



Liberalizacja rynku gazu a bezpieczeństwo energetyczne



9 grudnia 2009 roku, Hotel SOFITEL Victoria, Warszawa

„Uwarunkowania rozbudowy sieci gazowniczej w Europie Środkowej a stabilność dostaw gazu do Polski”



**Instytut
Studiów Energetycznych**



Andrzej Sikora

www.ise.com.pl

ul. Śniadeckich 17

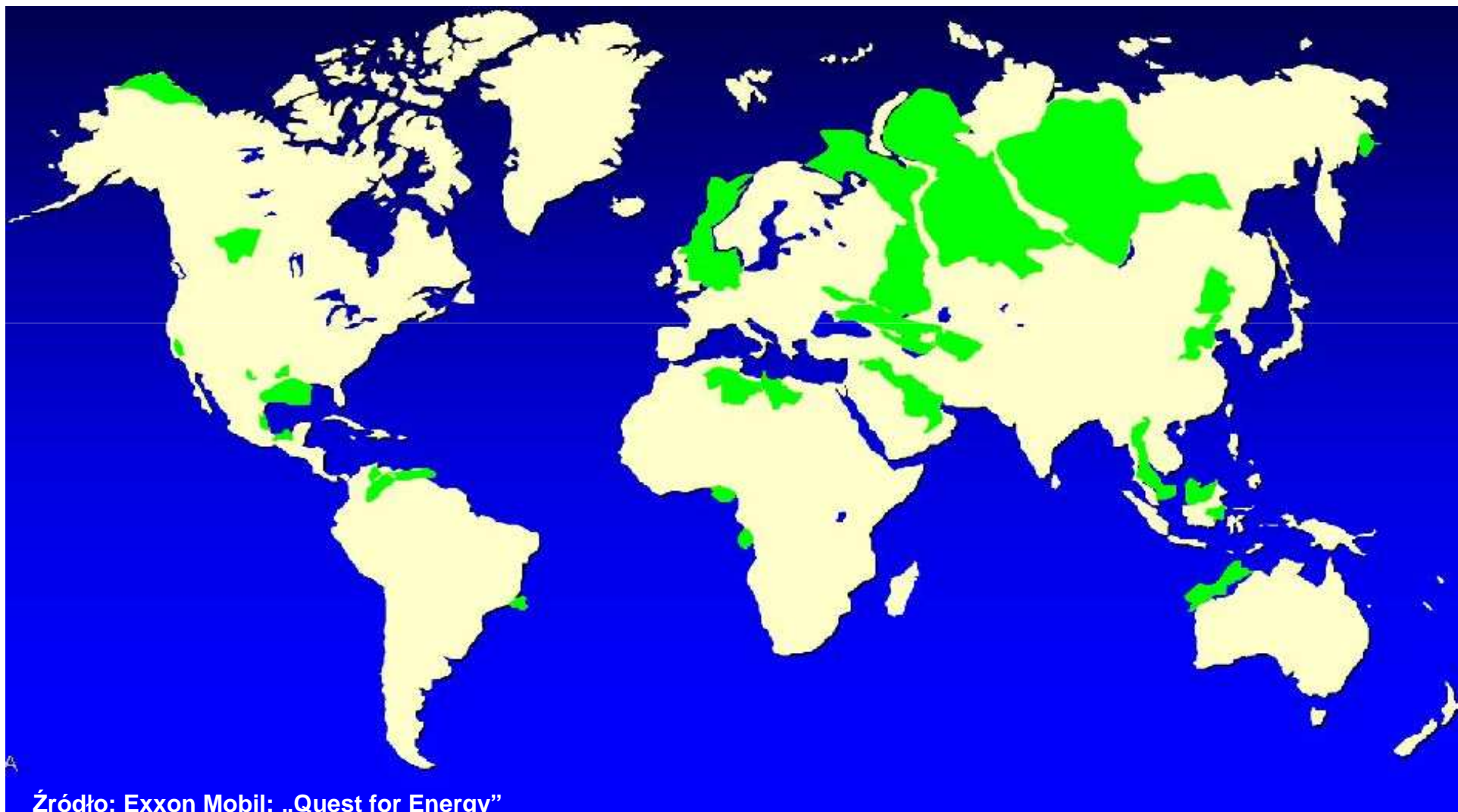
00-654 Warszawa

tel.: +48 (22) 629.97.46

fax : +48 (22) 621.74.88

Warszawa, 9 grudnia 2009 roku

Największe baseny węglowodorów - według całkowitych zasobów nadających się do eksploatacji



Źródło: Exxon Mobil: „Quest for Energy”

Kategorie ryzyk związanych z dostawami gazu

Gaz ziemny jest surowcem specyficznym, odmiennym od większości towarów masowych albowiem:

- Dostawy gazu zabezpieczają standardy życiowe ludności (ogrzewanie w zimie) i funkcjonowanie wielu gałęzi przemysłu
- Infrastruktura logistyczna konieczna do transportu wiąże na stałe (gazociągi) lub w określonym czasie (kontrakty długoterminowe na LNG) dostawcę z odbiorcą
- Rynek gazu z uwagi na monopolistyczną strukturę przesyłu i dystrybucji jest rynkiem regulowanym

| Kategoria ryzyka | Prawdopodobieństwo zdarzenia | Wpływ na dostawy gazu |
|--------------------------|------------------------------|-----------------------|
| Konflikty zbrojne | - | ++ |
| Niestabilność polityczna | - | ++ |
| Terroryzm | - | - |
| Ograniczenia eksportowe | - | + |
| Wypadki | + | + |
| Pogoda | + | - |
| Praktyki monopolistyczne | ++ | ++ |

++ **wysokie**

+ **średnie**

- **niskie**

Źródło: Palińska M., *Security of Oil and Gas Supplies to Poland*, Deliverable No 3.2 - RS 3b, Proceedings of the Second Forum - NEEDS, 2004.

Instrumenty służące do zwiększenia bezpieczeństwa dostaw gazu.

Dyrektywa 2004/67/WE:

- Możliwości składowania zapasów operacyjnych gazu i nadwyżek gazu
- Inwestycje w infrastrukturę do importu gazu poprzez terminale regazyfikujące oraz rurociągi.
- Zapewnienie takiej przepustowości sieci gazociągów, która umożliwiłaby przekierowanie dostaw gazu do dotkniętych obszarów,
- Współpraca pomiędzy operatorami systemów przesyłowych sąsiadujących ze sobą Państw Członkowskich w celu skoordynowania dyspozycji,
- Skoordynowane działania dyspozytorskie pomiędzy operatorami systemów dystrybucyjnych i przesyłowych,
- Możliwości przesyłu transgranicznego,
- Płynne i podlegające prawom handlu rynki gazu,
- Elastyczność przywozu i zróżnicowanie źródeł dostaw gazu,
- Krajowa wewnętrzna produkcja gazu i elastyczność produkcji,
- Elastyczność systemu,
- Rozwój zmiennego zapotrzebowania,
- Użycie alternatywnych paliw zapasowych w elektrowniach przemysłowych i zakładach energetycznych,
- Kontrakty długoterminowe na dostawy,



