Akceptuję
W ramach naszej witryny stosujemy pliki cookies w celu świadczenia państwu usług na najwyższym poziomie, w tym w sposób dostosowany do indywidualnych potrzeb. Korzystanie z witryny bez zmiany ustawień dotyczących cookies oznacza, że będą one zamieszczone w Państwa urządzeniu końcowym. Możecie Państwo dokonać w każdym czasie zmiany ustawień dotyczących cookies. Więcej szczegółów w naszej Polityce Prywatności

Jeśli nie gaz z łupków to co?

Gaz ziemny jest najczystszym ekologicznie źródłem energii spośród wszystkich paliw kopalnych. Cechuje go niska emisja gazów cieplarnianych, a także brak niebezpiecznych odpadów. Postęp technologii wydobycia i obniżenie jej kosztów spowodowały możliwość sięgnięcia po nowe, pomijane do tej pory zasoby gazu ziemnego: gaz ściśnięty (tight gas), gaz z łupków lub gaz łupkowy (shale gas) oraz metan z pokładów węgla (coal bed methane).

Gaz łupkowy (shale gas) to jeden z trzech rodzajów gazu ze złóż niekonwencjonalnych, uzyskiwany z położonych głęboko pod ziemią łupków osadowych. Skały te cechują się niską przepuszczalnością, dlatego gaz z łupków wymaga bardziej złożonych i zaawansowanych technicznie metod wydobycia.

Technika wydobycia gazu łupkowego w uproszczeniu polega na wykonaniu poziomego odwiertu

w skale łupkowej i wypełnieniu uzyskanej szczeliny mieszanką wody, piasku kwarcowego i dodatków chemicznych, która, powodując pęknięcia w skałach, pozwala na wydostanie się gazu.

Według szacunków Energy Information Administration, wydobycie gazu łupkowego do 2030 roku 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.

Tajemnica gazu z łupków

Graptolit

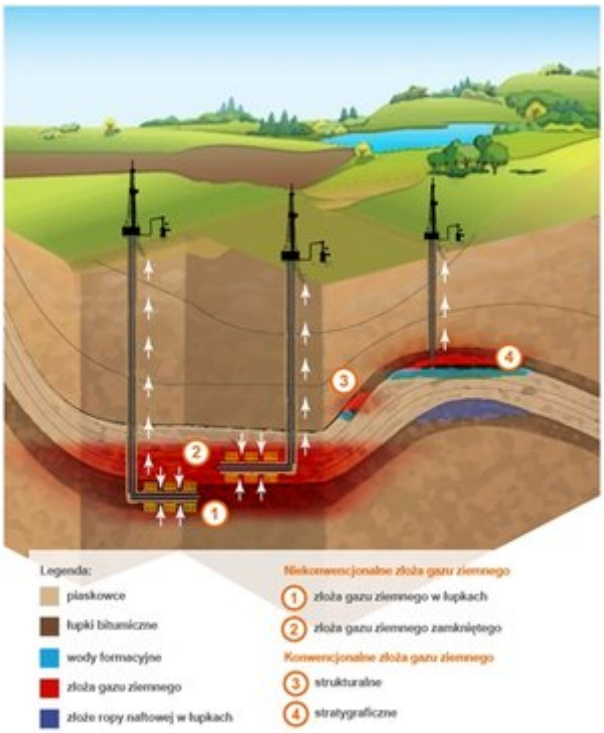
Przed setkami milionów lat, pomiędzy kambrem a karbonem, na Ziemi żyły graptolity – małe zwierzęta zasiedlające górne partie otwartych mórz i oceanów. Organizmy te stały się źródłem materii organicznej. Ich szczątki gromadziły się wraz z drobnymi okruchami mineralnymi na dnie zbiorników wodnych przez setki milionów lat. Coraz głębiej pogrzebana w ziemi wraz z kolejnymi osadami, przykryta warstwą mułu, materia organiczna tworzyła skały. Dziś w ciemnych, bogatych w materię organiczną łupkach znaleźć można pięknie zachowane skamieniałości, np. witkowate odciski graptolitów, trylobity, małże.

Odcisk graptolitów

W warunkach beztlenowych, wysoka temperatura i wysokie ciśnienie zamieniały ił i muł w łupek, skałę nazwaną tak przez jej naturalną tendencję do pękania (łupliwości) wzdłuż równoległych powierzchni. Uwięzione w skale szczątki organiczne stopniowo rozkładały się i zamieniały m.in. w gaz ziemny.
Niezwykle popularne na kuli ziemskiej, łupki są praktycznie nieprzepuszczalne – na powierzchni ziemi dzielą się na płytki, ale już kilometr pod nią swą strukturą przypominają beton.

POSZUKIWANIE

Strategia poszukiwania gazu z łupków posiada swoją specyfikę i wymaga integracji różnych dziedzin wiedzy i praktyki przemysłu naftowego.



