

## Perspektywa strat i korzyści w kontekście poszukiwania i wydobycia gazu z łupków w Polsce

### Wstęp

Poszukiwanie, a następnie wydobycie gazu (i ropy) ze złóż łupkowych w Polsce, to na chwilę obecną jeden z bardziej medialnych i interesujących zarówno dla społeczeństwa, jak i dla przedsiębiorców temat. Niniejszy artykuł ma na celu prezentację potencjalnych korzyści i prawdopodobnych strat, jakie przynosi obecne poszukiwanie gazu, jak również jakie przynieść może rzeczywiste wydobycie. Przedstawiono zarówno szacowane korzyści w kontekście makroekonomicznym, jak i społecznym, oraz bazując na przykładach amerykańskich (Pensylwania, Texas, Nowy Jork) i angielskich (Blackpool) potencjalne niebezpieczeństwa środowiskowe i zdrowotne. Praca stanowi próbę odpowiedzi na pytanie czy wydobycie gazu ze złóż łupkowych to szansa czy zagrożenie dla Polski w kontekście gospodarczym i ekologiczno-społecznym. W artykule zastosowano metody analizy literaturowej, studia przypadków, metody analizy statystycznej w oparciu o dane GUS i PIG oraz indukcji-dedukcji i porównań.

### 1. Gaz niekonwencjonalny

#### 1.1. Charakterystyka

Gaz ziemny jest najczystszy ekologicznie źródłem energii spośród wszystkich paliw kopalnych. Cechuje go niska emisja gazów cieplarnianych, a także brak niebezpiecznych odpadów.

Gaz łupkowy (ang. shale gas) to jeden z trzech rodzajów gazu ze złóż niekonwencjonalnych obok gazu izolowanego w porach skalnych (ang. tight gas) oraz gazu z pokładów węgla (ang. coalbed methane), uzyskiwany z położonych głęboko pod ziemią łupków osadowych. Gaz ziemny łupkowy składa się głównie z metanu, z domieszką wyższych gazów węglowodorowych, takich jak etan, propan czy butan, a niekiedy zawiera także domieszki gazów nie węglowodorowych, np. azotu, rzadziej dwutlenku węgla czy siarkowodoru. Gazy te powstają w wyniku

---

\* Dr, Wydział Zarządzania, Powiślańska Szkoła Wyższa, strzalaosuch@wp.pl, 82-500 Kwidzyn, ul. 11 Listopada 29

rozkładu szczątków organicznych pod wpływem oddziaływania na nie wysokiej temperatury, występującej na dużej głębokości. Znacznie rzadziej powstają płycej pod wpływem bakteryjnego rozkładu substancji organicznej. By utworzyły się gospodarczo istotne ilości gazu ziemnego jego koncentracja w skale musi być znaczna. Najczęściej występuje w skałach iglasto-mułowcowych, a ponieważ są one łupliwe, nazywa się je potocznie łupkami. Skały te osadzają się zarówno w zbiornikach morskich, jak i jeziornych, czy lądowych. Gaz łupkowy jest pod względem genezy taki sam jak konwencjonalny i powstaje w tych samych skałach macierzystych. Jest to jednak ta część gazu, która nie zdołała wydostać się ze skały macierzystej. Same łupki mają bardzo ograniczoną zdolność do przepuszczania węglowodorów. Zwykle uwalniają się one z nieprzepuszczalnej skały macierzystej systemem naturalnych mikro spękań w strefach brzeżnych warstw bogatych w substancję organiczną łupków. Między innymi dlatego łupki zawierają znaczenie w ilości gazu wtedy, gdy ich warstwa ma stosunkowo dużą miąższość, przynajmniej ok. 30-50 m. Wszystko to sprawia, że systemy węglowodorowe związane z gazem w łupkach są dużo prostsze od konwencjonalnych. Gaz nie przemieszcza się w górotworze, a do jego skumulowania potrzebna jest odrębna skała zbiornikowa, pułapka węglowodorowa, czy skała uszczelniająca. Strefy nasycone gazem występują w sposób ciągły na rozległych obszarach, obejmujących zazwyczaj dziesiątki lub nawet setki kilometrów. Dzięki temu poszukiwania złóż gazu łupkowego są stosunkowo proste.

Do wydobycia gazu łupkowego niezbędne jest zastosowanie technologii odwiertów poziomych oraz wielosekcyjnego szczelinowania hydraulicznego w celu rozkruszenia skały poprzez wprowadzenie do odwiertów wody z piaskiem i dodatkami chemicznymi pod bardzo wysokim ciśnieniem. Po raz pierwszy w odniesieniu do gazu łupkowego technika ta została zastosowana komercyjnie na złożu Barnett w Teksasie w 2003 r. Sposób zalegania w górotworze i technologia wydobycia odróżnia niekonwencjonalne zasoby gazu ziemnego od zasobów konwencjonalnych, z których wydobycie go jest o wiele tańsze i łatwiejsze, ponieważ wymaga jedynie wykonania odwiertu pionowego w skale zbiornikowej [PIG, 2012].

