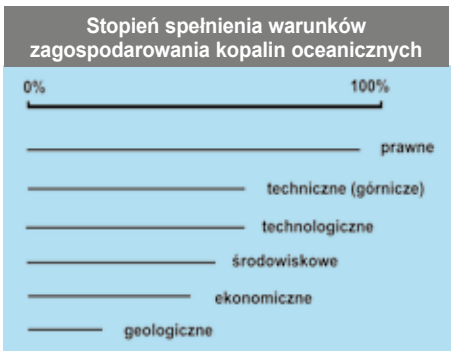
Surowcowa przyszłość świata

Prof. dr hab. Krzysztof Szamałek – Państwowy Instytut Geologiczny – PIB; Wydział Geologii Uniwersytetu Warszawskiego

Zgodnie z paradygmatem Ricardo w miarę upływu czasu ludzkość wykorzystuje zasoby (w tym zasoby mineralne) o stale malejących cechach jakościowych, tym samym zwiększa się koszt pozyskania surowca. Zaspokojenie potrzeb ludzkości wymaga wykorzystywania surowców mineralnych w cyklu produkcyjnym. Można być zatem pewnym, że nie wystąpi luka popytu na surowce (a tym samym towary i produkty), natomiast realna jest możliwość powstania surowcowej luki podażowej. Oczywiście należy tę możliwość rozpatrywać w odległym horyzoncie czasu rzędu 100-200 lat, a może i znacznie dalej. Substytucja, odkrycia nowych złóż, sięganie po coraz głębiej położone zasoby, wykorzystanie uboższych złóż niż w przeszłości, recykling – to są przyczyny ciągłego utrzymywania podaży surowców mineralnych dla gospodarki na poziomie zaspokajającym potrzeby ludzkości. Za ciągłym wzrostem liczby ludności świata podąża wzrost wydobywanych surowców mineralnych. Zadaniem naukowców jest m.in. analiza rozwoju sytuacji w długim horyzoncie czasowym i formowanie wniosków oraz teorii, pozwalających uniknąć skrajnego niedoboru surowców, bądź też minimalizowanie jego skutków. Za rezerwę surowcową ludzkości można uznawać zasoby kosmosu – jednak efektywne (i ekonomicznie opłacalne) zagospodarowanie tych zasobów będzie możliwe dopiero w bardzo odległej przyszłości. Natomiast rozpoznanym już źródłem surowców mineralnych dla ludzkości będą zasoby oceanu światowego (pod tym terminem należy rozumieć wszystkie morza i oceany świata).

Surowce mineralne są rozmieszczone na naszej planecie nierównomiernie, żeby nie rzec niesprawiedliwie. Są rejony i kraje świata szczególnie uprzywilejowane w tym względzie. Polska jest w grupie krajów, które są zasobne w złoża kopalin (m.in. węgiel brunatny i kamienny, rudy miedzi, rudy cynku i ołowiu, siarka rodzima, surowce skalne).



Kopaliny występujące w oceanie światowym można zaliczyć do kilku grup surowcowych:

- energetyczne (ropa naftowa, gaz ziemny, gazohydraty, węgiel kamienny i brunatny),
- metaliczne (konkrecje polimetaliczne, polimetaliczne masywne rudy siarczkowe, muły i iły metalonośne, naskorupienia kobaltonośne, okruchowe złoża rud metali),
- chemiczne (sole, siarka, konkrecje fosforytonośne, baryt),
- skalne (piaski, żwiry),
- szlachetne (piaski złotonośne i platynonośne, okruchowe diamenty i kamienie szlachetne, bursztyn, perły, korale).

