określania wartości aktywów (a nawet zobowiązań). Została ona wielokrotnie i dogłębnie opisana w literaturze. Przegląd i dyskusję literatury prezentującej metodę zdyskontowanych przepływów pieniężnych w odniesieniu do wyceny złóż znajdzie czytelnik np. w: (Uberman Ryszard i Uberman Robert 2008). Jej wykorzystanie dla określenia wartości złoża bazuje na dwu kluczowych założeniach (Uberman Ryszard i Uberman Robert 1997):

- wartość złoża jest tożsama z wartością projektu polegającego na jego zagospodarowaniu i sprzedaży wydobytej z niego kopaliny (zob. Jajuga K. i Jajuga T. 1998),
- wartość projektu inwestycyjnego jest tożsama z zaktualizowaną wartością netto (*Net Present Value* – NPV) przepływów pieniężnych netto wynikających z realizacji tego projektu – „Wartość (...) waloru (aktywu) to wartość generowanych przez niego przepływów gotówki” (Beninga Simon i Sarig Oded 2000).

Zdyskontowany na moment bieżący strumień dochodów z eksploatacji kopaliny stanowi więc wartość złoża wraz z kopalnią, traktowanych jako łączny projekt inwestycyjny.

Częstym problemem w przypadku oceny wartości złóż antropogenicznych jest fakt, że proces ich eksploatacji jest ściśle związany z jakimś głównym zakresem działalności właściciela – np. wydobywaniem węgla brunatnego. Paradoksalnie – im więcej występuje efek-

tów synergii pomiędzy działalnością podstawową a eksploatacją wycenianego złoża, tym większe powoduje to trudności dla wyceniającego. Bowiem właściwe zastosowanie metody zdyskontowanych przepływów pieniężnych wymaga przyjęcia założeń odnośnie kształtowania się parametrów ekonomicznych w przypadku, gdyby ich eksploatacja była prowadzona zupełnie niezależnie.

Wyceniający może zasadniczo zastosować jedno z dwu podejść:

- przygotować prognozę przepływów pieniężnych, traktując eksploatację złoża antropogenicznego jako zupełnie nową linię biznesu (start-up),
- dokonać korekt w prognozowanych przepływach pieniężnych zmierzających do odzworowania sytuacji, w której eksploatacja złoża antropogenicznego nie będzie powiązana z żadną inną działalnością. Do typowych istotnych przekształceń należą:
  - uwzględnienie kosztów nieruchomości (np. podatku od gruntów) związanych ze złożem,
  - identyfikacja kosztów sprzedaży i ogólnego zarządu eksploatacją złoża,
  - uwzględnienie możliwej do osiągnięcia sprzedaży wynikającej z prowadzenia bardziej efektywnej polityki marketingowej przez przedsiębiorcę, dla którego sprzedaż kopaliny ze złoża antropogenicznego stanowić będzie główną działalność.

#### **4.10.2. Metoda porównywalnych transakcji**

Najlepszym odzwierciedleniem wartości rynkowej danego złoża antropogenicznego jest cena zapłacona w rynkowych transakcjach za złoża o podobnych parametrach. Aby możliwe było stosowanie w praktyce wymienionej metody wyceniający musi dysponować bazą danych takich transakcji a także posiadać narzędzia do wyceny różnic pomiędzy złożem wycenianym, a złożami będącymi przedmiotem tych transakcji.

Zgromadzenie bazy danych transakcji złożami antropogenicznymi jest w naszych warunkach niezmiernie trudne, ponieważ:

- liczba transakcji jest nieduża (głównie dotyczą składowisk odpadów wykorzystywanych dla celów drogownictwa),
- mają charakter umów cywilno-prawnych i niechętnie są ujawniane,
- obok ceny transakcji konieczna jest znajomość atrybutów charakteryzujących złoża oraz okoliczności zawarcia transakcji.

Szczególnie ostatnia grupa czynników decyduje w istotny sposób o przydatności metody porównawczych transakcji do wyceny złóż antropogenicznych. Zróżnicowanie złóż antropogenicznych przede wszystkim pod względem różnorodności zgromadzonych surowców, ich parametrów jakościowych, ilości, lokalizacji, warunków i ograniczeń w pozyskiwaniu surowca, odległości od miejsca wykorzystania w sytuacji pojedynczych transakcji, nie zapewniają odpowiedniej wiarygodności wyceny. Z tego też powodu metoda ta póki co może co najwyżej służyć do bardzo „zgrubnych” szacunków, co nie neguje potrzeby gromadzenia informacji o dokonywanych transakcjach.

#### 4.10.3. Metoda opierająca się na cenie jednostkowej kopaliny (SMOG)\*

Jest to metoda nie wymieniona w Kodeksie POLVAL, ale zdaniem autorów przydatna ze względu na specyfikę obiektu wycenianego dla oszacowania wartości złoża antropogenicznego. Metoda ta traktuje złożę jak swego rodzaju magazyn wyrobów, z którego kopalina (surowiec) jest raczej „wyjmowana” niż wydobywana w rozumieniu eksploatacji górniczej.

Geneza metody wywodzi się ze sposobu prezentowania zasobów ropy naftowej i gazu ziemnego w sprawozdaniach finansowych przedsiębiorstw górniczych. Znajduje zastosowanie do tych przypadków, w których koszty pozyskiwania kopaliny są relatywnie niskie w stosunku do oczekiwanej ceny sprzedaży. Chociaż wykorzystywano ją głównie do ropy naftowej i gazu ziemnego to również zalecana była do wyceny zasobów siarki pochodzącej z oczyszczania wymienionych węglowodorów. Możliwe jest także (jak wykazano to na przykładzie kopaliny towarzyszących z nadkładu złóż węgla brunatnego) zastosowanie tej metody do wyceny wartości innych złóż antropogenicznych.

