

Wodór z głębi Ziemi

Autor: Piotr Olszowiec na podstawie artykułu S. Siemienowa „Perspektywy energetyki wodorowej”, Elektryk

(„Energia Gigawat” - 9/2016)

Budowa Ziemi

Tradycyjny model budowy Ziemi zakłada zdecydowaną większość związków krzemu i bardzo wysokie temperatury w jądrze złożonym z ciekłych metali. Trudności objaśnienia szeregu zjawisk na gruncie tej teorii doprowadziły do opracowania alternatywnych poglądów. Od 40 lat popularność zyskuje hipoteza, że krzemiany występują jedynie do głębokości 120-150 km, natomiast w metalicznym jądrze rozpuszczone są ogromne ilości wodoru. Oparty na teorii „wielkiego wybuchu” model rosyjskiego geologa Łarina jest zgodny z dotychczas zgromadzonymi wynikami badań oraz obserwacji geofizycznych i przyrodniczych. Większość wodoru jest skupiona w jądrze Ziemi. Około 200 lat temu gaz ten zaczął intensywnie wydobywać się przez dno oceanów, wulkany i skorupę ziemską. Z tych ostatnich może ulatniać się w trakcie wybuchu nawet 100 km³ wodoru czyli wielokrotnie więcej od rocznego wydobycia gazu ziemnego na świecie. Wodór przemieszcza się z głębi Ziemi w dwóch postaciach: wolnych atomów H₂ i jako związki krzemu. „Odgazowanie” przebiega w ramach aktywności wulkanicznej (np. gazy z wulkanu Etna zawierają 16.5% wodoru) oraz przez przenikanie przez skorupę ziemską. W wielu miejscach ucieczka wodoru jest wykrywana na zdjęciach z kosmosu jako pierścienie wyjałowionej gleby, wymierające lasy, koliste jeziora i błota, osiadanie gruntu, jamy i pieczary krasowe. Procesy te zachodzą we wszystkich częściach świata. W ten sposób teoria Łarina tłumaczy powstawanie gigantycznych lejów (średnicy 4-6 km) na lodzie jeziora Bajkał. Penetracja dna tego akwenu ujawniła wypływ ropy naftowej ze szczelin uskoku tektonicznego. Rzeczywistą przyczyną rozrywania pokrywy lodowej jeziora jest według Łarina okresowe wyrzucanie strumieni wodoru i jego podwodne eksplozje. Z kolei w 2014 r. w bezludnej części półwyspu Jamał nastąpił wybuch ogromnej siły równoważnej setkom ton trotylu. Również tam znaleziono później kilka wielkich lejów. W każdym z nich wykryto wypływ wodoru, który wciąż trwa.

Teoria Łarina obarcza wyrzuty wodoru odpowiedzialnością za powstawanie dziur ozonowych. Ozon (tlen trójatomowy) w atmosferze ziemskiej wchodzi w reakcję z docierającym tu wodorem i przekształca się w wodę. Ubytek ozonu stanowi właśnie te osławione dziury ozonowe. Nagłe wyrzuty wodoru spod powierzchni ziemi są wywołane, jak przypuszcza się, ruchem Księżyca i ewentualnie bliżej nie rozpoznanymi procesami grawitacyjnymi. Na razie ustalono na podstawie zdjęć satelitarnych, że dziury ozonowe powstają właśnie nad miejscami ucieczki wodoru. Miejsca te znajdują się na wszystkich kontynentach na praktycznie wszelkich strukturach geologicznych. Pojawianie się chmur pierzastych (zamarzającej pary wodnej) to również efekt reakcji wodoru z ozonem zgodnie z

wzorem $O_3 + H_2 = O_2 + H_2O$. Dotychczas nie przedstawiono innego wyjaśnienia zjawiska nagłego powstawania chmur na wysokości 30 km.

Oryginalnym zjawiskiem przyrodniczym są rosnące jeziora „wodorowe” w pobliżu miasta Armawir (kraj krasnodarski). Na równinnym miejscu, gdzie brak jest jakichkolwiek źródeł i rzek, powstają jeziora, które powiększają się i w przyszłości zapewne połączą się. Jedynym sensownym wyjaśnieniem tego przypadku jest ucieczka wodoru z głębi ziemi, który reagując z tlenem zawartym w skorupie ziemskiej tworzy wodę. Wydzielanie wodoru z głębi Ziemi stwarza następujące zagrożenia:

