

# Przegląd rynku gazu ziemnego

Robert Osikowicz  
Paliwa i Energetyka

Fot. 1. Buzzard Complex, Morze Północne. Fot. BG Group

W artykule przedstawione zostały dostępne dane statystyczne dotyczące rezerw, produkcji, transportu i konsumpcji gazu na wszystkich kontynentach. Zaprezentowano precyzyjne dane dotyczące rezerw gazu ziemnego w złożach konwencjonalnych. Podano też szacunki rezerw gazu w złożach łupkowych. Od kilku lat w Ameryce Północnej rośnie produkcja ze złóż typu shale gas oraz tight gas. W 2013 r. pojawiają się też pierwsze informacje o możliwości przemysłowego wydobycia gazu z hydratów metanu

## Gaz paliwem XXI w.

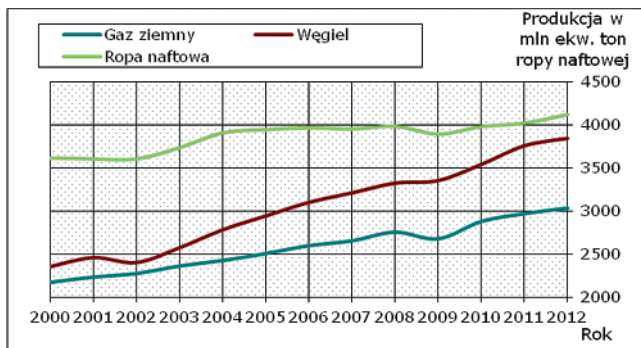
Gaz ziemny jest niewątpliwie jednym najważniejszych, ale też jednym z najbardziej perspektywicznych surowców energetycznych. Jego rola w gospodarce światowej systematycznie od kilku dekad rośnie. Jest używany powszechnie za paliwo do wytwarzania ciepła i energii, a także za niezbędny surowiec dla przemysłu chemicznego. Termin gaz ziemny (natural gas) obejmuje różne rodzaje gazów występujących w przyrodzie, wśród których podstawowym składnikiem jest metan ( $\text{CH}_4$ ). Gaz ziemny może być dostarczany w postaci płynnej (LNG – Liquefied Natural Gas) albo w postaci sprężonej (CNG – Compressed Natural Gas). W 2012 r. gaz posiadał 23,9% udziału w globalnym mikście energetycznym, co oznacza wzrost o 0,1% w stosunku do roku 2011. Zajął on trzecie miejsce po ropie naftowej (33,1%) i węgla (29,9%). Dla porównania funkcjonujące elektrownie atomowe dostarczyły 4,5%, a energia ze źródeł odnawialnych, w tym też z hydroelektrowni, to wciąż mniej niż 9% udziału w światowym bilansie. Dynamika wzrostu produkcji gazu w ostatniej dekadzie jest co prawda niższa niż w przypadku węgla, ale też rynek gazu rozwija się znacząco szybciej niż rynek ropy (rys. 1).

Jeśli weźmiemy pod uwagę poszczególne części świata, to gaz w największym stopniu wykorzystywany jest w gospodarce rosyjskiej (53% udziału w bilansie energetycznym), na Bliskim Wschodzie (48%), w Ameryce Północnej (30%) i w Europie (25%). Wciąż w niewielkim stop-

niu zależą od gazu ziemnego gospodarki Chin (4,7%) i Indii (8,7%). Gaz jest postrzegany jako surowiec przyjazny środowisku, o wyraźnie niższej emisji  $\text{CO}_2$  przy spalaniu niż w przypadku węgla kamiennego, brunatnego, ropy naftowej i jej pochodnych. Zdaniem ekspertów zarówno w kilkuletniej, jak i długoterminowej perspektywie będziemy obserwować wzrost popytu na gaz, a także intensyfikację handlu międzynarodowego tym surowcem. Obserwowane w 2012 r. tendencje do spadku konsumpcji gazu w krajach UE są raczej wyjątkiem od tej reguły i wynikają z recesji panującej w większości krajów naszego regionu. Kolejny rok wzrasta w Ameryce Północnej wydobycie gazu ze złóż niekonwencjonalnych. Ceny gazu utrzymują się tam na kilkukrotnie niższym poziomie niż w Europie czy Azji. Otwierane są nowoczesne elektrownie gazowe, odradza się produkcja w wielu sektorach przemysłu. Stany Zjednoczone i Kanada budują już terminale służące do eksportu skroplonego paliwa. Ich moce produkcyjne zostały zakontraktowane na wiele lat. Dostawy LNG z Ameryki Północnej, Australii, Afryki i zwiększony eksport z regionu Bliskiego Wschodu zmieniają dotychczasowy układ sił na rynku.

## Perspektywy do 2035 r.

Jak wynika z analiz dokonanych w raporcie World Energy Outlook 2012, wydanym przez Międzynarodową Agencję Energetyczną (MAE), popyt na energię ma wzrosnąć do 2035 r. o po-



Rys. 1. Światowa produkcja surowców energetycznych w latach 2000–2012. Produkcję przeliczono na ekwiwalentne baryłki ropy naftowej (źródło: [1],[2],[4],[13])

nad 35%. Wzrost ten zostanie wygenerowany głównie przez gospodarki Chin, Indii, Brazylii i krajów położonych nad Zatoką Perską. W tym czasie zapotrzebowanie na energię w krajach należących do OECD (Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju) ma zwiększyć się tylko nieznacznie. Będziemy obserwować przesuwanie się zainteresowania konsumentów w stronę gazu, który częściowo zastąpi drogą ropę. Wzrost produkcji w okresie 2012–2035 szacuje się na 41%. Różnice cen pomiędzy regionalnymi rynkami będą się zmniejszać dzięki większej elastyczności, jaką zapewnia handel LNG. Zmiana koniunktury w jednym z regionów będzie szybciej odczuwana w pozostałych. W Stanach Zjednoczonych za dwadzieścia lat gaz wyprzedzi ropę w mikście energetycznym. Stanie się tak dzięki stabilnym i zarazem niskim cenom. Chiny będą konsumować ponad 0,5 bln m<sup>3</sup> rocznie, stając się trzecim rynkiem dla tego surowca. Zużycie surowca w Indiach szybko będzie

się zbliżać do 200 mld m<sup>3</sup>. Kraje Bliskiego Wschodu średnio będą zużywać o blisko 50% więcej niż obecnie. Natomiast konsumpcja w większości krajów OECD nie będzie znacząco wzrastać. Po stronie podażowej wzrośnie wydobycie w Rosji, Afryce, niektórych krajach Bliskiego Wschodu, Australii i Brazylii.

### Rezerwy gazu na świecie – złoża konwencjonalne

Ze względu na charakter skał, w których występują nagromadzenia węglowodorów, złoża dzielimy na konwencjonalne oraz niekonwencjonalne. Udowodnione rezerwy gazu ziemnego ulokowane w złożach konwencjonalnych na koniec 2012 r., w zależności od cytowanych źródeł, wahały się od 188 do 200 bln m<sup>3</sup>. Stanowi to wzrost o około 3% w stosunku do roku poprzedniego. Największy przyrost rezerw zanotowano w 2012 r. w Turkmenistanie, Iranie i Australii. Skurczyły się za to nieco rezerwy Rosji, w której na nowo przeliczono realne zasoby. W porównaniu do roku 2010 największy skok w rankingu zanotował Turkmenistan, który wyprzedził zarówno Arabię Saudyjską, jak i Stany Zjednoczone. Wskaźnik dotyczący lat potencjalnej eksploatacji w skali świata przy obecnym poziomie produkcji osiągnął w 2012 r. poziom 57 i utrzymuje tendencję spadkową. Tendencja ta wynika głównie z rosnącej produkcji. Najlepiej wskaźnik ten wygląda w rejonie Zatoki Perskiej, gdzie przekracza 140, najgorzej w Ameryce Północnej (12) oraz w Europie (18). Na kilka pokoleń powinno wystarczyć gazu w Rosji. Udowodnione rezerwy w ciągu ostatnich dwudziestu lat wzrosły o ponad 50%. Na czele listy najzasobniejszych krajów (tab. 3) znajdują się Rosja, na której terenie występuje około 20% udowodnionych rezerw, Iran (17,3%)

| Kraj            | 2015 | 2025 | 2035 |
|-----------------|------|------|------|
| Świat           | 3565 | 4160 | 4750 |
| USA             | 680  | 690  | 710  |
| Unia Europejska | 550  | 610  | 630  |
| Rosja           | 465  | 495  | 530  |
| Bliski Wschód   | 440  | 510  | 620  |
| Chiny           | 200  | 365  | 500  |
| Japonia         | 125  | 125  | 125  |
| Afryka          | 125  | 150  | 170  |
| Indie           | 75   | 120  | 185  |
| Brazylia        | 40   | 70   | 90   |

Tab. 1. Prognoza popytu w mld m<sup>3</sup> rocznie w krajach o spodziewanej najwyższej konsumpcji (źródło: 13)

| Kraj            | 2015 | 2025 | 2035 |
|-----------------|------|------|------|
| Świat           | 3565 | 4160 | 4750 |
| USA             | 720  | 760  | 800  |
| Rosja           | 680  | 800  | 860  |
| Afryka          | 260  | 360  | 440  |
| Unia Europejska | 160  | 120  | 90   |
| Kanada          | 160  | 180  | 180  |
| Katar           | 160  | 190  | 220  |
| Iran            | 140  | 165  | 225  |
| Chiny           | 135  | 215  | 290  |
| Norwegia        | 110  | 125  | 120  |
| Australia       | 80   | 130  | 160  |
| Brazylia        | 25   | 75   | 100  |

