



Bruksela, dnia 6 marca 2012 r.

KANCELARIA SENATU

Przedstawiciel Kancelarii Senatu  
przy Unii Europejskiej

**Sprawozdanie nr 13/2012**

### **Sprawozdanie z warsztatów**

#### **nt. środowiskowych aspektów wydobycia gazu łupkowego**

**Bruksela, 28 lutego 2012 r.**

**Choć od katastrofy jądrowej w Fukushimie minął rok, nie cichną dyskusje o pozyskaniu alternatywnych, bezpiecznych źródeł energii. Niektórzy twierdzą, że należy do nich gaz łupkowy, którego wydobycie rozpoczęto niedawno w Polsce. Inni ostrzegają jednak, że eksploatacja złóż tego surowca zniszczy środowisko naturalne. Kto ma rację? Eurodeputowani i eksperci dyskutowali na ten temat podczas warsztatów w Parlamencie Europejskim**

Z inicjatywy posła **Bogusława Sonika** w ramach posiedzenia komisji ochrony środowiska w dniu 28 lutego 2012 r. odbyły się w Parlamencie Europejskim warsztaty z udziałem ekspertów z UE i USA dotyczące środowiskowych aspektów wydobycia gazu łupkowego. Bogusław Sonik jest sprawozdawcą PE ws. środowiskowych wyzwań związanych z wydobyciem gazu łupkowego.

Przeciwnicy gazu łupkowego powołują się na argument, że w pobliżu eksploatowanych złóż gazu łupkowego zaobserwowano zanieczyszczenie wód gruntowych metanem, które w skrajnych wypadkach może prowadzić do wybuchów we wnętrzach budynków. Amerykańskie badania pokazały też, że innym rezultatem wydobycia tego gazu jest nadmierne zasolenie wody pitnej. Naukowcy zwracają także uwagę, że płyny wtłaczane w głąb ziemi podczas szczelinowania hydraulicznego mogą być szkodliwe dla roślinności. Ponadto, nierozwiązany problem pozostaje to, co zrobić z zanieczyszczonymi wodami po zakończeniu odwiertów. Zdaniem francuskiego naukowca, Didiera Bonijoly, metoda szczelinowania hydraulicznego prowadzić może do trzęsień ziemi

drugiego i trzeciego stopnia. Organizacje ekologiczne, jak WWF, obawiają się, że wydobycie gazu łupkowego wpłynie negatywnie na światowe zmiany klimatyczne, itd.

Jednak opinie prezentowane przez obecnych na spotkaniu panelistów nie były tak jednoznaczne. W gruncie rzeczy większość z nich potwierdziła, że na wydobycie gazów łupkowych wpływ ma wiele różnorodnych czynników i np. przedostawanie się gazu łupkowego do wód pitnych jest często rezultatem niedostatecznie starannej jego eksploatacji. Zwracano również uwagę na duży udział czynnika ludzkiego w ww. zmianach środowiskowych. Reasumując, paneliści zwracali uwagę na to, że wielu ww. wypadkom można zapobiec, jeśli będzie się przestrzegało standardów bezpieczeństwa, stosowało do obowiązujących reguł prawnych i dążyło do minimalizacji ryzyka. Istniejące już technologie wystarczają do tego, by problemy te nie wystąpiły, ale pod warunkiem ścisłego stosowania odpowiednich zasad i przestrzegania regulacji. Stwierdzili oni również, że wyniki badań wpływu wydobycia gazów łupkowych na środowisko często są interpretowane z dużym uproszczeniem i nie biorą pod uwagę wielu czynników.

Wśród panelistów znaleźli się: **Didier Bonijoly**, doradca francuskiego rządu ds. niekonwencjonalnych kopalin, **Piotr Otawski**, zastępca Generalnego Dyrektora Ochrony Środowiska, **Tomasz Maj**, dyrektor generalny koncernu naftowo-gazowego Talisman Energy Polska, prof. **Robert B. Jackson**, naukowiec z amerykańskiego uniwersytetu w Duke, dr **Paulina Jaramillo** z amerykańskiego uniwersytetu Carnegie Mellon, dr **John Broederick** z uniwersytetu w Manchesterze oraz pan **Mark Johnston** z WWF.

Rozpoczynając warsztaty poseł **Bogusław Sonik** przyznał, że gaz łupkowy wywołuje wiele emocji w Europie. Obecnie jesteśmy świadkami zarówno wydobycia, jak i protestów, w tym protestów "importowanych". Dla przykładu, w Polsce aktywne są ruchy ekologiczne głównie z Francji, które domagają się wstrzymania tego proceduru. Niektóre kraje podejmują decyzję o moratorium ws. szczelinowania hydraulicznego (kruszenia hydraulicznego). Poseł Sonik poinformował, że w Polsce jest prowadzona kampania komunikacyjna z obywatelami.

Poseł podkreślił, że organizatorem spotkania jest instytut, który przygotowywał wcześniej swoje opracowanie dla PE, które było bardzo krytyczne wobec wydobycia gazu łupkowego (niemiecki Instytut ds. Klimatu, Środowiska Naturalnego i Energii w Wuppertal wspólnie z niemiecką Ludwig-Bolkow-Systemtechnik GmbH). W ten sposób wyjaśnił, że wszystkie normy, związane z organizacją tego spotkania, zostały spełnione.

Poseł przypomniał również, że niedawno dykcja *DG Energy* Komisji Europejskiej wydała opinię prawną, która mówi, że przepisy europejskie obowiązujące w dziedzinie środowiska są na dziś wystarczające do tego, aby rozpocząć eksploatację gazu łupkowego. Podkreślił

jednak, że cały ten proces musi być oceniany przez odpowiednie agendy KE. Największe emocje w związku z wydobyciem gazu łupkowego wzbudza wykorzystanie wody oraz chemikaliów używanych do procesu szczelinowania, czemu było poświęcone seminarium.

**Pan Didier Bonijoly** (*Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM)*, Francja), który doradza francuskiemu Ministerstwu Środowiska w specjalnej grupie ds. wpływu wydobywania paliw kopalnych na środowisko, przedstawił wyniki badań prowadzonych we francuskim Instytucie Geologii, Nowych Energii i Ryzyka Przemysłowego. Prof. Bonijoly podkreślał, że przy wydobywaniu paliw z łupków największą rolę odgrywa tzw. "czynniki ludzki" oraz zwrócił uwagę na najbardziej kontrowersyjne kwestie związane ze szczelinowaniem, tj.: zużycie dużej ilości wody, chemikalia dodawane to tzw. "płuczki" (czyli płynu włączanego do odwiertu), potencjalne wstrząsy sejsmiczne powodowane pracami, czy możliwość przedostania się na powierzchnię metali radioaktywnych. Jak zauważył, wiele z tych obaw pojawiających się w debacie publicznej jest wynikiem uproszczeń. Pan Bonijoly zwrócił uwagę, że bardzo wiele zależy od przestrzegania przepisów i regulacji.

Pan Bonijoly rozpoczął swoją wypowiedź od przedstawienia definicji skały macierzystej - a więc łupków ilastych, w których znajduje się materia organiczna. W tych skałach macierzystych, we właściwych warunkach, ma miejsce ewolucja w kierunku kerogenu, a następnie ropy i gazu. Materia organiczna może migrować z łupków ilastych w kierunku osadów na innym poziomie i tam stanowić konwencjonalne źródło energii. Poinformował, że mówiąc o konwencjonalnych paliwach hydrowęglowych mamy na myśli paliwa, które można produkować w sposób prosty, tzn. prowadzimy odwiert i paliwo wypływa. Gdy mówimy o paliwach niekonwencjonalnych, to mamy na myśli te paliwa, które są wciąż ujęte w skałę macierzystej, która jest nieprzepuszczalna, a więc dotarcie do nich jest dużo trudniejsze. Trzeba stworzyć warunki lepszej przepuszczalności, by można było te złoża eksploatować. Do takiego rodzaju paliw zaliczył gaz łupkowy.

Pan Bonijoly powiedział, że większość krajów zdaje sobie sprawę z dużego zapotrzebowania na energię. Większość ma również złoża łupków ilastych bogatych w materię organiczną, ale niewiele z nich ma zasoby ropy naftowej. W tych krajach firmy wnioskuje o eksploatację złóż łupków. Techniki wykorzystywane do pozyskiwania gazu łupkowego to techniki klasyczne. Prowadzi się odwierty - najpierw pionowe, potem poziome. Prowadzi się również szczelinowanie hydrauliczne. To, co się zmieniło i w konsekwencji prowadzi do gorących debat, to zakres i skala podejmowanych działań.

Pierwsza kwestia sporna dotyczy wolumenu wody, który jest potrzebny, by przeprowadzać szczelinowanie hydrauliczne. Oczywistym jest, że jeśli chcemy mieć np. 18 mln<sup>3</sup> wody na dany odwiert i przemnożymy to przez liczbę klastrów, gdzie prowadzone są odwierty -

wówczas mówimy o konieczności wykorzystania znaczącej ilości wody do szczelinowania. Przyznał, że nie jest to jednak problem, którego nie można obejść. Są obszary zasobne w wodę i wówczas nie ma tego problemu. Problem pojawia się on na terenach z ograniczonymi zasobami wody, gdzie wystąpić może konflikt interesów, co do celów wykorzystania wody.

