

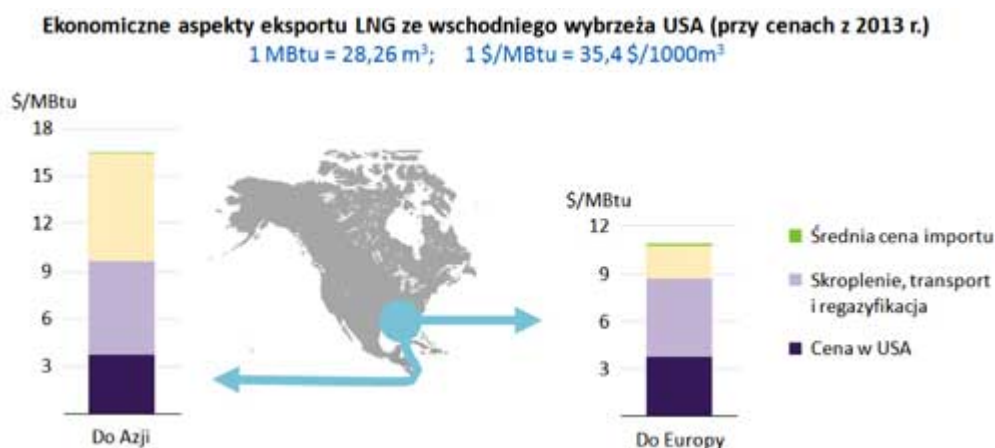
# Łupkowe wątpliwości. Granice wzrostu świata paliw kopalnych

Dlaczego „rewolucja łupkowa” stała się tak głośna? Przez kilka ostatnich pokoleń świat doświadczył bezprecedensowego wzrostu gospodarczego, zasilanego energią z tanich i łatwo dostępnych paliw kopalnych. Jednak już widać koniec tej epoki – o ile ropy, gazu i węgla technicznie rzecz biorąc jest pod ziemią jeszcze dużo, to łatwo dostępne złoża konwencjonalne są już bardzo mocno przetrzebione. W kolejnych krajach złoża wyczerpują się, w Europie przykładem jest gwałtownie spadające wydobycie ropy na Morzu Północnym, które w ostatniej dekadzie zmalało o połowę. Doświadczamy tego też w Polsce, nie tylko w naszych schyłkowych złożach ropy i gazu, ale też węgla, który na Górnym Śląsku może i ma wielką przeszłość, ale wielkiej przyszłości już nie ma. Wydobycie w śląskich kopalniach jest tak drogie, że taniej jest importować węgiel z Rosji czy nawet Chile. Wyczerpują się też eksploatowane obecnie złoża węgla brunatnego.

Stopniowo, kiedy łatwo dostępne zasoby wyczerpują się, jesteśmy zmuszeni sięgać po zasoby coraz trudniejsze w wydobyciu, których eksploatacja jest coraz bardziej kosztowna finansowo, czasowo, infrastrukturalnie, społecznie i środowiskowo.

W Polsce demokratyczny rząd przymierza się do stworzenia specustawy i wysiedlenia dziesiątek tysięcy ludzi pod odkrywki węgla brunatnego spod Legnicy, Gubina czy Głogowa, choć nawet w czasach rządów komunistów, dla których „betonizacja” kraju była synonimem postępu, eksploatację tych złóż uznano za zbyt szkodliwą i bezsensowną.

W coraz bardziej desperackiej pogoni za ropą i gazem koncerny naftowe idą w Arktykę, w głębiny oceaniczne, po piaski roponośne i złoża w skałach łupkowych. Jest ewidentne, że w imię krótkoterminowych zysków i konserwowania *status quo* skrobiemy dno beczki. Złoża ropy, gazu czy węgla, które wcześniej wydawały się zbyt drogie, nieakceptowane środowiskowo lub społecznie, stają się teraz „najlepszą dostępną jeszcze opcją”.