Tab. 2. Prognoza podaży w mld m<sup>3</sup> rocznie w krajach o spodziewanej najwyższej produkcji (źródło: 13)



Fot. 2. Szyp naftowy w Teksasie, USA. Fot. Anadarko

| 2012 | 2010 | Kraj             | Udowodnione rezerwy w bln m <sup>3</sup> gazu (2012) | Udział w rezerwach światowych % | Zmiana zanotowana pomiędzy 2010 i 2012 % | Wskaźnik zasobów: produkcja roczna (2012) |
|------|------|------------------|--|---------------------------------|--|---|
|      |      | Świat            | 194,0  | 100,0                           | + 3,0                                    | 57  |
| 1    | 1    | Rosja            | 38,8   | 20,0                            | - 13,0                                   | 65  |
| 2    | 2    | Iran             | 33,6   | 17,3                            | + 13,0                                   | 209                                       |
| 3    | 3    | Katar            | 25,1   | 12,9                            | - 1,0                                    | 159                                       |
| 4    | 5    | Turkmenistan     | 17,5   | 9,0                             | + 118,0                                  | 271                                       |
| 5    | 6    | USA              | 8,6  | 4,4                             | + 11,0                                   | 13  |
| 6    | 4    | Arabia Saudyjska | 8,2  | 4,2                             | + 1,0                                    | 79  |
| 7    | 7    | ZEA              | 6,1  | 3,1                             | + 2,0                                    | 118                                       |
| 8    | 8    | Wenezuela        | 5,6  | 2,8                             | + 2,0                                    | 170                                       |
| 9    | 9    | Nigeria          | 5,2  | 2,7                             | - 2,0                                    | 120                                       |
| 10   | 10   | Algieria         | 4,5  | 2,3                             | 0  | 55  |
| 11   | 13   | Australia        | 3,8  | 2,0                             | + 26,0                                   | 77  |
| 12   | 11   | Irak             | 3,6  | 1,9                             | + 12,0                                   | 266                                       |
| 13   | 14   | Chiny            | 3,3  | 1,7                             | + 17,0                                   | 30  |
| 14   | 12   | Indonezja        | 2,9  | 1,5                             | - 6,0                                    | 40  |
| 15   | 17   | Norwegia         | 2,1  | 1,1                             | + 5,0                                    | 18  |
| 16   | 16   | Egipt            | 2,0  | 1,0                             | - 9,0                                    | 32  |
| 17   | 20   | Kanada           | 2,0  | 1,0                             | + 17,0                                   | 14  |
| 18   | -    | Mozambik         | 1,9  | 1,0                             |  |   |
| 19   | 19   | Kuwejt           | 1,8  | 0,9                             | 0  | 124                                       |
|      |      | Unia Europejska  | 1,8  | 0,9                             | - 25,0                                   | 12  |
| 20   | 18   | Kazachstan       | 1,7  | 0,9                             | - 5,0                                    | 86  |
| 21   | 23   | Libia            | 1,5  | 0,8                             | 0  | 123                                       |
| 22   | 15   | Malezja          | 1,3  | 0,7                             | - 46,0                                   | 20  |
| 23   | 26   | Indie            | 1,3  | 0,7                             | - 13,0                                   | 32  |
| 24   | 21   | Uzbekistan       | 1,1  | 0,6                             | - 30,0                                   | 19  |
| 25   | 25   | Holandia         | 1,1  | 0,6                             | - 10,0                                   | 17  |
| 26   | 24   | Azerbejdżan      | 1,0  | 0,5                             | - 10,0                                   | 64  |
| 27   | 27   | Oman             | 0,9  | 0,5                             | 0  | 31  |
| 28   | 28   | Brazylia         | 0,7  | 0,4                             | + 10,0                                   | 40  |
| 29   | 30   | Ukraina          | 0,6  | 0,3                             | 0  | 32  |
| 30   | 29   | Pakistan         | 0,6  | 0,3                             | 0  | 14  |
|      | -    | Wietnam          | 0,6  | 0,3                             | 0  | 63  |

Tab. 3. Kraje o najwyższych rezerwach gazu w złożach konwencjonalnych (źródło: 1,2,9,12,13)



Rys. 2. 30 krajów o najwyższych rezerwach w złożach konwencjonalnych

oraz Katar (12,9%). Zasoby są stosunkowo mocno skoncentrowane. Pierwsza dziesiątka krajów dysponuje 78% rezerw. Firmami dysponującymi największymi zasobami są Gazprom, National Iranian Oil Company oraz Qatar Petroleum. Największe rezerwy w Europie pozostają w rękach Norwegii (1,1% rezerw światowych). Rezerwy, jakimi dysponuje Polska, oceniane są obecnie na blisko 100 mld m<sup>3</sup>.

### Rezerwy w złożach niekonwencjonalnych

Termin gaz ze złóż niekonwencjonalnych oznacza gaz ziemny znajdujący się w różnych formacjach skalnych, niemożliwy do wydobycia w tradycyjny sposób. W literaturze wyróżnia się kilka rodzajów złóż niekonwencjonalnych: gaz zamknięty w skałach ilastych (shale gas), gaz w złożach o niskiej przepuszczalności znajdujący się w porach o ograniczonych połączeniach między sobą (tight gas), metan w pokładach węgla (CBM) oraz gaz związany w postaci hydratów. Jak wynika z raportów publikowanych przez specjalistyczne agencje, niekonwencjonalne zasoby gazu ziemnego znacząco przewyższają konwencjonalne. Technicznie możliwe do wydobycia zasoby oceniane są obecnie na ponad 400 mld m<sup>3</sup>, z czego około połowa przypada na złoża gazu uwięzionego w skałach ilastych. Uważa się, że najwięcej gazu w złożach tego typu znajduje się w USA i Chinach. Poza tym najbardziej zasobne struktury znajdują się w Kanadzie, Meksyku, Afryce Południowej, Argentynie, Australii, Algierii i Rosji. Nie określono dotąd dokładnie zasobów gazu występującego w postaci hydratów. Hydraty gazu ziemnego występują w północnych, arktycznych obszarach i w złożach podmorskich.

Złoża niekonwencjonalne gazu położone są na ogół na dużo większych głębokościach niż ma to miejsce w przypadku złóż konwencjonalnych. Z tego też powodu udostępnienie ich jest bardziej kosztowne, znacznie trudniejsze technicznie i wymaga zastosowania zaawansowanych technologii. Wiercenie otworów pionowych, wykorzystywanych w przypadku złóż konwencjonalnych, jest dużo tańsze niż wiercenie otworów kierunkowych z odcinkiem horyzontalnym, które są niezbędne w tym przypadku. Zdaniem analityków podstawowymi barierami dla rozwoju projektów w Europie są: występowanie potencjalnych złóż na obszarach bardziej zaludnionych niż w Ameryce Północnej, niezliberalizowany rynek energii, przewlekły proces uzyskiwania koncesji. Osobnym problemem jest niewystarczająca ilość kapitału oraz niejasna polityka podatkowa państw. W wielu krajach pojawiają się głosy krytyczne wobec planów rozwoju złóż nowego typu. Podnoszony jest tutaj zwłaszcza problem negatywnego oddziaływania na środowisko techniki szczelinowania hydraulicznego. Większość znanych opinii i badań prowadzonych w tym zakresie nie potwierdza jednak tezy wskazującej na to, żeby eksploatacja złóż niekonwencjonalnych wiązała się ze szczególnie szkodliwym oddziaływaniem na środowisko naturalne. A przynajmniej nie większym niż inna działalność górnicza. Niektóre rządy wskazują ponadto, że prawny zakaz prowadzenia prac poszukiwawczych na złożach tego typu byłby korzystny dla głównych dostawców gazu do Europy, w tym zwłaszcza Rosji. Jak wynika z analizy raportów o stanie rynku, Ameryka Północna zdobyła dominującą pozycję w realnej eksploatacji gazu ziemnego ze złóż niekonwencjonalnych. Na innych kontynentach odnotowywane rezultaty nie są tak imponujące. Tym niemniej dużą dynamikę prac zmierzających do osiągnięcia znaczącego wydobycia obserwujemy m.in. w Chinach, Algierii, Australii, Indiach, Japonii i RPA.