Magazyny gazu



Terminale LNG



Infrastruktura przesyłowa



Zliberalizowany rynek gazu



Huby gazowe



Wydobycie gazu



Fuel-switching

Układ interesów krajów UE na rynku gazowym

| Grupa | Kraj | Produkcja własna | Magazyny | Znaczenie gazu dla gospodarki | Polityka grupy |
|----------|-----------------|---------------------|------------------|-------------------------------|---|
| I | Wielka Brytania | malejąca | niewystarczające | duże | Gaz jest strategicznie ważnym surowcem (poza Francją), siła przetargowa wyrażona wielkością konsumpcji i/lub własnej produkcji (Holandia) bardzo istotna. Kluczowe znaczenie ma dywersyfikacja źródeł dostaw i dobre ułożenie relacji z dostawcami (Rosją), wobec których dysponują istotnym argumentem (wielkością popytu). Wstrzemięźliwe podejście do koncepcji solidarnościowych w odniesieniu do polityki bezpieczeństwa. Różne podejście do liberalizacji: od bardzo zliberalizowanego rynku brytyjskiego po bardzo silnie oligopolistyczny rynek niemiecki oraz stopień zabezpieczenia wynikający z posiadanych PMG (duży - Niemcy, Francja, Włochy), a zbyt mały w W. Brytanii i Hiszpanii. |
| | Włochy | niewielka, malejąca | wystarczające | duże | |
| | Niemcy | niewielka, malejąca | wystarczające | duże | |
| | Holandia | wciąż duża | wystarczające | duże | |
| | Hiszpania | brak | niewystarczające | duże | |
| | Francja | brak | wystarczające | mniejsze | |
| II | Belgia | brak | niewystarczające | duże | Z uwagi na mniejszą siłę przetargową oraz duże (poza Polską i Czechami) znaczenie gazu w gospodarce, dla tej grupy kwestie bezpieczeństwa mają bardzo istotne znaczenie. Niemal wszystkie kraje poza Rumunią są też silnie uzależnione od importu, przy czym wszystkie poza Belgią głównie od importu z Rosji. Swą pozycję usiłują wzmocnić poprzez produkcję własną (Rumunia i Polska), rozbudowane PMG (wszyscy poza Belgią i Polską) oraz huby gazowe (Belgia, Austria). Ta grupa powinna najsilniej optować za mechanizmami solidarnościowymi, ale z różnych względów (polityczne, rola przedsiębiorstw zasiedlonych) często przyjmuje rozwiązanie oparte o dwustronne umowy z Gazpromem. |
| | Austria | niewielka | wystarczające | duże | |
| | Węgry | niewielka | wystarczające | duże | |
| | Rumunia | istotna | wystarczające | duże | |
| | Czechy | brak | wystarczające | mniejsze | |
| | Polska | istotna | niewystarczające | mniejsze | |
| Słowacja | brak | wystarczające | duże | | |
| III | Litwa | brak | brak | duże | Kraje będące w najgorszej sytuacji z uwagi na niską siłę przetargową i niemal 100% uzależnienie od importu oraz duże lub rosnące znaczenie gazu dla gospodarki. Poza posiadającą ogromne (jak na swoje potrzeby) magazyny gazu Łotwą wszystkie pozostałe kraje nie posiadają praktycznie żadnych mechanizmów obrony przed nagłą przerwą w dostawach gazu. O ile jednak Grecja i Portugalia mają terminale LNG pozwalające na pewną elastyczność dostaw, zaś Luksemburg i Irlandia połączenia z gazowymi gigantami, o tyle kraje Europy Środkowej i Południowej są niemal w 100% zależne od rosyjskiego gazu. |
| | Łotwa | brak | ogromne | duże | |
| | Irlandia | minimalna | brak | duże | |
| | Luksemburg | brak | brak | duże | |
| | Portugalia | brak | niewystarczające | mniejsze | |
| | Bułgaria | brak | niewystarczające | mniejsze | |
| | Słowenia | brak | brak | mniejsze | |
| | Finlandia | brak | brak | mniejsze | |
| | Estonia | brak | brak | mniejsze | |
| Grecja | brak | niewystarczające | mniejsze | | |
| IV | Dania | istotna | wystarczające | duże | Zbyt mała (w skali całej UE) produkcja i konsumpcja by kraj ten zakwalifikować do wyższych grup. Co więcej brak istotniejszych połączeń (poza Szwecję) czyni z niego swoistą samotną wyspę, która może jednakże stać się swego rodzaju łącznikiem Europy Środkowej i regionu Bałtyku ze złożami norwesкими. |
| V | Szwecja | brak | brak | minimalne | Minimalne zużycie i znaczenie gazu dla gospodarki czynią z tego kraju swoistego outsidera jeżeli chodzi o kreowanie polityki bezpieczeństwa dostaw gazu. Stąd jedyna argumentacja przeciwko projektowi Nord Stream, jaką jest skłonność zaakceptować Szwecję, jest oparta na aspektach ekologicznych a nie uwarunkowaniach związanych np. z bezpieczeństwem dostaw. |

Zliberalizowany rynek gazu ?

Bariery dla liberalizacji rynków gazowych:

- nieefektywny, niepełny unbundling w przesyle
- zablokowanie przepustowości gazociągów tranzytowych przez firmy zasiedziałe (wyłączenie z TPA dla „take-or-pay”)
- brak unbundlingu w dystrybucji
- różne systemy taryfowe i podział na wiele stref bilansowania
- utrudniony dostęp do magazynów gazu
- brak płynności na rynkach spotowych i forward

Struktura importu i produkcji na europejskich krajowych rynkach gazu ziemnego.

| | liczba firm z co najmniej 5% udziałem w zdolnościach produkcyjnych / zdolnościach importowych | liczba firm z co najmniej 5% udziałem w dostępnym gazie | udział 3 największych dostawców na rynku hurtowym | Handel w węzłach sieci (National Balancing Point) | Płynność rynku: Transakcje spot/ Całkowita konsumpcja | Płynność rynku: Transakcje terminowe/ Całkowita konsumpcja |
|-----------------|---|---|---|---|---|--|
| Austria | 2 | 4 | 80% | ograniczony | 3% | - |
| Belgia | 2 | 2 | - | zaawansowany | 229% | - |
| Czechy | - | - | - | nie | - | - |
| Dania | 2 | 2 | 97% | planowany | - | - |
| Estonia | 1 | - | 100% | nie | - | - |
| Francja | 2 | 2 | 98% | nie | - | - |
| Hiszpania | 4 | 4 | 73% | planowany | - | - |
| Holandia | 1 | 1 | 85% | ograniczony | 5% | 175% |
| Irlandia | 5 | 5 | 84% | nie | - | - |
| Litwa | 4 | - | 92% | nie | - | - |
| Luksemburg | 1 | - | - | nie | - | - |
| Łotwa | 1 | 1 | 100% | nie | - | - |
| Niemcy | 5 | 10 | 80% | nie | - | - |
| Polska | 1 | 1 | 100% | nie | - | - |
| Słowacja | 1 | 1 | - | nie | - | - |
| Słowenia | 1 | 1 | 100% | nie | - | - |
| Szwecja | 1 | 5 | 78% | nie | - | - |
| Węgry | 2 | 1 | 100% | nie | - | - |
| Włochy | 3 | 3 | 62% | ograniczony | - | 7% |
| Wielka Brytania | 7 | 7 | 36% | zaawansowany | 10% | 540% |
| | rynek zliberalizowany | | | | | |
| | rynek liberalizujący się | | | | | |
| | rynek zmonopolizowany | | | | | |

Źródło: Stan konkurencji na rynku energii elektrycznej i rynku gazu:
Raporty porównawcze Komisji Europejskiej, styczeń 2006

Zliberalizowany rynek gazu ?

Stopień kontroli rynków krajowych przez firmy zasiedziałe

| | Całkowity import [mld m ³] | Udział firmy zasiedziałej w imporcie | Produkcja krajowa [mld m ³] | Udział firmy zasiedziałej w produkcji krajowej |
|---------------|--|--------------------------------------|---|--|
| Austria | 9 | 80-90% | 2 | - |
| Belgia | 16 | 90-100% | 0 | - |
| Czechy | 9 | 90-100% | <1 | - |
| Dania | 0 | - | 10 | 80-90% |
| Francja | 49 | 90-100% | 1 | - |
| Wlk. Brytania | 13 | 20-30% | 105 | 40-50% |
| Niemcy | 88 | 90-100% | 18 | 80-90% |
| Węgry | 11 | 90-100% | 3 | 90-100% |
| Włochy | 67 | 60-70% | 13 | 80-90% |
| Holandia | 18 | 50-60% | 73 | 90-100% |
| Polska | 10 | 90-100% | 5 | 90-100% |
| Słowacja | 7 | 90-100% | <1 | - |

Źródło: DG Competition Report on Energy Sector Inquiry, styczeń 2007

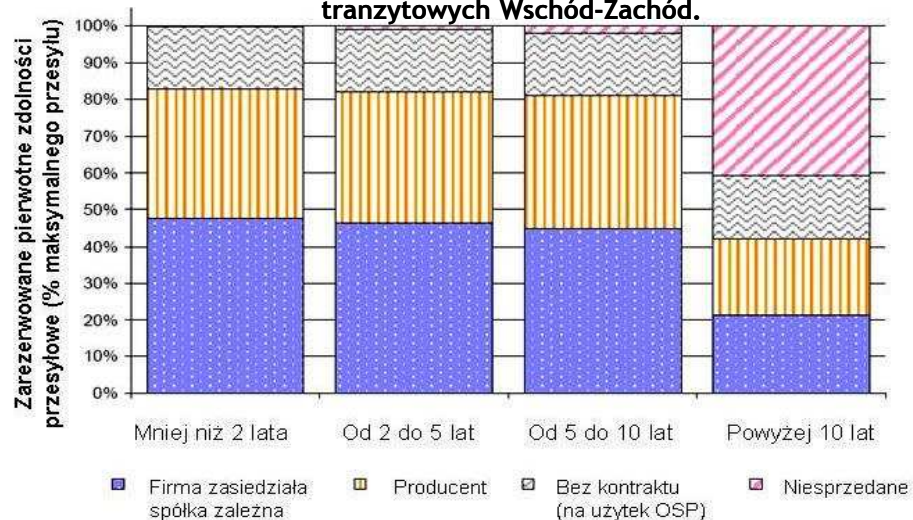
Stopień koncentracji dystrybucji.

| | Przedsiębiorstwa z ponad 5 % udziałem w rynku | Liczba niezależnych dostawców (nie dot. filii przedsiębiorstw sieciowych) | Udział 3 największych przedsiębiorstw w dostawach gazu dla elektro-wni | Udział 3 największych przedsiębiorstw w dostawach gazu dla odbiorców przemysłowych | Udział 3 największych przedsiębiorstw w dostawach gazu dla małych/średnich przedsiębiorstw | Udział 3 największych przedsiębiorstw w dostawach gazu dla bardzo małych odb. biznes. i gosp. domowych |
|-----------------------|---|---|--|--|--|--|
| Austria | 4 | 6 | - | - | - | - |
| Belgia | 3/5 | 12/8 | - | 100%/90% | 100%/99% | 99%/100% |
| Czechy | 7 | 0 | - | 54% | 51% | 57% |
| Dania | 3 | 2 | 100% | 92% | 100% | 100% |
| Estonia | 1 | 1 | 85% | 100% | 100% | 100% |
| Francja | 3 | 6 | - | - | - | - |
| Hiszpania | 5 | 4 | - | 72% | 77% | 90% |
| Holandia | 3 | 5 | - | - | - | 83% |
| Irlandia | 3 | 8 | 91% | 100% | 100% | 100% |
| Litwa | 2 | 0 | - | 100% | 100% | 100% |
| Luksemburg | 4 | 1 | 99% | 95% | 93% | 93% |
| Łotwa | 1 | 0 | - | 100% | 100% | 100% |
| Niemcy | 1 | 9 | - | - | - | - |
| Polska | 7 | 0 | 100% | - | - | - |
| Słowacja | 1 | 0 | 100% | 100% | 100% | 100% |
| Słowenia | 6 | 0 | - | - | - | - |
| Szwecja | - | - | - | - | - | - |
| Węgry | 7 | 0 | 95% | 77% | 76% | 79% |
| Włochy | 5 | 110 | 80% | 54% | - | 33% |
| Zjednoczone Królestwo | 6 | 8 | 56% | 53% | 61% | 77% |

