

PAŃSTWOWA SŁUŻBA GEOLOGICZNA
O SUROWCACH MINERALNYCH POLSKI

MINERAL RESOURCES OF POLAND AS SEEN
BY POLISH GEOLOGICAL SURVEY

ROPA NAFTOWA GAZ ZIEMNY CRUDE OIL NATURAL GAS

• PL \ EN

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

POLISH GEOLOGICAL INSTITUTE
NATIONAL RESEARCH INSTITUTE



PAŃSTWOWY
INSTYTUT
GEOLOGICZNY



ROPA NAFTOWA / CRUDE OIL
FOT. / PHOTO BY: DARIUSZ IWAŃSKI

ROPA NAFTOWA GAZ ZIEMNY CRUDE OIL NATURAL GAS

Ropa naftowa oraz gaz ziemny należą, obok węgla kamiennego, węgla brunatnego i torfu, do paliw kopalnych. Są to substancje złożone ze związków organicznych – węglowodorów, wykorzystywane do pozyskiwania energii.

Ropa naftowa, nazywana czarnym złotem lub olejem skalnym oraz błękitne paliwo, czyli gaz ziemny, to podstawowe surowce energetyczne we współczesnym świecie. Ich poszukiwania i wydobycie związane są z największym sektorem gospodarki światowej, jakim jest przemysł naftowy.

Ropa naftowa jest kopalną ciektą, mieszaniną węglowodorów oraz niewielkiej domieszki innych związków. Poszczególne pierwiastki występują w zmiennych stosunkach procentowych. Zwykle ropa składa się w 84–87% z węgla, 11–14% z wodoru, 0–6% z siarki oraz mniej niż w 1% z azotu, tlenu, metali i soli. Często współwystępuje razem z gazem ziemnym.

Ropa naftowa powstaje w wyniku biochemicznych i termicznych przeobrażeń materii organicznej pochodzącej ze szczątków organizmów roślinnych oraz zwierzęcych. Występuje w podziemnych złożach, z których jest wydobywana głównie poprzez odwierty. Ropa, aby mogła zostać wykorzystana do przeróbki na produkty naftowe i petrochemiczne poddawana jest procesowi rafinacji.

W zależności od składu, właściwości ropy naftowej mogą się znacząco różnić i wpywać m.in. na jej lepkość, gęstość (w zależności od ilości i wielkości cząsteczek węglowodorów może być lekka albo ciężka, mierzona wg wskaźnika API*) oraz zawartość siarki (określana jako kwaśna, gdy zawiera powyżej 0,5% lub słodka - poniżej 0,5%). Większość typów ropy ma gęstość pomiędzy 10 a 70 stopni API, gdzie wyższa wartość oznacza lżejszą, bardziej wartościową ropę. Im ropa lżejsza, słodsza i mniej lepka tym łatwiej i taniej uzyskać z niej lżejsze frakcje, takie jak benzyna czy olej napędowy.

Crude oil and natural gas belong, apart from hard coal, brown coal and peat, for fossil fuels. They are composed of organic compounds - hydrocarbons, and they are used for energy production.

Crude oil, also called the "black gold" – and the blue fuel (natural gas) are today the energy resources in the world. Oil and gas exploration and extraction are associated with the largest sector of international economy, petroleum industry.

Crude oil is a liquid mixture of hydrocarbons with a small admixture of other compounds. In terms of elemental composition, particular elements account for various percentage shares. Typically, crude oil contains 84–87% of carbon, 11–14% of hydrogen, 0–6% of sulphur and less than 1% of nitrogen, oxygen, metals and salts. It often occurs jointly with natural gas.

Petroleum is formed as a result of biochemical and thermal transformation of organic matter derived from plant and animal debris. Petroleum occurs in underground reservoirs from which it is extracted through wells. Oil so that it can be used for processing into petroleum and petrochemical products undergoes refining.

Oil properties may vary to a high degree depending on its composition in terms of viscosity, density (depending on the volume and size of hydrocarbon particles, oil is classified as light or heavy, according to the API index*) and sulphur content (sour, if more than 0.5% or sweet, if less than 0.5% of sulphur). Generally, oil densities range from 10 to 70 API. Higher API values denote a lighter, more desirable crude oil. The lighter, sweeter and less viscous oil, the easier and cheaper it is to obtain lighter fractions, such as petrol or diesel.

* Indeks API - wskaźnik miary gęstości ropy naftowej w stosunku do wody (ciężkości) mierzony w stopniach, opracowany przez Amerykański Instytut Naftowy i używany do porównywania relatywnej gęstości ropy.

* API Index – the index of petroleum density versus water density (gravity), expressed in degrees. The index, developed by the American Petroleum Institute, is used for comparing relative densities of petroleum.



FOT./ PHOTO BY: THINKSTOCK

Gaz ziemny jest bezwonny, bezbarwny i łatwopalnym gazem, składającym się głównie z metanu (CH_4). Oprócz niego mogą występować niewielkie ilości etanu, propanu, butanu i innych związków organicznych i mineralnych. Pokłady gazu ziemnego występują samodzielnie lub towarzyszą złożom ropy naftowej lub węgla kamiennego. Ze względu na skład chemiczny i właściwości fizyczne rozróżnia się m.in. gaz wysokometanowy, zawierający powyżej 85% metanu, oraz gaz zaazotowany, który zawiera od 30% do ponad 80% metanu oraz powyżej 10% azotu.

Ze względu na skład wyróżnia się również gaz suchy, zawierający łącznie 95% metanu i etanu oraz gaz mokry, w którym występują także cięższe węglowodory do 30% (głównie mieszanina propanu i butanu) wykrapłający się w złożu w formie kondensatu gazowego przy zmianie ciśnienia w złożu (*Natural Gas Liquids - NGL*).

Natural gas is an odourless, colourless and flammable gas composed mainly of methane (CH_4). It may also contain small amounts of ethane, propane, butane and other organic or mineral compounds. Natural gas reservoirs occur separately or in association with oil reservoirs or coal deposits. Considering chemical compositions and physical properties, natural gas falls into high methane gas, that contains over 85% of methane, and nitrogen rich gas that contains from 30% to over 80% of methane gas and over 10% of nitrogen.

In terms of composition, natural gas is also subdivided into dry gas with a total methane and ethane content of 95%, and wet natural gas, in which heavier hydrocarbons (mostly a mixture of propane and butane) account for up to 30%. The latter tend to form liquid gas condensates at reservoir pressure changes (*Natural Gas Liquids - NGL*).

ZŁOŻA KONWENCJONALNE I NIEKONWENCJONALNE

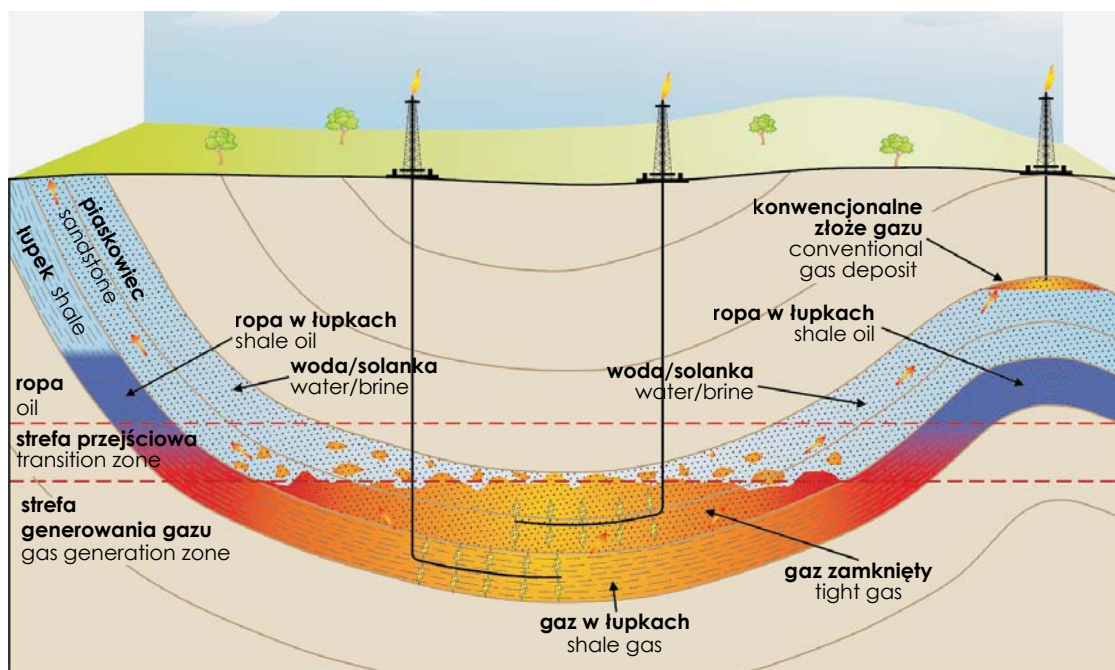
CONVENTIONAL AND UNCONVENTIONAL DEPOSITS

Podział na ropę naftową i gaz ziemny pochodzące ze złóż konwencjonalnych i niekonwencjonalnych odnosi się do typu skały, z której pochodzą węglowodory oraz do metody ich wydobycia.

The subdivision into conventional and unconventional oil and gas reservoirs is based on reservoir rock properties and the method of oil/gas extraction.

Złożami konwencjonalnymi są formacje geologiczne, w których właściwości złoże oraz płynów złożowych pozwalają węglowodorom łatwo przedostawać się do otworów wiertniczych. Złoża o takiej charakterystyce występują w skałach osadowych, których współczynnik przepuszczalności zależy od wielkości porów i ich konfiguracji między sobą, wzajemnego ułożenia ziaren budujących skałę, wysortowania i cementacji ziaren oraz szczelinowatości skały. Wydobycie następuje z wykorzystaniem konwencjonalnej technologii tj. zazwyczaj poprzez wykonanie pionowych odwiertów.

Conventional reservoirs are rock formations wherein the reservoir and reservoir fluid properties allow for unrestrained flow of hydrocarbons into drilling wells. The reservoirs with such characteristics occur in sedimentary rocks, whose permeability coefficient depends on the size of the pores and their configuration among themselves, the mutual arrangement of grains building the rock, gradation of grains and their sorting, cementation of grains, as well as depends on the degree of rock fissures. Oil/gas is produced using conventional technologies, i.e. primarily by drilling vertical wells.



SCHEMAT ILUSTRUJĄCY GŁÓWNE RÓŻNICE POMIĘDZY KONWENCJONALNYMI I NIEKONWENCJONALNYMI SYSTEMAMI WĘGLOWODOROWYMI

DIAGRAM EXPLAINING THE KEY DIFFERENCES BETWEEN CONVENTIONAL AND UNCONVENTIONAL OIL/GAS SYSTEMS

ŹRÓDŁO/SOURCE: PAŃSTWOWA SŁUŻBA GEOLOGICZNA O GAZIE W ŁUPKACH / SHALE GAS AS SEEN BY POLISH GEOLOGICAL SURVEY, 2013

ZŁOŻA KONWENCJONALNE I NIEKONWENCJONALNE

Złożami niekonwencjonalnymi określa się formacje skalne o stosunkowo niskiej przepuszczalności i porowatości, co powoduje, że ropa lub gaz ziemny nie mogą swobodnie przepływać przez pory skalne do otworu wiertniczego. Do wydobycia węglowodorów z takich źródeł np. z formacji łupkowych lub z pokładów węgla kamiennego, wymagane jest zastosowanie specjalnych technik inżynierskich, takich jak np. szczelinowanie hydrauliczne*.

Złoża gazu ziemnego w łupkach oraz gazu ziemnego zamkniętego nie występują w pułapkach złożowych, ani też nie są podścielane przez wody złożowe, jak ma to miejsce w przypadku konwencjonalnych złóż węglowodorów. Produkcja gazu ziemnego z tego typu złóż wymaga wierceń poziomych i szczelinowania hydraulicznego.

CONVENTIONAL AND UNCONVENTIONAL DEPOSITS

Unconventional deposits are defined as rock formations with relatively low permeability and porosity, which means that oil or natural gas cannot flow freely through the rock pores to the borehole. Special engineering procedures, such as hydraulic fracture stimulation*, must be applied in order to produce hydrocarbons from shale formations or hard coal seams.

