



Wojciech NAWORYTA*

Analiza dostępności zasobów w polskich złożach węgla brunatnego ze względu na ochronę przyrody i zagospodarowanie powierzchni terenu

Streszczenie: W artykule dokonano przeglądu polskich złóż węgla brunatnego pod kątem możliwości ich przyszłego zagospodarowania górniczego. We wstępie przedstawiono zasoby polskich złóż węgla brunatnego z uwzględnieniem wielkości poszczególnych złóż oraz stanu udokumentowania. Jako tło do analiz przedstawiono ustawowe formy ochrony przyrody w Polsce z oceną ich ilości oraz zajmowanej powierzchni. Przeanalizowano sposób zagospodarowania powierzchni terenu nad złożami oraz formy ochrony przyrody ustanowione nad złożami bądź w ich najbliższym otoczeniu. Zaproponowano weryfikację bilansu zasobów polskich złóż węgla brunatnego i wykreślenie tych złóż, których eksploatacja ze względu na zagospodarowanie powierzchni i ochronę przyrody jest mało prawdopodobna. Oprócz wymienionych powodów natury przyrodniczej i zabudowy terenu zaproponowano, aby z bilansu wykreślić złoża o niewielkich zasobach (do 20 mln Mg). Samodzielna eksploatacja węgla z takich złóż ze względów ekonomicznych i ekologicznych nie jest uzasadniona. W artykule przedstawiono przykłady złóż, które ze względu na wartość przyrody oraz zabudowę prawdopodobnie nie będą w przyszłości eksploatowane. Efektem analiz jest krótka lista złóż węgla brunatnego, których przyszła eksploatacja przedstawia się jako mało konfliktowa i które jako baza zasobowa dostępnego krajowego surowca energetycznego powinny być przedmiotem szczególnej ochrony przed postępującą zabudową oraz przed niefrasobliwym ustanawianiem nowych form ochrony przyrody.

Słowa kluczowe: węgiel brunatny, ochrona przyrody, ochrona złóż

Analysis of the availability of resources in the Polish brown coal deposits due to conservation and management of the land surface

Abstract: The article reviews the Polish lignite deposits in terms of the possibility of their future exploitation. In the introduction, the resources of Polish lignite deposits have been presented, taking the size of individual deposits and the status of their documentation into account. As the background, statutory forms of nature protection in Poland have been shown together with the assessment of their number and area.

* Dr inż., Wydział Górnictwa i Geoinżynierii, AGH Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków;
e-mail: naworyta@agh.edu.pl

The development of the land surface area and forms of environmental protection established over deposits and in their immediate vicinity have been analyzed. The verification of Polish lignite resources has been proposed and the removal from the balance sheet of those deposits, the exploitation of which is unlikely due to space development and the nature protection. In addition the removal from the balance sheet of deposits with small resources (under 20 million Mg) has been proposed because the independent exploitation of lignite from small deposits from the economic and ecological reasons is not justified. Some examples of lignite deposits have been presented, which, due to the value of nature and the surface management will not be exploited in the future. The result of the analysis is a short list of the lignite deposits, the future operation of which does not pose a threat to the special values of nature. Such deposits as a base of available and only domestic energy resource should be protected against progressive land development and the carefree establishment of new forms of nature conservation.

Keywords: lignite, nature conservation, protection of deposits

Wprowadzenie

Polskie złoża węgla brunatnego były przedmiotem wielu klasyfikacji i rankingów, wśród których obok właściwości samych złóż ocenie poddano również potencjalną konfliktowość eksploatacji ze względu na zabudowę terenów i ich wartość przyrodniczą (Piwocki i Kasiński 1994; Kasiński i in. 2006; Uberman i Ostręga 2008; Nieć i in. 2015). W wyniku rangowania powstały listy złóż, które ze względu na wysoką wartość kopaliny oraz ograniczony stopień konfliktowości potencjalnej eksploatacji są predestynowane do zagospodarowania. Wspólną cechą wszystkich rankingów jest duży stopień uproszczenia analiz i wynikające stąd uogólnienie. To zrozumiałe – gdy ocenia się kilkadziesiąt różnych złóż, nie sposób przeanalizować wszystkich czynników w sposób szczegółowy. Dokładne analizy wskazujące na realny prognozowany wpływ eksploatacji na środowisko wykonuje się dopiero w procesie oceny oddziaływania na środowisko czyli wtedy gdy istnieje przynajmniej koncepcja zagospodarowania złoża.