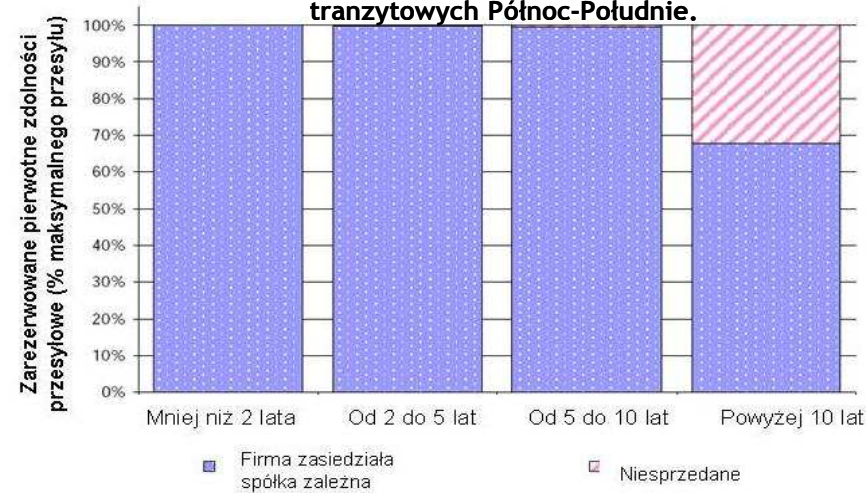
Źródło: Stan konkurencji na rynku energii elektrycznej i rynku gazu: Raporty porównawcze Komisji Europejskiej, styczeń 2006

Zliberalizowany rynek gazu ?

Stopień alokacji pierwotnych zdolności przesyłowych linii tranzytowych Wschód-Zachód.

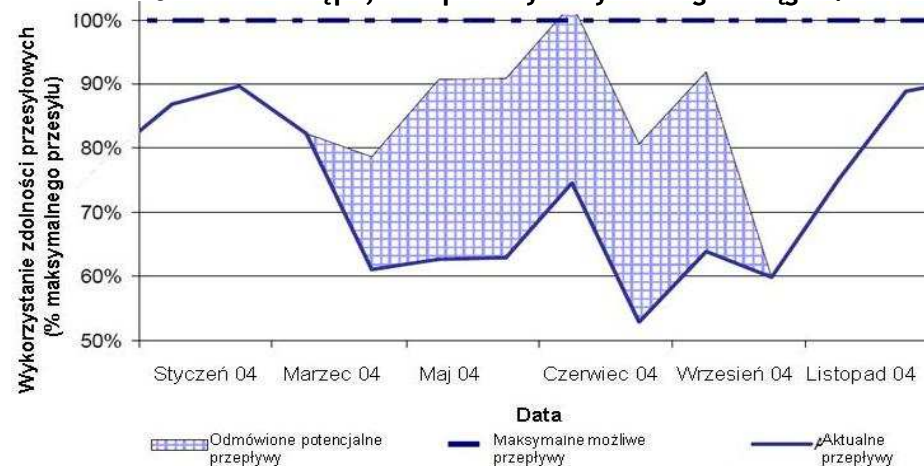


Stopień alokacji pierwotnych zdolności przesyłowych linii tranzytowych Północ-Południe.



- Na rzecz firm zasiedziałych przydzielone są długoterminowe (w perspektywie roku 2015) rezerwacje pierwotnych zdolności przesyłowych, które wynikają z długoterminowych kontraktów zawartych jeszcze przed wejściem w życie prawodawstwa liberalizującego europejski rynek gazu ziemnego.
- Do nowych uczestników rynku trafia jedynie około 5% długoterminowych zdolności przesyłowych.
- Ta część zdolności, która następnie zmienia użytkownika na rynku wtórnym w większości trafia do uczestników rynku, którzy są jednakże powiązani z przedsiębiorstwami zasiedziałymi będącymi użytkownikami pierwotnych zdolności przesyłowych.
- W większości wypadków dotychczasowe umowy obejmujące pierwotne zdolności przesyłowe zawierają klauzule umożliwiające obecnym użytkownikom przedłużenie obowiązywania tych kontraktów po dacie ich pierwotnego zakończenia na równie preferencyjnych warunkach.
- Normą jest odmowa dostępu do sieci tranzytowych oraz kontraktowe ograniczenia zdolności przesyłowych w tych sieciach mimo, iż faktyczne wykorzystanie gazociągów często nie sięga nawet 2/3 całkowitej zdolności przesyłowej.

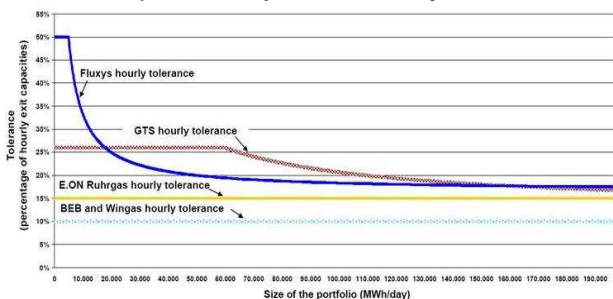
Odmowa dostępu, a stopień wykorzystania gazociągów.



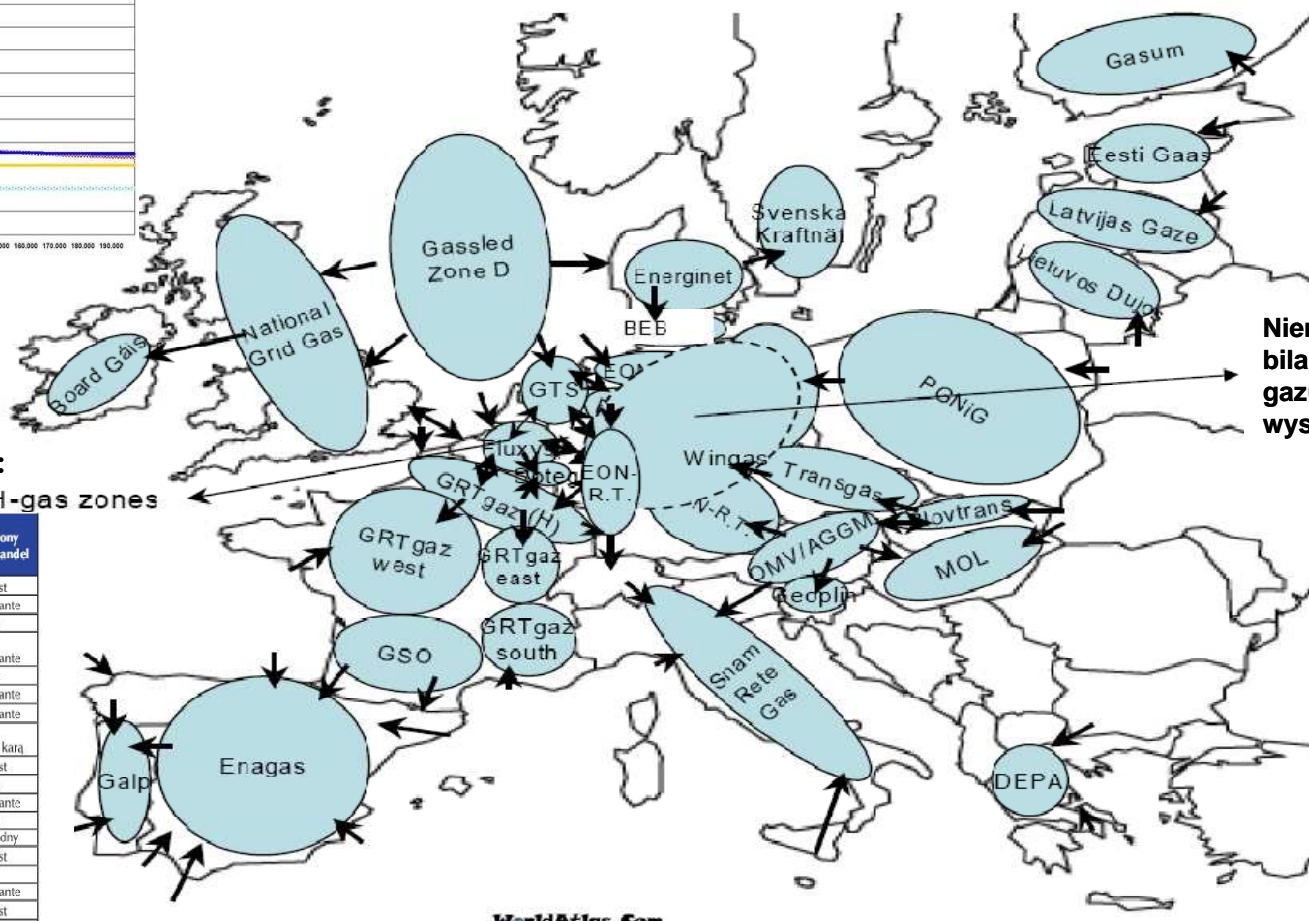
Źródło: DG Competition Report on Energy Sector Inquiry, styczeń 2007.