Shale gas and tight gas reservoirs do not occur in reservoir traps nor are underlain by the water. Horizontal drilling and hydraulic fracture stimulation are required in order to produce natural gas from such reservoirs.

*Szczelinowanie hydrauliczne jest to proces technologiczny mający na celu zwiększenie wydajności odwiertu, przeprowadzany poprzez wypompowywanie pod wysokim ciśnieniem do odwiertu mieszanki wody z dodatkami chemicznymi i piaskiem w celu wytworzenia, utrzymania lub powiększenia szczelin w skałach.

*Hydraulic fracture stimulation is a process whereby the output of a well is enhanced by injecting pressurised water with chemical additives and sand in order to generate, maintain or increase rock fractures.



HISTORIA ODKRYCIA WĘGLOWODORÓW W POLSCE

Polska posiada sięgające średniowiecza tradycje naftowe, kiedy to w rejonie Karpat eksploatowano wycieki ropy przesączającej się ze skał fliszu karpackiego. Impulsem do poszukiwań bardziej wydajnych źródeł surowca było odkrycie procesu destylacji nafty z ropy naftowej oraz opracowanie konstrukcji lampy naftowej w 1853 r. przez polskiego aptekarza i przedsiębiorcę Ignacego Łukasiewicza. Ten pionier przemysłu naftowego w Europie był również jednym z założycieli powstałej w 1854 r., pierwszej na świecie kopalni ropy naftowej w Bóbrce koło Jasta w południowo-wschodniej Polsce oraz konstruktorem pierwszej na świecie rafinerii. Rozpoczęcie wydobywania w Bóbrce (5 lat przed dokonaniem odwiertu ropy naftowej w Pensylwanii w Stanach Zjednoczonych) oraz odkrycie znacznych złóż ropy naftowej we wschodniej części Karpat (w tym największego pola naftowego we fliszu* karpackim w okolicach Borystawia) rozpoczęło na przełomie XIX i XX wieku rozkwit przemysłu naftowego w tym rejonie. Złóża podkarpackie do dzisiaj są eksploatowane, jednak większość wydobywania pochodzi z pól odkrytych po II wojnie światowej w centralnej części kraju.

Ciekawostka: Kopalnia w Bóbrce nadal działa i wydobywa ropę – obecnie w formie Muzeum Przemysłu Naftowego i Gazowniczego im. Ignacego Łukasiewicza.

- XVI w.** Praktyczne wykorzystanie ropy naftowej na fliszu karpackim
- 1853 r.** Opracowanie metody rafinacji ropy dla potrzeb produkcji i wykorzystania lamp naftowych
- 1854 r.** Założenie przez Ignacego Łukasiewicza i Tytusa Trzecieckiego pierwszej na świecie spółki naftowej, która zaczęła wydobywać ropę naftową w Bóbrce k. Krosna
- 1856 r.** Otwarcie pierwszej rafinerii ropy naftowej zaprojektowanej przez Ignacego Łukasiewicza w Ulaszowicach
- 1896 r.** Odkrycie największych trzeciorzędowych złóż ropy w Borystawiu
- 1909 r.** Produkcja ropy w Polsce osiąga ponad 2 mln t/rok, co stawia Polskę na 3 miejscu największych światowych producentów ropy za Stanami Zjednoczonymi i Rosją
- 1954 r.** Otwarcie pierwszego w Europie podziemnego magazynu gazu w Roztokach k/Jastą
- 1958 r.** Odkrycie pola *Przemysł* – największego złoża gazu w Polsce
- 1981 r.** Odkrycie przez firmę Petrobaltic pierwszego złoża ropy pod dnem Morza Bałtyckiego w Polskiej strefie ekonomicznej Bałtyku
- 1990 r.** Pierwsze wydobywanie metanu z pokładów węgla i wiercenia za gazem ziemnym w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym
- 1993 r.** Odkrycie złoża *Barnówko-Mostno-Buszewo* – największego złoża ropy naftowej w Polsce
- 2007 r.** Odkrycie pierwszego złoża gazu zamkniętego w strukturze *Siekierki-Trzek*

HISTORY OF DISCOVERIES HYDROCARBONS IN POLAND

Poland's petroleum traditions date back to the Middle Ages when crude oil seepages from the Carpathian flysch have been exploited. The discovery of kerosene distillation from petroleum and the invention of kerosene lamp in 1853 by Ignacy Łukasiewicz, a Polish pharmacist and entrepreneur, prompted exploration for more productive sources of petroleum. Łukasiewicz, the pioneer of petroleum industry in Europe, was the co-founder of the first oil mine worldwide (at Bóbrka near Jasto, SE Poland) and designed the first petroleum refinery in the world. The beginning of petroleum extraction at Bóbrka (5 years before the first oil well drilling in Pennsylvania) and the discovery of a large oil plays in Eastern Carpathians at the turn of the 19th century (including the largest oilfield in the Carpathian flysch* near Borystaw) marked the beginning petroleum industry development in that region. The Sub-Carpathian reservoirs are still being produced today, although a majority of crude oil comes from reservoirs that have been discovered in Central Poland after The Second World War .

Interesting fact: the Bóbrka Mine is still active and produces oil – as Ignacy Łukasiewicz Oil and Gas Industry Museum.

- 16th Century** Petroleum from the Carpathian flysch is used commercially
- 1853** The method of petroleum distillation developed for the purposes of production and application of kerosene lamps
- 1854** The first oil company in the world established by Ignacy Łukasiewicz and Tytus Trzeciecki starts to produce crude oil at Bóbrka near Krosno
- 1856** The first oil refinery, designed by Ignacy Łukasiewicz is opened at Ulaszowice
- 1896** Discovery of the largest Tertiary oil reservoirs at Borystaw
- 1909** With an output of over 2 million tonnes of oil per year Poland is the third producer of petroleum in the world, behind USA and Russia
- 1954** The first underground gas storage facility in Europe is commissioned at Roztoki near Jasto
- 1958** *Przemysł* – the largest gas field in Poland - discovered
- 1981** The first offshore oil reservoir discovered by Petrobaltic Company in the Polish economic zone of the Baltic Sea
- 1990** Coal bed methane (CBM) is first produced in the Upper Silesian Coal Basin where an exploratory drilling programme is underway
- 1993** *Barnówko-Mostno-Buszewo* – the largest oilfield in Poland – is discovered
- 2007** The first tight gas reservoir is discovered in the *Siekierki-Trzek* structure

* Flisz - seria naprzemianległe ułożonych warstw skał osadowych morskiego pochodzenia, składająca się głównie ze zlepieńców, piaskowców, mułowców i ilowców.

* Flysch – a series of alternating marine sediments, mainly composed of conglomerates, sandstones, mudstones and claystones.

ZASTOSOWANIE ROPY NAFTOWEJ

Ropa naftowa ma podstawowe znaczenie dla gospodarki światowej jako surowiec przemysłu chemicznego, a przede wszystkim jako jeden z najważniejszych surowców energetycznych. Jest fundamentem współczesnej gospodarki. Wydobyty i nieprzerobiony surowiec posiada jednak ograniczone zastosowanie, w związku z czym wymaga dalszego przetworzenia. W tym celu ropa zostaje przesłana do rafinerii i poddana m.in. destylacji frakcyjnej, która pozwala na wydzielenie frakcji, czyli grup składników o podobnej temperaturze wrzenia, a następnie poddawane są dalszej obróbce w zależności od celu ich wykorzystania.

Większość produktów rafinerii to paliwa, smary, woski oraz surowce dla potrzeb petrochemii. W Polsce najczęściej wykorzystywanym produktem rafinacji ropy naftowej jest olej napędowy, który stanowi 53% całkowitej konsumpcji, w dalszej kolejności znajduje się benzyna (15%) oraz płynny gaz LPG (10%).

Półprodukty pochodzące z przetwórstwa ropy naftowej możemy spotkać w wielu przedmiotach codziennego użytku m.in. w lekach (np. aspiryna), tworzywach sztucznych, oponach, zabawkach czy produktach elektronicznych.

PETROLEUM APPLICATION AREAS

Petroleum is of a key importance to the world economy as a resource for the chemical industry and one of the most important sources of energy. It is the foundation of the economy of today. Crude oil is of a limited usefulness and must be processed before use. To this end, crude oil is transferred to a refinery for fractional distillation to obtain fractions, i.e. groups of components that share similar boiling point characteristics which are then further processed depending on their intended use.

Distillation products are mostly fuels, lubricants, waxes and raw materials for the petrochemical industry. In Poland, gas oil is the primary petroleum refining product, accounting for 53% of the total crude oil consumption, followed by petrol (15%) and liquefied petroleum gas (LPG - 10%).

Semi-finished products of petroleum processing are found in many daily-use products, including medicaments (e.g. aspirin), plastics, tyres, toys or electronics.

GLÓWNE FRAKcje ROPY NAFTOWEJ MAIN PETROLEUM FRACTIONS	PRZYKŁADOWE ZASTOSOWANIE ILLUSTRATIVE USE
Gazy rafineryjne Distillation gases	Gaz płynny (LPG – Liquefied Petroleum Gas) stosowany w butlach gazowych jako paliwo do zasilania urządzeń grzewczych oraz paliwo silnikowe, tworzywa sztuczne Liquefied Petroleum Gas (LPG), marketed in gas bottles for feeding heating devices or as engine fuel; plastics
Benzyna lekka Light petrol	Paliwo lotnicze Aviation fuel
Benzyna ciężka Heavy petrol	Paliwo samochodowe Vehicle fuel
Nafta Kerosene	Paliwo do silników odrzutowych Jet fuel
Oleje naftowe Petroleum oils	Olej napędowy (paliwo do silników Diesla), oleje smarowe, oleje parafinowe Gas (Diesel) oil, lube oils, paraffin oil
Oleje opałowe Fuel oils	Paliwo okrętowe oraz do pieców przemysłowych Marine fuel oil, furnace oil
Bituminy (pozostałość podestylacyjna) Bitumen (distillation residue)	Asfalt Asphalt

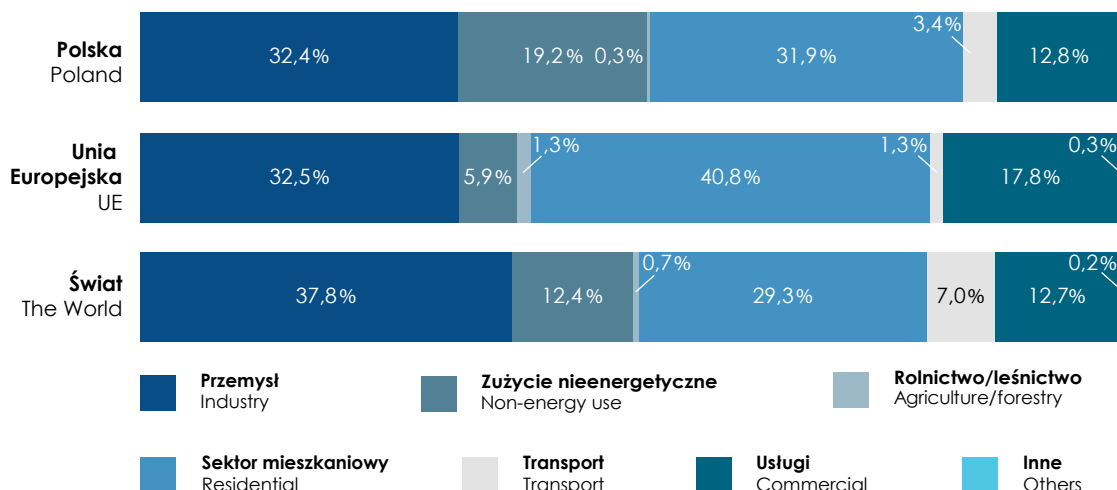
ZESTAWIENIE GLÓWNYCH FRAKcji ROPY NAFTOWEJ MAIN PETROLEUM FRACTIONS

ZASTOSOWANIE GAZU ZIEMNEGO

NATURAL GAS APPLICATION AREAS

Gaz ziemny jest najczystszy paliwem kopalnym, znajdującym zastosowanie w różnych sektorach gospodarki. Stopień jego wykorzystania różni się w zależności od kraju lub regionu. W Polsce na masową skalę wykorzystuje się go np. w przemyśle chemicznym, gdzie jest niezbędny do produkcji tworzyw sztucznych oraz w zakładach azotowych do produkcji nawozów sztucznych. Przemysł w Polsce zużywa prawie 40% całkowitego zapotrzebowania na gaz. Ważnym konsumentem gazu są również odbiorcy indywidualni, którzy wykorzystują go do zasilania kuchenek gazowych oraz ogrzewania domów.