## **1.2. Zasoby i potencjał gazu niekonwencjonalnego w Polsce**

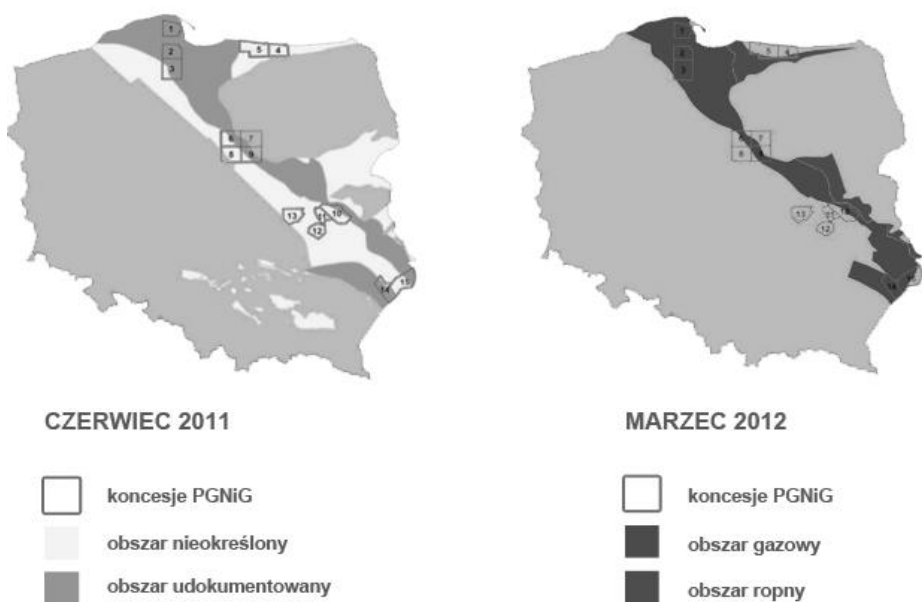
Według szacunków Energy Information Administration, wydobycie gazu łupkowego do 2030 r. będzie wynosiło 7% światowej produkcji

gazu ziemnego. Polska posiada bogate zasoby gazu ziemnego w skałach łupkowych na Pomorzu, Mazowszu i Lubelszczyźnie, ale tylko te o odpowiednich właściwościach mogą być wydobywane.

W Polsce wszystkie złoża gazu łupkowego należą do Skarbu Państwa. Aby prowadzić wydobywanie surowców, firma naftowa musi najpierw operować zgodnie z uzyskaną koncesją poszukiwawczą, a następnie uzyskać z Ministerstwa Środowiska koncesję wydobywczą, która zostanie wydana tylko wtedy, gdy spełnione zostaną wszystkie warunki formalne, w tym również dotyczące ekologicznego wydobywania. Zgodnie z unijną dyrektywą węglowodorową, określającą zasady udzielania koncesji na poszukiwanie i wydobywanie węglowodorów w państwach członkowskich UE, koncesje wydobywcze muszą być udzielane na podstawie przetargów.

### Rysunek 1. Złoża gazu łupkowego w Polsce

#### OBSZARY PERSPEKTYWICZNE DLA GAZU ŁUPKOWEGO W POLSCE



Źródło: [PGNiG SA, 2011], [PIG, 2012].

Eksperti Państwowego Instytutu Geologicznego (PIG) w opublikowanym w marcu 2012 r. pierwszym polskim raporcie dotyczącym szacunkowych zasobów gazu łupkowego w kraju (zarówno na lądzie jak i na szelfie bałtyckim) oceniają polskie pokłady łupków – w najbar-

dziej prawdopodobnym scenariuszu – na 346-768 miliardów m<sup>3</sup> (zobacz rysunek 1). Maksymalna możliwa objętość tych zasobów – w ocenie PIG – to 1,92 biliona m<sup>3</sup>. Jak czytamy w raporcie, „przy obecnym rocznym popycie na gaz ziemny w Polsce (ok. 14,5 mld m<sup>3</sup>), wliczając wcześniej oszacowane zasoby wydobywalne gazu ziemnego ze złóż konwencjonalnych (udokumentowane złoża konwencjonalne gazu wynoszą 145 mld m<sup>3</sup>), łączne zasoby wystarczają na 35-65 lat pełnego zapotrzebowania polskiego rynku na gaz ziemny.” Badania dotyczyły tylko gazu z łupków, występującego od morskich obszarów na północ od Słupska i Wejherowa do okolic Hrubieszowa i Tomaszowa Lubelskiego (a nie na przykład tzw. tight gasu, czyli innego rodzaju gazu niekonwencjonalnego). Po dodaniu danych z najnowszych odwiertów, prowadzonych od 2010 r., oraz szacunków gazu ze złóż niekonwencjonalnych w takich rejonach jak Wielkopolska czy Dolny Śląsk, szacunki te będą rosnąć [Forsal, 2011].