W tab. 4 zestawiono kraje o najbardziej perspektywicznych strukturach łupkowych. Dane pochodzą z szacunków dokonanych przez amerykańską Energy Information Administration. Ocenia się, że w Europie najbardziej zasobne struktury mogą znajdować się w Polsce, Francji, Wielkiej Brytanii i na Ukrainie. Bardziej wiarygodne szacunki będą znane po wykonaniu kilkuset odwiertów poszukiwawczych. Według niektórych źródeł europejskie złoża gazu łupkowego mogą zawierać powyżej 15 bln m<sup>3</sup>. Od kilku lat prace poszukiwawcze mają miejsce także w Polsce. Obok zachodnich koncernów paliwowych inwestycje w tym zakresie prowadzą m.in. spółki PGNiG oraz PKN Orlen.

| 2013 | Kraj      | Rezerwy w bln m <sup>3</sup> | Udział w rezerwach światowych % |
|------|-----------|------------------------------|---------------------------------|
|      | Świat     | 220,0                        | 100,0                           |
| 1    | USA       | 32,8                         | 14,9                            |
| 2    | Chiny     | 31,5                         | 14,3                            |
| 3    | Argentyna | 22,7                         | 10,3                            |
| 4    | Algieria  | 20,0                         | 9,1                             |
| 5    | Kanada    | 16,2                         | 7,4                             |
| 6    | Meksyk    | 15,3                         | 7,0                             |
| 7    | Australia | 12,3                         | 5,6                             |
| 8    | RPA       | 11,0                         | 5,0                             |
| 9    | Rosja     | 8,0                          | 3,7                             |
| 10   | Brazylia  | 6,9                          | 3,1                             |

Tab. 4. Kraje o najwyższych technicznie możliwych do wydobycia zasobach gazu ziemnego ze złóż łupkowych (źródło: 9,13,14)

### Produkcja

W ciągu dwóch ostatnich lat światowa produkcja gazu wzrosła o ponad 5%. Jest to kontynuacja stałego trendu, jaki obserwujemy od lat 80. Na pierwszym miejscu wśród producentów (tab. 5) umocniły się Stany Zjednoczone, które intensyfikują wydobycie ze złóż niekonwencjonalnych. Poziom rocznej produkcji zbliża się do 700 mld m<sup>3</sup>. USA odpowiadają za mniej więcej jedną piątą światowej produkcji i konsumpcji. Według U.S. Energy Information Administration produkcja w USA pochodzi obecnie w 60% z zasobów złóż niekonwencjonalnych i 40% ze złóż klasycznych. Przewaga na korzyść shale gas, tight gas i CBM będzie się z każdym rokiem zwiększać. Projekcja na rok 2035 przewiduje wzrost całkowitego wydobycia do 800 mld m<sup>3</sup>, w tym udział złóż niekonwencjonalnych wzrośnie do 75%. Wydobycie w Rosji ustabilizowało się na poziomie 590 mld m<sup>3</sup>. W 2012 r. spadła produkcja największej spółki wydobywającej gaz. Największy koncern gazowy świata



Fot. 3. Odwiert w Lubocinie, Polska. Fot. PGNiG

| 2012 | 2010 | Kraj              | Produkcja w mld m <sup>3</sup> rocznie (2012) | Udział w produkcji światowej % | Zmiana 2012 – 2010 % |
|------|------|-------------------|---|--------------------------------|----------------------|
|      |      | Świat             | 3364,0  | 100,0                          | + 5,3                |
| 1    | 1    | USA               | 681,4   | 20,4                           | + 11,4               |
| 2    | 2    | Rosja             | 592,3   | 17,6                           | + 0,5                |
| 3    | 4    | Iran              | 160,5   | 4,8                            | + 15,8               |
| 4    | 5    | Katar             | 157,0   | 4,7                            | + 34,5               |
| 5    | 3    | Kanada            | 156,5   | 4,6                            | - 2,1                |
|      |      | Unia Europejska   | 149,6   | 4,4                            | - 14,6               |
| 6    | 6    | Norwegia          | 114,9   | 3,4                            | + 7,9                |
| 7    | 7    | Chiny             | 107,2   | 3,2                            | + 10,7               |
| 8    | 8    | Arabia Saudyjska  | 102,8   | 3,0                            | + 22,5               |
| 9    | 10   | Algieria          | 81,5  | 2,4                            | + 1,3                |
| 10   | 9    | Indonezja         | 71,1  | 2,1                            | - 13,3               |
| 11   | 12   | Malezja           | 65,2  | 1,9                            | - 2,0                |
| 12   | 20   | Turkmenistan      | 64,4  | 1,9                            | + 51,8               |
| 13   | 11   | Holandia          | 63,9  | 1,9                            | - 9,4                |
| 14   | 13   | Egipt             | 60,9  | 1,8                            | - 0,7                |
| 15   | 16   | Meksyk            | 58,5  | 1,7                            | + 5,7                |
| 16   | 14   | Uzbekistan        | 56,9  | 1,7                            | - 3,8                |
| 17   | 17   | ZEA               | 51,7  | 1,5                            | + 1,3                |
| 18   | 19   | Australia         | 49,0  | 1,5                            | - 2,8                |
| 19   | 26   | Nigeria           | 43,2  | 1,3                            | + 28,9               |
| 20   | 21   | Trynidad i Tobago | 42,2  | 1,3                            | - 0,5                |
| 21   | 23   | Pakistan          | 41,5  | 1,2                            | + 5,5                |
| 22   | 24   | Tajlandia         | 41,4  | 1,2                            | + 14,0               |
| 23   | 15   | Wielka Brytania   | 41,0  | 1,2                            | - 29,8               |
| 24   | 18   | Indie             | 40,2  | 1,2                            | - 21,1               |
| 25   | 22   | Argentyna         | 37,7  | 1,1                            | - 6,0                |
| 26   | 27   | Wenezuela         | 32,8  | 1,0                            | + 15,0               |
| 27   | 28   | Oman              | 29,0  | 0,9                            | + 7,0                |
| 28   | 29   | Bangladesz        | 21,8  | 0,6                            | + 9,0                |
| 29   | 25   | Kazachstan        | 19,7  | 0,6                            | 0                    |
| 30   | 34   | Boliwia           | 18,7  | 0,6                            | + 29,8               |
| 31   | 30   | Ukraina           | 18,6  | 0,6                            | 0                    |
| 32   | 33   | Brazylia          | 17,4  | 0,5                            | + 20,8               |
| 33   | 32   | Azerbejdżan       | 15,6  | 0,5                            | + 3,3                |
| 34   | 38   | Kuwejt            | 14,5  | 0,4                            | + 12,5               |
| 35   | 35   | Bahrajn           | 14,2  | 0,4                            | + 8,3                |
| 36   | -    | Irak              | 13,5  | 0,4                            |                      |
| 37   | 46   | Peru              | 12,9  | 0,4                            | + 79,1               |
| 38   | 36   | Brunei            | 12,6  | 0,4                            | + 3,2                |
| 39   | 37   | Birma             | 12,7  | 0,4                            | + 4,9                |
| 40   | 31   | Libia             | 12,2  | 0,4                            | - 22,8               |
| 41   | 39   | Kolumbia          | 12,0  | 0,4                            | + 10,6               |
| 42   | 40   | Rumunia           | 10,9  | 0,3                            | 0                    |
| 43   | 42   | Wietnam           | 9,4   | 0,3                            | 0                    |
| 44   | 41   | Niemcy            | 9,0   | 0,3                            | - 14,1               |
| 45   | 45   | Włochy            | 7,8   | 0,2                            | + 2,6                |
| 46   | 44   | Syria             | 7,6   | 0,2                            | - 2,6                |
| 47   | 48   | Jemen             | 7,6   | 0,2                            | + 22,5               |
| 48   | -    | Angola            | 7,0   | 0,2                            | + 15,0               |
| 49   | -    | Kongo             | 6,5   | 0,2                            | + 13,5               |
| 50   | 43   | Dania             | 6,4   | 0,2                            | - 22,0               |
|      |      | Polska            | 4,4   | 0,1                            | + 4,7                |

Tab. 5. Lista największych producentów gazu ziemnego (źródło: 1,2,4,5,9,12)

ta – Gazprom wydobyl 487 mld m<sup>3</sup> i był to jeden z najslabszych wyników w ciągu ostatniej dekady. Spadek wydobycia tłumaczy się zmniejszonym popytem na rosyjskim rynku wewnętrznym i niższym eksportem do krajów Unii Europejskiej. Z krajów czołowej dziesiątki największy procentowy wzrost wydobycia w ciągu dwóch lat notują kraje z regionu Zatoki Perskiej: Katar, Arabia Saudyjska oraz Iran. Katar już w 2013 r. ma szansę zostać trzecim producentem na świecie. O kilkanaście procent spadła produkcja w krajach UE. Natomiast dzięki uruchamianiu wydobycia z nowych złóż produkcja gazu w Norwegii wzrosła do blisko 115 mld m<sup>3</sup>. Elastyczna polityka ustalania cen transakcyjnych spowodowała, że Norwegia stała się największym dostawcą surowca do Unii Europejskiej, wyprzedzając w tym obszarze rosyjskiego giganta. Największą dynamikę wzrostu produkcji za ostatnie dwa lata odnotował Turkmenistan. Kraj ten znajdzie się wkrótce w pierwszej dziesiątce producentów, zastępując w niej Indonezję.

## Konsumpcja

Zużycie gazu rośnie wolniej niż zapowiadano to jeszcze na początku tego dziesięciolecia. Dwucyfrowe wskaźniki wzrostu w stosunku do roku 2010 notują Chiny i Japonia. Stany Zjednoczone są bliskie osiągnięcia nadwyżki eksportowej. Istotny udział w konsumpcji gazu mają kraje o wysokiej produkcji, gdzie jego cena na rynku wewnętrznym jest bardzo niska: Rosja (2), Iran (3), Arabia Saudyjska (6). Największy wzrost zużycia gazu w ciągu ostatnich dwóch lat notuje się w Chinach, Iranie, Meksyku i Japonii. Z kolei konsumpcja w większości znaczących gospodarek Europy obniżyła się w tym samym czasie średnio o 10%. Polska z konsumpcją zbliżającą się do 16 mld m<sup>3</sup> otwiera piątą dziesiątkę klasyfikacji. Daje nam to zarazem dopiero 11. pozycję w Europie.



