

Jeśli nie będziemy budować elektrowni atomowych, zostawimy przyszłym pokoleniom bardzo realny problem [POLEMKA] Adam Rajewski, Instytut Techniki Ciepłej, Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa, Politechnika Warszawska

Ile radioaktywnych odpadów

Oczywiście odpady promieniotwórcze z elektrowni jądrowej są faktem. Oczywiście lepiej też byłoby, gdyby ich nie było. Niestety – są. Ale jeśli już poruszamy ich kwestię i czynimy z nich jeden z czynników mających decydować o ścieżce, jaką pójdzie proces dekarbonizacji, warto robić to rzetelnie. (...) „6,6 mln m sześć. – tyle radioaktywnych odpadów w okresie swojej eksploatacji wyprodukują pracujące już dziś w Europie elektrownie atomowe” – pisze w swoim tekście Gabriela Łazarczyk. „Gdyby zgromadzić taką ilość na boisku piłkarskim, odpady sięgałyby wysokości 919 m. To stos przewyższający Burdż Chalifę, najwyższy budynek na świecie” – stwierdza dalej cytowany przez red. Łazarczyk, członek niemieckiego zespołu badawczego. Przyjrzyjmy się tym liczbom. Na początek odnotujmy, że są zacytowane niepoprawnie. Te 6,6 mln m sześć. to wg cytowanego raportu odpady nie z całej Europy, tylko z Europy poza Rosją i Słowacją – o ile Słowacja nie robi tu wielkiej różnicy, to Rosja i owszem. Niemniej przyjmijmy, że rozpatrujemy tylko świat zachodni (UE i Szwajcarię), pozwolę sobie zaokrąglić zatem tę liczbę do pełnych 7 mln m sześć. na okoliczność naszych południowych sąsiadów. Postawmy zatem istotne pytanie: czy ilość 7 mln m sześć. uzasadnia zawarte w tytule twierdzenie o „zalewaniu świata”? Porównanie do boiska i Burdż Chalify może brzmieć ekspresyjnie, ale w istocie do zalewania czegokolwiek jeszcze dość daleko.

To jednak dopiero początek. Dużo ważniejsza jest kwestia tego, co w owe miliony metrów sześciennych wliczono. Sęk w tym, że wrzucono tu do jednego worka wszystkie rodzaje odpadów, krótko- i długożyciowych, nisko- i wysokoaktywnych (wątek ich zupełnego mieszania jest obecny w tekstach obu autorek), co wiadomo choćby przez proste porównanie z rzetelnymi szacunkami wykonanymi przez francuską Krajową Agencję Gospodarki Odpadami Promieniotwórczymi (ANDRA) dla Francji, cytowanymi niedawno w komunikacie agencji Reuters. Nad Sekwaną całkowita objętość wszystkich odpadów promieniotwórczych z całego cyklu życia wszystkich istniejących do tej pory elektrowni jądrowych wynieść ma ok. 4,3 mln m sześć., co jest spójne z szacunkiem 7 mln m sześć. dla całej Europy bez Rosji. Ale długożyciowych odpadów wysokoaktywnych w tym będzie tylko ok. 10 tys. m sześć., czyli trochę ponad 0,2 proc. W Europie jako całej stosunek ten może być nieco gorszy, bo Francja prowadzi przeróbkę wypalonego paliwa jądrowego, która zmniejsza objętość odpadów wysokoaktywnych kilkukrotnie, ale nadal odpady długożyciowe stanowią pojedyncze procenty owych milionów metrów sześciennych. To oczywiście nie robi już takiego wrażenia, jak boisko wysokości Burdż Chalify.

Niemniej odłożmy tę niebagatelną kwestię i rozważmy dalej liczbę 7 mln m sześć. w jakimś kontekście. Porównajmy na przykład z wydobywaniem i zużyciem kopalin. Sama Kopalnia Węgla Brunatnego "Bełchatów" od początku pracy (1982) do roku 2017 włącznie wydobyla 1,17 mld ton węgla brunatnego, co przy gęstości ok. 1,2 t na 1 m sześć. daje 975 mln m sześć. Żeby do tego węgla się dostać, trzeba było wydobyć też 4,5 mld m sześć. nadkładu. Niemniej nawet zakładając, że nadkład wróci do odkrywki, to dziura pozostała po spalonym przez 25 lat węglu wystarczy, by wszystkie europejskie odpady jądrowe zmieścić w niej 139 razy. Mówimy o dziurze w ziemi wykonanej w jednej kopalni pracującej na użytek jednej elektrowni, co prawda dużej, ale jednej. Pozostałe polskie kopalnie węgla brunatnego wydobuły jeszcze półtora raza tyle. Możemy też spojrzeć na roczne wydobywanie – w 2017 r. wyniosło ono w Polsce 205 mln ton, czyli 170 mln m sześć. 24 razy więcej, niż zajmują „zalewające” przez kilkadziesiąt lat Europę odpady promieniotwórcze. Kolejnych 155 mln ton (130 mln m sześć.) wydobyto w Niemczech. Przypomnę – mówimy tylko o węglu brunatnym, a wydobywamy również kamienny.