W Polsce będzie też można wydobyć ropę ze skał łupkowych. Geolodzy twierdzą, że maksymalnie do wydobycia będziemy mieli 535 milionów ton, a z największym prawdopodobieństwem mówimy o ilościach tego surowca w przedziale od 215 do 268 mln ton. Mamy więc zasoby nawet 10,5 krotnie większe od udokumentowanych do tej pory zasobów ze złóż konwencjonalnych (które wynoszą ok. 26 mln ton). Przy obecnym rocznym zapotrzebowaniu na ropę naftową w Polsce (24 mln ton) i wliczając dotychczasowe zasoby ze złóż konwencjonalnych, oznaczałoby to 12 lat zaspokojenia pełnego zapotrzebowania polskich rafinerii na ropę naftową. Dzięki ropie z łupków mielibyśmy zasoby odpowiadające nawet 440-letniej produkcji ropy naftowej w Polsce na dotychczasowym poziomie (bez zmiany poziomu i proporcji podaży z importu i ze źródeł krajowych) [PIG, 2012].

## 2. Stan poszukiwań i prac wydobywczych

Ministerstwo Środowiska do dnia 1.06.2012 roku wydało 111 koncesji na poszukiwanie i rozpoznawanie złóż gazu łupkowego w Polsce. Lista podmiotów posiadających takie koncesje obejmuje zarówno światowych gigantów (jak Chevron, Marathon czy ConocoPhillips), jak i firmy polskie (PGNiG, Lotos i Orlen Upstream z grupy PKN Orlen) [Ministerstwo Środowiska, 2012].

Na przełomie 2014 i 2015 r. realne jest pierwsze przemysłowe wydobycie gazu łupkowego, a następnie – stopniowe ograniczanie impor-

tu. Obecnie Polska wydobywa około 4,5 mld m<sup>3</sup> gazu ziemnego rocznie, a zużywa około 14,5 mld (import obecnie wynosi pozostałe 10 mld m<sup>3</sup>).

Pięć polskich firm – PGNiG, ENEA, KGHM Polska Miedź, PGE i TAURON Polska Energia, zawarło umowę w sprawie wydobywania gazu z łupków. Zgodnie z umową zawartą pomiędzy spółkami, wspólne prace będą prowadzone na należącej do PGNiG części koncesji Wejherowo na padach: Kochanowo, Częstkowo, Tęcz (projekt KCT), na której wstępne badania potwierdziły występowanie gazu z łupków. Współpraca spółek na koncesji Wejherowo obejmie obszar o powierzchni ok. 160 km<sup>2</sup>. Każdy z inwestorów będzie miał określony procentowo udział w budżecie projektu KCT, a szacowane nakłady na ten budżet wyniosą maksymalnie 1,72 mld złotych. Koncesja Wejherowo, na której części będzie prowadzona współpraca, jest jedną z 15 koncesji poszukiwawczych gazu z łupków, jakie posiada obecnie PGNiG. Według ekspertów należy do najbardziej perspektywicznych. Potwierdzają to rezultaty prac PGNiG na odwiercie Lubocino 1, gdzie we wrześniu 2011 r. wykonano zabiegi szczelinowania, w wyniku których nastąpił przyrwy gazu. Analizy gazu z łupków syluru i ordowiku potwierdziły jego bardzo dobre parametry energetyczne, brak siarkowodoru i niską zawartość azotu [PGNiG, 2012].

Do tej pory wiele zostało zarówno napisane jak i powiedziane na temat poszukiwania i wydobywania gazu łupkowego. Wiele z tych informacji to jednakże efekt braku porządnej analizy dziennikarskiej. Fakty dotyczące poszukiwania i wydobywania gazu łupkowego w Polsce są następujące [Instytut Kościuszki, 2011]:

1. 111 – liczba koncesji na poszukiwanie gazu z łupków wydanych w Polsce od 2007 r.
2. 28 – nowych wniosków o udzielenie koncesji na poszukiwanie i rozpoznawanie złóż ropy naftowej złożonych do Ministerstwa Środowiska jako organu koncesyjnego jest w trakcie rozpatrywania.
3. 90 tys. km<sup>2</sup> zajmują koncesje na poszukiwanie gazu z łupków w Polsce (29% powierzchni kraju).
4. 13 województw i około 900 gmin – obejmują obszary poszukiwań gazu z łupków, 7 koncesji na Morzu Bałtyckim.
5. 33 – liczba wykonanych odwiertów.
6. 7 – liczba odwiertów w toku.