Tak cenne i bogate złoża kopalin rozbudzają nadzieję oraz ochotę ich zagospodarowania. Zrozumiałe zatem staje się dlaczego ludzkość potrzebowała ponad 30 lat, aby przyjąć w 1982 roku Międzynarodową Konwencję Prawo Morza (weszła w życie po politycznych perturbacjach w 1994 roku). Mimo iż morza i oceany świata są przedmiotem wszechstronnych badań geologicznych prowadzonych zwłaszcza od drugiej połowy XX wieku, to stopień rozpoznania potencjalnych zasobów mineralnych jest ciągle niewystarczający. Wciąż pojawiają się doniesienia o nowych utworach mineralnych mogących być źródłem surowców. Wielką niespodziankę (na pewno nie ostatnią) sprawiły w 2011 roku doniesienia zespołu japońskich naukowców, którzy stwierdził, iż muły oceaniczne dna w bliskości Wysp Japońskich zawierają znaczące ilości pierwiastków ziem rzadkich REE. Nadzór, inspiracje i kontrolę nad geologicznymi badaniami oceanicznymi sprawuje Międzynarodowa Organizacja Dna Morskiego (International Sea-Bed Authority). W przyszłości jej zadania będą także dotyczyły nadzoru nad wydobyciem kopalin oceanicznych. Szereg krajów świata (wśród nich Polska w ramach organizacji Interoceanmetal) prowadzi od lat intensywne badania oceanicznych utworów. Ich zakres obejmuje nie tylko geologiczne badania złożowe (geneza i forma występowania, skład chemiczny i mineralny, zasoby), ale także badania technologiczne (możliwości przeróbki i uzyskania surowca mineralnego), techniczne (materiały i konstrukcje morskich urządzeń wydobywczych i przeróbczych). O skali i terminie rozpoczęcia wydobycia na skalę przemysłową kopalin oceanicznych przesądzą czynniki ekonomiczne. Wysoki poziom cen surowców sprawi, iż wyższy niż na lądzie koszt wydobycia kopalin morskich nie będzie barierą ich zagospodarowania. Bez wątpienia barierą taką mogą być czynniki środowiskowe. Ingerencja górnicza w delikatne i wrażliwe środowisko dna oceanicznego (zwłaszcza bentosu osiadłego i mobilnego) jest potencjalnym zagrożeniem. Wszystkie projekty dotyczące zagospodarowania kopalin oceanicznych muszą uwzględnić zagrożenia dla morskiego świata organicznego i przeciwdziałać im. Subiektywną ocenę autora, stopnia przygotowania i spełnienia wymagań do zagospodarowania kopalin oceanicznych przedstawiono na ilustracji.

Od wielu lat morza są miejscem eksploatacji kopalin. Dotyczy to głównie ropy naftowej i gazu ziemnego, okruchowego kasyterytu (źródła cyny) oraz anatazu i rutylu (źródła tytanu). Ponadto wydobywa się okruchowe złoto, platynę oraz diamenty i kamienie szlachetne. Z podmorskich złóż wydobywa się węgiel kamienny, siarkę, piaski i żwiry, fosforyty, sole, ale także z wody morskiej metaliczny magnez. Należy oczekiwać, że w najbliższych dekadach znacząco zwiększy się udział wydobycia morskich węglowodorów. Niedostępne jeszcze przed dwudziestu laty głębsze baseny morskie obecnie są intensywnie eksplorowane. Odkrycia w ostatnich dziesięciu latach olbrzymich złóż ropy naftowej przez Brazylię w głębokich basenach Atlantyku, podobne odkrycia w Zatoce Meksykańskiej czy u wybrzeży Angoli wskazują nowe potencjalne rejony złożowe. Bardzo bogatymi złożami niekonwencjonalnymi gazu ziemnego są bez wątpienia nagromadzenia gazohydratów (utwory stałe wody i metanu). Występują pod dnem oceanicznym i na nim. Ich obecnie szacowane zasoby znacznie przewyższają wszystkie razem wzięte zasoby lądowych złóż gazu. U wybrzeży Papui Nowej Gwinei rozpoznano złoża złota występujące w masywnych rudach siarczkowych. Firma Nautillus ubiega się od kilku lat o koncesję na ich wydobycie. Gdyby dokonać ponownie subiektywnej oceny kolejności zagospodarowania nowych kopalin oceanicznych w najbliższych latach, to przedstawiałaby się ona następująco:

- polimetaliczne hydrotermalne rudy siarczkowe (źródło m.in. złota, miedzi, kobaltu, cynku),
- gazohydraty (gaz ziemny),
- polimetaliczne konkrecje (mangan, chrom, miedź, kobalt, nikiel),
- naskorupienia kobaltonośne (kobalt, miedź, nikiel),
- iły i muły metalonośne (pierwiastki ziem rzadkich, miedź, nikiel, złoto).

Przygotowanie kwalifikowanych kadr do rozpoznania i zagospodarowania złóż kopalin oceanicznych jest procesem długim. Już obecnie przewidując nieuchronne nadejście potrzeby zagospodarowania surowców morskich należy inwestować w takie kierunki jak geologia morza, wiertnictwo morskie, morskie metody badawcze, górnictwo morskie. W Polsce podjęto je m.in. poprzez utworzenie wspólnie przez AGH i Uniwersytet Szczeciński nowych kierunków studiów (górnictwo morskie). Surowcowa przyszłość świata należeć będzie do oceanów i tych krajów, które będą przygotowane i zdolne do sięgnięcia po ogromne zasoby w nich nagromadzone. ■

Autor szeregu publikacji o złożach oceanicznych m.in. Surowce mineralne mórz i oceanów 1998 pod red. R. Kotliński & K. Szamałek, W. Mizerski & K. Szamałek Geologia i surowce mineralne oceanów 2009. Przedstawiciel Polski w International Sea-Bed Authority oraz Interoceanmetal w latach 1994-1997 i 2001-2005.

