

Materiał informacyjny

opracowany przez Departament Energii Jądrowej
Ministerstwa Klimatu i Środowiska

16 lipca 2021 r.

BIEŻĄCY PRZEGLĄD WYDARZEŃ W ENERGETYCE JĄDROWEJ NA ŚWIECIE

[NASA przydziela dotacje na rozwój jądrowego napędu termicznego pojazdów kosmicznych](#)

NASA, współpracując z Departamentem Energii (DOE), prowadzi wysiłki na rzecz rozwoju kosmicznych technologii jądrowych. Zespół rządowy wybrał trzy propozycje systemów jądrowego napędu termicznego. Reaktor, który jest kluczowym elementem jądrowego silnika ciepłego, wykorzystywałby paliwo z uranu o podwyższonym stopniu wzbogacenia (HALEU).

[Trwa załadunek paliwa w koreańskim reaktorze APR-1400](#)

Koreański koncern jądrowy Korea Hydro & Nuclear Power (KHNP), kilka dni po otrzymaniu licencji na eksploatację reaktora, 14 lipca rozpoczął ładowanie zestawów paliwowych do rdzenia reaktora w bloku nr 1 w elektrowni jądrowej Shin Hanul. Jednostka - pierwszy z dwóch reaktorów APR-1400 w tej lokalizacji - po uruchomieniu i przeprowadzeniu testów na różnych poziomach mocy ma wejść do komercyjnej eksploatacji w marcu 2022 r.

[Rekalibracja ryzyka – stanowisko WNA](#)

Światowe Stowarzyszenie Jądrowe w opublikowanym dokumencie wyrażającym stanowisko w sprawie zagrożeń związanych z energią jądrową wzywa do umieszczenia ryzyka jądrowego w odpowiednim kontekście i perspektywie.

[Energia jądrowa odpowiada na otwarte pytania *Fit for 55*, mówi Foratom](#)

Komisja Europejska przyjęła 14 lipca pakiet propozycji legislacyjnych *Fit for 55* mających na celu dostosowanie unijnej polityki klimatycznej, energetycznej, użytkowania gruntów, transportu i podatków do ograniczenia emisji gazów cieplarnianych netto o co najmniej 55 proc. do 2030 r. w porównaniu z poziomami z1990 r.

Brukselska grupa przemysłu jądrowego Foratom z zadowoleniem przyjęła propozycję Komisji Europejskiej, ale wezwała do odpowiedzi na kluczowe pytania i wyjaśnienia jak będzie finansowana ta transformacja? Czy będziemy mieli wystarczającą ilość niskoemisyjnej energii, aby zaspokoić nasze potrzeby? Jak możemy zapewnić, że przemysł będzie w stanie dekarbonizować swoje procesy produkcyjne, zachowując jednocześnie konkurencyjność? I jak możemy złagodzić potencjalne skutki społeczne (np. utratę miejsc pracy i ubóstwo energetyczne)?

1. NASA przydziela dotacje na rozwój jądrowego napędu termicznego pojazdów kosmicznych

NASA, współpracując z Departamentem Energii (DOE), prowadzi wysiłki na rzecz rozwoju kosmicznych technologii jądrowych. Zespół rządowy wybrał trzy propozycje systemów jądrowego napędu termicznego. Reaktor, który jest kluczowym elementem jądrowego silnika ciepłego, wykorzystywałby paliwo z uranu o podwyższonym stopniu wzbogacenia (HALEU).

Kontrakty, które mają zostać przyznane przez Narodowe Laboratorium DOE w Idaho (INL),

mają wartość około 5 milionów dolarów. Finansują rozwój różnych strategii projektowych dla określonych wymaganych działań, które mogą pomóc w eksploracji kosmosu.

