



# BIULETYN

KOŁA MIŁOŚNIKÓW DZIEJÓW GRUDZIĄDZA

KLUB „CENTRUM” SPÓŁDZIELNI MIESZKANIOWEJ



R. IX: 2011

Data odczytu: 27.4.2011

Nr 13 (282)

Data wydania: 27.4.2011

843 spotkanie

**Henryk Rybarczyk**

## **Sytuacja energetyczna świata z uwzględnieniem Pomorza i Grudziądza**

Nasza kultura i styl życia, cała nasza cywilizacja techniczna, obracają się wokół rozprowadzania i konsumowania energii. Jest nas – 6,75 mld. (2009), liczebność ludzkiej populacji wzrasta obecnie o 80 mln./r. Potrzeby energetyczne wzrastają o ok. 2 % rocznie, bo energia jest niezbędna do zaspokajania naszych podstawowych potrzeb materialnych i niematerialnych: bezpiecznego schronienia, ciepła, produkcji i dostaw żywności i wody, transportu, wytwarzania i dystrybucji wyrobów przemysłowych, edukacji, nauki, kultury, rozrywki...

W skali globalnej większość energii pierwotnej pochodzi z nieodnawialnych, kopalnych źródeł energii pierwotnej (geopaliw).

Przytłaczające jest nasze uzależnienie energetyczne od geopaliw (86,2%). Dominuje ropa naftowa (34,8%). Nader skromny jest udział odnawialnych źródeł energii (13,8%), pomimo gromkiej publicystyki na ten temat. Wielu ekspertów oraz instytucji ostrzega, że wzrost zapotrzebowania na energię, szczególnie elektryczną, powoduje przyspieszone wyczerpywanie się zasobów geopaliw. Sygnały ostrzegawcze ze strony specjalistów są niestety często traktowane jako nieuzasadnione.

Przeciwstawiana im jest naiwna wiara w niewyczerpywalność ziemskich zasobów geopaliw, a także lekceważenie ograniczeń technicznych i ekonomicznych ich eksploatacji. Zazwyczaj odrębnie i regionalnie są analizowane problemy wystarczalności poszczególnych źródeł i nośników energii pierwotnej, a lokalne ich niedostatki uważa się za możliwe do uzupełniania z nieokreślonych zasobów zewnętrznych. Dodatkowo presja tzw. środowisk proekologicznych powoduje zafałszowanie realnych możliwości technicznych i ekonomicznych wykorzystywania odnawialnych źródeł energii oraz blokuje rozwój energetyki jądrowej (EJ).

Cały ten trudny problem jest w skali globalnej niedogodny dla elit politycznych, ponieważ nie ma szybkiego rozwiązania pozytywnego, nie da się politycznie sprzedać elektoratowi i bezpieczniej go nie podejmować.

Tymczasem gigantyczny przyrost liczby ludności i wzrost energochłonności rozwijającej się cywilizacji technicznej, gwałtownie przyspieszają zużywanie geopaliw, a pozyskiwanie ropy naftowej, gazu, węgla i uranu staje się coraz droższe. Gdy stanie się ono nieopłacalne, nasza cywilizacja straci swój ekonomiczno — energetyczny napęd i jej rozwój może się gwałtownie załamać, jeśli nie znajdziemy dostatecznie szybko nowego rozwiązania.

Eksplzja demograficzna jest faktem, a jej związek z poziomem cywilizacyjnym wyraźny.

Przez tysiące lat nasza ludzkość rozwijała się względnie powoli, zaspokajając aż do XVII wieku niewielkie potrzeby energetyczne głównie poprzez spalanie biomasy. Obecną cywilizację techniczną tworzymy od ponad 320 lat, wykorzystując coraz intensywniej skończone zasoby geopaliw. W drugiej połowie XX wieku nasze pokolenie zużyło więcej energii, niż wszystkie poprzednie pokolenia w całej poznanej dotychczas historii ludzkości.

Lawinowemu wzrostowi liczebności populacji ludzkiej towarzyszyło wejście do eksploatacji na nieznaną dotychczas skalę kolejno węgla, ropy, gazu i uranu.