W niniejszej pracy zaproponowano podejście odwrotne. Na podstawie znajomości granic złóż, wielkości ich zasobów oraz sposobu zagospodarowania terenów nad złożami oraz na podstawie oceny walorów przyrodniczych tych terenów zaproponowano wykluczenie tych złóż, których eksploatacja w dzisiejszych warunkach jest bardzo mało prawdopodobna. W wyniku takiej analizy powstała krótka lista złóż, których eksploatacja jest dzisiaj możliwa i opłacalna. Te złoża powinny być przedmiotem szczególnej ochrony jako przyszła baza zasobowa zapewniająca bezpieczeństwo energetyczne kraju. Wartością dodaną tej pracy jest urealnienie bazy zasobowej. Okaże się mianowicie, że Polska tylko teoretycznie jest krajem bardzo zasobnym w węgiel brunatny. Teoretycznie, bo kilkadziesiąt z udokumentowanych złóż nie stanowi dzisiaj żadnej wartości górniczej. Ich eksploatacja ze względu na rachunek kosztów i korzyści jest nieracjonalna. Mimo że złoża te ze względu na budowę geologiczną, zaleganie, spełniają kryteria bilansowe, to jednak nie spełniają innych kryteriów ekonomicznych, które wynikają z wartości przyrodniczej albo z intensywności zabudowy terenów nad złożami. Ich eksploatacja ze względów formalnych jest często w ogóle niemożliwa, a pod względem kosztów nieopłacalna.

Publikowane corocznie zestawienie złóż kopalni pod nazwą Bilans Zasobów Złóż Kopalni w Polsce (Bilans 2016) przedstawia złoża spełniające określone kryteria bilansowości oparte na parametrach geologicznych. W obliczu przedstawionych w artykule analiz takie zestawienie ma wartość wyłącznie księgową. Opieranie polityki surowcowej na takim bilan-

się może prowadzić do mylnych wniosków i rodzić złudne poczucie bogactwa. W artykule zaproponowano urealnienie tego zestawienia.

W pracy wykorzystano bazy złóż GeoLog – Państwowego Instytutu Geologicznego oraz bazy obszarów chronionych Geoserwis – Głównej Dyrekcji Ochrony Środowiska.

1. Złóża węgla brunatnego w Polsce i stan ich rozpoznania

Węgiel brunatny w Polsce występuje w utworach jury i kredy a także paleogenu i neogenu. Znaczenie gospodarcze obecnie mają jedynie węgle występujące w utworach kenozoicznych (Ciuk i Piwocki 1990; Widera i in. 2016). Pokłady węgla występują na środkowym niżu w zachodniej i centralnej części kraju. Spośród miejsc występowania tej kopaliny wyodrębniono osiem rejonów węglonośnych. Począwszy od zachodu są to rejon – zachodni, północno-zachodni, legnicki, poznański, konińsko-adamowski, łódzki, bełchatowski oraz radomski. Pod względem powierzchni rejon te zajmują łącznie około 22% powierzchni kraju (Geoport 2013).

Zasoby bilansowe dokumentowane są do głębokości 350 m, pojedynczy pokład ma miąższość nie mniejszą niż 3 m, maksymalny stosunek grubości nadkładu do miąższości węgla wynosi 12:1, a wartość opałowa węgla w stanie surowym jest nie mniejsza niż 6,5 MJ/kg. Uwzględniając te kryteria geologiczne bilansowe zasoby polskich złóż węgla brunatnego według stanu na koniec 2015 r. oszacowano na poziomie 23,5 mld Mg (Bilans 2016).

Obecnie węgiel brunatny w Polsce wykorzystuje się w procesie produkcji energii elektrycznej w elektrowniach systemowych i na znacznie mniejszą skalę również w lokalnych ciepłowniach. Roczne wydobycie tej kopaliny kształtuje się obecnie na poziomie 64 mln Mg i jest ściśle związane z zapotrzebowaniem elektrowni na ten surowiec. Na bazie węgla brunatnego produkuje się około 30% krajowej energii elektrycznej. Kopalnie węgla brunatnego w Polsce zajmują łącznie powierzchnię 17 248 ha, co stanowi 0,055% powierzchni kraju (Ochrona Środowiska 2015).

W przypadku większości nieeksploatowanych polskich złóż węgla brunatnego stopień rozpoznania jest niski. Dokładność udokumentowania złóż kopalni dobrze wyraża dopuszczalny prognozowany błąd szacowania wielkości zasobów, który w przypadku złóż rozpoznanych w kategorii C₂ określa się na poziomie do 40%, a dla złóż rozpoznanych w kategorii D ponad 40%. Około 69% zasobów polskich złóż węgla brunatnego rozpoznano w kategorii C₂ + D, dlatego zaleca się daleko posuniętą ostrożność w interpretacji ilościowej zasobów i powściągliwość w formułowaniu prognoz gospodarczych na podstawie tych szacunków. Niezależnie od tego ilość zasobów węgla brunatnego z krajowych złóż umożliwia, przynajmniej teoretycznie, eksploatację i produkcję energii na dotychczasowym poziomie przez kilkadziesiąt lat.

