

# DYLEMATY POLSKIEGO GÓRNICTWA ODKRYWKOWEGO NA PROGU 2015 ROKU

## POLISH SURFACE MINING DILEMMAS AT THE BEGINNING OF 2015

Zbigniew Kasztelewicz, Michał Patyk, Mateusz Sikora – Katedra Górniczo-Hutnicza w Krakowie  
Miranda Ptak - Okręgowy Urząd Górniczy we Wrocławiu

*Artykuł omawia stan, perspektywę i dylematy górnictwa odkrywkowego w Polsce, jego dotychczasowe parametry techniczne i prognozę rozwoju produkcji na następne dekady XXI wieku.*

**Słowa kluczowe:** górnictwo odkrywkowe, dylematy, kruszywo naturalne, surowce przemysłu cementowego, wapienniczego i gipsowego, węgiel brunatny, siarka, uwarunkowania środowiskowe

*The paper present the current status, perspective and dilemmas of Polish surface mining, its previous technical characteristics and production development for next decades of the 21-st century.*

**Key words:** surface mining, dilemmas, natural aggregate, natural resources of cement, lime and gypsum industry, lignite, sulphur, environmental conditions

### Wstęp

W Polsce w 2013 roku górnictwo charakteryzowało się następującymi danymi: liczba zakładów górniczych wyniosła 6 986 z wydobyciem 474 mln ton i 5,5 mld m<sup>3</sup> (tab. 1). Natomiast firm, które wykonują prace w ruchu zakładu górniczego – (nadzór OUG) było łącznie 10969. Z powyższego stanu można wydzielić: kopalnie odkrywkowe - 6860, kopalnie podziemne – 39 i kopalnie otworowe – 87. Łączne zatrudnienie w krajowym górnictwie wyniosło około 215 tys. pracowników.

Kopalnie podziemne wydobywają głównie: węgiel kamienny, rudy miedzi, cynku i ołowiu, sól kamienna oraz nieliczne surowce metaliczne i chemiczne. Natomiast kopalnie otworowe wydobywają ropę naftową, gaz ziemny, siarkę oraz solanki, wody lecznicze i termalne. W tabeli 1 przedstawiono zbiorcze zestawienie zakładów górniczych w Polsce na koniec 2013 roku.

### Górnictwo odkrywkowe

Górnictwo odkrywkowe prowadzi w Polsce wydobywanie następujących kopalin: kruszywa naturalne (piaskowo-żwirowe i łamane), kamień bloczny oraz surowce dla przemysłu wapienniczego, cementowego i gipsowego, węgiel brunatny oraz liczne inne kopalinie nie wymienione w tabeli 2 [Kasztelewicz, Koziół 2014].

#### **Kruszywa naturalne**

Do kruszyw naturalnych zalicza się zarówno kruszywa żwirowo-piaskowe, jak i kruszywa łamane – produkowane

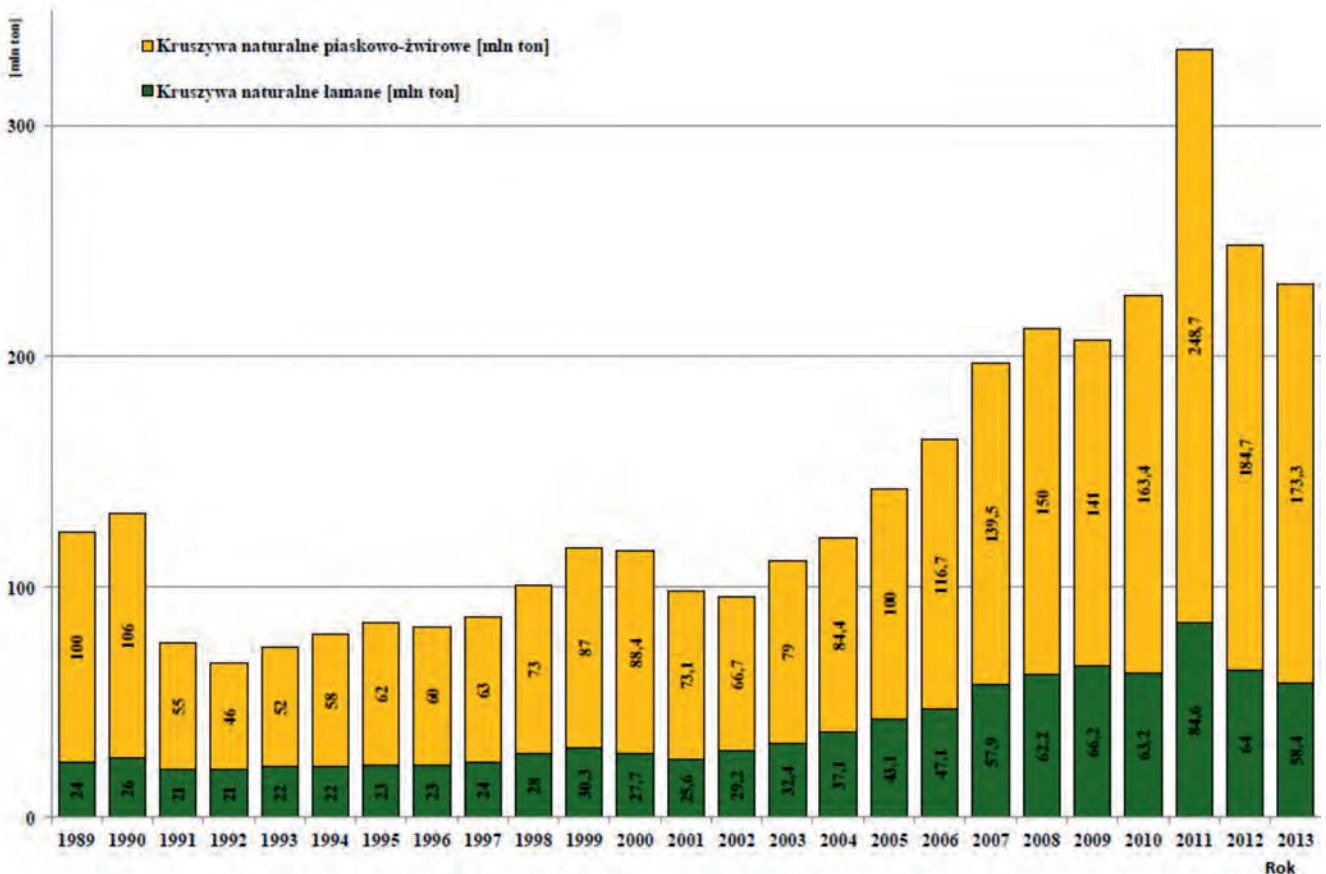
ze skał litych, znajdujące zastosowanie niemal we wszystkich rodzajach budownictwa. Szczególnie duże zastosowanie mają w budownictwie infrastrukturalnym (budowa dróg i innych obiektów inżynierii lądowej i wodnej), a także w budownictwie mieszkaniowym i innym budownictwie kubaturowym. Zastosowanie to ma charakter bezpośredni (budownictwo infrastrukturalne) lub też w postaci betonu towarowego (masy betonowej) i wyrobów z betonu (wszystkie obszary budownictwa) oraz mas mineralno-asfaltowych (budownictwo drogowe) itp. Do produkcji betonu i innych materiałów budowlanych stosuje się głównie kruszywa żwirowo-piaskowe. Kruszywa te stosowane są również do budowy różnego rodzaju nasypów (drogowych, kolejowych, pod budynki), parkingów itp. Kruszywa łamane wykorzystywane są natomiast głównie w budownictwie drogowym jako składniki mieszanek mineralnych i mineralno-asfaltowych oraz w budownictwie ogólnym jako składnik różnego rodzaju betonów [Koziół, Galos 2013]. Wydobywanie kruszyw naturalnych w Polsce w ostatnich dekadach przechodziło różne fazy rozwoju. Sytuacja w górnictwie była odbiciem sytuacji gospodarczej Polski. Kruszywa naturalne piaskowo-żwirowe i łamane w latach 90-tych XX wieku, aż do wejścia naszego kraju do Unii Europejskiej w 2004 roku, to roczne wydobywanie od 70 do około 120 mln ton. Od 2004 roku zapotrzebowanie, a tym samym wydobywanie wzrasta do poziomu rekordowego w 2011 roku. Był to rok, kiedy wydobywanie zbliżyło się do poziomu 340 mln ton wydobywania kruszyw naturalnych. Na to rekordowe wydobywanie miały wpływ organizacja Euro 2012 oraz rozbudowa krajowej sieci autostrad i dróg ekspresowych wspomagana dofinansowaniem UE (rys. 1).

