



RAPORT

M₃ **A**₁ **Ł**₃ **E**₁

R₁ **E**₁ **A**₁ **K**₁ **T**₁ **O**₃ **R**₁ **Y**₁

M₁ **O**₁ **D**₁ **U**₁ **Ł**₁ **O**₃ **W**₁ **E**₁

FAKTY I MITY



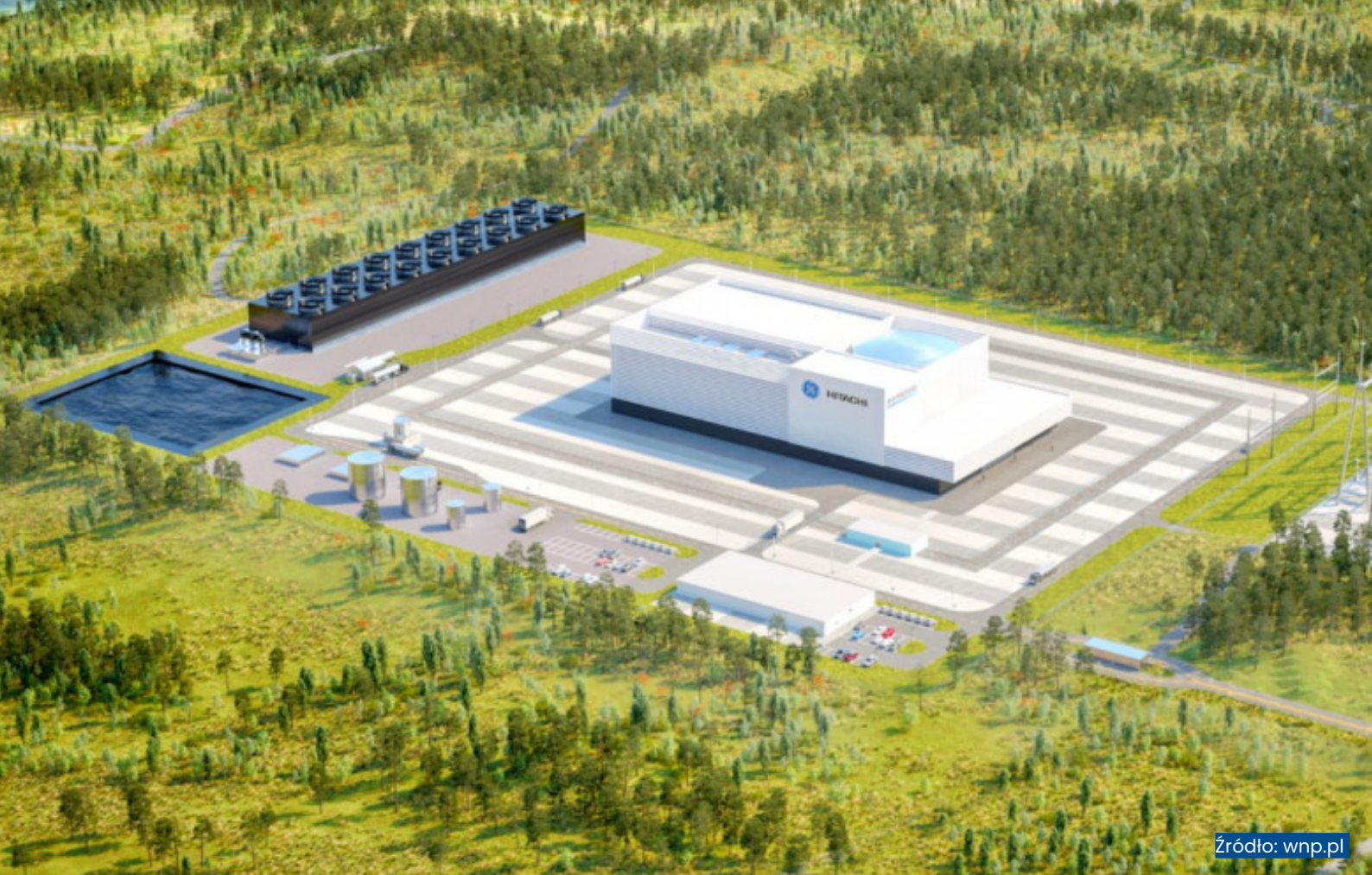
WARSAW ENTERPRISE INSTITUTE

**MAŁE REAKTORY MODUŁOWE
FAKTY I MITY**

WARSZAWA, 2023

Spis treści

1. SMR-y jako sposób na dekarbonizację polskiej gospodarki	4
2. Wielki zastój	5
3. Lekarstwo na problemy?	6
4. Dezinformacja z różnych stron	8
5. Jakich zarzutów można się spodziewać pod adresem SMR-ów?	11
6. Podsumowanie	17



1. SMR-y jako sposób na dekarbonizację polskiej gospodarki

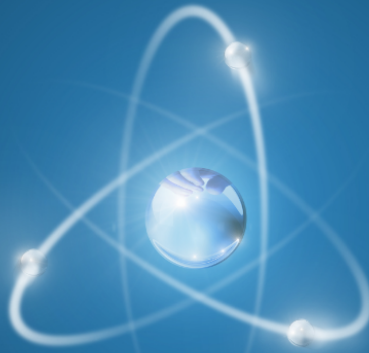
Małe reaktory modułowe, czyli SMR-y, mogą być odpowiedzią nie tylko na zastój branży jądrowej, ale i sposobem na skuteczną, a także rozsądną dekarbonizację, który wyjątkowo pasuje do warunków naszego kraju.

