

PAŃSTWOWA SŁUŻBA GEOLOGICZNA
O SUROWCACH MINERALNYCH POLSKI

MINERAL RESOURCES OF POLAND AS SEEN
BY POLISH GEOLOGICAL SURVEY

WĘGIEL BRUNATNY LIGNITE

• PL \ EN

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

POLISH GEOLOGICAL INSTITUTE
NATIONAL RESEARCH INSTITUTE





1 cm

WĘGIEL BRUNATNY / LIGNITE

Fot. Katarzyna Skurczyńska-Garwolińska (PIG-PIB/PGI-NRI)

WĘGIEL BRUNATNY LIGNITE

Węgiel brunatny jest skałą osadową pochodzenia organicznego. Powstał na skutek przemian wcześniej osadzonej materii roślinnej zachodzących pod wpływem czynników biologicznych, geologicznych i geochemicznych. Proces taki nazywa się uwęglaniem, czyli wzbogaceniem w pierwiastek węgiel. **Węgiel brunatny zawiera od 58 do 78% tego pierwiastka.** Stanowi pośrednie ogniwo między torfem a węglem kamiennym.

Węgiel brunatny jest zaliczany do pierwotnych i nieodnawialnych źródeł energii. Złoże węgla brunatnego charakteryzuje się bardzo dużą zmiennością parametrów geologicznych oraz właściwości chemicznych i technologicznych. Węgiel jest przeważnie kruchy i słabo zwięzły. Ma barwę od brunatnej do czarnej. Odznacza się wysoką zawartością siarki (od 0,6 do 6,0%), popiołem (od 1 do 50%) i wilgotnością (od 15 do 70%). Węgiel brunatny łatwo chłonie wodę. Jego wartość opałowa waha się od 5,9 do 23,9 MJ/kg.

Węgiel brunatny występujący w Polsce jest wieku od triasu do paleogenu (paleocen, eocen, oligocen) i neogenu (miocen, pliocen). Największe znaczenie gospodarcze ma najczęściej występujący w Polsce węgiel brunatny z młodszych okresów geologicznych – paleogenu i neogenu. **Największe złoże węgla brunatnego w Polsce pochodzi z miocenu, czyli sprzed około 20 mln lat.** Złoże powstawało w warunkach niezbyt dużego ciśnienia i nieznacznie podwyższonej temperatury, pod przykryciem nadkładu o miąższości od 30 do 300 m.

Na świecie węgiel brunatny występuje przede wszystkim w utworach paleogenu i neogenu, niekiedy też w utworach kredy, jury i triasu, a także sporadycznie karbonu.

Ze względu na genezę wyróżnia się węgiel:

- **humusowy** – utworzony ze szczątków flory lądowej;
- **sapropelowy** – utworzony ze szczątków flory wodnej;
- **liptobiolityowy** – powstały z nagromadzenia żywicznych-woskowych składników roślin.

Węgiel brunatny na terenie Polski wydobywano już w XVII wieku, na obszarze dzisiejszego pogranicza Polski, Niemiec i Czech. Do końca XIX wieku funkcjonowało w tym rejonie ponad 100 niewielkich kopalń podziemnych, a w 1905 r. powstała pierwsza duża kopalnia odkrywkowa Herkules, funkcjonująca do dziś jako Kopalnia Węgla Brunatnego Turów.

Lignite, often referred to as brown coal, is an organic sedimentary rock, formed in the process of biological, geological and geochemical alteration of previously deposited plant material. The process is called coalification, or an enhancement in the content of elemental carbon. **Lignite contains from 58 to 78% of carbon.** Lignite is an intermediate stage between peat and hard coal.

Lignite is attributed to primary and non-renewable sources of energy. Lignite deposits are highly variable in terms of geological characteristics and chemical as well as process properties. Lignite is commonly brittle and poorly compacted. Its colour may range from brown to black. Lignite has a high content of sulphur (from 0.6 to 6.0%), ash (from 1 to 50%) and moisture (from 15 to 70%). Lignite easily absorbs water and its calorific value ranges from 5.9 to 23.9 MJ/kg.

Polish deposits of lignite are of Triassic to Paleogene (Paleocene, Eocene and Oligocene) and Neogene (Miocene and Pliocene) age. Lignite deposits from younger geologic periods (Paleogene and Neogene) are the most common and of commercial importance. **Poland's largest lignite deposits date back to the Miocene, or approx. 20 million years ago.** They have been formed in the conditions of moderate pressure and slightly elevated temperature, under an overburden of 30 to 300 m.

Across the world lignite is found predominantly in Paleogene and Neogene, but occasionally also in Cretaceous, Jurassic and Triassic or, exceptionally, Carboniferous formations.

Lignite may be divided by origin into:

- **humic lignite** – formed from the remains of terrestrial plants;
- **sapropelic lignite** – formed from the remains of aquatic plants;
- **liptobiolith lignite** – formed by accumulation of plant resins and waxes.

Lignite has been mined at the present Poland, Germany and Czech Republic border area since the 17th century. Over 100 small mines were operational there till the end of the 19th century. The first large strip mine Herkules was launched in 1905. It is still in operation today as Turów Lignite Mine.

ZASTOSOWANIE

Ze względu na zastosowanie można wyróżnić następujące typy technologiczne węgla brunatnego:

- **węgiel energetyczny** – wykorzystywany w elektrowniach ciepłych, o wartości opałowej powyżej 6,5 MJ/kg i zawartości popiołu poniżej 40%;
- **węgiel brykietowy** – używany do produkcji brykietów, o wartości opałowej ponad 8,4 MJ/kg i zawartości popiołu poniżej 15%;
- **węgiel wylewny** – stosowany do produkcji prądotęczy i paliw płynnych, zawierający w stanie suchym poniżej 20% popiołu;
- **węgiel ekstrakcyjny** – służący do otrzymywania wosku ekstrakcyjnego i bituminów, o zawartości w stanie suchym ponad 12% bituminów.

Węgiel brunatny w Polsce jest prawie w 100% wykorzystywany jako surowiec do produkcji energii – głównie elektrycznej, ale też i ciepłej.

W Polsce węgiel brunatny jest wydobywany i wykorzystywany w czterech rejonach: bełchatowskim, turoszowskim, konińsko-adamowskim i lubuskim. **Energię elektryczną z węgla brunatnego wytwarza pięć elektrowni: Konin, Adamów, Pątnów, Turów oraz Bełchatów.** W 2015 r. łączna zainstalowana moc tych elektrowni wynosiła 9430,8 MW, co stanowiło około 25% mocy wszystkich polskich elektrowni. Największym obiektem zasilanym węglem brunatnym w Polsce jest elektrownia Bełchatów o mocy osiągalnej 5440 MW. Produkcja energii w elektrowniach zasilanych węglem brunatnym wyniosła w 2014 r. 54 212 GWh, co stanowiło 34,6% wytworzonej energii elektrycznej w Polsce.

Węgiel brunatny jest najczęściej używany w pobliżu miejsca wydobycia, ponieważ jego transport jest skomplikowany, a przez to nieopłacalny. Podczas przewożenia kolejowego węgla zbija się w masę trudną do rozładowania, a w zimie dodatkowo zamarza. Z tego powodu elektrownie bazujące na węglu brunatnym buduje się w pobliżu złóż, a surowiec jest często przesyłany do elektrowni przenośnikami taśmowymi. Jednak do niektórych elektrowni, np. w Koninie i Adamowie, węgiel brunatny jest dostarczany z pobliskich kopalń kolejną przemystową.

Elektrownie zasilane węglem brunatnym w Polsce zużywają 98,7% produkowanego surowca, a jedynie 1,3% wydobycia jest przeznaczone dla odbiorców indywidualnych, którzy wykorzystują go głównie w domowych instalacjach grzewczych.

USES

Considering currently available applications of economic viability, the main types of lignite include:

- **energetic lignite** – used in thermal power plants; energy and ash contents over 6.5 MJ/kg and less than 40%, respectively;
- **briquette lignite** – for production of briquetted lignite; energy and ash contents over 8.4 MJ/kg and less than 15%, respectively;
- **lignite for carbonization** – for primary tar and liquid fuel production, dry lignite contains less than 20% ash;
- **lignite for extraction** – used for extraction of wax and bitumen, contains over 12 DM% bitumen.

Lignite is used in Poland almost exclusively for energy production, mostly power but also of heat.

Lignite is extracted in four regions of Poland: Bełchatów, Turoszów, Konin-Adamów and Lubuski regions. **There are five lignite-fired power plants: Konin, Adamów, Pątnów, Turów and Bełchatów** with a combined installed capacity of 9,430.8 MW as of 2015, which represented approx. 25% of the total power generation capacity in Poland. Bełchatów is Poland's largest lignite-fired power plant with a capacity of 5,440 MW. All lignite-fired power plants produced 54,212 GWh of energy in 2014 and accounted for 34.6% of electricity generated in Poland.

As lignite transport is problematic and consequently inefficient, it is most often burned near the mines. When transported by railway lignite tends to form compact aggregates that are difficult to handle. Moreover, it often freezes in winter. Therefore, lignite-fired power plants are built in the proximity of the deposits and fed using belt conveyors. However, some power plants – for example those of Konin and Adamów – use in-house rail transport for lignite delivery.