Opłacalność eksportu gazu łupkowego do Europy nawet przy cenie w USA poniżej 4\$/MBtu jest niewielka. Źródło: IEA World Energy Outlook 2013.

## „Rewolucja łupkowa” na ratunek

Gaz łupkowy daje złudzenie, że grę w sięganie po coraz trudniejsze zasoby da się przeciągać w nieskończoność. Reklamuje się go jako uniwersalne rozwiązanie naszych problemów, od

uzależnienia od ropy aż po zmiany klimatyczne. Przemysł naftowy chciałby, żeby społeczeństwo uwierzyło, iż nowo dostępny gaz, od dawna zamknięty w głębokich pokładach skał łupkowych, będzie dominującym paliwem w XXI wieku. Reklamy koncentrują się na tym, że gaz ziemny jest czystszy, jego spalanie produkuje mniej gazów cieplarnianych, rzekomo będzie też powszechnie dostępny po rozsądnej cenie. Dlatego będziemy używać go na większą skalę do produkcji elektryczności, do napędzania samochodów, wytwarzania petrochemikaliów i generalnie zastąpimy nim ropę jako główne paliwo dla gospodarki.

W Polsce, muszącej mierzyć się jednocześnie z olbrzymimi kosztami importu ropy i gazu, uzależnieniem energetycznym od lubującej się w używaniu „gazurki” putinowskiej Rosji i coraz wyraźniejszym końcem ery węgla, gaz łupkowy jest postrzegany jako wspaniałe remedium na te problemy. Trwają dyskusje, czy będzie to przede wszystkim gaz importowany z USA, czy też gaz z naszego własnego wydobywania.

## Gaz łupkowy z USA?

Pomysł importu skroplonego taniego gazu ziemnego z USA na pierwszy rzut oka brzmi dobrze, na jego drodze stoi jednak sporo przeszkód.

Cała operacja musi mieć przede wszystkim sens ekonomiczny. Chociaż cena gazu w USA to zaledwie około 4\$/MBtu (co odpowiada około 140\$ za 1000 m<sup>3</sup>), a w Europie 350\$/1000 m<sup>3</sup>, to trzeba pamiętać, że koszt skroplenia (przez ochłodzenie gazu do temperatury minus 162 °C), transportu i regazyfikacji to dodatkowe 5-6\$/MBtu, co oznacza cenę na poziomie 350\$ za 1000 m<sup>3</sup>.

Nie tu leży jednak sedno problemu. Propagatorzy importu gazu z USA nie zauważają, że Stany Zjednoczone są wciąż importerem gazu i choć wydobywanie rośnie, to rośnie też zużycie.

Przy obecnych cenach na poziomie 4\$/MBtu eksploatacja gazu poza najlepszymi punktami jest nieopłacalna. Jeśli niskie ceny utrzymają się, inwestycje w nowe odwierty gazu łupkowego będą wstrzymywane.

Trzeba też pamiętać, że podczas gdy początkowe wypływy gazu z odwiertów po skruszeniu skały są bardzo wysokie, to zwykle już w ciągu pierwszego roku maleją o 65 do 80%, a po trzech latach z odwiertu wydobywa się już tylko kilka-kilkanaście procent tego, co na początku. Oznacza to, że aby osiągnąć wzrost tempa produkcji, nowe odwierty uzupełniające muszą powstawać dostatecznie szybko, by sprostać zarówno tak szybkim spadkom wypływu gazu, jak i potrzebie ogólnego wzrostu tempa produkcji.

Jest to teoretycznie możliwe, jednak wybudowanie potrzebnych do tego 400 000 odwiertów wymagałoby istotnego wzrostu cen, do poziomu 8-10\$/MBtu (280-350\$/1000 m<sup>3</sup>). Po doliczeniu kosztów skroplenia, transportu i regazyfikacji cena końcowa na rynku europejskim wyniosłaby około 15\$/MBtu (ponad 520\$/1000 m<sup>3</sup>), co znacząco przekracza ceny importu z Rosji.