7. 308 otworów – przedsiębiorcy mają wykonać w sumie na 110 koncesjach na poszukiwanie i rozpoznawanie złóż gazu łupkowego do 2021 r., w tym 122 to otwory obligatoryjne, a 186 opcjonalne.

### 3. Koszty poszukiwań i prac wydobywczych

Problemem w rozwoju eksploatacji niekonwencjonalnych złóż gazu w Polsce mogą być wysokie koszty według szacunków podanych przez PGNiG koszt odwiertu w Polsce wynosi średnio 15 mln USD. Jak jednak przewiduje Boston Consulting, w ciągu kilku lat po rozpoczęciu wydobycia koszty wykonania odwiertów w Polsce mogą spaść o 40-50%. Przy obecnych cenach gazu w Europie, wydobycie gazu łupkowego w Polsce może być zatem rentowne. Na jednej koncesji można wywiercić 80 padów, na padzie wierci się 12 odwiertów, a jeden odwiert to szacunkowo koszt 15 mln USD. To łącznie daje ok. 40 mld PLN. Wynika to z prostej arytmetyki, ale wiadomo, że nie na każdej koncesji we wszystkich 111 wydanych, będą prowadzone prace, nie na każdej koncesji będzie rozwierconych 80 padów. Według szacunków wydobycie 1000 m<sup>3</sup> niekonwencjonalnego surowca w Polsce ma kosztować nawet ponad 300 USD, czyli dwa razy więcej niż w USA. Eksperci te istotne różnice w kosztach tłumaczą kilkoma względami. Przede wszystkim w Polsce mamy inną, nieco bardziej skomplikowaną strukturę geologiczną i większe ostrzeżenia środowiskowe. W Europie brakuje też urządzeń wiertniczych. Do wydobycia 2 mld m<sup>3</sup> gazu łupkowego, który zapewni 11% krajowego zapotrzebowania na surowiec, potrzeba bowiem ok. 185 otworów wydobywczych. A na razie plan jest taki, że firmy w ciągu najbliższych dwóch lat wykonają co najmniej 120 odwiertów, ale poszukiwawczych [Raport EBE, 2011].

Realizacja wiertni gazu z łupków będzie wymagała dodatkowych inwestycji: w sieć przesyłową (do odbiorcy hurtowego), w sieć dystrybucyjną, w urządzenia do energetyki gazowej. Budowa gazociągów przesyłowych, w zależności od planowanej trasy (ukształtowanie terenu, rodzaj gruntu, liczba rzek i innych przeszkód terenowych, gęstość zabudowania, obszary Natura 2000 itp.) kosztuje obecnie najczęściej od 3,0 do 4,0 mln PLN za 1 km. Budowa sieci dystrybucyjnej średniego ciśnienia kosztuje ok. 1,8-2,4 mln PLN za 1 km gazociągu. W warunkach polskich aktualne koszty budowy elektrowni gazowych kształtują się w granicach 0,6-0,9 mln USD za 1 MW. Budowa elektrociepłowni jest

droższa i przeciętne koszty wynoszą ok. 0,8-1,2 mln USD na 1 MW mocy zainstalowanej [PWC, ING, 2011].

#### **4. Potencjalne korzyści z poszukiwań i prac wydobywczych gazu łupkowego w Polsce**

Wydobycie gazu łupkowego w Polsce, jego wpływ na dobrobyt w sensie makroekonomicznym jak i per capita, to temat bardzo często poruszany w debacie publicznej. Oczekiwania Polaków dotyczące gospodarczego wpływu eksploatacji gazu łupkowego są wysokie: aż 86% osób badanych sądzi, że udostępnienie niekonwencjonalnych złóż gazu pomoże Polsce uniezależnić się od zewnętrznych dostawców, podczas gdy 88% ankietowanych wierzy, że realizacja projektów wydobywczych zintensyfikuje rozwój gospodarczy regionu, w którym odbywają się prace, przede wszystkim poprzez stworzenie nowych miejsc pracy (97% wskazań) oraz dodatkowe wpływy do budżetów samorządowych (91% odpowiedzi) [OBOP, 2011].

##### **4.1. Korzyści ekonomiczne**

Odkrycie gazu łupkowego wiąże się również z prawdopodobnymi korzyściami gospodarczymi i wzrostem dobrobytu. Polska, decydując się na wydobycie znaczących ilości surowca, stanie się ważnym graczem na arenie światowej, posiadającym kilkuprocentowy udział w rynku. Spowoduje to ogromne wpływy z opłaty od wydobywania gazu łupkowego do budżetu państwa. Zakładając wielkość rocznego wydobywania na poziomie 50 mld m<sup>3</sup>, przy hipotetycznej cenie zaledwie 250 USD/1000m<sup>3</sup> i przyjęciu opłaty w wysokości 2%, dochody państwa wyniosłyby 0,25 mld USD [Każmierska, 2012].