Fot. 4. Wiercenie na strukturze łupkowej Marcellus, USA.  
Fot. Helge Hansen – Statoil

Fot. 5. Zbiornik gazu Emden, Niemcy.  
Fot. Hans Peter Heikens – Statoil

| 2012 | 2010 | Kraj              | Konsumpcja w mld m <sup>3</sup> rocznie (2012) | Udział w konsumpcji światowej % | Zmiana 2012 - 2010 % |
|------|------|-------------------|--|---------------------------------|----------------------|
|      |      | Świat             | 3315,0   | 100,0                           | + 4,6                |
| 1    | 1    | USA               | 722,1  | 21,9                            | + 5,7                |
|      |      | Unia Europejska   | 443,9  | 15,5                            | - 9,9                |
| 2    | 2    | Rosja             | 416,2  | 12,5                            | + 0,5                |
| 3    | 3    | Iran              | 156,1  | 4,7                             | + 14,0               |
| 4    | 4    | Chiny             | 143,8  | 4,3                             | + 31,9               |
| 5    | 5    | Japonia           | 116,7  | 3,5                             | + 16,0               |
| 6    | 9    | Arabia Saudyjska  | 102,8  | 3,1                             | + 22,5               |
| 7    | 8    | Kanada            | 100,7  | 3,0                             | + 7,3                |
| 8    | 11   | Meksyk            | 83,7   | 2,5                             | + 21,4               |
| 9    | 6    | Niemcy            | 81,0   | 2,6                             | - 17,4               |
| 10   | 7    | Wielka Brytania   | 78,3   | 3,0                             | - 16,8               |
| 11   | 10   | Włochy            | 68,7   | 2,4                             | - 9,8                |
| 12   | 13   | ZEA               | 62,9   | 1,9                             | + 3,9                |
| 13   | 12   | Indie             | 54,6   | 1,6                             | - 11,8               |
| 14   | 17   | Egipt             | 52,6   | 1,6                             | + 11,6               |
| 15   | 18   | Tajlandia         | 51,2   | 1,5                             | + 13,7               |
| 16   | 21   | Korea Południowa  | 50,0   | 1,5                             | + 16,5               |
| 17   | 14   | Ukraina           | 49,6   | 1,5                             | - 4,8                |
| 18   | 16   | Uzbekistan        | 47,9   | 1,4                             | + 5,2                |
| 19   | 20   | Argentyna         | 47,3   | 1,4                             | + 9,2                |
| 20   | 24   | Turcja            | 46,3   | 1,4                             | + 18,7               |
| 21   | 15   | Francja           | 42,5   | 1,3                             | - 9,4                |
| 22   | 23   | Pakistan          | 41,5   | 1,2                             | + 5,0                |
| 23   | 19   | Holandia          | 36,4   | 1,1                             | - 16,6               |
| 24   | 22   | Indonezja         | 35,8   | 1,1                             | - 11,2               |
| 25   | 27   | Wenezuela         | 34,9   | 1,1                             | + 13,6               |
| 26   | 25   | Malezja           | 33,3   | 1,0                             | - 6,8                |
| 27   | 26   | Hiszpania         | 31,4   | 0,9                             | - 8,8                |
| 28   | 29   | Algieria          | 30,9   | 0,9                             | + 6,9                |
| 29   | 30   | Brazylia          | 29,2   | 0,9                             | + 10,1               |
| 30   | 34   | Katar             | 26,2   | 0,8                             | + 28,4               |
| 31   | 28   | Australia         | 25,4   | 0,8                             | - 16,5               |
| 32   | 32   | Turkmenistan      | 23,3   | 0,7                             | + 3,0                |
| 33   | 35   | Bangladesz        | 21,8   | 0,7                             | + 9,0                |
| 34   | 33   | Trynidad i Tobago | 21,7   | 0,7                             | - 1,4                |
| 35   | 31   | Kazachstan        | 19,5   | 0,8                             | - 23,0               |
| 36   | 36   | Białoruś          | 18,6   | 0,6                             | - 4,7                |
| 37   | 39   | Kuwejt            | 17,2   | 0,5                             | + 19,4               |
| 38   | 37   | Belgia            | 16,9   | 0,6                             | - 12,9               |
| 39   | 38   | Oman              | 16,5   | 0,5                             | + 12,2               |
| 40   | 41   | Tajwan            | 16,3   | 0,5                             | + 15,6               |
| 41   | 40   | Polska            | 15,9   | 0,5                             | + 11,1               |
| 42   | 42   | Rumunia           | 13,5   | 0,4                             | 0                    |
| 43   | 43   | Bahrajn           | 13,0   | 0,4                             | + 3,1                |
| 44   | 49   | Kolumbia          | 9,8  | 0,3                             | + 7,6                |
| 45   | 44   | Węgry             | 9,7  | 0,3                             | - 11,1               |
| 46   | 47   | Wietnam           | 9,4  | 0,3                             | 0                    |
| 47   | 46   | Austria           | 9,0  | 0,3                             | - 10,9               |
| 48   | 45   | Azerbejdżan       | 8,5  | 0,3                             | - 19,1               |
| 49   | 50   | Singapur          | 8,3  | 0,3                             | - 1,2                |
| 50   | 48   | Czechy            | 8,2  | 0,2                             | - 11,9               |

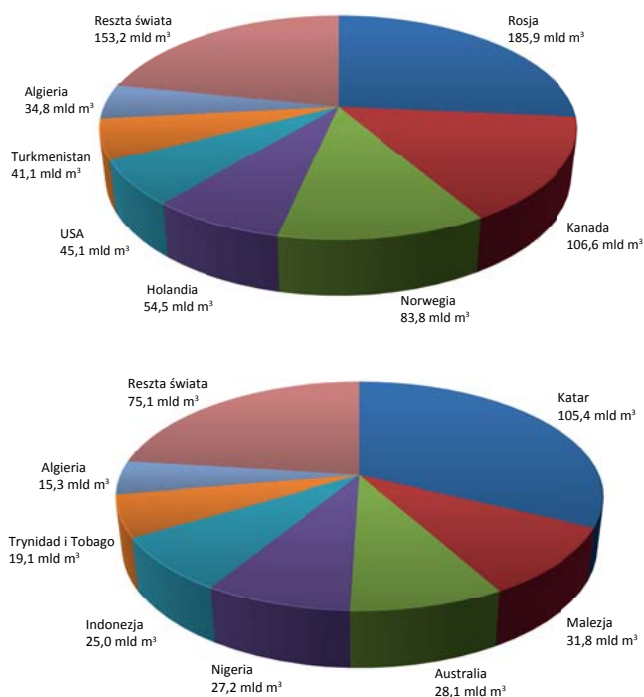
Tab. 6. Lista największych konsumentów gazu ziemnego (źródło: 1,2,4,5,9,12)

## Eksport

Pierwsza trójka: Rosja, Norwegia i Katar dostarcza łącznie na międzynarodowy rynek 435 mld m<sup>3</sup> gazu, co stanowi 42,2% wolumenu transakcji międzynarodowych. Największym eksporterem surowca za pomocą rurociągów w 2012 r. była Rosja (186 mld m<sup>3</sup>), która wyprzedza w rankingu Norwegię (106 mld m<sup>3</sup>). Ich głównymi odbiorcami są kraje Unii Europejskiej. Na 120 mld m<sup>3</sup> oceniana jest wymiana handlowa pomiędzy USA i Kanadą. Wzrasta eksport z krajów Azji Centralnej (Turkmenistanu, Kazachstanu i Uzbekistanu) do Chin. Blisko jedna trzecia dostaw realizowana jest w postaci surowca skroplonego. Największym dostawcą LNG na rynek światowy jest Katar, który sprzedał w tej postaci ponad 105 mld m<sup>3</sup>. Katarskie dostawy wzrosły przy tym od 2010 r. o około 30%. LNG jest szansą dla producentów nie posiadających dostępu do sieci rurociągów przesyłowych. Wśród nich najistotniejszą rolę odgrywają także Australia, Indonezja, Malezja, Nigeria. Trudno rozstrzygnąć, jaka metoda transportu ma przed sobą większą przyszłość. Transport rurociągowy to wciąż na ogół najtańsza metoda przesyłu gazu. Tym niemniej dystans, na jaki możemy ekonomicznie tłoczyć gaz, jest ograniczony. W przypadku dużych odległości koszt transportu w postaci skroplonej może