Jądrowy napęd termiczny (*nuclear thermal propulsion*, NTP) zapewnia większą wydajność paliwa w porównaniu z raketami o napędzie chemicznym. Jest to potencjalna technologia dla misji załogowych i towarowych na Marsa oraz misji naukowych do zewnętrznego Układu Słonecznego, umożliwiając w wielu przypadkach szybsze i bardziej niezawodne przeprowadzenie danej misji.

„Dzięki współpracy rządu z przemysłem, Stany Zjednoczone rozwijają jądrowy napęd kosmiczny” – powiedział Jim Reuter, zastępca administratora Dyrekcji Technologii Misji Kosmicznych NASA. „Te kontrakty projektowe są ważnym krokiem w kierunku opracowania namacalnego, rzeczywistego reaktora, który pewnego dnia może napędzać nowe misje i przyczynić się do ekscytujących odkryć”.

Battelle Energy Alliance kierował zapytaniem ofertowym, oceną i zamówieniami sponsorowanymi przez NASA, wykorzystując środki z roku podatkowego 2021. INL przyzna 12-miesięczne kontrakty następującym firmom na opracowanie koncepcyjnego projektu reaktora, który mógłby zaspokoić przyszłe potrzeby misji:

- **BWX Technologies, Inc.** z Lynchburg, Virginia – Partnerem firmy będzie Lockheed Martin.
- **General Atomics Electromagnetic Systems** z San Diego – Partnerami firmy będą X-energy LLC i Aerojet Rocketdyne.
- **Ultra Safe Nuclear Technologies** z Seattle – Firma będzie współpracować z Ultra Safe Nuclear Corporation, Blue Origin, General Electric Hitachi Nuclear Energy, General Electric Research, Framatome i Materion.

„INL wyraża zadowolenie z możliwości opracowania technologii napędu jądrowego do potencjalnego wykorzystania przez NASA w przyszłej eksploracji kosmosu” – powiedział dr Stephen Johnson, krajowy dyrektor techniczny ds. kosmicznej energii jądrowej i dyrektor Oddziału Kosmicznej Energii Jądrowej i Technologii Izotopowych w INL. „Nasze krajowe laboratoria, współpracujące z przemysłem, wnoszą niezrównaną wiedzę i możliwości, aby pomóc NASA w rozwiązywaniu bardzo złożonych wyzwań związanych z energią jądrową i napędem”.

Pod koniec okresu realizacji kontraktów INL przeprowadzi przeglądy projektowe koncepcji reaktorów i przedstawi zalecenia, które NASA wykorzysta do stworzenia podstaw dla przyszłych prac projektowych i rozwojowych technologii napędu kosmicznego.

NASA doskonalili również system energetyczny oparty o reakcję rozszczepienia, który ma być wykorzystywany do zasilania obiektów na powierzchni Księżyca i na Marsie. NASA zamierza współpracować z DOE i INL w celu wystosowania zapytania ofertowego, w którym zwróci się do przemysłu o wstępne projekty systemu klasy 10 kilowatów, który NASA mogłaby zainstalować na powierzchni Księżyca. Rozwój energetyki rozszczepieniowej na powierzchni ciał niebieskich może również pomóc w opracowaniu systemów jądrowego napędu elektrycznego (*nuclear electric propulsion*, NEP), kolejnej potencjalnej technologii jądrowej do napędu odległych misji kosmicznych.

Rozwój kosmicznych technologii jądrowych NASA jest kierowany i finansowany przez Dyrekcję Technologii Misji Kosmicznych (Space Technology Mission Directorate). Program agencji - Technology Demonstration Missions zarządza projektami mającymi na celu dopracowanie niedroгих, niezawodnych technologii i zademonstrowanie możliwości zaspokojenia potrzeb w zakresie mocy i napędu w przyszłej eksploracji kosmosu. Program jest oparty o centrum lotów kosmicznych NASA Marshall Space Flight Center w Huntsville w stanie Alabama.