W efekcie zwiększania czasowego wydobywania gazu z łupków w Polsce również prognozowany jest optymistycznie przez koncesjonariuszy spadek ceny samego gazu. Jednakże w Polsce cena gazu poniżej 100 USD za 1000 m<sup>3</sup> wydaje się całkowicie nierealna, gdyż wydobywanie gazu konwencjonalnego, które jest sporo tańsze niż łupkowego, kosztuje 90-130 USD za 1000 m<sup>3</sup>. Pozyskanie surowca niekonwencjonalnego ma być wg analityków Wood McKenzie o 200 USD droższe.

##### **4.2. Korzyści społeczne**

Według raportu przygotowanego przez Instytut Kościuszki rozwój wydobywania gazu łupkowego w Polsce może ponadto w ciągu najbliższych 10 lat stworzyć 155 tys. nowych miejsc pracy. Według założeń bazowego projektu warunkiem jest jednak pół tysiąca odwiertów rocz-

nie wykonanych przez wszystkich koncesjonariuszy. W pesymistycznym wariantcie liczba odwiertów w ciągu 10 lat wyniesie 250 rocznie i wówczas powstanie tylko ok. 120 tys. nowych miejsc pracy. Jeśli jednak w wariantcie optymistycznym wykonanych zostanie 750 odwiertów rocznie, to może powstać 190 tys. nowych miejsc pracy [Albrycht i inni, 2011].

## 5. Potencjalne środowiskowe i społeczne straty związane z wydobyciem gazu łupkowego w Polsce

Większość dostępnych analiz i raportów dotyczy obszarów, na których gaz z łupków jest wydobywany, i na których istniała możliwość przeprowadzenia analiz środowiskowych i badań zdrowotnych społeczeństwa. Poniższa tablica 1 pokazuje różnice w informacjach, przekazywanych przez z jednej strony koncesjonariuszy, z drugiej przeciwników poszukiwania i wydobycia gazu z łupków.

**Tablica 1. Przykładowe różnice pomiędzy informacjami dot. poszukiwania i wydobycia gazu łupkowego pomiędzy zwolennikami a przeciwnikami**

Oddziaływanie na:	Zwolennicy <sup>1</sup>	Przeciwnicy <sup>2</sup>
Tereny/drogi	czasowe	trwale
Powierzchnia ziemi, gleba	Zajęcie terenu – wiertnia + drogi dojazdowe ok 80.000 m <sup>2</sup> ; możliwość zanieczyszczenia w obrębie wiertni środkami technologicznymi, stosowanymi do przygotowania płuczek i cieczy szczelinujących oraz materiałami pędnyymi; awaryjne zrzuty płuczek lub płynów złożowych;	Dewastacja powierzchni ziemi; trwała degradacja krajobrazu; zanieczyszczenie gleby; chemiczne skażenie gleby;  awarie;

<sup>1</sup> M.in. za: [Parlament Europejski, 2011], [Macuda, Machel, 2011], [Państwowy Instytut Geologiczny, 2012], [Ministerstwo Środowiska, 2011, 2012], [<http://www.portal.state.pa.us>, dostęp dnia 12.03.2013], [<http://thegwpl.org>, dostęp dnia 12.03.2013], [<http://www.rationaloptimist.com>, dostęp dnia 12.03.2013].

<sup>2</sup> M.in. za: [Macuda, 2010], [Poprawa, 2010], [Państwowy Instytut Geologiczny..., 2010], [Głos Pomorza, 2010], [Monitor, 2010], [Dakowski, Wiackowski, 2005], [Namieśnik, Jaśkowski, 1995], [Michaels, Simpson, Wegner, 2010].



	<p>migracja gazu ziemnego do zalegających w nakładzie utworów przepuszczalnych;</p> <p>konieczność utworzenia zbiornika na wodę technologiczną o pojemności do ok. 8 000 m<sup>3</sup>, o powierzchni do 4 000 m<sup>2</sup>, uszczelnionego geomembraną.</p>	<p>zanieczyszczenia metanem, merkaptanem (neurotoksyna) powietrza atmosferycznego ze zbiorników wód technologicznych.</p>
<p>Wody powierzchniowe i podziemne</p>	<p>Możliwość zanieczyszczenia w obrębie wiertni środkami technologicznymi (zawierającymi środki powierzchniowo czynne, biocydy, inhibitory korozji, kwas solny i inne), stosowanymi do przygotowania płuczek i cieczy szczelinujących oraz materiałami pędnyymi; często jednak receptura i skład wody technologicznej objęty jest tajemnicą handlową.</p>	<p>Zanieczyszczenie wód oraz powierzchni ziemi i gleby środkami technologicznymi zawierającymi związki Hg, benzolu (kancerogeny), ethylbenzolu, xylolu, biocydów (stężenie biocydów w wodzie technologicznej przekracza 272 razy wartości dopuszczalne według ekspertów EFSA (European Food Safety Authority, Parma, Italy) – gdzie 680 kg biocydów zatruje duże jezioro; ponadto należy on do 3 klasy zagrożenia wody), As i pierwiastków radioaktywnych, fenoli, metan, zasolenie wód; chemiczne skażenie wód.</p>
<p>Ilość wody</p>	<p>Nadmierne pobory wody z ujęć lokalnych z użytkowych poziomów wodonośnych; 30-70% wody tracona bezpowrotnie.</p>	<p>Pogłębienie deficytu wody w Polsce.</p>
<p>Klimat akustyczny</p>	<p>Emisja hałasu z urządzeń wiertniczych; agregatów prądotwórczych, silników</p>	<p>Uciążliwa emisja hałasu.</p>