Tab. 1. Ilość zakładów górniczych w Polsce na koniec 2013 r. (oprac. własne)  
 Tab. 1. Number of mining plants in Poland at the end of 2013 (own elaboration)

Wyszczególnienie/kopalnie	Zakłady górnicze (stan na 31.12.2013 r.) [liczba]	Wydobycie w 2013 r. [mln ton]	Zatrudnienie (stan na 31.12.2013 r.) [osób]
<b>Odkrywkowe zakłady górnicze</b>	<b>6 860</b>	<b>357,43</b>	<b>29 392</b>
Objęte własnością górnictwem	16	66,14	10 487
Objęte prawem własności nieruchomości gruntowej	6 844	291,27	18 905
<b>Podziemne zakłady górnicze</b>	<b>39</b>	<b>110,79</b>	<b>117 931</b>
<b>Otworowe zakłady górnicze</b>	<b>87</b>	<b>5,025 mln ton + 5,488 mld m<sup>3</sup></b>	<b>2 631</b>
<b>Razem zakłady górnicze</b>	<b>6 986</b>	<b>473,24 mln ton + 5,488 mld m<sup>3</sup></b>	<b>151 849</b>
Oddziały – zakłady wykonujące prace geologiczne	189	-	5 020
Firmy wykonujące prace w ruchu zakładu górnictwa – nadzór OUG	3 786	-	58 115
<b>Ogółem</b>	<b>10 969</b>	<b>473,24 mln ton + 5,488 mld m<sup>3</sup></b>	<b>214 984</b>

Tab. 2. Wydobycie w kopalniach odkrywkowych w Polsce na koniec 2013 r. (oprac. własne)  
 Tab. 2. Production in open pit mines in Poland at the end of 2013 (own elaboration)

Kopalnie odkrywkowe	Wydobycie [mln ton]
Kruszywa żwirowo-piaskowe (piaski i żwiry)	173,27
Kruszywa łamane (kamień łamany)	58,36
Surowce dla przemysłu wapienniczego i cementowego	39,08
Węgiel brunatny	66,14
Pozostałe kopaliny	20,58
<b>Ogółem</b>	<b>357,43</b>



Rys. 1. Wydobycie kruszyw naturalnych (łamanych + żwirowo-piaskowych) w latach 1989–2012 [Kozioł, Galos 2013]  
 Fig. 1. Production of natural aggregates (crushed + gravel-sand) in 1989-2012 [Kozioł, Galos 2013]

## Perspektywa

**Wielkość zapotrzebowania na kruszywa żwirowo-piaskowe** zależy przede wszystkim od rozwoju budownictwa kubaturowego. Zapotrzebowanie na **kruszywa łamane** uzależnione jest zaś głównie od rozwoju budownictwa drogowego i kolejowego. Wiele ośrodków naukowo-badawczych opracowuje i podaje prognozy rozwoju wydobycia kopaliny w Polsce. Na rysunku 2 przedstawiono przykładową prognozę produkcji kruszyw naturalnych zarówno piaskowo-żwirowych jak i łamanych do roku 2020. Prognozę tę opracowano dla trzech wariantów rozwoju gospodarczego (optymistycznego, neutralnego i pesymistycznego). W zależności od wariantu, prognozy wydobycia kruszyw naturalnych w 2020 roku wynoszą od 236 mln Mg dla wariantu pesymistycznego do 351 mln Mg dla wariantu optymistycznego. Poziom wydobycia kruszyw z 2011 roku możliwy jest do osiągnięcia tylko dla wariantu optymistycznego w latach 2019-2020.

Obecnie dużym problemem w Polsce jest nadpodaż mocy produkcyjnej w kopalniach kruszyw naturalnych zbudowany w poprzednim okresie – potencjał ten jest za duży o ponad 100 mln ton na rok dla obecnych i przyszłych potrzeb krajowej gospodarki. Według oceny specjalistów realnym scenariuszem w okresie do 2020 roku jest wydobycie kruszyw naturalnych na poziomie około 200 mln ton/rok. Scenariusz po roku 2020 może być mniej optymistyczny – może dojść do załamania produkcji – w przypadku braku ścieżki finansowej z Unii Europejskiej po tym roku. Takie załamania wystąpiły w krajach, w których zmniejszyły się inwestycje dofinansowywane z funduszy unijnych.

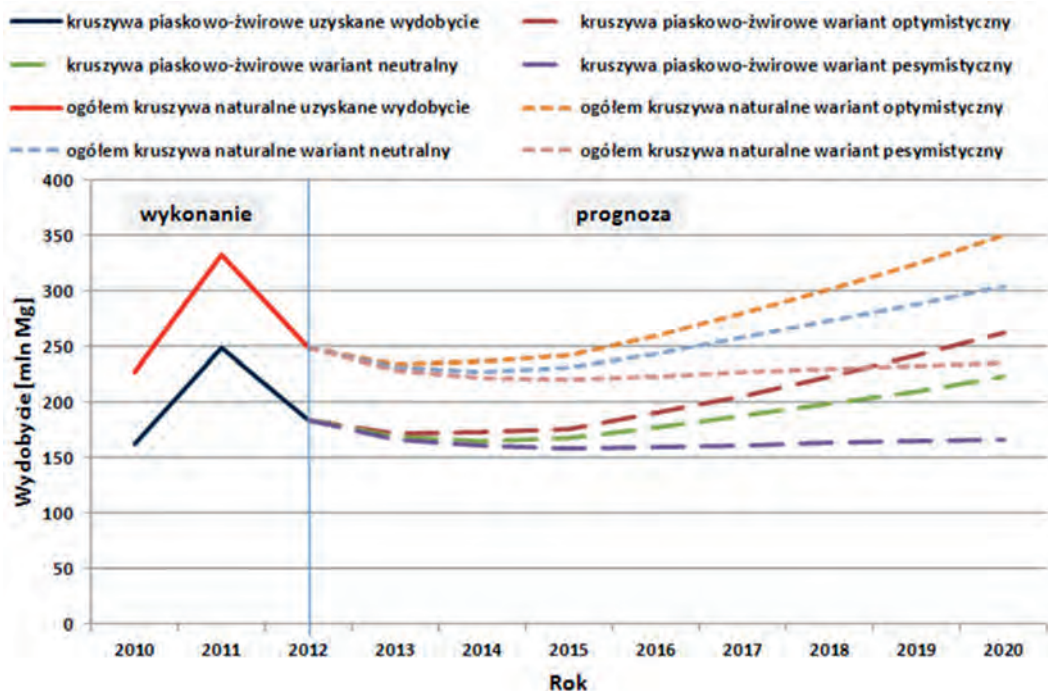
Strategicznym problemem dla przyszłościowego zaopatrzenia krajowej gospodarki w kruszywa naturalne jest sytuacja z ilością dostępnych złóż do perspektywicznego zagospodarowania. Taki stan rzeczy spowodowany jest kilkoma czynnikami. Po pierwsze, systematycznie i w sposób naturalny dla rozwijającej się gospodarki zawęża się przestrzeń inwestycyjna, po drugie, występujące złoża kopaliny z różnorodnych powodów

nie mogą być eksploatowane. Brak możliwości wydobywania kopaliny powodowany jest w tych przypadkach, bądź to faktem zabudowy obszaru lub przeznaczeniem obszaru, na którym występuje złożo pod inną inwestycją, bądź też podlega ochronie z uwagi na inne cele ochronne wynikające z ustaw szczególnych np. eksploatacja złóż w obszarach Natura 2000. Dotyczy to około 1500 złóż. Obecnie wiele złóż ma zasoby, które będą wyeksploatowane w niedalekim czasie. Osobnym tematem sygnalizowanym od ponad 20 lat przez środowisko geologów i górników jest prawna ochrona złóż.

Nie zawsze lokalne „interesy gospodarcze” pokrywają się ze „strategicznymi interesami” kraju. Dlatego racja stanu - bezpieczeństwa surowcowego jak i zachowanie krajowych miejsc pracy - przemawiają za koniecznością opracowania i wdrożenia skutecznych zasad zabezpieczania „ochrony” złóż kruszyw naturalnych jak innych kopaliny przed nieodwracalnym zablokowaniem tych zasobów. Ochrona ta dotyczy złóż kopaliny występujących oraz złóż, które zostały udokumentowane. Zasady te mogą być opracowane przy wykorzystaniu istniejących ustaw, a najkorzystniejszym rozwiązaniem w zakresie „zabezpieczania złóż i prawidłowego rozwoju branży górniczej” byłoby opracowanie i uchwalenie specustawy dla całej branży górniczej lub dla górnictwa odkrywkowego węgla brunatnego i energetyki opartej na tym surowcu na wzór ustaw drogowych lub pakietu ustaw EURO 2012 [Kasztelewicz Z., Ptak M., 2009, 2010, 2012].