Źródło: <https://www.nasa.gov/press-release/nasa-announces-nuclear-thermal-propulsion-reactor-concept-awards>

2. Trwa załadunek paliwa w koreańskim reaktorze APR-1400

Koreański koncern jądrowy Korea Hydro & Nuclear Power (KHNP), kilka dni po otrzymaniu licencji na eksploatację reaktora, 14 lipca rozpoczął ładowanie zestawów paliwowych do rdzenia reaktora w bloku nr 1 w elektrowni jądrowej Shin Hanul. Jednostka - pierwszy z dwóch reaktorów APR-1400 w tej lokalizacji - po uruchomieniu i przeprowadzeniu testów na różnych poziomach mocy, aby zapewnić bezpieczne działanie wszystkich systemów zgodnie z projektem - ma wejść do komercyjnej eksploatacji w marcu 2022 r.

Koreański Komitet ds. Bezpieczeństwa Jądrowego 9 lipca wydał warunkową zgodę na uruchomienie reaktora. Kilka dni później 14 lipca KHNP rozpoczął operację załadunku pierwszego z 241 zespołów paliwowych do rdzenia reaktora w bloku Shin Hanul 1, przechodząc tym samym do etapu rozruchu jądrowego bloku.

Po wstępnych inspekcjach przeprowadzonych przez organy regulacyjne reaktor zostanie uruchomiony i poddany testowi trwającemu około ośmiu miesięcy. „W okresie próbnej eksploatacji w bloku Shin Hanul 1 przeprowadzone zostaną różne testy w celu sprawdzenia działania podstawowego sprzętu w normalnych warunkach temperatury i ciśnienia roboczego” – poinformował KHNP.

W maju 2012 r. odbyło się wmurowanie kamienia węgielnego pod pierwsze dwa bloki w Shin Hanul (dawniej Shin Ulchin). Pierwszy beton dla bloku 1 wylano dwa miesiące później, a dla bloku 2 w czerwcu 2013 r.

Reaktor APR-1400 zainstalowany w tych blokach to ewolucyjny reaktor wodny ciśnieniowy (PWR) wywodzący się z modelu CE System 80+. Został zaprojektowany przez Korea Engineering Company, wytwarza 1400 MWe i ma 60-letni okres użytkowania. Zastępuje znormalizowany projekt 995 MWe OPR-1000, według którego Korea Południowa zbudowała 12 jednostek. APR-1400 posiada ulepszenia w zakresie eksploatacji, bezpieczeństwa, konserwacji i przystępności cenowej w oparciu o zgromadzone doświadczenie oraz rozwój technologiczny. Certyfikacja projektu przez Koreański Instytut Bezpieczeństwa Jądrowego w Daejeon (*Korea Institute of Nuclear Safety, KINS*) została dokonana w maju 2003 r.

W październiku 2017 r. *European Utility Requirements (EUR)* - techniczna grupa doradcza dla europejskich zakładów energetycznych eksploatujących elektrownie jądrowe - zatwierdziła projekt reaktora APR1400. Amerykańska Komisja Regulacji Jądrowych (NRC) wydała certyfikat dla APR-1400 w sierpniu 2019 r., stwierdzając, że konstrukcja w pełni spełnia amerykańskie wymagania bezpieczeństwa jądrowego.

Pierwsze dwie jednostki APR-1400 – Shin Kori 3 i 4 – weszły do komercyjnej eksploatacji odpowiednio w grudniu 2016 i wrześniu 2019 roku. Budowa dwóch kolejnych APR-1400 jako jednostek Shin Kori 5 i 6 rozpoczęła się w kwietniu 2017 r. i wrześniu 2018 r. Ich oddanie do użytku planowane jest na marzec 2023 i czerwiec 2024.

Cztery APR-1400 zbudowano również w Barakah w Zjednoczonych Emiratach Arabskich. Pierwszy z tych bloków rozpoczął komercyjną eksploatację w kwietniu, a blok nr 2 zakończył załadunek paliwa i jest przygotowywany do rozruchu.