Kolejne pytanie jest związane z wykorzystaniem metody szczelinowania hydraulicznego. Z tą techniką wiąże się zwiększenie przepuszczalności skały. Nie ma wielu możliwych rozwiązań - trzeba wstrzykiwać płyn, by skała stała się bardziej przepuszczalna i by można było pozyskać gaz łupkowy. W niektórych regionach USA doszło do ucieczki gazu aż na powierzchnię i być może przedwcześnie powiązano szczelinowanie hydrauliczne z obecnością gazu i zanieczyszczeniem warstw wodonośnych i zbiorników naziemnych. To nie samo szczelinowanie jest za to odpowiedzialne a raczej stosowanie niewłaściwych technik w szczelinowaniu hydraulicznym, gdzie nie używa się odpowiednich zabezpieczeń, nie są podejmowane działania zapobiegawcze i lekko traktuje się przepisy bezpieczeństwa. W takich przypadkach może dojść do ucieczki gazów i zanieczyszczenia warstw wodonośnych. Jednak to nie samo szczelinowanie hydrauliczne jest tego przyczyną - to cały łańcuch zdarzeń a jednym z jego elementów jest szczelinowanie hydrauliczne.

Odnosił się również do kwestii wstrząsów sejsmicznych powodowanych przez szczelinowanie hydrauliczne. Podkreślił, że w tym przypadku jednak znowu trzeba rozróżnić pomiędzy regionami zagrożonymi wstrząsami i regionami, gdzie tego rodzaju tego ryzyka nie ma. Ryzyko to jest niewielkie - w skali 0,1-0,3 siły wstrząsu. Dla jednostki ludzkiej wstrząs odczuwalny to poziom 2 a poziom 9 to katastrofa w Fukushima. Tak więc w przypadku szczelinowania mamy do czynienia z ryzykiem wystąpienia wstrząsów sejsmicznych o ograniczonym natężeniu. Jeśli jednak technika szczelinowania hydraulicznego będzie wykorzystywana w regionie, gdzie kilka typów ryzyka nakłada się na siebie, wówczas istnieje większe prawdopodobieństwo występowania wstrząsów. W konsekwencji, szczelinowanie może prowadzić do powstania kolejnych szczelin a to z kolei może doprowadzić do połączenia strefy, gdzie prowadzony jest odwiert, z pierwszym poziomem wodonośnym - na poziomie 1000 metrów.

Kolejną kwestią, do której odniósł się pan Bonijoly, było domniemane powiązanie pomiędzy szczelinowaniem hydraulicznym i zanieczyszczeniem warstw wodonośnych. Podkreślił, że takie wnioski są przedwczesne. W jego opinii konieczne jest rozpatrzenie zagadnienia dotyczącego z rodzajem substancji chemicznych wykorzystywanych w szczelinowaniu. Odsetek substancji chemicznych, które są wstrzykiwane wraz z wodą, w celu uproszczenia procesu szczelinowania, jest bardzo ograniczony. W porównaniu z ilością wody - jest to odsetek niewielki, jednak przemnożony przez liczbę odwiertów może być to ilość znacząca. Trzeba się zatem zastanowić nad równowagą chemiczną skały, w którą wstrzykujemy

mieszanę, przeprowadzić badania, by stworzyć właściwą mieszanę środków chemicznych, która nie naruszy równowagi chemicznej skały. Nie istnieje więc ryzyko zanieczyszczenia warstw wodonośnych, ale ryzyko jego wystąpienia. W przypadku odwiertów pojawia się ryzyko, ale jest ono związane z magazynowaniem produktów na powierzchni. Jeśli membrana zostanie przerwana - może dojść do wycieku. Jest to ryzyko, nad którym należy zapanować. Trzeba więc wypracować działania prewencyjne, które ograniczą ryzyko lub jemu zapobiegną.

Kolejna kwestia dotyczy natury mineralogicznej skał. Pan Bonijoly poinformował o tym, że ily mają szczególne cechy - zbudowane są z wielu warstw, które są ograniczone, jeśli chodzi o objętość, ale wystarczająco duże by więzić pewne metale, np. metale ciężkie, takie jak uran. Metale te zostają uwięzione w iłach w sposób naturalny. W naturze w danej skale występuje równowaga chemiczna z wodą. Jeśli wstrzykujemy w ramach szczelinowania inny skład chemiczny, tzn. wodę pomieszaną z innymi substancjami, możemy doprowadzić do zaburzenia właściwej równowagi chemicznej i desorpcji, czyli uwalniania metali potencjalnie niebezpiecznych. Jest to kwestia, która zasługuje na pogłębione badania. Pojawiły się informacje, że przy tego rodzaju odwiertach uwolniony został uran. Było to związane z tym, że ily zawierały w sobie związki chemiczne i metale, które w trakcie pozyskiwania gazów łupkowych zostały uwolnione. Reasumując, decydując się na eksploatację gazu łupkowego, konieczne jest poznanie składu skały macierzystej.

Podsumowując, pan Bonijoly powiedział, że ily to skała macierzysta, która występuje w całej Europie. Potencjalnie znajdują się w nich duże złoża gazów łupkowych. Nie do końca jednak potrafimy wykorzystywać te zasoby, które trzeba dobrze skwantyfikować. Wprowadzanie technologii szczelinowania jest możliwe. Jest to technologia stosowana od dawna. Jak wszędzie jednak, należy kontrolować ryzyko związane z jej stosowaniem, a więc czuwać nad ochroną zasobów wodnych, nad składem chemicznych produktów wstrzykiwanych w ramach szczelinowania i sprawować nadzór nad szczelinowaniem, aby nie doprowadzić do powstawania dodatkowych szczelin.

Prof. **Robert B. Jackson**, naukowiec z amerykańskiego uniwersytetu w Duke, wypowiedział się na temat zasobów wody gruntowej oraz wody używanej do procesu szczelinowania. Podkreślił, że obecnie znajdujemy się na początku badań wpływu szczelinowania hydraulicznego na klimat i środowisko. Ważne jest, by nie reagować zbyt pośpiesznie. W kwietniu i maju 2011 roku pojawiły się pierwsze wyniki badań. Na razie jednak wciąż znajdujemy się na początku drogi. Amerykańska agencja ds. ochrony środowiska prowadzi badania i w tym roku ma przygotować raport śródkresowy a w 2014 - raport końcowy.

Odnosząc się do szczelinowania podkreślił, że do wydobywania gazu potrzebna jest woda. Konieczne jest zbadanie jakości wody w różnej odległości od miejsca wiercenia. W zeszłym roku przeprowadzono pierwsze badania 70 źródeł wody w różnej odległości od odwiertów. Mierzono m.in. stężenie soli, środków radioaktywnych i wielu innych substancji. Wyniki badań są następujące. Jeśli chodzi o odległość punktów poboru wody, to nie zauważono zwiększonego stężenia soli w punktach poboru w wodach gruntowych ani większej koncentracji środków chemicznych, które są używane w szczelinowaniu. Natomiast odnotowano wyższe stężenie gazów. Jeśli chodzi o metan - w odległości do 1000 m od miejsca odwiertu stężenie metanu było siedemnastokrotnie wyższe. Czasami te stężenia były niebezpieczne i w niektórych przypadkach mogło to grozić wybuchem. Powyżej 1000 m od miejsca odwiertu to stężenie nie było wysokie i nie stanowiło żadnego zagrożenia.

Odnosząc się do mechanizmów, które mogą prowadzić do zmian, prof. Jackson podkreślił, że nie można powiedzieć, że wydobywanie gazu łupkowego prowadzi do zanieczyszczenia wody. Taki związek nie istnieje. Największe prawdopodobieństwo wystąpienia problemów powoduje nie gaz, czy przemieszczające się płyny, ale koncentracja gazów.

Pensylwania ma prawo, które mówi o tym, że jeśli w odległości do 300 m od wiercenia dochodzi do zanieczyszczenia, to firma prowadząca odwiert jest winna i jest zobowiązana zapłacić odszkodowanie. Firmy muszą płacić też za te zanieczyszczenia, które nie powstały w wyniku ich działalności. Prof. Jackson powiedział, że domagano się zmiany prawa i uwzględnienia odległości do 900 metrów od odwiertu.

Prof. Jackson przyznał, że wzmożone obawy przed gazem łupkowym wiążą się z zastosowanymi chemikaliami. W Wyoming gospodarstwa domowe są oddalone o mniej niż 250 metrów od odwiertów. Amerykańska Agencja Ochrony Środowiska wykazała, że w wodzie pojawiły się związki chemiczne, które mogły być pochodną odwiertów. Prof. Jackson podkreślił, że w celu ograniczenia ryzyka zanieczyszczenia wody można podjąć następujące środki bezpieczeństwa:

- prawne ograniczenie ilości wody zużywanej do szczelinowania (w oparciu o prawodawstwo krajowe i UE)
- planowanie zapobiegające różnym sytuacjom - np. w przypadku wystąpienia suszy, ludzie powinni mieć pierwszeństwo w dostępie do wody
- zarządzanie wodą i ściekami

Prof. Jackson podkreślił, że wprowadzanie wody po szczelinowaniu do jezior i innych cieków wodnych nie jest dobrym rozwiązaniem. Poinformował, że w zachodniej Wirginii legalne jest rozpryskiwanie tej wody, ale to prowadzi do poważnych konsekwencji, tj. obumierania drzew. W wielu wypadkach miejsca prowadzenia odwiertów nie są przygotowane do

oczyszczania tak dużych ilości wody. Należy badać, dokąd trafia woda ze szczelinowania. Trudno ocenić, na ile obecnie możliwe jest wstrzykiwanie wody głęboko pod ziemię. Należy poważnie się zastanowić nad recyklingiem wody i ponownym jej użytkowaniem, co stanowiłoby olbrzymią zaletę metody szczelinowania. Zaproponował wprowadzanie rejestru zużytej wody. Podkreślił, że wciąż badany jest sposób emisji metanu do atmosfery i jego rozprzestrzeniania. Zakończył stwierdzeniem, że konieczne jest zbieranie danych nt. stosowanych środków chemicznych, zarządzania zasobami wody, ściekami, umiejscowienia odwiertów, itp. Należy starać się chronić środowisko i ludzi oraz dbać o edukację.