| 2012 | 2010 | Kraj              | Wielkość eksportu 2012 mld m <sup>3</sup> | Eksport rurociągami % | Eksport LNG % |
|------|------|-------------------|---|-----------------------|---------------|
|      |      | Świat             | 1 032,0                                   | 68,3                  | 31,7          |
| 1    | 1    | Rosja             | 200,0                                     | 93                    | 7             |
| 2    | 3    | Katar             | 124,6                                     | 15                    | 85            |
| 3    | 2    | Norwegia          | 111,3                                     | 95                    | 5             |
|      |      | Unia Europejska   | 89,0                                      | 100                   | 0             |
| 4    | 4    | Kanada            | 83,8                                      | 100                   | 0             |
| 5    | 6    | Holandia          | 54,5                                      | 100                   | 0             |
| 6    | 5    | Algieria          | 50,1                                      | 69                    | 31            |
| 7    | 8    | USA               | 45,9                                      | 98                    | 2             |
| 8    | 13   | Turkmenistan      | 41,1                                      | 100                   | 0             |
| 9    | 7    | Indonezja         | 35,2                                      | 29                    | 71            |
| 10   | 9    | Malezja           | 32,1                                      | 1                     | 99            |
| 11   | 10   | Australia         | 28,1                                      | 0                     | 100           |
| 12   | 11   | Nigeria           | 28,2                                      | 3                     | 97            |
| 13   | 12   | Trynidad i Tobago | 19,1                                      | 0                     | 100           |
| 14   | 18   | Boliwia           | 14,7                                      | 100                   | 0             |
| 15   | 15   | Niemcy            | 14,6                                      | 100                   | 0             |
| 16   | 14   | Egipt             | 12,2                                      | 45                    | 55            |
| 17   | 16   | Wielka Brytania   | 12,0                                      | 100                   | 0             |
| 18   | 20   | Kazachstan        | 11,3                                      | 100                   | 0             |
| 19   | 19   | Oman              | 11,2                                      | 0                     | 100           |
| 20   | 17   | Uzbekistan        | 10,3                                      | 100                   | 0             |
| 21   | 22   | Brunei            | 9,1                                       | 0                     | 100           |
| 22   | 24   | Birma             | 8,5                                       | 100                   | 0             |
| 23   | 23   | Iran              | 8,4                                       | 100                   | 0             |
| 24   | 25   | ZEA               | 7,6                                       | -                     | 100           |
| 25   | 26   | Azerbejdżan       | 7,5                                       | 100                   | -             |
| 26   | 21   | Libia             | 7,0                                       | 93                    | 7             |
| 27   | 27   | Jemen             | 6,8                                       |                       | 100           |
| 28   | 29   | Peru              | 5,4                                       |                       | 100           |
| 29   | 28   | Gwinea Równikowa  | 4,9                                       |                       | 100           |
| 30   | 30   | Dania             | 3,5                                       | 100                   |               |

Tab. 7. Lista największych eksporterów (źródło: 1,2,5,7,9,10,11,15)



Rys. 3. Najwięksi eksporterzy gazu rurociągami

Rys. 4. Najwięksi eksporterzy gazu w postaci LNG

być atrakcyjniejszy. Międzynarodowy obrót gazem za pomocą rurociągów wzrasta w ostatnim czasie od 1,5 do 3% rocznie, rynek LNG rośnie natomiast w tempie 5% rocznie. Obecnie funkcjonuje 31 instalacji do skraplania gazu (eksport) rozlokowanych w 18 krajach. W budowie pozostaje ponadto 13 instalacji, z czego aż 7 w Australii.

## Import

Okolo 31% gazu zużywane jest w krajach będących jego importerami. Głównym graczem są kraje Unii Europejskiej, które jednak w 2012 r. kupiły o 6% surowca mniej niż przed dwoma laty. Największym odbiorcą gazu za pomocą rurociągów są Niemcy, natomiast w postaci skroplonej są nimi Japonia i Korea Południowa. Możliwości importu gazu skroplonego posiada 25 krajów, w których rozlokowane jest ponad 90 terminali. Kolejnych 20 instalacji pozostaje w budowie. W zeszłym roku aż 69% światowej produkcji LNG kierowano na rynki azjatyckie, które zakupiły w tej postaci ponad 227 mld m<sup>3</sup> gazu. Rok wcześniej popyt na ten surowiec sięgał 64% światowego handlu. Transporty LNG do Europy spadły o 27% do 69 mld m<sup>3</sup>,



Fot. 6. Złoże Południowy Par, Iran. Fot. Milad Payami – Statoil

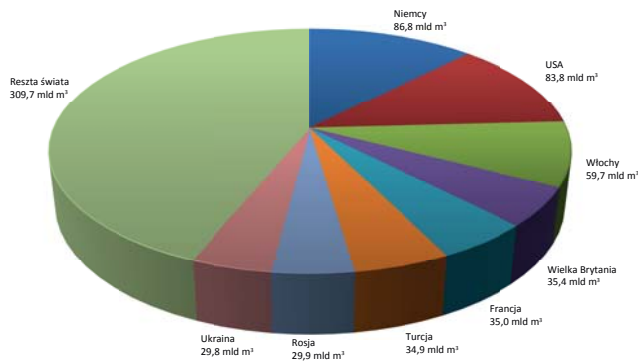
| 2012 | 2010 | Kraj             | Wielkość importu 2012 mld m <sup>3</sup> | Import rurociągami % | Import LNG % |
|------|------|------------------|--|----------------------|--------------|
|      |      | Świat            | 1032,0                                   | 68,3                 | 31,7         |
|      |      | Unia Europejska  | 396,0                                    | 80                   | 20           |
| 1    | 3    | Japonia          | 118,8                                    | 0                    | 100          |
| 2    | 1    | USA              | 88,7                                     | 95                   | 5            |
| 3    | 3    | Niemcy           | 86,8                                     | 100                  | 0            |
| 4    | 4    | Włochy           | 66,8                                     | 89                   | 11           |
| 5    | 7    | Korea Południowa | 49,7                                     | 0                    | 100          |
| 6    | 5    | Wielka Brytania  | 49,1                                     | 72                   | 28           |
| 7    | 6    | Francja          | 45,3                                     | 77                   | 23           |
| 8    | 8    | Turcja           | 42,6                                     | 81                   | 19           |
| 9    | 17   | Chiny            | 41,4                                     | 51                   | 49           |
| 10   | 9    | Hiszpania        | 34,7                                     | 38                   | 62           |
| 11   | 13   | Belgia           | 30,7                                     | 85                   | 15           |
| 12   | 10   | Rosja            | 29,9                                     | 100                  | 0            |
| 13   | 11   | Ukraina          | 29,8                                     | 100                  | 0            |
| 14   | 12   | Kanada           | 29,3                                     | 93                   | 7            |
| 15   | 18   | Meksyk           | 22,4                                     | 78                   | 22           |
| 16   | 21   | Indie            | 20,5                                     | 0                    | 100          |
| 17   | 15   | ZEA              | 18,9                                     | 91                   | 9            |
| 18   | 14   | Białoruś         | 18,3                                     | 100                  | 0            |
| 19   | 19   | Tajwan           | 16,9                                     | 0                    | 100          |
| 20   | 16   | Holandia         | 15,3                                     | 95                   | 5            |
| 21   | 20   | Brazylia         | 13,8                                     | 73                   | 27           |
| 22   | 24   | Polska           | 10,9                                     | 100                  | 0            |
| 23   | 23   | Czechy           | 10,0                                     | 100                  | 0            |
| 24   | 25   | Argentyna        | 9,7                                      | 46                   | 54           |
| 25   | 26   | Singapur         | 9,5                                      | 100                  | 0            |
| 26   | -    | Iran             | 9,4                                      | 100                  | 0            |
| 27   | 27   | Tajlandia        | 8,5                                      | 100                  | 0            |
| 28   | 22   | Austria          | 7,6                                      | 100                  | 0            |
| 29   | 28   | Węgry            | 5,9                                      | 100                  | 0            |
| 30   | 28   | Irlandia         | 5,3                                      | 100                  | 0            |

Tab. 8. Lista największych importerów (źródło: 1,2,5,7,9,10,11,15)

czyli poniżej poziomu z 2009 r. Największą dynamikę wzrostu importu gazu w okresie 2010–2012 zanotowały Chiny i Japonia (po około 25 mld m<sup>3</sup>). Wysoka pozycja USA wynika z prowadzonej intensywnej wymiany handlowej z Kanadą. Polska w ubiegłym roku zaimportowała blisko 11 mld m<sup>3</sup> surowca, co daje nam 22. pozycję na świecie i 11. w Europie.

## Firmy

W tab. 9 zestawiono 25 największych spółek, które zajmują się eksploatacją złóż ropy naftowej i gazu. Dzienny poziom wydobywania węglowodorów został wyrażony w milionach ekwiwalentnych baryłek ropy. Na liście znajduje się 14 firm, których akcje znajdują się w obrocie publicznym i 11 przedsiębiorstw kontrolowanych przez rządy państw. W przypadku niektórych spółek akcyjnych część udziałów należy wciąż do państwa. Największą spółką naftową z łącznym wydobyciem ropy i gazu przekraczającym 12,5 mln baryłek ekwiwalentnych dziennie jest Saudi Aramco. Jest to także prawdopodobnie najbardziej cenne przedsiębiorstwo na świecie. Wartość sprzedaży rocznej została przytoczona na podstawie raportów finansowych spółek. W niektórych jednak przypadkach dane te pochodzą z szacunków dokonywanych przez firmy dorad-

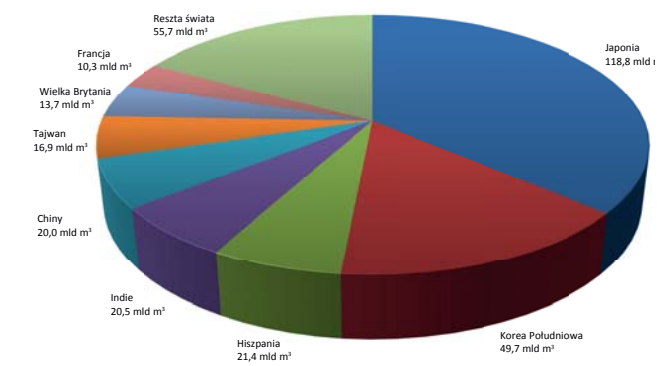


Rys. 5. Najwięksi importeryzy gazu rurociągami

cze i agencje zajmujące się analizą rynku. Dotyczy to na przykład spółek państwowych z Arabii Saudyjskiej, Iranu i Iraku.