Dla wyliczenia wartości złoża antropogenicznego konieczne jest przyjęcie następujących założeń:

- wartość zasobów surowca odpowiada wystandaryzowanemu przepływowi pieniędzy generowanemu w wyniku ich wydobycia,
- określa się okres eksploatacji złoża,
- ceny sprzedaży surowca będą stałe i równe cenom na koniec roku sprawozdawczego (obrotowego),
- koszty eksploatacji będą również stałe i równe kosztom eksploatacji na koniec roku sprawozdawczego (obrotowego),
- przyjmuje się stałą stopę dyskonta równą 10%\*\*,
- przyjmuje się stopę podatku dochodowego i innych obciążeń fiskalnych obowiązujących na koniec roku sprawozdawczego (obrotowego)

Na podstawie analizy zalecanych przez Kodeks POLVAL metod wyceny złóż kopaliny dla wyceny wartości złóż antropogenicznych można wykorzystać dwie, a mianowicie:

- metodę opartą o cenę jednostkową kopaliny nadającą się do złóż o małych zasobach, krótkim okresie funkcjonowania, nie wymagających dla ich eksploatacji specjalnych robót przygotowawczo-udostępniających i wysokich nakładów inwestycyjnych;
- metodę zdyskontowanych przepływów pieniężnych dla złóż o znacznych zasobach, wybieranych przez dłuższy okres czasu i wymagających bardziej złożonych technologii wydobycia oraz ewentualnie przeróbki z czym wiąże się konieczność poniesienia dużych nakładów inwestycyjnych.

---

\* SMOG – Standard Measure of Oil and Gas.

\*\* Podana stopa dyskonta dotyczy warunków w USA. Dla naszych potrzeb należałoby uwzględnić wartość stopy wolnej od ryzyka aktualną w momencie wyceny.





## Zakończenie

---

Podjmując problematykę badawczą obejmującą szeroki zakres tematyczny jaki stanowią kopaliny towarzyszące oraz odpady wydobywcze autor skoncentrował główną uwagę na aspektach eksploatacyjnych, prawnych i ekonomiczno-finansowych tej sfery działalności górnictwa węgla brunatnego. Problematyka geologiczno-surowcowa jest przedmiotem I tomu monografii, której autorem jest prof. Tadeusz Ratajczak. Obie prace są pierwszą próbą dokonania w polskiej literaturze całościowego podsumowania dotychczasowego stanu wiedzy i osiągnięć praktycznych oraz nakreślenia kierunków dalszych prac badawczych w tej dziedzinie.

Konieczność kontynuowania badań i wdrożeń praktycznych szczególnie dotyczy systemu prawno-finansowego, co powinno zapewnić większy udział tych surowców w bilansie surowcowym kraju.

Ze względu na obszerną, interdyscyplinarną tematykę, praca nie wyczerpuje wszystkich problemów dotyczących aspektów prawnych i ekonomiczno-finansowych wydobycia kopaliny towarzyszących i znaczenia budowy złóż antropogenicznych.

Autor jest świadomy tego, że w niektórych przypadkach prezentowane poglądy mogą być dyskusyjne albo tylko zarysowane jako ogólne rozwiązania, dlatego będzie zobowiązany za dyskusję, uwagi i sugestie, zmierzające do usunięcia niedociągnięć i uzupełnienia tej tematyki.



## Literatura

---

- Adamczyk K., Jończyk M.W. i Skórzak A. 2012. Kopaliny towarzyszące eksploatacji złoża węgla brunatnego Bełchatów – historia dokumentowania i zagospodarowania. *Kalendarium. Górnictwo Odkrywkowe* nr 1–2.
- Becla A., Czaja S. i Zielińska A. 2012. Analiza kosztów i korzyści w wycenie środowiska przyrodniczego, Warszawa: Wyd. Difin.
- Beninga S.Z. i Sarig O.H. 2000. *Finanse przedsiębiorstwa. Metody wyceny*. Warszawa: WIG-Press.
- Daniluk H. i Witek R. 2012. Przeróbka kopaliny towarzyszącej w Kopalni Węgla Brunatnego Bełchatów SA. *Górnictwo Odkrywkowe* nr 1–2.
- Galos K. 2003. O potrzebie uwzględniania przydatnych gospodarczo mineralnych surowców odpadowych w krajowym bilansie gospodarki surowcami mineralnymi, *Mat. XII konferencji z cyklu: Aktualia i perspektywy gospodarowania surowcami mineralnymi*. Kraków: Wyd. IGSMiE PAN.
- Galos K. i Szlugaj J. 2010. Skąpy przywęglowe w górnictwie węgla kamiennego – odpady czy kopaliny towarzyszące. *Górnictwo Odkrywkowe* nr 2.
- Głapa W. i Korzeniowski J.J. 2005. *Mały leksykon górnictwa odkrywkowego*. Wrocław: Wydawnictwa i Szkolenia Górnictwa Brunatnego Korzeniowski.
- Góralczyk S. red. 2011. *Gospodarka surowcami odpadowymi z węgla kamiennego*. Warszawa: Wyd. IM-BiGS.
- Jachna-Filipczuk G., Mazurek S. i Widera M. 2001. Wykorzystanie kopaliny towarzyszącej w KWB Konin S.A. i KWB Adamów S.A., *Górnictwo Odkrywkowe* R. 43, nr 2–3.
- Jajuga K. i Jajuga T. 1998. *Inwestycje*. Warszawa: PWN.
- Jezierski H.J. 2002. Propozycja promocji tworzenia złóż antropogenicznych, *Przegląd Geologiczny* Vol. 50, nr 2.
- Jończyk W.M., Skórzak A., Bednarz A., Borowicz A., Specylak-Skrzypecka J. i Ślusarczyk G. 2010. Kopaliny towarzyszące w Kopalni Bełchatów – stan aktualny oraz perspektywy wydobycia i zagospodarowania. *Górnictwo Odkrywkowe* nr 2.
- Kabziński A. 2003. Tymczasowe złoża kopaliny – ekonomiczne motywacje ich tworzenia. *Kopaliny Pospolite* nr 1.
- Kabziński A. 2010. Prognoza wykorzystania kopaliny towarzyszącej przy realizacji programu budowy dróg w latach 2007–2015. *Górnictwo Odkrywkowe* nr 2.
- Kaczmarek T. i Strempek A. 1995. Możliwości i uwarunkowania eksploatacyjne pozyskiwania itów towarzyszących wydobyciu węgla brunatnego w KWB Turów. *Górnictwo Odkrywkowe* nr 3–4.
- Kaczmarek T., Pędziwól A. i Wiśniewski J. 2007. Wykorzystanie itów turowskich – możliwości i oczekiwania. *Górnictwo Odkrywkowe* nr 7.