Kolejnym mówcą była dr **Paulina Jaramillo** (Uniwersytet Carnegie Mellon w USA), która zajmuje się instrumentami politycznymi, które mogą być zastosowane do wsparcia zrównoważonego rozwoju i zużywania energii. Dr Jaramillo koncentruje się w swojej pracy na badaniu ekonomicznych, socjologicznych i środowiskowych efektów zużycia energii.

Dr Jaramillo zwróciła uwagę na fakt, że wydobywaniu gazów łupkowych towarzyszy szereg etapów, w tym m.in. przygotowanie miejsca odwiertu, szczelinowanie hydrauliczne, spalanie i odpowietrzanie, wykorzystanie wody i jej uzdatnianie. Przedstawiła szereg wykresów obrazujących cykl życia gazów konwencjonalnych oraz etapy przedprodukcyjny, produkcji i dystrybucji gazu łupkowego. Omówiła również cykl życia emisji gazów cieplarnianych (średnia emisji w obliczeniu na okres stu lat w odniesieniu do potencjału globalnego ocieplenia). Zwróciła uwagę na fakt, że gdy mamy do czynienia z odwiertem na okres 5 lat, wówczas skala emisji będzie większa niż w przypadku dobrze funkcjonującego odwiertu, który przynosi bardzo duży wolumen gazu w dłuższym okresie czasu.

Następnie pani dr Jaramillo zapoznała uczestników warsztatów z wynikami różnych badań dotyczących emisji gazów cieplarnianych. Poinformowała, że dyskusja na temat gazów łupkowych w USA skupiła się na porównaniu gazów łupkowych z eksploatacją węgla i tradycyjnego gazu. W zeszłym roku zagadnienie to wzbudziło wiele kontrowersji w związku z opublikowaniem wyników badań dr Howartha, z których wynika, że pozyskiwanie gazów łupkowych w rejonie Marcellus jest gorsze dla środowiska niż eksploatacja zwykłego węgla, m.in. z uwagi na większą emisję gazów cieplarnianych. W odniesieniu do skali wycieki metanu, zgodnie z ww. badaniami złoża gazów łupkowych prowadzą do wycieku na poziomie 7,9%, przy średniej 4%. Dr Jaramillo przyznała jednak, że zastosowana metodologia była nie końca właściwa, gdyż efektywność wykorzystania gazu łupkowego w przeliczeniu na megadżule nie jest do końca porównywalna z tradycyjnym węglem. Poinformowała również, że nie ma jasności, co do tego, czy miejsce poddane badaniu (obszar Marcellus) jest reprezentatywne. Pojawia się dodatkowy element, zaburzający wyniki badań, ponieważ w tym regionie znajduje się oczyszczalnia ścieków i składowisko odpadów, które również

powodują wyciek metanu. Z tych względów te emisje w przypadku gazów łupkowych mogą być znacząco niższe niż w miejscach, gdzie eksploatuje się węgiel. W chwili obecnej nie stosuje się technologii wychwytywania i pozyskiwania dwutlenku węgla i nie wiadomo, czy będzie to możliwe przy obecnych uregulowaniach prawnych. W porównaniu z gazem ziemnym - gaz łupkowy jest gorszy w generowaniu ciepła. W zakresie emisji CO<sub>2</sub> wyniki układają się podobnie. Nie ma jednak alternatywy dla gazu ziemnego, jeśli chodzi o wykorzystywanie przez sektor przemysłowy. Gaz ziemny jest również wykorzystywany do celów grzewczych dla konsumentów prywatnych i firm oraz jednostek przemysłowych.

Dr Jaramillo podkreśliła, że kolejną skomplikowaną kwestią jest rezygnacja z węgla i przestawienie się na inne źródła energii. Dr Jaramillo odniosła się do badań prowadzonych przez prof. Wigley, który zajmował się konsekwencjami przestawienia się z węgla na gaz ziemny. Z obliczeń wynika, że efektywność gazu łupkowego jest większa niż węgla. W zderegulowanym rynku amerykańskim producenci energii wpływają na cenę energii przeznaczoną dla konsumentów. W USA występuje energia wodna, atomowa i inne źródła energii, min. gaz ziemny i węgiel oraz ropa. Dr Jaramillo podkreśliła, że trzeba zastanowić się, jakie elektrownie mogłyby przestawić się na inne źródła energii. Generuje to bowiem zmianę w tzw. koszcie marginalnym. Zastąpienie energii atomowej gazem ziemnym powoduje dostrzegalną zmianę poziomu emisji. Sytuacja się komplikuje, gdy mówimy o zmiennych źródłach energii – w zakresie ilości i ciągłości dostaw. Jako przykład dr Jaramillo podała energię wiatrową, której ilość się nieustannie zmienia i z tego względu trzeba posiłkować się dodatkowymi źródłami energii w momentach bezwietrznych. W USA gaz ziemny jest tym posiłkowym źródłem energii i w momencie, w którym energia wiatrowa nie jest generowana, braki są uzupełniane gazem ziemnym.

Dr Jaramillo poinformowała, że aktualnie cykl życia gazu łupkowego jest poddawany wnikliwym badaniom. Istnieje możliwość wystąpienia wyższego poziomu emisji – wyższego nawet, jeśli porównamy go z produkcją energii z węgla. Dotychczasowe analizy nie obrazują jednak sytuacji w wystarczającym stopniu. Poinformowała, że badanych jest wiele zmiennych, w tym również odnawialne źródła energii.

Dr Jaramillo powiedziała, że czasem mówi się, iż gaz łupkowy jest paliwem pomostowym, które będzie funkcjonowało do momentu, gdy będziemy korzystać w 100% ze źródeł odnawialnych. Wciąż będziemy jednak potrzebować gazu ziemnego, którym będziemy się posiłkować w przypadku opóźnień w dostawach energii wiatrowej. Stwierdzenie, że posługiwanie się gazem łupkowych prowadzi do opóźnienia wprowadzenia energetyki odnawialnej jest bardzo mylące.



Następnie głos zabrał **Tomasz Maj**, dyrektor zarządzający Talisman Energy w Polsce, który omówił najlepsze praktyki wypracowane przez przemysł w zakresie wydobycia gazów łupkowych. Dyrektor Maj poinformował, że firma Talisman wydobywa gaz łupkowy od wielu lat w Pensylwanii, Teksasie i Brytyjskiej Kolumbii. W Polsce firma rozpoczęła działalność 2 lata temu i otrzymała trzy koncesje w basenie Morza Bałtyckiego na północy Polski. 1 stycznia 2012 firma wprowadziła swoje zasady działalności, wypracowane na przestrzeni wielu lat. Każde państwo ma swoje własne wymogi prawne. Jako operator firma Talisman jest zobowiązana ich przestrzegać. Firma podejmuje działania odpowiedzialne, oparte na wzajemnych korzyściach, przejrzystości i współpracy. Nowe zasady działalności firmy nie stanowią ogólnikowych stwierdzeń, ale mają rzeczywisty wpływ na tę działalność - tworzenie, projektowanie, budowanie i używanie firmowych urządzeń.

Pan Maj podkreślił, że wszystkie działania podejmowane przez firmę Talisman poprzedzone są odpowiednią analizą. W kontekście odległości do ujęć wody, to firma zapewnia odległość 2000 stóp a w Polsce – obowiązuje norma 1000 metrów a więc 3000 stóp. Jest to wystarczająca odległość, konsultowana ze służbami ochrony środowiska.

Odnosząc się do kryterium ilości używanej wody, pan Maj poinformował, że w Polsce problem dostępności wody nie występuje. Polska używa 10% dostępnej na swoim terytorium wody. 2/3 wody są wykorzystywane przez przemysł. Jeśli rozwój wydobycia gazu łupkowego w Polsce przybrałby taką dynamikę, jak zakładana w optymistycznym wariantcie przez Ministerstwo Ochrony Środowiska, czyli ok. 300 punktów wydobycia, wówczas z tych 7% używanych przez przemysł na potrzeby szczelinowania zużywany byłby 1% wody - 1% byłby wykorzystywany do wydobycia gazu łupkowego.

Omawiając kwestię emisji do atmosfery, w Polsce dotyczy to użycia ropy do napędu generatorów. Pan Maj podkreślił, że zwrócił uwagę, iż użycie ropy jako paliwa ma duży wpływ na wytwarzanie gazów cieplarnianych, z tego względu konieczne jest ograniczenie użycia paliwa.

Pan Maj powiedział również, że jednym z mitów jest to, że firmy nie komunikują się z rządem, ludnością miejscową, czy władzami regionalnymi. Firma Talisman ma rozbudowany system komunikacji. Przyznane koncesje spotkały się z pozytywnym odbiorem w Polsce. W Polsce północnej występuje problem bezrobocia, stąd też inwestycje są postrzegane pozytywnie. Duże zaniepokojenie dotyczy jednak wpływu wydobycia na środowisko.

Odnosząc kwestię przejrzystości, pan Maj podkreślił, że informacja powinna być nie tylko przekazywana, ale powinna być również dostępna publicznie, w szczególności jeśli chodzi o substancje wykorzystywane do wyplukiwania podczas tzw. płuczki wiertniczej.