Ile miejsca zajmują ropa, plastik i dwutlenek węgla

Oczywiście dziur w ziemi robimy dużo i w innych celach. Weźmy ropę naftową. W Polsce wydobywa się 900 tys. ton ropy rocznie. Gęstość ropy istotnie się waha, ale przyjmując pewne przybliżenie, możemy powiedzieć, że daje to ponad 1,1 mln m sześć. rocznie. Zatem w ciągu siedmiu lat wydobyć ropy w Polsce zwalnia przestrzeń wystarczającą na wspomniane odpady. Polska, jak wiadomo, to nie jest naftowe mocarstwo...

A teraz porównajmy do innych odpadów. Takie tworzywa sztuczne. W UE na składowiska trafia 3,3 mln ton plastiku z opakowań rocznie. Przyjmijmy optymistycznie raczej zawyżoną gęstość 1,5 t na m sześć. oraz to, że plastik jest idealnie upakowany (co jest z punktu widzenia tego obliczenia absurdalnie optymistyczne). To i tak wychodzi ok. 2,2 mln m sześć. rocznie. Po odliczeniu recyklingu i składowania. Tylko z opakowań. W nieco ponad trzy lata osiągamy te wstrząsające ilości odpadów promieniotwórczych z połowy wieku.

I wreszcie najważniejsze – dwutlenek węgla. Procesy konwersji energii w Europie emitują ok. 3,2 mld ton CO₂ rocznie. Załóżmy na chwilę, że chcemy to wychwytywać i składować (...). Do przechowania 3,2 mld ton skroplonego CO₂ potrzeba 2,9 mld sześć. Przypomnę, że owa przerażająca objętość europejskich odpadów promieniotwórczych to 7 mln m sześć. Milionów, nie miliardów. I to z około pół wieku, a nie z roku.

Zabezpieczyć odpady atomowe

Energetyka jądrowa w istocie pod względem ilości wytwarzanych odpadów wypada najlepiej z dostępnych technologii energetycznych. Oczywiście są to odpady bardzo szczególne, przynajmniej w przypadku odpadów długożyciowych, czyli tych, których ilości możemy mierzyć nie w milionach, lecz w tysiącach metrów sześciennych. Istotnie, taki odpad może być śmiertelnie niebezpieczny, jeśli jest nieosłonięty. Ale prawidłowo zabezpieczony nie stanowi już zagrożenia żadnego. Zabezpieczony, czyli osłonięty – warstwą betonu, stali, z punktu widzenia fizyki wystarcza nawet kilka metrów wody. Obok odpowiednio zaprojektowanego pojemnika z wypalonym paliwem można sobie tak po prostu stanąć i jest to całkowicie bezpieczne.

Oczywiście zagadnienie zabezpieczenia tych odpadów nie jest trywialne, a opracowanie odpowiednich metod stabilizacji odpadów zajęło nauce trochę czasu, ale dziś znane są już niezbędne do tego techniki. Sprowadzają się one do składowania odpadów długożyciowych w głębokich (co najmniej na kilkaset metrów) składowiskach geologicznych, w stabilnych formacjach skalnych, w postaci zwitryfikowanej (zeszklwionej) i zabezpieczonej odpowiednią ilością betonu. Tak zabezpieczone odpady nie stanowią żadnego zagrożenia dla otoczenia i trudno wyobrazić sobie sposób, w jaki mogłyby stanowić (poza celowym wykopaniem).

Jak przechowywać odpady w długim terminie

Jeden element prawdziwy, który powtarza się w trzech artykułach, to brak ostatecznych składowisk dla odpadów długożyciowych (...). Tylko w Finlandii trwa budowa ostatecznego głębokiego składowiska, większość innych krajów (czy też polityków nimi rządzących) kunktatorsko odsuwa od siebie decyzje w tym zakresie. (...) Jest to zapewne – paradoksalnie – wynik tego, jak niewiele kłopotu jest z przechowywaniem tymczasowym odpadów. I na pewno jest to coś, co zasługuje na piętnowanie. Natomiast ponownie należy o tym pisać rzetelnie. Niestety ponownie w przedmiotowych artykułach nie udało się to, czego najbardziej jaskrawym przykładem jest sformułowanie o „radioaktywnej bombie”, lecz także nieprawdziwe stwierdzenia, jakoby transportowi odpadów nie poświęca się poza trzema wybranymi należytej uwagi, czy że stanowią on „ogromne ryzyko”.