Jednym z pierwszych etapów procesu poszukiwania złóż gazu są prace sejsmiczne, które polegają na wysłaniu w głąb ziemi fal sejsmicznych, generowanych za pomocą zestawu specjalnych maszyn samobieżnych zwanych wibratorami. W dużym uproszczeniu przypomina to lekarskie badanie USG, dzięki któremu zyskujemy wiedzę o budowie geologicznej badanego obszaru. Fale sejsmiczne odbijają się od granic warstw geologicznych. Różne własności fizyczne skał są powodem innych, specyficznych dla poszczególnych ich rodzajów, zmian parametrów odbitych fal. Te fale rejestrowane są na powierzchni za pomocą układu pomiarowego, którego podstawowym elementem są geofony. Efektem prac są przekroje geologiczne, które obrazują głębokość zalegania, grubość i ułożenie warstw geologicznych, w tym tych, w których mogą się znajdować pokłady gazu ziemnego. Badania sejsmiczne są bezpieczne dla ludzi, zwierząt i budynków. Użycie bezinwazyjnego źródła wzbudzania fali sejsmicznej minimalizuje oddziaływanie na środowisko, a dzięki precyzyjnej kontroli energii wzbudzanych drgań, możliwe jest prowadzenie prac w miastach, w bezpośredniej bliskości budynków. Badania takie nie mają również wpływu na poziom i jakość wód gruntowych.

Wykonanie badań geofizycznych w danym miejscu odbywa sie na podstawie uzyskanej koncesji na poszukiwanie i rozpoznanie węglowodorów i nie jest jednoznaczne z przyszłym wydobyciem gazu z łupków. Dopiero po udokumentowaniu przeprowadzonych prac i potwierdzeniu występowania gazu z z łupków na skalę przemysłową, właściciel koncesji na poszukiwanie może się starać o przyznanie i ma pierwszeństwo do uzyskania koncesji wydobywczej.Prowadzenie poszukiwań rozpoczyna się od wiercenia otworu w celu pozyskania materiału geologicznego do badań i analiz oraz wykonania odpowiednich testów potwierdzających możliwość uzyskania przemysłowego przypływu gazu. Kolejnym etapem jest wytypowanie najbardziej interesujących poszukiwawczo poziomów tak, aby uzyskać odpowiedzi na pytanie – czy jest możliwość oraz ekonomicznie uzasadniona opłacalność udostępnienia nowo odkrytego złoża gazu łupkowego. Wiercenia horyzontalne (horizontal drilling).

W latach 60. XX wieku polski przemysł naftowy wykonywał pionowe wiercenia o głębokości 3000–3500 m. Odwierty te dostarczyły już wówczas wiedzy o obecności gazu w skałach łupkowych, ale jego wydobycie nie było możliwe z powodu ograniczeń technologicznych.

Poziome odwierty (horizontal drilling) zaczęto stosować na szeroką skalę w latach 90. ubiegłego wieku. Technika wiercenia horyzontalnego polega na początkowym wykonaniu pionowego otworu wiertniczego, a następnie, po osiągnięciu odpowiedniej głębokości, zakrzywieniu i stopniowym przejściu do odcinka poziomego na odległość od jednego do ponad czterech kilometrów od pionowego szybu. Zestaw wiertniczy zostaje wtedy wyposażony w specjalistyczne elementy niezbędne do wykonania odwiertu poziomego i jednoczesnego prowadzenia pomiarów aktualnej pozycji świdra. Po wywierceniu odcinka poziomego do otworu wpuszczana jest kolumna rur eksploatacyjnych, do której ponownie wtłaczany jest zaczyn cementowy. Wypełnia on przestrzeń między rurą eksploatacyjną a skałą, uszczelniając ją.
Po zakończeniu wiercenia wieża wiertnicza jest demontowana, a odwiert przygotowuje się do eksploatacji. Kolejnym etapem procesu jest perforacja dolnej części otworu, wykonywana za pomocą tzw. perforatora. W wyniku pracy perforatora w rurach okładzinowych, kamieniu cementowym oraz skale powstaje siatka mikroszczelin i mikrospękań umożliwiających przepływ gazu do otworu eksploatacyjnego. Z uwagi na znaczną głębokość, skutki perforacji nie są odczuwalne na powierzchni. Nie ma ona także wpływu na warstwy skał zalegające na mniejszych głębokościach.
Odwierty poziome nie wystarczą do efektywnej eksploatacji złóż gazu z łupków. Aby gaz mógł się wydobyć na powierzchnię skała łupkowa musi być udrożniona poprzez zabieg szczelinowania hydraulicznego.

Szczelinowanie hydrauliczne (ang. hydraulic fracture; hydroszczelinowanie, kruszenie hydrauliczne) to proces technologiczny, którego celem jest zwiększenie wydajności odwiertu poprzez wtłoczenie pod wysokim ciśnieniem do znajdujących się głęboko pod ziemią warstw skał łupkowych wody z dodatkami chemicznymi i piaskiem. Wpompowywana ciecz wciska się pod wpływem ciśnienia w szczeliny, rozsadzając je. Dla zapewnienia bezpieczeństwa, cały proces jest na bieżąco monitorowany. Woda wykorzystywana do procesu szczelinowania jest kupowana z sieci wodociągów gminnych, na podstawie umowy cywilno-prawnej lub pozwolenia wodno-prawnego w przypadku własnego ujęcia wód powierzchniowych.

Pod wpływem hydroszczelinowania w skale tworzą się cieniutkie szczeliny, których zamknięcie uniemożliwiają ziarnka piasku znajdujące się w płynie szczelinującym. Dzięki tym niewielkim szczelinom gaz uwalnia się ze skały do otworu w sposób kontrolowany, a następnie na powierzchnię ziemi. Ilość wykorzystywanej wody w procesie szczelinowania hydraulicznego nie ma destrukcyjnego wpływu na zaburzenie równowagi środowiska naturalnego. Z szacunków Państwowego Instytutu Geologicznego wynika, że roczne zużycie wody podczas 200 zabiegów szczelinowania w ciągu 4 lat, stanowi ok. 1,3% ilości wody wykorzystywanej przez zakłady przemysłowe innego typu i wynosi ok. 0,6% łącznego rejestrowanego poboru wód podziemnych.