1. Wybuchy wodoru mogą zniszczyć i uczynić niezdatnymi do zamieszkania setki tysięcy kilometrów kwadratowych np. w razie wybuchu pod elektrownią atomową czy wulkanu.
2. Wyjałowienie terenów rolniczych i leśnych zachodzi powoli, lecz prowadzi do utraty głównego bogactwa naturalnego czyli żyznych gleb, łąk i lasów. W Rosji stopniowo postępuje wyjałowienie pastwisk w centralnych obwodach części europejskiej i środkowej Syberii.
3. Wpływ wodoru przyspiesza procesy rozkładu wapieni, co wywołuje zjawiska krasowe i obsuwanie gruntu m.in. w Moskwie. Typowe leje powstające w miejscach lokalnych wybuchów wodoru mają prawie zawsze okrągły obrys. Jeden z licznych w tym kraju podziemnych wybuchów wodoru miał miejsce 12 kwietnia 1991 r. w miejscowości Sasowo w obwodzie riazańskim. Gdyby nastąpił nieco bliżej miasta, zniszczeniu uległaby baza paliw i w efekcie całe miasto. Eksplozja nosiła taki sam charakter jak wybuch bomby próżniowej. Wtedy nie znaleziono żadnego objaśnienia tamtej katastrofy.

Wpływ wodoru obserwuje się także wokół niektórych elektrowni atomowych Rosji, w tym Kalinińskiej, Kurskiej i Nowoworoneskiej. Szczególnie intensywne zjawisko tego rodzaju zachodzi w pobliżu tej pierwszej siłowni koło miasta Twer pomiędzy Moskwą a Petersburgiem. Katastrofa atomowa w tym miejscu wymusiłaby ewakuację 25-30 mln ludzi. Wodór wydzielą się tu ciągle, lecz wybuch może wystąpić w zupełnie nieprzewidywalnym terminie, zarówno jutro jak i za 100 lat. W regionie Kalinińskiej AES wykryto miejsca podziemnego gromadzenia gazu i zaproponowano wykonanie odwiertów dla jego bezpiecznego odprowadzania. Ponieważ wodór zatrzymuje się na wszelkich nieprzepuszczalnych warstwach, jego ciśnienie narasta i w końcu dochodzi do eksplozji. W stolicy gromadzenie tego gazu doprowadziło już do niejednej katastrofy. Jeden z domów (przy ulicy Osipowa) uległ zniszczeniu już trzykrotnie. W ostatniej eksplozji zginęło aż 147 mieszkańców ! Ten i inne wypadki tłumaczono dotychczas wybuchami gazu lub wstrząsami sejsmicznymi. Moskwa jest położona na krasowych strukturach. Procesy rozpuszczania wapienia wodą są bardzo niebezpieczne, lecz wywołują skutki dopiero po setkach lat. Jednak pod wpływem wodoru wypłukiwanie wapieni gwałtownie przyspiesza: powstające kwasy rozkładają skały tworząc podziemne kawerny i obsuwanie gruntu. Dlatego niepokój budzi usytuowanie licznych wieżowców stolicy. Zwolennicy teorii Łarina utrzymują, że lokalizacja

osiedli mieszkaniowych i obiektów przemysłowych powinna uwzględniać zagrożenie wodorem.

Ulatniający się wodór bez przeszkód tworzy kwasy solny, azotowy i siarkowy. Ich roztwory w ciągu kilku lat niszczą wszelkie napotkane organizmy żywe, w tym drzewa, trawy i samą glebę. W obwodzie lipieckim i woroneskim proces ten przebiega stosunkowo najszybciej i prawie zawsze w strefach o kolistym kształcie. W obwodzie kurgańskim w ciągu 15 lat utracono w ten sposób już 30% pastwisk i łąk !