Poinformował, że substancje, które są zawarte w płuczcze nie stanowią zagrożenia. Wszystkie substancje, jakie wykorzystuje firma Talisman, są dostępne na stronie internetowej

Powiedział również, że przedostawanie się gazu do wody pitnej nie było wynikiem szczelinowania. W Polsce stosowane są doświadczenia z wierceń w Morzu Północnym. W przypadku odwiertów najczęściej mamy do czynienia przynajmniej z zabezpieczeniem (trójwarstwowym), ale także z odpowiednim wykorzystaniem zabezpieczeń zewnętrznych. W Polsce wiercenie odbywa się na głębokości 3-5 tys. metrów, podczas gdy w Wyoming – 100 metrów. Są to istotne różnice, które sprawiły, że w Wyoming wystąpiły wcześniej omawiane problemy.

Odnosząc się do tematu praktyki, pan Maj zaznaczył, że poza regulacjami prawa unijnego, polskie ministerstwo ochrony środowiska i poszczególne wojewódzkie jednostki ochrony środowiska są bardzo rygorystyczne. Nieprawdą jest, że podejście do wydobycia gazu łupkowego w Polsce jest mało rygorystyczne. Polskie i unijne prawo jest bardzo przejrzyste i wymagające.

Przedstawił następnie praktyki stosowane w Polsce. Powiedział, że gdy firma ubiega się o koncesję - dostaje również kartę informacyjną, którą należy przekazać do wojewódzkiej agencji ochrony środowiska i na tej podstawie wojewódzki inspektor ochrony środowiska podejmuje decyzję, czy powinno się przeprowadzić dodatkowe badania. Zawsze wymagana jest analiza wpływu na środowisko - wymogi dotyczące analizy wpływu na środowisko są podreżnikowe i przestrzegane bardzo rygorystycznie. Dyrektywa wodna jest również stosowana w Polsce. Dokumentacja hydrologiczna także wymaga zatwierdzenia. Potrzebne jest zezwolenie na instalację wodną i na odprowadzenie ścieków. Nie ma możliwości wykorzystania wód powierzchniowych – tego rodzaju wody są używane tylko w Ameryce Północnej.

Odnosnie użytkowania ścieków i wody przetworzonej w wyniku wierceń, pan Maj podkreślił, że nie ma takich doświadczeń w Polsce, gdyż do tej pory nie przeprowadzono procesu szczelinowania. Jeśli chodzi o wodę zwrotną to będzie ona oczyszczana i poddawana recyklingowi w możliwie jak największym stopniu. Firma Talisman ma zamiar prowadzić recykling wody w ponad 99%. W tej chwili wskaźnik ten wynosi ok. 85%. Jednym z priorytetów firmy jest minimalizowanie ilości zużywanej wody.

Następnie pan Maj odniósł się do kwestii zagrożenia radioaktywnymi substancjami. Podkreślił, że jego firma nie wierci w ciemno, dokonuje wielu wierceń próbnych, aby zdać sobie sprawę, z jaką budową geologiczną ma do czynienia. W Polsce nie ma wskaźników,

które by pokazywały, że mamy do czynienia z radioaktywnymi substancjami. W Zjednoczonym Królestwie mogą wystąpić tego rodzaju substancje.

W kwestii trzęsień ziemi, pan Maj powiedział, że powiązanie z trzęsieniami ziemi pojawiło się, ponieważ podobne zjawiska miały miejsce w przypadku kopalni węgla kamiennego, w szczególności w Wielkiej Brytanii. W Brytyjskiej Kolumbii, gdzie prowadzono tego rodzaju badania przez regulatora, nie stwierdzono działalności sejsmologicznej. W Polsce przeprowadzono badania i również nie znaleziono jakichkolwiek zagrożeń natury sejsmologicznej. Na zakończenie pan Maj podkreślił, że wnioski, jakie firma wyciągnęła z działalności na całym świecie, stosuje również w Polsce. Rząd polski przekonany jest, co do tego, że regulacje na poziomie UE a także polski system prawa są ze sobą spójne i są stosowane. Na koniec podkreślił, że zależy im na otwartości i wychodzeniu naprzeciw problemom ludności.

Kolejnym panelistą był dr **John Broederick**, pracownik naukowy Uniwersytetu w Manchesterze, członek grupy specjalizującej się w sprawach emisja handlu uprawnieniami, członek rządowej komórki odpowiedzialnej za badania inżynierskie i fizyczne ds. badań klimatycznych. Dr Broederick w swoim wystąpieniu skoncentrował się na temacie szczególnych aspektów ryzyka, które powinny być wzięte pod uwagę podczas wydobywania gazu łupkowego.

Dr Broederick przedstawił tzw. księgowość emisyjną stosowaną w kontekście przygotowania polityki klimatycznej, w celu dokonania analizy możliwości wykorzystywania nowych źródeł energii. Następnie zadał pytanie: jeśli energia z gazów łupkowych jest czystsza niż pozyskiwana z węgla, to skąd ta kontrowersja związana z ochroną środowiska? Odpowiadając na to pytanie stwierdził, że klimat odbiera całość emisji, nie rozróżniając między różnymi jej źródłami. Wszyscy przyjęliśmy na siebie zobowiązania dotyczące poziomu ochrony klimatu i konieczne jest zastanowienie się, jak kształtować naszą politykę, by te cele zrealizować. Podkreślił, że należy również zastanowić się, czy gaz łupkowy może zastąpić ropę czy węgiel a jeśli tak - to w jakiej perspektywie czasowej, przy zapewnieniu przestrzegania zobowiązań dotyczących ochrony klimatu.

Następnie opisał podejście, które przyjęte zostało podczas przeprowadzanych przez niego badań. Pod uwagę zostały wzięte roczne emisje wszystkich gazów cieplarnianych, ponieważ w ujęciu klimatu cały mix wszystkich emisji gazów cieplarnianych ma znaczenie. Podkreślił, że należy przyrzeć się różnym alternatywnym ścieżkom obniżenia emisji gazów cieplarnianych, bo całkowita wielkość emisji określa wpływ na klimat i możliwość wzrostu temperatury. Jeśli chcemy przeprowadzić dekarbonizację gospodarki, istnieje konieczność

podjęcia redukcji emisji na dłuższą metę. Celem, przyjętym przez wszystkich, są zapisy porozumienia z Kopenhagi, a więc powstrzymanie wzrostu temperatury globalnej poniżej 2 stopni Celsjusza. Poinformował, że w chwili obecnej szanse osiągnięcia tego poziomu wynoszą 37%. Do tego dochodzi kwestia sprawiedliwości w rozłożeniu obciążeń na kraje, które podpisały załącznik pierwszy i kraje, które go nie podpisały. Szczyt emisji prognozowany jest na rok 2025 – będzie to rok najwyższych emisji, po którym nastąpi spadek emisji. Rok 2025 będzie początkiem ery dekarbonizacji gospodarki.

Do tego dochodzi polityka ochrony klimatu w UE i pytanie o margines manewru, który pozostaje. Przyznał, że jest niewielki. Aby wzrost temperatury był mniejszy niż 2%, konieczne jest wprowadzenie systemu zero-węglowego. W opinii dr Broedericka, jeśli temperatura wzrośnie o więcej niż 2 stopnie, do 2025 r. dojdzie do wylesiania i ogromnego obciążenia środowiska naturalnego.

Dr Broederick powiedział następnie, że raport przygotowany przez Uniwersytet w Manchesterze jest próbą przebudzenia naszej świadomości i wezwaniem do rozpatrzenia wykorzystywania innych źródeł energii. Podkreślił, że dla klimatu liczy się całkowita ilość emisji, dlatego konieczne jest podjęcie radykalnych kroków, w szczególności, jeśli chodzi o kraje rozwinięte oraz radykalna dekarbonizacja gospodarek. W raporcie przedstawiono różne scenariusze dotyczące tzw. budżetowania emisji. Wykorzystano dane departamentu ochrony środowiska i energii z Wielkiej Brytanii i USA, różnych podmiotów handlowych i przemysłowych, dane agencji energetycznych, wprowadzano też profile emisji, jak np. możliwość zwiększenia wykorzystywania gazów łupkowych. Raport podkreśla, że w polityce energetycznej nie ma rozsądnego miejsca na gaz łupkowy, ponieważ nie doprowadzi on do wywiązania się z przyjętych celów ochrony klimatu i ograniczenia poziomu emisji. Tak naprawdę gospodarka musi być zdekarbonizowana. Konieczne jest korzystanie z bezemisyjnych źródeł paliw i odejście od paliw kopalnych w kierunku odnawialnych źródeł energii. Wyniki raportu pokazały, że nawet technologia wychwytywania i sekwestracji CO<sub>2</sub> jest problematyczna i również generuje emisje. W opinii dr Broedericka trzeba działać na rzecz ograniczenia zapotrzebowania na energię. Jeśli głód energii będzie mniejszy (chłodzenie, ogrzewanie), wówczas ograniczenie emisji stanie się łatwiejsze.

Na koniec dr Broederick powiedział, że jeśli chcemy się wywiązać ze zobowiązań klimatycznych, należy pamiętać, że obecne poziomy nie są wystarczające, by nie przegrzać klimatu ponad 2 stopnie. Należy również pamiętać o wymiarze gospodarczym. W jego opinii należy przeanalizować, jak podejmowane działania wpłyną na ceny gazu łupkowego. Ponadto, jeśli wydobycie gazu łupkowego będzie duże, wówczas jego cena spadnie i nastąpi większe zainteresowanie paliwami kopalnymi a zmniejszy się zapotrzebowanie na energię

odnawialną. Reasumując, stwierdził, że jeśli możliwe będzie kontrolowanie emisji, wówczas można będzie przewidzieć dla gazu łupkowego jakąś rolę.