Proces perforacji i szczelinowania powtarza się kilkakrotnie na poziomym odcinku odwiertu, a po jego zakończeniu rozpoczyna się pozyskiwanie gazu wydobywającego się na powierzchnię. Płyn szczelinujący
Typowy płyn szczelinujący w 99,5% składa się z wody i piasku. Pozostałe 0,5% stanowią dodatki chemiczne, których zadaniem jest usprawnienie procesu szczelinowania poprzez zmniejszanie tarcia, utrzymanie neutralnego pH, zapobieganie korozji oraz hamowanie rozprzestrzeniania się bakterii. Skład chemicznych dodatków płynu do szczelinowania może się różnić w zależności od zastosowanej technologii i właściwości skały. Wiele z nich stosowanych jest w produkcji kosmetyków, środków czyszczących i odkażających, dodatków do żywności oraz artykułów używanych powszechnie w gospodarstwie domowym. Do zabiegu szczelinowania w jednym poziomym otworze potrzeba ok. 15 000–20 000 m3 wody. Pamiętajmy, że od 20 do 40, a w niektórych przypadkach nawet do 60% wody używanej do szczelinowania wraca w sposób kontrolowany na powierzchnię w czasie od kilku dni do kilku tygodni i może zostać użyta do ponownych zabiegów. Odzyskany po szczelinowaniu płyn

jest magazynowany w odizolowanym, szczelnym zbiorniku i może być wykorzystany ponownie do zabiegu szczelinowania lub też, po podczyszczeniu, już w postaci ścieku utylizowany bądź odpadu zagospodarowany przez wyspecjalizowane firmy poza terenem wiertni w specjalnie do tego przeznaczonym miejscu, np. w oczyszczalni ścieków. W Polsce zabiegi szczelinowania, oparte na podobnych zasadach, wykorzystywane są w eksploatacji złóż ropy i gazu konwencjonalnego w skałach piaskowcowych już od 30 lat.

Proces szczelinowania hydraulicznego odbywa się głęboko poniżej poziomu źródeł wody pitnej. Użytkowe poziomy wody w Polsce występują na głębokości do około 200 m, natomiast warstwy gazonośne dzielą od warstw wodonośnych minimum 2 kilometry izolacji w postaci nieprzepuszczalnych skał. Otwór wiertniczy posiada podwójną warstwę izolacji złożoną z rur okładzinowych i cementu, co uniemożliwia przedostawanie się płynów z odwiertu do warstw wodonośnych i skał otaczających.

Wydobycie gazu łupkowego

Pierwsze próby eksploatacji gazu łupkowego podejmowano w XIX wieku, ale z powodu braku technologii zapewniającej przepływ gazu do odwiertu nie udało się wykorzystać tego źródła energii. Przemysłowe znaczenie gaz z łupków zyskał dopiero w ostatnich latach. Dzięki dwóm nowoczesnym technikom: wierceniom poziomym oraz szczelinowaniu hydraulicznemu po odkryciu wielkiego pola Barnett w amerykańskim Teksasie wydobycie rozwinęło się na ogromną skalę 50 mld m3 (8% wydobycia w Stanach Zjednoczonych w 2008 r.).

Jeszcze w latach 80. XX wieku na ogromnych obszarach amerykańskich pól wydobywczych wiertnie znajdowały się w odległości nawet 1–2 kilometrów. Wraz z rozwojem technologii udoskonalono i zmniejszono skalę oddziaływania wierceń i dziś zamiast kilkunastu wiertni na złożu montuje się tylko jedną. Zastosowanie nowoczesnej technologii wydobycia gazu pozwala na obniżenie kosztów eksploatacji, ale dopiero po wykonaniu odwiertów poszukiwawczych, analizie próbek i testach efektywności złóż można wycenić opłacalność wydobycia gazu łupkowego. Trudność polega na tym, że może być ona różna nawet w obrębie jednego złoża.

W Polsce wszystkie złoża gazu łupkowego należą do Skarbu Państwa. Aby prowadzić wydobycie 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 wydobycia. Zgodnie z unijną dyrektywą węglowodorową, określającą zasady udzielania koncesji na poszukiwanie i wydobycie węglowodorów w państwach członkowskich UE, koncesje wydobywcze muszą być udzielane na podstawie przetargów. Ministerstwo Środowiska wydało 111 koncesji na poszukiwanie gazu niekonwencjonalnego w Polsce, m.in. firmom: PGNiG, Lotos, Orlen Upstream, Chevron, Marathon i Talisman Energy (stan na 1 października 2012 roku).

Udzielone w Polsce koncesje na poszukiwanie i rozpoznawanie złóż gazu łupkowego nie uprawniają do jego wydobywania. W przypadku odkrycia i udokumentowania niekonwencjonalnych złóż gazu z łupków przedsiębiorca może złożyć do Ministra Środowiska kolejny wniosek – o udzielenie koncesji na wydobywanie tego surowca ze złoża. Organ koncesyjny prowadzi wówczas nowe, odrębne postępowanie administracyjne, w trakcie którego określi odpowiednie warunki i zobowiązania przyszłego koncesjobiorcy.