	napędowych urządzenia wiertniczego, pomp płuczkowych i sita wibracyjnego.	
Powietrze atmosferyczne	Zanieczyszczenia; porównywalne z zanieczyszczeniami z prowadzeniem prac wiertniczych ze złóż konwencjonalnych.	Zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego
Oddziaływanie:		
Odpady płynne	Zawierające: środki powierzchniowo czynne, biocydy, inhibitory korozji, kwas solny (które są powszechnie używane w życiu codziennym, co ułatwia proces ich biodegradacji), węglowodory, sole rozpuszczone.	Skażenie chemiczne z płuczyn ujęć wody pitnej; związki wysoko toksyczne, kancerogenne, neurotoksyny.
Zdarzenia sejsmiczne	Ponad 25 tys. odwiertów spowodowało kilka mikrosejsmicznych zdarzeń, które zaledwie dawało się odczuć (Blackpool).	Trzęsienia ziemi; pękanie ścian budynków.
Pozostałość w środowisku wody technologicznej	Bez wpływu na środowisko	Skażenie chemiczne
Wpływ na człowieka:	Pogorszenie klimatu akustycznego, chwilowa zmiana krajobrazu; pogorszenie jakości wód użytkowych poziomów wodonośnych.	Negatywny wpływ na zdrowie człowieka, zatrucia; negatywny wpływ na odczucia estetyczne.
Wydobycie:		
	Ciągle pozyskiwanie „gazu łupkowego” w USA, WB, Niemczech,	Protesty w Niemczech; Protesty w USA; Protesty w Wielkiej Brytanii.

Źródło: Opracowanie własne.

Jak wynika z powyższej tablicy różnice w informacjach o wpływie wydobywania gazu z łupków są zdecydowane. Nie można również jed-

noznacznie stwierdzić, czy wpływ na środowisko oraz zdrowie i życie człowieka będzie w warunkach polskich (odmienne uwarunkowania geologiczne, znacznie głębsze wiertnie) negatywny. Komisja Europejska na bazie dotychczasowych radykalnie odmiennych poglądów zdecydowała się na przygotowanie kolejnego raportu dot. potencjalnych wpływów wydobywania gazu z łupków na terenie UE.

## **6. Wady i zalety poszukiwania i wydobywania gazu łupkowego w Polsce**

Projekt wydobywania gazu łupkowego w Polsce można rozpatrywać w aspekcie wad i zalet. Do najczęściej wyróżnianych zalet i wad należą:

### **1. Zalety**

- przy produkcji gazu łupkowego powstaje mniej dwutlenku węgla niż przy wydobywaniu węgla kamiennego (wydobywanie gazu pozwala zredukować emisję dwutlenku węgla nie redukując przy tym ilości produkowanej energii);
- może zaspokoić zapotrzebowanie na gaz naturalny przez następne dziesiątki lat, pozwala zatem zmniejszyć zużycie węgla i ropy na energię i ogrzewanie;
- ceny gazu ustabilizują się a jego użycie stanie się coraz powszechniejsze;
- nastąpi redukcja udziału w światowych dostawach rynkowych gazu z krajów takich jak: Rosja, Iran oraz Wenezuela, nie mających zasobów gazu z łupków;
- wzrosną dochody państwa z tytułu koncesji, marży, jak również podatków;
- nastąpi spadek bezrobocia w wyniku powstania nowych miejsc pracy (bezpośrednio związanych z wydobywaniem oraz w branżach powiązanych).