**Carl Schlyter** (Zieloni, Szwecja) spytał, czy możliwa jest migracja zanieczyszczeń wody, powstałych w wyniku szczelinowania hydraulicznego, ku powierzchni ziemi. Odnosząc się do kwestii rezerw węgla, powiedział, że są duże, więc trudno będzie osiągnąć cel 2 stopni. Spytał, jak firmy oceniają potencjał gazów łupkowych i co się stanie, jeśli firma nie będzie w stanie wykorzystać tego potencjału do 2050 roku. Spytał również, czy firmy biorą pod uwagę sytuację, w której cały gaz, jaki zostanie odkryty, nie zostanie wykorzystany, bo odnalezione zostaną inne źródła energii pochodzenia kopalnego, które będzie można wykorzystać bez zanieczyszczania środowiska.

**Catherine Greze** (Zieloni, Francja) przedstawiła się jako sprawozdawczyni raportu nt. gazu łupkowego. Podkreśliła, że w jej opinii ważne jest położenie nacisku na konsekwencje eksploatacji gazów łupkowych w krajach rozwijających się – np. Afryce. W kontekście Afryki pojawia się szczególne ryzyko dla populacji kontynentu afrykańskiego, związane z zasobami wody, ich czystością i ograniczoną ilością. Spytała na koniec, czy ktoś widział film pt. Gasland.

**Konrad Szymański** (ECR, Polska) zaznaczył, że istnieje konieczność rozróżnienia złej i dobrej praktyki i wyeliminowanie tej złej. Nie da się uniknąć kontekstu emisji. W państwach Europy Środkowej mamy sektor energetyczny i elektryczny zdominowany przez węgiel. Jeśli nie zastosujemy gazu, wówczas nie ma alternatywy. Dostęp wody stanowi problem dla ludności i przemysłu, dlatego jest dyrektywa wodna. Spytał o zużywanie wody przez przemysł w porównaniu do średniej wielkości miasta europejskiego.

**Linda Mc Avan** (S&D, Wielka Brytania) spytała, jakie główne argumenty przesądziły o tym, że rząd francuski zakazał wydobycia gazów łupkowych w tym kraju. Zwracając się do pana Maja – spytała o to, czy różne konieczne badania były przeprowadzone w Polsce.

Pan **Tomasz Maj** powiedział, że gdy jego firma przeprowadzała pierwsze badania, analizowano dostępność zasobów wodnych. Podkreślił, że jest to kryterium, które dla rozsądnego przedmiotu gospodarczego przesądza o wszystkim. Pytanie o to, co się stanie jeśli będziemy prowadzić szczelinowanie hydrologiczne w kraju, gdzie nie ma wody, nie ma sensu, bo takiego szczelinowania nie można prowadzić bez wody.

Odnosząc się do horyzontu czasowego inwestycji, podkreślił, że w Polsce 90% energii generowanej jest z węgla, z czego duża część to węgiel brunatny. Podkreślił, że Polska musi mieć możliwość zagwarantowania jej okresu przejściowego w kierunku energii odnawialnej. W jego opinii trzeba przekonać do tego argumentu 38 mln Polaków. Jeśli chodzi o terminarz inwestycji, firma pana Maja planuje z wyprzedzeniem 25-letnim. W jego opinii ten horyzont czasowy sprawdza się na rynkach, na których działa. Podkreślił, że nie przewiduje problemów ze sprzedażą gazu wydobywanego przez jego firmę, m.in. do Chin, czy Indii, gdzie zapotrzebowanie na gaz jest bardzo duże.

Odnosząc się do działań podejmowanych w Polsce, pan Maj podkreślił, że obecnie jego firma jest na wstępnym etapie prac i jeszcze nie prowadzi szczelinowania. Złóża w Polsce nie zostały jeszcze zbadane. Wiadomo jednak, że złoża różnią się od złóż w Ameryce, również jeśli chodzi o głębokość, na jakiej się znajdują. W Polsce stosowane są najlepsze praktyki: potrójne zabezpieczenia górnej części odwiertu, klasyczne działania zapobiegawcze, poddawanie zbiorników testom pod ciśnieniem, by przekonać się, że nie ma ryzyka wycieku, odlewy cementowe, stalowe, itp. W Polsce nie ma możliwości erozji, czy wycieku, tak jak w USA. Przeprowadzane są analizy i badania, ale na razie to etap wstępny. Zajmują się pobieraniem próbek wodnych w promieniu kilometra od planowanych odwiertów. Jedno z miejsc znajduje się 2 km od ujęcia wody, z którego korzysta najbliższa gmina.

Pan Bonijoly powiedział, że dotarcie do powierzchni ziemi poprzez dyfuzję zajmuje gazom miliony lat. Występują różne poziomy geologiczne, gdzie są strefy przepuszczalne i nieprzepuszczalne. W badaniu horyzontu czasowego chodzi o zbadanie, czy dana cząsteczka może i w jakim czasie dotrzeć do pierwszego poziomu wodonośnego i doprowadzić do jego zanieczyszczenia. Podkreślił, że prowadzone są badania, aby przygotować scenariusze reakcji – tak chronić warstwy wodonośne, by do ryzyka nie doszło.

W kontekście dobrych i złych praktyk, pan Bonijoly poinformował, że służby geologiczne zadają sobie pytanie, czy nie warto byłoby wydać podręcznika dobrych i złych praktyk. Można byłoby zaproponować wskazówki, czy dobre praktyki, by sugerować odpowiedzi na tego rodzaju pytania, propagować określanie, zapobieganie ryzyku i reagowanie, gdyby doszło do incydentu itp.

Odnosząc się do niezbędnego wolumenu wody, pan Bonijoly powiedział, że trudno jest odpowiedzieć na to pytanie. Jeśli spojrzymy na odwiert konwencjonalny, gdy miejsce zostanie wyeksploatowane – wprowadza się stymulację hydrologiczną i ocenia się, że potrzeba np. 1000 m<sup>3</sup> wody. W przypadku gazów łupkowych mówimy o 8-15 tys. m<sup>3</sup>, co jest innym rzędem wielkości. Problem, który wiąże się z eksploatacją gazu łupkowego, to

dostępność zasobów wodnych. Jeśli zasoby wodne bardzo bogate, istnieją metody ochrony warstw wodonośnych i nie można spisać na starty gazu łupkowego.

Odpowiadając na pytanie, czemu Francja przegłosowała ustawę nt. zakazu eksploatacji gazów łupkowych przy wykorzystywaniu techniki szczelinowania hydraulicznego, pan Bonijoly powiedział, że jest to pytanie natury politycznej, które powinno być skierowane do francuskich parlamentarzystów.

Odnosząc się do pytania, dotyczącego zużycia wody przy wydobywaniu innych kopalin, pan Maj dodał, że nie ma przy sobie danych, ale może je dostarczyć. Zużycie wody jest dużo mniejsze w przypadku szczelinowania niż przy wydobyciu innego rodzaju. Poinformował, że w Pensylwanii zużycie wody przy szczelinowaniu było mniejsze niż zużycie wody do nawadniania pól golfowych.

Kolejnym mówcą był pan **Louis D'Amico** reprezentujący *Pennsylvania Independent Oil and Gas Association*. Poinformował, że w USA pierwsze odwierty miały miejsce właśnie w Pensylwanii. Obecnie odwierty odbywają się w basenie Marcellus. Rezerwy gazu łupkowego stanowią 25% zapotrzebowania USA na gaz naturalny, z czego najwięcej gazu jest na obszarze Marcellus. Są to największe regiony gazonośne na świecie. Ok. 22% gazu przeznaczanego jest na ogrzewanie, 43% na przemysł, podczas gdy 3% używane jest w transporcie. Podkreślił, że te proporcje należy zmienić.

Jeśli chodzi o użytkowanie wody, pan D'Amico powiedział, że w USA jego firma bazuje na recyklingu ok. 85-95% wody, co oznacza, że taka ilość wody jest ponownie użytkowana. Podkreślił, że jest to bardzo efektywne pod względem kosztowym. Odnośnie zarządzania wody zwrotnej poinformował, że w przeszłości praktykowano przetwarzanie i zrzucanie wody, co zostało rok temu ograniczone i zrzucana woda musi spełniać kryteria federalne, jeśli chodzi o jej czystość.

Odnosząc się do wymiernych korzyści powiązanych z wydobyciem gazu łupkowego, pan D'Amico powiedział, że jego firma wydaje sporo pieniędzy na poprawę infrastruktury, w związku z koniecznością transportu i negatywnym wpływem transportu na środowisko. Ponadto, w roku 2011 stworzono 111 tys. miejsc pracy i obniżono poziom bezrobocia. Zyskał też budżet, w związku z koniecznością płacenia podatków – firmy wydobywcze wpłaciły prawie 1 miliard dolarów, a kwoty te z pewnością będą rosły.