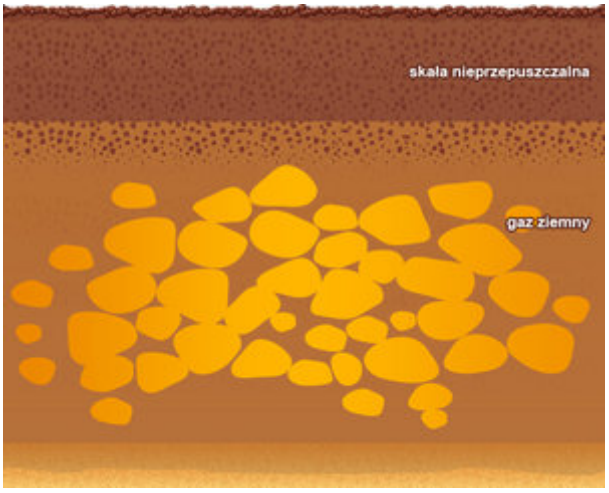
Jeśli rozpoczyna się wydobycie wylot odwiertu na powierzchni jest zabezpieczony głowicą eksploatacyjną, która zapewnia pełną szczelność, a przez to bezpieczeństwo dla ludzi i środowiska. Kolejny etap to budowa instalacji do oczyszczania i osuszania gazu oraz rurociągu łączącego otwór

z siecią przesyłową, który prowadzony jest pod ziemią. Czysty gaz ziemny za pośrednictwem systemu gazociągów przesyłowych i dystrybucyjnych dociera do końcowych odbiorców – gospodarstw domowych, firm i zakładów przemysłowych.

Jeśli nie rozpocznie się eksploatacji, teren odwiertu podlega całkowitej rekultywacji, uwzględniającej odtworzenie pierwotnej jego rzeźby i uregulowanie stosunków wodnych. Humus zgromadzony w postaci wałów okalających obszar wiertni jest rozplantowywany, a następnie dokonuje się rekultywacji agrotechnicznej, która polega na zebraniu i wywiezieniu płyt i gruzu, nawożeniu, wykonaniu orki, bronowaniu i zasiewie roślin. Również w przypadku rozpoczęcia eksploatacji teren wokół wydzielonego i zabezpieczonego obszaru w takim samym stopniu poddany jest rekultywacji. Dotychczasowe doświadczenia wskazują na to, że aktywny ośrodek zbioru gazu nie stanowi znaczącej ingerencji w krajobraz, ponieważ jego powierzchnia w zależności od wykonanej infrastruktury przesyłowej, może wynieść ok 500 m2 lub nawet ograniczyć się do powierzchni małego przydomowego ogródka. Kopalnia gazu jest prawie niewidoczna, nieuciążliwa i stanowi taki sam element krajobrazu, jak sklep lub mała stacja benzynowa.
Obecnie największe wydobycie gazu łupkowego ma miejsce w USA. Rozpoczęcie wydobycia gazu z łupków w Polsce planowane jest na lata 2014-2015 i da szansę stworzenia nowych miejsc pracy, zapewni rozwój infrastruktury i może pozytywnie wpłynąć na PKB kraju.
Więcej informacji na temat amerykańskiego wydobycia gazu z łupków i „łupkowej rewolucji” znaleźć można w sekcji Gaz z łupków na świecie w zakładce Strefa Wiedzy. Zachęcamy również do zapoznania się z Raportem Instytutu Kościuszki zamieszczonym w sekcji Raporty.

RODZAJE GAZU I JEGO WYKORZYSTANIE

Gaz ziemny dzieli się zwykle na dwie kategorie: pozyskiwany ze złóż konwencjonalnych i niekonwencjonalnych. Różnica wynika głównie z innej struktury geologicznej złóż oraz sposobu ich wydobycia. Szacuje się, że w 2030 r. gaz ziemny zastąpi węgiel na pozycji drugiego najczęściej używanego na świecie źródła energii.
Gaz ze złóż konwencjonalnych pochodzi głównie ze skał o wysokiej przepuszczalności. Wydobywany jest za pomocą "tradycyjnych" technologii wierceń pionowych. Większa część gazu produkowanego obecnie na świecie pochodzi z zasobów konwencjonalnych, a jego wydobycie jest dość proste i tanie. Gaz ze złóż niekonwencjonalnych znajduje się w skałach o dość niskiej przepuszczalności, dlatego nie może być wydobywany w taki sam sposób jak gaz ze złóż konwencjonalnych.
Gaz ziemny (błękitne paliwo) to mieszanka węglowodorów gazowych (etan, metan, propan), węglowodorów ciekłych oraz pewnych ilości dwutlenku wegla, azotu, wodoru, siarkowodoru i gazów szlachetnych (argon, hel). Zawartość składników jest zmienna i zależy od miejsca wydobycia, jednak głównym składnikiem stanowiącym ponad 90% gazu ziemnego jest zawsze metan (CH4). Tworzy się przez miliony lat w wyniku beztlenowego rozkładu substancji organicznych w wolnych pokładach wypełniających przestrzenie skorupy ziemskiej. Pokłady gazu ziemnego występują samodzielnie lub towarzyszą złożom ropy naftowej lub węgla kamiennego.