Nawet więc jeśli Stany Zjednoczone będą miały nadwyżki gazu, to w wysokiej cenie, a ewentualny eksport zostanie skierowany raczej nie do Europy, lecz do Azji, gdzie Japonia po wyłączeniu reaktorów zaczyna importować coraz więcej paliw kopalnych, albo do Chin, które dusząc się w węglowym smogu zaczynają importować coraz większe ilości gazu.

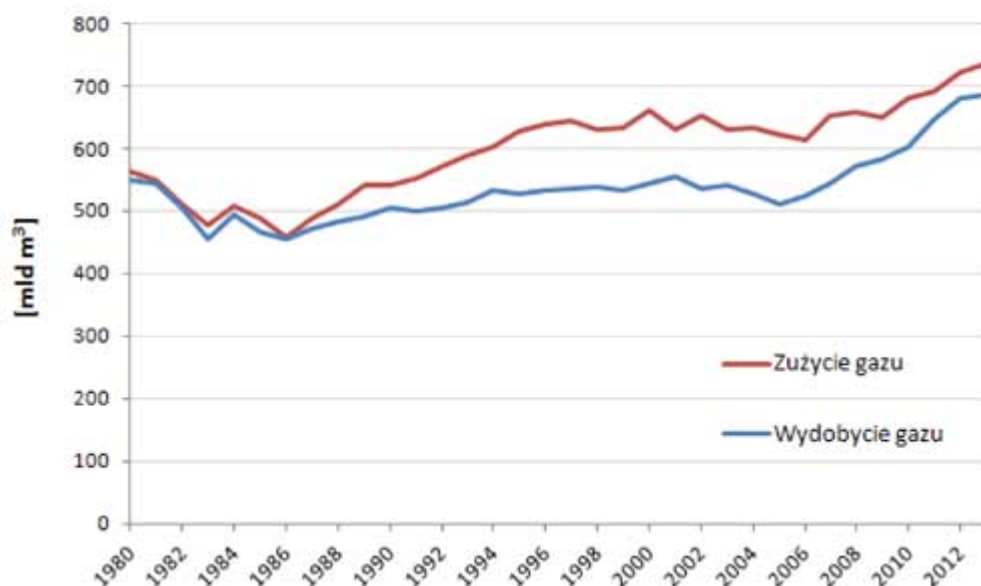
Owszem, gaz łupkowy pozwolił na czasowy wzrost wydobywania i poprawę bilansu handlowego USA. Nie jest jednak rozwiązaniem długoterminowym, a już szczególnie nie powinniśmy liczyć na to, że tani gaz z USA popłynie do naszego kraju.

## Polskie łupkowe eldorado

W kontekście wyczerpywania się naszych pokładów węgla odkrycie i eksploatacja zasobów gazu łupkowego mogą nam pomóc w sytuacji, gdy świat coraz wyraźniej staje w obliczu niedoborów energetycznych. Może to również wzmocnić naszą gospodarkę, zredukować zależność energetyczną od Rosji i poprawić bilans płatniczy.

Nie wiemy jednak, jak wiele gazu łupkowego znajdziemy. Może się okazać, że polskie złoża nie nadają się do eksploatacji – mogą leżeć za głęboko, być zbyt małej grubości, może być w nich zbyt mało materii organicznej, materia organiczna może być w niewystarczającym stopniu przetworzona w gaz, w gazie może być zbyt wiele azotu, ciśnienie gazu może być zbyt niskie, żeby przesączał się do kanałków, formacje geologiczne mogą być niepodatne na szczelinowanie, mieć skomplikowaną strukturę geologiczną lub być w inny sposób trudne w eksploatacji. Nie wystarczy, że gaz po prostu gdzieś tam jest. Aby eksploatacja złoża była opłacalna, większość tych warunków musi być spełniona łącznie, co ma miejsce tylko w szczególnych przypadkach.