- Kasiński J.R. i Piwocki M. 1991. Metoda ekonomiczno-sozologiczna waloryzacji złóż węgla brunatnego. *Przegląd Geologiczny* nr 5.
- Kasiński J.R., Mazurek S. i Piwocki M. 2006. Waloryzacja i ranking złóż węgla brunatnego w Polsce. *Prace Państwowego Instytutu Geologicznego*. Warszawa. Nr CLXXXVII
- Kokesz Z. i Mucha J. 1996. Dokumentowanie złóż antropogenicznych na przykładzie zwału kamienia wapiennego KCW Kujawy – złożo Bielawy. *Górnictwo Odkrywkowe* nr 3.
- Kokesz Z. i Mucha J. 2010. Dokumentowanie złóż antropogenicznych na przykładzie wybranych składowisk odpadów przemysłu górnictwa, *Górnictwo Odkrywkowe* nr 2.
- Kominowski K., Kazimierczak K. i Ślusarczyk S. 2010. Nagromadzenie poflotacyjnych mułów węglowych w bytej Kopalni Węgla Kamiennego „Julia” – historia dokumentowania, możliwości eksploatacji i wykorzystania, *Górnictwo Odkrywkowe* nr 2.
- Kozioł W. 1995. Uwarunkowania techniczno-technologiczne stosowania selektywnej eksploatacji złóż węgla brunatnego i kopaliny towarzyszących [W:] Strykowski M. red. *Eksploatacja selektywna węgla brunatnego i kopaliny towarzyszących wraz z uwarunkowaniami techniczno-ekonomicznymi i korzyściami ekologicznymi*. Kraków: Wyd. CPPGSMiE PAN.
- Kudelko J., Wirth H., Kicki J. i Wanilista K. 2014. Kryteria oceny wartości złóż kopaliny stałych w cyklu życia projektu górnictwa. Wrocław: Wyd. Cuprum.
- Kulczycka J., Uberman R. i Naworyta W. 2012. Korzyści makro – i mikro ekonomiczne z wykorzystania kopaliny towarzyszących i odpadów wydobywczych w górnictwie węgla brunatnego. *Zeszyty Naukowe IGSMiE PAN* nr 83.
- Kulczycka J., Uberman R. i Cholewa M. 2014. Analiza kosztów i korzyści zagospodarowania odpadów z górnictwa węgla kamiennego. *Zeszyty Naukowe Wydziałowe. Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach. Studia Ekonomiczne* nr 166.
- Kuszneruk J. 1994. Złożo wtórne kredy jeziornej na wierzchołku zwałowiska wewnętrznego KWB Bełchatów. *Przegląd Geologiczny* nr 8.
- Mania M. i Modrzejewski S. 2012. Ochrona bloczności złoża z wykorzystaniem skaningu laserowego. *Górnictwo Odkrywkowe* nr 1–2.
- Nieć M. 1994. Kopaliny towarzyszące. *Przegląd Geologiczny* nr 5.
- Nieć M. i Uberman R. 1995. Zwały jako antropogeniczne złoża wtórne. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi – Mineral Resources Management* t. 12, z. 3.
- Nieć M. i Uberman R. 1995. Uwarunkowania formalno-prawne tworzenia złóż wtórnych [W:] *Eksploatacja selektywna węgla brunatnego i kopaliny towarzyszących wraz z uwarunkowaniami techniczno-ekonomicznymi i korzyściami ekologicznymi*. Kraków: Wyd. CPOPGSMiE PAN.
- Nieć M. i Uberman R. 1996. Antropogeniczne złoża surowców mineralnych – nowe spojrzenie na zwały niektórych odpadów przemysłu górnictwa. *Technika i Technologia w Ochronie Środowiska. I Forum Inżynierii Ekologicznej*. Lublin–Nałęczów, s. 437–440.
- Nieć M. 1999. Złoża antropogeniczne. *Przegląd Geologiczny* t. 47, nr 1.
- Nieć M. i Uberman R. 2001. Problemy formalno-prawne gospodarki kopaliny towarzyszącymi i mineralnymi surowcami odpadowymi. *Górnictwo Odkrywkowe* nr 2–3.
- Nieć M., Matl K., Wyrwicki R. i Wiśniewski J. 2004. Iły turowskie. *Mit kopaliny towarzyszących*. Kraków: Wyd. IGSMiE PAN Seria: Studia, Rozprawy, Monografie nr 128.
- Nieć M. 2010. Kopaliny towarzyszące i złoża antropogeniczne. *Problemy definicji i wykorzystania*, *Górnictwo Odkrywkowe* nr 2.
- Nieć M. 2011. *Problemy geologicznego dokumentowania złóż kopaliny stałych*. Kraków: Wyd. IGSMiE PAN.
- Niedziałkowski K. 2001. Zakład Produkcji Kruszyw w Kopalni Węgla Brunatnego Bełchatów SA. *Górnictwo Odkrywkowe* nr 2–5.
- Nowak-Szpak A. i Duczmal M. 2012. Możliwości pozyskania kopaliny towarzyszących z nadkładu złóż węgla brunatnego kompleksu gubieńskiego. *Górnictwo Odkrywkowe* nr 1–2.
- Olech B., Limanówka J. i Burzyński M. 2001. Utrudnienia technologiczne i organizacyjne dla ruchu kopaliny wynikające z eksploatacji kopaliny towarzyszących. *Górnictwo Odkrywkowe* nr 2–3.