Lignite-fired power plants consume 98.7% of all lignite extracted in Poland. The balance of 1.3% goes to individual consumers who use it mainly in home heating installations.

ZASTOSOWANIE

USES

Udział węgla brunatnego w produkcji energii elektrycznej w 2012 r. wynosił: w USA – około 2%, w Niemczech – około 25%, a w Grecji – aż 53%.

As of 2012, the share of lignite in power generation amounted to approx. 2% in the US, about 25% in Germany and as much as 53% in Greece.



W skali świata **85%** wydobytego węgla brunatnego jest użytkowane w elektrowniach i elektrociepłowniach znajdujących się w pobliżu kopalń.

As much as **85%** of lignite extracted worldwide is used by power and heat plants located near the mines.

Pozostałe **15%** to węgiel przeznaczony dla przemysłu i gospodarstw domowych.

The remaining **15%** is intended for other industries and households.

Wykorzystanie węgla brunatnego w innym celu niż energetyczny ma obecnie marginalne znaczenie. **Niemniej węgiel może być cennym surowcem dla przemysłu chemicznego** (np. do otrzymywania półkoksu, smoły wylewnej, gazów przemysłowych czy wosku montanowego). Osobnym zagadnieniem jest zgazowanie węgla – produkty uzyskiwane w jego wyniku mogą być stosowane do wytwarzania paliw płynnych i gazowych oraz innych materiałów chemicznych (np. siarczanu amonowego, amoniaku, kwasu kresolowego, ksenonu, kryptonu, ciekłego azotu, fenoli itp.).

Lignite uses other than energy generation are nowadays of minor importance. **Nonetheless, lignite is a potentially valuable raw material for the chemical industry** (including, but not limited to, production of semi-coke, low-temperature tar, industrial gas or Montan wax). Lignite gasification is another opportunity: process products can be used for production of liquid and gas fuels, as well as of other chemicals (e.g. ammonium sulphate, ammonia, creosol acid, xenon gas, krypton gas, liquid nitrogen, phenols, etc.).

Podczas obróbki i sortowania węgla brunatnego powstaje pył węglowy, który może stanowić surowiec do produkcji sorbentów, preparatów owado- i grzybobójczych (pestycydy i herbicydy), preparatów glebotwórczych oraz suplementów glebowych służących do nawożenia gleb uprawnych. Węgiel brunatny można także mieszać z nawozami mineralnymi. Jako nawóz może być również stosowany popiół pochodzący ze spalania węgla brunatnego.

Pulverized coal generated at lignite processing and handling can be used as a raw material for production of sorbents, pesticides, herbicides or fungicides, soil enhancement preparations and soil supplements to fertilizers. Lignite and lignite burning ash can be added to mineral fertilizers.

W nadkładzie, który zostaje zdjęty podczas eksploatacji odkrywkowej, znajduje się wiele różnorodnych kopalin o dużym znaczeniu gospodarczym, np. kruszywa mineralne, piaski kwarcowe, surowce ilaste, kreda i ziemia humusowa. Surowce te można zastosować m.in. do budowy dróg, w przemyśle cementowym, w ceramice, w branży budowlanej lub w przemyśle szklarskim.

Overburden removed in the process of strip mining operations contains a number of various commercial raw materials, such as aggregates, quartz sand, clay minerals, chalk or humic soil. These can be applied in road building, cement, ceramic and glass-making industries.

ZAPOTRZEBOWANIE W POLSCE

POLAND'S DEMAND FOR LIGNITE



W 2015 r. wydobycie węgla brunatnego w Polsce było równe jego zużyciu i wynosiło **63,13** mln ton.

As of 2015, lignite output was equal to its consumption in Poland and amounted to **63.13** million tonnes.

Zasoby geologiczne bilansowe* węgla brunatnego w Polsce wg stanu na 31.12.2015 r. wynoszą **23,52** mld ton. Jednak zasobów w złożach zagospodarowanych jest dużo mniej – 1,42 mld ton i przy uwzględnieniu obecnego poziomu wydobycia zapewnią one wystarczalność na około 22 lata.

Już po 2022 r. może nastąpić gwałtowny spadek wydobycia węgla brunatnego, o ile nie zostanie rozpoczęta eksploatacja węgla brunatnego z nowych złóż.

Potencjalna eksploatacja złóż węgla brunatnego, ze względu na ochronę środowiska (powierzchni) i wysoką klasę bonitacyjną gruntów rolnych, jest często przedmiotem konfliktów między społecznością lokalną, organizacjami ekologicznymi i zwolennikami zagospodarowania złóż. Może to poważnie utrudnić zagospodarowanie złóż.

Spadek wydobycia spowoduje równocześnie spadek produkcji energii elektrycznej z węgla brunatnego.

Zapotrzebowanie na węgiel brunatny w Polsce zależy w dużej mierze od czynników:

- **strategicznych** – przyjęty wariant polityki energetycznej i surowcowej państwa oraz międzynarodowa polityka klimatyczna;
- **ekonomicznych** – nakłady finansowe na zagospodarowanie nowych złóż i budowę elektrowni;
- **społecznych** – zgoda na uruchomienie nowych kopalń.

Według danych Międzynarodowej Agencji Energetycznej do 2035 r. światowy popyt na energię pierwotną wzrośnie, a podstawowe paliwa kopalne – w tym węgiel brunatny – pozostaną najważniejszymi surowcami energetycznymi.

Poland's anticipated economic resources are estimated at **23.52 billion tonnes of lignite** (as of 31 December 2015). However, the resources of exploited deposits are much lower (1.42 billion tonnes) and, assuming the existing level of the output, they would be sufficient for about 22 years.

After 2022 lignite output rate may drop dramatically, unless new deposits are exploited in the meantime.

Due to the environmental protection and land conservation concerns (considering a high productivity of the soils), potential exploitation of lignite deposits raises disputes and conflicts between local communities, environmental organisations and protagonists of deposit development.

A fall in production of lignite-derived electricity will inevitably follow a dwindling lignite output.

Poland's demand for lignite is controlled by the following factors:

- **strategic factors** – the adopted national energy and raw materials policy option and international climate policy;
- **economic factors** – capital investments in the development of new deposits and construction of new power plants;
- **social factors** – public consent for building new mines.

According to the International Energy Agency, world demand for primary energy will continue to grow till 2035 and fossil fuels – including lignite – will remain the key energy resources.

* zasoby geologiczne bilansowe – zasoby spełniające graniczne wartości parametrów definiujących złoża (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 lipca 2015 r. w sprawie dokumentacji geologicznej złoża kopaliny, z wyłączeniem węglowodórów – Dz. U. z 2015 r. poz. 987)

* anticipated economic resources – resources in a deposit (or in a part thereof) that meet the limit values of the parameters that define the deposit (according to the Regulation of the Minister of the Environment of 15 July on the detailed requirements for geological documentation of mineable deposits other than hydrocarbons – 2015 Official Journal, Item 987)

WYSTĘPOWANIE

OCCURRENCE

Według dotychczasowych danych wszystkie rozpoznane w Polsce złoża węgla brunatnego są pochodzenia autochtonicznego, czyli powstały w miejscu złożenia substancji organicznej. Złoża węgla tworzyły się w stale obniżających się zapadliskach.

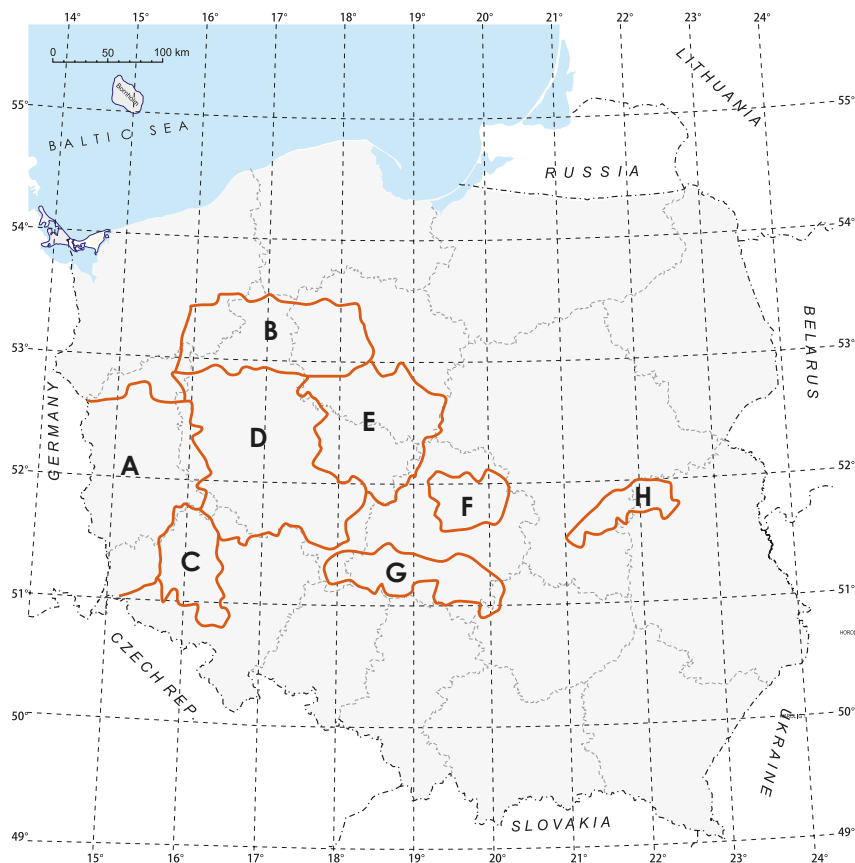
According to existing data, all deposits that have been so far investigated in Poland are of autochthonous origin, i.e. they were formed in the place of organic matter deposition. Lignite deposits were formed in depressions subjected to gradual subsidence.