Małe reaktory jądrowe nie są bynajmniej pomysłem nowym. Tak naprawdę już początki energetyki jądrowej wiążą się z małymi reaktorami. W styczniu 1954 r. amerykańska łódź podwodna zasilana reaktorem jądrowym USS Nautilus wypłynęła na morze. Kilka miesięcy później, w czerwcu 1954 r., rozpoczęła generację energii elektrycznej Elektrownia jądrowa w Obnińsku pod Moskwą. Jej moc zainstalowana netto opiewała na zaledwie 5 MWe, więc pierwszy sowiecki reaktor RBMK można uznać za „mały”. Trzeba oddać, że pierwszy prąd

z wykorzystaniem energii jądrowej popłynął kilka lat wcześniej w amerykańskim stanie Idaho z reaktora Idaho Breeder Reactor I w 1951 r.¹

Pierwsze na świecie reaktory jądrowe z oczywistych względów trudno porównać do technologii i urządzeń, które dziś znamy pod umowną nazwą *small modular reactor* (SMR), czyli mały reaktor modułowy. Nieprzypadkowo w tym skrócie znalazł się przymiotnik „modułowy”. Cała idea SMR-ów opiera się bowiem na elastyczności i mobilności.

¹ <https://www.nationalgeographic.com/environment/article/nuclear-energy>.

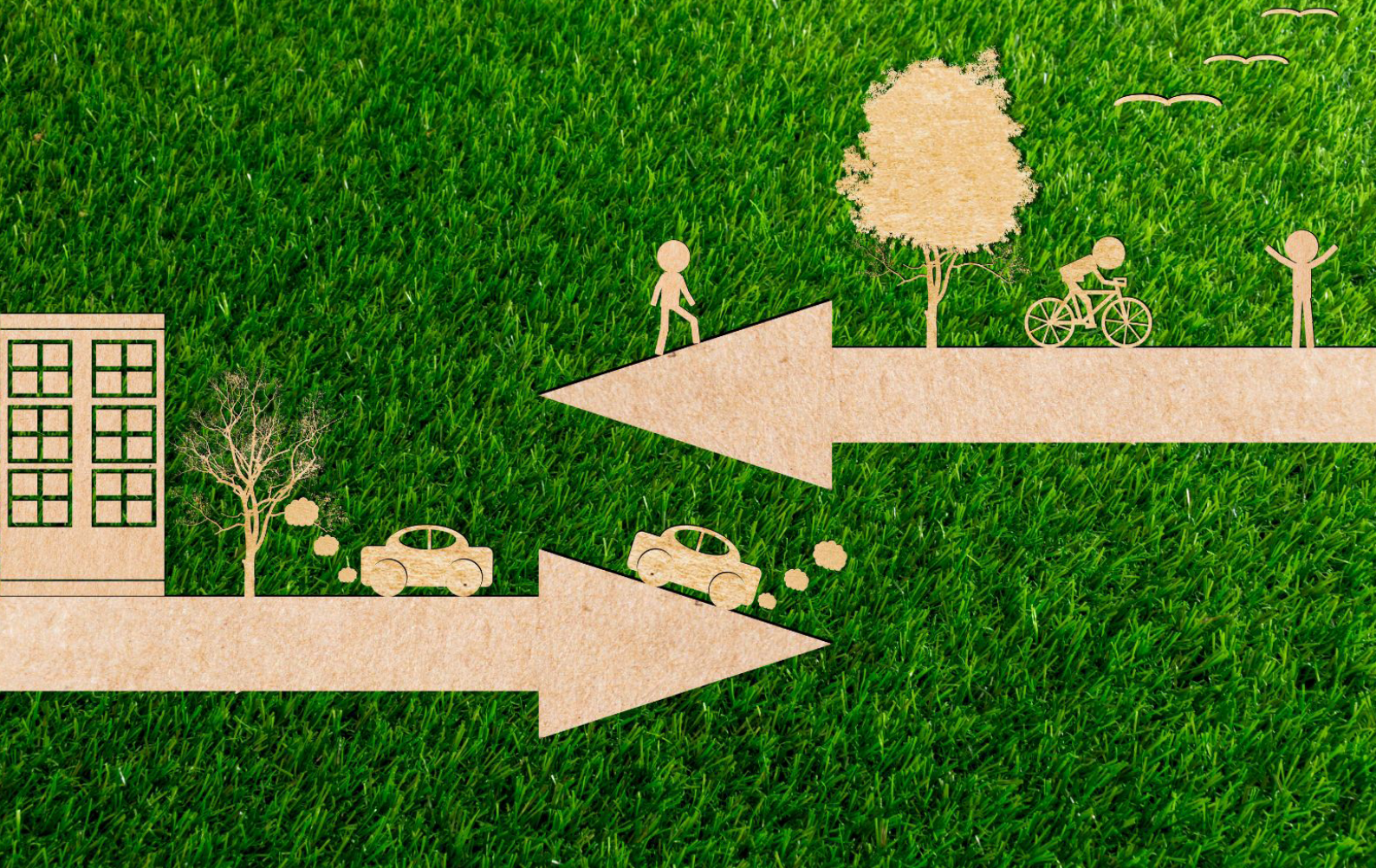


2. Wielki zastój

Tradycyjnie z energetyką jądrową kojarzymy wielkie jednostki liczące po kilka reaktorów o łącznej mocy zainstalowanej nawet do 5-6 GW. Służą one w trzydziestu dwóch krajach setkom milionów ludzi, zapewniając stabilne dostawy niskoemisyjnej energii. Branża jądrowa zmaga się jednak od kilku dekad z problemami. Przyczyn można upatrywać w katastrofach w Czarnobylu i Fukushima, choć sprawa jest nieco bardziej skomplikowana. Te wydarzenia odbiły się na społecznym odbiorze energii jądrowej szczególnie w zachodnich demokracjach, co naturalnie wpłynęło na polityki państwowe. Brak wsparcia czy nawet zainteresowania rządów rozwojem sektora tak zależnego od prawodawstwa i publicznych pieniędzy sprawił, że od lat 90. aż do połowy drugiej dekady XXI w. obserwowaliśmy globalnie niewielkie wykorzystanie mocy pochodzącej z energetyki jądrowej.

W przeszłości było odwrotnie – z pełnym wsparciem państwa energetyka jądrowa może rozwijać się w imponującym tempie. Tak stało się we Francji, gdzie w obliczu kryzysu energetycznego w latach 70. XX w. premier Pierre Messmer przedstawił swój plan zakładający rozbudowę elektrowni jądrowych na tak wielką skalę, że w 2000 r. kraj miał osiągnąć moc zainstalowaną 100 GW, posiadając 170 jednostek. Jak wiemy, ten cel nie został spełniony, ale naiwnością byłoby stwierdzenie, że ogłoszony w 1974 r. plan Messmera okazał się porażką. Przez następne 15 lat Francja zbudowała 56 reaktorów². Obecnie kraj ten generuje ok. 70 proc. energii elektrycznej z tego typu jednostek. Z pełnym wsparciem Paryża spółka skarbu państwa EDF osiągnęła imponujący rezultat.