Zliberalizowany rynek gazu?

Przedziały tolerancji a wielkość portfela dostaw



Ilość stref bilansowania dla gazu wysokometanowego na rynku europejskim



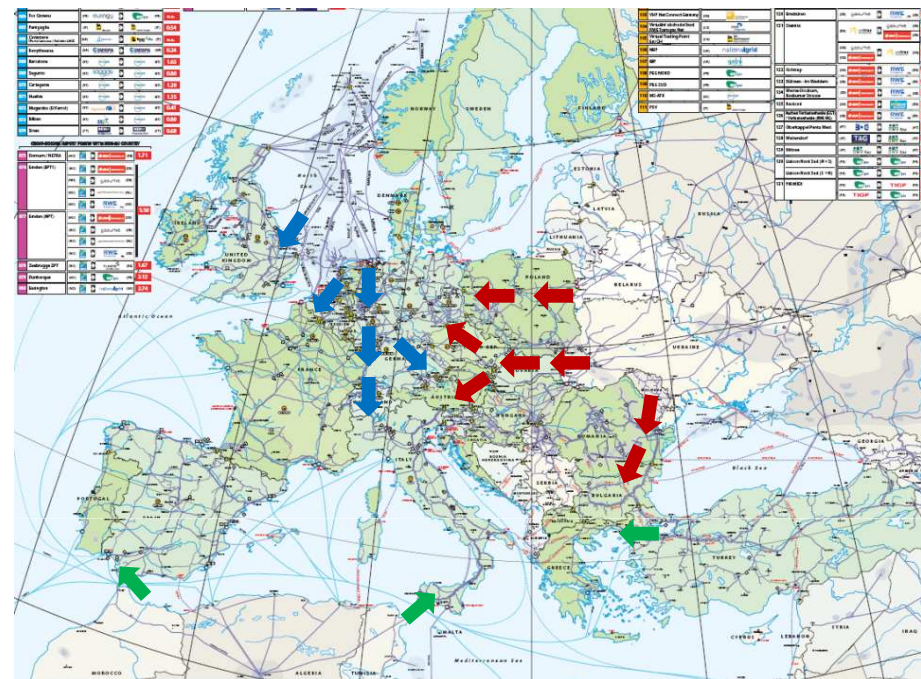
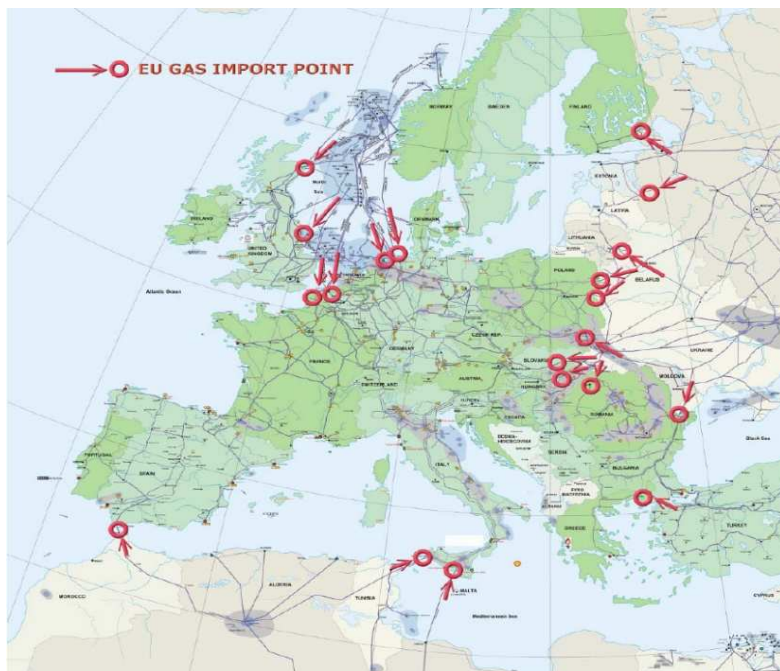
Niemcy: 15 stref bilansowania tylko dla gazu wysokometanowego

Warunki dostępu do sieci gazowych: organizacja bilansowania 3 H-gas zones

| | Okres bilansowania | Warunki ustalone przez: | Przedział tolerancji | Dozwolony pooling/handel |
|-----------------------|--------------------|-------------------------|---------------------------|--------------------------|
| Austria | godzinowy | rynek | nie | ex-posit |
| Belgia | dobowy | Regulator/OSP | 10% | tylko ex-ante |
| Czechy | dobowy | OSP | tak | brak |
| Dania | dobowy | Regulator/OSP | 15%/ 5% wielkości dobowej | tylko ex-ante |
| Estonia | dobowy | OSP | tak | brak |
| Francja | dobowy | Regulator | 20% | tylko ex-ante |
| Hiszpania | dobowy | Ministerstwo/OSP | nie | tylko ex-ante |
| Holandia | godzinowy/dobowy | Regulator | 13% godzinowo/ 2% dobowa | ex-posit z kata |
| Irlandia | dobowy | Regulator/OSP | 3% | ex-posit |
| Litwa | dobowy | OSP | tak | brak |
| Luksemburg | dobowy | Regulator/OSP | 5%/3% | tylko ex-ante |
| Łotwa | godzinowy | OSP | 10% | brak |
| Niemcy | godzinowy | OSP | różnorodny | różnorodny |
| Polska | dobowy | OSP | nie | ex-posit |
| Słowacja | dobowy | OSP | 5% | tak |
| Słowenia | dobowy | Regulator/OSP | tak | tylko ex-ante |
| Szwecja | dobowy | Regulator/OSP | nie | ex-posit |
| Węgry | dobowy | Regulator/OSP | 2-8% | brak |
| Włochy | dobowy | Regulator | 8% | ex-posit |
| Zjednoczone Królestwo | dobowy | rynek | nie | ex-posit |

Źródło: EFET, TRADING PERSPECTIVES OF EUROPEAN GAS INTEROPERABILITY, wrzesień 2008

Infrastruktura przesyłowa



- Infrastruktura pod kątem bezpieczeństwa dostaw gazu:
 - Wejścia do systemu spoza obszaru UE, przede wszystkim od głównych dostawców: Rosji, Norwegii, krajów północnoafrykańskich oraz terminale regazyfikacyjne LNG.
 - Połączenia pomiędzy krajami unijnymi – szczególnie wzdłuż głównych magistrali tranzytowych:
 - Północ-Południe: gaz z Morza Północnego, a w dalszej perspektywie głównie gaz norweski do Belgii, Holandii, Niemiec, Francji, a dalej Szwajcarii, Austrii, Włochy i Czech,
 - Wschód-Zachód: gaz z Rosji (i basenu Morza Kaspijskiego) via Białoruś i Ukrainę przez Polskę, Słowację Czechy, Węgry i Rumunię do Niemiec, Austrii, Włoch i na Bałkany,
 - oraz powstającej Południe-Północ: gaz z Afryki Północnej i Środkowego Wschodu przez Włochy i Hiszpanię oraz Bałkany.
 - Wejścia i wyjścia do danego kraju (rynku gazowego) ze szczególnym uwzględnieniem połączeń alternatywnych do głównych tras zaopatrzeniowych.
 - Podziemne Magazyny Gazu.

Infrastruktura przesyłowa

Struktura wejść do systemów gazowych państw UE w 2009 roku (stan na 31 lipca 2009).