Węgiel brunatny tworzy pokłady o miąższości od kilku do kilkudziesięciu metrów lub występuje w formie soczewek.

Lignite occurs in a few to several tens of metres thick beds or in the form of lenses.

**REJONY WYSTĘPOWANIA
ZŁOŻ WĘGLA BRUNATNEGO
W POLSCE** (OPRACOWAŁ A.
SATERNUS WG: J.R. KASIŃSKI
I IN., 1991, 2006)

**REGIONS OF LIGNITE
DEPOSITS IN POLAND**
(COMPILED BY A. SATERNUS
AFTER: J.R. KASIŃSKI ET AL.,
1991, 2006)



Regiony węglonośne:

A – zachodni, **B** – północno-zachodni, **C** – legnicki, **D** – wielkopolski, **E** – koniński,
F – łódzki, **G** – bełchatowski, **H** – radomski

Lignite basins: **A** – West, **B** – Northwest, **C** – Legnica, **D** – Wielkopolska, **E** – Konin,
F – Łódź, **G** – Bełchatów, **H** – Radom

ZASOBY I ZŁOŻA W POLSCE I NA ŚWIECIE

Polskie zasoby przemysłowe* węgla brunatnego wynoszą 1 129,06 mln ton, co stanowi około 0,8% światowych zasobów tego typu. Dużo większe są zasoby geologiczne bilansowe szacowane w Polsce na 23 516,19 mln ton.

Zasoby geologiczne bilansowe stwierdzono na obszarze ośmiu województw, w tym zasoby przemysłowe – na obszarze czterech województw, w zachodniej i środkowej części kraju.

Według stanu na 31 grudnia 2015 r. w Polsce rozpoznano 91 złóż węgla brunatnego. Zasoby węgla brunatnego w złożach zagospodarowanych wynoszą 1 418,70 mln ton. Stanowi to niewielki (6,0%) odsetek zasobów bilansowych.

W latach 2008–2015 nastąpił znaczny (o prawie 10 mld ton) przyrost zasobów bilansowych węgla brunatnego spowodowany udokumentowaniem i włączeniem do bilansu zasobów 18 złóż, które wcześniej zaliczano do zasobów prognostycznych**.

W Polsce udokumentowano 74, dotąd niezagospodarowane, złoża węgla brunatnego. Przykładowe złoża to:

- złoża legnickie (**Legnica, Ścinawa, Ruja**) wraz z obszarem perspektywnym **Ścinawa-Głogów** – największe złożo węgla brunatnego w Europie, przypuszczalnie również na świecie;
- złoża rowu poznańskiego (**Czempin, Gostyń, Krzywin, Mosina**);
- **Gubin** oraz **Gubin-Zasieki-Brody**;
- **Oczkowice**;
- **Rogóżno**;
- **Złoczew** – satelickie złożo w zagłębiu bełchatowskim.

Na świecie 44 kraje dysponują zasobami węgla brunatnego przewidzianymi do gospodarczego wykorzystania, ocenianymi na 512 mld ton. Przy rocznym wydobyciu na poziomie 900 mln ton węgla brunatnego starczyłoby na około 500 lat. Najważniejsze złoża znajdują się na obszarach: Niemiec (Nadreńskie Zagłębie Węgla Brunatnego, Zagłębie Helmstedt, Łużyckie Zagłębie Węglowe, Zagłębie Środkowoniemieckie), Rosji (Zagłębie Kańsko-Aczyńskie, Podmoskiewskie Zagłębie Węglowe) i Czech (Północnoczeskie Zagłębie Węglowe). Największym zagłębieniem węglowym jest Zagłębie Leńskie w Rosji na Syberii – jego powierzchnia wynosi około 600 tys. km², czyli prawie dwa razy tyle, ile powierzchnia Polski. Wydobywa się w nim węgiel brunatny i w niewielkiej ilości kamienny.

* zasoby przemysłowe – część zasobów bilansowych lub pozabilansowych złoża a w przypadku wód leczniczych, termalnych i solanek – zasobów eksploatacyjnych złoża, w granicach projektowanego obszaru górniczego lub wydzielonej części złoża przewidzianej do zagospodarowania, które mogą być przedmiotem uzasadnionej technicznie i ekonomicznie eksploatacji przy spełnieniu wymagań określonych w przepisach prawa, w tym wymagań dotyczących ochrony środowiska (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów zagospodarowania złóż – Dz. U. z 2012 r. poz. 511)

** zasoby prognostyczne – zasoby szacowane na podstawie nielicznych, rzadkich punktów stwierdzenia kopoliny (złoża) oraz danych geofizycznych, które pozwalają na przybliżone określenie obszaru występowania złoża (Nieć, 2012)

RESOURCES AND DEPOSITS IN POLAND AND ABROAD

Poland's lignite economic resources* equal to 1,129.06 million tonnes and account for approx. 0.8% of the total world resources of this type. Anticipated economic resources are much bigger. They are estimated at 23,516.19 million tonnes in Poland.

Anticipated economic resources have been found in eight voivodeships, whilst economic resources are present in four voivodeships of Western and Central Poland.

As of 31 December 2015, there were 91 documented lignite deposits in Poland. Deposits of operating mines contain 1,418.70 million tonnes of lignite and account for a fraction (6.0%) of the total anticipated economic resources.

Anticipated economic resources of lignite have increased significantly (by almost 10 billion tonnes) in the years 2008–2015, when 18 deposits previously attributed to prognostic resources** were finally documented and included into the balance of mineral resource.

There are 74 documented lignite deposits in Poland that are still to be developed, for example:

- Legnica deposits (**Legnica, Ścinawa, Ruja**), including the prospective **Ścinawa-Głogów** area – the largest lignite deposit in Europe and perhaps the world;
- Poznań Trough deposits (**Czempin, Gostyń, Krzywin, Mosina**);
- **Gubin** and **Gubin-Zasieki-Brody**;
- **Oczkowice**;
- **Rogóżno**;
- **Złoczew** – a satellite deposit in the Bełchatów Basin.

In total, 44 countries worldwide have commercial lignite resources estimated at 512 billion tonnes. Assuming that 900 million tonnes of lignite are produced annually, these resources would satisfy demand in the next 500 years. The largest resources are held by Germany (the Rhineland Lignite Basin, Helmstedt Basin, Lusatian Basin, Middle German Basin), Russia (the Kansk-Achinsk Basin, Moscow Coal Basin) and by the Czech Republic (the North Bohemian Brown Coal Basin). The Lena Basin in Russia is the largest lignite basin in the world: its size is about 600,000 square kilometres, almost the double of Poland's surface area. Both lignite and a small quantity of hard coal are produced there.

* economic resources – part of anticipated economic resources or anticipated sub-economic resources or – in case of brines, curative and thermal water – exploitable resources, within the designed mining area or detached part of the deposit designed for exploitation, which can be designed for mining according to detailed technical and economical analysis taking into account law requirements, including environmental restraints (according to Regulation of the Minister of the Environment of 24 April 2012 on the detailed requirements for geological documentation of mineable deposits other than hydrocarbons – 2012 Official Journal, Item 511)

** prognostic resources – resources estimated on the basis of sparse points of raw material (deposit) confirmation and on the basis of geophysical data, which allow for approximate determination of the deposit area occurrence (Nieć, 2012)

Źródło/Source: Archiwum KWB Bełchatów



**OBECNIE W POLSCE WĘGIEL BRUNATNY
JEST WYDOBYWANY WYŁĄCZNIE METODĄ ODKRYWKOWĄ**

TODAY, LIGNITE IS EXCLUSIVELY
SURFACE MINED (OPEN-PIT MINING) IN POLAND

ZASOBY I ZŁOŻA W POLSCE

RESOURCES AND DEPOSITS IN POLAND

ZŁOŻA WĘGLA BRUNATNEGO I JEGO ZASOBY W POLSCE
W PODZIALE NA WOJEWÓDZTWA
Źródło: <http://surowce.pgi.gov.pl>

LIGNITE DEPOSITS
AND RESOURCES BY VOIVODESHIP
Source: <http://surowce.pgi.gov.pl>

WOJEWÓDZTWO VOIVODESHIP	ZASOBY W MLN TON RESOURCES [MILION TONNES]		LICZBA ZŁOŻ NUMBER OF DEPOSITS		WYDOBYCIE W 2015 R. W MLN TON OUTPUT IN 2015 [MILLION TONNES]
	GEOLOGICZNE BILANSOWE ANTICIPATED ECONOMIC RESOURCES	PRZEMYSŁOWE ECONOMIC RESOURCES	OGÓŁEM TOTAL	EKSPLOATOWANYCH EXPLOITED DEPOSITS	
DOLNOŚLĄSKIE 	6271,28	317,69	14	1	7,33
KUJAWSKO-POMORSKIE	902,44	0	8	0	0
LUBELSKIE	0,18	0	2	0	0
LUBUSKIE 	5909,04	17,96	21	1	0,07
ŁÓDZKIE 	2284,99	707,37	9	2	42,08
MAZOWIECKIE	92,64	0	4	0	0
OPOLSKIE	2,57	0	2	0	0
WIELKOPOLSKIE 	8053,05	86,04	31	5	13,65
POLSKA POLAND	23 516,19	1129,06	91	9	63,13

KONCESJE W POLSCE

CONCESSIONS IN POLAND

Złoża węgla brunatnego są własnością Skarbu Państwa. Aby poszukiwać, rozpoznawać i wydobywać węgiel brunatny trzeba uzyskać koncesję, czyli specjalne pozwolenie wydawane przez ministra środowiska.