### **2. Wady:**

- do szczelinowania, eksploatacji i obsługi wierceń potrzebne są duże ilości wody, jeden otwór to zapotrzebowanie na wodę kilkudziesięcioletniego miasteczka (od 10 do 50 tys m<sup>3</sup>);
- często do wydobywania gazu łupkowego potrzebna jest zmiana infrastruktury – trzeba wybudować oczyszczalnie ścieków, rurociągi lub rowy, którymi woda z otworów eksploatacyjnych będzie odprowadzana;

- możliwa jest obecność szkodliwych, lotnych substancji wokół wiertni;
- nie da się też przewidzieć jak będzie wyglądał górotwór po szczelinowaniu i wyeksploatowaniu gazu z głębokości 2,5-6,5 km, mogą wystąpić skutki związane z osiadaniem terenu np. powstawanie niecek, bagnisk i zalewów;
- może dojść do powstania szkód wyrządzonych podczas poszukiwania gazu np. w postaci zniszczenia dróg lokalnych, zniszczenia terenów ekologicznie wrażliwych, pól i upraw rolników, pęknięcia ścian w domach znajdujących się w okolicy wiertni;
- mieszkańcy terenów objętych koncesjami obawiają się również hałasu oraz szkodliwości odpadów i zanieczyszczeń;
- utrzymuje się przekonanie, że gaz i płyny włączane pod powierzchnię ziemi mogą wydostać się poprzez sieć szczelin i zanieczyścić użytkowe poziomy wodonośne;
- protesty przeciwko wydobywaniu gazu łupkowego występują w miejscowościach turystycznych głównie z racji wzrostu natężenia ruchu karawanów tirów rozjeżdżających drogi, wzrostu poziomu hałasu, jak również z powodu radykalnych zmian w krajobrazie, które mogą wpłynąć na obniżenie wartości turystycznej.

Powstał zatem dylemat, który na bazie literatury, analiz oraz raportów z istniejących wiertni nie może zostać prosto rozwiązany. Z jednej strony obawy społeczne oraz możliwe skutki środowiskowe wydają się uzasadnione, biorąc pod uwagę zarówno mnogość powstałych w przeszłości awarii, jak również stosunkowo krótkiego okresu eksploatacji potencjalnych złóż. Z drugiej strony jednakże korzyści ekonomiczne oraz społeczne – np. w postaci miejsc pracy być może w kontekście obecnego stanu gospodarki okażą się wystarczającą rekompensatą.

## **Zakończenie**

Szacowane korzyści z wydobywania gazu łupkowego w kontekście gospodarczym, jak i społecznym wydają się znaczące. Zarówno wzrost dochodu państwa, jak również znaczny przyrost miejsc pracy oraz prawdopodobny spadek cen gazu to czynniki, które są oznaką dobrobytu w sensie makroekonomicznym i społecznym. Jednakże budzące kontrowersje aspekty środowiskowe oraz zdrowotne, poparte częściowo analizami amerykańskimi mogą stać się przyczyną zniwelowania wszelkich korzyści. W przypadku wystąpienia nadzwyczajnych zagro-

zeń środowiska czy zwiększonej zachorowalności społeczności, zamieszkujących tereny objęte koncesjami (gdzie w województwie pomorskim jest to 85% powierzchni) koszty, związane z przywróceniem środowiska do stanu pierwotnego oraz koszty hospitalizacji i leczenia ludzi przewyższą dochody z wydobywania gazu z łupków.

Artykuł ten jest jedynie sygnałem konieczności pogłębionej analizy kosztów i korzyści płynących z wydobywania gazu i ropy z łupków, której na chwilę obecną w warunkach polskich przeprowadzić nie można. Niepokojący w tej sytuacji jest fakt, że w momencie zaistnienia możliwości przeprowadzenia rzeczywistych analiz środowiskowych i zdrowotnych może być już za późno.

## Literatura

1. Albrycht I., Boyfield K., Jankowski J.M., Kaliski M., Kołaczkowski M., Krupa M., Lewis G., Ndhlovu Z., Perry K.F., Poprawa P., Rewald R., Riley A., Ruszel M., Rychlicki S., Siemek J., Sikora A., Smith T., Szlagowski P., Tarnawski M., Zawisza A. (2011), *Gaz niekonwencjonalny – szansa dla Polski i Europy, Analiza i rekomendacje*, Instytut Kosińskiego, Kraków.
2. Barrell R., Holland D., Pain N. (2002), *An Econometric Macro-model of Transition: Policy Choices in the Pre-Accession Period*, Royal Economic Society Annual Conference 2002.
3. Center for Business and Economic Research (2008), *Projecting the Economic Impact of the Fayetteville Shale Play for 2008-2012*, Sam M. Walton College of Business University of Arkansas, March 2008.
4. Dakowski M., Wiąckowski St. (2005), *O energetyce dla użytkowników oraz sceptyków*, Fundacja Odysseum, Warszawa.
5. Dziennik Gazeta Prawna (2012), *Pierwszy polski raport o wpływie gazu łupkowego na środowisko – pozytywny*, nr 34, 17-19 lutego 2012 r.
6. Forsal.pl, PGNiG potwierdza: *Za 3 lata na rynek trafi gaz łupkowy z odwiertów na Pomorzu*, 22 września 2011 r.
7. *Gefahr fürs Trinkwasser? Wie internationale Konzerne in Deutschland Erdgas fördern* (2010), Monitor (WDR).
8. Harvard School of Engineering and Applied Science, <http://thegwpcf.org>, dostęp dnia 12.03.2013.
9. <http://gazniekonwencjonalny.wordpress.com>, dostęp dnia 12.03.2013.
10. <http://www.energyindepth.org>, dostęp dnia 12.03.2013.