| Do | Z | mld m3/rok | mln m3/dzień | Do | Z | mld m3/rok | mln m3/dzień | Do | Z | mld m3/rok | mln m3/dzień |
|-----------|----------------------|------------|--------------|-----------------|-----------------|------------|--------------|----------------------|-----------------------|------------|--------------|
| Słowacja | Rosja (via Ukraina) | 108,0 | 295,9 | Belgia | Norwegia | 14,6 | 40,1 | Włochy | Algeria (via Tunezja) | 31,7 | 86,9 |
| | Austria | 6,2 | 17,0 | | Holandia | 47,5 | 130,1 | | Libia | 10,0 | 27,4 |
| | Czechy | 4,5 | 12,4 | | Niemcy | 18,2 | 49,9 | | Austria | 35,7 | 97,9 |
| Polska | Rosja (via Białoruś) | 36,6 | 100,2 | | Wielka Brytania | 20,0 | 54,7 | | Szwajcaria | 22,6 | 61,9 |
| | Rosja (via Ukraina) | 5,7 | 15,6 | | Francja | 5,7 | 15,6 | | Słowenia | 1,6 | 4,3 |
| | Niemcy | 1,1 | 3,1 | | LNG | 9,0 | 24,7 | | LNG | 11,3 | 31,0 |
| Czechy | Słowacja | 52,7 | 144,4 | Norwegia | 11,7 | 32,0 | Hiszpania | Algeria (via Maroko) | 11,1 | 30,5 | |
| | Niemcy | 24,5 | 67,2 | Belgia | 6,4 | 17,5 | | Francja | 2,4 | 6,5 | |
| Austria | Słowacja | 52,9 | 145,0 | Niemcy | 26,0 | 71,3 | | Portugalia | 2,5 | 6,7 | |
| | Niemcy | 4,0 | 11,0 | Polska | 26,3 | 72,0 | | LNG | 57,5 | 157,4 | |
| | Włochy | 3,2 | 8,6 | Czechy | 57,3 | 157,1 | Portugalia | Hiszpania | 4,8 | 13,2 | |
| Rumunia | Rosja (via Ukraina) | 41,5 | 113,8 | Austria | 11,9 | 32,5 | | LNG | 5,2 | 14,2 | |
| Węgry | Rosja (via Ukraina) | 14,3 | 39,1 | Norwegia | 32,1 | 88,0 | Grecja | Turcja | 7,0 | 19,2 | |
| | Austria | 4,1 | 11,3 | Holandia | 39,8 | 109,0 | | Bulgaria | 3,2 | 8,6 | |
| Bulgaria | Rumunia | 28,7 | 78,7 | Dania | 3,0 | 8,2 | | LNG | 1,3 | 3,6 | |
| Słowenia | Austria | 2,5 | 6,7 | Belgia | 11,0 | 30,0 | | | | | |
| | Włochy | 0,9 | 2,4 | Norwegia | 36,4 | 99,8 | | | | | |
| Łotwa | Rosja | 7,3 | 20,0 | Holandia | 14,2 | 38,9 | | | | | |
| | Litwa | 1,9 | 5,3 | Belgia | 23,7 | 64,8 | | | | | |
| Litwa | Rosja (via Białoruś) | 10,5 | 28,8 | Irlandia | 2,9 | 8,0 | | | | | |
| | Łotwa | 1,9 | 5,3 | LNG | 34,6 | 94,8 | | | | | |
| Estonia | Rosja | 1,8 | 5,0 | Norwegia | 18,6 | 50,9 | | | | | |
| | Łotwa | 2,6 | 7,0 | Belgia | 19,3 | 52,8 | | | | | |
| Finlandia | Rosja | 7,0 | 19,2 | Niemcy | 14,0 | 38,4 | | | | | |
| Serbia | Węgry | 4,5 | 12,2 | Szwajcaria | 1,5 | 4,1 | | | | | |
| Chorwacja | Słowenia | 1,8 | 4,8 | Hiszpania | 0,1 | 0,2 | | | | | |
| Macedonia | Bulgaria | 1,0 | 2,6 | LNG | 17,0 | 46,6 | | | | | |
| | | | | Belgia | 1,6 | 4,3 | | | | | |
| | | | Luksemburg | Niemcy | 1,1 | 2,9 | | | | | |
| | | | Szwajcaria | Niemcy | 21,3 | 58,3 | | | | | |
| | | | | Francja | 7,3 | 19,9 | | | | | |
| | | | | Włochy | 1,8 | 5,0 | | | | | |
| | | | Irlandia | Wielka Brytania | 10,7 | 29,3 | | | | | |
| | | | Szwecja | Dania | 3,2 | 8,6 | | | | | |
| | | | Dania | Niemcy | 0,73 | 2,0 | | | | | |

- Kolory odzwierciedlają główne źródło gazu w danym punkcie wejścia dla danego kraju:
 - gaz norweski i z Morza Północnego: kolor niebieski
 - gaz rosyjski: kolor czerwony
 - gaz z Afryki Północnej i Środkowego Wschodu: kolor zielony
 - LNG: kolor pomarańczowy

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: GIE - THE EUROPEAN NATURAL GAS NETWORK, (mapa i baza danych połączeń tranzytowych).

Mechanizm wspólnotowy a układ połączeń

- Projekt nowego rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady dotyczącego środków zapewniających bezpieczeństwo dostaw gazu ziemnego przewiduje (Art. 10) iż „... Komisja może ogłosić stan nadzwyczajny we Wspólnocie na wniosek jednego z właściwych organów lub w przypadku utraty przez Wspólnotę więcej niż 10 % dziennych dostaw gazu z krajów trzecich, zgodnie z obliczeniami ENTSO-G”.
- Tabela na następnym slajdzie zawiera analizę utraty potencjalnego importu przez dany punkt wejścia lub wariantowo całego tranzytu przez dany kraj (Ukraina lub Białoruś) i możliwości jego substytucji przez alternatywne połączenia tudzież terminale LNG.
- Dostępność alternatywnych połączeń została określona na podstawie istniejącej konfiguracji i faktycznych przepływów gazu w roku 2008. I tak założono, iż:
 - Każdy gazociąg transportujący surowiec z pól norweskich do Europy Zachodniej może być zastąpiony przez wszystkie pozostałe gazociągi oraz zlokalizowane w Europie Północno-Zachodniej terminale LNG (w jednym wariantcie ze 100% obciążeniem w drugim z 50% obciążeniem).
 - Gazociągi transportujące gaz z Rosji (lub z regionu kaspijskiego przez Rosję) z uwagi na brak połączeń pomiędzy np. Rumunią a Węgrami albo Słowacją mają tylko częściową substytucyjność tzn. np. gazociąg Przyjaźń (via Słowacja, Czechy) może być zastąpiony przez Jamał, wejście w Drozdowiczach oraz odnogę przez Węgry, ale już nie przez gazociągi transportujące gaz na południe Europy przez Rumunię i Bułgarię
 - Gazociągi z południa (Afryka Północna i Środkowy Wschód) mają podobny układ tzn. gazociąg transportujący gaz z Algierii do Hiszpanii nie może zostać zastąpiony rurociągiem do Włoch, ale do substytucji mogą być wykorzystane terminale LNG (w wariantach ze 100 i 50% obciążeniem).
 - W przypadku terminali LNG substytuujemy terminal o największej mocy regazyfikacji.

| Wyjścia do UE | | Maksymalna przepustowość | | pozostałe rurociągi i terminale LNG mogące zastąpić daną infrastrukturę w mln m3/dzień | trwała utrata importu na skutek wyłączenia pojedynczej infrastruktury mln m3/dzień | trwała utrata importu na skutek wyłączenia pojedynczej infrastruktury jako % importu z krajów trzecich | pozostałe rurociągi i terminale LNG mogące zastąpić daną infrastrukturę w mln m3/dzień | trwała utrata importu na skutek wyłączenia pojedynczej infrastruktury jeśli terminale LNG pracują na 50% | trwała utrata importu na skutek wyłączenia pojedynczej infrastruktury jako % importu z krajów trzecich | pozostałe rurociągi i terminale LNG mogące zastąpić daną infrastrukturę w mln m3/dzień | trwała utrata importu na skutek wyłączenia całkowitej tranzytu przez dany kraj (np. BY, UK) | trwała utrata importu na skutek wyłączenia pojedynczej infrastruktury jako % importu z krajów trzecich |
|--------------------------------|------------------------------------|--------------------------|--------------|--|--|--|--|--|--|--|---|--|
| Z | Do | mld m3/rok | mln m3/dzień | mln m3/dzień | mln m3/dzień | % | mln m3/dzień | mln m3/dzień | % | mln m3/dzień | mln m3/dzień | % |
| Norwegia | Niemcy (Dortum) | 15,0 | 41,0 | 436,0 | 0,0 | 0% | 353,0 | 0,0 | 0% | N/D | N/D | N/D |
| | Niemcy/Holandia (Emden) | 28,9 | 79,2 | 397,9 | 0,0 | 0% | 314,9 | 0,0 | 0% | N/D | N/D | N/D |
| | Belgia (Zeebrugge ZPT) | 14,6 | 40,1 | 437,0 | 0,0 | 0% | 354,0 | 0,0 | 0% | N/D | N/D | N/D |
| | Wielka Brytania (Easington) | 24,0 | 65,8 | 411,3 | 0,0 | 0% | 328,3 | 0,0 | 0% | N/D | N/D | N/D |
| | Wielka Brytania (St. Fergus) | 12,4 | 34,1 | 443,0 | 0,0 | 0% | 360,0 | 0,0 | 0% | N/D | N/D | N/D |
| | Francja (Dunkierka) | 18,6 | 50,9 | 426,2 | 0,0 | 0% | 343,2 | 0,0 | 0% | N/D | N/D | N/D |
| Rosja | Polska (Kondratki, Titierowka, BY) | 31,3 | 85,8 | 365,0 | 0,0 | 0% | N/D | N/D | N/D | 350,6 | 0,0 | 0% |
| | Polska (Włocławek, Lwówek BY) | 5,4 | 14,9 | 30,0 | 0,0 | 0% | N/D | N/D | N/D | 15,6 | 8,2 | 1% |
| | Polska (Wysokoje, BY) | 5,3 | 14,4 | 30,5 | 0,0 | 0% | N/D | N/D | N/D | 15,6 | 8,2 | 1% |
| | Polska (Drozdowicze, UK) | 5,7 | 15,6 | 29,3 | 0,0 | 0% | N/D | N/D | N/D | 29,3 | 0,0 | 0% |
| | Słowacja (Velke Kapusany, UK) | 108,0 | 295,9 | 154,9 | 146,8 | 17% | N/D | N/D | N/D | 100,2 | 201,5 | 23% |
| | Węgry (Beregdaroc, UK) | 14,3 | 39,1 | 411,7 | 0,0 | 0% | N/D | N/D | N/D | 100,2 | 201,5 | 23% |
| | Rumunia (Mediesu Aurit, UK) | 4,0 | 11,0 | 102,7 | 0,0 | 0% | N/D | N/D | N/D | 0,0 | 28,5 | 3% |
| | Rumunia (Isaccea, UK) | 37,5 | 102,7 | 11,0 | 17,5 | 2% | N/D | N/D | N/D | 0,0 | 28,5 | 3% |
| | Litwa (Kotlovka, BY) | 10,5 | 28,8 | 5,3 | 10,3 | 1% | N/D | N/D | N/D | 5,3 | 10,3 | 1% |
| | Finlandia (Imatra) | 7,0 | 19,2 | 0,0 | 12,3 | 1% | N/D | N/D | N/D | 0,0 | 12,3 | 1% |
| | Łotwa (Korneti) | 7,3 | 20,0 | 5,3 | 10,3 | 1% | N/D | N/D | N/D | 5,3 | 10,3 | 1% |
| Estonia | 1,8 | 5,0 | 7,0 | 8,6 | 1% | N/D | N/D | N/D | 7,0 | 8,6 | 1% | |
| Algieria | Włochy (Mazara del Vallo) | 31,7 | 86,9 | 58,4 | 36,7 | 4% | 42,9 | 52,3 | 6% | N/D | N/D | N/D |
| | Hiszpania (Tarifa) | 11,1 | 30,5 | 157,4 | 0,0 | 0% | 78,7 | 0,0 | 0% | N/D | N/D | N/D |
| Libia | Włochy (Gela) | 10,0 | 27,4 | 117,9 | 0,0 | 0% | 102,4 | 0,0 | 0% | N/D | N/D | N/D |
| Turcja | Grecja (Kipoi) | 7,0 | 19,2 | 12,2 | 0,0 | 0% | 10,4 | 0,0 | 0% | N/D | N/D | N/D |
| LNG | Hiszpania | 57,5 | 157,4 | 148,2 | 0,0 | 0% | 89,3 | 0,0 | 0% | N/D | N/D | N/D |
| | Francja | 17,0 | 46,6 | 449,7 | 0,0 | 0% | 380,4 | 0,0 | 0% | N/D | N/D | N/D |
| | Wielka Brytania | 34,6 | 94,8 | 440,1 | 0,0 | 0% | 375,6 | 0,0 | 0% | N/D | N/D | N/D |
| | Włochy | 11,3 | 31,0 | 185,4 | 0,0 | 0% | 118,8 | 0,0 | 0% | N/D | N/D | N/D |
| | Belgia | 9,0 | 24,7 | 452,4 | 0,0 | 0% | 381,7 | 0,0 | 0% | N/D | N/D | N/D |
| | Portugalia | 5,2 | 14,2 | 187,9 | 0,0 | 0% | 109,2 | 0,0 | 0% | N/D | N/D | N/D |
| | Grecja | 1,3 | 3,6 | 27,8 | 0,0 | 0% | 27,8 | 0,0 | 0% | N/D | N/D | N/D |
| Import spoza UE infrastruktura | Cała UE | 541,9 | 1484,8 | | | | | | | | | |
| Import spoza UE w 2009 | Cała UE | 324,5 | 889,0 | | | | | | | | | |
| Rosja (gdyby był Nord Stream) | Słowacja (Velke Kapusany, UK) | 108,0 | 295,9 | 305,6 | 0,0 | 0,0 | N/D | N/D | N/D | 250,8 | 50,8 | 6% |