## Surowce dla przemysłu wapienniczego, cementowego i gipsowego

Surowce dla przemysłu wapienniczego, cementowego i gipsowego to przede wszystkim wapień i margle stosowane do produkcji cementu i wapna oraz skały gipsowe zawierające gips i anhydryt. Od wieków wapno znane było jako materiał wiążący stosowany w zaprawach murarskich i tynkarskich. Obecnie kruszywa z kamienia wapiennego stosowane są do produkcji betonu, a wapno palone mielone stanowi jeden z surowców do produkcji betonów komórkowych. W drogo-



Rys. 2. Prognoza produkcji kruszyw naturalnych w Polsce do 2020 roku [Kozioł 2013]

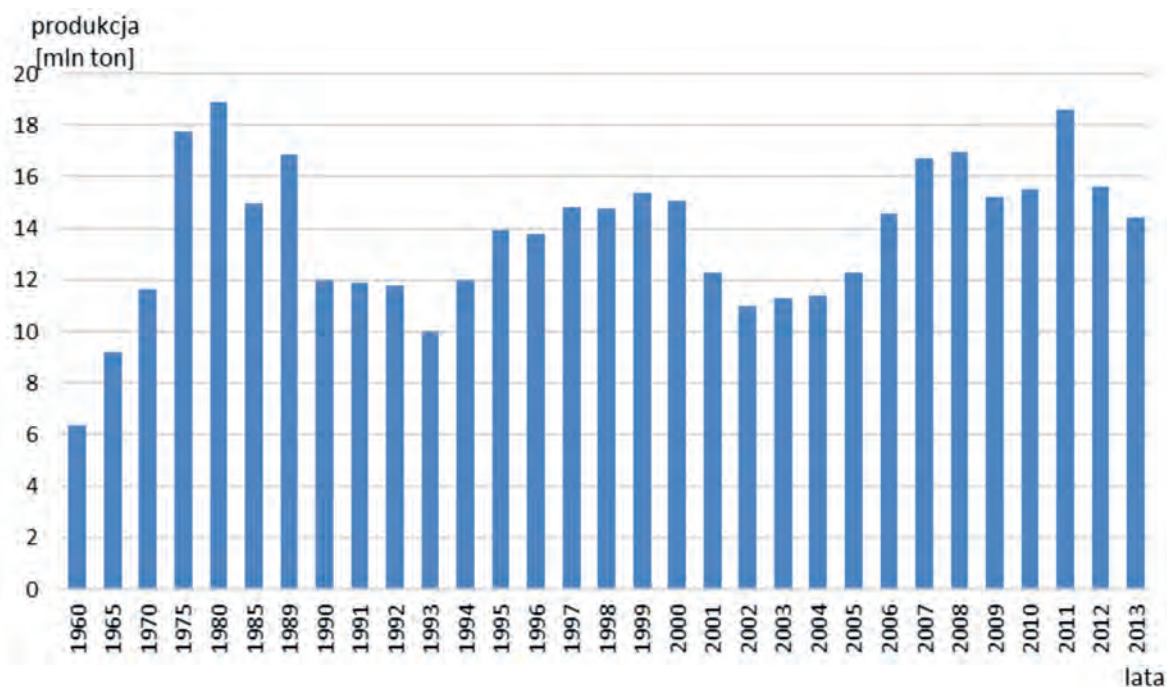
Fig. 2. Forecast of natural aggregates production in Poland to 2020 [Kozioł 2013]

wnictwie natomiast jest to szeroka gama produktów, które są coraz bardziej udoskonalane. Składnikami masy asfaltowej są mączki wapienne. Nowym, rozwijającym się zastosowaniem jest dodawanie wapna hydratyzowanego do mas asfaltowych. Kamień wapienny i produkowane z niego kruszywa są z kolei stosowane jako materiał do podbudowy. Faktycznie, produkty wapienne są obecne we wszystkich warstwach konstrukcji drogowych. Znajdują również szerokie zastosowanie jako surowiec do produkcji szkła, w przemyśle metalurgicznym jako topnik oraz chemicznym do produkcji nawozów sztucznych, karbidu i sody. Natomiast skały gipsowe stosowane są w przemyśle budowlanym jako materiał wiążący (gips budowlany), do produkcji cementu oraz w modelarstwie, stomatologii i sztukatorstwie. Mineral alabaster stosowany jest do produkcji elementów dekoracyjnych. Anhydryt, jako kopalina, wykorzystywany jest w przemyśle chemicznym do produkcji kwasu siarkowego, a także w budownictwie jako surowiec do produkcji cementu. Metodą konkurencyjną dla wydobycia skał gipsowych jest pozyskiwanie gipsów syntetycznych z odsiarczania spalin w

elektrowniach. Do oczyszczania spalin, w tym m.in. usuwania dwutlenku siarki z gazów spalinowych wykorzystuje się odkwaszające właściwości produktów wapienniczych. Na rynku dostępnych jest kilka rodzajów sorbentów wapienniczych. Są to: kamień wapienny, mączka wapienna, kreda, wapno palone i hydratyzowane.

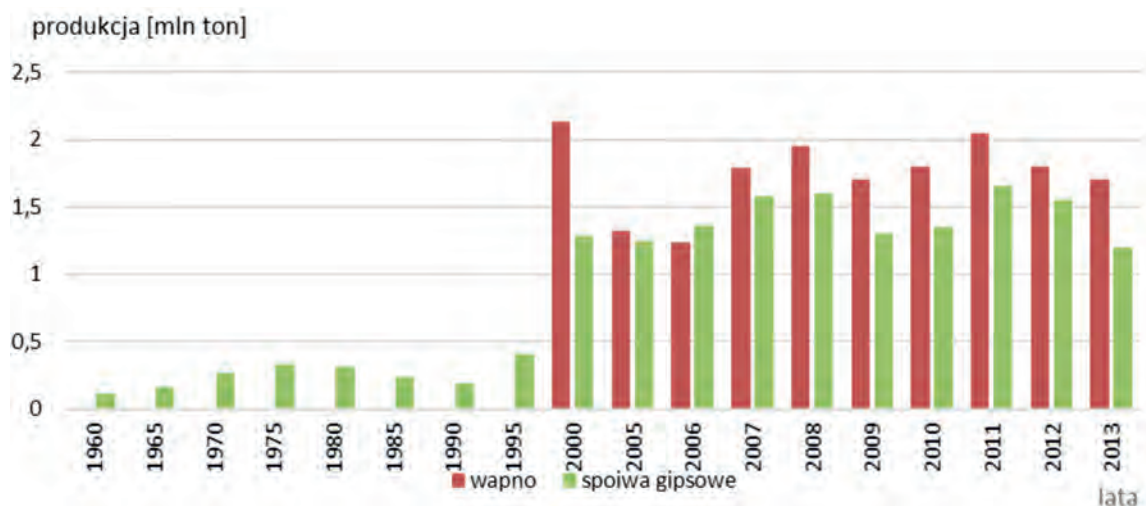
W ostatnich latach początku XXI wieku wydobycie wapieni, magli i skał gipsowych kształtowało się rocznie na poziomie około 50 mln ton z dużym spadkiem w 2012 roku – spadek ten wynosił w porównaniu do 2011 roku o 8 mln ton. Z surowców tj. wapieni i margli oraz skał gipsowych produkuje się w ostatnich latach około: 16 mln ton cementu, 2 mln ton wapna oraz 1,5 mln ton spoiw gipsowych gotowych (rys. 3 i 4). Największą produkcję cementu, wapna i spoiw gipsowych zanotowano w 2011 roku. Długo oczekiwana poprawa nadeszła pod koniec 2013 roku i tendencja wzrostowa utrzymywała się w 2014 roku.

Podobnie jak dla kruszyw naturalnych strategicznym problemem przyszłościowego zaopatrzenia krajowej gospodarki



Rys. 3. Produkcja cementu w Polsce w latach 1960-2013 [Oprac. własne na podstawie danych Stowarzyszenia Producentów Cementu]

Fig. 3. Cement production in Poland in 1960-2013 [Own elaboration based on Polish Cement Association]



Rys. 4. Produkcja wapienia i spoiw gipsowych w latach 1960 - 2013 [Oprac. własne na podstawie danych Stowarzyszenia Producentów Cementu, GUS]

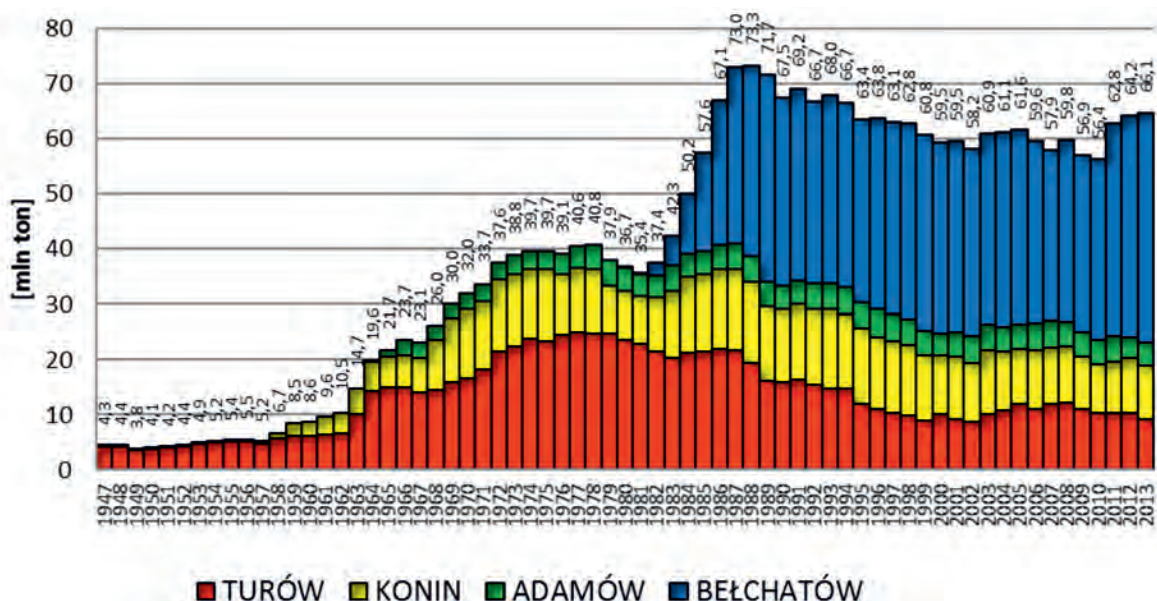
Fig. 4. Production of limestone and gypsum binders in 1960 - 2013 [Own elaboration based on Polish Cement Association, GUS]

w wapienie, magle i skały gipsowe jest ilość dostępnych złóż do perspektywicznego zagospodarowania. Możliwość zabezpieczenia występujących złóż na cele górnicze wymaga stworzenia efektywnych instrumentów prawnych. Postulat prawnego zabezpieczenia złóż występujących jest tu tak samo aktualny jak w przypadku złóż kruszyw naturalnych.