Transformacja niemieckiej energetyki

Triumf nowoczesności

Dr Christian Hey – Sekretarz Generalny Rady ds. Środowiska, Niemcy

Decyzje w sprawie niemieckiej transformacji energetycznej w latach 2010-2011 dotyczą trzech głównych elementów:

- zamknięcie etapu energetyki jądrowej do 2022 r.
- rozwój źródeł odnawialnych zapewniający produkcję 80 proc. energii elektrycznej i pokrywający 60 proc. całego zapotrzebowania na energię do roku 2050,
- krajowy cel energetyczny do 2050 r. (spadek o 80-95 proc. w porównaniu z 1990 r.).

Ponadto, rząd sformułował szereg celów i działań przejściowych. Niemcy są na dobrej drodze, choć nie całkiem wolnej od problemów, sprzeczności i niepowodzeń.

Przed podjęciem tej decyzji, w Niemczech trwały niekończące się pełne kontrowersji dyskusje dotyczące tych trzech zagadnień. Zresztą trwają one nadal. Transformacja energetyczna ewoluowała pośród licznych konfliktów. Jest ona wynikiem ścierania się przeciwstawnych poglądów na relacje między nowoczesnością a środowiskiem naturalnym. Konflikt ten trwa już od 40 lat. Sprawy dotyczące energii w Niemczech są mocno upolitycznione. Dzielą one głęboko społeczeństwo, partie polityczne i regiony. Jednym z większych sukcesów wynikających z rządowej decyzji o transformacji jest to, że wytworzyła ona pewien rodzaj konsensusu po dziesięcioleciach zupełnie zasadniczych sporów.

Była to w głównej mierze debata o różnych koncepcjach nowoczesności opisywanych przez niemieckiego socjologa Ulricha Becka. Tradycyjna nowoczesność wiąże się z tezą o liniowej racjonalności instrumentalnej, jak np. wzrost gospodarczy, postęp techniczny, a zwłaszcza wzrost wydajności pracy, zróżnicowanie funkcjonalne wysokiej sprawności czy ryzyko kontrolowane. Teoria „modernizacji refleksyjnej" zaś twierdzi, że niezamierzone efekty uboczne tradycyjnej nowoczesności mogą być też realnym motorem zmian.

Jeżeli zagrożenie nuklearne, zmiany klimatyczne, czy szerzej, nadmierne wyczerpanie zasobów naturalnych zniszczą samą podstawę gospodarki i społeczeństwa, to zwykła nowoczesność nie będzie już nigdy możliwa. Skutki uboczne powodują konsekwencje. Jest to nowy element refleksyjności. Niepożądanym skutkom ubocznym należy zapobiegać. Decyzja o rozpoczęciu transformacji energetycznej oznacza triumf argumentów z zakresu modernizacji refleksyjnej w debacie narodowej.

W 1999 r. polskie plany dotyczące energii odnawialnej były porównywalne z niemieckimi. Plany te nie zostały jednak zrealizowane. W tamtym czasie obydwa kraje w znacznym stopniu korzystały z energii węglowej, stosując konwencjonalny miks energetyczny. Potem kraje te zaczęły podążać różnymi drogami. Należy więc zapytać: dlaczego?

Można to obserwować w trzech wymiarach tej debaty:

- ekonomika transformacji energetycznej,
- ryzyko nuklearne,
- rola państwowej polityki klimatycznej.

Ekonomika transformacji

Niemcy są najbardziej uprzemysłowionym krajem Europy, dlatego koszty stanowią bardzo istotny element debaty – tania energia jest bowiem uważana za źródło konkurencyjności. Tradycyjnie już energia jądrowa uchodzi za tanią, natomiast energia odnawialna ma opinię kosztownej. Argument ten skutecznie podważono w trakcie debaty.

Po pierwsze, jeżeli wliczymy niewidoczne koszty energii jądrowej, tj. koszt przechowywania i ostatecznej neutralizacji odpadów oraz odpowiedzialność za zagrożenia nuklearne, to energia z tego źródła okaże się najdroższa.