² G. Hecht, „The Radiance of France. Nuclear Power and National Identity after World War II”, MIT Press, Boston, 2009.



3. Lekarstwo na problemy?

Energetyka jądrowa ma problemy związane z kosztami i czasem realizacji. W dużym uproszczeniu można je upatrywać w застоju branży spowodowanym brakiem wsparcia państw. Pomimo renesansu energetyki jądrowej, w kontekście transformacji energetycznej i poszukiwania bezemisyjnych form generacji, powrót do dawnej świetności trochę potrwa. Spółki i całe branże, podobnie jak narzędzia, „nieużywane”, nieco rdzewieją. Z tego powodu wiele krajów i przedsiębiorstw poszukiwało sposobu na przełamanie kryzysu, a także wykorzystanie energii rozszczepiania jądra atomu w nowych warunkach, dynamicznie zmieniającym się otoczeniu ekonomicznym i społecznym. Energia jądrowa, która gwarantuje bezemisyjność i stabilne dostawy, jest oczywistym wyborem

w procesie dekarbonizacji gospodarki oraz wpisuje się w politykę klimatyczną Unii Europejskiej.

Czym są SMR-y? Przyjmuje się, że pod tą nazwą rozumiemy reaktory jądrowe o mocy nie większej niż 300 MW. Moc tradycyjnych, „dużych” reaktorów mieści się zwykle w przedziale 600–1500 MW. Nie ma ograniczeń co do typu reaktora – SMR-ami mogą być reaktory lekkowodne (PWR), na stopione sole (MSR), prędkie (FR) oraz wysokotemperaturowe (HTR i VHTR)³. Ponadto interesariusze liczą na efekt skali, który działa w ten sposób, że wraz z rozpowszechnieniem się produktu lub usługi spadają koszty. Ten mechanizm można było zauważyć w energetyce jądrowej wielkoskalowej

³ https://pism.pl/publikacje/Perspektywy_rozwoju_ryнку_malych_reaktorow_modulowych.

w latach 70. i 80. XX w. Spowolnienie w latach 90. XX w. i w pierwszej dekadzie XXI w. zaburzyło efekt skali energetyki jądrowej. SMR-y wykorzystują ekonomię skali już na etapie przedlicencyjnym, umożliwiając inwestorom aktywne poszukiwanie kolejnych lokalizacji, jednocześnie mając już wytypowane miejsce inwestycji. W ten sposób inwestorzy szybko mogą przejść z fazy demonstracyjnej (FOAK) do seryjnej, komercyjnej (NOAK). Małe reaktory modułowe wykorzystują również efekt synergii, czyli pozytywne oddziaływanie dwóch lub więcej czynników, co przyczynia się do uzyskania lepszych efektów. Przykładem jest kompaktowa, uproszczona budowa reaktora, umożliwiająca produkcję i montaż głównych komponentów w jednym zakładzie produkcyjnym. W SMR-ach efekty skali i synergii kumulują się, przyspieszając dojrzałość biznesową projektów i pozwalając na pełne ich osiągnięcie wcześniej niż w przypadku dużych reaktorów jądrowych. Tradycyjne reaktory jądrowe mają moc od około 600 do 1500 MW, a SMR od 50 MWe do 300 MWe każdy. Zwiększanie mocy elektrowni opartej na SMR jest możliwe poprzez dodawanie kolejnych modułów. Dzięki temu budowa takiej elektrowni daje szansę na uzyskanie nowego źródła energii w znacznie krótszym czasie. Możliwość podzielenia większego projektu na mniejsze etapy, z możliwością aktualizacji na podstawie prognoz zapotrzebowania na energię, pozytywnie wpływa na zarządzanie strukturą finansową projektu⁴.

W przypadku małych modułowych reaktorów (SMR) proces budowlany nie wymaga dostosowania do czasu montażu reaktora i jego zbiornika ciśnieniowego RPV, dzięki

mniejszemu gabarytom. Montaż urządzeń o mniejszym tonażu, nie zakłóca równocześnie prowadzonych innych prac, co przyspiesza proces budowy. Większość projektów SMR zakłada budowę elektrowni w skali komercyjnej w perspektywie 5–7 lat. Dla instalacji demonstracyjnych czas ten powinien zostać skrócony o co najmniej 2–3 lata, dzięki czemu czas budowy SMR może być porównywany do czasu budowy bloków gazowo-parowych.

SMR-y są przeznaczone do rozproszonych, odizolowanych systemów energetycznych, a duże bloki jądrowe stanowią podstawę systemu elektroenergetycznego. SMR-y są również wykorzystywane w celu zaspokojenia potrzeb ciepłowniczych lub do wykorzystania nieelektrycznego, np. do odsalania wody morskiej lub na potrzeby przemysłowe. Ze względu na niewielkie rozmiary, większość z nich może być całkowicie zbudowana w fabryce i instalowana moduł po module, co przyspiesza proces budowy, zwiększa wydajność i obniża koszty. SMR-y są łatwiejsze do chłodzenia ze względu na większy stosunek powierzchni do objętości, dzięki czemu systemy bezpieczeństwa i chłodzenia nie muszą być tak złożone jak w dużych blokach jądrowych⁵.

Należy zaznaczyć, że SMR-y nie są odosobnioną koncepcją jednej spółki czy kraju. Obecnie, na początku 2023 r., na całym świecie opracowywanych jest ok. 80 odrębnych projektów małych reaktorów modułowych. Dążenie do stworzenia atrakcyjnego technologicznie i konkurencyjnego ekonomicznie modelu małego reaktora modułowego nie jest ograniczone geograficznie – pracuje nad nimi 19 krajów na całym świecie⁶.

⁴ <https://sobieski.org.pl/wp-content/uploads/Raport-SMR-dla-Polski-Institut-Sobieskiego-12-2019.pdf>.