Koncesji udziela się na czas określony, nie krótszy niż 3 lata i nie dłuższy niż 50 lat.

Koncesja określa:

- rodzaj i sposób prowadzenia działalności poszukiwawczej lub wydobywczej;
- przestrzeń, w której granicach jest prowadzona działalność;
- czas obowiązywania koncesji;
- termin rozpoczęcia działalności;
- opcjonalnie – inne wymagania, np. w zakresie bezpieczeństwa i ochrony środowiska.

Według stanu na 30 czerwca 2016 r. w Polsce obowiązywały dwie koncesje na poszukiwanie i rozpoznawanie złóż węgla brunatnego oraz 12 koncesji na jego wydobywanie.

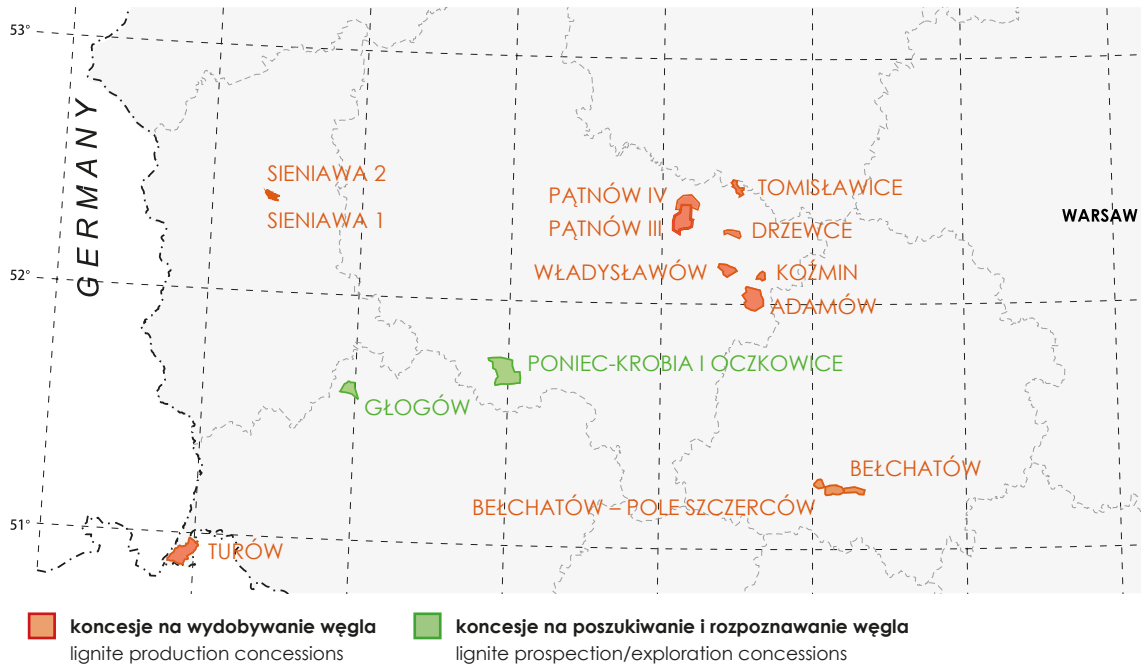
Lignite deposits are the property of the State Treasury. A concession, which is the special permit awarded by the Minister of the Environment, is required in order to be able to prospect, explore and produce lignite.

Concessions are granted for a definite time of minimum 3 and maximum 50 years.

The concession specifies:

- the type of and approach to delivery of exploration or production operations;
- space within which the operations are to be delivered;
- the term of the concession;
- operation commencement date;
- optionally – other (e.g. safety and environmental) requirements.

As of 30 June 2016, there were two lignite prospecting and exploration concessions and 12 lignite production concessions active in Poland.



FRAGMENT MAPY KONCESJI NA POSZUKIWANIE, ROZPOZNAWANIE ORAZ WYDOBYWANIE WĘGLA BRUNATNEGO W POLSCE WEDŁUG STANU NA 30 CZERWCA 2016 R.

Źródło: PIG-PIB, Surowce mineralne Polski, <http://surowce.pgi.gov.pl>

MAP OF LIGNITE PROSPECTION, EXPLORATION AND PRODUCTION CONCESSIONS IN POLAND, AS OF 30 JUNE 2016

Source: PGI-NRI, <http://surowce.pgi.gov.pl>

KONCESJE W POLSCE

CONCESSIONS IN POLAND

KONCESJONARIUSZ CONCESSION HOLDER		NAZWA OBSZARU LUB ZŁOŻA AREA OR DEPOSIT NAME
KONCESJE NA POSZUKIWANIE I ROZPOZNAWANIE ZŁOŻ WĘGLA BRUNATNEGO LIGNITE PROSPECTION/EXPLORATION CONCESSIONS		
PAK GÓRNICTWO SP. Z O.O.		PONIEC-KROBIA I OCZKOWICE
KGHM POLSKA MIEDŹ SA		GŁOGÓW
KONCESJE NA WYDOBYWANIE WĘGLA BRUNATNEGO LIGNITE PRODUCTION CONCESSIONS		
PAK KWB ADAMÓW SA		ADAMÓW
		KOŹMIN
		WŁADYSŁAWÓW
PAK KWB KONIN SA		DRZEWCZE
		PĄTNÓW III
		PĄTNÓW IV
		TOMISZEWICE
PGE GÓRNICTWO I ENERGETYKA KONWENCJONALNA SA		BEŁCHATÓW
		BEŁCHATÓW – POLE SZCZERCÓW
		TURÓW
KWB SIENIAWA SP. Z O.O.		SIENIAWA 1
		SIENIAWA 2

KONCESJE NA POSZUKIWANIE, ROZPOZNAWANIE
I WYDOBYWANIE WĘGLA BRUNATNEGO

LIGNITE PROSPECTION, EXPLORATION
AND PRODUCTION CONCESSIONS

Źródło: Ministerstwo Środowiska (stan na dzień 30.06.2016 r.); Source: Ministry of the Environment (30.06.2016)

WYDOBYCIE W POLSCE

Według „Bilansu zasobów złóż kopalin w Polsce według stanu na dzień 31.12.2015 r.” (Szuflicki i in., 2016) wydobycie węgla brunatnego w Polsce w 2015 r. wyniosło 63,13 mln ton. Większość wydobycia pochodziła z Kopalni Węgla Brunatnego Bełchatów (złoża Bełchatów-Pole Bełchatów oraz Bełchatów-Pole Szczerców – łącznie 42,08 mln ton). Najmniejsze wydobycie zanotowano w Kopalni Węgla Brunatnego Sieniawa – 0,07 mln ton. W latach 1990–2015 wydobycie węgla brunatnego w Polsce zawierało się w przedziale 56,5 mln ton (rok 2010) – 68,7 mln ton (rok 1991). Średnio w tym okresie wydobywano 62,5 mln ton węgla rocznie. Szacuje się, że po II wojnie światowej z polskich kopalń pozyskano 2859,73 mln ton węgla brunatnego.

W 2015 r. eksploatacja węgla brunatnego w Polsce była prowadzona:

- **w czterech województwach:** dolnośląskim, lubuskim, łódzkim i wielkopolskim;
- **w trzech zagłębiach:** konińskim, turoszowskim i bełchatowskim oraz **w kopalni** Sieniawa;
- **w pięciu kopalniach odkrywkowych:** PAK KWB Adamów SA, PGE GiEK SA Oddział KWB Bełchatów, PAK KWB Konin SA, PGE GiEK SA Oddział KWB Turów oraz KWB Sieniawa Sp. z o.o.;
- **z dziewięciu złóż:** Adamów, Koźmin, Bełchatów – Pole Bełchatów, Bełchatów – Pole Szczerców, Pątnów IV, Drzewce, Tomiszewice, Turów i Sieniawa 1.

Najstarszą kopalnią węgla brunatnego w Polsce jest KWB Sieniawa, gdzie wydobycie tego surowca rozpoczęło już w 1873 r. Najmłodszą kopalnią znajduje się w Bełchatowie, gdzie eksploatację rozpoczęło w 1980 r.

W 2014 r. Polska znalazła się na czwartym miejscu w świecie pod względem wydobycia węgla brunatnego – po Niemczech, Stanach Zjednoczonych i Rosji, oraz na trzecim miejscu w Europie.