### Ceny hurtowe gazu

W latach 2000–2007 ceny gazu w różnych częściach świata pozostawały na podobnym poziomie, wzrastając stopniowo od 150 do 280 USD za 1000 m³. W roku 2008 zanotowano skokowy wzrost cen o kilkadziesiąt procent na wszystkich rynkach, a rok później zaczęto obserwować zjawisko coraz większego zróżnicowania cen na rynkach głównych: w Stanach Zjednoczonych, w Europie i w regionie Pacyfiku (Japonia, Chiny, Korea Południowa). W 2009 r. doszło w USA do wyraźnej obniżki cen. Wynikało to z nadwyżki surowca na rynku wewnętrznym w połączeniu ze spadkiem popytu na gaz w wyniku kryzysu finansowo-gospodarczego. Ceny ustabilizowały się od tego czasu na stosunkowo niskim po-



Rys. 6. Najwięksi importeryzy gazu w postaci LNG

ziomie, wyraźnie poniżej 130 USD za 1000 m³. Niskie ceny dają impuls do poprawy koniunktury w przemyśle, ale też wpływają negatywnie na wyniki finansowe spółek wydobywczych. Wiele z nich zainwestowało w nowe technologie udostępniania złóż niekonwencjonalnych, a przychody ze sprzedaży paliwa są niższe niż zakładano. Amerykańskie i kanadyjskie spółki są więc bardzo aktywne na rynku międzynarodowym, gdzie ceny gazu są kilkukrotnie wyższe. Ceny hurtowe w USA można śledzić obserwując indeks Henry Hub, który jest najważniejszym wyznacznikiem nie tylko dla rynku północnoamerykańskiego, ale też stanowi poziom odniesienia dla cen światowych. Ceny w Europie nie są jednolite i są mocno uzależnione od źródeł zaopatrzenia. Najważniejsze dla europejskiego rynku ceny ustalane są na granicy z Niemcami dla dostaw z Rosji, w brytyjskim National Balancing Point, w belgijskim terminalu Zeebrugge czy



## reduktory, zawory, systemy sterowania gaz ziemny w energetyce

Ponad 100 lat doświadczenia Fisher - Francel - Tartarini daje wiedzę oraz możliwości sprostania szybko rosnącym wymaganiom rynku gazu ziemnego.

Dostarczamy urządzenia i kompletne rozwiązania producentów znanych i cenionych w branży na całym świecie.

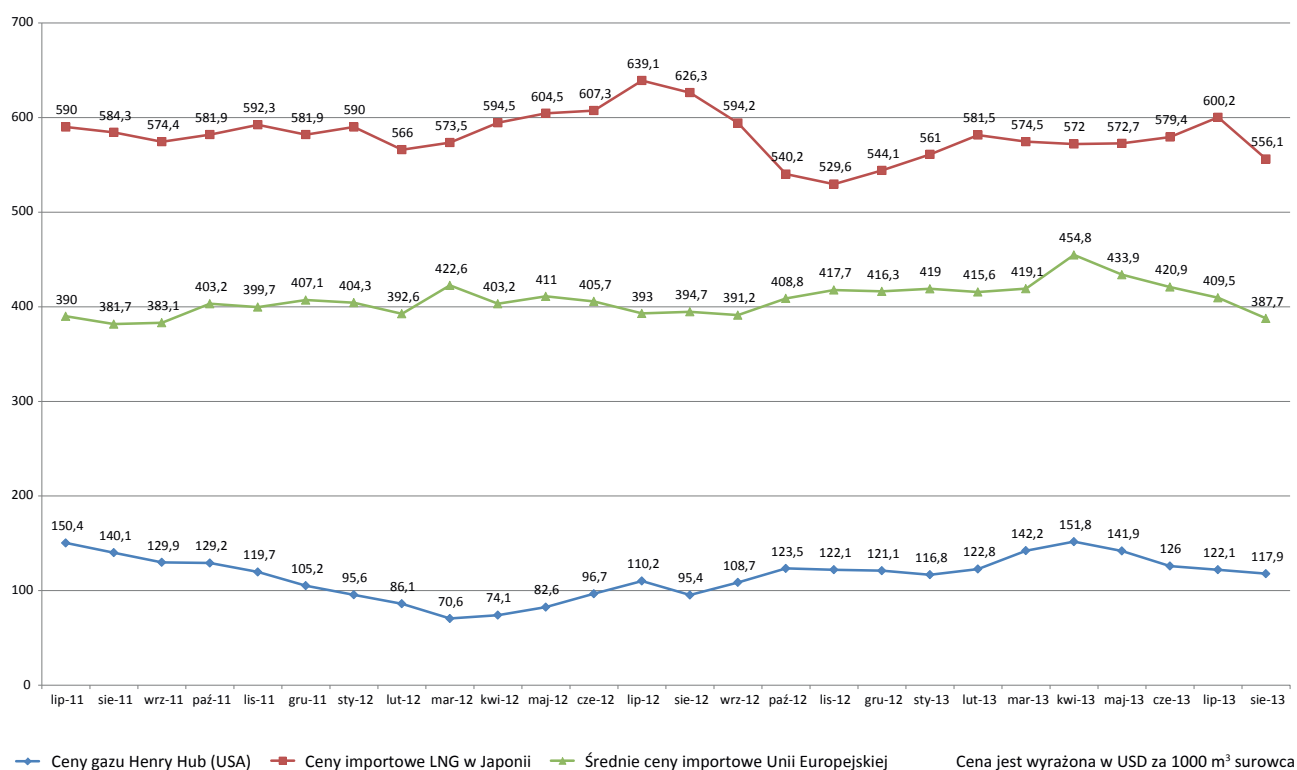
Zapewniamy wsparcie inżynierskie przy projektowaniu, pomoc techniczną w montażu i uruchomieniu, obsługę posprzedażną.





| Miejsce | Firma  | Rok założenia | Siedziba       | Kraj                       | Dzienna produkcja węgłodorów w mln baryłek ropy dziennie | Sprzedaż roczna w mld USD (2012) | Forma prawna                               |
|---------|--|---------------|----------------|----------------------------|--|----------------------------------|--|
| 1       | Saudi Aramco                                       | 1933          | Dhahran        | Arabia Saudyjska           | 12,5   | 400                              | Spółka państwowa                           |
| 2       | Gazprom  | 1989          | Moskwa         | Rosja                      | 9,7  | 153                              | Spółka akcyjna                             |
| 3       | National Iranian Oil Company                       | 1948          | Teheran        | Iran                       | 6,4  | 140                              | Spółka państwowa                           |
| 4       | ExxonMobil Corporation                             | 1999 (1882)   | Irving         | USA                        | 5,3  | 420                              | Spółka akcyjna                             |
| 5       | PetroChina   | 2000          | Pekin          | Chiny                      | 4,4  | 308                              | Spółka akcyjna                             |
| 6       | BP   | 1909          | Londyn         | Wielka Brytania            | 4,1  | 370                              | Spółka akcyjna                             |
| 7       | Royal Dutch Shell                                  | 1907          | Haga           | Holandia / Wielka Brytania | 3,9  | 460                              | Spółka akcyjna                             |
| 8       | Petróleos Mexicanos                                | 1938          | Mexico City    | Meksyk                     | 3,6  | 128                              | Spółka państwowa                           |
| 9       | Chevron Corp.                                      | 1879          | San Ramon      | USA                        | 3,5  | 222                              | Spółka akcyjna                             |
| 10      | Kuwait Petroleum Corporation                       | 1980          | Kuwait City    | Kuwejt                     | 3,2  | 82                               | Spółka państwowa                           |
| 11      | Abu Dhabi National Oil Company                     | 1971          | Abu Dhabi      | ZEA                        | 2,9  | 77                               | Spółka państwowa                           |
| 12      | Sonatrach  | 1963          | Algier         | Algieria                   | 2,7  | 76                               | Spółka państwowa                           |
| 13      | Total  | 1924          | Paryż          | Francja                    | 2,7  | 240                              | Spółka akcyjna                             |
| 14      | Petrobras  | 1953          | Rio de Janeiro | Brazylia                   | 2,6  | 144                              | Spółka akcyjna                             |
| 15      | Rosneft  | 1993          | Moskwa         | Rosja                      | 2,6  | 70                               | Spółka akcyjna                             |
| 16      | Ministry of Oil                                    |               | Bagdad         | Irak                       | 2,3  | 86                               | Agencja rządowa                            |
| 17      | Qatar Petroleum                                    | 1974          | Doha           | Katar                      | 2,3  | 79                               | Spółka państwowa                           |
| 18      | Łukoil   | 1991          | Moskwa         | Rosja                      | 2,2  | 116                              | Spółka akcyjna                             |
| 19      | Eni  | 1953          | Rzym           | Włochy                     | 2,2  | 163                              | Spółka akcyjna                             |
| 20      | Statoil  | 1972          | Stavanger      | Norwegia                   | 2,1  | 126                              | Spółka akcyjna                             |
| 21      | ConocoPhillips                                     | 2002          | Houston        | USA                        | 2,0  | 62                               | Spółka akcyjna                             |
| 22      | PDVSA  | 1976          | Caracas        | Wenezuela                  | 1,9  | 124                              | Spółka państwowa                           |
| 23      | China Petroleum and Chemical Corporation (Sinopec) | 2000          | Pekin          | Chiny                      | 1,6  | 411                              | Spółka akcyjna                             |
| 24      | Nigerian National Petroleum Corp.                  | 1977          | Abuja          | Nigeria                    | 1,5  | 44                               | Spółka rządu i międzynarodowych korporacji |
| 25      | Petronas   | 1974          | Kuala Lumpur   | Malezja                    | 1,4  | 97                               | Spółka państwowa                           |