- Pajda R., Ratajczak T. (1993). Problem wykorzystania kopaliny towarzyszącej węglom brunatnym w KWB Bełchatów, *Górnictwo Odkrywkowe*, nr 3–4.
- Pajda R. (1995). Metoda ekonomicznej oceny wykorzystania kopaliny towarzyszącej i wybranych kierunków wykorzystania węgla brunatnego w warunkach polskich, rozdz. w monografii pt. *Eksploatacja selektywna węgla brunatnego i kopaliny towarzyszącej wraz z uwarunkowaniami techniczno-ekonomicznymi i korzyściami ekologicznymi*. Kraków: Wyd. CPOPGSMiE PAN.
- Pajda R. i Ratajczak T. (1995). Analiza możliwości zagospodarowania wybranych kopaliny towarzyszących w górnictwie węgla brunatnego w warunkach polskich, *Mat. V Konferencji pt. Aktualia i perspektywy gospodarki surowcami mineralnymi*, Rytro 15–17. X1. 1995 r. Kraków: Wyd. CPPGSMiE PAN.
- Pajda R., Ratajczak T. i Uberman R. (1997). Znaczenie kopaliny towarzyszącej i odpadowych surowców mineralnych dla racjonalnej i oszczędnej gospodarki zasobami kopaliny. *Górnictwo odkrywkowe a ochrona środowiska, Fakty i mity*. Kraków: Wyd. „Scriptum”.
- Pajda R. i Ratajczak T. (1998). Wykorzystanie kopaliny towarzyszącej jako element racjonalnej gospodarki zasobami złóż, *Mat. VI Konf. nt. „Wykorzystanie zasobów...”, Zakopane’ 98*. Kraków: Wyd. CPPGSMiE PAN.
- Pajda R. i Ratajczak T. (2001). Rachunek ekonomiczny jako kryterium oceny celowości zagospodarowania kopaliny towarzyszącej na przykładzie górnictwa węgla brunatnego, *Górnictwo Odkrywkowe* R. 43, nr 2–3.
- Pajda R. i Ratajczak T. (2002). Antropogeniczne złoża wtórne a wartość rynkowa kopaliny towarzyszącej na przykładzie górnictwa węgla brunatnego. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi – Mineral Resources Management* t. 18.
- Piwocki M. i Kasiński J.R. (1994). Mapa waloryzacji ekonomiczno-środowiskowej złóż węgla brunatnego w Polsce. Warszawa: Państwowy Instytut Geologiczny.
- Radecki W. (2012). Prawne aspekty gospodarowania nadkładem w świetle ustawy o odpadach wydobywczych. *Węgiel Brunatny* nr 2.
- Ratajczak T. i Stachura F. (2005). Złoża antropogeniczne a problemy przydatności technologicznej zgromadzonych w nich kopaliny towarzyszącej i mineralnych surowców odpadowych. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi – Mineral Resources Management* t. 21, z. spec. 1.
- Ratajczak T. i Wiśniewski M.W. (1999). Bibliografia dotycząca problematyki kopaliny towarzyszącej w polskich złożach węgla brunatnego. Wstępne zestawienie publikacji z lat 1949–1998. *Górnictwo odkrywkowe* nr 1.
- Ratajczak T., Hycnar E., Jończyk W.M. i Skórzak A. (2007). Kopaliny towarzyszące a rewitalizacja terenów pogórnicznych na przykładzie złoża węgla brunatnego Bełchatów. *Górnictwo Odkrywkowe* nr 7.
- Sałaciński R. (2006). Złoża antropogeniczne – problemy praktyczne i prawne. *Górnictwo Odkrywkowe* nr 1–2.
- Sałaciński R., Ratajczak T. i Jończyk W.M. (2010). Miejsce złóż antropogenicznych w racjonalnej gospodarce surowcami mineralnymi. *Górnictwo Odkrywkowe* nr 2.
- Sałaciński R. (2011). Złoża antropogeniczne w unormowaniach prawnych i praktyce. *Górnictwo Odkrywkowe* nr 1–2.
- Smakowski T. i Szamałek K. (2016). Prawno-ekonomiczne uwarunkowania gospodarki złożami i surowcami mineralnymi. *Zeszyty Naukowe IGSMiE PAN* nr 96, Kraków.
- Staryga J., Wiśniewski W., Specylak J. i Ślusarczyk G. (2001). Eksploatacja selektywna jako pierwsze ogniwo procesu przetwórczego kopaliny. *Górnictwo Odkrywkowe* nr 2–3.
- Strepkowski A. (1998). Metoda projektowania eksploatacji oraz ocena efektywności ekonomicznej pozyskiwania kopaliny towarzyszącej złożom węgla brunatnego. Praca doktorska, AGH Kraków.
- Stryżewski M. red. (1995). Eksploatacja selektywna węgla brunatnego i kopaliny towarzyszącej wraz z uwarunkowaniami techniczno-ekonomicznymi i korzyściami ekologicznymi. Kraków: Wyd. CPPGSMiE PAN.
- Szamałek K. (1984). Ochrona prawna i racjonalne wykorzystanie kopaliny towarzyszącej. *Przegląd Geologiczny* nr 2.