Co z wyłączonymi elektrowniami

Do tego w artykule Łazarczyk doszła jeszcze kolejna rzekomo straszna kwestia likwidacji wyłączonych elektrowni. Ponownie, tak jak w przypadku milionów metrów sześciennych, uderza tendencja do epatowania wielkimi liczbami. Zacytujmy: „W USA, gdzie odstawiono do tej pory 13 atomówek, szacowane koszty operacji plasowały się w przedziale od 280 do 1,5 tys. dol. za każdy kilowat. W Niemczech w przypadku jednej z elektrowni nawet 10,5 tys. dol. za kilowat! A elektrownie atomowe mają nawet kilka tysięcy megawatów”. Brzmi strasznie? Sądząc po wykrzykniku, taki był cel. Ale ponownie umieścimy liczby w kontekście. Weźmy zatem podkreślony wykrzyknikiem przypadek 10 tys. 500 dolarów za kilowat. Niemieckie elektrownie

jądrowe pracują ze współczynnikiem wykorzystania mocy na poziomie rzędu 85 proc. To oznacza, że każdego roku (który ma 8760 godzin) każdy kilowat produkuje 7710 kilowatogodzin energii elektrycznej. Niemieckie elektrownie jądrowe, nawet po decyzji nakazującej ich wczesne zamknięcie, będą pracować po mniej więcej 35 lat. Zatem każdy kilowat mocy oznacza ok. 270 tys. kilowatogodzin wytworzonej energii. Z tego zatem wynika, że za likwidację elektrowni w najgorszym możliwym przypadku (najwyższy przytoczony koszt, najkrótsza możliwa eksploatacja) ten wielki koszt to niecałe 4 centy amerykańskie, czyli 15 groszy polskich. To oczywiście nie jest zaniedbywalny składnik ceny energii, ale również – jak przyznaje sama autorka – jest on dziś wliczany w koszty funkcjonowania elektrowni jądrowych. A mówimy tutaj o przypadku dalekim od optimum, gdzie zupełnie sprawne bloki są wyłączane bardzo wcześnie wskutek decyzji politycznej. Jeśli przyjmiemy przypadek amerykański, nawet z wyższą wartością 1500 dolarów, lecz założymy zupełnie realną i bardziej sensowną eksploatację 60-letnią, wyjdzie nam 0,3 centa na kilowatogodzinę. I jakkolwiek z tych centów ostatecznie zbierają się miliony dolarów, które słusznie zbiera się w czasie eksploatacji elektrowni, to trudno uznać to za wysoki składnik kosztu wytwarzania energii elektrycznej – jako że odbiorca domowy w Niemczech płaci za kilowatogodzinę ok. 30 eurocentów.

Atom zamiast gazów cieplarnianych

Na koniec szersza refleksja. W dyskusji o odpadach jądrowych często pojawia się wątek pozostawiania problemu kolejnym pokoleniom. Oczywiście nie jest to coś, co powinniśmy robić bezrefleksyjnie. Jest to też zdecydowanie powód, dla którego odpowiedzialne państwa powinny budować ostateczne składowiska jak najszybciej, nie spychając zagadnienia na kolejne ekipy rządzące. Niemniej ponownie należy popatrzeć na szerszy kontekst. A ten jest taki, że do budowy nowych elektrowni jądrowych nie wzywa się dla uciechy miłośników tej technologii. One mają na celu dostarczanie niezbędnej do funkcjonowania cywilizacji energii elektrycznej w sposób niegenerujący emisji gazów cieplarnianych. I robią to od przeszło pół wieku dobrze oraz, wedle wszelkich mierzalnych kategorii, bardzo bezpiecznie. Nikt poważny nie wzywa do budowy elektrowni jądrowych dla zastąpienia innych bezemisyjnych źródeł energii – nowe jednostki

powodować niepotrzebnego wzrostu emisji (względnie nie marnować spadku, który mógłby zostać uzyskany przy użyciu nowo instalowanych źródeł odnawialnych – a tak dzieje się w Niemczech), albo do zastąpienia źródeł pracujących na paliwach kopalnych, czego z pomocą samych źródeł odnawialnych zwyczajnie nie jesteśmy w stanie przy dzisiejszym stanie techniki zrealizować.

Jeśli ich budować nie będziemy, zostawimy przyszłym pokoleniom bardzo realny problem w postaci zupełnie innych bardzo szkodliwych odpadów. Odpadów, które są dziś w olbrzymich ilościach wyrzucane do atmosfery. Których nie da się nijak utylizować i gdzie ewentualne technologie składowania pozostają na etapie bardzo wczesnych i nieszczerólnie udanych prób. Tymi odpadami są gazy cieplarniane. Ten problem jest dużo bardziej palący i trudniejszy do rozwiązania niż naprawdę niewielkie ilości wypalonego paliwa jądrowego, nie wspominając o „stalowych elementach, filtrach, odzieży i wszystkim tym, co ma kontakt z reaktorem”. Naszej cywilizacji po prostu nie stać na obrażanie się na technologie bezemisyjnego wytwarzania energii elektrycznej, nawet jeśli nie są (a żadne nie są) wolne od wad.

Piszcie: listy@wyborcza.pl