⁵ B. Mignacca, G. Locatelli, „Economics and finance of Small Modular Reactors: A systematic review and research agenda” w: „Renewable and Sustainable Energy Review”, t. 118, Luty 2020.

⁶ <https://www.neimagazine.com/features/featureiaea-ops-support-for-smrs-10528638>.



4. Dezinformacja z różnych stron

O dezinformacji w energetyce można napisać wiele tomów. Występuje ona wszędzie, gdzie w grę wchodzi ogromne pieniądze i interesy. Nie ulega wątpliwości, że istnieje ryzyko, że celem ataków w przestrzeni medialnej będą również SMR-y.

Tradycyjnym wrogiem suwerenności energetycznej (i nie tylko energetycznej) Polski jest Rosja. Jakikolwiek inwestycje i przedsięwzięcia mające na celu budowanie niezależności i samodzielności energetycznej Polski były przedmiotem ataku ze strony Kremla i podległych mu ośrodków. Właściwie niemal każda inwestycja w Europie zmniejszająca zależność od rosyjskiego gazu przez ostatnie dekady była atakowana – można podejrzewać, że w wielu przypad-

kach za kampaniami dezinformacyjnymi stał Kreml. Rzecz jasna, po lutym 2022 r. sytuacja jest inna i europejskie państwa, które miały złudzenia wobec Rosji, całkowicie się ich wyzbyły. UE nałożyła sankcje na rosyjski węgiel i ropę, w szybkim tempie zmniejszając się również dostawy gazu ze wschodu.

Nie oznacza to jednak, że Rosja zrezygnowała z europejskiego rynku. Wciąż posiada one ogromne rezerwy niebieskiego paliwa i nie będzie tak łatwo po prostu przekierować wielkich wolumenów do Azji. Obserwujemy np. wzrost sprzedaży rosyjskiego LNG do Europy⁷ – Rosjanie próbują na różne sposoby kontynuować interesy z Europą, mając nadzieję na powrót do „business as usual”. Dlatego można się spodziewać, że będą

⁷ <https://energia.rp.pl/gaz/art37557531-handelsblatt-rekordowy-import-lng-z-rosji-do-ue-i-wielkiej-brytanii>.

dalej torpedować wysiłki dążące do energetycznego uniezależniania europejskich krajów.

Kreml pośrednio i bezpośrednio atakował Baltic Pipe⁸ i terminal LNG w Świnoujściu⁹, czyli inwestycje, dzięki którym Polska była w stanie zrezygnować z rosyjskiego gazu. Kiedy okazało się, że w Polsce (i nie tylko) kryją się znaczące zasoby gazu łupkowego, Rosja najprawdopodobniej wykorzystwała niektóre organizacje ekologiczne do blokowania wydobycia i produkcji¹⁰. Powód jest oczywisty – gdyby Europa na większą skalę wykorzystywała własne zasoby gazu ziemnego, nie potrzebowałaby rosyjskiego surowca.

Niestety istnieją zagrożenia również wewnątrz Unii Europejskiej, oczywiście innej natury. Niektóre państwa członkowskie w dalszym ciągu prowadzą antyatomową politykę. Powody tego zjawiska są różne – w większości wynikają ze społecznej niechęci wobec energetyki jądrowej, która najczęściej ma swoje korzenie w katastrofach w Czarnobylu i Fukushima. Społeczna niechęć przekłada się na politykę i decyzje rządów. Wiodącym krajem antyatomowym w Unii Europejskiej – i jednocześnie największą jej gospodarką – są Niemcy.

Nasi zachodni sąsiedzi posiadali jeszcze dwie dekady temu rozbudowany park jądrowy z 17 reaktorami, który dostarczał im ok. 30 proc. produkcji energii. Od wielu lat trwa proces wygaszania energetyki jądrowej¹¹.

Trzy ostatnie reaktory miały zostać wyłączone wraz z końcem 2022 r., ale ze względu na kryzys energetyczny Berlin zdecydował, że będą pracować do kwietnia br. Cały proces wygaszania atomu u naszych sąsiadów miał z pewnością podłoże polityczno-społeczne. Silny ruch antyatomowy, który zyskał na znaczeniu po 2011 r. i katastrofie w Fukushimie został zagospodarowany przez Partię Zielonych, choć to przecież koalicja CDU/CSU–SPD podjęła kluczowe decyzje w sprawie rezygnacji z energetyki jądrowej. Drugim powodem, dla którego Niemcy odeszły od energetyki jądrowej była koncepcja energetyczna znana pod nazwą Energiewende, która w uproszczeniu zakładała oparcie sektora o energię odnawialną i gaz ziemny, którego największym dostawcą nie tylko do Niemiec, ale i całej Europy, przez dekady miała być Rosja. Do 2022 r. plan utworzenia z Niemiec hubu gazowego, z którego surowiec byłby rozprowadzany do pozostałych państw, był realizowany z zaskakującymi sukcesami tj. jak budowa na dnie Bałtyku dwóch gazociągów Nord Stream bezpośrednio z Rosji do Niemiec wbrew logice biznesowej (podmorski gazociąg jest ok. dwukrotnie droższy niż lądowy) oraz solidarności europejskiej, ponad głowami państw Europy Środkowo-Wschodniej. *Last but not least*, trzecia przyczyna może mieć podłoże pokoleniowe – ruchy antyatomowe, ale odnoszące się bardziej do broni jądrowej, przeżywały swój rozkwit w czasie, gdy generacja polityków rządzących obecnie Niemcami wchodziła w dorosłe życie¹².

⁸ <https://euvsdisinfo.eu/the-baltic-pipe-case-disinformation-at-the-service-of-the-kremlins-energy-policy>.

⁹ <https://euvsdisinfo.eu/card/?url=polish-lng-terminal-does-not-bring-financial-benefits>.

¹⁰ <https://wiadomosci.onet.pl/swiat/jak-putin-wykorzystal-ochrone-klimatu-przeciw-zachodowi/tm5xdsq>.