- Szamałek K. 2001. Kopaliny towarzyszące – wydobywanie, składowanie i zbywanie w świetle obowiązującego prawa. *Górnictwo Odkrywkowe* nr 2–3.
- Szamałek K. 2002. O potrzebie definicji kopaliny. *Górnictwo Odkrywkowe* nr 2–3.
- Szamałek K. 2007. *Podstawy geologii gospodarczej i gospodarki surowcami mineralnymi*. Warszawa: Wyd. PWN.
- Uberman R. 1967. *Metody zwiększania wskaźnika wykorzystania czasu pracy koparek w warunkach eksploatacji selektywnej*. Praca doktorska. AGH w Krakowie.
- Uberman R. i Nieć M. 1995. *Eksploatacja selektywna węgla brunatnego i kopaliny towarzyszących wraz z uwarunkowaniami techniczno-ekonomicznymi i korzyściami ekologicznymi* [W:] Strykowski M. red. *Uwarunkowania wykorzystania kopaliny towarzyszących kosztami transportu i wydobycia*. Kraków: Wyd. CPPGSMiE PAN.
- Uberman R. i Naworyta W. 1996. *Odpadowe surowce mineralne z instalacji odsiarczania spalin w elektrowniach opalanych węglem brunatnym jako baza surowcowa dla produkcji wyrobów gipsowych*. VI Konf. z cyklu: *Wykorzystanie zasobów złóż kopaliny użytecznych*. IGSMiE PAN, Seria Sympozja i Konferencje nr 33.
- Uberman R. i Strempek A. 1999. *Aspekty techniczne, prawne i ekonomiczne budowy i eksploatacji złóż wtórnych produktów odsiarczania spalin (reagipsów)*. *Górnictwo Odkrywkowe* nr 1.
- Uberman R. i Uberman R. 2007. *Metody wyceny wartości złóż antropogenicznych*. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi – Mineral Resources Management* t. 23, z. 2.
- Uberman R. i Uberman R. 2008. *Podstawy wyceny wartości złóż kopaliny, Teoria i praktyka*. Kraków: Wyd. IGSMiE PAN.
- Uberman R. 2012. *Złóża antropogeniczne – problem wirtualny czy realny?* *Górnictwo Odkrywkowe* nr 1–2.
- Uberman R., Uberman R. i Naworyta W. 2012. *Wartość złóż antropogenicznych i metody ich wyceny*. *Górnictwo Odkrywkowe* nr 1–2.
- Uberman R. 2014. *Projekt zagospodarowania złoża podstawą dla kompleksowej i racjonalnej gospodarki zasobami kopaliny*. *Górnictwo Odkrywkowe* nr 2–3.
- Uberman R. i Nieć M. 2014. *Kopaliny towarzyszące – problemy dokumentowania, wydobycia i opłat eksploatacyjnych*. *Górnictwo Odkrywkowe* nr 2–3.
- Uberman R. i Uberman R. 2015. *Podatki, opłaty i zabezpieczenia finansowe w polskim górnictwie, w tym w górnictwie surowców energetycznych*. *Polityka Energetyczna – Energy Policy Journal* t. 18, z. 2.
- Pietrzyk-Sokulska E., Uberman R. i Kulczycka J. 2015. *The impact mining on the environment in Poland – myths and reality*. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi – Mineral Resources Management* t. 31, z. 1.
- Widera M. 2001. *Geologiczno-górniczne zalegania kopaliny w wielkopolskich odkrywkach węgla brunatnego*. *Górnictwo Odkrywkowe* nr 2–3.
- Widera M. i Szczurek M. 2014. *Złóża antropogeniczne w wielkopolskich kopalniach węgla brunatnego – aktualny stan badań*. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi – Mineral Resources Management* t. 30, z. 1.
- Wiśniewski W. 1995. *Możliwości pozyskiwania kopaliny towarzyszących w górnictwie węgla brunatnego*. *Mat. V Krajowego Zjazdu Górnictwa Odkrywkowego*. SITG Konin.
- Wiśniewski W. 1998. *Uwarunkowania eksploatacji kopaliny z antropogenicznych złóż wtórnych, Optymalizacja na etapie ich tworzenia* [W:] *Kompleksowe wykorzystanie surowców a ochrona środowiska*, AGH, UWN-D Kraków.
- Wiśniewski W. 1999. *Uwarunkowania eksploatacji kopaliny antropogenicznych złóż wtórnych*. *Węgiel Brunatny* nr 1.
- Wiśniewski W. 2003. *Możliwości tworzenia antropogenicznych złóż kopaliny towarzyszących przy aktualnych uwarunkowaniach prawnych*, *Górnictwo Odkrywkowe* nr 6.
- Wyrwicki R. 2002. *Kopalina główna, towarzysząca a współkopalina*. *Górnictwo Odkrywkowe* nr 2/3.