Warto podkreślić, że polska branża cementowa zalicza się do największych w Europie. Z ubiegłorocznym wolumenem produkcji na poziomie 15 mln ton uplasowała się na wysokim czwartym miejscu w Unii Europejskiej, z ok. 9-procentowym udziałem.

Tab. 3. Charakterystyka geologiczno-górnicza kopalń węgla brunatnego od początku działalności do końca 2013 r. [Oprac. własne]  
Tab. 3. Geological and mining characteristics lignite mines since the beginning of the end of 2013 [own elaboration]

Kopalnia	Węgiel wydobyte w 2012 r. [mln ton]	Węgiel wydobyte w 2013 r. [mln ton]	Węgiel [mln ton]	Nadkład [mln m <sup>3</sup> ]	Wskaźnik N:W (objętościowy) [m <sup>3</sup> /tonę]	Średni wskaźnik zawodnienia [m <sup>3</sup> /tonę]
	1	2	3	4	4:3	5
Adamów	3,611	4,266	299,2	1 315,0	6,61:1,0	18,53
Bełchatów	40,161	42,053	1001,3	4 034,8	4,03:1,0	8,39
Konin	10,117	10,156	582,3	3 110,3	5,34:1,0	8,39
Turów	10,317	9,256	891,3	3 058,4	2,31:1,0	1,14
<b>Łącznie/Średnio</b>	<b>64,206</b>	<b>65,731</b>	<b>2674,1</b>	<b>11 518,5</b>	<b>4,15:1,0</b>	<b>6,65</b>



Rys. 5. Wydobywanie węgla brunatnego od 1947 r. do 2013 r. w Polsce [Oprac. własne]  
Fig. 5. Lignite production from 1947 to 2013 in Poland [Own elaboration]

### Perspektywa

**Surowce dla przemysłu wapienniczego, cementowego i gipsowego.** Zapotrzebowanie na wapienie i margle oraz skały gipsowe będzie pochodną uruchomienia inwestycji liniowych (kontynuacji rozbudowy sieci dróg i autostrad oraz inwestycji w infrastrukturę kolejową) i kubaturowych, jak i polityki klimatyczno-energetycznej UE. Wydobywanie tych surowców będzie utrzymywało się z dużym prawdopodobieństwem na poziomie z lat I dekady XXI wieku tj. około 50 mln ton. Natomiast w przypadku znacznego wzrostu cen energii elektrycznej wynikającej z polityki klimatyczno-energetycznej UE może dojść w Polsce do załamania produkcji cementu i gipsu – wyprowadzenia energochłonnych części gospodarki poza granice kraju – co spowoduje spadek wydobywania wapieni i margli oraz skał gipsowych [Jankowski B., 2012].

### Węgiel brunatny

Obecnie, branża węgla brunatnego w Polsce składa się z pięciu odkrywkowych kopalń węgla brunatnego i pięciu elektrowni opalanych tym paliwem. Kopalnie węgla brunatnego wydobyły od początku swojej działalności ponad 2,670 mld ton węgla. Charakterystykę branży węgla brunatnego przedstawiono w tabeli 3.

W tabeli pominięte zostały statystyki najmniejszej kopalni Sieniawa, w której węgiel nie jest wykorzystywany do celów energetycznych, a jedynie do kotłowni prywatnych i komunalnych oraz jako nawóz mineralny.

Węgiel brunatny stosuje się w Polsce przede wszystkim do produkcji energii elektrycznej, a w znikomym procencie do kotłowni prywatnych i komunalnych oraz jako nawóz mineralny. Branża węgla brunatnego w Polsce zanotowała odmienny trend w stosunku do kruszyw naturalnych. Od rekordowego roku 1988 z wydobywaniem ponad 73 mln ton nastąpił powolny ale konsekwentny spadek do roku 2011, od którego jest obecnie lekki wzrost do 65 mln ton. Główną przyczyną obniżenia wydobywania w ostatnich dekadach XX wieku to spadek eksportu węgla do Niemiec (DDR) i wyłączenia bloków energetycznych podlegających modernizacji – głównie Elektrownia Turów i Konin (rys. 5).

Kontynuacja wydobywania w miejscach, gdzie obecnie są czynne kopalnie tj. w Bełchatowie, Koninie, Turku, Sieniawie czy Bogatyni jest gwarantem utrzymania dynamiki rozwoju

tych regionów, a budowa nowych kopalń węgla brunatnego w nowych miejscach, to szansa na rozwój lub utrzymanie obecnego rozwoju regionu: Gubina, Legnicy, Poniec–Krobia, Oczkowice czy Złoczewa. Natomiast powolna likwidacja branży węgla brunatnego w przypadku braku budowy nowych odkrywek w czynnych kopalniach i w nowych perspektywicznych regionach, to likwidacja miejsc pracy, tak w kopalniach jak i w elektrowniach. To również likwidacja zaplecza naukowo-projektowego w zakresie projektowania kopalń oraz częściowo produkcyjnego w zakresie budowy maszyn i urządzeń dla eksploatacji odkrywkowej. Analizując szerzej, konsekwencją braku podejmowania decyzji przez decydentów w sferze budowy nowych odkrywek, będzie likwidacja firm i miejsc pracy podmiotów kooperujących z górnictwem, a w dalszej kolejności odpływ inicjatywy gospodarczej i sektora różnego rodzaju usług, będących wskaźnikiem rozwoju całych społeczności.

### Perspektywa

**Dla wydobycia węgla brunatnego**, prognozy na kilka dekad tj. do 2050 roku przewidują kilka scenariuszy o mocno różniących się wielkościach wydobycia. Zasoby bilansowe węgla brunatnego wynoszą – 22 683,98 mln ton, a w tym zasoby w złożach zagospodarowanych tylko 1 514,49 mln ton [Bilans zasobów złóż kopalni w Polsce 2014]. Dlatego bez udostępnienia nowych – perspektywicznych złóż i budowy kopalń nastąpi powolny, ale konsekwentny spadek, aż do zaniku wydobycia przed 2045 rokiem. Przy budowie nowych kopalń następuje odmienny trend tj. od lat 20-tych XXI wieku następuje wzrost wydobycia do poziomu przekraczającego 80 mln ton do 2050 roku. Możliwe scenariusze wydobycia węgla brunatnego oraz produkcję energii elektrycznej w I połowie XXI wieku w Polsce pokazano na rysunkach 6, 7 i 8. Poszczególne scenariusze zakładają następujący stan i rozwój branży węgla brunatnego w Polsce:

W **pesymistycznym scenariuszu** rozwoju wydobycia węgla brunatnego zauważa się powolne, ale konsekwentne

ograniczenia działalności branży w Polsce. Wydobycie na obecnym poziomie trwać będzie do końca obecnej dekady tj. do początku lat 20-tych XXI wieku, a następnie przewiduje się zamykanie poszczególnych kopalń. Pierwsza zakończy działalność kopalnia Adamów, następnie kopalnia Konin i Sieniawa. Najdłuższy okres wydobycia będzie trwał w kopalni Bełchatów i Turów.

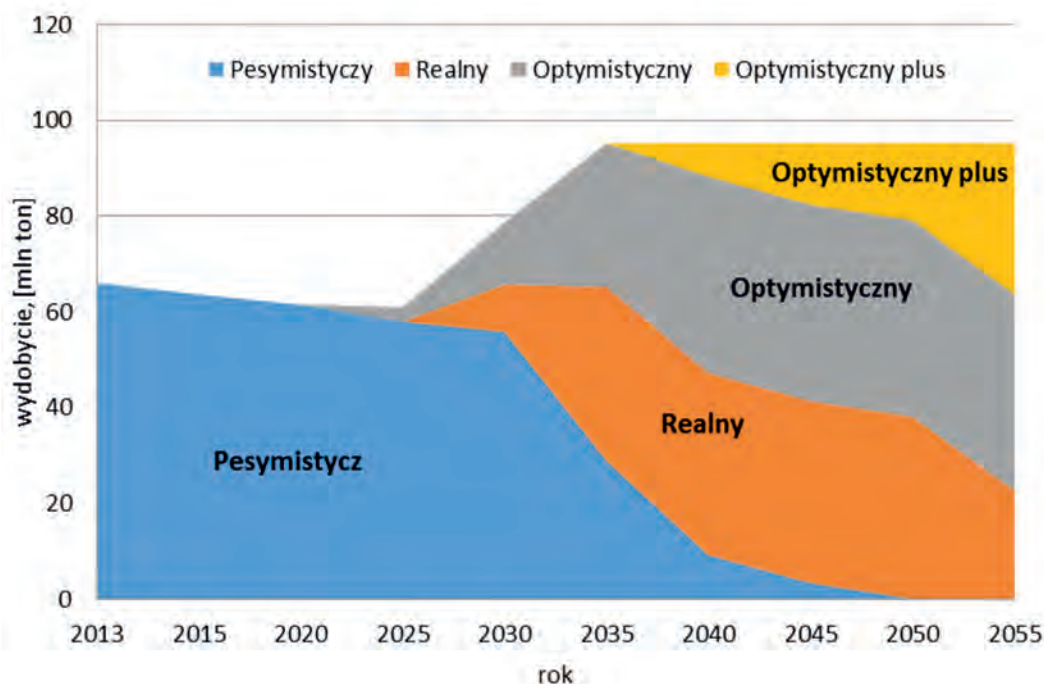
W **scenariuszu realnym** działalność branży węgla brunatnego w Polsce w porównaniu do scenariusza pesymistycznego ulega zmianie – następuje dodatkowe zagospodarowanie, a tym samym uruchomienie wydobycia w:

- zagłębiu bełchatowskim na złożu Złoczew,
  - zagłębiu konińskim na złożu Ościśłowo, Mąkoszyn Grochowiska i Dęby Szlacheckie lub Piaski oraz na złożu Tomisławice Północ,
  - nowej kopalni Gubin na złożu Gubin-Zasieki-Brody.
- Zagłębia adamowskie i turoszowskie w tym scenariuszu pozostają bez zmian.