W 2014 r. na świecie pozyskano 810,5 mln ton węgla brunatnego. Najwięcej wydobywają Niemcy – 178,2 mln ton, a następnie: USA – 72,1 mln ton i Rosja – 69,6 mln ton. Statystyki nie uwzględniają Chin, które są jednym z największych producentów i konsumentów węgla brunatnego na świecie (źródło: Coal Information 2015, 2016).

Światowe wydobycie węgla brunatnego osiągnęło szczyt w 1989 r., kiedy wyniosło 1250 mln ton. W latach 90. XX wieku spadało aż do poziomu 923,3 mln ton w 1999 r., a następnie ponownie wzrosło – do 1056 mln ton w 2013 r.

Ceny węgla brunatnego nie są notowane na rynku międzynarodowym.

PRODUCTION IN POLAND

According to “The balance of mineral resources deposits in Poland as of 31.12.2015” (Szuflicki et al., 2016), the lignite output of Poland amounted to 63.13 million tonnes in 2015. A vast majority of the output (42.08 million tonnes) came from the Bełchatów Lignite Mine, while the Sieniawa Lignite Mine contributed least (0.07 million tonnes). In the years 1990 to 2015, lignite production in Poland has ranged from 56.5 million tonnes in 2010 to 68.7 million tonnes in 1991. On average, 62.5 million tonnes of lignite were produced each year in that period. It is estimated that Polish mines have produced in total 2,859.73 million tonnes of lignite after World War II.

As of 2015, lignite was mined in:

- **four Polish voivodeships:** Dolnośląskie, Lubuskie, Łódzkie and Wielkopolskie;
- **three lignite basins:** Konin, Turoszów and Bełchatów plus Sieniawa Mine;
- **five opencast mines:** PAK KWB Adamów SA, PGE GiEK SA KWB Bełchatów Branch, PAK KWB Konin SA, PGE GiEK SA KWB Turów Branch and KWB Sieniawa Sp. z o.o.;
- **nine deposits:** Adamów, Koźmin, Bełchatów – Pole Bełchatów, Bełchatów – Pole Szczerców, Pątnów IV, Drzewce, Tomiszewice, Turów and Sieniawa 1.

KWB Sieniawa, where production started in 1873, is the oldest active lignite mine in Poland. The Bełchatów Mine commissioned in 1980 is the most recent one.

In 2014 Poland ranked fourth worldwide in terms of lignite production (after Germany, the United States of America and Russia) and third in Europe.

World production of lignite was equal to 810.5 million tonnes in 2014. Germany was the largest producer with 178.2 million tonnes, followed by the United States (72.1 million tonnes) and Russia (69.6 million tonnes). China, the largest lignite producer and consumer worldwide is not included in the statistics (source: Coal Information, 2015, 2016).

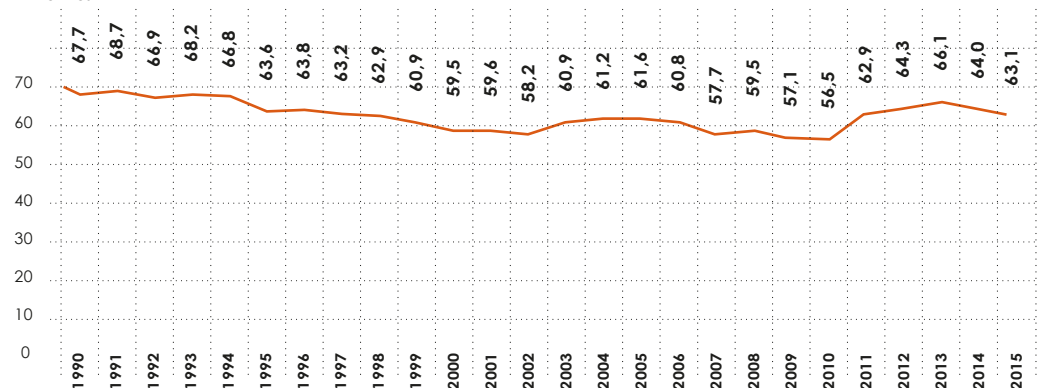
Global output of lignite peaked in 1989 with 1,250 million tonnes, fell in the 1990's to 923.3 million tonnes in 1999 and then rose again to 1,056 million tonnes in 2013.

Lignite price is not quoted at international markets.

WYDOBYCIE W POLSCE

PRODUCTION IN POLAND

mln ton
mln tonnes



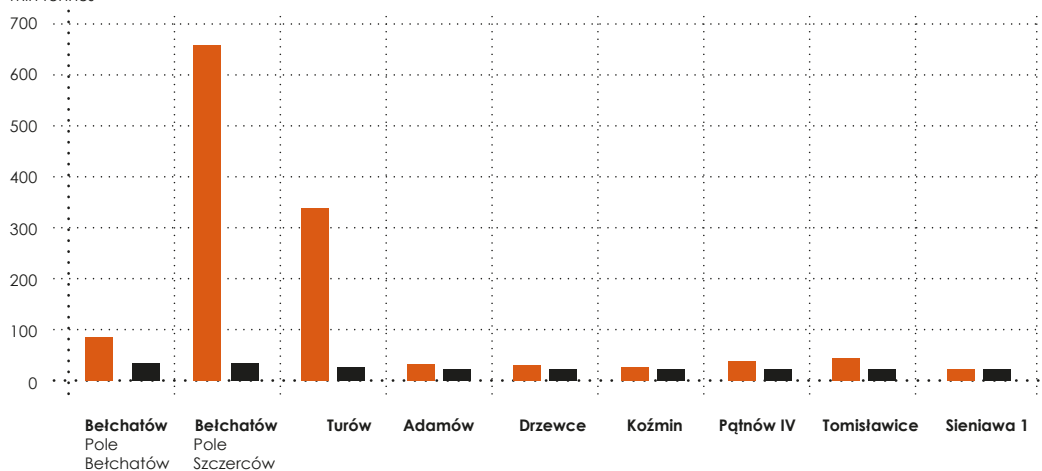
WYDOBYCIE WĘGLA BRUNATNEGO W POLSCE W LATACH 1990–2015 W MLN TON

Źródło: <http://surowce.pgi.gov.pl>

LIGNITE PRODUCTION FROM 1990 TO 2015 IN POLAND [MILLION TONNES]

Source: <http://surowce.pgi.gov.pl>

mln ton
mln tonnes



ZASOBY PRZEMYSŁOWE W MLN TON
ECONOMIC RESOURCES [MILLION TONNES]



WYDOBYCIE W 2015 R. W MLN TON
OUTPUT IN 2015 [MILLION TONNES]

ZASOBY PRZEMYSŁOWE I WYDOBYCIE WĘGLA BRUNATNEGO W 2015 R. W WYBRANYCH ZŁOŻACH

Źródło: M.Szuflicki, A.Malon, M.Tymiński (red.), 2016

LIGNITE ECONOMIC RESOURCES AND OUTPUT IN PARTICULAR DEPOSITS AS OF 2015

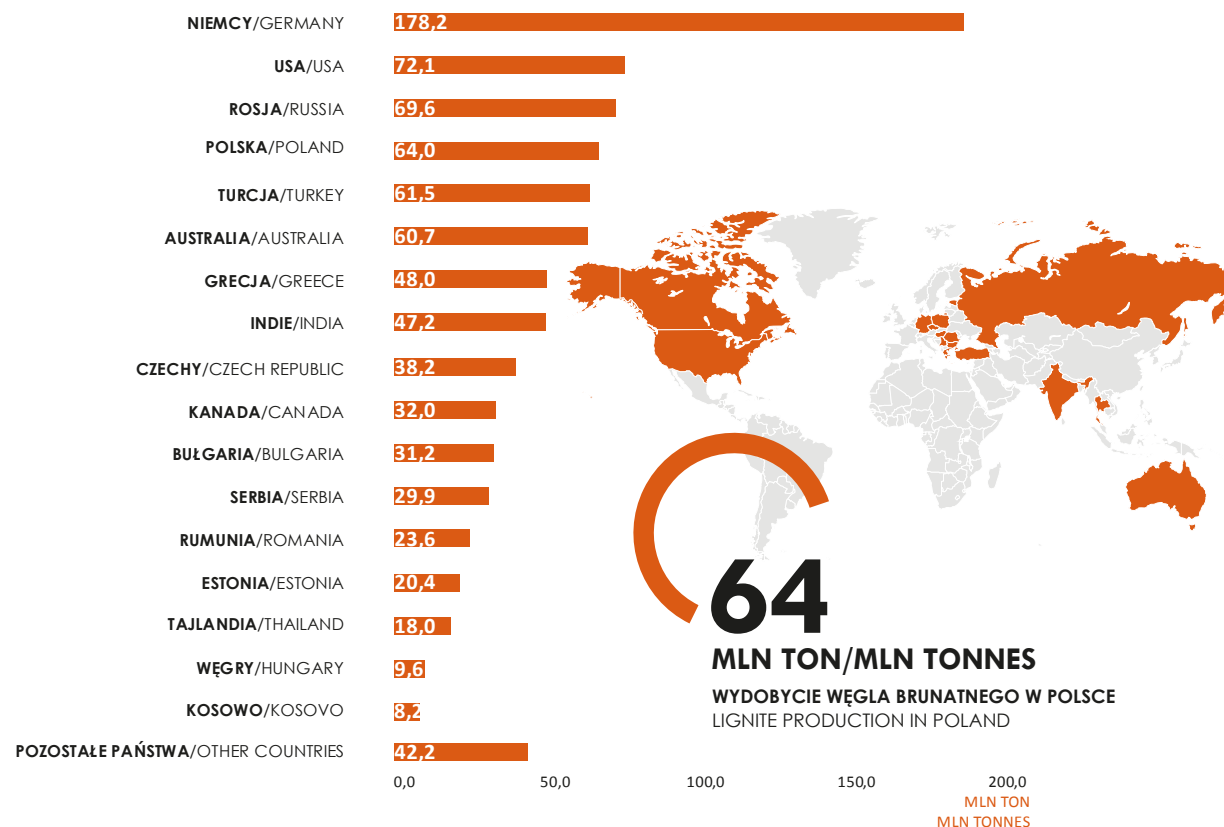
Source: M.Szuflicki, A.Malon, M.Tymiński (red.), 2016