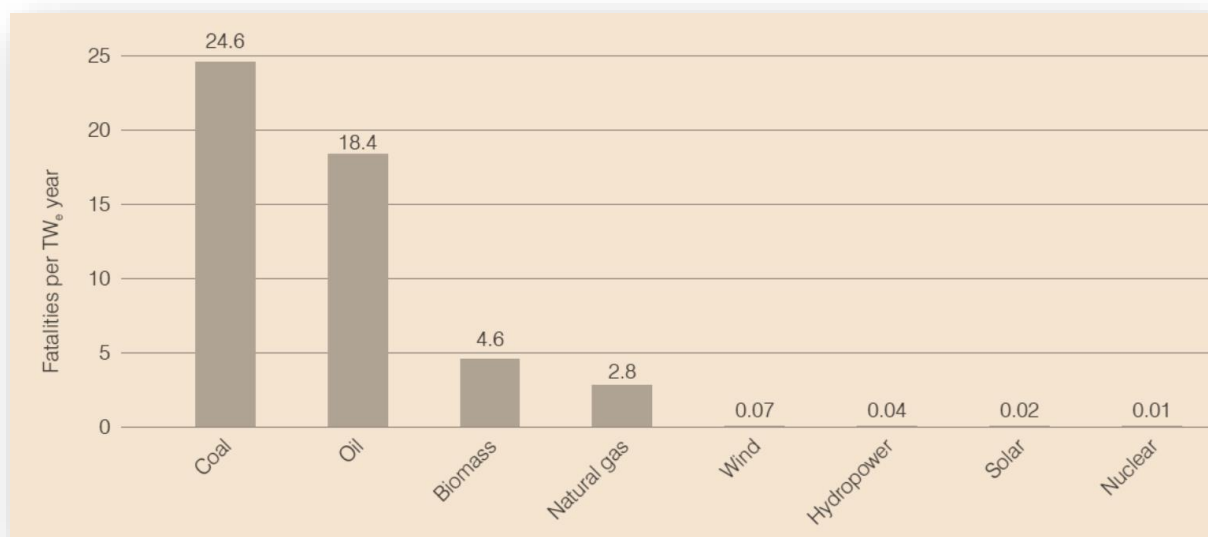
Źródło: <https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Fuel-loading-under-way-at-Korean-APR-1400>

3. Rekalibracja ryzyka – stanowisko WNA

Światowe Stowarzyszenie Jądrowe w opublikowanym dokumencie wyrażającym stanowisko w sprawie zagrożeń związanych z energią jądrową wzywa do umieszczenia ryzyka jądrowego w odpowiednim kontekście i perspektywie.

Energia jądrowa ma kluczowe znaczenie dla zaspokojenia stale rosnącego światowego zapotrzebowania na energię, dzięki jej zdolności do dostarczania niedrogiej, niezawodnej i

zrównoważonej energii elektrycznej oraz ciepła. Pomimo wielu korzyści płynących z energii jądrowej, jej wdrażanie jest utrudnione w niektórych częściach świata z powodu wieloletnich błędnych wyobrażeń na temat zagrożeń związanych z jej wykorzystaniem. Nawet z jej rekordowym bezpieczeństwem – nieporównywalnym z żadnym innym źródłem energii – nadal trwa postrzeganie energii jądrowej jako technologii wyjątkowo niebezpiecznej.



Rys. Śmiertelność (liczba zgonów/TWh/rok) dla różnych technologii wytwarzania energii elektrycznej, uwzględniająca wypadki i skażenie powietrza [wg. WNA]

Znajduje to odzwierciedlenie w obciążeniu regulacyjnym nałożonym na przemysł jądrowy, który jest nastawiony na zasadę „tak nisko, jak to możliwe” (*As Low As Reasonably Achievable*, ALARA), wymagającą, aby poziomy promieniowania były znacznie poniżej poziomów, przy których zaobserwowano skutki zdrowotne (a w wielu przypadkach poniżej tła naturalnego promieniowania). Doprowadziło to do wyższych kosztów, nie zapewniając żadnych dodatkowych korzyści zdrowotnych i spowodowało, że decydenci wybrali inne, bardziej ryzykowne źródła energii. Najczęściej tymi alternatywnymi źródłami energii były paliwa kopalne, co znacznie pogłębiło dobrze znane zagrożenia związane z zanieczyszczeniem powietrza i zmianą klimatu.