Ze względu na stosowaną, w znakomitej większości kopalń polskich i zagranicznych, odkrywkową technikę wydobywania węgla brunatnego rzeczywista ilość dostępnej do wydobycia kopaliny zależy nie tylko od właściwości samego złoża, ale w znacznej mierze od sposobu zagospodarowania powierzchni terenu nad złożem, a także od wrażliwości środowiska w otoczeniu przyszłej kopalni.

2. Formy ochrony przyrody w Polsce i wynikające stąd ograniczenia dla eksploatacji kopalin

Ponad 32,5% powierzchni kraju podlega ochronie prawnej ze względu na wysokie walory przyrodnicze (Ochrona Środowiska 2015). Wśród form ochrony przyrody wyróżnia się Parki Narodowe (23) i Parki Krajobrazowe – PK (122) wraz z otulinami, Obszary Chronionego Krajobrazu – OChK (396), rezerваты przyrody (1488), użytki ekologiczne (7539), pomniki przyrody (30 258), stanowiska dokumentacyjne (172), zespoły przyrodniczo-krajobrazowe (253). Szczególną formę ochrony przyrody, która nie została ujęta w ocenie chronionej powierzchni kraju, stanowią obszary Natura 2000 – obszary specjalnej ochrony ptaków PLB (145) oraz specjalne obszary ochrony siedlisk PLH (849) (CRFOP 2016). Obszary ochrony ptaków obejmują około 15,8% powierzchni kraju a obszary ochrony siedlisk około 11,2% (Ochrona Środowiska 2015). Obszary Natura 2000 w wielu przypadkach obejmują swoimi granicami już istniejące formy ochrony przyrody, często jednak ochroną objęto obszary dotychczas niechronione, które z perspektywy ochrony przyrody europejskiej przedstawiają szczególną wartość. Granice obszarów ochrony siedlisk i ptaków często zachodzą na siebie, dlatego trudno jest ocenić łączną powierzchnię kraju objętą tymi formami ochrony. Tym niemniej przez wprowadzenie europejskiej sieci ochrony przyrody Natura 2000 powierzchnia kraju objęta ochroną znacznie wykracza ponad wspomniane wyżej 32,5%.

Zakaz eksploatacji kopalin w Parkach Narodowych, Parkach Krajobrazowych i rezerwach nie budzi zastrzeżeń, są to tereny o wybitnych walorach. W granicach obszarów chronionego krajobrazu eksploatacja jest utrudniona chociaż pod pewnymi warunkami możliwa. Powyższe formy ochrony były wprowadzane stopniowo, tymczasem wprowadzenie granic obszarów Natura 2000 zostało dokonane szybko i w sposób nieprzejrzysty, bez konsultacji z dotychczasowymi użytkownikami terenów. Proces ten budził wiele kontrowersji. Nierzadko obszary Natura 2000 projektowano na terenach, dla których przedsiębiorca posiadał ważną koncesję na eksploatację kopalin. Mimo że teoretycznie eksploatacja w granicach Natura 2000 jest możliwa, to jednak postępowania w sprawie uzyskania zgody na taką eksploatację oraz konieczne działania kompensacyjne nie tylko istotnie podrażają działalność górnictwa, ale przede wszystkim znacznie oddalają ją w czasie (Uberman i Naworyta 2012). Należy też zaznaczyć, że w pośpiesznym procesie projektowania obszarów Natura 2000 ochroną obejmowano często siedliska popularne nieprzedstawiające wybitnych walorów przyrodniczych.

Obok wymienionych form ochrony zasobów przyrodniczych należy również wspomnieć o ochronie wód podziemnych. Polska nie jest krajem zasobnym w wodę, dlatego działalność naruszająca integralność zbiorników wód podziemnych rodzi zrozumiały sprzeciw. Na terenie kraju zidentyfikowano obszary występowania wód podziemnych, spełniające określone kryteria i ustanowiono dla nich granice Głównych Zbiorników Wód Podziemnych. Ponieważ odkrywkowa eksploatacja węgla brunatnego wymaga odwadniania złoża, zrozumiałe jest, że występowanie GZWP w rejonie złoża rodzi sytuację konfliktową i utrudnia ewentualną jego eksploatację. Również ustawowej ochronie podlegają gleby wysokich klas bonitacyjnych. Chronione prawnie gleby klasy I–III występują na około 30% powierzchni gruntów ornych z uwzględnieniem gruntów pod sadami.