Infrastruktura - czy zabezpiecza na wypadek kryzysu ?

| Kraj | Konsumpcja w szczycie | Maksymalna moc wytlaczania z magazynów (w tym LNG) | Produkcja własna | LNG | LNG poza magazynami | Gazociągi przynoszące gaz ze Wschodu | Największa infrastruktura (zasada N-1 dla infrastruktury) | Pozostałe gazociągi dla N-1 | Wskaźnik N-1 | Brakujący % infrastruktury do spełnienia wskaźnika N-1 |
|-------------|---------------------------|--|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------------------|---|-----------------------------|---------------------------|--|
| | mln m ³ /dzień | mln m ³ /dzień | mln m ³ /dzień | mln m ³ /dzień | mln m ³ /dzień | mln m ³ /dzień | mln m ³ /dzień | mln m ³ /dzień | mln m ³ /dzień | % |
| W. Brytania | 491 | 96 | 191 | 95 | 0 | 0 | 66 | 146 | 88% | 12% |
| Niemcy | 500 | 328 | 36 | 0 | 0 | 262 | 100 | 397 | 152% | Bez niedoboru |
| Włochy | 387 | 253 | 23 | 31 | 0 | 98 | 98 | 180 | 118% | Bez niedoboru |
| Francja | 374 | 266 | 2 | 47 | 0 | 0 | 53 | 94 | 97% | 3% |
| Hiszpania | 175 | 172 | 0 | 157 | 0 | 0 | 40 | 44 | 101% | Bez niedoboru |
| Holandia | 430 | 177 | 185 | 0 | 0 | 0 | 32 | 89 | 105% | Bez niedoboru |
| Belgia | 135 | 23 | 0 | 25 | 2 | 0 | 90 | 201 | 167% | Bez niedoboru |
| Rumunia | 75 | 22 | 32 | 0 | 0 | 114 | 103 | 11 | 87% | 13% |
| Polska | 68 | 34 | 11 | 0 | 0 | 116 | 86 | 33 | 115% | Bez niedoboru |
| Węgry | 110 | 51 | 8 | 0 | 0 | 39 | 39 | 11 | 64% | 36% |
| Austria | 69 | 49 | 5 | 0 | 0 | 145 | 145 | 20 | 107% | Bez niedoboru |
| Czechy | 64 | 51 | 0 | 0 | 0 | 144 | 144 | 67 | 184% | Bez niedoboru |
| Słowacja | 40 | 34 | 1 | 0 | 0 | 296 | 296 | 29 | 161% | Bez niedoboru |
| Irlandia | 22 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 29 | 0 | 17% | 83% |
| Portugalia | 20 | 7 | 0 | 14 | 7 | 0 | 14 | 13 | 66% | 34% |
| Dania | 26 | 16 | 28 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 168% | Bez niedoboru |
| Grecja | 15 | 0 | 0 | 4 | 4 | 9 | 19 | 9 | 81% | 19% |
| Finlandia | 21 | 0 | 0 | 0 | 0 | 19 | 19 | 0 | 0% | 100% |
| Bułgaria | 15 | 3 | 0 | 0 | 0 | 79 | 79 | 0 | 22% | 78% |
| Litwa | 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 29 | 29 | 5 | 41% | 59% |
| Łotwa | 9 | 24 | 0 | 0 | 0 | 25 | 20 | 5 | 325% | Bez niedoboru |
| Luksemburg | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 4 | 62% | 38% |
| Estonia | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 5 | 7 | 140% | Bez niedoboru |
| Słowenia | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 7 | 2 | 48% | 52% |
| Szwecja | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0% | 100% |
| UE | 3082 | 1609 | 523 | 372 | | | | | | 15 |

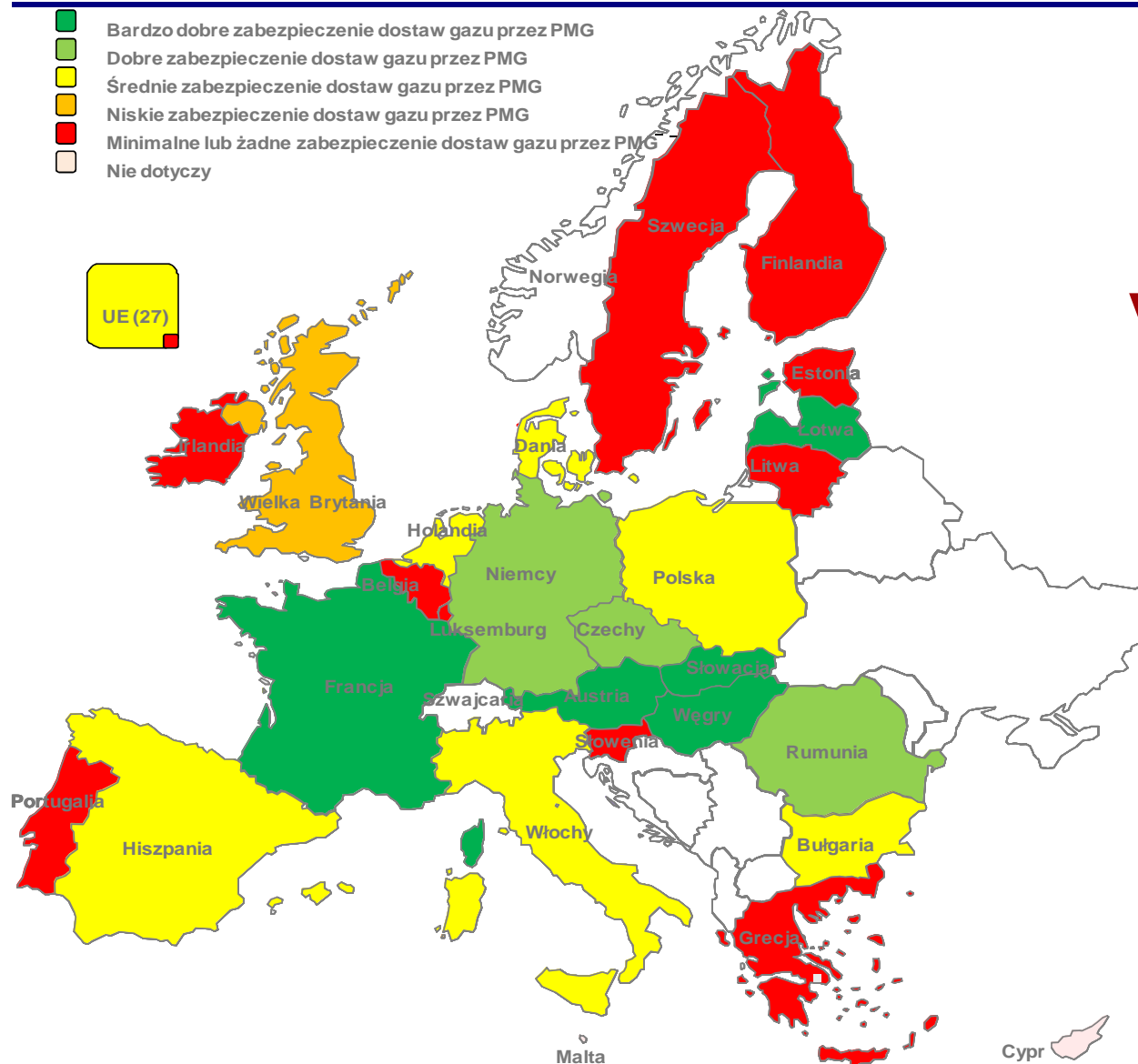
Infrastruktura - czy zabezpiecza na wypadek kryzysu ?