Odpowiedź na podstawowe pytania o wyczerpywalność ziemskich zasobów kopalin energetycznych daje logika elementarna. W ludzkiej skali czasu glob ziemski jest układem zamkniętym o skończonych rozmiarach – zawiera m. in. różne zasoby nieodnawialnych geopaliw – ilości poszczególnych zasobów są skończone - eksploatacja geopaliw wyczerpuje ich rezerwy (proporcjonalne do szybkości zużywania). Nie ma sensu pytanie, czy zasoby kopalin energetycznych się wyczerpią. Jest pytanie kiedy to nastąpi.

Nasza cywilizacja techniczna siedzi w pułapce energetycznej, którą sama sobie stworzyła, ale nie przyjmujemy tego do społecznej świadomości. Konieczne jest szybkie znalezienie nowego rozwiązanie problemu.

Obecnie nie mamy dla naszego modelu „cywilizacji kopalinowej” żadnej sensownej alternatywy. Do świadomości ogółu nie dociera, że zagrożenie kryzysem energetycznym ma charakter globalny, nie lokalny, i że wyścig z czasem o przetrwanie i rozwój naszej cywilizacji technicznej trwa już od ponad 300 lat, a czasu jest coraz mniej!

Wyczerpywanie się jednego źródła energii pierwotnej będzie powodowało przenoszenie ciężaru podtrzymania energetycznego cywilizacji ludzkiej kolejno na pozostałe, aż do ich kompletnego wyczerpania. Dane statystyczne są powszechnie dostępne, a wymowa faktów jest brutalna. Kolejno należy oczekiwać nasilania się kryzysu naftowego (pierwsze symptomy są już widoczne), następnie gazowego, po czym węglowego i uranowego.

Dla kompleksowej oceny zagrożenia globalnym kryzysem energetycznym niezbędne jest łączne oszacowanie wystarczalności wszystkich geopaliw.

Problem wystarczalności zasobów najwcześniej został dostrzeżony i właściwie oceniony w przypadku ropy naftowej w USA. Objawy kryzysu naftowego są obecnie wyraźnie widoczne, deficyt ropy szybko wzrasta.

W 1956 r. powstała teoria tzw. *peak oil* (teoria Hubberta), trafnie przewidująca amerykański kryzys naftowy lat 70 -tych, potwierdzona wielokrotnie w dalszych latach w odniesieniu do innych producentów ropy.

Suma cząstkowych krzywych Hubberta określonych dla poszczególnych producentów ropy tworzy krzywą globalną. Maksimum poszczególnych wariantów krzywej Hubberta, sporządzonych dla różnych wskaźników procentowych wzrostu rocznego zapotrzebowania na ropę, odpowiada zużyciu 50% znanych zasobów. Wirtualny przyrost zasobów ropy aż do 900 mld baryłek (bilion am. — mld) opóźnia *peak oil* zaledwie o 10 lat. Decydujący wpływ na to ma olbrzymie i szybko wzrastające tempo zużywania tych zasobów. Światowe wydobycie ropy już jest i będzie stopniowo coraz droższe finansowo i energetycznie. Od 1962 roku zmniejsza się wielkość odkrywanych pól naftowych. Wykres produkcji przebiega coraz wyżej ponad wykresem odkryć, tj. zasoby coraz szybciej maleją, deficyt wzrasta. Głośne odkrycie w 2008 r. Pola Carioca w Brazylii to tylko ok. 30 % udowodnionych zasobów ropy, co może pokryć obecne potrzeby świata przez nieco ponad rok.

54 spośród 65 państw - producentów ropy przekroczyło *peak oil* lub jest właśnie w fazie szczytu wydobycia. Na każdych sześć zużytych baryłek ropy przypada jedna odkryta. Proporcja ta pogarsza się każdego roku.

Niezależnie od krótkoterminowych wahań, po kryzysie z 2008 r. cena ropy znów szybko wzrasta.