As the purest fossil fuel, natural gas is used in many sectors of the economy. The level of natural gas penetration may vary from one country or region to another. In Poland, chemical industry is a large natural gas consumer for the production of plastics or artificial fertilizers. Polish industry accounts for almost 40% of the total demand for gas. Also the residential sector is a major consumer of natural gas for gas cookers and heating.



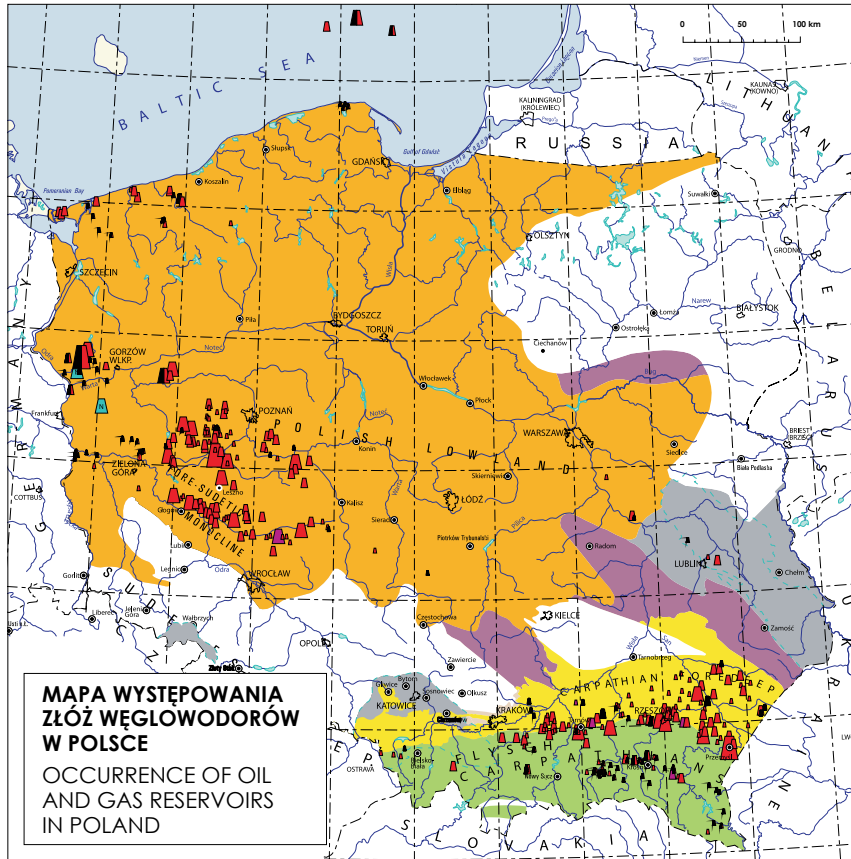
STRUKTURA ZUŻYCIA GAZU ZIEMNEGO W POLSCE, W UE I NA ŚWIECIE

NATURAL GAS CONSUMPTION BY SECTOR IN POLAND, THE EU AND IN THE WORLD

ŹRÓDŁO/SOURCE: Międzynarodowa Agencja Energetyczna, Bilans energetyczny krajów OECD 2019 / International Energy Agency, Energy Balance of OECD Countries 2019

WYSTĘPOWANIE WĘGLOWODORÓW W POLSCE

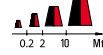
OCCURRENCE OF HYDROCARBONS IN POLAND



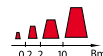
**ZASOBY:
RESOURCES:**



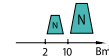
**Złóża ropy naftowej
Oil reservoirs**



**Złóża ropy i gazu
Oil and gas reservoirs**



**Złóża gazu
Gas reservoirs**



**Złóża gazu ziemnego
zaazotowanego
High-nitrogen natural gas
reservoirs**



**Podziemne magazyny gazu
Underground gas storage**

**Perspektywiczne obszary
występowania metanu
z pokładów węgla
Coal Bed Methane
prospective areas**

**MAPA WYSTĘPOWANIA
ZŁÓŻ WĘGLOWODORÓW
W POLSCE**
OCCURRENCE OF OIL
AND GAS RESERVOIRS
IN POLAND

Miasta wojewódzkie
Voivodeship towns

Inne miasta
Other towns

Granice państwowe
State boundaries

Rzeki
Rivers

Zbiorniki wodne (naturalne i sztuczne)
Water reservoirs (natural and artificial)

Skąły ropo- i gazonośne na Przedgórzu Karpackim
Oil- and gas-bearing rocks of the Carpathian Foredeep

Skąły ropo- i gazonośne w Karpatach Fliszowych
Oil- and gas-bearing rocks of the Fylsch Carpathians

Skąły ropo- i gazonośne w utworach permickich (cechsztyń i czerwony spągowiec)
Permian (Zechstein & Rotliegend) oil and gas-bearing formations

Karbońskie formacje ropo- i gazonośne
Carboniferous oil- and gas-bearing formations

Przedkarbońskie formacje ropo- i gazonośne
Pre-Carboniferous oil- and gas-bearing formations

Obszary nieperspektywiczne pod względem ropy i gazu
Areas without prospective oil and gas occurrence

WYSTĘPOWANIE WĘGLOWODORÓW W POLSCE

W Polsce złoża węglowodorów występują zarówno na obszarze lądowym, jak i w polskiej strefie ekonomicznej Bałtyku. Złoża występujące w Karpatach i na ich przedgórzu mają długą historię, jest to rejon najstarszego światowego górnictwa ropy naftowej, jednakże obecnie zasoby ropy naftowej ulegają zmniejszeniu.

Występowanie ropy naftowej na obszarze lądowym:

- Ropa w Polsce występuje głównie na Niżu Polskim oraz w Karpatach, najczęściej na głębokości od 3,5 km do 6 km.
- Na Niżu Polskim ropa występuje w skałach permu, karbonu i kambriu.
- W przedgórzu Karpat złoża ropy naftowej występują w skałach mioceńskich oraz w osadowych utworach mezozoicznych typu platformowego.
- W Karpatach Zewnętrznych węglowodory zostały rozpoznane w kenozoicznych osadach fliszowych płaszczowin śląskiej, skolskiej czy dukielskiej.

Występowanie gazu ziemnego na obszarze lądowym:

- Głównym regionem występowania gazu w kraju jest Niż Polski. Gaz udokumentowano również na przedgórzu Karpat, a niewielkie jego zasoby występują również w małych złożach obszaru Karpat.
- Około 75% zasobów gazu znajduje się w skałach mioceńskich i czerwonego spągowca, a pozostałe w osadach kambriu, dewonu, karbonu, cechsztynu, jury i kredy.
- Na Niżu Polskim złoża gazu ziemnego występują w regionie przedsuddeckim i wielkopolskim w skałach permu, a na Pomorzu Zachodnim w skałach karbonu i permu. W tym obszarze dominuje gaz ziemny zaazotowany.
- Na przedgórzu Karpat złoża gazu ziemnego występują w skałach jurajskich, kredowych i mioceńskich. Obecnie następuje renesans wydobywania i wzrostu zasobów wysokometanowego gazu ziemnego z utworów mioceńskich.
- W Karpatach gaz ziemny występuje w skałach kredowych i paleogeńskich, zarówno w złożach samodzielnych, jak i towarzysząc złożom ropy naftowej lub kondensatu. Gaz ten jest wysokometanowy (przeważnie zawiera powyżej 85% metanu).
- Złoża gazu łupkowego mogą występować w łupkach górnego ordowiku i dolnego syluru, na ograniczonych obszarach w polskiej strefie ekonomicznej Bałtyku, na Pomorzu, wschodnim i północnym Mazowszu, Podlasiu i Lubelszczyźnie w obrębie tzw. pasa łupkowego. Mogą również występować w łupkach dolnego karbonu na przedgórzu Sudeckim.
- Złoża gazu zaciśniętego (zamkniętego) spodziewane są w centralnej Polsce (głównie w strefie poznańsko-kaliskiej) w skałach czerwonego spągowca (perm dolny) i karbonu oraz w północnej Polsce w skałach kambriu środkowego.

OCCURRENCE OF HYDROCARBONS IN POLAND

In Poland, oil and gas reservoirs are found both onshore and offshore in the Polish economic zone of the Baltic Sea. The reservoirs of the Carpathians and of the Carpathian Foredeep have a long history of oil production as the birthplace of the petroleum industry; today, however, oil reserves are much depleted there.

Onshore oil occurs in the following regions:

- Crude oil is found mainly in the Polish Lowlands and the Carpathians often at depths ranging from 3.5 km to 6 km.
- In the Polish Lowlands, crude oil occurs in Permian, Carboniferous and Cambrian rocks.
- In the Carpathian Foredeep oil reservoirs are present in Miocene rocks and Mesozoic platform sediments.
- In the Outer Carpathians, hydrocarbons have been identified in Cenozoic flysch sediments of the Silesian, Skole and Dukla nappes.

Onshore natural gas occurs in the following regions:

- Polish Lowlands are the key area of natural gas occurrence in Poland. Gas reservoirs have been proven in the Carpathian Foredeep, too, alongside small reservoirs in the Carpathians.
- Miocene and Rotliegend rocks account for approx. 75% of the gas resources, the balance occurs in Cambrian, Devonian, Carboniferous, Jurassic and Cretaceous sediments.
- In the Polish Lowlands, natural gas reservoirs have been found in Permian rocks in the Fore-Sudetic and Wielkopolska regions, and in Carboniferous and Permian rocks in West Pomerania. These are primarily high-nitrogen natural gas reservoirs.
- In the Carpathian Foredeep, natural gas reservoirs occur in Jurassic, Cretaceous and Miocene rocks. Currently, a revival of high methane natural production from Miocene formations is observed with resources on the rise.
- In the Carpathians natural gas, both non-associated and associated with oil or condensate, occurs in Cretaceous and Miocene rocks. It is a high methane gas (methane gas contents over 85%).
- Shale gas deposits may occur in Upper Ordovician and Lower Silurian shales, in limited areas in the Polish economic zone of the Baltic Sea, Pomerania, East and North Mazowsze, Podlasie and in the Lublin region (the so-called 'shale belt'). It may also be present in Lower Carboniferous shales of the Fore-Sudetic region.
- Tight gas reservoirs are expected to occur in Central Poland (mainly in the Poznań-Kalisz zone) in Rotliegend (Lower Permian) and Carboniferous rocks, as well as in North Poland in Middle Cambrian rocks.

WYSTĘPOWANIE WĘGLOWODORÓW NA OBSZARZE BAŁTYKU

Ropa naftowa i gaz ziemny występują w Polsce także w rejonie pobrzeża Bałtyku, jak i na obszarze ekonomicznej strefy Bałtyku należącej do RP.