W **scenariuszu optymistycznym** działalności branży węgla brunatnego w Polsce w porównaniu do scenariusza realnego ulega zmianie – następuje dodatkowe zagospodarowanie, a tym samym uruchomienie wydobycia na złożach w:

- zagłębiu adamowskim następuje zagospodarowanie złoża Grochowy-Siąszyce i Piaski. Wydobyty węgiel może być przetransportowany do elektrowni konińskich,
- zagłębiu konińskim na złożach satelickich bez zmian w porównaniu do scenariusza realnego. Natomiast następuje zagospodarowanie złoża perspektywicznego złożu Poniec-Krobia i Oczkowice,
- następuje zagospodarowanie złóż legnickich węgla brunatnego,
- zagłębie bełchatowskie i turoszowskie w tym scenariuszu bez zmian,
- następuje budowa nowej kopalni Gubin na złożu Gubin-Zasieki-Brody.

Natomiast **scenariusz optymistyczny plus** jest wariantem największym pod względem zagospodarowania perspektywicz-



Rys. 6. Scenariusze wydobycia węgla brunatnego w I połowie XXI wieku w Polsce [Oprac. własne]

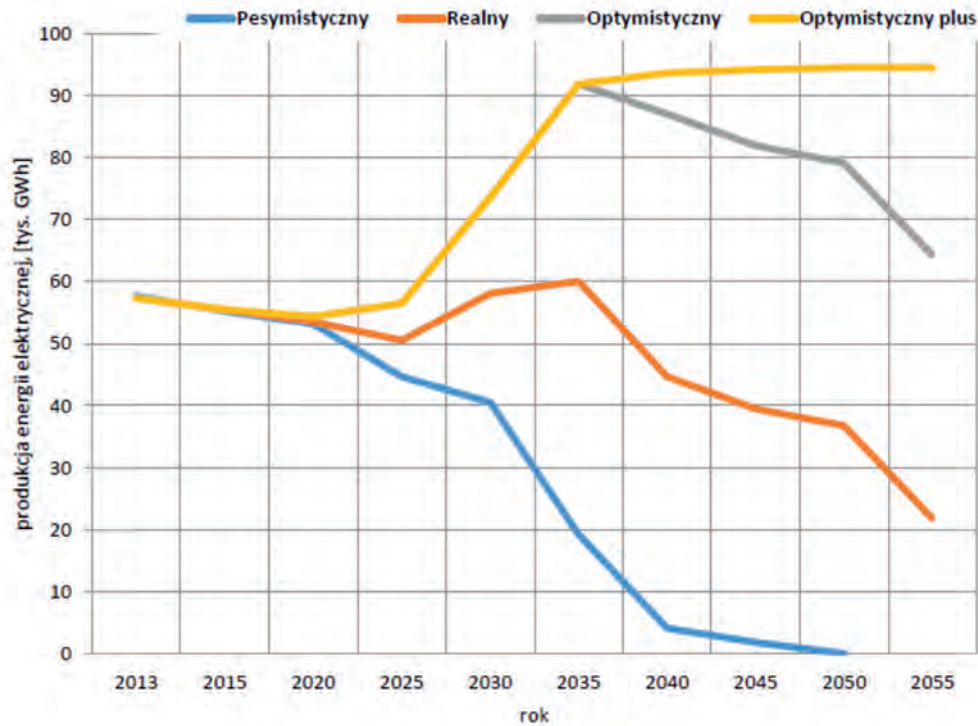
Fig. 6. Scenarios of lignite production in the first half of the 21-st century in Poland [Own elaboration]

nych złóż węgla brunatnego. Oprócz złóż węgla brunatnego wymienionych w scenariuszu optymistycznym możliwe jest rozpatrzenie wielu wariantów zagospodarowania i wykorzystania niektórych złóż lubuskich i centralnej Polski (ale jeszcze nieokreślonych) tj. Cybinka, Torzym, Rzepin i Sieniawa, Trzcianka, Rogóźno i Głowaczów, jak i też niektórych pozostałych legnickich złóż węgla brunatnego [Tajduś i inni 2014].

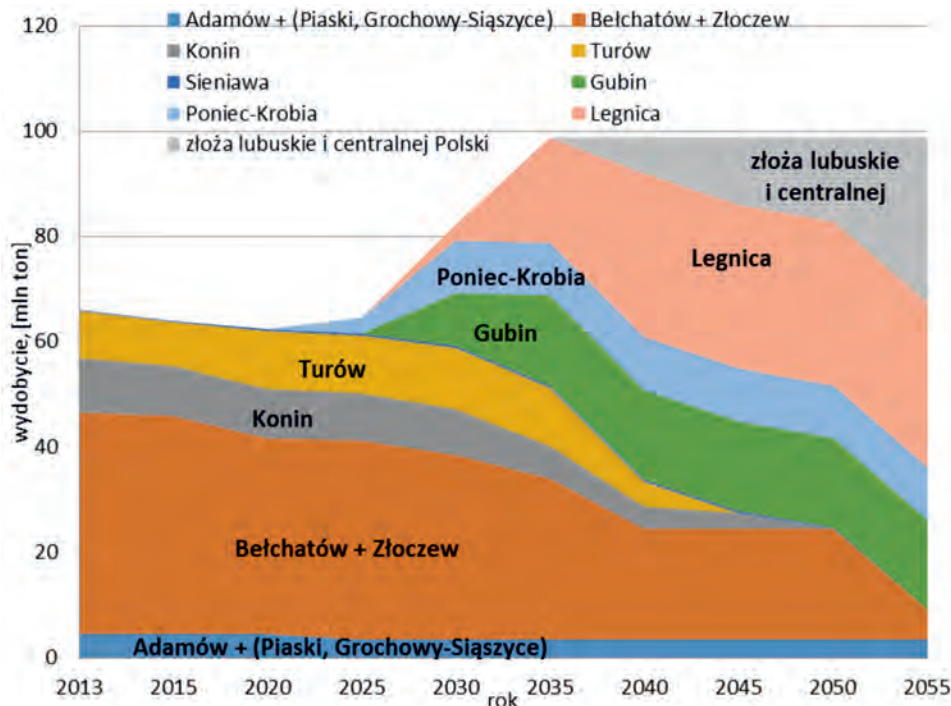
Innym wariantem w tym scenariuszu jest możliwość zagospodarowania niektórych wybranych złóż węgla brunatnego na obszarze legnickich złóż (niezagospodarowanych w scenariuszu optymistycznym), W tym miejscu należy przypomnieć, że łącz-

ne zasoby geologiczne złóż legnickich to ponad 14,5 mld ton węgla brunatnego o bardzo dobrych parametrach chemicznych (wartość opałowa jest korzystniejsza o ponad 25% od węgla z Bełchatowa).

Zapotrzebowanie na paliwo dla krajowej energetyki będzie uzależnione od polityki klimatyczno-energetycznej UE i przyjętej przez stronę polską krajowej doktryny górnictwo-energetycznej tj. zajęcia strategicznego stanowiska przez stronę polską na forum wspólnotowym, by Polska energetyka z uwagi na swoje uwarunkowania realizowała politykę górnictwo-energetyczną w pierwszej kolejności w oparciu o własne surowce.



Rys. 7. Łączna prezentacja scenariuszy produkcji energii elektrycznej z wydobycia węgla brunatnego w I połowie XXI wieku [Oprac. własne]  
Fig. 7. Overall scenarios presentation of electricity production from lignite in the first half of the XXI century [Own elaboration]



Rys. 8. Łączne wydobycie węgla brunatnego w scenariuszu optymistycznym plus do 2055 roku, mln ton [Oprac. własne]  
Fig. 8. Total production of lignite in an optimistic scenario plus to 2055 years, million tons [Own elaboration]

W branży węgla brunatnego problem dostępności nowych złóż do zagospodarowania jest najbardziej „palący”. Złóża zagospodarowane w niedługim czasie będą wyeksploatowane. Czas budowy nowej kopalni to okres nawet od 10 do 15 lat! Analizując istniejący system zabezpieczania złóż kopalni widać, że skupia on w sobie konflikty różnych grup interesów mających dla danego obszaru inne przeznaczenie niż działalność górnicza. Działalność górnicza, która nierozdzielnie związana jest z występowaniem złoża kopaliny i która z tego właśnie względu ma mniejszy wachlarz alternatywnych rozwiązań. Argument ten powinien w pierwszej kolejności być brany pod uwagę przy gospodarowaniu przestrzenią inwestycyjną. Dlatego też, zabezpieczanie złóż kopalni pod działalność górniczą na tle innych reżimów ochronnych powinno mieć priorytet, bowiem nie można jej prowadzić na innym terenie jak tylko na tym, gdzie występuje złożo. Niestety, ten oczywisty argument nie jest mocno wyartykułowany w przepisach prawa, tak by skutecznie zabezpieczać występujące złoża [Kasztelewicz, Ptak 2010, 2012].