### Inne źródła

- Polityka resortu w dziedzinie poszukiwań, rozpoznawania i eksploatacji surowców mineralnych. 1994. Ministerstwo Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa. Warszawa.
- Komunikat Komisji Europejskiej KOM (2008) 699. Inicjatywa na rzecz surowców – zaspokojenie naszych kluczowych potrzeb w celu stymulowania wzrostu i tworzenia nowych miejsc pracy.
- Kierunki badań w dziedzinie geologii surowcowej na lata 2009–2015. 2009. Ministerstwo Środowiska
- Polityka Ekologiczna Państwa do 2030 r. Polityka Energetyczna Polski do 2030 r. 2009. Ministerstwo Gospodarki. Warszawa.
- Uberman R., Naworyta W. 2012. Opracowanie górniczych metod formowania złóż antropogenicznych związanych ze złożami węgla brunatnego i surowców skalnych [W:] Problematyka kopalni towarzyszących, mineralnych surowców odpadowych i złóż antropogenicznych w racjonalnej gospodarce surowcami mineralnymi. Opracowanie dla Ministerstwa Środowiska – niepublikowane.
- Uberman R., Naworyta W., Kulczycka J. i Uberman R. 2012. Ekonomiczna analiza celowości wykorzystania gospodarczego kopalni i surowców w skali makro i mikroregionu cz. I i 2 [ W:] Problematyka kopalni towarzyszących, mineralnych surowców odpadowych i złóż antropogenicznych w racjonalnej gospodarce surowcami mineralnymi. Opracowanie dla Ministerstwa Środowiska – niepublikowane.
- Nieć M. i Uberman R. 2013. Opinia w sprawie dokumentowania wydobycia i opłat eksploatacyjnych za wydobywanie kopalni występujących w nadkładzie złoża węgla brunatnego (kopalni towarzyszących) IGSMiE PAN Kraków.
- Hausner J. red. 2015. Polityka Surowcowa Polski. Wyd. Fundacja Gospodarki i Administracji Publicznej Kraków.
- Surowce dla Przemysłu – Plan działań na rzecz zabezpieczenia podaży nieenergetycznych surowców mineralnych. 2016. Ministerstwo Rozwoju. Warszawa.
- Strategia na rzecz odpowiedzialnego rozwoju. Projekt do konsultacji społecznych. 2016. Ministerstwo Rozwoju. Warszawa.
- Bilans zasobów kopalni i wód podziemnych w Polsce (roczniki). Wydawnictwo PIG Warszawa, MOŚZNiL, MŚ Warszawa.

### Podstawy prawne dla wydobycia kopalni towarzyszących oraz projektowania i budowy złóż antropogenicznych

- Ustawa z dnia 9 marca 1953 r. Prawo górnicze (tekst jedn. Dz.U. z 1978 r. Nr 4, poz. 12).
- Ustawa z dnia 9 marca 1991 r. o zmianie ustawy o prawie geologicznym Dz.U. Nr 31, poz. 129).
- Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. Nr 27, poz. 96).
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. Nr 89, poz. 414, tekst jednolity w Dz.U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126).
- Ustawa z dnia 23 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych (tekst jedn. Dz.U. z 2004 r. Nr 121, poz. 1266).
- Ustawa z dnia 27 czerwca 1997 r. o odpadach (Dz.U. Nr 96, poz. 592).
- Ustawa z dnia 31 stycznia 1980 r. o ochronie i kształtowaniu środowiska (Dz.U. Nr 49, poz. 196).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tekst jedn. Dz.U. z 2008r. Nr 25, poz. 150).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (tekst jedn. Dz.U. z 2007r. Nr 39 poz. 251).
- Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o zmianie ustawy Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. 110, poz. 1190).
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. Nr 80 poz. 717).
- Ustawa z dnia 2 lipca 2004 r. o swobodzie działalności gospodarczej (Dz.U. Nr 173, poz. 1807).
- Ustawa z dnia 10 lipca 2008 r. o odpadach wydobywczych (Dz.U. Nr 138, poz. 865).
- Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnieniu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. 2008. 199. 1227)



- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. Nr 163, poz. 981 wraz ze zmianami).
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. 2012. 21).
- Ustawa z dnia 27 września 2013 r. o zmianie ustawy – Prawo geologiczne i górnicze oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. 2013. 1238).
- Ustawa z dnia 11 lipca 2014 . o zmianie ustawy – Prawo geologiczne i górnicze oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. 2014. 1133).
- Dekret z dnia 6 maja 1953 r. Prawo górnicze (tekst jedn. Dz.U. z 1978 r. nr 4, poz. 12).
- Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 23 czerwca 1994 r. w sprawie określenia przypadków w których niezbędne jest sporządzenie dokumentacji innej niż dokumentacja złoża kopaliny, hydrogeologiczna i geologiczno-inżynierska (Dz.U. Nr 93, poz. 443) .
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (Dz.U. Nr 61, poz. 549).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 listopada 2011 r. w sprawie operatu ewidencyjnego oraz wzorów informacji o zmianach zasobów złoża kopaliny (Dz.U. Nr 262, poz. 1568).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 22 grudnia 2011 r. w sprawie dokumentacji geologicznej złoża kopaliny (Dz.U. 2011. 1712).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 22 grudnia 2011 r. w sprawie dokumentacji mierniczo-geologicznej (Dz.U. Nr 291, poz. 1713).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 lutego 2012 r. w sprawie planów ruchu zakładów górniczych (Dz.U. 2012. 372).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowych wymagań jakim powinny odpowiadać projekty zagospodarowania złóż (Dz.U. 2012. 511).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 8 kwietnia 2013 r. szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu zakładu górniczego (Dz.U. 2013. 1008).
- Uchwała Rady Ministrów Nr 94/74 z dnia 12 kwietnia 1974 r. (nie publikowana).
- Uchwała Rady Ministrów nr 138 z dnia 1 lipca 1982 r. w sprawie funduszu prac geologicznych (Monitor Polski. Nr 17, poz. 139).
- Zarządzenie Prezesa CUG z dnia 20 grudnia 1963 r. w sprawie ustalania zasobów złóż kopaliny stałych i przedstawiania dokumentacji do zatwierdzenia lub zarejestrowania (Monitor Polski z 1964 r. Nr 6, poz. 29).