¹¹ W. Grundinger, „The Nuclear Phase-out” w: „Drivers of Energy Transition: How Interest Groups Influenced Energy Politics in Germany”, VS Verlag für Sozialwissenschaften, Berlin, 2017.

¹² A. Strupczewski, „Anty-atomowe podejście obecnego pokolenia rządzących w Niemczech – próba wyjaśnienia” w: „Postępy Techniki Jądrowej”, 2022/1, Instytut Chemii i Techniki Jądrowej.



Energiewende zatrzęsała się posadach w lutym 2022 r. gdy Rosja dokonała inwazji na Ukrainę. W kolejnych miesiącach Unia Europejska zdecydowała, że chce trwale odciąć się od rosyjskich paliw kopalnych. Nie wykluczone jednak, że koncepcja Niemiec jako hubu gazowego powróci, a wówczas trzeba będzie ten surowiec komuś sprzedawać. Jeśli sąsiedzi Niemiec pokierują swoją energetykę tak, że nie będą już potrzebowały zbyt dużo gazu ziemnego, nie będzie powrotu do Energiewende. Protesty ze strony Niemiec przeciwko elektrowniom jądrowym w Polsce już nadeszły. Wschodnie landy – Maklemburgia-Pomorze Przednie, Bran-

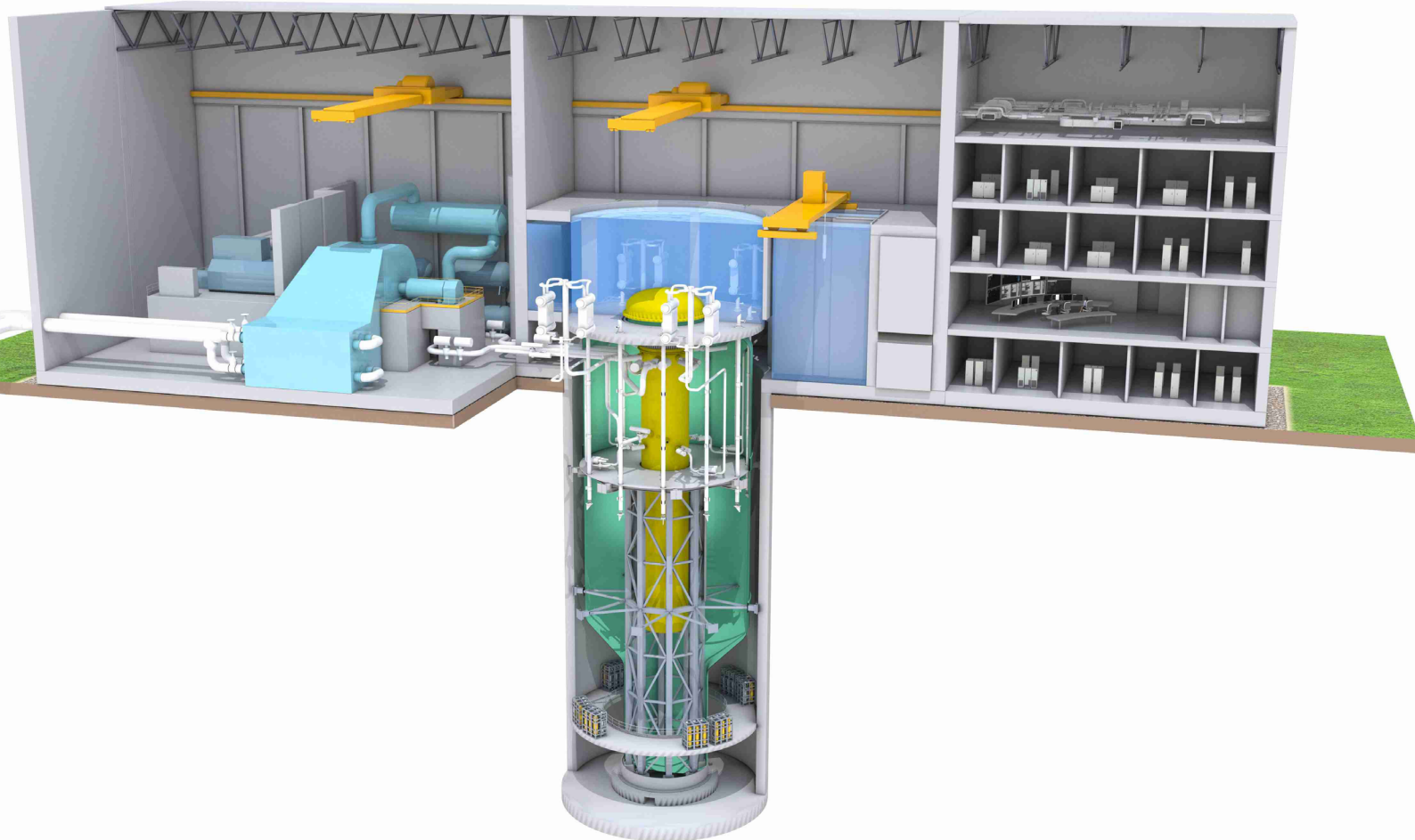
denburgia i Saksonia wyraziły w 2022 r. swój sprzeciw wobec planów polskiego rządu¹³. Wcześniej, w 2021 r., na zlecenie niemieckich Zielonych powstał raport uderzający w polski projekt jądrowy¹⁴.

Nie można wykluczyć, że współrządząca obecnie Niemcami partia Zielonych będzie atakować nie tylko polski program „dużego” atomu, lecz także inicjatywy związane z „małym”, czyli SMR-ami. Już w przeszłości zdarzyło się, że wiodące niemieckie media manipulowały informacjami na temat energetyki jądrowej¹⁵.

¹³ <https://energetyka24.com/atom/analizy-i-komentarze/imperium-kontratakuje-niemcy-nie-zgadza-sie-na-atom-w-polsce-komentarz>.

¹⁴ <https://www.cire.pl/artykuly/serwis-informacyjny-cire-24/179619-niemieccy-zieloni-biora-na-celownik-atom-w-polsce>.