### Siarka

Odkrycie i udokumentowanie w Polsce dużych złóż siarki rodzimej w latach 1953-1976 spowodowało dynamiczny rozwój

przemysłu wydobywczego i przetwórczego siarki w rejonie Tarnobrzega i Staszowa. Polska w krótkim czasie stała się czołowym producentem i eksporterem tego surowca. Branża ta była dostarczycielem bardzo dużego wkładu finansowego do budżetu krajowego, zarówno złotówkowego, jak i dewizowego. Przyczyniła się do dużego rozwoju regionu tarnobrzegskiego i staszowskiego.

W strukturze organizacyjnej zakład posiadał cztery kopalnie: „Piaseczno”, „Machów” (odkrywkowe), „Machów II” i „Jeziórko” (otworowe). Poza KiZPS Siarkopol wydobycie siarki prowadziły również Kopalnie „Grzybów”, „Basznia” i „Osiek”. Łącznie w Polsce od początku działalności do 2014 roku wydobyto ponad 129 mln ton siarki (tab. 4). Rozwój górnictwa i przemysłu siarkowego został oparty na dwóch technologiach górniczych:

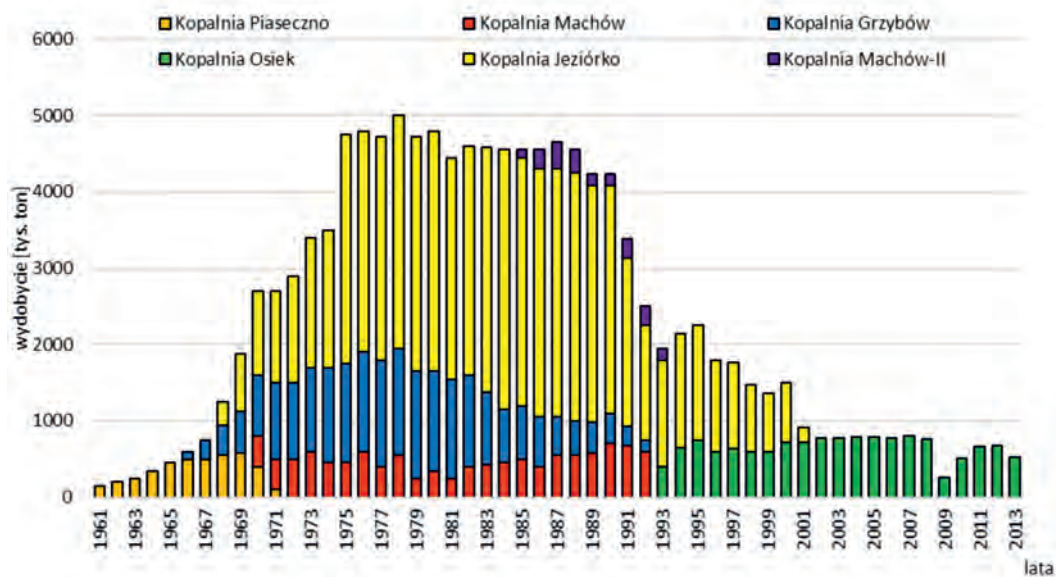
1. technologia odkrywkowa wydobycia rudy siarki i flotacyjno-refinacyjna metoda pozyskiwania siarki (od 1958 r.),
2. technologia otworowa, oparta na metodzie podziemnego wytapiania (od 1966 r.).

W tabeli 4 przedstawiono wielkość i okres wydobycia siarki przez kopalnie reprezentujące te technologie, natomiast na rysunku 9 przedstawiono kształtowanie się wydobycia siarki w czasie. Konieczność likwidacji znaczącej części potencjału

Tab. 4. Okres i wielkość wydobycia siarki w istniejących kopalniach w Polsce do 2013 roku [Oprac. własne]

Tab. 4. The period production and the production quantity of sulfur in existing mines in Poland to 2013 [own elaboration]

Lp.	Nazwa kopalni	Okres wydobycia	Metoda eksploatacji	Wydobycie siarki (mln ton)	Wydobycie rudy siarki (mln ton)
1	2	3	4	5	6
1	Kopalnia „Piaseczno”	1958-1971	odkrywkowa	3,59	17,2
2	Kopalnia „Machów”	1969-1992	odkrywkowa	11,10	55,8
3	Kopalnia „Grzybów”	1966-1996	otworowa	26,37	-
4	Kopalnia „Jeziórko”	1967-2001	otworowa	74,09	-
5	Kopalnia „Basznia”	1977-1993	otworowa	0,50	-
6	Kopalnia „Machów II” (doświadczalna)	1985-1993	otworowa	0,78	-
7	Kopalnia „Osiek”	1993-nadal	otworowa	12,79	-
<b>Razem:</b>				<b>129,22</b>	<b>73,0</b>



Rys. 9. Roczne wydobycie siarki w Polsce do 2013 r. [Oprac. własne na podstawie danych z Kopalni „Osiek”]

Fig. 9. The annual production of sulfur in Poland until 2013. [own elaboration based on data from Osiek mine]

wydobywczego siarki rodzimej związana była z załamaniem się koniunktury cen na światowym rynku siarki na początku lat dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku oraz z przemianami ustrojowymi i gospodarczymi w Polsce. Aby nie doprowadzić do całkowitej upadłości całej branży wydobywania i przetwórstwa siarki, dokonano na podstawie wypracowanych programów restrukturyzacji, procedur legislacyjnych i zmian organizacyjnych tego przemysłu, wydzielenia jednostek likwidacyjnych, które przeszły na finansowanie działalności z pieniędzy budżetowych. Przyczyna przejścia na finansowanie z budżetu państwa była tylko jedna - brak w ówczesnym okresie zasad formalnych na tworzenie funduszu likwidacji kopalń. Obecnie, wydobywanie siarki prowadzi tylko Kopalnia „Osiek”. W 2013 roku wydobywanie siarki w Kopalni „Osiek” metodą otworową wyniosło 0,550 mln ton.

### **Perspektywa**

Wydobywanie siarki może ulec znacznemu zmniejszeniu po roku 2020 z powodu wyczerpywania się zasobów na złożu Osiek. Obecnie Kopalnia „Osiek” czyni starania o nową koncesję z nowym obszarem wydobywczym. W przypadku negatywnego finału z uzyskaniem nowej koncesji na wydobywanie siarki – zakończy się era górniczego wydobywania siarki w Polsce.

### **Uwarunkowania środowiskowe jako istotny element w diagnozie polskiego górnictwa**

Sposób użytkowania ziemi w każdym przypadku odciska trwałe ślady i stanowi o charakterze oraz skali przekształceń jej naturalnych właściwości. Techniczna ingerencja w środowisko naturalne powoduje zamierzone, a czasem niezamierzone skutki. Skutki te mogą wywoływać pozytywne i negatywne zmiany w środowisku. Tak działa się od zarania dziejów ludzkości. Wykorzystywano surowce, odkrywano ich możliwości do zastosowania, by uczynić sobie „ziemię poddaną”. Wraz z rozwojem specjalistycznych narzędzi człowiek sięgnął do coraz głębszych warstw górotworu. Po pewnym czasie człowiek zauważył, że jego działalność, eksploatacja surowców mineralnych, która przynosi korzyści gospodarce, powoduje jednocześnie różnego rodzaju szkody. Ojciec polskiej sozologii profesor i rektor Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie Walery Goetel ujął to w jednym trafnym zdaniu – „Co człowiek zniszczył, człowiek musi naprawić”. Od momentu uświadomienia sobie tej oczywistej zależności, pokolenia górników, odpowiedzialnych za stan środowiska, podejmowały różne sposoby przeciwdziałające lub minimalizujące szkody dla środowiska naturalnego. Z tych właśnie powodów wprowadzona została prawna ochrona powierzchni ziemi, racjonalna gospodarka złożem w myśl zasady zrównoważonego rozwoju, ochrona wód, ochrona powietrza przed zanieczyszczeniami, ochrona przyrody. Każdy komponent środowiska ma własne zasady ochrony, które stanowią immanentną część ochrony środowiska w górnictwie. Oprócz typowej ochrony technicznej opartej między innymi na oczyszczalniach ścieków, filtrach i odpylniach, wyspecjalizowanych składowiskach odpadów, systemach kompaktowych i hermetycznych układach produkcji, ważnym elementem są instrumenty prawne i ekonomiczne w postaci programów naprawczych lub szeroko stosowanych kompensacji dla środowiska.