- Pod dnem południowej części Morza Bałtyckiego konwencjonalne złoża węglowodorów zazwyczaj znajdują się w piaskowcach kambryjskich na głębokości od 1200 m do 2300 m. Głębokość morza wynosi od 50 do 125 m.
- W Polskiej strefie ekonomicznej Bałtyku występowanie gazu ziemnego zostało rozpoznane w złożach B4 i B6. Ponadto gaz współwystępuje z ropą naftową tworząc złoża gazowo-kondensatowe: B3, B8, B16, B21 i B34.
- Obecnie eksploatacja złóż węglowodorów obejmuje tylko dwa złoża: B3 i B8, dla których łącznie zasoby wydobywalne ropy naftowej wynoszą około 6,57 mln ton i 764 mln m³ gazu ziemnego. Łączne w 2019 r. wydobycie ropy naftowej ze złóż bałtyckich wyniosło 196,45 tys. ton. Wydobycie towarzyszącego gazu ziemnego wyniosło 23 mln m³.
- Przeprowadzone badania geofizyczne pozwoliły na rozpoznanie wielu struktur, które potencjalnie mogą stanowić pułapki dla ropy naftowej i gazu ziemnego. Większość nie została do tej pory rozwierniona. Na obszarze Bałtyku występują również koncentracje złożowe, których zagospodarowanie jest obecnie ekonomicznie nieopłacalne.
- Basen bałtycki jest uważany za najbardziej perspektywiczny z trzech basenów złożowych wyróżnianych w polskim pasie łupkowym. Zasoby gazu ziemnego w łupkach morskiej części basenu bałtyckiego szacowane są w ilości od 15 mld m³ do 370 mld m³, zasoby ropy naftowej w łupkach wynoszą pomiędzy 100 mln ton i 333 mln ton (https://infolupki.pgi.gov.pl/sites/default/files/czytelnia_pliki/raport_pl.pdf)
- Prace związane z poszukiwaniem i rozpoznawaniem złóż węglowodorów na pobrzeżu Morza Bałtyckiego oraz w polskiej strefie ekonomicznej prowadzone są zarówno przez polskie spółki, Lotos, PGNiG i BalticShale, jak również kanadyjską Central European Petroleum. W marcu 2020 na tym obszarze aktywnych było 16 koncesji na poszukiwanie, rozpoznawanie oraz wydobywanie węglowodorów ze złóż dolnego i górnego paleozoiku.

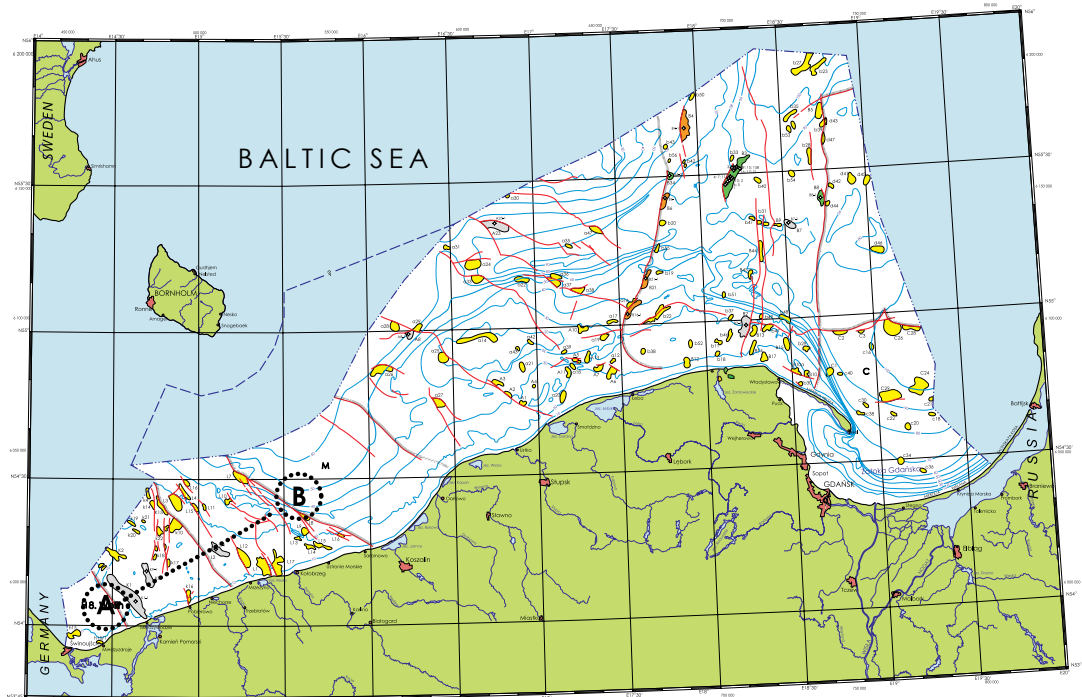
LOTOS Petrobaltic S.A. jest jedyną polską firmą prowadzącą obecnie działalność wydobywczą w obrębie polskiej strefy ekonomicznej Morza Bałtyckiego, która posiada trzy koncesje na poszukiwanie i rozpoznawanie złóż ropy naftowej i gazu ziemnego na obszarach morskich RP, o łącznej powierzchni 3177 km².

OIL AND GAS RESOURCES OF THE BALTIC SEA

Crude oil and natural gas resources are also present on the Polish coast of the Baltic Sea and within the Polish economic zone.

- Conventional oil and gas reservoirs under the bottom of the South Baltic usually occur in Cambrian sandstones at depths ranging from 1200 m to 2300 m. The sea is 50-125 m deep there.
- Non-associated natural gas is present in B4 and B6 fields, whereas B3, B8, B16, B21 and B34 fields contain natural gas associated with oil.
- Currently, hydrocarbon production includes two deposits – B3 and B8 – for which the total extractable oil resources are estimated at about 6.57 million tonnes of oil and 764 million m³ of natural gas. Total oil production from the Baltic fields in 2019 amounted to 196 450 t. The associated natural gas production was reported to reach 23 million m³
- The geophysical research allowed the identification of many structures that could potentially constitute traps for oil and natural gas. Most of them are still to be drilled. However, developing many of the identified fields in the Baltic area is currently economically unviable.
- The Baltic Basin is considered as the most prospective of the three basins distinguished within the Polish Shale Belt. Estimates of shale gas resources of the offshore part of the Baltic Basin range from 15 billion m³ to 370 billion m³, while shale oil resources between 100-333 million tonnes. (https://infolupki.pgi.gov.pl/sites/default/files/czytelnia_pliki/raport_pl.pdf)
- Activities related to the exploration and recognition of hydrocarbon deposits on the Baltic coast and in the Polish economic zone are carried out by Polish companies (Lotos, PGNiG, BalticShale) and Canadian Central European Petroleum. In March 2020, 16 concessions for prospecting, exploration, and production of hydrocarbons from the Lower and Upper Palaeozoic deposits were active in this area.

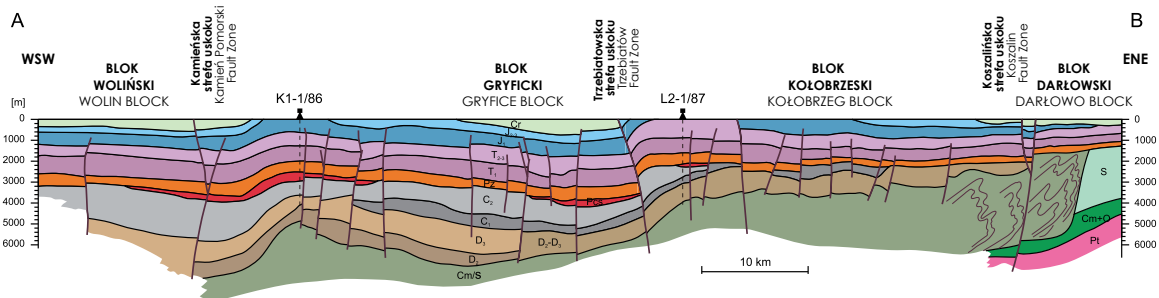
LOTOS Petrobaltic S.A. is the sole Polish company to produce oil and gas from the Polish economic zone of the Baltic Sea. The company holds three offshore concessions for oil and gas prospectation and exploration in Polish maritime zones with a total surface area of 3177 km².



- Granica ustalona traktatami międzynarodowymi
Boundary under international agreements
- Granica nieustalona
Undefined boundary
- Izobaty (m n.p.m.)
Isobaths (in metres above sea level)
- Struktury wykryte przez badania geofizyczne
Structures discovered by seismic surveys
- Strefy głównych uskoków
Major fault zones

**STRUKTURY WYKRYTE W WYNIKU PRAC
GEOLOGICZNYCH/WIERCEŃ**
STRUCTURES DETECTED AS A RESULT OF
GEOLOGICAL WORK /DRILLINGS:

- Struktury bez nagromadzeń węglowodorów
Structures without hydrocarbon accumulations
- Złoża ropy naftowej
Oil fields
- Złoża kondensatu
Gas condensate fields



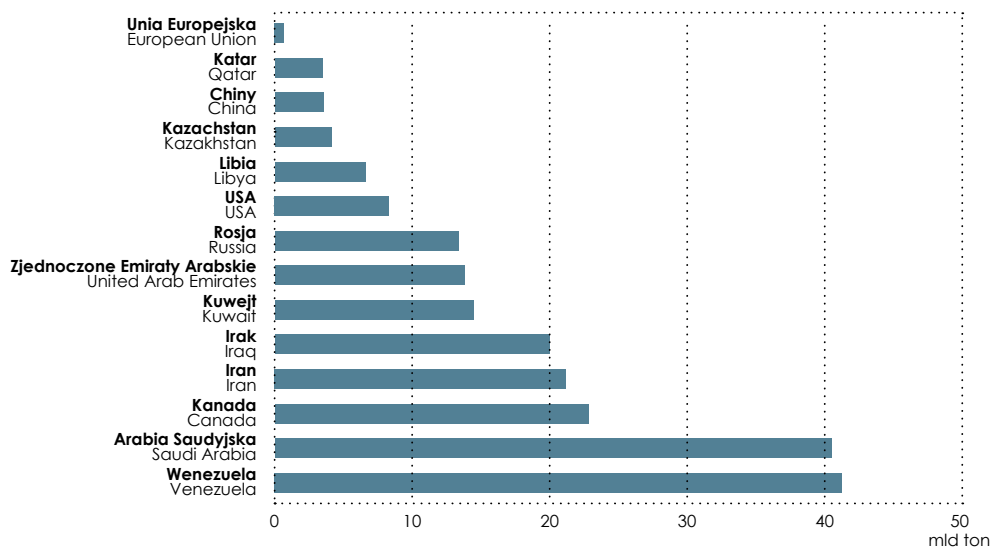
- | | | |
|--|---|---|
| Pt Proterozoik, skały magmowe i metamorficzne
Proterozoic, igneous and metamorphic rocks | Cm/S Dolny paleozoik, sfałdowane i nasunięte
Lower Paleozoic, folded and overthrust | D Dolny dewon
Lower Devonian |
| D Górny dewon
Upper Devonian | Cm Kambr
Cambrian | Or Ordowik niepodzielony
Ordovician undivided |
| D-D Górny i środkowy dewon
Upper and Middle Devonian | C Dolny karbon
Lower Carboniferous | Cm+Or Kambr + Ordowik
Cambrian + Ordovician undivided |
| S Sylur
Silurian | D Środkowy karbon
Middle Devonian | C Górny karbon
Upper Carboniferous |

ZASOBY WĘGLOWODORÓW NA ŚWIECIE

Światowe zasoby ropy naftowej wynoszą ok. 244,1 mld ton (2019). Roczna produkcja w 2018 roku wyniosła 4,474 mld ton przy konsumpcji na poziomie 4,662 mld ton. Istotną część eksploatowanej ropy pochodzi ze źródeł niekonwencjonalnych – ropy ze skał łupkowych, ropy zamkniętej, ciężkiej ropy oraz piasków bitumicznych.

OIL AND GAS RESOURCES IN THE WORLD

Global petroleum resources are approx. 244.1 billion tonnes (2019). Annual production in 2018 amounted to 4.474 billion tons, while consumption reached 4.662 billion tons. A significant part of the oil exploited comes from unconventional deposits - oil shale, tight oil, heavy oil and tar sands.