Tab. 9. Największe firmy paliwowe świata (źródło: 4,14,17)



Rys. 7. Zmiana cen gazu na głównych światowych rynkach za ostatnie 24 miesiące

w austriackim hubie w Baumgarten. Analiza wskazuje na to, że posiadanie terminali importowych LNG może wywołać presję na dostawców gazu za pomocą rurociągów. Według większości dostępnych analiz rynek europejski spodziewa się konsolidacji lub nawet obniżki cen w dłuższym horyzoncie czasowym. Zależać to jednak będzie od tego, kiedy pojawi się tutaj gaz ze złóż amerykańskich i kiedy zostaną uruchomione gazociągi mające tłoczyć gaz z Azerbejdżanu i innych krajów rejonu Morza Kaspijskiego. Gazprom rywalizuje ze Statoillem, przyznając rabaty swoim odbiorcom. Wciąż jednak opiera swoje dostawy na kontraktach długoterminowych powiązanych z cenami ropy naftowej. Ceny gazu norweskiego bardziej są zbliżone do bieżących cen na rynku spot. W sierpniu 2013 r. najwięcej za 1000 m<sup>3</sup> gazu LNG płaci Japonia i Korea Południowa (556 USD), Chiny (542 USD), Brazylia (530 USD) oraz Indie (497 USD). Ceny dla odbiorców europejskich są niższe i wynoszą odpowiednio: Hiszpania (355 USD), Belgia (342 USD), Wielka Brytania (334 USD). Ceny importowe w gazoportach amerykańskich są dostosowane do poziomu lokalnego, ale nie przekraczają 125 USD za 1000 m<sup>3</sup>. Jak wynika z przedstawionych danych, rynek azjatycki i południowoamerykański stały się najbardziej opłacalne dla dostawców.

## Sytuacja w poszczególnych regionach

W dalszej części artykułu zestawiono kluczowe informacje o rynku gazu ziemnego na poszczególnych kontynentach. Dla każdego z rozważanych parametrów podano procentowy udział w odniesieniu do całego świata. Dane statystyczne pochodzą z roku 2012.

## Europa

Stary Kontynent zmagają się z wieloma wyzwaniami, jeśli chodzi o zaopatrzenie w główne źródła energii, w tym także gaz. Wśród tych uwarunkowań jest gwałtowny wzrost zapotrzebowania na surowce, generowany przez silnie wzrastające gospodarki azjatyckie (Chiny i Indie), brak stabilności politycznej w istotnych dla zaopatrzenia świata regionach (Bliski Wschód, Północna Afryka), a także brak spójnego rynku energii w Europie. Bezpieczeństwo energetyczne jest

jednym z głównych problemów, przed jakimi stoją kraje tej części świata. Jako element tej strategii obowiązującej w krajach Unii Europejskiej jest chęć większego niż dotąd wykorzystania gazu ziemnego i stopniowego zwiększania jego udziału w bilansie energetycznym. Aby to uczynić, należy zwiększyć import, gdyż wewnętrzna produkcja UE z roku na rok spada. Uzależnienie od importu z Rosji dla wielu krajów pozostaje nierozwiązanym problemem. Europa powinna być zainteresowana poszukiwaniem alternatywnych źródeł zaopatrzenia w gaz. Nie wiadomo jednak, kiedy jako całość będzie gotowa do pozyskania istotnych ilości surowca przez dostawców zewnętrznych. Gazprom natomiast robi wszystko, aby utrzymać swoją pozycję, forsując kosztowne przedsięwzięcia rurociągowo, takie jak Nord Stream i South Stream, mające skutkować możliwością przesyłu dodatkowych kilkudziesięciu miliardów metrów sześciennych gazu do Europy. Inwestycje te mają osłabić pozycję tradycyjnych krajów tranzytowych, takich jak Białoruś, Ukraina czy Polska. Niektóre państwa, w tym największy importer rosyjskiego gazu – Niemcy, zaangażowały się politycznie i ekonomicznie w budowę bezpośredniej magistrali na dnie Morza Bałtyckiego. Działania Gazpromu skutecznie osłabiły chęć zrealizowania amerykańsko-europejskiego projektu Nabucco, który przez Turcję miał nam dostarczać gaz z rejonu Morza Kaspijskiego. Można być pewnym, że Rosjanie będą bronić swego udziału w rynku wewnętrznym Unii. Potencjalny wzrost wydobycia gazu z globalnych niekonwencjonalnych źródeł gazu może mieć bezpośredni i pośredni wpływ na europejski rynek gazu. Wzrost wydobycia gazu łupkowego w Europie, Stanach Zjednoczonych i Kanadzie będzie miał istotne znaczenie dla ewentualnego ograniczenia możliwości Rosji wykorzystywania dostaw gazu jako instrumentu polityki energetycznej wobec państw europejskich. Budowa długich rurociągów z Azji Centralnej do Europy wciąż pozostaje w sferze nieskrystalizowanych planów. Gazociąg Nabucco zostaje zastąpiony przez znacznie skromniejsze projekty, jak TANAP (Trans-Anato-

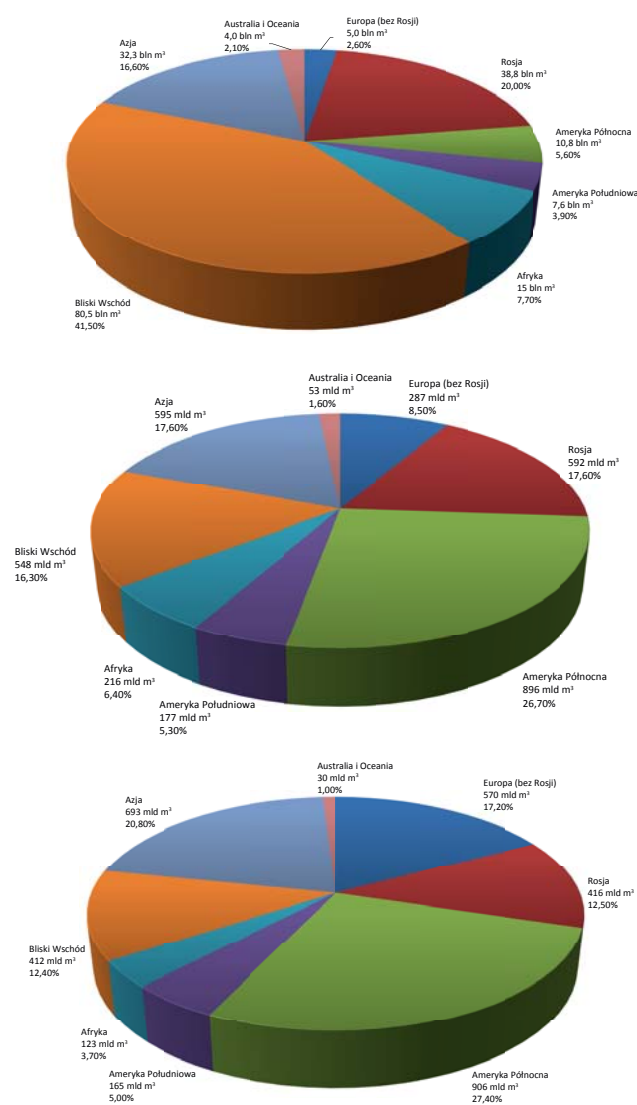
Fot. 7. Projekt LNG Sachalin II, Rosja. Fot. Shell