¹⁵ <https://energetyka24.com/atom/niemiecka-antyatomowa-propaganda-krytyka-artykulu-deutsche-welle-analiza>



Źródło: biznesalert.pl

5. Jakich zarzutów można się spodziewać pod adresem SMR-ów?

W dużym skrócie narracja antyatomowa opiera się na fundamencie strachu. W dużej mierze propaganda, która może zostać wymierzona w SMR-y będzie się pokrywać z dezinformacją dotyczącą tradycyjnych, „dużych” reaktorów.



Ryzyko awarii i rozprzestrzenienie się promieniowania miałyby przyczynić się do chorób i śmierci mieszkańców.

Jak jest naprawdę?

Energia jądrowa cieszy się jednym z najmniejszych współczynników zgonów na 10 tys. TWh spośród wszystkich źródeł generacji energii¹⁶.



Elektrownie jądrowe są niepotrzebne, gdyż źródła odnawialne mogą zapewnić nam 100 proc. generacji energii w przyszłości.

A jakie są fakty?

¹⁶ <https://ourworldindata.org/safest-sources-of-energy>.

Nietrudno zauważyć, że obecnie jest to niemożliwe, gdyż są one poddane kaprysom warunków atmosferycznych (poza krajami o specyficznych warunkach geograficznych, gdzie dominuje energetyka wodna). Przy argumentacji, w której zakłada się 100 proc. odnawialnych źródeł energii pojawiają się zwykle koszty i długi czas oczekiwania na elektrownie jądrowe. Narracja ulega nieraz zmiękczeniu, bo zwykle dopuszcza istnienie energetyki jądrowej, ale podkreśla, że nie warto iść w tę stronę, gdyż szybciej i taniej można instalować źródła odnawialne. Jest to półprawda – oczywiście łatwiej i taniej zainstalujemy panele słoneczne na dachu domu czy rozległej farmie, ale kluczem jest moc zainstalowana oraz ilość energii, jaką te elektrownie wytworzą. Autorzy książki „Energia dla klimatu” przywołują przykład rozbudowy fińskiej elektrowni jądrowej Olkiluoto, która pomimo opóźnienia i większych kosztów niż zakładano, po włączeniu do sieci, generuje mniej więcej tyle samo energii elektrycznej rocznie, co wszystkie turbiny wiatrowe zbudowane przez Danię w latach 1990–2018¹⁷.



Nowość i nieznanostwo tego typu technologii przez szersze warstwy społeczne.

A jak jest w rzeczywistości?

Jak wspomniano, sama technologia generacji energii nie różni się od znanych i wykorzystywanych od dekad – inna jest jedynie moc oraz sposób instalacji. Nie wspominając już o restrykcyjnych procesach licencjonowania¹⁸.



Hasła pt. „Nie chcemy drugiego Czarnobyla” pojawiały się w narracjach antyatomowych i mogą również pojawić się przy okazji inwestycji w SMR-y.

A jakie są fakty?

W przypadku Czarnobyla doszło do splotu szeregu niefortunnych okoliczności, ale najważniejszą przyczyną tej katastrofy był sam system sowiecki, dodatkowo w stadium rozkładu, w którym procedury bezpieczeństwa traktowano po macoszemu.

Zawiedli również ludzie. Po pierwsze Anatolij Diatłow, zastępca naczelnego inżyniera Czarnobylskiej Elektrowni Jądrowej oraz operator reaktora, którego staż pracy wynosił zaledwie 3 miesiące. Diatłow lekceważył nie

¹⁷ J.S. Goldstein, S.A. Qvist, „Energia dla klimatu”, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2019.

¹⁸ https://world-nuclear.org/uploadedFiles/org/WNA/Publications/Working_Group_Reports/REPORT_Facilitating_Intl_Licensing_of_SMRs.pdf.

tylko procedury bezpieczeństwa, ale też ostrzeżenia innych pracowników podczas testów reaktora. Akcja ratunkowa prowadzona była bez świadomości, z jakim promieniowaniem mają do czynienia wszyscy przebywający w okolicy elektrowni.

Argumentacja przeciwko wykorzystaniu energii jądrowej w kontekście katastrofy w Czarnobylu może wprowadzać dezinformację. Wypadek ten wynikał z ludzkiego błędu, polegającego na przeprowadzeniu testów na niedostosowanym do tego typu reaktora, który zresztą nie jest już stosowany w nowych blokach – jednostki typu RBMK działają obecnie tylko w trzech elektrowniach w Rosji. Śmierć ludzi podczas katastrofy była w dużej mierze wynikiem nieumiejętnego i pozbawionego standardów bezpieczeństwa prowadzenia akcji ratunkowej, a także wypadków budowlanych¹⁹.



Na podobnej zasadzie pojawia się argument odnoszący się do katastrofy w Fukushima w 2011 r.

A jak jest naprawdę?

Przyczyną katastrofy w Fukushima oraz zniszczeń i zgonów przez nią spowodowanych było tsunami, które nawiedziło wybrzeże Japonii 11 marca 2011 r. Woda z tsunami przepłynęła przez mur oporowy, zalewając spalinowe generatory oraz zbiorniki paliwa do agregatów, co spowodowało problemy z chłodzeniem reaktorów. W efekcie doszło do skoków ciśnienia i eksplozji wodoru. Mimo tego warto zaznaczyć, że trzęsienie ziemi, które miało miejsce w Japonii, było niezwykle silne i trwało trzy minuty, co znacznie przekracza czas trwania większości podobnych zjawisk. W wyniku tego kataklizmu elektrownia w Fukushima została odcięta od zewnętrznych źródeł mocy, a mobilne generatory nie mogły dotrzeć na miejsce z powodu zniszczonych dróg. Mimo to, gdyby nie tsunami, do katastrofy by nie doszło, gdyż konstrukcja i zabezpieczenia sejsmiczne elektrowni Fukushimy Dai-Ichi wytrzymały wstrząs

Nie jest też prawdą, że w katastrofie zginęły setki osób w wyniku napromieniowania. Dopiero po 7 latach zanotowano pierwszy zgon z przyczyn radiacyjnych. Zaś ok. 20 tys. Japończyków zginęło w wyniku tsunami²⁰.



Elektrownia jądrowa jest zagrożona atakiem terrorystycznym, który może spowodować skażenie otoczenia.