ZESTAWIENIE KRAJÓW Z NAJWIĘKSZYMI REZERWAMI ROPY NAFTOWEJ W PORÓWNANIU Z UNIĄ EUROPEJSKĄ

COUNTRIES HOLDING THE BIGGEST OIL RESOURCES COMPARED WITH THE EUROPEAN UNION

ŹRÓDŁO / SOURCE: BP STATISTICAL REVIEW OF WORLD ENERGY, 2019

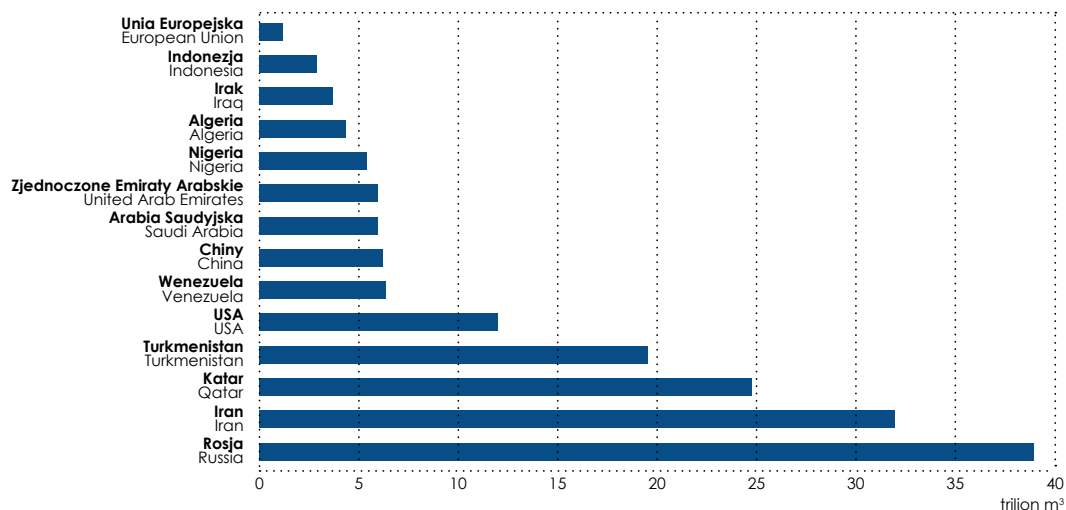


Globalne zasoby gazu ziemnego są szeroko rozpowszechnione geograficznie, obejmując wszystkie kontynenty. Udokumentowane światowe zasoby błękitnego paliwa wynoszą 196,9 bln m³, co odpowiada 50 latom konsumpcji na poziomie z 2018 roku, która wyniosła 3,849 bln m³, notując wzrost o 5,3% względem 2017 roku. Wydobycie (2019 rok) osiągnęło poziom 3,868 bln m³ (przyrost o 5,2%).

Global natural gas resources are widely distributed geographically, covering all continents. Technically recoverable resources are estimated at 196.9 trillion m³, which corresponds to 50 years of consumption at the level of 2018, which amounted to 3.849 trillion m³, noting a 5.3% increase compared to 2017. Production (2019) reached 3.868 trillion m³ (an increase of 5.2%).

Na świecie wciąż odkrywane są nowe niekonwencjonalne złoża gazu ziemnego, których zasoby przewyższają możliwości produkcyjne akumulacji konwencjonalnych i stają się coraz bardziej istotnym elementem gospodarki.

New unconventional gas deposits are still being discovered around the world. Their resources exceed the production capacity of conventional accumulation and are becoming an increasingly important element of the economy of many countries.



ZESTAWIENIE KRAJÓW Z NAJWIĘKSZYMI REZERWAMI GAZU ZIEMNEGO W PORÓWNIANIU Z UNIĄ EUROPEJSKĄ

COUNTRIES HOLDING THE BIGGEST NATURAL GAS RESERVES COMPARED WITH THE EUROPEAN UNION

ŹRÓDŁO / SOURCE: BP STATISTICAL REVIEW OF WORLD ENERGY, 2019



ZASOBY WĘGLOWODORÓW W POLSCE

POLAND'S OIL AND GAS RESOURCES

Polskie zasoby ropy naftowej i gazu ziemnego, zarówno w złożach konwencjonalnych, jak i niekonwencjonalnych, są ściśle związane z czterema regionami kraju: Karpatami, przedgórzem Karpat, Niżem Polskim, oraz rejonem Morza Bałtyckiego. Największe zasoby i złoża węglowodorów w kraju występują na Niżu Polskim.

Polish reserves of both conventional and unconventional oil and gas concentrate in four regions: the Carpathians, Carpathian Foredeep, Polish Lowlands and the Baltic Sea. The largest resources and reservoirs of hydrocarbons occur in the Polish Lowlands.

REGION REGION	LICZBA ZŁÓŻ RESERVOIRS	ZASOBY BILANSOWE PROVEN RESOURCES	ZASOBY PRZEMYSŁOWE ECONOMIC RESERVES	WYDOBYCIE (2019) PRODUCTION (2019)
ROPA NAFTOWA (TYS. TON) CRUDE OIL (THOUSANDS OF TONNES)				
Bałtyk (off shore) Baltic (offshore)	2	6 377	5 641,5	196
Karpaty Carpathians	29	678,5	204	21
Niż Polski Polish Lowlands	44	15 146	6 971,5	706
Przedgórze Carpathian Foredeep	12	447,5	137	14
Ogółem Total	87	22 649	12 954	937
GAZ ZIEMNY (MLD M³) NATURAL GAS (BILLIONS OF M³)				
Bałtyk (off shore) Baltic (offshore)	5	5,2	4,9	0,02
Karpaty Carpathians	35	1,3	0,4	0,03
Niż Polski Polish Lowlands	157	103	56,2	3,60
Przedgórze Carpathian Foredeep	108	32,4	13,5	1,32
Ogółem Total	305	141,9	75	4,97

ZESTAWIENIE LICZBY ZŁÓŻ, ZASOBÓW ORAZ WYDOBYCIA GAZU I ROPY NAFTOWEJ (ZASOBY ROPY NAFTOWEJ SĄ PODAWANE RAZEM Z KONDENSATEM ROPNYM) ZE ZŁÓŻ KONWENCJONALNYCH I NIEKONWENCJONALNYCH W POLSCE. ZESTAWIENIE STANOWI SUMĘ ZASOBÓW ZŁÓŻ ZAGOSPODAROWANYCH I NIEZAGOSPODAROWANYCH ORAZ ZŁÓŻ, KTÓRYCH EKSPLOATACJI ZANIECHANO.

RESERVOIRS, RESOURCES AND PRODUCTION OF CONVENTIONAL AND UNCONVENTIONAL GAS AND OIL (INCLUDING OIL CONDENSATE) IN POLAND. A TOTAL OF DEVELOPED, UNDEVELOPED AND ABANDONED RESERVOIRS.

ŹRÓDŁO / SOURCE: PIG-PIB; BILANS ZASOBÓW ZŁÓŻ KOPALIN W POLSCE WG STANU NA 31 XII 2019 R., 2020

ZASOBY WĘGLOWODORÓW W POLSCE

Zasoby węglowodorów ze źródeł niekonwencjonalnych

Łączne zasoby wydobywalne gazu i ropy w formacjach łupkowych mogą mieścić się w przedziale 179,2-601,3//202,0-788,2 mld m³ dla gazu ziemnego oraz 107,2-206,9//89,2-144,6 mln ton dla ropy naftowej.

Za najbardziej prawdopodobną wartość prognostycznych zasobów geologicznych uznaje się przedział 1 528 do 1 995 mld m³. Oszacowanie zasobów technicznie wydobywalnych można wykonać przyjmując hipotetyczny współczynnik wydobywania w zakresie 5-15%*.

Udokumentowane zasoby bilansowe metanu pokładów węgla wynoszą na koniec 2019 roku 109 548,5 mln m³. Wydobyte metanu w 2019 r. wyniosło 336,06 mln m³. Ilość metanu, wyemitowanego do atmosfery wraz z powietrzem kopalnianym systemem wentylacji ze źródeł udokumentowanych wyniosła 471,26 mln m³.

POLAND'S OIL AND GAS RESOURCES

Unconventional hydrocarbons resources

Total recoverable shale gas and oil resources may range from 179.2-601.3//202.0-788.2 billion m³ for natural gas and 107.2-206.9//89.2-144.6 million tonnes for crude oil.

The range of 1.5-2 trillion cubic meters is considered the most probable value of the prognostic geological resources. The technically recoverable resources can be estimated by assuming a hypothetical recovery factor of 5-15%*.

Proven coalbed methane resources amounted to 109 548.5 million m³ at the end of 2019. The methane production in 2017 amounted to 336.06 million m³. The methane production in 2019 amounted to 332.14 million m³. The emissions of methane gas vented from coal mines were estimated at 471.26 million m³.

*Szacowanie zasobów źródeł węglowodorów - zadanie ciągłe PSG (etap I, 2014-2017 r.), Archiwum CAG PIG, Warszawa





FOT./PHOTO BY: THINKSTOCK

ZŁOŻA ROPY NAFTOWEJ W POLSCE

OIL FIELDS IN POLAND

Obecnie w Polsce udokumentowanych jest **87 złóż ropy naftowej**, z czego eksploatowanych jest 57 złóż. Największe znaczenie gospodarcze mają złoża ropy występujące na Niżu Polskim. W 2019 r. wydobywalne zasoby złóż na Niżu stanowiły blisko 66%, a zasoby złóż polskiej strefy ekonomicznej Bałtyku prawie 28% krajowych zasobów.

As of today, there are **87 oil fields** in Poland, of which 57 are in production. Those located in the Polish Lowlands are of highest importance to the economy. In 2019, recoverable resources of reservoirs in the Polish Lowlands accounted for 66% of the total recoverable resources, while offshore Baltic reservoirs for over 33% of them.

Obecnie najbardziej wydajnym złożem ropy naftowej jest Lubiatów na Niżu Polskim, z którego w 2019 roku pochodziło ponad 33% całkowitego wydobycia tego surowca.

Lubiatów in Polish Lowlands is the most productive field that has provided over 33% of the total oil output in Poland in 2019.

L.P. ITEM	NAZWA ZŁOŻA FIELD	ZASOBY (MLN m ³) RESOURCES (MILLION M ³)		WYDOBYCIE ROCZNE W TYS. T. (KONIEC 2017) ANNUAL OUTPUT, IN THOUSAND TONNES (END OF 2019)	% CAŁKOWITEGO WYDOBYCIA % OF TOTAL OUTPUT	REGION REGION
		WYDOBYWALNE BILANSOWE PROVEN RECOVERABLE	PRZEMYSŁOWE ECONOMIC			
1	BMB (Barnówko- Mostno- Buszewo)	5 588	2 658	316	33,6%	Niż Polski Lowlands
2	B8	4 359	4 074	139	14,8%	Bałtyk (offshore)
3	Lubiatów	3 220	1 121	317	33,7%	Niż Polski Lowlands
4	B3	2 017	1 567	57	6%	Bałtyk (offshore)
5	Grotów	1 698	1 274	11	1,1%	Niż Polski Lowlands

5 NAJWIĘKSZYCH EKSPLOATOWANYCH ZŁOŻ ROPY NAFTOWEJ. ZASOBY ROPY NAFTOWEJ SĄ PODAWANE RAZEM Z KONDENSATEM ROPNYM.

5 LARGEST ACTIVE OIL FIELDS. CRUDE OIL RESERVES INCLUDING OIL CONDENSATE.

ŹRÓDŁO / SOURCE: PIG-PIB; BILANS ZASOBÓW ZŁOŻ KOPALIN W POLSCE WG STANU NA 31 XII 2019 R., 2020 R.

ZŁOŻA GAZU ZIEMNEGO W POLSCE

GAS FIELDS IN POLAND

Cechą charakterystyczną złóż gazu ziemnego położonych na terenie Polski jest ich duża liczba przy równoczesnej niedużej zasobności. Na koniec 2019 roku istniało **305 złóż gazu ziemnego**, które występują podobnie jak ropa głównie na Nizinie Polskiej, gdzie znajduje się ponad 72% jego wydobywanych zasobów. Złóża gazu udokumentowano również na przedgórzu Karpat, a niewielkie zasoby występują także w małych złożach obszaru Karpat oraz w polskiej strefie ekonomicznej Bałtyku.

A great number of small reservoirs is a typical feature of Polish gas fields. As of end 2019, there were **305 natural gas reservoirs**, mostly – like in the case of oil – in the Polish Lowlands that account for 72% of the total recoverable resources. Moreover, small gas reservoirs have been proven in the Carpathians and Polish economic zone of the Baltic Sea.