WYDOBYCIE WĘGLA BRUNATNEGO NA ŚWIECIE

PRODUCTION IN THE WORLD

WYDOBYCIE WĘGLA BRUNATNEGO
NA ŚWIECIE W 2014 R. (ŹRÓDŁO: COAL INFORMATION, 2015)

LIGNITE PRODUCTION IN THE WORLD IN 2014
(SOURCE: COAL INFORMATION, 2015)



Największe zasoby węgla brunatnego w Europie
mają Niemcy (około 40 mld ton)

Germany holds the largest resources in Europe
(about 40 billion tonnes)

EKSPORT IMPORT

Użytkowanie węgla brunatnego jest najczęściej ograniczone do tych krajów, które posiadają jego złoża i eksploatują jego zasoby.

Obroty wymiany międzynarodowej są szacowane na 15–20 mln ton rocznie. Z powodu właściwości węgla brunatnego transport na większe odległości jest nieopłacalny, więc jego użytkowanie odbywa się w pobliżu eksploatowanych złóż. Wyjątkiem jest Indonezja, która uruchomiła sprzedaż węgla brunatnego drogą morską, głównie do Indii i Tajwanu.

W Polsce eksport i import węgla brunatnego ogranicza się głównie do wymiany z Czechami (301 tys. ton wyeksportowane i 153 tys. ton sprowadzone w 2014 r.), a także w ograniczonym stopniu z Niemcami, Węgrami, Austrią i Belgią. Wartość salda obrotów węglem brunatnym i brykietami była w 2014 r. ujemna i wyniosła – 49 mln PLN.

W 2014 r. z Polski wyeksportowano łącznie 303 tys. ton, co stanowiło 0,5% wydobywania. W latach 2009–2014 sprzedaż węgla brunatnego do Czech stanowiła ponad 98% eksportu tego surowca.

W 2014 r. Polska importowała 246 tys. ton węgla brunatnego, co stanowiło 0,4% wydobywania. Najczęściej były to brykiety z węgla brunatnego, które są wysoko przetworzonym materiałem opałowym. Brykiety są sprowadzane przeważnie z Czech i Niemiec.

EXPORT IMPORT

Lignite is only used by producer countries. International trade volume is estimated at 15–20 million tonnes per year. Due to its inherent properties, long distance transport of lignite is not economical. It is commonly used in the proximity of productive deposits. Indonesia is the only exception: lignite is transported abroad by sea, mostly to India and Taiwan.

Polish export and import of lignite is limited to trading with Czech Republic (301,000 tonnes exported and 153,000 tonnes imported in 2014) and, at a small scale, with Germany, Hungary, Austria and Belgium. Lignite and briquette trade balance was negative in 2014 and amounted to PLN – 49 million.

Poland has exported 303,000 tonnes, or 0.5% of the total output volume, in 2014. Over 98% of the total export of that commodity went to the Czech Republic in the years 2009 to 2014.

In 2014, Poland imported 246,000 tonnes of lignite, or 0.4% of the total output volume. Basically, lignite briquettes – a highly processed combustible – are imported, mostly from Czech Republic and Germany.

Źródło/Source: Archiwum KWB Betchatów



**W KOPALNIACH WĘGLA BRUNATNEGO W POLSCE OD POCZĄTKU ICH DZIAŁALNOŚCI
WYDOBYTO PONAD 2,7 MLD TON WĘGLA**

POLISH MINES HAVE EXTRACTED IN TOTAL OVER 2.7 BILLION TONNES
OF LIGNITE SINCE THE BEGINNING OF OPERATION

SPOSÓB EKSPLOATACJI

Przed 1945 r. na ziemiach polskich działało kilkaset małych kopalń, w których węgiel brunatny eksploatowano przeważnie metodą podziemną. **Obecnie w Polsce węgiel brunatny jest wydobywany wyłącznie metodą odkrywkową.** Metoda ta dominuje na całym świecie, ale podjęto także prace nad adaptacją niekonwencjonalnych metod eksploatacji złóż węgla brunatnego, na przykład metodą podziemnego zgazowania. Jest ona stosowana na skalę przemysłową w Uzbekistanie i w Chinach. Choć zgazowanie węgla nie jest obecnie zbyt popularne, to powoli ulega to zmianie – w Australii powstaje duży zakład wykorzystujący tę metodę.

WPŁYW NA ŚRODOWISKO

Wydobycie i spalanie węgla brunatnego oddziałują w znacznym stopniu na środowisko naturalne, powodując przekształcenia krajobrazu, zmiany stanu wód podziemnych i powierzchniowych, zagrożenia wstrząsami sejsmicznymi (w Polsce tylko w przypadku KWB Bełchatów) i zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego w wyniku emisji pyłu podczas prowadzonej eksploatacji.

W czasie spalania węgla brunatnego następuje emisja gazów i pyłów do atmosfery, w tym największa spośród wszystkich kopalń energetycznych emisja dwutlenku węgla. **Zakłady wykorzystujące węgiel brunatny podejmują liczne działania minimalizujące wpływ na środowisko.** Przykładowo wszystkie bloki Elektrowni Bełchatów posiadają instalacje odsiarczania spalin, dzięki czemu emisja związków siarki została zredukowana o ponad 85%. Kotły elektrowni są wyposażone w elektrofiltry, których skuteczność odpylania wynosi 99,6%. O około 40% zredukowano także emisję tlenków azotu. Elektrownia Bełchatów spełnia wszystkie obecne krajowe i unijne wymagania w zakresie ochrony środowiska.

Odkrywkowa metoda eksploatacji węgla brunatnego łączy się z koniecznością usuwania nadkładu i odpompowywaniem wody. W 2014 r. zebrano w czterech największych kopalniach węgla brunatnego w Polsce 275 mln m³ nadkładu (4,3 m³ nadkładu na 1 tonę wydobytej kopalin). W 2014 r. wypompowano z odkrywek łącznie ponad 495 mln m³ wody. Na każdy 1 m³ urobionej masy przypadało średnio 1,5 m³ wody.

METHODS OF PRODUCTION

Several hundreds of small, mostly underground mines existed before 1945 in the present-day territory of Poland. **Today, lignite is exclusively surface mined (open-pit mining) in Poland.** This method of output is commonly used across the world, but attempts have been made to apply unconventional methods, such as *in situ* lignite gasification which is used for commercial production in Uzbekistan and China. *In situ* lignite gasification is not popular nowadays, but this is about to change – a large *in situ* lignite gasification project is currently underway in Australia.

ENVIRONMENTAL IMPACT

Lignite output and combustion has a significant effect on the environment causing: landscape alterations, changes in ground and surface water status, risk of seismic events (in Poland this is the case of the Bełchatów Mine only) and air pollution as a result of particulates emission from mining operations.

Lignite combustion produces emission of gas and particulates to the atmosphere. In fact, lignite emits the largest amounts of carbon dioxide among all fossil fuels. **The lignite-fired plants take a number of steps to minimize the environmental impact.** For example, all units in Bełchatów Power Plant are fitted with flue gas desulphurisation (FGD) installations so that sulphur oxide emissions have been reduced by over 85%. Power plant boilers are equipped with electrostatic precipitators that have a collection efficiency of 99.6%. Moreover, nitrogen oxide emissions have been cut by approximately 40%. The Bełchatów Power Plant complies with all national and EU environmental requirements.

Opencast mining requires overburden removal and drainage of water. In 2014, 275 million tonnes of overburden (4.3 m³ of overburden per 1 tonne of mineable produced) were removed at four largest Polish mines of lignite. Over 495 million cubic metres of water were drained out of the mines the same year (on average, 1.5 m³ water per 1 m³ of extracted product).

Źródło/Source: Archiwum KWB Bełchatów



**W CELU OGRANICZENIA NIEKORZYSTNYCH SKUTKÓW DZIAŁALNOŚCI WYDOBYWCZEJ
JEST PROWADZONA REKULTYWACJA TERENÓW POEKSPLOATACYJNYCH**

POST-MINING AREAS ARE RECLAIMED TO MINIMISE THE EFFECTS OF EXPLOITATION

CIEKAWOSTKI

- **KOPALNIA WĘGLA BRUNATNEGO BĘŁCHATÓW TO JEDYNY W POLSCE ZBUDOWANY PRZEZ CZŁOWIEKA OBIEKT WIDOCZNY Z KOSMOSU.** Odkrywka Pola Bęłchatów ma maksymalną długość 8,5 km, a w najszerszym miejscu jej szerokość osiąga 3,25 km. Maksymalna głębokość odkrywki wynosi 310 m.