Działalność górnicza w największym stopniu ma wpływ na

przekształcenia powierzchni ziemi, szczególnie spowodowane eksploatacją odkrywkową. To oddziaływanie jest częstym argumentem na „nie” dla działalności górniczej. I o ile proces rekultywacji i rewitalizacji gruntów przekształconych działalnością górniczą jest długotrwały i trudny to przynosi zaskakująco korzystne efekty. Od kilkunastu lat, górnictwo oddaje tereny zrehabilitowane, których wartość pierwotna była dużo niższa z punktu widzenia wartości biologicznej jak i ekonomicznej. Oddawane grunty uzyskują nową tożsamość, są zaplanowane pod potrzeby i oczekiwania społeczne. Rekultywacja terenów pogórnich jest tym etapem działalności górniczej, która z jednej strony rekompensuje niekorzystne zmiany powodowane działalnością górniczą, a z drugiej w wielu przypadkach jest początkiem nowego, często bardziej atrakcyjnego sposobu zagospodarowania terenu. Stwarza jednocześnie duże możliwości w zakresie uczynienia terenu pogórnego, a tym samym regionu, atrakcyjnym poprzez wykreowanie funkcji o zasięgu ponadregionalnym właśnie na bazie przekształceń powstałych w wyniku działalności wydobywczej [Krzaklewski W., Pietrzykowski M., 2009].

W Polsce wśród terenów przekazywanych do ponownego zagospodarowania, powierzchnie zwracane leśnictwu stanowią około 60%, grunty objęte rekultywacją rolną – około 20%, wodną – około 10%. Pozostałe 10% to rekultywacja w innych kierunkach, w tym w kierunku specjalnym – uwzględniająca rozmaite możliwości adaptacji rekultywowanych obiektów: tereny wypoczynkowe, osiedlowe, parki, boiska sportowe itp. [Krzaklewski 2009].

Zakres i skala prowadzonych rekultywacji odpowiada pozycji górnictwa w polskiej gospodarce. Wiąże się to z 7000 czynnych kopalń pracujących na powierzchni stanowiących około 39 000 ha, tj. około 0,1% powierzchni kraju.

Specjaliści od rekultywacji terenów pogórnich uważają, że prowadząc działalność rekultywacyjną, nie można ograniczać się jedynie do „zazielenienia” nieużytków. Należy – kierując się zasadą zrównoważonego rozwoju jako zasadą konstytucyjną – zadbać o efektywne i wielofunkcyjne zagospodarowanie terenów, pozwalające na osiągnięcie warunków produkcji, porównywalnych lub niewiele odbiegających od możliwości produkcyjnych tych gruntów przed zajęciem ich pod działalność przemysłową.

Aktualnie dużym problemem dla rozwoju górnictwa jest negatywne postrzeganie przez społeczeństwo działalności górniczej. Działalności, kojarzonej tylko jako niszczącej glebę, powodującej znaczne szkody w krajobrazie, zanieczyszczającej wody itd. W takich sytuacjach właśnie prawidłowe prowadzenie rekultywacji, dostosowane do potrzeb lokalnych społeczności, może być szansą na zmianę tego wizerunku. Zarówno górnictwo polskie, jak i europejskie może poszczycić się wieloma przykładami znakomicie przeprowadzonych rekultywacji i rewitalizacji terenów pogórnich [Kasztelewicz 2010]. Są one jednak mało znane społeczeństwu. W krajowym obiegu informacyjnym kopalnie pokazywane są jako „zdevastowane tereny bez żadnej przyszłości na zagospodarowanie”. Dlatego branża górnicza winna dokonać gruntownych zmian w zakresie komunikowania się ze społeczeństwem [Kasztelewicz 2013].

Kolejnym problemem w zakresie uwarunkowań środowiskowych jakie mają wpływ na górnictwo polskie, jest mnogość i bylejakość prawa oraz co najmocniej rzutuje na działalność górniczą emisyjne prawo wspólnotowe tj. wprowadzenie limi-

tów emisji gazów cieplarnianych do środowiska przez sektory energochłonne i związane z tym opłaty. Nie brak też sytuacji, kiedy polski system, dostosowany do prawa wspólnotowego jest inny, bardziej restrykcyjny niż regulacje wspólnotowe.

### Wniosek końcowy

Uwarunkowania środowiskowe dla górnictwa coraz częściej odgrywają istotną rolę przy decyzjach o powstaniu nowych kopalń. O ile eksploatacja kopalni stanowiących własność górniczą posiada jeszcze mechanizmy umożliwiające uruchomienie eksploatacji, to kopaliny stanowiące własność nieruchomości gruntowej, przy konflikcie środowiskowym i braku akceptacji rady gminy już tej możliwości praktycznie nie mają. W przypadku natomiast istniejących kopalń, uwarunkowania środowiskowe mocno determinują ostateczny kształt prowadzonej działalności w płaszczyźnie czysto technicznej jak i ekonomicznej. Nie bez znaczenia są bowiem różnego rodzaju opłaty środowiskowe, koszty czystych technologii, reżimy wynikające z pozwoleń i decyzji zezwalających na korzystanie ze środowiska.

Należy przy tym wszystkim pamiętać, że obecne górnictwo, po swej działalności, a nawet podczas jej trwania, oddaje środowisku tereny cenne przyrodniczo. Wyrobiska odkrywkowe w wielu miejscach stały się kopalniami obszarów Natura 2000 [Kasztelewicz 2010, Nieć 2010, Nieć, Radwanek-Bąk, 2009, Kasztelewicz, Ptak 2013, Krzaklewski, Pietrzykowski 2009]. Ponadto mogą:

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

Liczne przykłady atrakcyjności krajobrazowej, przyrodniczej i kulturowej terenów pogórnich skłaniają do spojrzenia na górnictwo jako na działalność, stwarzającą nowe wartości środowiska i nowe warunki dla jego ochrony. Tereny poeksploatacyjne o unikatowym krajobrazie wpisują się w obraz regionów ich występowania i nie są postrzegane jako miejsca wcześniejszej eksploatacji. Niezbędne jest podjęcie działań polegających na właściwym przedstawianiu górnictwa i problematyki surowcowej w nauczaniu szkolnym, szerszym informowaniu o potrzebach surowcowych oraz roli górnictwa w rozwoju gospodarczym kraju i w tworzeniu nowych miejsc pracy na poziomie lokalnym, regionalnym i krajowym. Należy szeroko rozpowszechniać informacje o rzeczywistych skutkach środowiskowych działalności górniczej, sposobach ich usuwania oraz promowaniu działalności górniczej przyjaznej dla środowiska.

### Dylematy krajowego górnictwa

Stan, perspektywy i dylematy krajowego górnictwa odkrywkowego zostały przedstawione w poprzednich rozdziałach. Podsumowując perspektywę rozwoju poszczególnych branż krajowego górnictwa można stwierdzić, że każda wydobywana kopalina ma swoje uwarunkowania co do możliwego rozwoju. Stoją przed trudnymi wyborami - dylematami wymagającymi pogłębionej analizy celem znalezienia optymalnego rozwiązania.

Trudny problem czeka na rozwiązanie w branży węgla brunatnego w przypadku nie zagospodarowania nowych złóż np. Gubin, Złoczew, Legnica czy Poniec-Krobia. W tym pesymistycznym scenariuszu branża ta może być branżą schyłkową. Dlatego, tak ważna jest właściwa polityka surowcowa Polski, a tym samym prawne zabezpieczenie złóż kopalni, a w tym węgla brunatnego [Tajduś, Kaczorowski, Kasztelewicz, Czaja, Cała, Bryja, Żuk, 2014].

Problemem ciągle aktualnym jest fakt, że ekipy rządowe nie podchodziły i nie podchodzą do górnictwa węglowego jak do dobra narodowego, jak do filara gospodarki narodowej, który w Polsce prawie jako jedyny, jeszcze coś produkuje.

Polityka ochrony klimatu czyli dekarbonizacji dla naszego kraju jest wyzwaniem bardzo trudnym i kosztownym. Według szacunków (przy nie pełnym rozeznaniu co do kosztów) na sumaryczne koszty dekarbonizacji będą się składać koszty droższych technologii produkcji energii elektrycznej i koszty zakupów uprawnień emisyjnych (w porównaniu do polityki bez redukcji CO<sub>2</sub>). Powyższe koszty, przeniosą się na znaczne zwiększenie jednostkowych kosztów produkcji energii elektrycznej, a tym samym kosztów produkcji towarów i usług w Polsce. W szczególności dotknie to branżę węglową i energetykę opartą na tym paliwie, branżę cementową i wapienniczą, hutniczo-stalową, chemiczną, szklarską oraz szereg innych nie związanych z górnictwem! Branże te należy zaliczyć do najnowocześniejszych w Europie jednak mogą one nie sprostać wymaganiom pakietu klimatycznego [Jankowski 2012, Kasztelewicz 2013].

Czynnikiem wymagającym analizy jest wielkość podatków i para-podatków płaconych przez kopalnie węglowe. Kopalnie płać około 30 różnych danin stanowiących dochody budżetu państwa, jak również budżetów jednostek samorządów terytorialnych na terenach których prowadzą swoją działalność. Skalę podatków i danin przedstawiono w tabeli 5.