Rozszerzenie wykorzystania energii jądrowej jest niezbędne do rozwiązania niektórych z największych wyzwań stojących przed ludzkością. Energetyka jądrowa odegrała już ważną rolę w unikaniu emisji zanieczyszczeń powietrza i gazów cieplarnianych, rolę, którą w przyszłości trzeba będzie znacznie rozszerzyć, aby zapewnić dekarbonizację światowych dostaw energii do 2050 r. Energia jądrowa będzie również odgrywać ważną rolę w zapewnieniu, aby przejście do niskoemisyjnej przyszłości odbywało się w sposób sprawiedliwy, zapewniając ludziom na całym świecie zrównoważoną przyszłość o wysokich możliwościach energetycznych.

Aby w pełni uwolnić potencjał jądra atomu, konieczne jest wyeliminowanie luki między postrzeganymi a rzeczywistymi zagrożeniami. Okno możliwości działania w sprawie zmian klimatu i innych globalnych wyzwań szybko się zamyka – nie wolno nam opóźnić zwiększania udziału energii jądrowej na podstawie mitów i nieporozumień z nią związanych.

Dlatego Światowe Stowarzyszenie Jądrowe (*World Nuclear Association*, WNA) wzywa decydentów i organy regulacyjne do przyjęcia podejścia uwzględniającego wszystkie zagrożenia, w którym różne zagrożenia związane z technologiami wytwarzania energii są umieszczane w perspektywie i odpowiednim kontekście oraz analizowane na podstawie najnowszych dowodów naukowych. Decydenci i organy regulacyjne muszą zapewnić, że ich

decyzje dotyczące ochrony przed promieniowaniem nie stwarzają większego ryzyka gdzie indziej. Obejmuje to ponowną kalibrację istniejących przepisów dotyczących energetyki jądrowej i promieniowania, porównanie kosztów środków regulacyjnych z korzyściami społecznymi zapewnianymi przez energię jądrową.

Pełny tekst dokumentu dostępny na: <https://world-nuclear.org/getmedia/bdfff1aa-1a50-4793-9362-a95119b2307d/recalibrating-risk-report.pdf.aspx>

Źródło: <https://world-nuclear.org/our-association/publications/policy-papers/recalibrating-risk-putting-nuclear-risk-in-context.aspx>

4. Energia jądrowa odpowiada na otwarte pytania Fit for 55, mówi Foratom

Komisja Europejska przyjęła 14 lipca pakiet propozycji legislacyjnych Fit for 55 mających na celu dostosowanie unijnej polityki klimatycznej, energetycznej, użytkowania gruntów, transportu i podatków do ograniczenia emisji gazów cieplarnianych netto o co najmniej 55 proc. do 2030 r. w porównaniu z poziomami z1990 r.

Brukselska grupa przemysłu jądrowego Foratom z zadowoleniem przyjęła propozycję Komisji Europejskiej, ale wezwała do odpowiedzi na kluczowe pytania i wyjaśnienia jak będzie finansowana ta transformacja? Czy będziemy mieli wystarczającą ilość niskoemisyjnej energii, aby zaspokoić nasze potrzeby? Jak możemy zapewnić, że przemysł będzie w stanie dekarbonizować swoje procesy produkcyjne, zachowując jednocześnie konkurencyjność? I jak możemy złagodzić potencjalne skutki społeczne (np. utratę miejsc pracy i ubóstwo energetyczne)?