3. Zagospodarowanie terenów nad złożami kopalin

O opłacalności procesu odkrywkowej eksploatacji złóż decyduje wiele czynników, wśród których sposób zagospodarowania powierzchni nad złożem ma niemałe znaczenie. W procesie eksploatacji odkrywkowej przekształceniu ulega cała powierzchnia terenu nad złożem. Przedsiębiorca zobowiązany jest do wykupienia nieruchomości oraz zrekompensowania traconych w wyniku działalności górniczej wartości. Teoretycznie eksploatacja możliwa jest w każdych warunkach. Znane są przypadki nawet dwukrotnego przenoszenia autostrad nad eksploatowanym złożem. W niektórych z nich likwiduje się nawet całe miasta nad cennymi złożami. O opłacalności takiego postępowania decydują unikatowość kopaliny, wartość rynkowa, polityka surowcowa państwa, jak również ilość kopaliny w złożu uzasadniająca poniesienie dużych wydatków na rekompensatę utraconych wartości w wyniku likwidacji obiektów nad złożem. Utrudnienia eksploatacji stanowi intensywna zabudowa mieszkaniowa, zabudowa przemysłowa, obiekty zabytkowe, zabudowa liniowa taka jak drogi, autostrady, linie kolejowe, rurociągi.

W Polsce złoża kopalin jako jedyne z zasobów naturalnych nie podlegają ochronie prawnej (Nieć i Radwanek-Bąk 2010; Uberman 2011). Rzeczywista ochrona zaczyna się dopiero po udzieleniu koncesji na ich wydobywanie. Granice udokumentowanych złóż obligatoryjnie wprowadzane są do miejscowych planów, jednak czynność ta nie zapewnia ochrony terenów nad złożami przed zabudową. W znakomitej większości polskie złoża węgla brunatnego zostały udokumentowane w latach sześćdziesiątych XX w., ich granice są dobrze znane, mimo to na terenach nad złożami postępuje zabudowa mieszkaniowa, nierzadko przez złoża prowadzone są ponadlokalne inwestycje drogowe w rodzaju autostrad lub dróg szybkiego ruchu.

4. Przykłady złóż węgla brunatnego, których eksploatacja w przyszłości jest mało prawdopodobna

W bilansie zasobów widnieją złoża o bardzo zróżnicowanych zasobach – od kilkudziesięciu tysięcy (np. złożo Maria) do prawie dwóch miliardów Mg (np. Ścinawa). Ze względu na wysokie nakłady inwestycyjne, jakie trzeba ponieść przed rozpoczęciem eksploatacji, jak również ze względu na cechy kopaliny, jaką jest węgiel brunatny już dawno odstąpiono od udostępniania niewielkich złóż węgla brunatnego. Co prawda w latach osiemdziesiątych XX wieku prowadzono próby zagospodarowania małych złóż na potrzeby lokalnych ciepłowni i brykietowni, jednak program ten nie doczekał się realizacji. Węgiel brunatny w warunkach złożowych zawiera około 50% wilgoci i jako taki nie nadaje się do transportu na większe odległości; cechuje się też zbyt niską wartością opałową, aby bez przeróbki stanowić niezależny i opłacalny surowiec energetyczny dla małych ciepłowni. Ponadto węgiel brunatny zawiera siarkę, która w dużych elektrowniach wychwytywana jest w specjalnych instalacjach. Małych ciepłowni ze względu na wysokie koszty inwestycyjne nie wyposaża się w instalacje odsiarczające, dlatego spaliny mogłyby nie spełniać norm odnoszących się do zawartości tlenków siarki. Z wymienionych powodów eksploatacja małych złóż, położonych daleko od istniejących elektrowni na węgiel brunatny jest w obecnych warunkach nieracjonalna. Jest mało prawdopodobne, aby te niewielkie złoża były przedmiotem eksploatacji również w przyszłości.

Osobną grupę stanowią złoża o małych zasobach, które stanowią pozostałość po zakończeniu prowadzonej wcześniej eksploatacji. W bilansie zasobów funkcjonują one jako niezależne złoża, jednak z punktu widzenia możliwości ich zagospodarowania nie przedstawiają żadnej wartości. Ich eksploatacja została zaniechana, trudno więc przewidywać, aby stały się one w przyszłości przedmiotem celowo podjętej eksploatacji.