L.P. ITEM	NAZWA ZŁOŻA FIELD	ZASOBY (MLN m ³) RESOURCES (MILLION M ³)		WYDOBYCIE ROCZNE W TYS. T. (KONIEC 2017) ANNUAL OUTPUT, IN THOUSAND TONNES (END OF 2019)	% CAŁKOWITEGO WYDOBYCIA % OF TOTAL OUTPUT	REGION REGION
		WYDOBYWALNE BILANSOWE PROVEN RECOVERABLE	PRZEMYSŁOWE ECONOMIC			
1	Brońsko	12 793	10 943	902	18%	Niż Polski Lowlands
2	Przemysł	7 430	5 402	445	9%	Przedgórze Carpathian Foredeep
3	Międzychód	4 127	2 003	33	>1%	Niż Polski Lowlands
4	Bogdaj- Uciechów	3 215	284	75	1,5%	Niż Polski Lowlands
5	Radlin	2 716	596	105	2%	Niż Polski Lowlands

PIĘĆ NAJWIĘKSZYCH EKSPLOATOWANYCH ZŁOŻ GAZU ZIEMNEGO

FIVE LARGEST ACTIVE NATURAL GAS FIELDS

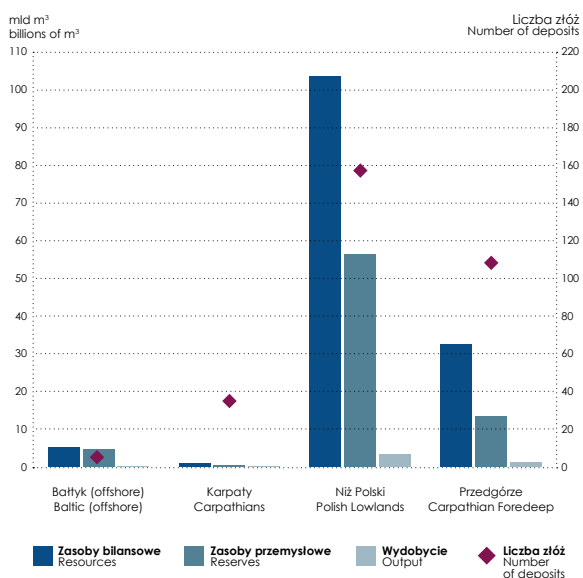
ŹRÓDŁO/SOURCE: BILANS ZASOBÓW ZŁOŻ KOPALIN W POLSCE WG STANU NA 31 XII 2019 R., 2020 R.

ZESTAWIENIE ZŁOŻ, ZASOBÓW I WYDOBYCIA GAZU ZIEMNEGO (2019) W POLSCE W REGIONACH EKSPLOATACYJNYCH

NATURAL GAS RESERVOIRS, RESOURCES
AND OUTPUT (2019) IN POLAND'S AREAS OF
PRODUCTION

ŹRÓDŁO/SOURCE:

PIG-PIB; BILANS ZASOBÓW ZŁOŻ KOPALIN W
POLSCE WG STANU
NA 31 XII 2019 R., 2020



ZŁOŻA METANU POKŁADÓW WĘGLA W POLSCE

Udokumentowane zasoby bilansowe wydobywalne metanu pokładów węgla występują w 65 złożach w obszarze Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Ich lokalizacja i eksploracja jest zatem ściśle związana głównie ze złożami węgla kamiennego w Polsce.

COALBED METHANE RESOURCES IN POLAND

Proven recoverable coalbed methane resources are located in 65 deposits of the Upper Silesian Coal Basin. Accordingly, the coalbed methane presence and exploration are closely associated with hard coal deposits in Poland.

L.P. ITEM	NAZWA ZŁOŻA FIELD	ZASOBY (MLN m ³) RESOURCES (MILLION M ³)		WYDOBYCIE ROCZNE W MLN M ³ (ODMETANOWANIE ANNUAL OUTPUT, IN MILLION M ³ (DEMETHANIZATION)	WYSTĘPOWANIE OCCURRENCE
		WYDOBYWALNE BILANSOWE PROVEN RECOVERABLE	PRZEMYSŁOWE ECONOMIC		
1	Murcki	10 023	3,7	2	OEZWK**
2	Murcki (głębokie)	6 568	–	–	Kopalina główna* Main mineable*
3	Wesoła	6 303	447	21	OEZWK**
4	Lędziny	5 857	–	–	Kopalina główna* Main mineable
5	Dębieńsko 1	5 794	604	–	Kopalina główna* Main mineable*

* Złoża metanu jako kopaliny głównej / Methane gas as the main mineable

** Obszar eksploataowania złóż węgla kamiennego / Hard coal mining area

5 NAJWIĘKSZYCH ZŁOŻ METANU W POKŁADACH WĘGLA

5 LARGEST COALBED METHANE DEPOSITS

ŹRÓDŁO/SOURCE: PIG-PIB; BILANS ZASOBÓW ZŁOŻ KOPALIN W POLSCE WG STANU NA 31 XII 2019 R., 2020



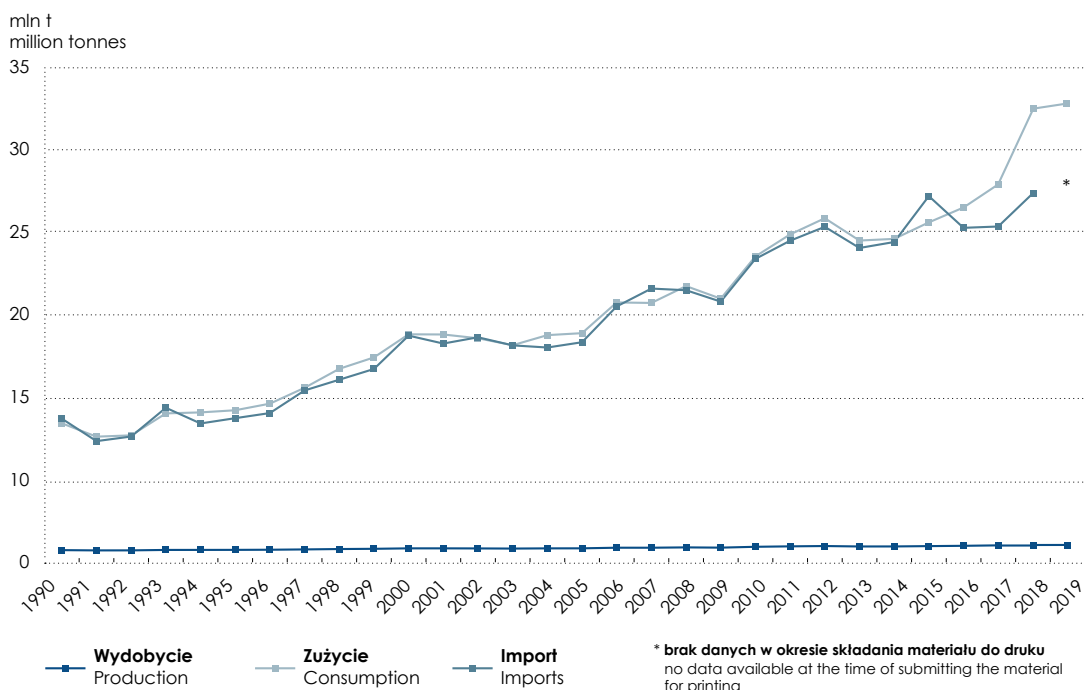
FOT./ PHOTO BY: DARIUSZ IWAŃSKI

WYDOBYCIE ROPY NAFTOWEJ I ZAPOTRZEBOWANIE W POLSCE

CRUDE OIL PRODUCTION AND DEMAND IN POLAND

Wydobycie ropy naftowej i kondensatu ropnego w Polsce w 2019 r. wynosiło 937 tys. ton, co pokrywało 3% całkowitego zapotrzebowania. Reszta potrzebnego surowca jest importowana. Ropa naftowa jest drugim po węglu największym źródłem pierwotnej energii*, pokrywając ok. 25% zapotrzebowania oraz najważniejszym paliwem używanym przez konsumenta końcowego głównie w sektorze transportowym.

In 2019, Poland produced 937 000 tonnes of crude oil and condensate, or 3% of the total domestic demand. The balance of that much needed commodity was imported. Petroleum is the second largest source of primary energy* (after coal) and satisfies approx. 25% of the total demand as the key fuel used by final consumers (mainly in the transport sector).



WYDOBYCIE, ZUŻYCIE ORAZ IMPORT ROPY NAFTOWEJ W POLSCE (1990 – 2019). BEZ KONDENSATU GAZOWEGO (NGL)

CRUDE OIL PRODUCTION, CONSUMPTION AND IMPORTS IN POLAND (1990 – 2019). EXCLUDING GAS CONDENSATE (NGL)

ŹRÓDŁO/SOURCE: BILANS ZASOBÓW ZŁÓŻ KOPALIN W POLSCE – EDYCJE ZA LATA 1990-2020; EUROSTAT; MINISTERSTWO ENERGI; PGNIG; ORLEN; BP STATISTICAL REVIEW OF WORLD ENERGY; CEIC; GŁÓWNY URZĄD STATYSTYCZNY.

* Energia pierwotna to suma energii zawartej w pierwotnych nośnikach energii pozyskiwanych z zasobów odnawialnych i nieodnawialnych.

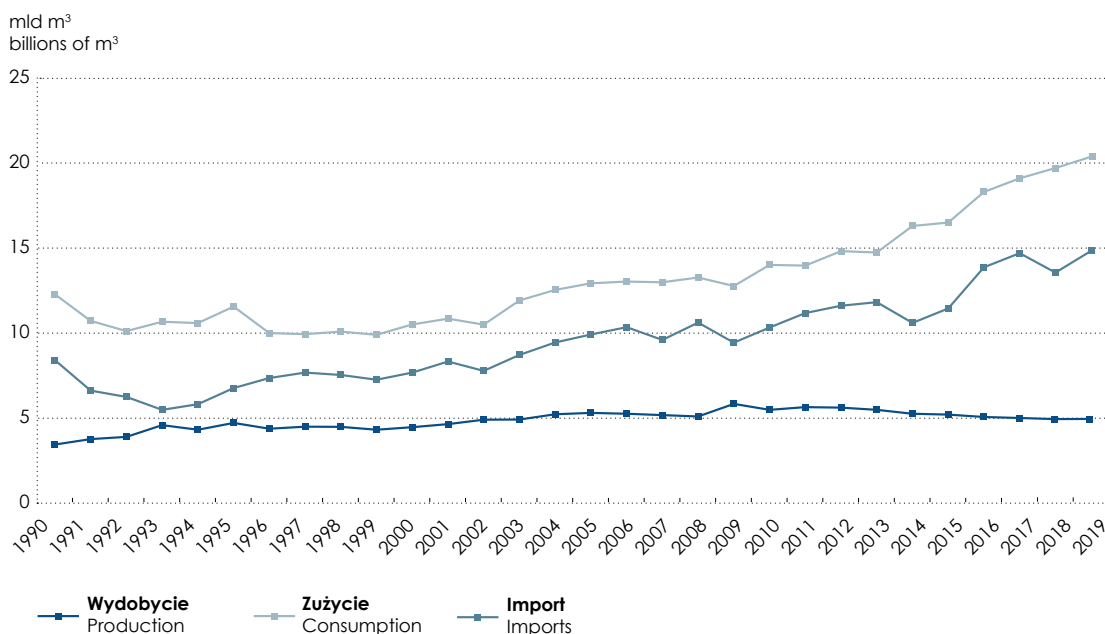
* Primary Energy is the total Energy contained in primary energy carriers that are obtained from renewable and non-renewable resources.

WYDOBYCIE GAZU ZIEMNEGO I ZAPOTRZEBOWANIE W POLSCE

GAS PRODUCTION AND DEMAND IN POLAND

Na koniec 2019 roku wydobycie gazu ziemnego w Polsce wynosiło prawie 5 mld m³ zaspokajając ok. jedną czwartą krajowego rosnącego od początku lat 90. XX w. zapotrzebowania, które kształtuje się na poziomie 20 mld m³ w 2019 roku i stopniowo wzrasta.

As of end 2019, Poland produced almost 5 billion m³ of natural gas. This satisfied one third of the domestic demand that has been growing since early 1970s to reach 17.3 billion m³ in 2019 and rises steadily.