Odnosił się również do obowiązujących w Pensylwanii regulacji. Poinformował, że jest mnóstwo zezwoleń, jakie firma wydobywająca gaz musi uzyskać, jeśli chce wydobywać gaz w Pensylwanii. Obowiązuje zarówno prawo stanowe i federalne. Został utworzony komitet doradczy, skupiający agencje regulatorów, przedstawicieli przemysłu gazowego i przedstawicieli mieszkańców oraz władz lokalnych. Członkowie komitetu próbowali znaleźć odpowiedź na pytanie, co musi zostać poddane regulacji, by działać w sposób bezpieczny dla środowiska. W kwestii środowiska, powiedział, że są różne zabezpieczenia i regulacje, dotyczące kwestii zasobów a także określony sposób postępowania w odniesieniu do substancji chemicznych i zabezpieczenia ujęć wody. Przygotowano 96 rekomendacji odnoszących się do planowania strategicznego. W konsekwencji znowelizowana została ustawa o ropie i gazie. Akt HB 1950 stanowi wynik badań komitetu doradczego w basenie Macellus. Działania rozpoczęte zostały w 2005 r. a ustawa pojawiła się w 2011 roku, po tym, jak zaczęto eksploatować złoża. Podkreślił, że tego rodzaju regulacje były ważne dla społeczeństwa.

Pan D'Amico poinformował, że ww. rekomendacje odnoszą się m.in. do lepszego zabezpieczenia przy prowadzeniu odwiertów, w tym zwiększenia odległości ujęcia wody od wierceń z 1000 do 2500 stóp. Ponadto, wprowadzono obowiązek zgłaszania pewnych działań z 24-godzinnym wyprzedzeniem. Ważna jest również przejrzystość i informowanie opinii publicznej oraz odpowiednia sprawozdawczość. Podniesiono też kary za uchybienia z 1000 do 2000 USD a za naruszenie prawa cywilnego - z 25 do 50 tys. dolarów. Ponadto, naruszenie prawa karnego zostało rozszerzone na naruszenie prawa ochrony środowiska. Wprowadzono również specjalny program transportowy: autobusy zostały wyposażone w instalacje do wykorzystanie gazu LPG, budowane są nowe drogi, konieczne do transportu gazu, następuje renowacja infrastruktury w ramach programu PENNDOT, poprawa połączeń między lotniskami oraz brana jest również pod uwagę lista zagrożonych istot żywych dostępna on-line.

Pan D'Amico powiedział, że jego firma stara się minimalizować wpływ rozwoju branży na ludzi i środowisko. W tym celu ma miejsce stały monitoring danych dotyczących stanu zdrowia społeczeństwa, warunków życia w pobliżu odwiertów, wprowadzane są programy edukacyjne dotyczące różnych aspektów wpływu szczelinowania gazu na ludzi i środowisko, wprowadzono telefon alarmowy 911, wyposażony w GPS, utworzono zespół reagowania w przypadku zagrożenia, ma miejsce ochrona zasobów naturalnych: poprzez rozwój leśnictwa, monitorowane życia roślin, zwierząt, ochronę gleby, wody i innych zasobów rekreacyjnych, itp. Zapotrzebowanie na gaz będzie się zwiększało a Pensylwania olbrzymie złoża i rezerwy, co zapewni jej duże możliwości rozwoju.



Szczelinowanie w Pensylwanii toczy się od 15 lat. Nie jest to więc nowatorska technologia, której nikt nie widział i nie stosował. Zmiana w ostatnim okresie dotyczy zwiększenia wolumenu, zarówno wody, jak i piasku wykorzystywanych w tym procesie. Technika szczelinowania hydraulicznego nie różni się znacząco od 130 tys. odwiertów konwencjonalnych, znajdujących się w innych miejscach. Różnica polega na tym, że gaz łupkowy jest nowy a wszystko, co nowe, budzi zrozumiałe obawy.

Pani **Carina Vopel** z Komisji Europejskiej, dyrekcji ds. środowiska przedstawiła działania podejmowane przez Komisję Europejską w związku z gazem łupkowym. Powiedziała, że obowiązujące przepisy odnoszą się do wszystkich wydobyci w technice szczelinowania hydraulicznego, w tym wydobycia gazu łupkowego. Produkcja gazu łupkowego ostatnio znacząco wzrosła. USA to jedyny kraj, gdzie ma miejsce wykorzystanie gazu łupkowego na tak ogromną skalę. W Unii Europejskiej sytuacja jest odmienna - nie ma tak zmasowanych eksploatacji zasobów, jak w USA. Poinformowała, że w ostatnich miesiącach Komisja Europejska otrzymywała wiele próśb o doprecyzowanie kwestii ram prawnych wydobycia gazu łupkowego w UE. Wielu przedstawicieli społeczeństwa obywatelskiego, ale również PE, interesowało się kwestiami ochrony środowiska naturalnego. Komisja Europejska zakończyła ocenę prawną całego *acquis* w zakresie praktyk stosowanych w przypadku gazów łupkowych. W dyrekcji generalnej ds. środowiska rozpoczęte zostały badania, których celem jest identyfikacja, gdzie brakuje właściwej wiedzy i gdzie są luki prawne. Zakończenie prac spodziewane jest do połowy 2012 r. Powstało wspólne centrum badawcze, które bada wpływ pozyskiwania gazów łupkowych na grunty i wodę a także bezpieczeństwo chemiczne, w przypadku stosowania mieszanek chemicznych w procesie szczelinowania. Dyrekcja generalna zajmująca się zmianami klimatycznymi rozpoczęła również badanie wpływu emisji gazów cieplarnianych w wyniku pozyskiwania gazów łupkowych, które zostanie zakończone również do połowy roku 2012 r. Niedawno opublikowane zostało także badanie przygotowane przez dyrekcję generalną ds. energii. Chodziło o licencjonowanie projektów eksploatacji gazów łupkowych w czterech krajach: Polsce, Niemczech, Francji i Szwecji. Wspólne centrum badawcze nadal prowadzi badania strony ekonomicznej tego przedsięwzięcia.

Pani Vopel poinformowała również, że Komisja Europejska przekazała Parlamentowi Europejskiemu i państwom członkowskim notkę prawną nt. tego, jak przepisy unijne ochrony środowiska stosują się do projektów wydobycia gazu łupkowego. Wniosek Komisji Europejskiej jest następujący – przepisy prawne UE dotyczące ochrony środowiska stosuje się do wszystkich projektów pozyskiwania paliw węglowodorowych, w tym gazów łupkowych i państwa członkowskie muszą czuwać nad tym, by przepisy były przestrzegane. Komisja Europejska jest zdania, że gazy łupkowe są ujęte w przepisach ochrony środowiska od etapu planowania aż do zakończenia działań. Potrzebne są jednak dodatkowe informacje, by ocenić,

czy potrzebne są dodatkowe przepisy nt. ochrony środowiska naturalnego oraz życia i zdrowia ludzkiego.

W kontekście zasady ostrożnościowej, eksploatacja gazów łupkowych również podlega ocenie wpływu. Nim rozpocznie się projekt deweloper jest zobowiązany przeprowadzić ocenę wpływu takiego projektu na środowisko naturalne. Projekt nie może się rozpocząć bez odpowiedniej zgody. Odpowiednie władze ochrony środowiska muszą mieć wgląd w decyzję. Projekt musi być oceniany w kontekście powiązania z innymi projektami, np. pozyskiwania wody. W kontekście szeroko zakrojonego poszukiwania i wydobywania gazów łupkowych, prowadzone są obszerne analizy. Jeśli chodzi o kwestie wodne deweloper może otrzymać zgodę, jeśli projekt będzie związany z wykorzystywaniem znacznego wolumenu wody.

Jakiegokolwiek zanieczyszczanie warstw wodonośnych jest zabronione, zgodnie z dyrektywą wodną. W opinii Komisji Europejskiej art. 11(3)(j) dyrektywy wodnej 2000/60/WE nie stosuje się do projektów hydrowęglowych, gdy jest mowa o odwiertach poziomych i szczelinowaniu hydraulicznym z dwóch powodów. Po pierwsze, początkowe szczelinowanie odbywa się na głębokich warstwach geologicznych. Po drugie - wykorzystane płyny mają określony skład i do tego dochodzi kwestia uwolnionych substancji. Płuczka wiertnicza jest rozumiana jako ścieki czy odpady. Dyrektywa wodna znajduje zastosowanie do płuczek, które znajdują się pod ziemią i zasobów na powierzchni.

*„(j) (...) [Państwa Członkowskie] mogą także, określając warunki, zezwolić na:*

*- wprowadzanie wody **zawierającej substancje pochodzące z poszukiwania i wydobywania węglowodorów lub z górnictwa, oraz ponowne wprowadzanie wody, ze względów technicznych do formacji geologicznych, z których wydobywane są węglowodory lub inne substancje, lub do formacji geologicznych, które z naturalnych przyczyn są trwale nieprzydatne do innych celów. Takie wprowadzanie nie dotyczy substancji innych niż pochodzące z powyższych działań,**”*

Pani Vopel poinformowała, że nim rozpocznie się projekt, musi być dostarczona informacja nt. wpływu na środowisko, plan zagospodarowania odpadów, konstrukcji i zarządzania, polityka zapobiegania incyidentom, polityka zapobiegania zanieczyszczeniom wody, gruntu i powietrza, gwarancja finansowa i procedury zamknięcia. Powinny być stosowane najlepsze dostępne technologie, nawet jeśli nie odnoszą się bezpośrednio do praktyk eksploatacji gazu łupkowego. Poinformowała, że są również inne akty prawne UE, które mogą znaleźć zastosowanie w przypadku gazu łupkowego, np. rozporządzenie nt. substancji chemicznych, dyrektywa siedliskowa, dyrektywa Seveso II, dyrektywa o odpowiedzialności środowiskowej, itp. Każdy projekt musi być przeanalizowany w kontekście dyrektywy Seveso II, Natura 2000, przechowywania niebezpiecznych substancji, w tym gazów, oraz przepisów,

wynikających z dyrektywy odpowiedzialności środowiskowej. Jeśli istnieje ryzyko wystąpienia szkód, wówczas operator będzie za takie szkody odpowiedzialny finansowo i musi je naprawić. Obowiązujące obecnie prawo unijne obejmuje poszukiwanie i eksploatację gazu łupkowego, jednak nie określa w chwili obecnej, czy są to przepisy na wystarczającym poziomie, by chronić środowisko, zdrowie i życie ludzkie, bo nowatorskie i bardzo zaawansowane technologie nie są do końca zbadane.