Energetyka wodorowa

Pozytywnych aspektów w zachodzącym uwalnianiu wodoru z głębi Ziemi jest na szczęście więcej niż wspomnianych zagrożeń. Lasy, pola i łąki można mimo wszystko uratować (lub rekultywować), a obiekty budowlane uchronić przed zawaleniem. Natomiast nieograniczona wręcz dostępność tego gazu zmieni drogi rozwoju ludzkości. W połowie lat 70. Klub Rzymski opublikował dokument „Granice wzrostu”, w którym zawarto złowieszczą prognozę końca ludzkiej cywilizacji po wyczerpaniu zasobów paliw węglowodorowych. Przewidywano, że już z początkiem XXI wieku brak tych nośników wystąpi m.in. w USA. Na przełomie tych stuleci, gdy wcześniejsze prognozy nie sprawdziły się, klub wydał drugie opracowanie zatytułowane „Granice wzrostu 30 lat potem”, który jedynie przesuwają w czasie swe pesymistyczne przewidywania. Tymczasem według teorii Łarina zasoby ropy naftowej są niewyczerpalne dzięki jej ciągłemu odtwarzaniu w głębi Ziemi. Dotychczasowa teoria organicznego pochodzenia tego paliwa nie może wytłumaczyć jego obecności w tych warstwach naszej planety. Odkryto już szereg złóż ropy na głębokościach 5-10.5 km, gdzie nie powinna ona powstawać wskutek nadmiernych temperatur. I tak złoża Tiber zawierające pół miliarda ton ropy zalega na tej właśnie głębokości 10.5 km. Równie głęboko stwierdzono wielkie zasoby gazu ziemnego. Zatoka Perska stanowi gigantyczny rezerwuuar węglowodorów, lecz jeśli nawet wszystkie organizmy tego regionu uległyby rozkładowi, to tłumaczyłoby to pochodzenie zaledwie 7% tych zasobów. Obecność pozostałych 93% tłumaczy jedynie teza o nieorganicznym powstawaniu węglowodorów. W dziesiątkach miejsc, na dnie jezior i mórz obserwuje się przesączanie ropy i gazu. Dla przykładu w rejonie Półwyspu Apperońskiego na Morzu Kaspijskim przez wulkany błotne wydzielają się miliardy metrów sześciennych gazu i kilka milionów ton ropy rocznie. Naftowe pola wokół Baku będą niewyczerpalne, gdyż położone są na ujściach wodoru. Bogate zasoby odtwarzalnych węglowodorów występują od morza Białego do południowo-zachodniej Afryki. Świetlane perspektywy ma pod tym względem Czarny Ląd. Powstawanie węglowodorów przebiega zgodnie z wzorem $H_2 + [C] = CH_4 \dots C_2H_6 \dots C_3H_8 \dots$. Należy zatem zmienić podejście do wydobycia ropy naftowej. Ropa i gaz przypominają las, który wyrąbano, zasadzono na jego miejscu nowy i po kilkudziesięciu latach można go ponownie ścinać. Potwierdzeniem tej teorii służą złoża w rejonie Groznego, które odtwarzały się już trzykrotnie w ciągu ostatnich 75 lat. W 1897 r. odkryto tam złoża ropy wyeksploatowane do końca I wojny światowej. W latach wojny domowej eksploatację pól wstrzymano i w połowie lat 20-tych zasoby odtworzyły się umożliwiając wydobycie. W trakcie II wojny światowej nastąpiła wymuszona przerwa, dzięki

czemu złoża odbudowały się. Podobna historia miała miejsce w czasie dwóch wojen ceczeńskich trwających łącznie 8 lat. I znów złoża zapełniły się. Obecnie, podobnie jak w 1897 r. ropa przesącza się na powierzchnię ziemi.

Związki przyczynowo-skutkowe między ozonem, wodorem i ropą łączą te substancje w swoistą triadę. Dziury ozonowe występują nad miejscami ucieczki wodoru ze skorupy ziemskiej. Mapa dziur ozonowych stanowi zarazem mapę potencjalnych pól naftowych. Zawiera więc wskazówki do poszukiwania złóż węglowodorów. W Federacji Rosyjskiej potwierdza się zbieżność dziur ozonowych z miejscami eksploatowanych lub odkrytych złóż. Z analizy wyników badań wypływa prawdopodobna lokalizacja dwóch następnych terenów roponośnych: obwodów woroneskiego i lipieckiego oraz Morza Białego, gdzie tego surowca jeszcze nie szukano. Wodorometria wraz z mikrosejsmicznym sondowaniem pozwala wykrywać strefy nawet na dużej głębokości, z których można będzie czerpać wodór przez odwierty. Z wielu złóż na głębokości 1.5 do 2 km w prosty sposób będzie otrzymywać się gaz o blisko 100% zawartości tego nośnika. Na razie występuje biurokratyczna przeszkoda: wodoru nie ma na liście kopalin i nie można uzyskać pozwolenia na jego wydobycie. Za granicą wodór pobierany z ziemi już wykorzystuje się jako paliwo. W Mali eksploatuje się podziemne (zaledwie 20 m) złożo tego gazu o czystości 98%. W Teksasie wodór jest spalany w lokalnej elektrowni. Koncerny motoryzacyjne dostarczają już dopracowane ekologiczne samochody na ten gaz – wylotowe spaliny są wyłącznie czystą parą wodną.

Wiele wskazuje na to, że trwający od około 200 lat aktywny proces wydzielania wodoru z wnętrza Ziemi (nosi charakter cykliczny) wprowadzi ludzkość do ery wodorowej, w której nasza cywilizacja zmieni gruntownie swoje oblicze. Filarem nowej energetyki i transportu stanie się najczystsze z paliw czyli darmowy wodór, zaś węglowodory jako odnawialne (!) nośniki posłużą głównie do innych celów.