### **Inne przepisy i dokumenty**

- Zasady dokumentowania złóż kopaliny stałych (2002) Ministerstwo Środowiska, Warszawa.
- Kodeks Wyceny Złóż Kopaliny POLVAL. Polskie Stowarzyszenie Wyceny Złóż Kopaliny. Kraków. Edycja 2008 r.
- Rada Międzynarodowych Standardów Rachunkowości: MSR 16 Rzeczowe aktywa trwałe, Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej, L320/72 PL, 29.11.2008.
- Rada Międzynarodowych Standardów Rachunkowości: MSR 2 Zapasy, Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej, L320/2 PL, 29.11.2008.
- Komitet Interpretacyjny Międzynarodowych Standardów Sprawozdawczości Finansowej: Interpretacja KJ-MSF 20 Koszty usuwania nakładu na etapie produkcji w kopalniach odkrywkowych. Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej, L360/78 PL, 29.12.2012.
- DG ds. Polityki Regionalnej, Dokument Roboczy Nr 4, Wytyczne dotyczące metodologii przeprowadzenia analizy kosztów i korzyści. Nowy okres programowania 2007–2013.  
[www.inforegio.edu].
- Zarządzenie Nr 34/094 Kierownika Ruchu Zakładu Górniczego KWB Bełchatów z dnia 14 lipca 2009 r.

Postanowienie nr 57/2014 Kierownika Ruchu Zakładu Górniczego Oddziału Kopalnia Węgla Brunatnego Turów Spółki PGE GiEK SA z dnia 14.10.2014 r. w sprawie gospodarki kopaliniami towarzyszącymi w procesie ich wydobywania i przygotowywania do sprzedaży w Oddziale Kopalni Węgla Brunatnego „Turów”

### **Polskie normy**

PN-G-2100:1996 Górnictwo Odkrywkowe. Szerokość pasów ochronnych wyrobisk odkrywkowych.  
PN-G-02110:1997 Górnictwo Odkrywkowe. Odwodnienie powierzchniowe wyrobisk odkrywkowych i zwałowisk. Ogólne wytyczne projektowania.  
PN-G-07800:2002 Górnictwo Odkrywkowe. Rekultywacja. Ogólne wytyczne projektowania.

### **Przykładowe dokumentacje geologiczne złóż antropogenicznych**

Cygan J., Fiszler J., Glapa W., Sawicki J., Ślusarczyk S., Zaczek F. i Czciński K. 1996. Dokumentacja geologiczna węglowych mułów połotacyjnych w nieczynnych osadnikach nr 2 i 3 na terenach przemysłowych ZG Julia w Wałbrzychu, Instytut Górnictwa Politechniki Wrocławskiej, Wrocław (nie publik.).

Kokesz Z., Mucha J. i Uberman R. 1997. Dokumentacja geologiczna złoża wtórnego kamienia wapiennego „Ostrówka – zwał”, Katedra Geologii Kopalnianej AGH, Kraków (nie publik.).

Kokesz Z., Nieć M., Ratajczak T. i Uberman R. 1998. Określenie możliwości udokumentowania zwału KiZWK Bukowa Góra jako złoża antropogenicznego, Katedra Geologii Kopalnianej AGH Kraków (nie publik.).

Uberman R., Kokesz Z., Mucha J. i Dolik M. 1995. Dokumentacja geologiczna złoża wtórnego kamienia wapiennego Barcin-Piechcin (zwał), Katedra Geologii Kopalnianej AGH Kraków (nie publik.).

## Streszczenie

---

Znaczącym źródłem surowców mineralnych dla przemysłu i innych dziedzin gospodarki mogą być kopaliny towarzyszące, masy ziemne i skalne z nadkładu i przerostów złożowych oraz odpady wydobywcze i odpady z procesów przetwórczych (gips syntetyczny z odsiarczania spalin, popioły i żużle).

Dotychczasowy stopień wykorzystania wymienionych źródeł surowcowych w górnictwie węgla brunatnego i energetyce, opartej na tym paliwie jest niezadowolający.

Tendencje w światowej gospodarce surowcami mineralnymi wskazują na intensyfikację pozyskiwania surowców z innych źródeł niż naturalne złoża kopaliny. W tym też kierunku zmierzają dyrektywy i programy Unii Europejskiej, a także opracowywane w Polsce strategie rozwoju gospodarczego.

Strategia na rzecz odpowiedzialnego rozwoju (Ministerstwo Rozwoju RP 2016) przewiduje opracowanie polityki surowcowej, która powinna uwzględniać również kopaliny towarzyszące, mineralne surowce odpadowe i złoża uformowane przez człowieka – złoża antropogeniczne.

Wstępne analizy i oceny stanu w dziedzinie będącej przedmiotem monografii wykazują, że mimo potencjalnych dużych możliwości, praktyczne rezultaty nie są zadowalające. Główną przeszkodą w zwiększeniu udziału wymienionych źródeł surowcowych w bilansie surowców mineralnych nie są trudności techniczne eksploatacji i przeróbki, a przede wszystkim bariery formalnoprawne i ekonomiczno-finansowe ograniczające tę działalność.

Określenie przyczyn tego stanu, ich analiza oraz sformułowanie propozycji rozwiązań zawiera niniejsza monografia.

Opierając się na wynikach wieloletnich prac badawczych, studialnych i projektowych prowadzonych także przez autora monografii, dokonana została synteza stanu wiedzy w zakresie gospodarki kopaliniami towarzyszącymi i odpadami wydobywczymi, a w szczególności:

- Zdefiniowany został problem, oceniono stan jego naukowego rozpoznania oraz przeanalizowano gospodarkę kopaliniami towarzyszącymi i odpadami wydobywczymi w polskich kopalniach węgla brunatnego.
- Dokonano przeglądu uregulowań prawnych, analizując ich wpływ na efekty gospodarki surowcami mineralnymi.
- Analizie poddano stosowane technologie selektywnego wydobycia i przeróbki kopaliny towarzyszących.

- Zwrócono uwagę na sposoby dokumentowania odpadowych surowców mineralnych, zgromadzonych na zwałowiskach w przeszłości.
- Przedmiotem badań były też aspekty ekonomiczno-finansowe gospodarki kopaliniami towarzyszącymi, a zwłaszcza opłaty eksploatacyjne, sposoby wyceny wartości rynkowej kopalini towarzyszących, uwarunkowania ekonomiczne budowy złóż antropogenicznych i metody ich wyceny.