Wydobycie i zużycie gazu w USA



Wydobycie („dry production”) i zużycie gazu w USA. Źródło: EIA.

Wiele wskazuje na to, że w porównaniu z warunkami w amerykańskich złożach, nasze charakteryzują się znacznie niższymi parametrami, a pierwsze optymistyczne szacunki były zawyżone.

Według przemysłu gazowego, polityków i mediów gaz łupkowy będzie w stanie zaspokoić potrzeby energetyczne przez dziesiątki lat. Ale czy tak optymistyczne wyobrażenie odzwierciedla rzeczywistość?

Przemysł wydobywania gazu łupkowego ma niewątpliwą motywację, by przedstawiać różowe perspektywy, licząc na wzrost cen swoich udziałów i przyciągnięcie kapitału – sprzyja temu rozpoczęcie wydobywania od najlepszych miejsc i ekstrapolacja rezultatów na inne potencjalne regiony. Z kolei establishment polityczny, wraz z podlegającymi mu agencjami (jak amerykańska EIA lub polski Państwowy Instytut Geologiczny), nerwowo rozglądając się za źródłami energii będącymi w stanie zasilić przyszły wzrost gospodarczy i zapewnić bezpieczeństwo energetyczne, bezkrytycznie przyjmują to optymistyczne spojrzenie i za pośrednictwem mediów przekazują je społeczeństwu.

## Gaz nam się ulatnia

Przedsmak „łupkowego rozczarowania” dają dotychczasowe polskie doświadczenia z gazem łupkowym. W 2011 roku EIA oznajmiła, że w polskich łupkach może być nawet 22 000 mld m<sup>3</sup> gazu, z czego zasoby dające się wydobyć w opłacalny sposób przy zastosowaniu znanych dziś technologii wynoszą 5300 mld m<sup>3</sup>. Po tym oświadczeniu nasi politycy zachłysznieli się wizją gazowego Eldorado i niezwłocznie zabrali się do dzielenia skóry na niedźwiedziu, planując, na co wydadzą zarobione na wydobyciu gazu pieniądze.

Tymczasem stopniowo zaczęły pojawiać się raporty pokazujące, że ten wielki łupkowy niedźwiedź w istocie może okazać się jedynie małym pluszowym misiem. Najpierw na wiosnę 2012 roku polski Państwowy Instytut Geologiczny oszacował zasoby gazu łupkowego w Polsce na 350–770 mld m<sup>3</sup>; następnie pod koniec czerwca ExxonMobil zrezygnował z dalszego poszukiwania gazu w naszych łupkach, gdyż pierwsze odwierty poszukiwawcze nie wykazały obecności gazu nadającego się do komercyjnej eksploatacji; następnie w lipcu 2012 r. amerykańska rządowa służba geologiczna USGS przedstawiła szacunki zasobów gazu i ropy naftowej w polskich łupkach na poziomie zaledwie 38 mld m<sup>3</sup>. Odpowiada to polskiemu zużyciu gazu w ciągu 2,5 roku. Z poszukiwań wycofały się następnie koncerny Talisman i Marathon Oil. W styczniu 2014 r. w ich ślady poszedł włoski koncern Eni, w kwietniu 2014 r. francuski Total, a w lipcu 2014 r., w obliczu oporu społecznego, ostatni pozostający na polu gry amerykański koncern Chevron opuścił tereny wsi Żurawłów i pobliskiego Miączyna. Planuje jeszcze co prawda odwiert w gminie Susiec na Roztoczu, obok jednego z 27 planowanych w tej okolicy odwiertów PGNiG, ale ponieważ wszystkie te odwierty znajdują się w strefie Natura 2000 „Roztocze”, należącej do dużego obszaru, który ubiega się o nadanie statusu Transgranicznego Rezerwatu Biosfery UNESCO, należy się spodziewać protestów nie tylko ze strony krajowych i międzynarodowych organizacji ekologicznych, ale też mieszkańców żyjących z turystyki.