Po drugie, w miarę postępu energia odnawialna z czasem coraz bardziej tanieje. Podczas gdy bezpieczniejsze elektrownie jądrowe trzeciej generacji stopniowo stają się coraz droższe, energia wiatrowa i słoneczna tanieje zbliżając się właśnie do punktu krytycznego. Zatem, z refleksyjnego punktu widzenia energia odnawialna jest źródłem tańszym. Transformacja energetyczna przyczynia się więc do rozwoju energetyki zielonej, modernizacji ekologicznej, a nawet do trzeciej rewolucji przemysłowej łącząc ze sobą erę odnawialną z erą cyfrową.

Ryzyko nuklearne

Dyskusje o zagrożeniach stanowiły główny wątek sporów na temat energii jądrowej od lat 70. ubiegłego wieku. Koalicja zwolenników tej energii twierdziła, że Niemcy, jako technologicznie przodujący kraj świata, potrafią zapewnić bezpieczeństwo tej skomplikowanej i niebezpiecznej technologii. Z drugiej strony, zagrożenie nuklearne stanowiło główny argument wysuwany przez przeciwników. Potencjalne zniszczenia i ich długofalowe skutki są na dłuższą metę nie do opanowania. Przypadek Fukushimy dowodzi, że nieprzewidywalna katastrofa może zdarzyć się nawet w tak technologicznie zaawansowanym kraju jak Japonia. Nowym argumentem wysuwanym po 11 września 2001 r. stało się zagrożenie ze strony terroryzmu.

Debata klimatyczna

Pod koniec lat 80. ubiegłego wieku, pojawił się w tej debacie konsensus co do istotnej roli polityki klimatycznej: najpierw był narodowy cel do 2005 r. na poziomie 25 proc., następnie 40 proc. jako cel do roku 2020, wreszcie 80-95 proc. do roku 2050, które zyskały sobie ogólne poparcie i zostały przyjęte przez rząd.

Mimo to sprawa nadal wzbudza kontrowersje. Głównym argumentem przeciwników jest twierdzenie typu „zbyt małe, by uratować świat". Klimat postrzegany jest jako problem globalny lub co najmniej paneuropejski, a nie dotyczący tylko poszczególnych państw. To powoduje, że działania na poziomie państwowym kosztują wiele, a efekty dają znikome. Dlatego należy raczej poczekać, aż w tej dziedzinie dojdzie do globalnej harmonizacji działań, wierząc przy tym w rozwiązania i systemy scentralizowane typu Europejskiego Systemu Handlu Emisjami. Na to z kolei czołowi działacze niemieckich „klimatystów" mają ripostę w postaci koncepcji zarządzania wielopoziomowego: jeżeli procesy odgórne zawodzą, to wykorzystajmy możliwości procesów oddolnych:

- obserwujemy globalne rozprzestrzenianie się innowacji w zakresie polityki wobec środowiska naturalnego prowadzonej przez poszczególne kraje, a ich powodzenia i sukcesy są monitorowane, kopiowane i przekazywane dalej,
- przywódcy zawierają sojusze i zachęcają do negocjacji międzynarodowych: bez udziału wiodących aktorów na tej scenie nie powstanie żaden ambitny porządek międzynarodowy,
- należy docenić rozliczne i wzajemne korzyści jakie daje polityka klimatyczna na poziomie krajowym: czyste powietrze, innowacyjne technologie, zatrudnienie, bezpieczniejsza i wydajniejsza energia.

Oznacza to, że nawet niewielki kraj może zdziałać wiele: najlepszym przykładem jest tu globalne rozpowszechnienie się systemu taryf gwarantowanych w ponad 60 krajach świata, w tym także w Chinach, lub regionalnych systemów ETS na całym świecie.

Owszem, istnieje pewna „niemiecka specyfika", kwestie głęboko zakorzenione w niemieckiej tradycji, lecz wiele innych argumentów i koncepcji występuje wszędzie. Spór między modernizacją zwykłą a refleksyjną toczy się na całym świecie. Być może to, że częściowe zwycięstwo modernizacji refleksyjnej nastąpiło w Niemczech, a nie w innych krajach ma związek z instytucjami i ruchami społecznymi. Niemiecki ustrój polityczny stwarza zwolennikom modernizacji refleksyjnej wiele okazji do zaistnienia i działania. Ustrój ten ośmiela zwolenników zmian. Z drugiej strony, zamknięte układy polityczne i scentralizowane systemy są zabójcze dla modernizacji refleksyjnej. ■

Autor artykułu był uczestnikiem konferencji, która odbyła się 18 czerwca 2015 r. w Warszawie. Zaprezentowano na niej raport „Obywatele zasobni w zasoby. Biała Księga zarządzania zasobami naturalnymi w Polsce". Podczas konferencji odbyła się debata o zarządzaniu zasobami naturalnymi w Polsce.