- Wysokość 395 m n.p.m. ma Góra Kamieński, będąca sztucznym wzgórzem powstałym ze zwaliska zewnętrznego KWB Bęłchatów. Jej wysokość względna wynosi około 205 m. Jest to najwyższe wzniesienie w środkowej Polsce. Znajduje się tam ośrodek rekreacji i sportu ze stokiem narciarskim, parkiem zabaw dla dzieci i farmą wiatraków.

- W miejscu odkrywki Kopalni Węgla Brunatnego Bęłchatów powstanie zbiornik wodny, którego głębokość wyniesie 186 m. Planowany termin napełnienia wodą wyrobiska to 2069 r.

- Do powstania pokładu węgla brunatnego o miąższości 1 m potrzebne było nagromadzenie od 1,4 do 9,0 m torfu, średnio 4 m.

- **W KOPALNIACH WĘGLA BRUNATNEGO W POLSCE OD POCZĄTKU ICH DZIAŁALNOŚCI WYDOBYTO PONAD 2,7 MLN TON WĘGLA.**

- Największe koparki wielonaczyniowe pracujące w KWB Bęłchatów ważą ponad 7 000 ton, mają 200 m długości i 77 m wysokości. Poruszają się z maksymalną prędkością 9–10 m/s.

- **DŁUGOŚĆ WSZYSTKICH PRZENOŚNIKÓW TAŚMOWYCH BĘŁCHATOWSKIEJ KOPALNI ODPOWIADA ODLEGŁOŚCI Z BĘŁCHATOWA DO WARSZAWY (148,5 KM).**

- Branża węgla brunatnego rozwija się od przetomu gospodarczego, czyli od 1989 r., bez dotacji ze strony Skarbu Państwa.

- W branży węgla brunatnego jest około 100 tysięcy miejsc pracy – w kopalniach, elektrowniach, firmach projektowych i zaplecza technicznego, w jednostkach naukowych i innych podmiotach usługowych.

- W 2012 r. pięć kopalń węgla brunatnego w Polsce wniosło na rzecz gmin, na których terenie odbywa się eksploatacja, prawie 290 mln złotych w formie m.in. podatków i opłat eksploatacyjnych.

- Najbogatszą gminą w Polsce jest gmina Kleszczów – dzięki wpływom z wydobycia węgla brunatnego z KWB Bęłchatów. Wysokie przychody pozwoliły na liczne inwestycje, a także na dodatkowe świadczenia dla mieszkańców, takie jak np. darmowa woda, przedszkola, obiady dla uczniów, prywatna opieka zdrowotna, dofinansowanie opieki stomatologicznej i wakacji dla dzieci.

INTERESTING FACTS

- **THE BĘŁCHATÓW LIGNITE MINE IS THE ONLY OBJECT IN POLAND THAT CAN BE SEEN FROM SPACE.** The Bęłchatów Field Overcast Mine is up to 8.5 km long and 3.25 km wide. Its maximum depth is 310 m.

- The man-made Kamieński Hill (elevation: 395 m) is the external dumping ground of Bęłchatów Lignite Mine. It rises some 205 m above the adjacent land as the highest hill in Central Poland. The hill houses a sports recreation centre with a slope for skiers, a playground for children and a wind-farm.

- In the future, the existing strip mine of Bęłchatów will be replaced by a 186 m-deep water reservoir. The planned date of mine filling with water is 2069.

- From 1.4 to 9.0 m of peat (4.0 m on average) must be accumulated in order to form a 1 m-thick bed of lignite.

- **POLISH MINES HAVE EXTRACTED IN TOTAL OVER 2.7 BILLION TONNES OF LIGNITE SINCE THE BEGINNING OF OPERATION.**

- The largest bucket wheel excavators used at Bęłchatów Lignite Mine weigh over 7,000 tonnes, are 200 m long and 77 m high. They travel with a top speed of 9–10 m/s.

- **TOTAL LENGTH OF ALL BELT CONVEYORS AT BĘŁCHATÓW MINE IS EQUAL TO THE DISTANCE FROM BĘŁCHATÓW TO WARSAW (148.5 KM).**

- Since system transformation in 1989, the lignite mining industry has performed without any grants from the State Treasury.

- Total employment in the lignite mining industry (including mines, power plants, design and maintenance companies, research centres and service companies) is currently 100,000.

- In 2012, five Polish lignite mines paid to the production-involved communes almost PLN 290 million in taxes, royalties, etc.

- Thanks to the revenues from lignite production at Bęłchatów Mine, Kleszczów is the most affluent commune in Poland. These high revenues enabled a number of capital projects and benefits to the residents, including free water supply, kindergartens, meals for students, private health-care, subsidies to dental care and children's vacations.

LITERATURA

Bartuś T., 2003. Parametry chemiczno-technologiczne i oparte na nich klasyfikacje węgla brunatnych. Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie.

Coal Information 2015, International Energy Agency, 2016.

Jaros J., 1985. Słownik historyczny kopalń węgla na ziemiach polskich. Śląski Instytut Naukowy, Katowice.

Kasiński J.R., Piwocki M., Porzycki J., Zdanowski A., 1991. Węgiel kamienny i węgiel brunatny. W: Atlas zasobów surowców i odpadów mineralnych oraz zagrożeń środowiska w układzie gminnym (red. S. Kozłowski), 2: 1–22. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

Kasiński J.R., Mazurek S., Piwocki M., 2006. Waloryzacja i ranking złóż węgla brunatnego w Polsce. Prace Państwowego Instytutu Geologicznego, 187.

Kasiński J.R., 2008. Zasoby węgla brunatnego w Polsce – stan rozpoznania i podstawowe problemy. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa. http://www.pgi.gov.pl/images/stories/artykuly/wegiel_brunatny/tekst_kasin_2.pdf.

Kasiński J.R., 2008. Potencjał zasobowy węgla brunatnego w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem kompleksów złóż gubińskich i legnickich. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa. http://geoportal.pgi.gov.pl/css/powiaty/publikacje/wegiel_brunatny/Kasinski_potencjal_wegla_brunatnego.pdf.

Kaszelewicz Z., 2013. Węgiel brunatny – brunatne złoto. Węgiel brunatny, 1 (82): 27–38.

Nieć M., 2012. Metodyka dokumentowania złóż kopalin stałych. Część IV – Poradnik. Szacowanie zasobów. Ministerstwo Środowiska, Warszawa.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów zagospodarowania złóż (Dz.U. poz. 511).

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 lipca 2015 r. w sprawie dokumentacji geologicznej złoża kopalin, z wyłączeniem węglowodorów (Dz.U. poz. 987).

Szuflicki M., Malon A., Tymiński M. (red.), 2016. Bilans zasobów złóż kopalin w Polsce według stanu na dzień 31.12.2015 r. Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa.

Tajduś A., Czaja P., Kaszelewicz Z., 2010. Stan obecny i strategia rozwoju branży węgla brunatnego w I połowie XXI wieku w Polsce. Górnictwo i geologia, 5 (3): 137–167.

Tajduś A., Kaczorowski J., Kaszelewicz Z., Czaja P., Cała M., Bryja Z., Żuk S., 2014. Węgiel brunatny – oferta dla polskiej energetyki. Możliwości rozwoju działalności górnictwa węgla brunatnego w Polsce do 2050 roku. Monografia. Komitet Górnictwa Polskiej Akademii Nauk, Kraków.

Widera M., 2002. Próba wyznaczenia współczynnika konsolidacji torfów dla pokładów węgla brunatnego. Przegląd Geologiczny, 50 (1): 42–48.

Wilczyński M., 2015. Węgiel. Już po zmierzchu... Biblioteka Źródłowej Energetyki Prosumenckiej – www.klaster3z20.pl.

<https://euracoal.eu> (dostęp z dnia 21.06.2016 r.).

<http://www.pse.pl>.

<http://surowce.pgi.gov.pl>. Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa.

REFERENCES

Bartuś T., 2003. Parametry chemiczno-technologiczne i oparte na nich klasyfikacje węgla brunatnych. Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie.

Coal Information 2015, International Energy Agency, 2016.

Jaros J., 1985. Słownik historyczny kopalń węgla na ziemiach polskich. Śląski Instytut Naukowy, Katowice.

Kasiński J.R., Piwocki M., Porzycki J., Zdanowski A., 1991. Węgiel kamienny i węgiel brunatny. W: Atlas zasobów surowców i odpadów mineralnych oraz zagrożeń środowiska w układzie gminnym (red. S. Kozłowski), 2: 1–22. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

Kasiński J.R., Mazurek S., Piwocki M., 2006. Waloryzacja i ranking złóż węgla brunatnego w Polsce. Prace Państwowego Instytutu Geologicznego, 187.

Kasiński J.R., 2008. Zasoby węgla brunatnego w Polsce – stan rozpoznania i podstawowe problemy. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa. http://www.pgi.gov.pl/images/stories/artykuly/wegiel_brunatny/tekst_kasin_2.pdf.