WYDOBYCIE, ZUŻYCIE ORAZ IMPORT GAZU ZIEMNEGO W POLSCE (1990 - 2019)

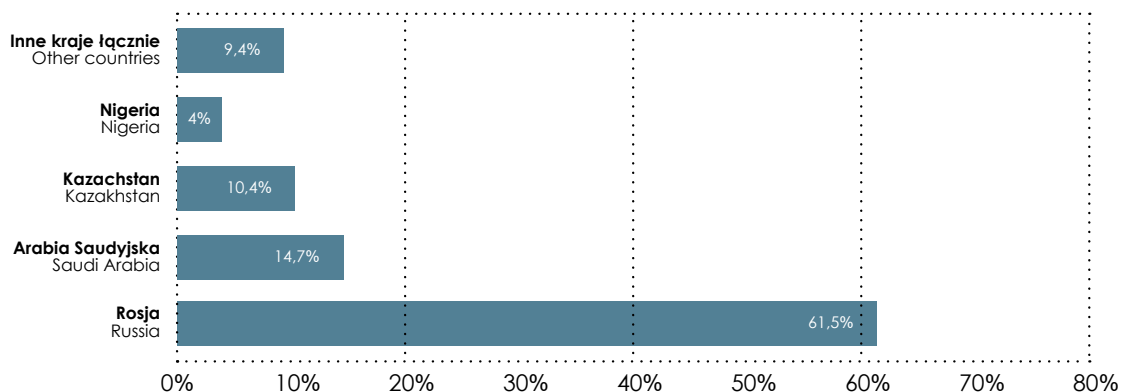
NATURAL GAS PRODUCTION, CONSUMPTION AND IMPORTS IN POLAND (1990 - 2019)

ŹRÓDŁO/SOURCE: EUROSTAT; BILANS ZASOBÓW ZŁÓŻ KOPALIN W POLSCE – EDYCJE ZA LATA 1990-2020; MINISTERSTWO ENERGII; PGNIG; ORLEN; BP STATISTICAL REVIEW OF WORLD ENERGY; GŁÓWNY URZĄD STATYSTYCZNY 2017.

IMPORT ROPY NAFTOWEJ OIL IMPORT

W 2019 roku 61,5% importu ropy naftowej do Polski pochodziło z Rosji (spadek z ok. 90% w 2015 r.). Wzrost dywersyfikacji dostaw spowodował, że ropa była sprowadzana również z Arabii Saudyjskiej (14,7%), Kazachstanu (10,4%), Nigerii (4%) Wielkiej Brytanii, Norwegii, Stanów Zjednoczonych czy Angoli. Polska ma techniczne możliwości zwiększenia importu ropy z innych źródeł niż Rosja m.in. dzięki posiadaniu baz przeladunkowych paliw płynnych nad Morzem Bałtyckim. Największą bazą jest Naftoport w Gdańsku (łączna zdolność przeladunkowa: 40 mln ton rocznie).

In 2019, 61.5% of oil imports to Poland came from Russia (a decrease from approx. 90% in 2015). The increased diversification of supply resulted in the opening to foreign markets and increased imports from Saudi Arabia (14.7%), Kazakhstan (10.4%), Nigeria (4%) Great Britain, Norway, the United States and Angola. Poland has technical possibilities to increase oil imports from sources other than Russia, thanks to the liquid fuel transshipment bases on the Baltic Sea. The largest terminal of this type is Naftoport in Gdańsk (total transshipment capacity: 40 million tons per year).



UDZIAŁ W DOSTAWACH ROPY NAFTOWEJ DO RAFINERII KRAJOWYCH (2019).

SHARES IN DELIVERIES TO DOMESTIC REFINERIES (2019).

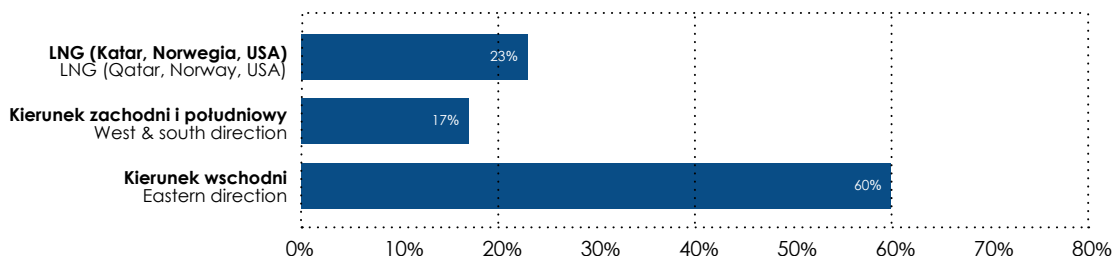
ŹRÓDŁO/SOURCE: MINISTERSTWO ENERGII, 2019; NARODOWY BANK POLSKI, 2020

MINISTRY OF ENERGY – REPUBLIC OF POLAND, 2019; NATIONAL BANK OF POLAND, 2020.

IMPORT GAZU ZIEMNEGO GAS IMPORT

Import gazu ziemnego w 2019 roku wyniósł 14.85 mld m³, a wydobycie krajowe ok. 5 mld m³. 60% sprowadzonego w 2019 roku surowca pochodziło z kierunku wschodniego. Dane wskazują na kolejny rok zwiększenia udziału LNG (do 23% z 20% w 2018 r.) oraz dostaw z kierunków zachodniego i południowego w imporcie (wzrost z 13% do 17%). Polska aktywnie działa na rzecz dywersyfikacji dostaw m.in. zapewniając transporty LNG do gazoportu w Świnoujściu (ok. 3,5 mld m³ wynikiem 31 dostaw w 2019 r.), poprzez rozbudowę sieci połączeń gazowych z sąsiednimi państwami – gazociągów rewersyjnych umożliwiających tłoczenie gazu w obu kierunkach - oraz budowę rurociągu Baltic Pipe, który umożliwi pozyskiwanie rocznie 10 mld m³ gazu pochodzącego ze złóż norweskich począwszy od ostatniego kwartału 2022 r.

Natural gas imports in 2019 amounted to 14.85 billion m³, while domestic production has allowed for the development of 5 billion m³. 60% of gas imported in 2019 came from the East direction. The data indicate another year of increasing the share of LNG (to 23% from 20% in 2018) and supplies from the west and south (increase from 13% to 17%). Poland actively makes efforts to diversify gas supplies, including providing LNG transport to the Świnoujście LNG Terminal (approx. 3.5 billion m³ as a result of 31 deliveries in 2019), extension of the gas connection network with neighbouring countries (reverse gas pipelines enabling gas flow in both directions) and construction of the Baltic Pipe pipeline, which will help to acquire 10 billion m³/year of gas from Norwegian fields starting from the last quarter of 2022.



STRUKTURA ZAOPATRZENIA POLSKI W GAZ ZIEMNY (2019)

THE STRUCTURE OF POLAND'S SUPPLY OF NATURAL GAS (2019)

ŹRÓDŁO/SOURCE: MINISTERSTWO ENERGII, 2019; PGNIG, 2020; ŚWINOUJŚCIE LNG TERMINAL, 2020

MINISTRY OF ENERGY – REPUBLIC OF POLAND, 2019; PGNIG, 2020; ŚWINOUJŚCIE LNG TERMINAL, 2020.



PRZESYŁ

Transport gazu ziemnego odbywa się siecią gazociągów przesyłowych oraz siecią gazociągów dystrybucyjnych, która łącznie liczy 190 tys. km, w tym prawie 11 000 km gazociągów przesyłowych. W systemie przesyłowym znajduje się 67 punktów wejścia, czyli miejsc umożliwiających dostarczenie gazu do systemu pochodzącego z importu, podziemnych magazynów gazu, kopalń lub krajowego wydobycia. Wielkość przesyłanego paliwa gazowego to ponad 18,9 mld m³ rocznie. Ponadto przez Polskę przechodzi tranzytowy gazociąg Jamalski o długości 684 km, który jest częścią liczącego ponad 4 000 km Systemu Gazociągów Tranzytowych, łączącego złoża gazu ziemnego w północnej Rosji z Europą Zachodnią.

Od 2016 r. działa w Świnoujściu terminal LNG (*Liquid Natural Gas*). Technologia LNG polega na produkcji gazu ziemnego w stanie ciekłym ze stanu gazowego, poprzez skraplanie w temperaturze poniżej -160°C. Dzięki skropleniu objętość surowca zostaje zmniejszona ok. 600 razy. LNG jest transportowany drogą morską przy użyciu specjalnych tankowców tzw. metanowców do terminali, gdzie surowiec poddawany jest procesowi regazyfikacji tj. przywróceniu do postaci gazowej. W takiej postaci gaz jest przesyłany siecią gazociągów do odbiorców. Terminal w Świnoujściu pozwala na odbiór 5 mld m³ gazu rocznie, z możliwością zwiększenia zdolności importowych do 7,5 mld m³ gazu, co stanowi ok. 40% obecnego rocznego zapotrzebowania Polski. LNG pełni coraz bardziej istotną rolę w dywersyfikacji źródeł importu gazu ziemnego. W 2019 roku import LNG na świecie wyniósł 485,1 mld m³ i stanowił 49,3% rynku pozyskiwania gazu ziemnego.

Przesył ropy naftowej odbywa się rurociągami i jest efektywną formą transportu ze względu na dużą przepustowość. Równocześnie ta metoda jest korzystna dla środowiska naturalnego. Głównymi rurociągami do transportu ropy są:

- Rurociąg „Przyjaźń” – mający na terenie Polski dwie nitki biegnące od Adamowa przy granicy z Białorusią do miejscowości Schwedt w Niemczech. Odcinek Adamowo-Płock ma długość 233 km (przepustowość ok. 56 mln ton rocznie), a odcinek Płock-Schwedt 416 km (przepustowość 27 mln ton rocznie)
- Rewersyjny Rurociąg Pomorski o długości 235 km i przepustowości do 27 mln ton rocznie w kierunku Gdańska oraz 30 mln ton w kierunku Płocka. Łączy on rurociąg „Przyjaźń” z terminalem Naftoport w Gdańsku.

TRANSMISSION

Natural gas is transported through a grid of transmission and distribution pipelines that in total is 190 000 km long, including almost 11 000 km of gas transmission pipelines. There are 67 points of entry in the transmission system that enable the delivery of gas from imports, underground gas storage facilities, mines or domestic production sites to the grid. The volume of transmitted gas is of 18,9 billion m³ per year. Moreover, a 684 km-long transit section of the Yamal Gas Pipeline, connecting gas fields located on the Yamal Peninsula in Russia with Western Europe, crosses Polish territory.

An LNG (*Liquid Natural Gas*) terminal, commissioned in 2016, is in operation at Świnoujście. LNG technology is based on the production of liquid natural gas from a gaseous state through liquefaction at a temperature below -160°C. Due to condensation, the volume of gas is reduced by approx. 600 times. LNG is transported by sea using special tanker ships (methane carriers) to gas terminals for regasification, i.e. converting back to a gaseous state at atmospheric pressure. Liquefied gas takes up about 1/600th the volume of natural gas in the gaseous state. Once regasified, the gas is transported by pipelines to the users. The capacity of Świnoujście Terminal is 5 billion m³ of gas per year, and may be increased to 7.5 billion m³, which is approx. 40% of the total gas consumption in Poland. LNG is increasingly used for the transportation of natural gas around the world. In 2019, global LNG imports amounted to 485.1 billion m³, which accounts for 49.3% of the natural gas trade market.

Crude oil is transported by pipelines. This way of transport is an environmentally friendly and effective way of transportation due to the high throughput capacities of oil pipelines. The main oil pipelines in Poland are:

- The "Przyjaźń" Pipeline (The Druzhba pipeline) – a double pipeline running from the Adamowo near the border with Belarus to Schwedt in Germany. The Adamowo-Płock section is 233 km long (throughput reaches 56 million tons per year). The Płock-Schwedt section is 416 km long (throughput 27 million tons per year)
- The reversible 235 km-long Pomeranian Pipeline with transmission capacities of up to 27 million tonnes per year towards Gdańsk and 30 million tonnes towards Płock. The pipeline connects the "Przyjaźń" Pipeline with Naftoport Terminal in Gdańsk.

MAGAZYNOWANIE GAZU ZIEMNEGO I ROPY NAFTOWEJ

Głównym celem magazynowania gazu jest zwiększenie jego dostępności w okresach zwiększonego zapotrzebowania, ponieważ ze względów technologicznych dostawy gazu pozostają niezmiennie w ciągu całego roku.

Ropa naftowa jest magazynowana poprzez gromadzenie surowca w zbiornikach i magazynach naziemnych lub w podziemnych. Ropa podobnie jak gaz, jest magazynowana również w kawernach solnych.