GAZ Z ŁUPKÓW NA ŚWIECIE

Gaz z łupków w Europie
Europa to drugi największy rynek gazu ziemnego na świecie. Niestety w porównaniu z innymi kontynentami ma daleko mniejsze zasoby gazu z łupków. Łączne szacunkowe zasoby tego surowca, wynoszące 15,5 bln m3, mogłyby pokryć zużycie gazu w Europie przez około 30 lat. Gdyby gaz z łupków pokrywał ¼ europejskiego zużycia gazu, starczyłoby go na ponad 100 lat.

Polska, Francja i Norwegia to kraje o największym potencjale występowania gazu z łupków. Złoża tego gazu zidentyfikowane zostały również w Niemczech, Danii, Holandii, Szwecji, Wielkiej Brytanii, Ukrainie, Rumunii, Bułgarii i na Węgrzech, a także w Turcji.

Wydobycie gazu łupkowego może zwiększyć niezależność energetyczną Europy. W wielu krajach prowadzone są już prace poszukiwawcze, ale musi upłynąć jeszcze kilka lat, zanim poznamy rzeczywisty potencjał tego surowca. W 2009 roku Unia Europejska uruchomiła międzynarodowy program badań nad gazem z łupków Gas Shales in Europe (GASH), w ramach którego powstaje europejska baza danych o łupkach gazonośnych – European Black Shale Database (EBSD). Celem programu jest oszacowanie wielkości zasobów geologicznych i podatności skał na szczelinowanie, jak również analiza środowiskowych uwarunkowań eksploatacji gazu z łupków.

Gaz z łupków w USA

Obszary, na których występują złoża gazu łupkowego w Ameryce Północnej, pokrywają tereny większości stanów USA. Przez dziesiątki lat amerykańskie koncerny nie miały odpowiednich technologii do eksploatacji gazu z łupków. Na początku lat 80. XX wieku teksański inżynier George T. Mitchell zaczął z powodzeniem stosować metodę szczelinowania hydraulicznego łupków o niskiej przepuszczalności. Technologia ta została opatentowana przez założoną przez niego firmę Mitchell Energy Development. W 2000 roku Devon Energy Corporation po przejęciu firmy Mitchella połączyła technikę szczelinowania hydraulicznego z wierceniem horyzontalnym, co pozwoliło na uwolnienie większej ilości gazu przy jednoczesnym obniżeniu kosztów wydobycia.
Gaz łupkowy okrzyknięto „rewolucją”. Raport Colorado School of Mines z lipca 2009 roku podaje, że jego zasoby w USA wynoszą aż 17 bln m3. Obecnie szacuje się, że te zasoby sięgają 24,1 bln m3. Wykorzystanie nowych technologii wydobycia gazu z łupków pozwala na zaspokojenie coraz większej części zapotrzebowania tego kraju na energię za pomocą własnych źródeł.

Tempo wydobycia gazu łupkowego w USA w latach 2007-08 wzrosło aż o 70%. W maju 2008 roku na terenie tego kraju znajdowało się już 519 urządzeń wiertniczych, podczas gdy pod koniec lat 90. XX

wieku zaledwie 40.

Najbardziej intensywne prace są obecnie prowadzone na terenie Fort Worth Barnett, Fayetteville, Antrim, Arkoma Woodford, Bakken i Haynesville. Najwięcej gazu łupkowego wydobywa się w regionie Barnett Shale w Teksasie.
W 2009 r. USA stały się największym światowym producentem gazu ziemnego – wydobyto wówczas 598,37 mld m3 gazu ziemnego, co stanowi wzrost o 3,9%. w stosunku do roku poprzedniego, kiedy było to 576,95 mld m3. Rosnące wydobycie gazu ziemnego z łupków sprawiło, że jego ceny spadły za oceanem do najniższego poziomu od dziesięciu lat. Cena 1000 m3 tego surowca na amerykańskiej giełdzie gazowej Henry Hub wynosi obecnie 72 dol. (dla porównania: 550 dol. kosztuje 1000 m3 gazu importowanego przez Polskę z Rosji).
Gaz z samych łupków pokrywa około 14% całkowitej produkcji gazu ziemnego w Stanach Zjednoczonych, a jego dostawy mogą być kierowane do Europy i innych części świata.

Gaz z łupków w innych częściach świata

Według raportu Amerykańskiej Agencji Informacji ds. Energii (EIA) oraz Advanced Research Institute (ARI), największe na świecie zasoby gazu łupkowego występują w Chinach i wynoszą około 36 bln m3. Znaczące zasoby gazu z łupków znajdują się w Kanadzie (11 bln m3). Na tyle samo szacuje się wielkość zasobów gazu łupkowego w Australii.
Kolejnym kontynentem bogatym w złoża gazu łupkowego jest Ameryka Południowa. Za kraje posiadające znaczne zasoby tego surowca uchodzą Argentyna (około 22 bln m3), Meksyk (około 20 bln m3), Brazylia (ok. 6,4 bln m3), a także Chile, Paragwaj i Boliwia.
Raport EIA i ARI donosi również o dużych zasobach gazu łupkowego w Afryce, w szczególności w RPA (13,7 bln m3) oraz w Libii (8,2 bln m3) i Algierii (6,5 bln m3).

JEŚLI NIE GAZ Z ŁUPKÓW TO CO - ALTERNATYWY?