Powtórzenie amerykańskiego boomu łupkowego w Europie będzie niemożliwe także z innych względów. Nakręcamy się amerykańskimi sukcesami wydobycia, na przykład ze złóż Bakken w Dakocie Północnej i Montanie, nie myśląc nawet o tym, że przy typowej dla tych stanów średniej gęstości zaludnienia na poziomie 3 osób/km<sup>2</sup> możliwe jest robienie dziesiątek tysięcy odwiertów – na takich pustkowiach wydobycie nie jest szczególnie uciążliwe. Przeniesienie tego schematu na kilkudziesięciokrotnie gęściej zaludnione tereny Europy byłoby bardzo inwazyjne. Trzeba pamiętać, że w ciągu 3 lat eksploatacji wydobycie spada o około 90%, a w miarę jak najlepsze miejsca kończą się i wiercimy w coraz trudniejszych warunkach, musimy wiercić coraz więcej i więcej.

Ale założmy, że dzielenie skóry na niedźwiedziu zakończy się sukcesem i rzeczywiście mamy nadające się do eksploatacji pokłady gazu w maksymalnej rozważanej ilości 5000 mld m<sup>3</sup> – co oznaczałoby, że mamy rezerwy gazu większe niż konwencjonalne rezerwy gazowe Norwegii lub wszystkich krajów Unii Europejskiej razem wziętych. Czy rozwiązuje to nasze polskie problemy energetyczne i na jak długo?

Dzisiaj gaz zaspokaja niecałe 13% naszego zużycia energii. Tak więc „gaz na 100 lat przy obecnym poziomie zużycia” to tylko energia na 13 lat naszych obecnych potrzeb energetycznych, o ich wzroście czy eksporcie nawet nie wspominając.

Ile jeszcze ostrzeżeń potrzebujemy, żeby się obudzić z kopalnego snu?

## Albo tanio, albo bezpiecznie

Środowiskowe ryzyka szczelinowania hydraulicznego to kolejny aspekt „skrobienia dna beczki”, ukazujący, po jak kontrowersyjne zasoby sięgamy.

Z jeziorkiem wpompowanej do odwiertu i pełnej chemikaliów wody trzeba coś zrobić. Na publicznie dostępnej, liczącej setki pozycji liście używanych przy szczelinowaniu chemikaliów znajdują się związki rakotwórcze, neurotoksyczne i mutagenne, a wiele związków stosowanych przy wydobyciu w ogóle nie zostało zbadanych pod kątem szkodliwości.

Co gorsza, George W. Bush w 2005 roku wyłączył wydobycie gazu z ustawy o ochronie źródeł wodonośnych (Safe Drinking Water Act), przez co wydobycie gazu jest praktycznie nieuregulowane na poziomie federalnym (regulacje stanowe są nierówne i często bardzo słabe), a skład chemiczny stosowanej przez koncerny wydobywcze mieszanki stanowi ich tajemnicę handlową. Przy wypompowywaniu gazu na powierzchnię wraca 30–70% wpompowanego do odwiertu toksycznego płynu wymieszanego z solami mineralnymi i wieloma innymi toksycznymi substancjami wypłukanymi ze skał, także radioaktywnymi, tworząc miliony litrów silnie korodujących ścieków poprodukcyjnych. Wymagają one kosztownej utylizacji bądź wpompowania z powrotem pod ziemię. Dla obniżenia kosztów eksploatacji firmy wydobywcze idą jednak zwykle „na skróty”, odzyskując jedynie około 3% wody wlewanej do odwiertów. Cała reszta jest albo rozpylana w powietrzu, aby odparowała, albo rozwożona ciężarówkami po okolicy i zrzucona wzdłuż dróg, albo przewożona do miejskich oczyszczalni ścieków. Wszystkie te sposoby pozbywania się problemów skutkują zanieczyszczeniem powietrza, wód i gleby.



Właśnie w takich skałach mogą występować niekonwencjonalne złoża gazu. Po lewej: piaskowce z otworu Września (gaz zamknięty), po prawej: łupki z otworu Tuszcz (gaz łupkowy).