W monografii wypunktowano ważne dla zwiększenia stopnia wykorzystania kopalini towarzyszących i odpadów wydobywczych rozwiązania i postulaty, a mianowicie:

1. Opracowano procedury dokumentowania i wydobywania kopalini towarzyszących w przypadkach, gdy ich występowanie stwierdza się dopiero podczas eksploatacji złoża kopaliny głównej.
2. Dla zabezpieczenia nadwyżek wydobytych kopalini towarzyszących opracowano zasady projektowania i budowy złóż antropogenicznych.
3. W wykonanej analizie opłacalności pozyskiwania kopalini towarzyszących stwierdzono celowość:
  - obniżenia opłat eksploatacyjnych i innych instrumentów finansowych,
  - uwzględnienia wartości kopaliny towarzyszącej w wycenie wartości złoża kopaliny głównej.
4. Zaproponowano sposób wyceny wartości rynkowej złóż antropogenicznych.

Obok wartości poznawczych zaakcentowano także możliwości praktycznego wykorzystania uzyskanych wyników prac. Osiągnięte rezultaty badań powinny znaleźć zastosowanie:

- w przygotowaniu i doskonaleniu podstaw prawnych działalności górniczej, a także w kształtowaniu i realizowaniu polityki finansowej w zakresie preferowania wykorzystania kopalini towarzyszących i surowców odpadowych,
- w pracach przygotowujących strategie i perspektywiczne programy funkcjonowania górnictwa i gospodarowania surowcami mineralnymi,
- w projektowaniu i prowadzeniu ruchu kopalni odkrywkowych w celu pozyskania kopalini towarzyszących oraz surowców odpadowych,
- w upowszechnieniu budowy złóż antropogenicznych w celu zabezpieczenia pozyskanych, a nie wykorzystanych całkowicie kopalini towarzyszących i surowców odpadowych, jako przyszłościowej bazy surowcowej.

Niniejsza monografia, której tematykę ograniczono do problemów górniczych, prawnych i ekonomiczno-finansowych stanowi pierwszą próbę podsumowania dotychczasowych osiągnięć z tego zakresu i wytyczenia kierunków dalszych badań. W związku z ograniczeniem tematycznym problematyki należy ją traktować jako pracę kompatybilną z monografią autorstwa prof. T. Ratajczaka, obejmującą tematykę geologiczno-surowcową kopalini towarzyszących w górnictwie węgla brunatnego.

## **Accompanying minerals in lignite deposits**

### **Volume II Legal, economic and mining aspects of accompanying minerals utilization**

Accompanying minerals, earth bulk and rocks from stripping overburden or interlayers as well as mining and processing waste (synthetic gypsum from exhaust desulphurization for example) can constitute an important source of supply for national economy. Up to now the utilization level of the above indicated stock is not satisfactory. Global trends in mineral resources management indicate a growing trend to obtain raw materials from other than natural sources. They are followed by the EU directives and programs as well as by, now at preparation, Polish strategy for economic growth. The Responsible Development Plan (Ministry for Development 2016) sets for creation of resources policy, which shall also consider accompanying minerals, waste and anthropogenic mineral deposits.

Primary analyses and review of current status in the area covered herewith indicate that, despite vast potential opportunities, results observed in practice do not satisfy. The main obstacle preventing from growth of indicated sources share in total Polish balance shall not be sought in technical area but shall be assigned to legal, administrative and financial barriers. Reasons for such situation, their analyses and proposals for solution are key subjects of presented study. As a result of multiyear works in areas of research, policy analyses and design performed also by the author a synthesis of current findings in the area of accompanying minerals and mining waste was hereby elaborated, with the following results:

- The problem was defined, level of its scientific recognition was evaluated and accompanying minerals and waste management in Polish lignite mines was analyzed.
- Review of legal regulations was performed in order to establish their influence on mineral resources management.
- Technologies in use for selective mining and processing of accompanying minerals were analyzed.
- An attention was paid to documenting procedures of mining waste accumulated in dumps in the past.
- Economic and financial aspects of accompanying minerals were researched with special attention paid to royalties, accompanying mineral asset valuation, economics of anthropogenic deposits creation and their valuation methods.

Important recommendations leading to increase utilization level of accompanying minerals and waste were given in the study such as:

1. Draft procedures for documenting and lifting accompanying minerals in case their existence had been identified after commencement of exploitation were prepared.
2. For enabling further use of surpluses of accompanying minerals rules regarding de-

sign and creation of anthropogenic deposits were outlined.

3. As a result of economic evaluation performed regarding exploitation of accompanying deposits it was recommended to:
  - decrease value of the exploitation (mining) fee and other levies;
  - consider value of accompanying minerals as part of total mineral deposit valuation.
4. A method of market valuation of anthropogenic mineral deposits was put forward.

Beyond certain scientific aspects research results were intended to have practical application. They are to be applied in the following areas:

- in preparation and refinement of legal framework for mining as well as creation and application of financial policy regarding preferences for usage of accompanying minerals and mining waste;
- in studies laying fundamentals for formulation of strategies and long-term programs governing mining and mineral resources management;
- in design and operational management of open-pit mines in order to maximize output of accompanying minerals and mining waste;
- in popularization of creation of anthropogenic deposits as a tool to secure lifted accompanying minerals and mining waste for further use as a component of national resource base.

The study presented, with the area researched limited to mining, legal and economic aspects, constitutes the first attempt to summarize existing research results and sets directions to be followed in future. Resulting from the limits mentioned above the study shall be considered as one complementing the effort by prof. T. Ratajczak, which in turn covers geological aspects of accompanying minerals in lignite mining.