Zasoby naturalnych surowców energetycznych są ograniczone. W Polsce, w okresie najbliższych kilkunastu lat, przewiduje się podwojenie zapotrzebowania na energię. Obecne potrzeby energetyczne Polaków zaspokajane są głównie za pomocą węgla – w ok. 55% z węgla kamiennego, w ok. 35% z węgla brunatnego. Pozostałe 10% przypada na energię z gazu, wody, wiatru, słońca i biomasy.

World Energy Council (Światowa Rada Energii) ocenia, że globalne zasoby węgla kamiennego przy aktualnym poziomie produkcji wystarczą na około 150 lat (źródło: Survey of Energy Resources 2007). Poszukiwania alternatywnych źródeł energii prowadzone są na całym świecie.

Gospodarka globalna będzie się przestawiać z energii opartej na węglu kamiennym na inne źródła energii w zróżnicowanym między krajami tempie, które uzależnione jest od ich ogólnego poziomu rozwoju i możliwości finansowych oraz postępu w dziedzinie technologii energetycznych. Polska będzie również uczestniczyć w tym procesie – nie tylko jako kraj należący do Unii Europejskiej, poddany wspólnotowemu reżimowi regulacji energetycznych, ale również jako sygnatariusz postanowień protokołu z Kioto z 1997 roku.

Protokół z Kioto, jeden z najważniejszych międzynarodowych instrumentów prawnych mających na celu walkę ze zmianami klimatu, zawiera zobowiązania państw uprzemysłowionych do ograniczenia emisji gazów cieplarnianych odpowiedzialnych za globalne ocieplenie o co najmniej 5% w latach 2008–2012 w stosunku do poziomu z 1990 roku. Polska ratyfikowała Protokół z Kioto 13 grudnia 2002 roku. Nasz kraj emituje 3% gazów cieplarnianych w skali światowej (dla porównania: Francja – 2,7%, Niemcy – 7,4%, Rosja – 17,4%).

W marcu 2012 roku Parlament Europejski głosował za sprawozdaniem dotyczącym unijnej polityki ograniczania emisji CO_2. Przyjęty dokument wyraża poparcie Parlamentu dla Planu działania na rzecz wprowadzenia konkurencyjnej gospodarki opartej na technologiach niskoemisyjnych do 2050 roku.

Komisja Europejska rozważa nowe sposoby ograniczenia emisji gazów cieplarnianych do połowy XXI wieku nawet o 80−95%, choć niektóre państwa członkowskie, w tym Polska, sprzeciwiają się tej polityce z obawy przed kosztami. Polska elektroenergetyka posiada możliwości redukcji emisji CO_2, związane są one jednak z trudną do zrealizowania w krótkim czasie dekarbonizacją gospodarki.

Różnym sposobom wytwarzania energii elektrycznej towarzyszą różne ilości emitowanego do atmosfery CO_2
Konwencjonalne elektrownie, a zwłaszcza węglowe, wykorzystują energię paliwa w sposób wyjątkowo nieefektywny. W energię elektryczną zamieniana jest zazwyczaj tylko 1/3 energii pochodzącej z paliwa, reszta natomiast w postaci ciepła podgrzewa atmosferę. Z paliw kopalnych tylko gaz jest najczystszym źródłem energii, zarówno pod względem emisji CO_2, jak i innych substancji (siarka, pył, metale ciężkie i in.). Wyprodukowanie 1kWh energii z węgla to emisja 1kg CO_2, dla gazu – poniżej 40 dkg CO_2. Co istotne, znacząca emisja CO_2 może towarzyszyć budowie hydroelektrowni i produkcji paneli słonecznych.

Efektywność energetyczna

Zapotrzebowanie na energię rośnie szybciej niż podaż. Wymusza to bardziej efektywne wytwarzanie, dostarczanie i wykorzystywanie energii. Efektywność energetyczną można skutecznie zwiększyć dzięki m.in. modernizacji sieci dostawczej i większemu zróżnicowaniu technologii wytwarzania energii. Samo zwiększenie efektywności po stronie odbiorców, przy wykorzystaniu już istniejących technologii, pozwoliłoby światu funkcjonować równie wygodnie jak dotychczas, przy zużyciu energii mniejszym aż o 30%.
Ochrona środowiska i odnawialne źródła energii stanowią istotne elementy strategii lizbońskiej, która wyznacza obszary priorytetowe dla polityki spójności Unii Europejskiej. Zgodnie z propozycją nowej wieloletniej perspektywy finansowej UE na lata 2014-2020, około 17 mld euro zostanie przeznaczonych w ramach polityki spójności na inwestycje w poprawę efektywności energetycznej oraz rozwój odnawialnych źródeł energii.
We wrześniu 2012 roku Parlament Europejski przyjął dyrektywę w sprawie efektywności energetycznej, która wprowadza obowiązek wdrożenia działań zapewniających oszczędne gospodarowanie energią, w tym modernizację budynków administracji publicznej, lepsze gospodarowanie energią przez jej dystrybutorów i dostawców oraz obowiązkowe audyty energetyczne dla dużych firm.
Polska ustawa o efektywności energetycznej z kwietnia 2012 roku ustala krajowy cel oszczędnego gospodarowania energią na poziomie 9% do 2016 roku. Ustawa ta ma umożliwić poprawę wykorzystania energii oraz promować innowacyjne technologie, które zmniejszają szkodliwe oddziaływanie sektora energetycznego na środowisko.