W Polsce istnieje 9 Podziemnych Magazynów Gazu (PMG), w tym siedem do magazynowania gazu wysokometanowego i dwa do gazu zaazotowanego, o łącznej pojemności 3,5 mld m³, co odpowiada ok. 17% rocznej konsumpcji. PMG spełniają rolę strategicznej rezerwy przejmując nadwyżki gazu w okresie letnim i uzupełniając braki w okresie zimowym. Wszystkie magazyny należą do spółki PGNiG. Najczęściej wykorzystywane są do tego:

- wyeksploatowane złoża gazu ziemnego lub ropy naftowej – jest to najczęściej spotykany rodzaj magazynów gazu ziemnego. Jedną z zalet tego typu zbiorników jest bardzo dobrze poznana struktura geologiczna danego złoża oraz istniejące już oprzyrządowanie, odwierty oraz infrastruktura na powierzchni, w tym połączenia gazociągami z systemem przesyłowym. W ciągu roku możliwe jest wykonanie tylko jednego cyklu napełnienia – opróżnienie.
- kawerny solne – Zbiorniki tego typu powstają po wytlukaniu soli, a ich zaletą jest m.in. możliwość długotrwałego magazynowania oraz kilkukrotnego napełnienia i opróżnienia w ciągu roku.
- warstwy wodonośne – w Polsce nie ma takich zbiorników.

UNDERGROUND NATURAL GAS AND CRUDE OIL STORAGE

Gas storage is primarily intended to enhance gas availability in the periods of a higher demand for gas, insofar as gas supply must remain stable throughout the year due to technology requirements.

Crude oil is stored in either surface or underground tanks. Like natural gas, crude oil may be stored in salt caverns, too.

There are nine Underground Natural Gas Storage (NUGS) facilities in Poland, of which seven for high-methane gas and two for nitrogen-rich gas, with a total capacity of 3.5 billion m³, which represents approx. 17% of the annual consumption. UNGS facilities act as strategic reserve by absorbing any surplus of supply in the summer and offsetting a higher demand in the winter. All storage facilities are owned and operated by PGNiG (Polish Oil and Gas) Company. The storage facilities are commonly established in:

- depleted natural gas or oil reservoirs – the most common type of underground natural gas storage facilities. They have the advantage of an excellent knowledge of the local geological structure, pre-existing equipment, drilling wells and surface infrastructure, including piped connections to the transmission system. They are capable of only one gas injection/withdrawal annual cycle.
- salt caverns – the caverns are created by leaching the salt out and their advantages include long-term gas storage and several injection/withdrawal annual cycles capability.
- aquifer storage – there are no facilities of this kind in Poland.

Typ Type	Lokalizacja Location	Pojemność czynna (mln m ³) Working capacity (million m ³)	Maksymalna zdolność odbioru (mln m ³ /dzień) Max. withdrawal rate (million m ³ /day)	Maksymalna moc załaczania (mln m ³ /dzień) Max. injection rate (million m ³ /day)
wyeksploatowane złóże gazu depleted gas reservoir	Brzeźnica	100	1,44	1,44
	Husów	500	5,76	4,15
	Strachocina	360	3,36	2,64
	Swarzędów	90	0,93	1,0
	Wierzchowice	1 300	14,4	9,6
kawerna solna salt cavern	Kosakowo	240	9,6	2,4
	Mogilno	585	18	9,6

PODZIEMNE MAGAZYNY GAZU WYSOKOMETANOWEGO W POLSCE

UNDERGROUND HIGH-METHANE GAS STORAGE FACILITIES IN POLAND

ŹRÓDŁO/SOURCE: PGNiG

MAGAZYNOWANIE GAZU ZIEMNEGO I ROPY NAFTOWEJ

Pierwsze polskie próby magazynowania gazu w wyeksploatowanym złożu gazu ziemnego były równocześnie pierwszym PMG w Europie i rozpoczęły się w 1954 roku w Karpatach w złożu Roztoki (w okolicach Jasła).

Ponad dwie-trzecie pojemności magazynowej gazu w Unii Europejskiej znajduje się w pięciu krajach członkowskich: Niemczech, Włoszech, Francji, Austrii, i Węgrzech, które posiadają 70% całkowitych zasobów operacyjnych gazu ziemnego w UE.

Polska jako członek Unii Europejskiej oraz Międzynarodowej Agencji Energetycznej zobowiązana jest do posiadania stałych strategicznych zapasów ropy i paliw w ilości odpowiadającej co najmniej 90-dniowemu zapotrzebowaniu na te produkty w roku poprzednim oraz 30-dniowemu zapotrzebowaniu na gaz.

UNDERGROUND NATURAL GAS AND CRUDE OIL STORAGE

The first Polish attempts to store gas in a depleted gas reservoir started in the Roztoki reservoir (near Jasła) in 1954, which was also the first underground gas storage facility in Europe.

Over two thirds of the total EU working gas capacity are located in five member countries: Germany, Italy, France, Austria, and Hungary. These countries hold 70% of the total working natural gas capacity of the EU.

As a member country of the European Union and of International Energy Agency, Poland is obliged to hold strategic crude oil and fuel reserves that are, as a minimum, equal to 90-day demand for these products in the preceding year or 30-day demand for gas.

LITERATURA

BILANSE energetyczne krajów OECD 2016, OECD/MAE, www.iea.org/statistics

BP Statistical Review of World Energy, London, 2020

ENERGY Information Agency, <https://www.eia.gov>

EUROSTAT 2019, <http://ec.europa.eu/eurostat>

GLOBAL Gas Security Review, International Energy Agency, 2019, <https://www.iea.org>

JAWOROWSKI K., Wagner R., Modliński Z., Pokorski J., Sokołowski A., Sokołowski J. Marine ecogeology in semi-closed basin: case study on a threat of geogenic pollution of the southern Baltic Sea (Polish Exclusive Economic Zone). *Geological Quarterly*, 2010, 54(2) Warszawa, 2010

KOWALCZYK M. Rodzima energia. Nafta i Gaz na polskich ziemiach, 1852-2012. Wyd. KARTA, PGNiG, Warszawa, 2012

Matyasik I., Leśniak G., Such P. Elementy systemu naftowego Karpat. Instytut Nafty i Gazu - PIB, Kraków 2015

NAFTA Polska, <http://www.nafta-polska.pl/>

REFERENCES

OLKUSKI T., Sikora A., Sikora M.P., Szurlej A. Prognozy wydobycia, konsumpcji i salda wymiany surowców energetycznych w Polsce. *Polityka energetyczna – Energy Policy Journal*, 20 (2), 2017

PAŃSTWOWA Służba Geologiczna o gazie w łupkach/ Shale Gas as seen by Polish Geological Survey, Warszawa, 2013

PGNiG, <http://pnig.pl>

Progностyczne zasoby gazu ziemnego w wybranych zwięzłych skałach zbiornikowych Polski. Państwowy Instytut Geologiczny - PIB, Warszawa 2014

PRZEMYSŁ Naftowy w Polsce, Niekonwencjonalne złoża ropy naftowej w Polsce, 2011, http://www.aknet.biz.pl/pn/04_11_pl.pdf

Szacowanie zasobów złóż węglowodorów - zadanie ciągłe PSG (etap I, 2014-2017 r.), Archiwum CAG PiG, Warszawa

SZUFLICKI M., Malon A., Tymiński M. (red.), Bilans zasobów i złóż kopalin w Polsce wg stanu na 31.12.2019. Państwowy Instytut Geologiczny – PIB, Warszawa, 2020

USGS Energy glossary, <https://energy.usgs.gov>

WORLD Energy Outlook , France 2016, <https://www.iea.org>

ROPA NAFTOWA
GAZ ZIEMNY
CRUDE OIL
NATURAL GAS



FOT. / PHOTO BY: THINKSTOCK



O NAS

Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy (PIG-PIB) jest najstarszym instytutem naukowym w kraju. Został powołany 30 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 Instytut 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 umożliwiło dokładne rozpoznanie budowy geologicznej kraju.

W PIG-PIB 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 w Narodowym Archiwum Geologicznym, są także dostępne on-line.

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, rozpoznając i monitorując wody podziemne, zapewnia najlepsze źródła wody pitnej dla obecnych i przyszłych pokoleń.

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 i doktorów habilitowanych oraz ponad 130 doktorów. Kadra Instytutu co roku realizuje kilkadziesiąt projektów badawczych krajowych i międzynarodowych.

ABOUT US

The Polish Geological Institute National Research Institute (PGI-NRI) was established on 30 May 1919 by the Resolution of the Parliament of the Republic of Poland. It is the oldest Polish nationwide scientific institution. In February 2009, the Council of Ministers awarded the Polish Geological Institute with the status of National Research Institute, in recognition of the achievements and contribution to the developments in science and national economy during the last 100 years. The Minister of the Environment acts as the supervisor of PGI-NRI.

Researches conducted by the PGI-NRI have led to the discovery of the most important Polish mineral deposits, such as copper, silver, sulfur, black coal, brown coal, rock salt, potassium salt, iron ore, titanium, vanadium, zinc and lead. Several thousand drilled wells have enabled accurate identification of the geological structure of the country.

PGI-NRI has well-equipped and highly specialized research laboratories – Chemical Laboratory, Micro-area Analysis Laboratory, Geophysical Laboratory, and Soil and Rock Laboratory Testing Centre.

The Institute manages geological data from all over the country. The National Geological Archive collects, maintains and makes available geological, hydrogeological and geophysical materials, maps and drilling cores. These are available through specialized databases maintained by the Institute in the archives and on-line.

The Institute was entrusted with the tasks of the Polish Geological Survey (PGS) and the Polish Hydrogeological Survey (PHS). PGS implements state's policy in the field of mineral resources, monitors the geological environment, as well as warns against natural hazards and risks. PSH identifies and monitors groundwater, providing the best source of drinking water for present and future generations.

The Polish Geological Institute – NRI belongs to the association of European geological surveys – EuroGeoSurveys. PGI-NRI participates in the activities of expert groups, whose task is to advise the European Commission structures. PGI-NRI cooperates with research institutes in several dozen countries around the world.

Currently, approximately 900 people are employed in the main headquarters of PGI-NRI in Warsaw and in seven regional branches (Gdańsk, Kielce, Kraków, Lublin, Sosnowiec, Szczecin, and Wrocław). Among the qualified staff, the majority of employees are geologists with a university degree. There are numerous full and associate professors and over 130 geologists with a PhD degree. Every year, the Institute's staff implements several dozen of national and international research projects.

AUTORZY/AUTHORS: Bartosz Jurga, Hubert Kiersnowski, Magdalena Sidorczuk, Radomir Pachytel
REDAKTOR/EDITOR: Maja Kowalska
PROJEKT GRAFICZNY I SKŁAD/LAYOUT, GRAPHIC DESIGN: Monika Cyrklewicz, Łukasz Borkowski, Katarzyna Skurczyńska-Garwolińska
WSPÓŁPRACA/COOPERATION: Andrzej Jagielski
KONCEPCJA SERII I KOORDYNACJA PRAC/CONCEPT OF PUBLISHING SERIES & COORDINATION: Magdalena Sidorczuk
ZDJĘCIE NA OKŁADCE/PHOTO ON THE COVER: Ropa naftowa/crude oil, autor: Dariusz Iwański

WYDANIE II, ZAKTUALIZOWANE. Stan informacji na dzień 31.07.2020 r. Aktualne dane są dostępne w Bilansie zasobów złóż kopalin w Polsce pod adresem Surowce mineralne Polski <http://geoportal.pgi.gov.pl/surowce>
SECOND EDITION, UPDATED. Information contained in the folder is based on data as of 31.07.2020. See more: Bilans zasobów złóż kopalin w Polsce, <http://geoportal.pgi.gov.pl/surowce>



POLISH
GEOLOGICAL
INSTITUTE

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

Zatwierdził do druku / Print accepted by: dr Andrzej Głuszyński
Zastępca dyrektora ds. służby geologicznej, Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy
Deputy Director for the Geological Survey, Polish Geological Institute – National Research Institute

ISBN 978-83-66593-66-4



Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej



Financed by National Fund
for Environmental Protection
and Water Management