Fot. 8. Głębokowodna platforma u wybrzeży Brazylii. Fot. Anadarko



| Parametr                                     | Jednostka          | Świat  | Europa (bez Rosji) | Rosja  | Ameryka Północna | Ameryka Południowa | Afryka | Bliski Wschód | Azja   | Australia i Oceania |
|--|--------------------|--------|--------------------|--------|------------------|--------------------|--------|---------------|--------|---------------------|
| Rezerwy                                      | bln m <sup>3</sup> | 194,0  | 5,0                | 38,8   | 10,8             | 7,6                | 15,0   | 80,5          | 32,3   | 4,0                 |
|  | %                  | 100,0  | 2,6                | 20,0   | 5,6              | 3,9                | 7,7    | 41,5          | 16,6   | 2,1                 |
| Wystarczalność                               | Lata               | 57     | 18                 | 65     | 12               | 43                 | 68     | 146           | 54     | 75                  |
| Produkcja                                    | mld m <sup>3</sup> | 3364   | 287                | 592    | 896              | 177                | 216    | 548           | 595    | 53                  |
|  | %                  | 100,0  | 8,5                | 17,6   | 26,7             | 5,3                | 6,4    | 16,3          | 17,6   | 1,6                 |
| Konsumpcja                                   | mld m <sup>3</sup> | 3315   | 570                | 416    | 906              | 165                | 123    | 412           | 693    | 30                  |
|  | %                  | 100,0  | 17,2               | 12,5   | 27,4             | 5,0                | 3,7    | 12,4          | 20,8   | 1,0                 |
| Eksport rurociągi                            | mld m <sup>3</sup> | 705    | 197                | 186    | 129              | 17                 | 46     | 28            | 102    | 0                   |
|  | %                  | 100,0  | 27,9               | 26,4   | 18,3             | 2,4                | 6,5    | 4,0           | 14,5   | 0                   |
| Eksport LNG                                  | mld m <sup>3</sup> | 327    | 8                  | 14     | 1                | 26                 | 54     | 131           | 65     | 28                  |
|  | %                  | 100,0  | 2,4                | 4,3    | 0,3              | 8,0                | 16,5   | 40,1          | 19,9   | 8,5                 |
| Import rurociągi                             | mld m <sup>3</sup> | 705    | 425                | 29     | 129              | 17                 | 6      | 29            | 59     | 11                  |
|  | %                  | 100,0  | 60,3               | 4,1    | 18,3             | 2,4                | 0,9    | 4,1           | 8,3    | 1,6                 |
| Import LNG                                   | mld m <sup>3</sup> | 327    | 69                 | 0      | 12               | 15                 | 0      | 5             | 226    | 0                   |
|  | %                  | 100,0  | 21,1               | 0      | 3,7              | 4,6                | 0      | 1,5           | 69,1   | 0                   |
| Udział w konsumpcji źródeł energii           | %                  | 100,0  | 16,7               | 5,5    | 21,8             | 5,3                | 3,2    | 6,1           | 40,2   | 1,2                 |
| Udział gazu w bilansie energetycznym regionu | %                  | 23,9   | 25,3               | 53,9   | 30,1             | 22,3               | 27,4   | 48,6          | 12,2   | 18,9                |
|  |                    |        |                    |        |                  |                    |        |               |        |                     |
| Trzy najważniejsze źródła energii            | 1                  | Ropa   | Ropa               | Gaz    | Ropa             | Ropa               | Ropa   | Ropa          | Węgiel | Ropa                |
|  | 2                  | Węgiel | Gaz                | Ropa   | Gaz              | Woda               | Gaz    | Gaz           | Ropa   | Węgiel              |
|  | 3                  | Gaz    | Węgiel             | Węgiel | Węgiel           | Gaz                | Węgiel | Węgiel        | Gaz    | Gaz                 |

Tab. 10. Sytuacja na rynkach regionalnych (źródło: 1,2,5,10,11,13)



lian Pipeline) czy TAP (Trans Adriatic Pipeline). Pozostaje upatrywać alternatywy w amerykańskim, afrykańskim lub arabskim gazie skroplonym. Pierwsze amerykańskie instalacje eksportowe zlokalizowane nad Zatoką Meksykańską i na Wschodnim Wybrzeżu zaczną działać od końca 2015 r. Ceny dla Europy mogą okazać się atrakcyjne, bowiem cena gazu nie będzie stowarzyszona z ceną ropy. W 2011 r. gaz skroplony miał w UE 20% udział w imporcie i 19% w konsumpcji. Jakkolwiek moce terminali wykorzystywane są głównie dla zaspokojenia zwiększonego zapotrzebowania w miesiącach zimowych, to kilka krajów realizuje lub planuje dodatkowe inwestycje w rozbudowę tego typu infrastruktury. Dodatkowym działaniem jest budowa kilku podziemnych magazynów gazu, które będą pełnić funkcję stabilizującą dla całego systemu. Unia kładzie też nacisk na liberalizację i integrację wspólnego rynku energii. Chodzi tutaj zwłaszcza o międzynarodowe połączenia rurociągowo i mosty energetyczne pomiędzy krajowymi systemami. Zdaniem Komisji Europejskiej nawet 1 bln EUR będzie potrzebny, aby zrealizować wszystkie postawione cele.

## Podsumowanie

Jak wynika z większości dostępnych źródeł, lata 2010–2012 przyniosły wzrost wszystkich istotnych wskaźników dla rynku gazu, takich jak: produkcja, konsumpcja, handel międzynarodowy. Nieznacznie wzrosły przy tym rezerwy w złożach konwencjonalnych, a złoża niekonwencjonalne są coraz lepiej dokumentowane. Ameryka Północna dzięki intensywnej eksploatacji tego typu złóż stała się nie-

Rys. 8. Rezerwy gazu

Rys. 9. Produkcja gazu

Rys. 10. Konsumpcja gazu

mal niezależna od zewnętrznych dostaw. W perspektywie kilku lat sytuacja ta rodzi nadzieje na wzrost konkurencji wśród dostawców LNG. Sektor gazu skroplonego rozwija się obecnie najszybciej w regionie Azji i Pacyfiku. Azja odpowiada za ponad dwie trzecie wolumenu obrotu na rynku. Europa kupiła w 2012 r. mniej gazu niż w poprzednich latach. Rośnie za to konsumpcja w Chinach, Japonii, USA, krajach Bliskiego Wschodu. Ceny na rynku amerykańskim pozostają poniżej 130 USD za 1000 m<sup>3</sup>. W Azji i w Europie wciąż jest drogo. Należy spodziewać się dalszego wzrostu wydobycia w takich krajach, jak: Katar, Iran, Arabia Saudyjska, Turkmenistan i w dłuższej perspektywie Australia. Interesującym z punktu widzenia kształtowania się cen i bezpieczeństwa dostaw jest pytanie, kiedy ruszy przemysłowe wydobycie ze złóż niekonwencjonalnych poza Ameryką Północną? Analiza zawarta w specjalnym raporcie z serii World Energy Outlook opublikowanym na wiosnę 2012 r. pokazała, że w wielu krajach podnoszona jest kwestia oddziaływania na środowisko wydobycia gazu ze złóż niekonwencjonalnych. Brak właściwych regulacji prawnych oraz wysokich standardów technicznych może zablokować lub znacząco opóźnić planowane projekty. Z drugiej strony, w przypadku przewyższenia tych trudności, wydobycie ze złóż niekonwencjonalnych pozwoli na dywersyfikację i wzmocnienie źródeł dostaw. Wywoła to presję na dotychczasowych głównych dostawców surowca. Realne wydaje się przy tym odchodzenie od dotychczasowych mechanizmów ustalania cen. ■

## Literatura

- [1] BP Statistical Review June 2013 – [www.bp.com](http://www.bp.com)
- [2] Cedigaz – Natural Gas In the World – December 2011 – [www.cedigaz.org](http://www.cedigaz.org)
- [3] Congressional Research Service – Europe's Energy Security: Options and Challenges to Natural Gas Supply Diversification
- [4] Ernst & Young – Global Oil and Gas Reserves Study 2012
- [5] Eurogas – Statistical Report 2012 – [www.eurogas.org](http://www.eurogas.org)
- [6] Golden Rules for a Golden Era of Gas – International Energy Agency 2012
- [7] International Gas Union – World LNG Report 2011
- [8] International Energy Consultants – Global LNG and Gas Market Study – [www.energyconsultants.com.au](http://www.energyconsultants.com.au)
- [9] International Energy Outlook 2012 – U.S. Energy Information Administration
- [10] LNG Report 2012 – European Gas Union
- [11] Quarterly Report on European Gas Markets 1/2013, 2/2013 – European Commission
- [12] Robert Osikowicz – Rynek gazu na świecie. Paliwa i Energetyka 1/2012
- [13] World Energy Outlook 2012 – International Energy Agency – [www.iea.org](http://www.iea.org)
- [14] Wood Mackenzie Energy – Oil, Gas & Power Research Studies
- [15] Strony internetowe producentów gazu ziemnego
- [16] LNG World News – [www.lngworldnews.com](http://www.lngworldnews.com)
- [17] Forbes – [www.forbes.com](http://www.forbes.com)
- [18] Oil and Gas Journal – [www.ogj.com](http://www.ogj.com)
- [19] Pipelines International – [www.pipelinesinternational.com](http://www.pipelinesinternational.com)
- [20] Portal [www.inzynieria.com](http://www.inzynieria.com)



[www.firma-chrobok.pl](http://www.firma-chrobok.pl)

*Wzmocnienia gruntu*



- iniekcja jet-grouting
- pale CFA
- kolumny DSM
- pale VIBREX
- pale przemieszczeniowe
- kolumny żwirowe
- mikropale
- kotwy gruntowe
- gwoździe gruntowe



*Inżynieria bezwykopowa*



- przeciski
- mikrotuneling
- przewiertki sterowane
- czyszczenie i cementowanie istniejących rurociągów
- relining
- kraking



*Zabezpieczenia wykopów*



- ścianki z grodzic stalowych
- ścianki berlińskie
- wbijanie rur i kształtowników stalowych



**Zakład Robót Inżynieryjnych Henryk Chrobok i Hubert Chrobok Sp.J.**

43-220 Bojszowy Nowe, ul. Gościnną 101, woj. śląskie

tel.: +48 32 218 90 00, fax: +48 32 328 92 91, [info@firma-chrobok.pl](mailto:info@firma-chrobok.pl)