Na koniec pani Vopel stwierdziła, że dane i doświadczenia z USA nie mogą być bezpośrednio przełożone na Unię Europejską, ponieważ te dwa obszary charakteryzuje różna sytuacja gospodarcza, społeczna, geologiczna i przyzwolenie społeczne na stosowanie pewnych nowoczesnych technik. Komisja Europejska będzie się starała wypełniać luki w wiedzy na ten temat.

Następnie pan **Piotr Otawski**, zastępca Generalnego Dyrektora Ochrony Środowiska, zaprezentował polski dorobek w poszukiwaniu gazu łupkowego. Przedstawił doświadczenia polskiej administracji dotyczące poszukiwania gazu w Polsce. Poinformował, że jak do tej pory nie wydano żadnej koncesji na wydobycie gazu łupkowego. Regulacje prawa wspólnotowego są wielorakie, przekrojowe i dotyczące wszystkich kwestii związanych z wydobyciem gazu łupkowego. Przekłada się to na równie kompleksową regulację prawa krajowego. Przedstawił, jak zorganizowany jest aparat administracyjny, który zajmuje się kwestiami wydobycia gazu łupkowego. Poinformował, że są to organy związane z resortem środowiska.

Poinformował, że w Polsce minister środowiska wydaje koncesję na poszukiwanie i rozpoznawanie a także wydobycie gazu łupkowego. Urzędy górnicze określają warunki z punktu widzenia prac górniczych a także egzekucji i kontroli w trakcie prac górniczych. Generalna i regionalne dyrekcje ochrony środowiska zajmują się określaniem warunków środowiskowych przed rozpoczęciem każdej działalności inwestycyjnej, w tym poszukiwaniem i wydobywaniem gazu łupkowego. Główny inspektorat ochrony środowiska i 16 regionalnych inspektoratów zajmują się kontrolą przestrzegania przepisów w trakcie prowadzenia działań wydobywczych i poszukiwawczych. Krajowy zarząd gospodarki wodnej i 7 regionalnych bada wpływ warunków korzystania z wód w Polsce.

Pan Otawski przedstawił również zakres decyzji, wymaganych przez polskie prawo przed rozpoczęciem poszukiwania i wydobywania gazu. Decyzja o uwarunkowaniach środowiskowych otwiera całość procesu inwestycyjnego. Określa ona warunki środowiskowe prowadzenia działalności na etapie przygotowania i realizacji, ale także na etapie zamknięcia tej działalności, ze szczególnym uwzględnieniem ochrony wód, zasobów przyrody, dóbr kultury i konfliktów społecznych. Ta decyzja nakłada obowiązki dotyczące monitoringu

działalności. Decyzja wydawana jest po przeprowadzeniu oceny wpływu na środowisko przez regionalnego dyrektora ochrony środowiska, ewentualnie przez organy samorządu lokalnego. Nie ma możliwości podejmowania działań bez tej zgody. Warunki określone w decyzji wydawanej przed rozpoczęciem działalności wiążą każdą kolejną decyzję w toku procesu inwestycyjnego. Decyzja zawiera zawsze obligatoryjną ocenę wpływu na środowisko. Jeśli chodzi o oddziaływanie na obszary Natury 2000 – w ramach decyzji środowiskowej przeprowadzana jest ocena wynikająca z dyrektywy siedliskowej. Konieczne są również koncesje na poszukiwanie i wydobywanie kopalin. Wszystkie wiercenia powyżej 1000 m wymagają w Polsce decyzji o uwarunkowaniach środowiskowych. W toku wierceń prowadzone jest co najmniej postępowanie screeningowe.

Pan Otawski powiedział, że przeprowadzono projekt monitoringowy od lipca do września 2011 r. na jednym z wierceń w Polsce północnej, w okolicy miejscowości Łebień. W projekcie wzięły udział następujące instytucje: zespół PAN, polska inspekcja środowiska, instytut geologiczny, itp. Przedstawił następnie dane pochodzące z projektu monitoringowego – był to projekt pilotażowy przygotowujący zakres prac badawczych. Odbyły się dwa wiercenia. Istotne było drugie wiercenie, które zostało dokonane na głębokości 4075 m. Wykonano również dodatkowe wiercenie horyzontalne na głębokości 1000 m. Przeprowadzono także szczelinowanie. W kontekście ewentualnych wydarzeń sejsmicznych przeprowadzony został monitoring przez instytut geofizyki PAN, przed i po szczelinowaniu, na terenie tej koncesji. Wskazano 10 mobilnych stacji sejsmicznych. W toku badań nie wykryto żadnych istotnych zdarzeń sejsmicznych. Przeprowadzono również badania emisji zanieczyszczeń do środowiska - przed, w trakcie i po przeprowadzeniu odwiertów. Nie zostały odnotowane żadne istotne podwyższenia wskaźników zanieczyszczenia środowiska.

Przeprowadzono także badania pod kątem ewentualnej radioaktywności wód zwrotnych, które potwierdziły brak właściwości radioaktywnych skał z tego poziomu, gdzie są warstwy łupków gazonośnych. Pan Otawski przedstawił wynik monitoringu wód powierzchniowych – przed, w trakcie i po prowadzeniu szczelinowania. Wskazane zostały główne parametry, które były mierzone i nie odnotowano żadnego podwyższenia wskaźników.

Następnie pan Otawski opowiedział o tym, co się stało w Polsce i jakie są plany, jeśli chodzi o wiercenia i szczelinowania. Dotychczas wywiercono 22 otwory – 13 zakończonych, 9 ciągle w trakcie a 2 zostały w pełni poddane wierceniom horyzontalnym oraz szczelinowaniu. Miało miejsce 7 pionowych wierceń, z czego 5 zostało poddanych szczelinowaniu a 2 będą poddane w roku bieżącym. 13 odwiertów odbyło się bez szczelinowania. Plany na 2012 obejmują przeprowadzenie 4 kolejnych wierceń pionowych i horyzontalnych, również szczelinowanie i 11 wierceń pionowych.

Planowany jest również szeroko zakrojony projekt dotyczy monitoringu w 5 regionach Polski, różniących się od siebie warunkami środowiskowymi i geologicznymi. Konieczne jest dokonanie szczegółowego monitoringu wszystkich aspektów środowiska i wypracowanie wytycznych dla wszystkich etapów procesu inwestycyjnego, poczynając od raportu oceny oddziaływania na środowisko, kończąc na wskazówkach dotyczących adaptacji terenu pod działalność wydobywczą. Zakończenie projektu zaplanowano na końcówkę 2014 roku.

Konkludując, pan Otawski powiedział, że obecnie strona polska uważa, że regulacje na poziomie wspólnotowym i krajowym są wystarczające do objęcia całego procesu od poszukiwania do wydobycia gazu łupkowego. System prawny i organizacja administracji w Polsce jest gotowy do przeprowadzenia tego procesu, szczególnie wrażliwie podchodzi do wcześniej omawianych kwestii. Podsumowując stwierdził, że zgodnie z prawem i wszelkimi standardami, nie ma istotnego zagrożenia dla środowiska.

Ostatnim mówcą był pan Mark Johnston z WWF. Przedstawił rolę organizacji pozarządowych. Podkreślił, że rolą organizacji pozarządowych jest wpływanie na efekty działań instytucji. Stanowisko WWF jest jasne – nie popiera wydobywania gazu łupkowego w nowych miejscach w Europie i poza nią. Podkreślił niewystarczającą odpowiedź klasy politycznej na kryzys gospodarczy i energetyczny. WWF dostrzega, że instytucje UE dzielą władzę z państwami członkowskimi. Podkreślił, że w przypadku, gdy mamy do czynienia z dużą ilością decyzji, wówczas będą one podejmowane przez państwa członkowskie a nie przez instytucje. Powiedział, że traktat wymaga od państw członkowskich zrównoważonego rozwoju. W art. 4 zapisane są kompetencje dzielone dotyczące rynku wewnętrznego i ochrony środowiska. Kwestie energetyczne nie stanowią wyłącznie kompetencji krajowej. Jeśli władza jest dzielona, wówczas są określone ramy prawne, w ramach których należy wypracować rozwiązania.

Wspomniał, że w dyskusji często odnoszono się do sprawozdania Międzynarodowej Agencji Energetycznej (MAE), które mówiło o tym, że wchodzimy w złoty wiek gazu. Zaznaczył, że tytuł tego sprawozdania był pytaniem, czy faktycznie wchodzimy w złoty wiek gazu a nie stwierdzeniem. Jeśli zaczniemy analizować to w kontekście ostatnich wypowiedzi tej Agencji, być może rzeczywiście zmierzamy do przekroczenia bezpiecznych limitów, jeśli chodzi o ochronę środowiska. Zgodnie z kryterium kopenhaskim, możemy sobie pozwolić tylko na 2-stopniowy wzrost temperatury. Natomiast musimy sobie zdawać sprawę z tego, że występuje ryzyko, iż gaz pozyskiwany z łupków może zastąpić nie tylko węgiel, ale również podejmowanie działań w zakresie efektywniejszego wykorzystania energii, w tym także energii odnawialnej. Zwrócił również uwagę na obawy, dotyczące emisji metanu.