¹⁹ <https://energetyka24.com/atom/czarnobyl-katastrofa-ktora-zniszczy-la-zsrs-i-walke-ze-zmianami-klimatu-komentarz>.

²⁰ <https://energetyka24.com/atom/najwieksze-mity-o-katastrofie-w-fukushimie-komentarz>.

A jaka jest prawda?

W rzeczywistości systemy bezpieczeństwa większości elektrowni jądrowych posiadają systemy pozwalające na natychmiastowe wyłączenie reaktorów w przypadku zagrożenia. Ponadto elektrownie jądrowe są budowane w ten sposób, że przypominają bunkier – otaczają je bardzo grube warstwy betonu²¹. Nawet większe zagrożenie dla elektrowni jądrowych niż atak terrorystyczny obserwujemy od ponad roku na terenie Ukrainy, gdzie znajdują się cztery elektrownie. Nawet pomimo ostrzałów i walk na terenie Zaporoskiej Elektrowni Jądrowej nie doszło do żadnej awarii czy zagrożenia radiacyjnego.



Energetyka jądrowa to przestarzała technologia.

Jak jest w rzeczywistości?

Można tak powiedzieć o każdym innym źródle energii. Tak naprawdę energetyka jądrowa narodziła się i rozwinęła już w II poł. XX w. i jest poprzedzona szeregiem odkryć naukowych z pierwszej połowy.

Energię wiatru i słońca de facto ludzkość wykorzystuje od tysięcy lat. Pierwsze wiatraki wykorzystywane do generacji energii elektrycznej pojawiły się pod koniec XIX w.²², pierwsze panele fotowoltaiczne jeszcze wcześniej, bo w 1839 r.²³ Paliwa kopalne w XIX w. już się upowszechniały, ich początki sięgają głębiej. Tak naprawdę rozszczepienie atomu to najmłodsza gałąź energetyki. Przechodzi ona ewolucję i rozwój technologiczny, reaktorów i elektrowni nie buduje się już tak jak w latach 50., 70. a nawet 90. XX w. Jesteśmy na etapie reaktorów IV generacji, których początki to właściwie lata 10. XXI w.²⁴.



Elektrownie jądrowe są zbyt kosztowne – kolejny frazes, który pojawia się często.

Jak jest naprawdę?

W rzeczywistości – to prawda. Tylko energetyka generalnie to bardzo kosztowny sektor gospodarki. Zwłaszcza jeśli mówimy o jednostkach wielkoskalowych. Należy zauważyć, że duże elektrownie na paliwa kopalne o podobnych mocach jak EJ, to także ogromne koszty idące w miliardy złotych. Mówimy jednak o infrastrukturze, która zapewni stabilne dostawy energii przez okres co najmniej pół wieku.

²¹ <https://www.brookings.edu/articles/terrorism-and-nuclear-energy-understanding-the-risks>.

²² <https://www.theguardian.com/environment/2022/dec/22/james-blyth-scottish-engineer-wind-power>.

²³ <https://www.smithsonianmag.com/sponsored/brief-history-solar-panels-180972006>.

²⁴ <https://www.amacad.org/sites/default/files/academy/pdfs/nuclearReactors.pdf>.

Z jednej strony nie ma sensu porównywać kosztów jednej farmy fotowoltaicznej lub wiatrowej do elektrowni jądrowej, bo nawet jeśli mają podobną moc zainstalowaną, to nie wyprodukują tyle energii, co elektrownia jądrowa w swoim cyklu życia. Zwłaszcza że nie przekracza on zwykle 20–25 lat²⁵

Z drugiej strony mamy wskaźniki tj. LCOE, które wskazują, że energia z atomu jest jedną z najtańszych, a na pewno konkurencyjnych form generacji²⁶. Rzecz jasna finalne koszty produkcji energii zależą od wielu czynników – prawodawstwa, kosztów pracy czy usług w danym kraju. Polski Instytut Ekonomiczny przewiduje, że energia z atomu w Polsce może być 2,5–4 razy tańsza niż z węgla – oczywiście po uwzględnieniu ETS²⁷.



Tradycyjnym argumentem jest również kwestia odpadów jądrowych.

Jakie są fakty?

Została ona rozwiązana dawno temu i nie stanowi wielkiego wyzwania. Dla zobrazowania – ogół odpadów z 50 lat działania amerykańskiej energetyki jądrowej zmieściłaby się na stadionie piłkarskim o wysokości 6 metrów. Oczywiście muszą one zostać odpowiednio zabezpieczone, ale w tym zakresie istnieją jasne i precyzyjne procedury²⁸.



Energia jądrowa to naruszanie praw człowieka.

Jak jest naprawdę?

Ten argument może pojawiać się w różnych odstonach, od naruszania praw lokalnych społeczności rzekomo zagrożonych budową elektrowni jądrowej w pobliżu, do łamania praw człowieka przez spółki wydobywające uran. Elektrownie jądrowe nie mają negatywnego wpływu na bezpośrednie otoczenie geograficzne. Poza względami krajobrazowymi, estetycznymi, które ze swojej natury są subiektywne, nie stanowią zagrożenia dla lokalnych społeczności. Zdecydowanie większy wpływ na środowisko mają np. elektrownie węglowe, zwłaszcza jeśli mowa o jednostkach na węgiel brunatny w pobliżu kopalni odkrywkowych.

²⁵ <https://www.twi-global.com/technical-knowledge/faqs/how-long-do-wind-turbines-last>.

²⁶ <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/levelised-cost-of-electricity-calculator>.

²⁷ <https://pie.net.pl/wp-content/uploads/2022/08/Numer-312022-4-sierpnia-2022-r-1.pdf>.

²⁸ „Predisposal Management of Radioactive Waste from Nuclear Power Plants and Research Reactors”, IAEA Safety Standards Series No. SSG-40, 2016.

W krajach rozwijających dochodzi do sytuacji, w których nie są przestrzegane prawa pracownicze, również w obszarze wydobywania uranu, który po wzbogaceniu może stać się paliwem dla siłowni jądrowych. Jest to jednak argument, aby władze danego państwa nie ulegały wpływom koncernów wydobywających uran, tylko zadbały o ich prawa. W istocie – energetyka jądrowa zapewnia wiele podstawowych potrzeb, które można zaliczyć do praw człowieka²⁹.