W tabeli 1 zestawiono złoża o niewielkich zasobach oraz złoża, których zasoby pozostały w górotworze po zakończeniu eksploatacji, w ostatniej kolumnie oznaczone literą „Z” (eksploatacja zakończona). Kolejność złóż w tabeli wyznacza wielkość zasobów. Łącznie zasoby wynoszą około 113,2 mln Mg. Spośród złóż 26 stanowią złoża o zasobach do 10 mln Mg, a tylko w czterech przypadkach zasoby wahają się od 11 do 18 mln Mg.

Złoża małe stanowią aż jedną trzecią ogólnej liczby polskich złóż węgla brunatnego, jednak pod względem wielkości zasobów wnoszą do obecnego bilansu niecałe 0,5%. Dla zobrazowania analizowanego problemu warto przyjrzeć się dużym polskim złożom. Wśród nich złoża tzw. Rowu Poznańskiego, czyli Czempień, Krzywiń i Gostyń od wielu lat traktowane są jako te, których górnicze zagospodarowanie ze względu na bogactwo przyrodnicze, wartościowe gleby oraz wysoko rozwinięte rolnictwo jest mało prawdopodobne (Bilans 2016). Łączne ich zasoby tych złóż wynoszą 3,69 mld Mg i stanowią około 16% polskich zasobów tej kopaliny. Nad zespołem złożowym rozciągającym się południkowo wyznaczono obszary chronione, tj. Park Krajobrazowy im. Generała Dezyderego Chłapowskiego, Krzywińsko-Osiecki Obszar Chronionego Krajobrazu wraz z zadrzewieniami Gen. Dezyderego Chłapowskiego i kompleksem leśnym Osieczna Góra a w bliskim otoczeniu PLB Zbiornik Wonieść oraz PLH Zachodnie Pojezierze Krzywińskie. Na przedłużeniu wymienionych złóż w kierunku północnym zalega złożo Mosina (1,495 mld Mg), w granicach miasta Poznań udokumentowano złożo Naramowice (296,3 mln Mg) a na północ od Poznania złożo Szamotuły (746,3 mln Mg). Złożo Mosina położone jest pod Wielkopolskim Parkiem Narodowym, w bezpośrednim sąsiedztwie Rogalińskiego Parku Krajobrazowego, na terenie PLB Ostoja Rogalińska, PLH Rogalińska Dolina Warty, PLH Będlewo Bieczyny. W północnej części złożo zalega pod Poznaniem, a wzdłuż całego złoża przebiega linia kolejowa Leszno-Poznań. Złożo Naramowice położone jest pod gęstą zabudową północnych dzielnic Poznania. Nad złożem Szamotuły przepływa rzeka Samica, której bieg objęty jest ochroną PLB Dolina Samicy; nad złożem ustanowiono OChK Doliny Samicy Kierskiej w gminie Suchy Las oraz Pawłowicko-Sobocki OChK. W północnej części złożo Szamotuły sięga pod rzekę Wartę. Zasoby zespołu złóż poznańskich – Czempień, Krzywiń, Gostyń, Naramowice, Mosina i Szamotuły wynoszą 6,23 mld Mg, co stanowi 26% łącznych krajowych zasobów węgla brunatnego.

Kolejnym interesującym przykładem jest zespół czterech złóż w rejonie zachodnim: Rzepin (249,5 mln Mg), Torzym (843,9 mln Mg), Cybinka (237,5 mln Mg) oraz Sądów (226,5 mln Mg). Przez złoża Rzepin i Torzym wzdłuż drogi DK 92 poprowadzono autostradę A2. Równolegle, miejscami nad złożami przebiega linia kolejowa Świebodzin-Słubice. Nad złożem Torzym leży miasto Torzym o liczbie mieszkańców około 2,5 tys. Wśród obszarów chronionych ustanowionych nad tym złożem należy wymienić PLH Dolina Ilanki, PLH Dolin Pliszki, OChK Puszcza nad Pliszką, OChK Dolina Ilanki. Nad złożem Rzepin PLH Dolina Ilanki, PLH Ujście Ilanki, PLH Rynna Jezior Rzepińskich oraz OChK Dolina Ilanki. Rejon występowania złóż porasta Puszcza Rzepińska.