Ostatnim ważnym punktem w jego opinii jest egzekwowanie przyjętych ram prawnych, bowiem jeśli będą stosowane, będzie można ograniczyć emisje. Zauważył również, że dotychczas brano pod uwagę emisję gazów w odniesieniu do wydobycia, natomiast nie w dalszym toku użytkowania, gdy będzie on spalany w celu pozyskania energii. Należy to wziąć pod uwagę, ponieważ ktoś będzie musiał za to zapłacić. Podatnicy musieliby ponosić opłaty, jeśli zostaną przekroczone limity, zwłaszcza dotyczące emisji CO<sub>2</sub>.

Po debacie poseł **Sonik** powiedział, że w chwili obecnej mało co tak emocjonuje opinię publiczną i polityków, jak gaz łupkowy. Oceniał debatę w PE jako zrównoważoną, z dobrym przekazem i niezdominowaną przez Polaków. Powiedział, że debata była rzetelna. Poinformował, że w swoim sprawozdaniu skupi się głównie na działaniach prewencyjnych przy wydobyciu gazu łupkowego, aby zminimalizować ryzyko. Zasadą jest, aby każdy kraj samodzielnie decydował o eksploatacji niekonwencjonalnych złóż, ale jednocześnie przestrzegał obowiązujących w UE przepisów. Kraje członkowskie, UE powinny bazować na najlepszych praktykach, wymianie doświadczeń oraz pełnej transparenacji i udostępniać informację obywatelom. Celem warsztatów było też rozwianie wielu mitów związanych z gazem łupkowym. Jednym z takich mitów jest ilość wody potrzebnej do eksploatacji. Nie lekceważąc problemu, faktem jest, że eksploatacja złoża gazu niekonwencjonalnego wymaga łącznie mniej wody niż wykorzystuje innych celów, choćby do zraszania pól golfowych.

Przy tej okazji warto również przypomnieć, że w Parlamencie Europejskim ma się spotykać **"okrągły stół" na temat gazu łupkowego**. Spotkania mają się odbywać co kwartał, by można było merytorycznie rozmawiać o plusach i zagrożeniach wynikających z wydobycia gazu łupkowego. Zapraszani będą przedstawiciele wszystkich frakcji, organizacji reprezentujących firmy oraz uczelni i instytutów. Chodzi o podniesienie wiedzy o gazie łupkowym wśród europosłów. Wiceprzewodniczącym tej grupy jest poseł Konrad Szymański (ECR). Ponadto, w Parlamencie Europejskim powstają dwa raporty o gazie łupkowym: jeden komisji ds. środowiska, a drugi komisji ds. energii. Ten pierwszy może być głosowany przez całą PE we wrześniu. Zieloni w PE chcą zakazania w całej UE wydobycia gazu łupkowego jedyną dostępną dotąd metodą szczelinowania hydraulicznego; taki zakaz ustanowiła Francja. Przeciwnicy gazu łupkowego uważają, że jego wydobycie negatywnie wpływa na środowisko - m.in. zanieczyszcza wody gruntowe, zagrażając tym samym zdrowiu człowieka. Pod koniec stycznia KE opublikowała raport, z którego wynika, że na tym etapie nie ma potrzeby tworzenia nowych przepisów UE, jeśli chodzi o poszukiwania gazu łupkowego. Komisja będzie jednak badać sprawę i nie wyklucza zmian, gdy produkcja gazu z łupków ruszy w Europie na dużą skalę.

Ponadto, 29 maja Międzynarodowa Agencja Energetyczna (MAE) opublikuje specjalny raport, zatytułowany „Złote zasady na złoty wiek gazu”, w którym znajdują się zalecenia dla wydobycia gazu łupkowego.

- **Warsztaty nt. perspektyw dla gazu łupkowego - Warszawa, 7 marca 2012 r.<sup>1</sup>**

Główny ekonomista Międzynarodowej Agencji Energetycznej **Faith Birol**, podsumowując dyskusję na zorganizowanych w dniu 7 marca 2012 r. przez MAE i polskie ministerstwo gospodarki warsztatach nt. perspektyw dla gazu łupkowego, ocenił, że potwierdzają się przewidywania Agencji, która w dorocznym raporcie za 2011 r. stwierdziła, że świat wchodzi w „złotą erę gazu”. Skutkami m.in. rosnącego znaczenia gazu ze złóż niekonwencjonalnych będzie poważna zmiana sytuacji produkujących, eksportujących i importujących gaz. „Nowe złoża gazu mogą zmienić losy całych krajów, jeżeli do wydobycia ich będzie się podchodzić we właściwy sposób. To bardzo dobra wiadomość” - zaznaczył Faith Birol. Wyjaśnił, że ten właściwy sposób to przestrzeganie reguł, które znajdują się w raporcie Agencji. Żeby go sporządzić, MAE musi poznać stanowiska rządów, państwowych regulatorów, przemysłu, naukowców, organizacji pozarządowych. „W 2000 r. mniej niż 5 proc. światowej produkcji gazu pochodziło ze złóż niekonwencjonalnych, dziś jest to blisko 15 proc., a szacowany potencjał to ok. 25 proc. Wzrost produkcji gazu ze źródeł niekonwencjonalnych będzie miał wpływ na ceny - daje szansę na ich spadek, co jest bardzo dobrą wiadomością, i na ogólny rozwój gospodarczy. Wzrost znaczenia gazu to dobra wiadomość dla środowiska naturalnego, bo pozwala to na zmniejszenie emisji CO<sub>2</sub>” - mówił Birol. Jak dodał główny ekonomista MAE, eksploatacji gazu łupkowego towarzyszą obawy o pojawienie się niekorzystnych dla środowiska zjawisk. „Zgodziliśmy się, że istniejące już technologie wystarczają do tego, by problemy te nie wystąpiły, ale pod warunkiem ścisłego stosowania odpowiednich zasad i przestrzegania regulacji” - podkreślił Faith Birol. Komentując regulacje zakazujące w praktyce poszukiwania bądź eksploatacji gazu łupkowego w niektórych krajach Faith Birol stwierdził, że Agencja stara się zrozumieć motywy tych decyzji, ale „mamy nadzieję, że nasz raport spowoduje, że zostaną jeszcze raz przemyślane”.

Uczestniczący w dyskusji wicepremier **Waldemar Pawlak** podkreślał, że warto pokazywać gaz łupkowy z perspektywy cenowej. „Cena gazu na rynku amerykańskim obecnie jest na poziomie 90 dolarów za 1000 m sześć., natomiast na rynku europejskim przekracza 400, a nawet 500 dolarów” - przypomniał. Ta różnica daje bardzo dużą przestrzeń na inwestycje - ocenił. Wicepremier Pawlak podkreślał, że potencjalne zyski z gazu łupkowego dla Polski łatwo wyliczyć. „Jeżeli Polska importuje 10 mld m sześć. gazu rocznie, za który płaci nawet 500 dolarów za 1000 m sześć., to gdyby znaleźć źródło surowca, który kosztowałby np. 200

---

<sup>1</sup> Na podstawie informacji PAP.

dolarów, to roczne oszczędności są rzędu miliardów dolarów. Z drugiej strony gaz niekonwencjonalny wymaga dużo większego zaangażowania finansowego, ale są to inwestycje na wiele lat” - mówił wicepremier Pawlak. Podkreślał też, że Polska w porównaniu do innych państw zużywa mniej gazu, ze względu na korzystanie z zasobów węgla, dlatego przestrzeń na wzrost znaczenia gazu jest odpowiednio większa.

Podsekretarz ds. węglowodorów Meksyku **Mario Gabriel** podkreślał z kolei, że wymiana informacji jest bardzo ważna, bo Polska i Meksyk mają prognozowane duże zasoby gazu niekonwencjonalnego i dzięki takim spotkaniom jak w Warszawie można ocenić, w jaki sposób te zasoby wpłyną na rynek energii, rozwój gospodarczy czy na rozwiązania fiskalne. „Efektem będzie wypracowanie pewnych zasad, dobrych praktyk dla przemysłu wydobywczego, tak by był w stanie eksploatować zasoby z większą korzyścią i przy poszanowaniu środowiska oraz interesów społecznych” - zaznaczył pan Gabriel

**Opracowała:**

**dr Magdalena Skulimowska**

**Materiały z warsztatów:**

<http://www.europarl.europa.eu/document/activities/cont/201203/20120306ATT40099/20120306ATT40099EN.pdf>

**World Energy Outlook: *Are we entering golden age of gas?***

[http://www.opppw.pl/files/202336087/file/weo2011\\_goldenageofgasreport.pdf](http://www.opppw.pl/files/202336087/file/weo2011_goldenageofgasreport.pdf)

**dr Michał Wilczyński, Instytut im. E. Kwiatkowskiego: *Gaz łupkowy szansa czy zagrożenie?***

[http://www.opppw.pl/files/202336087/file/raport\\_czerwiec.pdf](http://www.opppw.pl/files/202336087/file/raport_czerwiec.pdf)

**Orlen Upstream: *Gaz łupkowy - Podstawowe informacje***

[http://www.opppw.pl/files/202336087/file/gaz\\_lupkowy\\_www.pdf](http://www.opppw.pl/files/202336087/file/gaz_lupkowy_www.pdf)