Kasiński J.R., 2008. Potencjał zasobowy węgla brunatnego w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem kompleksów złóż gubińskich i legnickich. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa. http://geoportal.pgi.gov.pl/css/powiaty/publikacje/wegiel_brunatny/Kasinski_potencjal_wegla_brunatnego.pdf.

Kaszelewicz Z., 2013. Węgiel brunatny – brunatne złoto. Węgiel brunatny, 1 (82): 27–38.

Nieć M., 2012. Metodyka dokumentowania złóż kopalin stałych. Część IV – Poradnik. Szacowanie zasobów. Ministerstwo Środowiska, Warszawa.

Regulation of the Minister of the Environment of 24 April 2012 on the detailed requirements for geological documentation of mineable deposits other than hydrocarbons (2012 Official Journal, Item 511).

Regulation of the Minister of the Environment of 15 July 2015 on the detailed requirements for geological documentation of mineable deposits other than hydrocarbons (2015 Official Journal, Item 987).

Szuflicki M., Malon A., Tymiński M. (red.), 2016. Bilans zasobów złóż kopalin w Polsce według stanu na dzień 31.12.2015 r. Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa.

Tajduś A., Czaja P., Kaszelewicz Z., 2010. Stan obecny i strategia rozwoju branży węgla brunatnego w I połowie XXI wieku w Polsce. Górnictwo i geologia, 5 (3): 137–167.

Tajduś A., Kaczorowski J., Kaszelewicz Z., Czaja P., Cała M., Bryja Z., Żuk S., 2014. Węgiel brunatny – oferta dla polskiej energetyki. Możliwości rozwoju działalności górnictwa węgla brunatnego w Polsce do 2050 roku. Monografia. Komitet Górnictwa Polskiej Akademii Nauk, Kraków.

Widera M., 2002. Próba wyznaczenia współczynnika konsolidacji torfów dla pokładów węgla brunatnego. Przegląd Geologiczny, 50 (1): 42–48.

Wilczyński M., 2015. Węgiel. Już po zmierzchu... Biblioteka Źródłowej Energetyki Prosumenckiej – www.klaster3z20.pl.

<https://euracoal.eu> (dostęp z dnia 21.06.2016 r.).

<http://www.pse.pl>.

<http://surowce.pgi.gov.pl>. Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa.



O NAS

Państwowy Instytut Geologiczny (PIG) jest najstarszym instytutem naukowym w kraju. Został powołany 7 maja 1919 r. na mocy uchwały Sejmu Ustawodawczego RP. W uznaniu zasług Instytutu dla rozwoju polskiej nauki i gospodarki, Rada Ministrów w lutym 2009 r. przyznała mu status Państwowego Instytutu Badawczego. Nadzór nad PIG-PIB pełni minister środowiska.

Dzięki badaniom prowadzonym przez pracowników Instytutu odkryto najważniejsze polskie złoża surowców mineralnych – miedzi, srebra, siarki rodzimej, węgla kamiennego, węgla brunatnego, soli kamiennej, soli potasowych, rud żelaza, tytanu, wanadu, cynku i ołowiu. Kilka tysięcy otworów wiertniczych wykonanych przez Instytut umożliwiło dokładne rozpoznanie budowy geologicznej kraju.

W Państwowym Instytucie Geologicznym znajdują się specjalistyczne laboratoria – chemiczne, analiz w mikroobszarze, geofizyczne i geologiczno-inżynierskie, które są wyposażone w najnowocześniejszą aparaturę badawczą.

Instytut gromadzi dane geologiczne z całego kraju. Są one udostępniane przez Narodowe Archiwum Geologiczne.

PIG-PIB pełni funkcję państwowej służby geologicznej (PSG) i państwowej służby hydrogeologicznej (PSH). PSG dba o bezpieczeństwo państwa w zakresie gospodarki zasobami surowców mineralnych, monitoruje stan środowiska geologicznego i ostrzega o zagrożeniach naturalnych.

PSH zajmuje się przede wszystkim rozpoznawaniem, bilansowaniem i ochroną wód podziemnych. Hydrogeolodzy prowadzą systematyczne obserwacje ilości i jakości wód podziemnych, zbierają informacje o ich zasobach i poborze.

Państwowy Instytut Geologiczny jest członkiem EuroGeoSurveys, organizacji zrzeszającej europejskie służby geologiczne. Uczestniczy w pracach grup eksperckich, których zadaniem jest doradzanie strukturom Komisji Europejskiej. Współpracuje też z ośrodkami geologicznymi w kilkudziesięciu krajach świata.

W głównej siedzibie PIG-PIB w Warszawie oraz w siedmiu jednostkach regionalnych (Gdańsk, Kielce, Kraków, Lublin, Sosnowiec, Szczecin i Wrocław) zatrudnionych jest niemal 900 osób. Większość pracowników to geolodzy z wyższym wykształceniem, w tym kilkudziesięciu profesorów zwyczajnych i nadzwyczajnych oraz blisko 140 doktorów. Kadra naukowa Instytutu co roku realizuje kilkadziesiąt projektów badawczych krajowych i międzynarodowych.

ABOUT US

Polish Geological Institute (PGI) is the oldest scientific research institute in Poland: it was established on 7 May 1919 by the Legislative Diet. In recognition of the Institute's contributions to the development of Polish science and economy, the Council of Ministers awarded it the status of National Research Institute in February 2009. The Institute is supervised by the Minister of the Environment.

Research projects delivered by PGI staff led to the discovery of Poland's key deposits of mineral resources: copper, silver, native sulphur, coal, lignite, rock salt, potassium salt, iron, titanium, vanadium, zinc and lead ores. Several thousands of wells drilled by the Institute enabled a detailed investigation of Poland's geology.

Polish Geological Institute operates specialised chemical, microanalytical, geophysical and engineering geological laboratories that are outfitted with latest analytical equipment.

The Institute is collecting geological data from all over the country which are made accessible by National Geological Archives.

PGI-NRI is acting as Polish Geological Survey (PGS) and Polish Hydrogeological Survey (PHS). PGS responsibilities are to ensure national security in the area of mineral resource management, to monitor the status of the geological environment and warn about natural hazards.

Key PHS responsibilities include investigation, estimation and protection of groundwater resources. Hydrogeologists regularly collect data on groundwater quantity, quality, resources and production.

Polish Geological Institute is a member of EuroGeoSurveys - the association of European geological surveys. PGI-NRI contributes to the efforts of expert groups that provide advice to the EU structures and cooperates with geological centres from several tens of countries across the world.

Almost 900 people are employed at Warsaw PGI-NRI headquarters and seven regional branches (Gdańsk, Kielce, Kraków, Lublin, Sosnowiec, Szczecin and Wrocław). Most staff members hold academic degrees in geology, including several tens of full or associate professor and 140 PhD degree holders. Each year scientific staff members of the Institute deliver several tens of national and international research projects.

PROJEKT:

Działalność informacyjna państwowej służby geologicznej w zakresie udostępniania danych nt. występowania i dostępności surowców mineralnych o podstawowym znaczeniu dla gospodarki narodowej i bezpieczeństwa energetycznego Polski

PROJECT:

Polish Geological Survey information activities in the area of access to data on the occurrence and availability of mineral resources that are of key importance to the national economy and energy security of Poland

AUTORZY/AUTHORS: Anita Starzycka, Jacek Kasiński, Andrzej Saternus, Paweł Urbański

REDAKTORZY/EDITORS: Anna Majewska, Magdalena Sidorczuk

PROJEKT GRAFICZNY I SKŁAD/LAYOUT, GRAPHIC DESIGN: Monika Cyrkiewicz, Brygida Grodzicka

WSPÓŁPRACA/COOPERATION: Marta Hodbod, Maja Kowalska, Agata Kozłowska-Roman, Maciej Młynarczyk, Paweł Pietrzykowski, Andrzej Rudnicki, Marcin Szufficki, Marcin Tymiński

KONCEPCJA SERII I KOORDYNACJA PRAC/CONCEPT OF PUBLISHING SERIES & COORDINATION: Magdalena Sidorczuk

W folderze zawarto informacje oparte na danych aktualnych na dzień 30.06.2016 r.

Information contained in the folder is based on data as of 30.06.2016

PIG-PIB składa podziękowania PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna SA za współpracę i udostępnienie materiałów fotograficznych.

PGI-NRI wish to thank PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna SA for the assistance in the development of this folder and access granted to the graphics.

ZDJĘCIE NA OKŁADCE/PHOTO ON THE COVER: Archiwum KWB Bełchatów



Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy

ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa
tel. (+48) 22 45 92 000, fax (+48) 22 45 92 001
biuro@pgi.gov.pl, www.pgi.gov.pl



scan code smartphone
and learn more...

Polish Geological Institute – National Research Institute

4, Rakowiecka Street, 00-975 Warsaw, Poland
Phone +48 22 45 92 000, Fax +48 22 45 92 001
biuro@pgi.gov.pl, www.pgi.gov.pl/en

Zatwierdziła do druku / Print accepted by: dr Edyta Majer

Zastępca dyrektora Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego,
dyrektor ds. państwowej służby geologicznej
Deputy Director of the PGI-NRI, Director of the Polish Geological Survey



Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej



Financed by National Fund
for Environmental Protection
and Water Management