Złoża Cybinka i Sądów sąsiadują ze sobą, dlatego można traktować je jako jeden kompleks. Przebiega przez nie droga DK 29 Krosno-Słubice. Złoża są otoczone obszarami

TABELA 1. Złoże o niewielkich zasobach nie przedstawiające wartości dla odrębnej eksploatacji
(na podstawie: Bilans 2016)

TABLE 1. Deposits with small resources representing no value for separate exploitation (based on Bilans 2016)

Lp.	Złoże	Region węglonośny/powiat	Zasoby [tys. Mg]	Stan
1.	Kopalnia Wanda	A	47	
2.	Rumin	E	58	
3.	Maria	A	72	
4.	Sadlno	ząbkowicki	95	
5.	Trzydnik	kraśnicki	180	
6.	Przyjaźń Narodów – szyb Henryk	A	280	Z
7.	Kaławsk – szyb główny	A	639	Z
8.	Polska Nowa Wieś	opolski	747	
9.	Adamów – soczewka Rogi	E	880	
10.	Ochle	E	1 229	
11.	Babina – łuska 0 II	A	1 329	
12.	Władysławów	E	1 358	Z
13.	Siedlimowice	C	1 791	
14.	Łączki	nyski	1 820	
15.	Lubstów	E	1 859	Z
16.	Babina – strefa fałdowa f–g	A	1 960	
17.	Antoni (Kalno)	C	2 092	
18.	Owadów	H	3 038	
19.	Lusina – Udanin pole Płn.	średzki	3 085	
20.	Pątnów III	E	3 809	Z
21.	Kopalnia Zapomniana	A	4 142	Z
22.	Babina-łuska 0-0A	A	4 214	Z
23.	Babina – łuska 0 I	A	4 381	
24.	Babina – łuska 0 III	A	5 318	
25.	Kobielice	E	6 688	
26.	Lusina – Udanin pole Płd.	średzki	7 402	
27.	Koźmin	E	11 720	Z
28.	Władysławów II	E	11 814	Z
29.	Wola Owadowska	H	13 314	
30.	Dobrów	E	17 815	
Łącznie			113 176	9Z

Oznaczenia regionów węglonośnych (wg Ciuk i Piwocki 1990):

A – zachodni, B – północno-zachodni, C – legnicki, D – wielkopolski, E – koniński, H – radomski.

Natura 2000 i Obszarami Chronionego Krajobrazu, z których kilka ustanowiono również bezpośrednio nad złożami – PLH Bory Chrobotkowe koło Bytomca, PLH Diabelski Staw koło Radomicka, PLH Torfowisko Młodno, PLH Krośnieńska Dolina Odry, PLH Lasy Dobrosułowskie, PLH Dolina Pliszki, OChK Puszcza nad Pliszką. Tereny nad złożem są gęsto zalesione. Łączne zasoby czterech złóż – Rzepin, Torzym, Cybinka i Sądów wynoszą 1,56 mld Mg.

W tabeli 2 zestawiono 17 złóż o średnich i dużych zasobach, których eksploatacja ze względu na zabudowę terenu oraz formy ochrony przyrody nad złożem i w bezpośrednim jego sąsiedztwie jest mało prawdopodobna. Nie wszystkie z wymienionych złóż zostały omówione w artykule, jednak w każdym z przypadków występuje nagromadzenie przeszkód, które w praktyce uniemożliwiają ich opłacalną eksploatację.

TABELA 2. Średnie i duże złoża węgla brunatnego, których eksploatacja ze względu na zabudowę terenów oraz walory przyrodnicze jest mało prawdopodobna (na podstawie: Bilans 2016)

TABLE 2. Medium and large lignite deposits, the exploitation of which is unlikely due to the development in the area and natural values (based on Bilans 2016)

Lp.	Złoże	Region węglonośny	tys. Mg
1.	Morzyczyn	E	26 113
2.	Uniejów	E	42 000
3.	Chelmce	E	44 348
4.	Mosty	A	175 394
5.	Sądów	A	226 469
6.	Cybinka	A	237 487
7.	Rzepin	A	249 528
8.	Naramowice	D	296 324
9.	Trzcianka	B	300 077
10.	Lubsko	A	340 668
11.	Więcbork	D	509 113
12.	Krzywiń	D	666 507
13.	Szamotoły	D	746 326
14.	Torzym	A	843 879
15.	Czempiń	D	1 034 578
16.	Mosina	D	1 495 412
17.	Gostyń	D	1 988 830
	Łącznie		9 223 053

Oznaczenia regionów węglonośnych jak w tabeli 1.

W wyniku przedstawionych analiz wytypowano 47 złóż o łącznych zasobach 9,34 mld Mg, z czego 30 to złoża małe lub pozostałości po zakończonej eksploatacji, których łączne zasoby stanowią zaledwie 113 mln Mg. Zasoby w ilości 9,34 mld Mg węgla w wymienionych złożach to około 39,7% łącznych geologicznych bilansowych zasobów polskich złóż węgla brunatnego. Po ich odjęciu pozostaje nadal około 14,2 mld Mg węgla, z czego tylko 1,418 mld Mg stanowią zasoby obecnie zagospodarowane.