| Kraj | Konsumpcja roczna | Produkcja własna | LNG | Gazociągi przynoszące gaz ze Wschodu | Największa infrastruktura (zasada N-1 dla infrastruktury) | Pozostałe gazociągi dla N-1 | Wskaźnik N-1 | Brakujący % infrastruktury do spełnienia wskaźnika N-1 |
|-------------|-------------------|------------------|------------|--------------------------------------|---|-----------------------------|--------------|--|
| | mld m3/rok | mld m3/rok | mld m3/rok | mld m3/rok | mld m3/rok | mld m3/rok | mld m3/rok | % |
| W. Brytania | 93,9 | 69,7 | 34,6 | 0,0 | 24,0 | 53,2 | 144% | Bez niedoboru |
| Niemcy | 82,0 | 13,1 | 0 | 95,5 | 36,5 | 144,8 | 175% | Bez niedoboru |
| Włochy | 77,7 | 8,4 | 11,32 | 35,7 | 35,7 | 65,9 | 94% | 6% |
| Francja | 44,2 | 0,7 | 17 | 0,0 | 19,3 | 34,2 | 90% | 10% |
| Hiszpania | 39,0 | 0,0 | 57,46 | 0,0 | 14,5 | 15,9 | 92% | 8% |
| Holandia | 38,6 | 67,5 | 0 | 0,0 | 11,7 | 32,4 | 251% | Bez niedoboru |
| Belgia | 15,8 | 0,0 | 9 | 0,0 | 32,7 | 73,3 | 445% | Bez niedoboru |
| Rumunia | 14,5 | 11,7 | 0 | 41,5 | 37,5 | 4,0 | 105% | Bez niedoboru |
| Polska | 13,9 | 4,0 | 0 | 42,3 | 31,3 | 12,1 | 107% | Bez niedoboru |
| Węgry | 12,0 | 3,0 | 0 | 14,3 | 14,3 | 4,1 | 56% | 44% |
| Austria | 9,5 | 1,9 | 0 | 52,9 | 52,9 | 7,2 | 89% | 11% |
| Czechy | 8,7 | 0,0 | 0 | 52,7 | 52,7 | 24,5 | 254% | Bez niedoboru |
| Słowacja | 5,7 | 0,2 | 0 | 108,0 | 108,0 | 10,7 | 172% | Bez niedoboru |
| Irlandia | 5,0 | 0,3 | 0 | 0,0 | 10,7 | 0,0 | 6% | 94% |
| Portugalia | 4,6 | 0,0 | 5,2 | 0,0 | 5,2 | 4,8 | 94% | 6% |
| Dania | 4,6 | 10,2 | 0 | 0,0 | 0,7 | 0,0 | 223% | Bez niedoboru |
| Grecja | 4,2 | 0,0 | 1,3 | 3,2 | 7,0 | 3,2 | 83% | 17% |
| Finlandia | 4,0 | 0,0 | 0 | 7,0 | 7,0 | 0,0 | 0% | 100% |
| Bułgaria | 3,3 | 0,0 | 0 | 28,7 | 28,7 | 0,0 | 0% | 100% |
| Litwa | 3,2 | 0,0 | 0 | 10,5 | 10,5 | 1,9 | 53% | 47% |
| Łotwa | 1,6 | 0,0 | 0 | 9,2 | 7,3 | 1,9 | 108% | Bez niedoboru |
| Luksemburg | 1,2 | 0,0 | 0 | 0,0 | 1,1 | 1,6 | 118% | Bez niedoboru |
| Estonia | 1,0 | 0,0 | 0 | 1,8 | 1,8 | 2,6 | 230% | Bez niedoboru |
| Słowenia | 1,0 | 0,0 | 0 | 2,5 | 2,5 | 0,9 | 79% | 21% |
| Szwecja | 1,0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 3,2 | 0,0 | 0% | 100% |
| UE | 490,2 | 190,9 | 135,9 | | | | | |

Infrastruktura - czy zabezpiecza na wypadek kryzysu ?

| Kraj | Konsumpcja w szczycie | Maksymalna moc wyłaczania z magazynów (w tym LNG) | Produkcja własna | LNG | LNG poza magazynami | Gazociągi przynoszące gaz ze Wschodu | Największy dostawca (zasada N-1 dla krajów) | Pozostałe gazociągi dla N-1 | „Stress test” | Brakujący popyt jako % szczytowego zapotrzebowania |
|-------------|---------------------------|---|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------------------|---|-----------------------------|---------------------------|--|
| | mln m ³ /dzień | mln m ³ /dzień | mln m ³ /dzień | mln m ³ /dzień | mln m ³ /dzień | mln m ³ /dzień | mln m ³ /dzień | mln m ³ /dzień | mln m ³ /dzień | % |
| W. Brytania | 491 | 96 | 191 | 95 | 0 | 0 | 100 | 112 | -92 | 19% |
| Niemcy | 500 | 328 | 36 | 0 | 0 | 262 | 262 | 235 | 99 | Bez niedoboru |
| Włochy | 387 | 253 | 23 | 31 | 0 | 98 | 98 | 180 | 69 | Bez niedoboru |
| Francja | 374 | 266 | 2 | 47 | 0 | 0 | 53 | 94 | -13 | 3% |
| Hiszpania | 175 | 172 | 0 | 157 | 0 | 0 | 30 | 13 | 11 | Bez niedoboru |
| Holandia | 430 | 177 | 185 | 0 | 0 | 0 | 71 | 50 | -18 | 4% |
| Belgia | 135 | 23 | 0 | 25 | 2 | 0 | 130 | 160 | 49 | Bez niedoboru |
| Rumunia | 75 | 22 | 32 | 0 | 0 | 114 | 114 | 0 | -21 | 28% |
| Polska | 68 | 34 | 11 | 0 | 0 | 116 | 116 | 3 | -20 | 30% |
| Węgry | 110 | 51 | 8 | 0 | 0 | 39 | 39 | 11 | -39 | 36% |
| Austria | 69 | 49 | 5 | 0 | 0 | 145 | 145 | 20 | 5 | Bez niedoboru |
| Czechy | 64 | 51 | 0 | 0 | 0 | 144 | 144 | 67 | 54 | Bez niedoboru |
| Słowacja | 40 | 34 | 1 | 0 | 0 | 296 | 296 | 29 | 24 | Bez niedoboru |
| Irlandia | 22 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 29 | 0 | -18 | 83% |
| Portugalia | 20 | 7 | 0 | 14 | 7 | 0 | 13 | 0 | -9 | 47% |
| Dania | 26 | 16 | 28 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 18 | Bez niedoboru |
| Grecja | 15 | 0 | 0 | 4 | 4 | 9 | 19 | 9 | -5 | 31% |
| Finlandia | 21 | 0 | 0 | 0 | 0 | 19 | 19 | 0 | -21 | 100% |
| Bułgaria | 15 | 3 | 0 | 0 | 0 | 79 | 79 | 0 | -12 | 78% |
| Litwa | 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 29 | 29 | 5 | -8 | 59% |
| Łotwa | 9 | 24 | 0 | 0 | 0 | 25 | 25 | 0 | 15 | Bez niedoboru |
| Luksemburg | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 3 | -4 | 59% |
| Estonia | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 5 | 7 | 2 | Bez niedoboru |
| Słowenia | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 7 | 2 | -3 | 52% |
| Szwecja | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | -6 | 100% |
| UE | 3082 | 1609 | 523 | 372 | | | | | | |

- Bardzo dobre zabezpieczenie dostaw gazu przez PMG
- Dobre zabezpieczenie dostaw gazu przez PMG
- Średnie zabezpieczenie dostaw gazu przez PMG
- Niskie zabezpieczenie dostaw gazu przez PMG
- Minimalne lub żadne zabezpieczenie dostaw gazu przez PMG
- Nie dotyczy