Podobnie wydobywany na powierzchnię metan jest zanieczyszczony parą wodną i lotnymi związkami organicznymi, takimi jak benzen, toluen czy ksylen, które oddziela się od metanu w separatorze. Oczywiście najtaniej jest to wszystko po prostu wypuścić do atmosfery.

Owszem, technicznie rzecz biorąc gaz łupkowy da się eksploatować minimalizując szkody dla środowiska i okolicznych mieszkańców. Wymaga to jednak starannego przestrzegania procedur i najlepszych praktyk – a to kosztuje. Wylanie chemikaliów jest tańsze od ich utylizacji. Prowadząca utylizację firma może zrobić to profesjonalnie (za co koncern wydobywczy będzie musiał zapłacić ciężkie pieniądze) lub zrobić to byle jak (lub nie zrobić w ogóle, a jedynie wypisać papiery, że zrobiono) i zaoferować niskie ceny. Którą firmę wybierze koncern wydobywczy?

Możemy mieć gaz tani **albo** gaz niezbyt (a w każdym razie nie katastrofalnie) uciążliwy środowiskowo. Kluczem do tego są dobre przepisy, wysokie kary i ich zdecydowane egzekwowanie. W naszym kraju będzie to wymagało prawdziwej rewolucji w funkcjonowaniu administracji i urzędów kontrolnych, bo jak na razie przypadki bezmyślności, korupcji i nastawienia na krótkoterminowe

egoistyczne zyski kosztem reszty społeczeństwa są aż nazbyt powszechne.

Przesada? Może więc kilka przykładów.

W kopalniach węgla mierniki metanu – aby nie przeszkadzały w pracy – są przewieszane pod strumień czystego powietrza wypływający z przewodów wentylacyjnych lub zaklejane taśmą izolacyjną, a ich odczyty alarmowe są nagminnie ignorowane.

Kontrola NIK wykazała, że dwie kopalnie fedrowały wbrew zapisom udzielonej im koncesji. W rezultacie w Bytomiu zawaliła się cała dzielnica, a w niektórych miejscach w Gierałtowicach całe ulice znajdują się nawet 20 metrów poniżej koryta Kłodnicy i Potoku Chudowskiego, przez co podczas powodzi wiele domów znajduje się pod wodą. Okręgowy Urząd Górniczy w Gliwicach przymykał oczy na łamanie prawa przez kopalnie.

Najwyższa Izba Kontroli sprawdziła, jak Inspektoraty Transportu Drogowego walczą z przeciążonymi ciężarówkami. Wyniki kontroli są zatrważające: „Polskie drogi są rozjeżdżane przez przeładowane tiry. Tymczasem Inspekcja Transportu Drogowego zaniechała przeprowadzania kontroli w nocy, w weekendy oraz w okresie jesienno-zimowym. To spowodowało, że nieuczciwi przewoźnicy mogli pozostać bezkarni”.

Budowane nowe autostrady zaraz po oddaniu do użytku nadają się do remontu. Przetargi wygrywają wykonawcy bez doświadczenia, oferujące nierealnie niskie ceny. Zatwierdzone są wątpliwej jakości projekty, następnie są one realizowane z popełnianiem kardynalnych błędów wykonawczych, na budowach panuje chaos, a zagrożenie katastrofami budowlanymi jest normą.

Przy takim podejściu eksploatacja gazu łupkowego w Polsce mogłaby być całkiem tania.

## Nie tędy droga

Przeznaczając nasze środki na eksploatację gazu łupkowego, hamujemy rozwój czystych źródeł energii i efektywności energetycznej. Tym samym brniemy w ślepią uliczkę. Im bardziej napompujemy nasze zapotrzebowanie na energię, tym trudniej w świecie wyczerpujących się paliw kopalnych będzie je zaspokoić bez drastycznego skurczenia się gospodarki – szczególnie, jeśli zaniedbamy rozwój alternatyw.