5. Złoża stanowiące potencjalną bazę zasobową dla przemysłu energetycznego

Biorąc pod uwagę rozwój technologiczny, również w dziedzinie wytwarzania energii elektrycznej można przypuszczać, że surowce energetyczne takie jak węgiel brunatny będą podstawą produkcji energii nie dłużej niż przez kolejne 50 lat. Prognozowanie w perspektywie połowy wieku już i tak jest obciążone dużym ryzykiem popełnienia błędu, a wykraczanie poza ten okres nie ma praktycznego sensu. Zasoby węgla brunatnego w ilości 14,2 mld Mg, które ze względu na brak szczególnych walorów przyrodniczych nad złożami oraz stan zagospodarowania powierzchni są dzisiaj dostępne do wydobycia gwarantują wystarczalność surowca na co najmniej 200 lat, przy założeniu, że poziom wydobycia będzie taki jak obecnie.

Złoża, które przedstawiają wartość jako perspektywiczna baza zasobowa na przyszłość to przede wszystkim: złożo Gubin 2 (1 034 mln Mg), zespół złóż legnickich: Pole Północne, Pole Wschodnie, Pole Zachodnie (o łącznych zasobach 3 426 mln Mg) (Kasiński 2010; Naworyta i Badera 2012) złożo Złoczew (611,9 mln Mg) oraz niektóre mniejsze złoża położone w pobliżu obecnie funkcjonujących kopalń. Złoża te zostały wymienione w Polityce Energetycznej Kraju do 2030 r., jak również w koncepcji Zagospodarowania Przestrzennego Kraju (Polityka 2009; KPZK 2011). Wymienione złoża jako przyszła baza surowcowa powinny zostać objęte ochroną przed zabudową, jak również przed niefrasobliwym ustanawianiem kolejnych form ochrony przyrody.

Podsumowanie

Zwyczajowo się mówi, że Polska jest krajem zasobnym w węgiel brunatny. Po włączeniu do bilansu zasobów złóż rozpoznanych wstępnie (w kat. D) zasoby bilansowe tej kopaliny zwiększyły się o 66,5% z niecałych 14 mld Mg w roku 2008 do 23,5 mld Mg (Georaport 2010). Po tym technicznym zabiegu w ogólnej liczbie zasobów około 69% stanowią złoża rozpoznane wstępnie. Ocena dokładności oszacowania zasobów tych złóż nie jest w ogóle możliwa. Wśród 90 udokumentowanych złóż 30 to złoża małe albo pozostałości po zakończonej eksploatacji, których eksploatacja z punktu widzenia górnictwa nie jest ekonomicznie uzasadniona.

Wiele złóż o średnich i dużych zasobach położonych jest w terenach o wysokich walorach przyrodniczych, często prawnie chronionych. Wprowadzenie europejskiego systemu ochrony przyrody Natura 2000 utrudniło dostęp do wielu udokumentowanych złóż. W pracy wymieniono 17 dużych i średnich złóż, które zalegają pod terenami o wysokich walorach

przyrodniczych, często również zagospodarowanych pod zabudowę mieszkaniową lub infrastrukturę drogową i kolejową. Biorąc pod uwagę rachunek kosztów i korzyści z uwzględnieniem kosztów środowiskowych i kosztów rekompensaty likwidowanej zabudowy eksploatacja tych złóż jest w dzisiejszych warunkach nieopłacalna i raczej trudno oczekiwać, aby była opłacalna w przyszłości.

W granicach wymienionych w tabelach 1 i 2 złóż zalega 9,34 mld Mg węgla brunatnego. Po odjęciu tej sumy od łącznych udokumentowanych zasobów bilansowych pozostaje nadal około 14,2 mld Mg, co stanowi zabezpieczenie krajowego surowca energetycznego na wiele lat.

Zasoby naturalne to gleby, flora, fauna, wody podziemne i powierzchniowe ale również złoża kopalin. Z wymienionych zasobów tylko złoża kopalin jak dotąd nie doczekały się w Polsce ustawowej ochrony. Przez niekontrolowaną zabudowę terenów nad złożami a także przez niefrasobliwe ustanawianie restrykcyjnych form ochrony przyrody cenne zasoby złóż tracone są bezpowrotnie. W myśl zasad rozwoju zrównoważonego należy chronić wszystkie rodzaje zasobów naturalnych, uwzględniając ich dostępność również dla przyszłych pokoleń, a w przypadku występowania konfliktu pomiędzy racjami ochrony różnych zasobów należy wypracować właściwy kompromis.