Wśród opłat publiczno-prawnych stanowiących dochód jednostek budżetu państwa zaliczyć należy podatek od towarów i usług (VAT), podatek dochodowy od osób fizycznych i prawnych, wypłaty z zysku (lub w przypadku prywatyzacji kopalń – dywidendy dla właścicieli), składki na ubezpieczenie społeczne i zdrowotne, składki na FGŚP, FP i PFRON, opłaty za korzystanie ze środowiska i część opłaty eksploatacyjnej. Do budżetów jednostek samorządowych trafiają podatki od nieruchomości, od środków transportowych, podatek dochodowy od osób prawnych i fizycznych, należności i opłaty roczne za wyłączenie gruntów rolnych lub leśnych z produkcji rolnej bądź leśnej i opłata eksploatacyjna. Jest to składnik bardzo ciężący na koszcie wydobycia węgla.

Polska jako kraj, który ma własne zasoby nie posiada właściwej polityki surowcowej. Brak jest odpowiedzialnego podziału zadań w zakresie spójnej polityki energetycznej i surowcowej. Słaba koordynacja prac, rozczłonkowanie między poszczególnymi ministerstwami odpowiedzialności w tym zakresie to tylko niektóre słabe strony obecnego systemu.

Przykładem tego stanu rzeczy jest uchwalenie Polityki Energetycznej – w chwili uchwalenia już nieaktualnej. W przyjętej w 2009 r. Polityce Energetycznej założono określenie wykazu listy strategicznych złóż węgla kamiennego i brunatnego dla kraju oraz opracowanie zasad ochrony złóż kopalni. Żaden ten ważny dla górnictwa temat nie został opracowany, mimo że już minęło 5 lat.

Tab. 5. Płatności publiczno-prawne uiszczane przez kopalnie węgla brunatnego [Holinka 2014]  
 Tab. 5. Public-private payments paid by the lignite mines [Holinka 2014]

Tytuł płatności [mln zł] / rok	2004	2005	2006	2008	2011	2012	2013
Ubezpieczenia społeczne, zdrowotne	305,4	297,4	277,4	257,3	409,5	445,5	385,8
FGŚP i FP	25,3	24,2	22,7	24,4	13,9	27,1	24,8
PFRON	11,6	11,9	11,8	12,2	13,4	13,3	12,2
Podatek dochodowy od osób fizycznych	101,3	103,7	113,5	121,4	124,0	136,4	138,5
Podatek dochodowy od osób prawnych	39,9	96,5	52,1	64,3	15,9	0,3	2,0
Podatek od towarów i usług VAT	344,6	386,1	355,6	340,3	104,9	133,6	137,9
Wpłata z zysku przez jednoosobowe spółki Skarbu Państwa	23,1	0,8	3,4	20,9	1,9	0,0	0,0
Oplaty i kary na narodowy i wojewódzki FOŚiGW (w tym opłata eksploatacyjna na NFOŚiGW)	34,4	34,8	34,1	36,9	41,9	45,7	49,8
Podatki, opłaty i kary na rzecz gmin (w tym opłata eksploatacyjna na rzecz gmin) + akcyza	197,5	205,3	206,9	240,7	256,1	317,1	312,3
<b>Razem [mln zł]</b>	<b>1 083,1</b>	<b>1 160,7</b>	<b>1 077,6</b>	<b>1 118,3</b>	<b>1 181,7</b>	<b>1 119,0</b>	<b>1 147,7</b>
<b>Wydobycie [mln tony]</b>	61,1	61,6	60,8	59,5	62,8	64,3	65,8
<b>Wysokość opodatkowania 1 tony [zł/tona]</b>	<b>17,71</b>	<b>18,85</b>	<b>17,73</b>	<b>18,84</b>	<b>18,80</b>	<b>17,40</b>	<b>17,44</b>

## Podsumowanie

Nadrzędnym celem polityki surowcowej powinno być zapewnienie bezpieczeństwa gospodarczego Polski. Ma ono tym mocniejsze podstawy, im bardziej realizowane jest na bazie własnych, krajowych zasobów kopalni. Decyduje to o sile państwa oraz jego faktycznej suwerenności (tj. możliwości nieulegania presjom politycznym poprzez różne formy nacisków, a nawet szantażu gospodarczego, których przykłady mogliśmy śledzić w niedalekiej przeszłości). Uniezależnienie surowcowe od krajów ościennych jest fundamentem rozwoju gospodarczego Polski i stanowi zadanie na miarę I połowy XXI wieku.

Rozwój oparty na rodzimych surowcach, polskich kopalniach, zapobiega bezrobociu i emigracji zarobkowej młodych obywateli oraz wymusza rozwój powiązanych z górnictwem instytucji naukowych, placówek badawczo-projektowych i firm zaplecza technicznego. Polska posiada wyśmienite zaple-

cze naukowe, projektowe i techniczne. Górnictwo w znacznym zakresie zapewnia bezpieczeństwo surowcowe i energetyczne Polski. Dalszy rozwój, jak i zabezpieczenie surowców mineralnych Polski zależne jest od szeregu uwarunkowań powstających w warunkach krajowych jak i unijnych.

W perspektywie kilkudziesięciu lat, świat nie zrezygnuje z wydobycia i wykorzystania różnych kopalni w tym węgla. Nadal odnotujemy trend stałego wzrostu w zapotrzebowaniu na energię pierwotną. Węgiel, zarówno kamienny jak i brunatny pełni ważną rolę w gospodarce wielu państw świata zabezpieczając potrzeby energetyczne i zapewniając stały rozwój społeczeństw. Cel ten można osiągnąć wykorzystując optymalnie bazę surowcową przez kraje, które ją mają i posiadają potencjał do jej właściwego spożytkowania. Obecnie w Polsce i na świecie węgiel jest najtańszym paliwem do produkcji energii elektrycznej, a problem zabezpieczenia potrzeb energetycznych na dziś i w przyszłości jest problemem globalnym.

## Literatura

- [1] Holinka Z., 2015. Materiały konferencyjne – prace niepubl.
- [2] Jankowski B., 2012: Ocena skutków unijnej polityki klimatycznej dla Polski na podstawie Raportu 2050 wykonanego na zlecenie KIG wraz z zarysem działań niezbędnych do ograniczenia jej negatywnego wpływu na polską gospodarkę. Badania Systemowe „EnergSys” Sp. z o.o. Praca niepubl.
- [3] Kasztelewicz Z., Ptak M., 2009. Wybrane problemy zabezpieczania złóż węgla brunatnego w Polsce dla odkrywkowej działalności górniczej. Polityka Energetyczna Tom 12, Z. 2/2 2009
- [4] Kasztelewicz Z., 2010: Rekultywacja terenów pogórnich w polskich kopalniach odkrywkowych Kraków. Fundacja Nauka i tradycje górnicze AGH. Kraków

- [5] Kasztelewicz Z., Ptak M., 2010. Czy górnictwo ma przyszłość-wybrane problemy zabezpieczania złóż dla bezpieczeństwa surowcowego Polski. Przegląd Górniczy nr 10/2010. ZG SITG Katowice
- [6] Kasztelewicz Z., Ptak M., 2012: Zabezpieczenie niezagospodarowanych złóż jako najważniejszy gwarant istnienia i rozwoju polskiego górnictwa odkrywkowego. Przegląd Górniczy 8/2012. ZG SITG Katowice
- [7] Kasztelewicz Z., 2013: Brońmy węgla, gdy jeszcze nie jest za późno! Kwartalnik Węgiel Brunatny nr 2013 1/82. Związek Pracodawców Porozumienie Producentów Węgla Brunatnego
- [8] Kasztelewicz Z., 2014: Materiały konferencyjne – prace niepubl.
- [9] Kasztelewicz Z., Ptak., 2014. Daniny i podatki płacone przez górnictwo w Polsce. Węgiel Brunatny 2014 nr 4/89
- [10] Kasztelewicz Z., Kozioł W., 2014: Działalność górnictwa odkrywkowego w Polsce w okresie ostatnich 50 lat i perspektywa rozwoju na I połowę XXI wieku. Monografia Jubileusz 50-lecia Katedry Górnictwa Odkrywkowego. Agencja Wydawniczo-Poligraficzna ART-TEKST. Kraków
- [11] Kabziński A., 2012: Materiały konferencyjne – prace niepubl.
- [12] Kozioł W., Galos K., 2013: Scenariusze zapotrzebowania na kruszywo naturalne w Polsce i w poszczególnych jej regionach. Poltegor Instytut. Kraków –Wrocław
- [13] Krzaklewski W., Pietrzykowski M., 2009: Rekultywacja leśna terenów wyrobisk po eksploatacji piasków podsadzkowych na przykładzie kopalni „Szczakowa”. Monografia; Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
- [14] Nieć M., Radwanek-Bąk B., 2009: Wykorzystanie złóż kopalni w Polsce a zagrożenia bezpieczeństwa surowcowego kraju. Przegląd Geologiczny vol.57, nr 7
- [15] Nieć M., 2010: Górnictwo „Chirurgia plastyczna środowiska”. Praca niepubl. Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Kraków
- [16] Tajduś A., Kaczorowski J., Kasztelewicz Z., Czaja P., Cała M., Bryja Z., Żuk St., 2014: Węgiel brunatny –oferta dla polskiej energetyki. Możliwość rozwoju działalności górnictwa węgla brunatnego w Polsce do 2050 roku. Komitet Górnictwa PAN, Kraków
- [17] Bilans zasobów złóż kopalni w Polsce. Stan na 31.12.2013 r. PiG. Warszawa 2014



fot. Michal Duczmal

Z cyklu: "Piękno zakłete w skale" (Andy - Chile)