Energetyka węglowa

Węgiel kamienny i brunatny to główne paliwo polskich elektrowni. Elektrownia węglowa o mocy 1000 MWe zużywa rocznie około 3 milionów ton paliwa (w zależności od rodzaju węgla). Tymczasem aż w połowie polskich kopalni węgla kamiennego za 15 lat skończą się złoża.

Dominująca w Polsce energetyka węglowa, przy maksymalnym wykorzystaniu polskich złóż węgla kamiennego i brunatnego, nie jest w stanie w pełni pokryć zapotrzebowania na energię elektryczną. Dodatkowo, rozmieszczenie elektrowni węglowych nie odpowiada w pełni zapotrzebowaniu na energię, co powoduje konieczność jej przesyłania i związane z tym straty energii, które wynoszą ok. 10%.

Elektrownie opalane węglem wywołują szkody ekologiczne w środowisku – zanieczyszczenia dwutlenkiem węgla, związkami siarki oraz radioaktywnym uranem i torem, które wchodzą w skład węgla i są uwalniane w trakcie jego spalania, powodują choroby u ludzi i zwierząt, niszczenie roślinności, gleby, a nawet budowli.

Tylko 30% wyprodukowanej w Unii Europejskiej energii elektrycznej pochodzi z węgla. W ostatniej dekadzie więcej elektrowni węglowych zamknięto niż uruchomiono. Światowe trendy oraz obecność Polski w Unii Europejskiej powodują konieczność zmiany miksu energetycznego, co oznacza stopniowe zastępowanie w elektrowniach węgla innymi paliwami i wprowadzanie nowoczesnych technologii przyjaznych środowisku.
Pierwsza elektrownia jądrowa powstała w 1954 roku w Obińsku (dzisiejsza Rosja). Pierwszoplanowym celem jej budowy było wzbogacanie uranu wykorzystywanego do produkcji broni atomowej. W latach 70. XX wieku na świecie zaczęło gwałtownie przybywać bloków energetycznych z reaktorami jądrowymi. W 2009 roku w 30 krajach świata działało już 435 reaktorów jądrowych, o całkowitej zainstalowanej mocy 373 GWe. Najwięcej reaktorów jądrowych działa w USA, Francji, Japonii, Wielkiej Brytanii i Rosji. W Unii Europejskiej z elektrowni jądrowych pochodzi aż 1/3 wyprodukowanej energii.
Polska nie posiada jeszcze żadnej elektrowni jądrowej. W odległości do ok. 310 km od granic naszego kraju jest czynnych 10 elektrowni jądrowych o łącznej elektrycznej mocy zainstalowanej brutto wynoszącej ok. 17 GWe.
Światowe zasoby paliwa jądrowego są w stanie pokryć rosnący popyt istniejących i nowo budowanych elektrowni jądrowych. Według raportu Uranium 2005 – Resources, Production and Demand (Uran 2005 – Źródła, produkcja i popyt) Organizacji Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD), obecnie odkryte zasoby rudy uranu to 4,7 mln ton i wystarczą one na 85 lat.
Energetyka jądrowa jest stabilnym źródłem tańszej i czystej energii dla gospodarstw domowych i sektora przemysłowego. Wśród zalet elektrowni jądrowych wymienia się m.in. możliwość otrzymania dużej ilości energii ze stosunkowo niewielkiej ilości paliwa – 1 kg uranu równoważy około 3000 ton węgla. Co istotne, elektrownie jądrowe nie wytwarzają gazów cieplarnianych i nie uwalniają do atmosfery żadnych zanieczyszczeń. Wady to wysokie koszty specjalistycznych układów zabezpieczeń, składowania wypalonego paliwa oraz budowy i rozbiórki reaktorów jądrowych.

Energetyka odnawialna

Według danych zawartych w raporcie BP „Statistical Review of World Energy 2012” z czerwca 2012 roku, systematycznie z roku na rok zużywamy coraz więcej energii. W 2011 roku wzrosła produkcja energii z węgla, ale zmalała ilość energii z atomu. Najintensywniej wykorzystywanym odnawialnym źródłem energii jest energia spadku wody, choć w 2011 to niewiele ponad 6% światowego rynku energetycznego. Pozostałe odnawialne źródła energii – energia słoneczna, energia wiatru, biomasy, energia geotermalna – stanowiły zaledwie jego 1,6%, ale odnotowały wzrost w stosunku do 2010 roku aż o 17,7%.

Hydroelektrownie

Potężne zasoby wody na Ziemi – około 1,4 mld km3 – są ogromnym zasobem energii. Wszelkiego

rodzaju ruchy wody mogą być wykorzystywane do napędzania wielkich turbin wodnych, a te zamieniać pracę mechaniczną na energię elektryczną. Współczesna hydroenergetyka zajmuje się w głównej mierze wykorzystaniem wód o dużym natężeniu przepływu i znacznej różnicy poziomów, co uzyskiwane jest dzięki spiętrzeniu górnego poziomu wody.
Do lat 80. XX wieku uważano, że elektrownie wodne są najmniej szkodliwe dla środowiska naturalnego. Zamieniając energię spadku wody w energię elektryczną, elektrownie wodne nie emitują do atmosfery żadnych zanieczyszczeń, a poziom emitowanego hałasu jest stosunkowo niski. Niestety elektrownie wodne znacząco zmieniają ekosystem i krajobraz otoczenia. Obowiązek stworzenia sztucznych zbiorników wiąże się z zalewaniem dużych terenów wodą, a co za tym idzie, przesiedleniem ludzi mieszkających dotychczas w tym miejscu oraz prawdopodobną zagładą żyjących zwierząt i roślin.
Najrzadsze na świecie elektrownie pływów pracują dzięki przypływom i odpływom morza bądź oceanu. Można je budować tylko w kilku miejscach na świecie (w Polsce to niemożliwe), a ich moc to ułamek tego, co jest w stanie wyprodukować elektrownia węglowa.