Na bazie węgla brunatnego produkuje się rocznie około 30% krajowej energii elektrycznej, dla jej wyprodukowania kopalnie zajmują łącznie powierzchnię 17,2 tys. ha, co stanowi 0,055% powierzchni kraju. Znacznie ponad 32,5% powierzchni kraju objęte jest różnymi formami ochrony przyrody. Wobec powyższych liczb wydaje się, że pole do kompromisu w dziedzinie ochrony zasobów naturalnych jest wciąż jeszcze duże.

Literatura

- Bilans 2016 – *Bilans Zasobów Złóż Kopalin w Polsce według stanu na 31 XII 2015 r.* Państwowy Instytut Geologiczny–Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa.
- CRFOP 2016 – Centralny Rejestr Form Ochrony Przyrody. [Online] Dostępne w: crfop.gdos.gov.pl [Dostęp: 8.02.2016].
- Ciuk, E. i Piwocki, M. 1990. *Map of brown-coal deposits and prospect areas in Poland, 1:500 000.* Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- GeoLog. [Online] Dostępne w: <http://m.bazagis.pgi.gov.pl/cbdg/> [Dostęp: 8.02.2016].
- Geoport 2013 – Geoport, Surowce Mineralne w Polsce – węgiel brunatny, raport nr 2, Państwowa Służba Geologiczna, Państwowy Instytut Geologiczny–Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa, listopad 2013
- Geoserwis. [Online] Dostępne w: <http://geoserwis.gdos.gov.pl> [Dostęp: 8.02.2016].
- Kasiński i in. 2006 – Kasiński, J.R., Mazurek, S. i Piwocki, M. 2006. Waloryzacja i ranking złóż węgla brunatnego w Polsce. *Prace Państwowego Instytutu Geologicznego* CL XXXVII, Warszawa.
- Kasiński, J.R. 2010. Potencjał zasobowy węgla brunatnego w Polsce i możliwości jego wykorzystania. *Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego* 439, s. 87–98.
- KPZK 2011 – Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030, – załącznik do Uchwały Nr 239 Rady Ministrów z dnia 13 grudnia 2011 r. Monitor Polski 2012, poz. 252.
- Naworyta, W. i Badera, J. 2012. Diagnoza uwarunkowań społeczno-gospodarczych dla projektowanego zagospodarowania złoża Gubin. *Polityka Energetyczna – Energy Policy Journal* t. 15, z. 3, s. 107–118.
- Nieć i in. 2015 – Nieć, M., Galos, K., Saługa, P. i Uberman, R. 2015. The basic problems of mineral resources valuation methodologies within the framework of system of integrated environmental and economic accounts. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi – Mineral Resources Management* t. 31, z. 4, s. 5–20.

- Nieć, M. i Radwanek-Bąk, B. 2010. Recent and future utilization of mineral deposits in Poland and threats to security of mineral Raw material supply. *Aachen International Mining Simposia, 3 Mineral resources and mine development*, Aachen, s. 137–147.
- Nieć i in. 2014 – Nieć, M., Galos, K. i Szamałek, K. 2014. Main challenges of mineral resources Policy of Poland. *Resources Policy* 42, s. 93–103.
- Ochrona Środowiska 2015, Informacje i opracowania statystyczne, Główny Urząd Statystyczny 2015 r.
- Piwocki, M. i Kasiński, J.R. 1994. *Mapa waloryzacji ekonomiczno-środowiskowej złóż węgla brunatnego w Polsce, skala 1: 750 000*. 27 s., Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- Polityka 2009 – *Polityka energetyczna Polski do 2030 roku. Załącznik do uchwały nr 202/2009 Rady Ministrów z 10 listopada 2009 r.* Warszawa
- Uberman, R. 2011. Waloryzacja złóż węgla brunatnego dla prawnej ich ochrony. *Polityka Energetyczna – Energy Policy Journal* t. 14, z. 2, s. 415–425.
- Uberman, R. i Ostreża, A. 2008. Wykorzystanie metody analitycznego procesu hierarchicznego dla waloryzacji (rankingu) polskich złóż węgla brunatnego. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi – Mineral Resources Management* t. 24, z. 2/4.
- Uberman, R. i Naworyta, W. 2012. Eksploatacja złóż węgla brunatnego w warunkach ograniczeń przestrzennych i ekologicznych, studium przypadku złoża Gubin. *Polityka Energetyczna – Energy Policy Journal* t. 15, z. 4, s. 29–41.
- Widera i in. 2016 – Widera, M., Kasztelewicz, Z. i Ptak, M. 2016. Lignite mining and electricity generation in Poland: The current state and future prospects, *Energy Policy*, Elsevier.