Jeśli chcemy ograniczyć wzrost temperatury do progu 2 °C, za którym czeka nas bardzo poważna zmiana klimatu, powinniśmy zostawić pod ziemią 80% znanych rezerw paliw kopalnych. Masowa eksploatacja złóż gazu łupkowego to recepta na katastrofę. Z punktu widzenia zmiany klimatu liczy się przede wszystkim to, jak wiele paliw kopalnych w sumie spalimy, a nie jak szybko. Każda dodatkowa ich pula, na której kładziemy nasze ręce (jak na przykład wcześniej nieuznawane za rezerwy złoża łupkowe), zwiększy sumaryczną ilość emisji. Według słów głównego ekonomisty MAE, Fatiha Birola, „Widzimy, że w niektórych krajach gaz łupkowy zastępuje już węgiel. Ale to tylko opóźnia wzrost emisji CO<sub>2</sub>, a nie prowadzi do ich ograniczenia”. Szeroko reklamowane ograniczenie emisji dwutlenku węgla przy produkcji energii z gazu jest podawane w wątpliwość również ze względu na towarzyszące eksploatacji złóż wysokie emisje metanu – silnego gazu cieplarnianego.

Owszem, są wymierne korzyści z wydobycia gazu łupkowego. Korzyści te odnoszą instytucje finansowe kredytujące wydobycie (prawie zawsze), koncerny wydobywcze (z tym bywa różnie), państwa (wpływy podatkowe, poprawa bilansu handlowego i bezpieczeństwa energetycznego), władze lokalne z podatków i miejsc pracy (z tym też bywa różnie, bo np. w niektórych regionach USA koszty napraw dróg rozjeżdżanych przez dziesiątki tysięcy ciężkich pojazdów przewyższają wpływy z eksploatacji) oraz energochłonne dziedziny przemysłu cieszące się ze spadku cen gazu. Koszty

ponoszą przede wszystkim społeczności lokalne. W USA są one częściowo łagodzone przez zasadę, zgodnie z którą właściciel gruntu jest też właścicielem praw do leżących pod nim złóż, dzięki czemu amerykański farmer za dzierżawę terenu może dostać od koncernu wydobywczego dziesiątki, a nawet setki tysięcy dolarów. To osładza problemy. W Polsce i Europie właściciel gruntu nie ma korzyści (poza drobnymi za wynajem gruntu), ma tylko (wraz z resztą sąsiadów) uciążliwe sąsiedztwo – ciężki ruch kołowy, hałas i zanieczyszczenia (biorąc pod uwagę uszkodzenia obudowy opuszczonego szybu – na dziesięciolecia w przyszłość), a w rezultacie spadek wartości swojej nieruchomości.

Zamiast wyciskać z ziemi niekonwencjonalne paliwa kopalne, zanieczyszczając wodę, powietrze, gleby i kosztem społeczności lokalnych, powinniśmy skupić się na budowaniu świata, Europy i Polski opartych o efektywne wykorzystanie zasobów i zrównoważone źródła energii.

Marcin Popkiewicz

**Marcin Popkiewicz**, analityk megatrendów, przewodniczący polskiego oddziału Association for the Study of Peak Oil & Gas, redaktor naczelny poczytnych portali internetowych poświęconych gospodarce i klimatowi, autor bestsellera „Świat na Rozdrożu” i polskiej wersji „Zrównoważonej Energii”. Dziennikarz, autor i tłumacz artykułów oraz filmów dotyczących gospodarki, klimatu i szeroko rozumianej ekologii. Redaktor portali ZiemiaNaRozdrozu.pl i NaukaoKlimacie.pl. Laureat konkursów Dziennikarze dla klimatu 2013 oraz Nagroda Dobromira Roku 2013 Ekologicznego Kongresu Gospodarczego. Doświadczony trener mający na koncie kilkaset wykładów i warsztatów z tego zakresu.