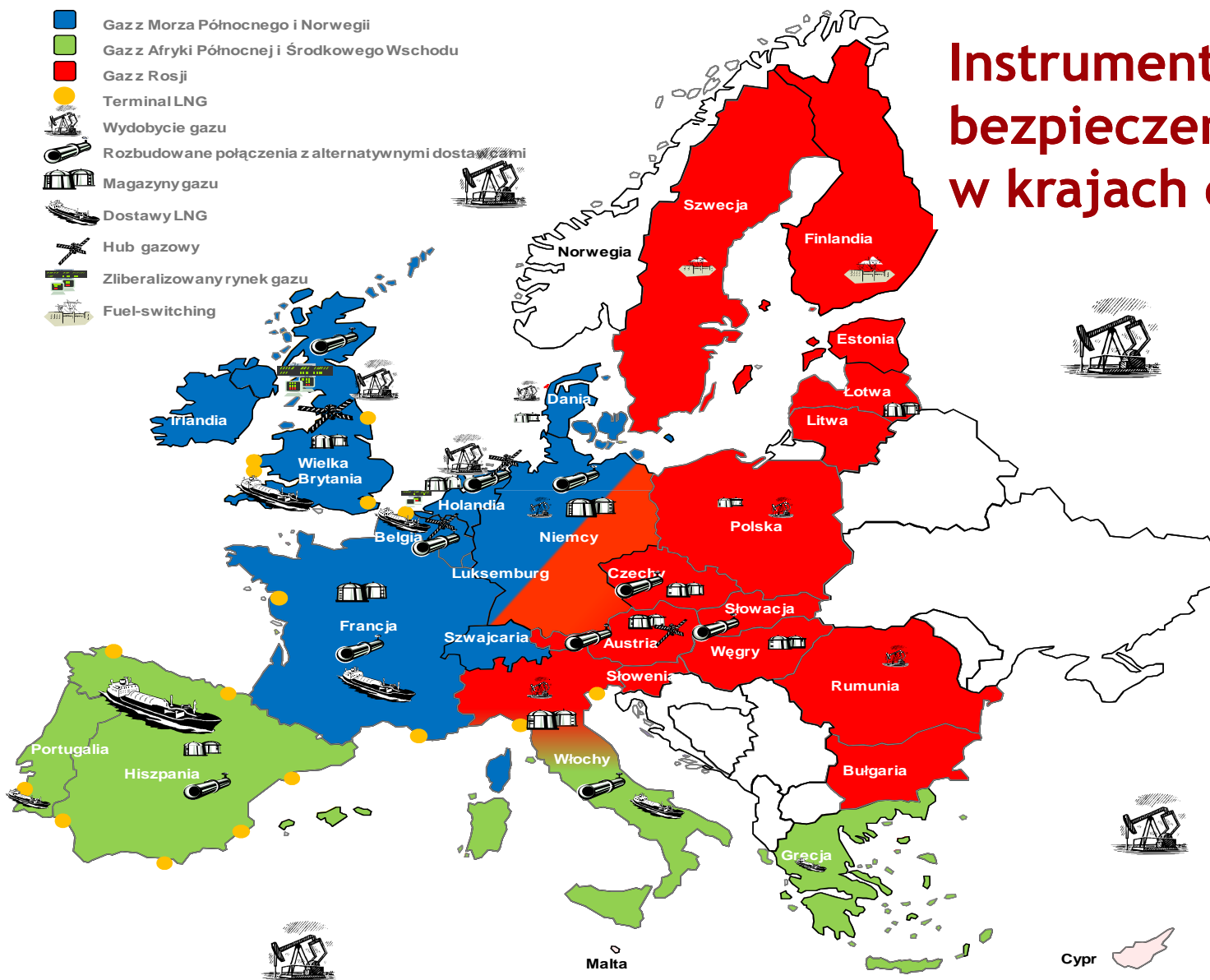
Kto w UE ma wystarczające magazyny ?

Infrastruktura dla bezpieczeństwa gazowego UE

Potencjał europejskiej infrastruktury gazowej w roku 2015 uwzględniający realizację następujących projektów gazowych:

- Gazociąg Nabucco I faza: 8 mld m³/rok z Turcji do Austrii (Baumgarten),
- Gazociąg Nord Stream: 55 mld m³/rok z Rosji do Niemiec,
- Gazociąg Galsi: 8 mld m³/rok z Algierii do Włoch,
- Gazociąg Medgaz: 8 mld m³/rok z Algierii do Hiszpanii,
- Gazociąg TGI – przedłużenie do Włoch (8 mld m³/rok) wraz z rozbudową przesyłu na wejściu z Turcji do Grecji (z 7 do 11 mld m³/rok),
- Gazociąg Skanled (lub inna wersja połączenia gazociągów norweskich z infrastrukturą Danii i Szwecji: 8-9 mld m³/rok z Norwegii do Danii/Szwecji),
- Gazociąg Baltic Pipe: 2-3 mld m³/rok gaz z Danii do Polski (z rewersem),
- Gazociąg Amber (mała skala): 2 mld m³/rok między Polską a Litwą,
- Interkonektor między Finlandią a Estonią: 3,7 mld m³/rok,
- Interkonektor między Słowacją a Węgrami: 5,3 mld m³/rok,
- Gazociąg z Węgier na Chorwację: 6,6 mld m³/rok,
- Gazociąg z Czech do Polski: 1,1 mld m³/rok,
- Nowe (oprócz Nabucco) połączenia pomiędzy:
 - Węgrami a Rumunią: 1,8 mld m³/rok,
 - Rumunią a Bułgarią (z rewersem): 1,5 mld m³/rok,
 - Turcją a Bułgarią: 0,9 mld m³/rok,
- Rewers na gazociągu z Grecji do Bułgarii: 0,9 mld m³/rok,
- Rozbudowa (lub nowe połączenia) między:
 - Holandią i Belgią: o 10,5 mld m³/rok,
 - Niemcami i Austrią: o 2-3 mld m³/rok,
 - Włochami i Austrią: do 14 mld m³/rok,
 - Austrią i Słowacją: do 23 mld m³/rok,
 - Francją a Niemcami: 2,6 mld m³/rok,
 - Francją a Hiszpanią (w obie strony): do 3,3 mld m³/rok,
 - Niemcami i Danią (w obie strony): do 4-4,5 mld m³/rok,
 - Danią a Szwecją: do 6,4 mld m³/rok,
 - Litwą a Łotwą (w obie strony): do 3,7 mld m³/rok,
 - Austrią a Słowenią: do 3,7 mld m³/rok,
 - Włochami a Słowenią: do 1,5 mld m³/rok.
- Szereg inwestycji udrażniających przepustowość sieci wewnątrz wielu krajów (zwłaszcza Czechy, Słowacja, Węgry, Austria).
- Oraz rozbudowa pojemności przesyłowych do Turcji z regionu kaspijskiego (do 20 mld m³/rok i Iranu (do 30 mld m³/rok).

Instrumenty zwiększające bezpieczeństwo dostaw gazu w krajach członkowskich UE





Pytania ?

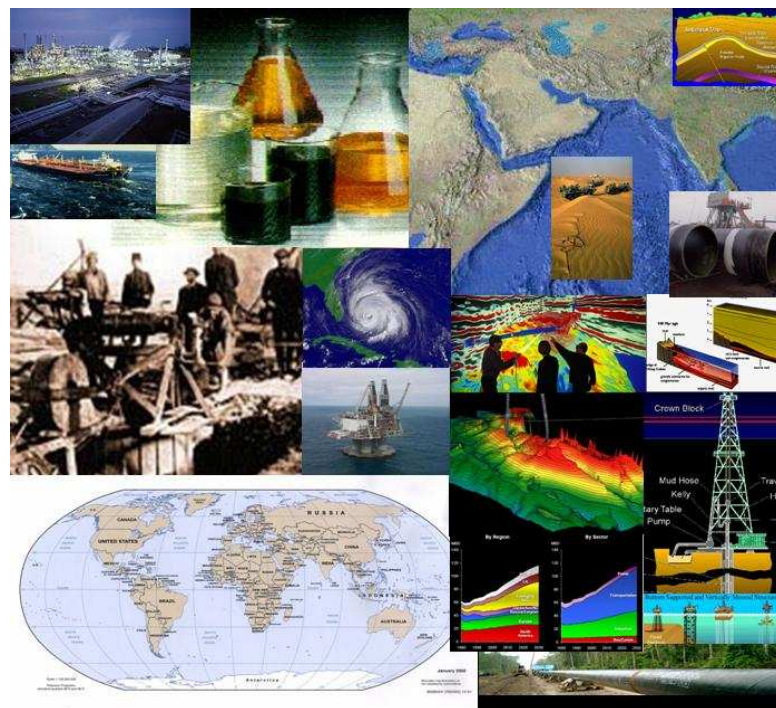
O Instytucie Studiów Energetycznych



**Instytut Studiów Energetycznych (ISE)
jest polską firmą konsultingową
wyspecjalizowaną w doradztwie
dla sektora
naftowo-gazowego-energetycznego
oraz ciężkiej chemii.**

**Oferta na:
www.ise.com.pl**

ul. Śniadeckich 17
00-654 Warszawa
tel.: +48 (22) 629.97.46
fax/tel: +48 (22) 621.74.88



Dziękuję za uwagę 😊



andrzej.sikora@ise.com.pl



**Instytut
Studiów Energetycznych**