Wyczerpywanie się zasobów ropy naftowej odgrywa szczególną rolę. Ropa jest bowiem tak ważnym surowcem dla gospodarki światowej, że jej niedostatek musi wywołać światowy kryzys gospodarczy. Bardzo ważny jest także gaz. Ropa naftowa i gaz determinują bezpośrednio produkcję energii elektrycznej, paliw ciekłych (benzyny, oleju napędowego) i smarów, olejów (opalowych, smarowych, transformatorowych i in.), asfaltów i produktów asfaltowych, rozpuszczalników (benzyn ekstrakcyjnych i lakowych, acetonu i in.), wyrobów parafinowych (parafiny stałej, petrolatum, cerezyny), gazu płynnego (propan-butanu), tworzyw sztucznych, wielu innych produktów petrochemicznych (polietylenu, propylenu, styrenu, etanolu, alkoholu izopropylowego, chlorowcopo-

chodnych etanu, glikoli, gliceryny, fenolu, n-butanolu, butadienu, izooktanu... etc.), nawozów sztucznych, farmaceutyków etc. Nadto ropa naftowa i gaz determinują pośrednio produkcję żywności i wydajność rolnictwa, m. in. poprzez budownictwo drogowe (asfalty), nawozy, transport kołowy i maszyny rolnicze (paliwa). Publicyści podają, że ponad milion wyrobów na świecie pochodzi od ropy!

Kryzys naftowy będzie groźny w szczególności dla rynku paliw napędowych, co musi spowodować narastające trudności dla wszelkich rodzajów transportu, w tym maszyn i pojazdów rolniczych, budowlanych, lokomotyw i in., a nadto dla procesu wytwarzania wszystkich produktów ropopochodnych.

W skali globalnej *peak oil* będzie oznaczać m. in. narastający kryzys wytwórczy w przemyśle i rolnictwie, rozprzestrzenianie się obszarów głodu, zjawiska deglobalizacyjne, wojny surowcowe etc.

Oszacowanie wystarczalności zasobów ropy ukazuje więc tylko część problemu. Dostępne źródła podają, że w odniesieniu do gazu naturalnego efekt *peak gas* wystąpi z ok. 10-letnim opóźnieniem w stosunku do *peak oil*.

Trudnościom z tym związanym będzie towarzyszył przyspieszony wzrost zależności naszej cywilizacji technicznej od innych źródeł energii pierwotnej. Pojawia się zatem pytanie, czy i jakie są na ziemi alternatywne źródła energii, czy istnieje jakieś paliwo ratunkowe?

Niektóre kręgi specjalistów przywiązują dużą wagę do przyszłej roli hydratów metanu. Składają się one z cząsteczek gazu zamkniętych w sieci krystalicznej wody. Jest to bardzo wydajne źródło metanu, ponieważ 1 m<sup>3</sup> hydratu złożony z ok. 0,79 m<sup>3</sup> wody i ok. 0,21 m<sup>3</sup> gazu zawiera ok. 164,6 Nm<sup>3</sup> metanu.

Jest to dotychczas nie eksploatowane, ogromne źródło energii pierwotnej i cenny surowiec chemiczny. Światowe zasoby naturalnych hydratów metanu oceniane są na ponad 18000 Gtoe (gigaton ekwiwalentu ropy). Jest to prawie dwa razy tyle, co pozostałych geopaliw łącznie. Wiedza o zasobach oraz eksploatacja hydratów i o technologii produkcji oraz transportu metanu jest jednak jeszcze w powijakach, jakkolwiek prowadzone są intensywne badania w tym zakresie.

Obecny poziom rozwoju energetyki jądrowej EJ również nie pozwala spokojnie patrzeć w przyszłość, chociaż zamierzenia wielu krajów wskazują na przyspieszenie rozwoju w tej dziedzinie.

W obecnej sytuacji w Polsce jest konieczne z jednej strony wprowadzenie EJ jako niezawodnego i relatywnie taniego źródła energii, zwłaszcza elektrycznej, z drugiej strony rozwijanie odnawialnych technologii wytwarzania i przetwarzania energii, w synergicznym połączeniu z rozwojem energooszczędnych technologii użytkowania wszystkich rodzajów energii. Umożliwi to zmniejszanie intensywności eksploatacji dotychczasowych źródeł energii pierwotnej i wydłużenie okresu ich wystarczalności oraz na danie ludzkości więcej czasu na rozwiązanie problemu pułapki energetycznej, w której się znalazła.

(L.B.S.)

---

**Redakcja:** Tadeusz Rauchfleisz, KMDG. Logo KMDG wykonał Grzegorz Rygielski.