Energia słoneczna

Promieniowanie słoneczne jest efektywnym źródłem energii, które w żaden sposób nie przyczynia się do degradacji środowiska.
Do budowy elektrowni słonecznych wykorzystywane są ogniwa fotowoltaiczne, nazywane też bateriami słonecznymi, które przekształcają energię słońca w elektryczną. Jedno ogniwo nie jest w stanie wyprodukować ładunku elektrycznego o dużej mocy, dlatego w elektrowniach słonecznych trzeba korzystać z całych baterii takich ogniw fotowoltaicznych.
Elektrownie solarne zajmują duże tereny i sprawdzają się w miejscach oddalonych od głównych linii energetycznych. Wadą tego rozwiązania jest mała wydajność, sezonowość i dobowość promieniowania słonecznego, a także krótki okres magazynowania energii słonecznej (około 2 dni).

Energia wiatrowa

Wiatr jest jednym z największych źródeł energii odnawialnej, ale obecna technologia wiatrowa nie jest w stanie zastąpić konwencjonalnych elektrowni. Budowa siłowni wiatrowych wiąże się z dużymi obciążeniami dla sieci, ponieważ niezbędna jest moc rezerwowa, zapewniająca stabilność napięcia pomimo wahań prędkości wiatru.
W Polsce najbardziej korzystne tereny do budowy elektrowni wiatrowych znajdują się na północy, natomiast najmniej na południu i wschodzie. Siłownie wiatrowe sprawdzają się w miejscach oddalonych od głównych linii energetycznych, ale mają małą wydajność. Do wad tego rozwiązania należą również: emisja dużego hałasu, niszczenie szlaków migracyjnych ptaków, niekorzystna zmiana naturalnego krajobrazu oraz zakłócenie biegu wiatrów, co może przyczyniać się do zmiany klimatu nawet na skalę kontynentalną.

Energia z biomasy

Biomasa to jedno z najstarszych i najpopularniejszych odnawialnych źródeł energii.
Należą do niej wszystkie substancje pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego ulegające biodegradacji, jak również podatne na rozkład biologiczny frakcje odpadów przemysłowych i miejskich (Dyrektywa 2001/77/WE). Racjonalne spalanie biomasy uważane jest za dużo bardziej korzystne dla środowiska naturalnego niż spalanie paliw kopalnianych, gdyż nie powoduje wzrostu ilości dwutlenku węgla (biomasa charakteryzuje się niewielką zawartością siarki).
Najczęściej spotykanym rodzajem biomasy w Polsce są produkty drzewne (wióry, trociny, kora). Aby pozyskiwać biomasę, uprawia się pewne rośliny – przykładem jest wierzba energetyczna, której uprawa jest atrakcyjna ze względu na korzystny klimat oraz dopłaty unijne.

Energia geotermalna
Energia geotermalna – wewnętrzne ciepło Ziemi występujące w źródłach znajdujących się około 4–5 tysięcy metrów pod powierzchnią ziemi lub skałach z regionów aktywnych sejsmicznie i wulkanicznie – jest znana ludzkości od starożytności. Na szeroką skalą geotermia rozpowszechniła się jednak dopiero w XX wieku. Do produkcji energii elektrycznej nadają się wszystkie złoża geotermalne, których temperatura przekracza 150° Celsjusza. Pozostałe pokłady mogą być wykorzystywane wyłącznie w ciepłownictwie.

Niestety wraz z geotermalną energią na powierzchnię Ziemi wydobywa się siarkowodór, duże ilości dwutlenku węgla, sód, potas i rożnego rodzaju chlorki. Wśród wad elektrowni geotermalnych należy również wymienić wysokie koszty budowy i eksploatacji.

Dzięki uprzejmości: http://www.pgnig.pl
https://laboratoria.net/artykul/15376.html
Informacje dnia: Najlepszy studencki projekt robotyczny zostanie sfinansowany Sieć, która odpowiada za chorobę Parkinsona Smartfon szkodzi rozwojowi dziecka Polscy naukowcy opisali najmniejsze znane genomy bakteryjne Jak naukę przetwarzać na biznes? Ciąża i urlopy dla rodziców a granty badawcze
Najlepszy studencki projekt robotyczny zostanie sfinansowany Sieć, która odpowiada za chorobę Parkinsona Smartfon szkodzi rozwojowi dziecka Polscy naukowcy opisali najmniejsze znane genomy bakteryjne Jak naukę przetwarzać na biznes? Ciąża i urlopy dla rodziców a granty badawcze Najlepszy studencki projekt robotyczny zostanie sfinansowany Sieć, która odpowiada za chorobę Parkinsona Smartfon szkodzi rozwojowi dziecka Polscy naukowcy opisali najmniejsze znane genomy bakteryjne Jak naukę przetwarzać na biznes? Ciąża i urlopy dla rodziców a granty badawcze

Partnerzy