Elektrownia jądrowa pochłania ogromne ilości wody.

A jakie są fakty?

W gruncie rzeczy to prawda – tak samo jak to, że każda stabilna forma wytwarzania energii pochłania znaczące ilości wody³⁰. Coraz więcej wody potrzebnej do funkcjonowania elektrowni jądrowej podlega recyklingowi i jest używana w kolejnym cyklu³¹. Nie ustają również prace nad efektywniejszym wykorzystywaniem zasobów wodnych przy funkcjonowaniu elektrowni jądrowych³².



Budowa elektrowni jądrowej trwa długo.

Jak jest w rzeczywistości?

To prawda. Trzeba się liczyć z tym, że budowa dużej elektrowni potrwa ok. 12-15 lat w warunkach europejskich. Po części przyczyną tego stanu rzeczy są bardzo wysokie standardy bezpieczeństwa, ale przecież one są najważniejsze w późniejszym funkcjonowaniu EJ. Warto zauważyć, że budowa bloków węglowych czy gazowych to także długotrwały proces. Ponadto małe reaktory modułowe mają być odpowiedzią na ten problem. Ich konstrukcja i instalacja będzie znacznie szybsza.

²⁹ <https://www.iaea.org/newscenter/news/human-rights-day-how-nuclear-science-helps-countries-guarantee-basic-rights-to-water-food-and-health>.

³⁰ <https://www.cire.pl/artykuly/materialy-problemowe/151558-zuzycie-wody-w-produkcji-energii-elektrycznej>.

³¹ <https://www.world-nuclear.org/information-library/current-and-future-generation/cooling-power-plants.aspx>.

³² Ibidem.



6. Podsumowanie

Nieustanna walka w przestrzeni informacyjnej prowadzona jest niemal na każdym polu. Obserwujemy ją tradycyjnie przy okazji procesów politycznych (tj. wybory w państwach demokratycznych), co jest zjawiskiem naturalnym. Znacznie poważniejszym problemem jest używanie dezinformacji, aby zahamować lub udaremnić rozwój gospodarczy danego państwa, lub regionu. Niezależność ekonomiczna wpisuje się w ten obszar – dotyczy przemysłu, infrastruktury, energii, transportu i szeregu innych płaszczyzn.

Energia jądrowa jest zwalczana w przestrzeni informacyjnej od wielu dekad. Z różnych powodów i motywacji – ideologicznych, politycznych, ekonomicznych. Metody walki są różnorodne, argumentację można uznać nawet za kreatywną. W dużej mierze składa się ona jednak z manipulacji i półprawd.

Katastrofa w Czarnobylu była bezprecedensowym splotem nieudolności upadającego państwa oraz działań ludzi, którzy kompletnie lekceważyli procedury bezpieczeństwa. Ci, którzy wymieniają te wydarzenia jako argument, zapominają, że przez ponad 60 lat elektrownie jądrowe na całym świecie zapewniają czystą energię setkom milionów ludzi. W wyniku promieniowania po katastrofie w Fukushima zginęła zaledwie jedna osoba, a 20 tys. istnień pochłonęło tsunami. Świat już dawno temu znalazł bezpieczny sposób na przechowywanie odpadów jądrowych, nie stanowią one zagrożenia, jeśli obchodzimy się z nimi wedle procedur.

Koszty i czas to z pewnością realna bolączka energetyki jądrowej, ale jest ona wynikiem zastoju branży spowodowanej antyatomowym kierunkiem politycznym w wielu zachodnich demokracjach. SMR-y mogą

zmienić ten obraz, ze względu na swoją specyfikę będą tańsze, a ich konstrukcja będzie przebiegać w szybszym tempie.

Niskoemisyjny system energetyczny nie może być oparty w 100 proc. na źródłach odnawialnych ze względu na ich nieciągły charakter generacji energii. Jedynym stabilnym i niskoemisyjnym źródłem w polskich warunkach jest obecnie energia jądrowa. Istnieją wyjątki, gdzie OZE odpowiada za prawie cały system energetyczny, ale dotyczy to państw, w których dominuje energia wodna. Z kolei zużycie wody w EJ jest wysokie, ale nad efektywnością i powtórным użyciem cały czas prowadzone są prace.

Jest dalece mało prawdopodobne, aby zamach terrorystyczny czy nawet wojna (jak obserwujemy za naszą wschodnią granicą) były w stanie doprowadzić do awarii w elektrowni jądrowej. Sama konstrukcja przypomina bunkier z grubą warstwą betonu, ponadto nowoczesne jednostki posiadają pasywne systemy bezpieczeństwa. *Last*

but not least – technologia rozszczepiania atomu to najmłodszy sposób wytwarzania energii, który udało się upowszechnić. Argumenty o „przestarzałej technologii” zwyczajnie nie wytrzymują zderzenia z faktami, zwłaszcza że kolejne generacje reaktorów jądrowych są coraz bardziej zaawansowane.

Przed SMR-ami jeszcze co najmniej kilka lat rozwoju technologicznego oraz zdobywania kolejnych licencji. Czekają je również ważne procesy społecznej akceptacji, podczas którego będą narażone na ataki rozmaitych grup interesu. Nie możemy wykluczyć, że staną się przedmiotem kampanii dezinformacyjnej. Tym bardziej jest to prawdopodobne, że propaganda antyatomowa posiada swoją bogatą historię i przeciwiczone schematy działania. Poparcie społeczne dla energetyki jądrowej według ostatnich sondaży jest wysokie, choć dotyczy raczej „dużego” atomu i programów rządowych. Ważne, aby podobnym poparciem cieszyły się SMR-y, gdyż mają one szansę stać się kolejnym filarem suwerenności energetycznej Polski.



Autorka składu:
Anna Śleszyńska

Zdjęcia: Canva.com, wnp.pl,
biznesalert.pl

Użyto czcionek:
Poppins, Staatliches,
Open Sans Light, Gagalin



Warsaw Enterprise Institute
Al. Jerozolimskie 30/7
00-024 Warszawa