11. IHS Global Insight (2011), *The Economic and Employment Contributions of Shale Gas in the United States*, Washington DC, Dec. 2011.
12. Kawalek P., *Przenieśli gaz na mapie. Mieszkańcy Rekowa chcą wyjaśnień*, <http://www.gp24.pl>, dostęp dnia 12.03.2013.
13. Kaźmierska A., *Przyszłość gazu łupkowego w Polsce*, SKN Equilibrium, <http://www.eksoconline.uni.lodz.pl>, dostęp dnia 23.09.2012.
14. Macuda J., Machel P. (2011), *Oddziaływanie prac wiertniczych przy poszukiwaniu gazu łupkowego w Polsce*, „Wiertnictwo Nafta Gaz, Zeszyty Naukowe”, Tom nr 28, Zeszyt 1-2.
15. Macuda J., *Środowiskowe aspekty potencjalnej produkcji gazu ziemnego z niekonwencjonalnych złóż*, *Przegląd Geologiczny*, nr 1/2010.
16. Michaels C., Simpson J.L., Wegner W., *Case Studies of the Environmental Impacts of Industrial Gas Drilling*, <http://www.riverkeeper.org>, dostęp dnia 12.03.2013.
17. OBOP, TNS (2011), *Oczekiwania społeczne wobec wydobycia gazu łupkowego*, 06.2011, <http://www.caewse.pl>, dostęp dnia 12.03.2013.
18. Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, *Zestawienie Koncesji Na Poszukiwanie, Rozpoznanie i Wydobywanie Złóż Ropy i Gazu Ziemnego w Polsce - wg stanu na dzień 1 czerwca 2012 r.*
19. Parlament Europejski (2011), *Wpływ wydobycia gazu łupkowego na środowisko naturalne i zdrowie ludzi*.
20. Pennsylvania Department of Environmental Protection: <http://www.portal.state.pa.us>, dostęp dnia 12.03.2013.
21. PiG (2012), *Ocena zasobów gazu ziemnego i ropy naftowej w formacjach łupkowych dolnego paleozoiku w Polsce. Raport pierwszy*, Warszawa.
22. Poprawa P. (2010), *System węglowodorowy z gazem ziemnym w łupkach – północnoamerykańskie doświadczenia i europejskie perspektywy*, „Przegląd Geologiczny”, vol. 58, nr 3.
23. PWC, ING (2011), *Finansowanie inwestycji energetycznych w Polsce*, <http://www.pwc.pl>, dostęp dnia 12.03.2013.
24. Raport EBE/Inicjatywa CK (2011), *Lobbying przeciw wydobyciu gazu łupkowego w UE – wnioski dla Polski*, [www. http://ebe.org.pl](http://ebe.org.pl), dostęp dnia 12.03.2013.
25. The Rational Optimist, <http://www.rationaloptimist.com>, dostęp dnia 12.03.2013.
26. Zawisza L., Macuda J. i inni (2007), *Ocena zagrożeń dla środowiska naturalnego występujących przy poszukiwaniu i rozpoznawaniu oraz podczas eksploatacji złóż węglowodorów*, MSZNiL, Warszawa.

## **Streszczenie**

Celem niniejszego artykułu jest prezentacja potencjalnych ekonomicznych, społecznych i środowiskowych strat i korzyści z poszukiwania i następnie wydobywania gazu łupkowego w Polsce. Przedstawione zostały koszty poszukiwania oraz inwestycji w infrastrukturę wraz z potencjalnymi zyskami z wydobywania. Zanalizowano także informacje na temat zagrożeń środowiskowych i zdrowotnych prezentowane przez różne grupy: zwolenników i przeciwników wydobywania gazu łupkowego w Polsce, wskazując na istotne różnice. Podsumowaniem jest wyszczególnienie zalet i wad poszukiwania i wydobywania gazu łupkowego w Polsce.

## **Słowa kluczowe**

gaz łupkowy, gaz niekonwencjonalny

## **The prospect of losses and benefits in the context of the exploration and production of shale gas in Poland (Summary)**

The purpose of this paper is to present the potential economic, social and environmental losses and benefits of exploration and then drawing the shale gas in Poland. In the chapter 2, 3 and 4 were presented the exploration and investments in infrastructure cost with the potential profits from mining. Also in chapter 5 were analyzed the information on the environmental and health risks presented by different groups: supporters and opponents of shale gas extraction in Poland, pointing to important differences. Summation of the article is to specify the advantages and disadvantages of exploration and production of shale gas in Poland.

## **Keywords**

shale gas, unconventional gas