Przedstawiając pakiet propozycji legislacyjnych, Komisja stwierdziła, że osiągnięcie tych redukcji emisji w następnej dekadzie ma kluczowe znaczenie dla Europy, która do 2050 r. stanie się pierwszym kontynentem neutralnym dla klimatu i urzeczywistni Europejski Zielony Ład. Propozycje stanowią narzędzia legislacyjne służące realizacji celów uzgodnionych w Europejskim Prawie Klimatycznym i fundamentalnej transformacji gospodarki i społeczeństwa UE w kierunku „sprawiedliwej, zielonej i dostatniej przyszłości”.

Foratom w pełni popiera wszystkie propozycje mające na celu zmniejszenie emisji CO2 zgodnie z Prawem Klimatycznym i Porozumieniem Paryskim, prawnie wiążącym międzynarodowym traktatem o zmianach klimatu, który wszedł w życie w 2016 roku, dodając, że „poprzeczka została ustawiona bardzo wysoko”, ponieważ pakiet *Fit for 55* będzie miał zastosowanie do wielu sektorów, w tym przemysłu, budownictwa i transportu.

Yves Desbazeille, dyrektor generalny Foratom twierdzi, że osiągnięcie tego celu nie będzie łatwe – jego zdaniem należy wziąć pod uwagę wiele aspektów, aby zapewnić, że w wyścigu do dekarbonizacji nie pojawią się inne problemy.

Dodał, że wraz z innymi technologiami niskoemisyjnymi energia jądrowa ma do odegrania kluczową rolę w tej transformacji. „Energia jądrowa to niskoemisyjne źródło energii; jest również przystępna cenowo i dostępna 24 godziny na dobę, 7 dni w tygodniu, co stanowi dwa kluczowe atrybuty, jeśli chodzi o znalezienie konkurencyjnych rozwiązań dla energochłonnych gałęzi przemysłu w Europie”.

Dyrektor Foratomu powiedział, że sektor jądrowy pozostaje zaangażowany we współpracę z UE i wspieranie neutralnych technologicznie polityk, które pomogą osiągnąć ambitne cele bloku w zakresie czystej energii. Foratom zwrócił uwagę na wyniki niedawnego wspólnego raportu Międzynarodowej Agencji Energii i Agencji Energii Jądrowej OECD, zatytułowanego: „[Projected Costs of Generating Electricity 2020](#)” – że długoterminowa eksploatacja elektrowni jądrowych pozostaje najtańszym źródłem energii elektrycznej we wszystkich obszarach. Dlatego też przedłużenie pracy istniejącej floty energetycznych bloków jądrowych byłoby najlepszym sposobem osiągnięcia celów na 2030 r. w przystępny sposób – dodał.

Pakiet środków czeka wielomiesięczne negocjacje między Parlamentem Europejskim a szefami 27 państw członkowskich. Środki te należą do najbardziej ambitnych i mają na celu zmniejszenie o ponad połowę emisji w perspektywie średnioterminowej (do końca dekady), a nie wybieganie w przyszłość do roku 2040, 2050 lub nawet dalej w celu osiągnięcia celów w zakresie dekarbonizacji.

Propozycje *Fit for 55* przewidują zaostrzenie istniejącego unijnego systemu handlu uprawnieniami do emisji (ETS). Wzywają do zwiększonego wykorzystania energii odnawialnej, większej efektywności energetycznej, szybszego wprowadzenia niskoemisyjnych środków transportu, zrewidowanej polityki podatkowej oraz narzędzi do ochrony i wzrostu naturalnych pochłaniaczy dwutlenku węgla.

Przewodnicząca Komisji Europejskiej Ursula von der Leyen powiedziała: „Gospodarka wykorzystująca paliwa kopalne osiągnęła swoje granice. Chcemy pozostawić następnemu pokoleniu zdrową planetę, a także dobre miejsca pracy i wzrost gospodarczy, które nie szkodzą naszej naturze. Europejski Zielony Ład to nasza strategia wzrostu, która zmierza w kierunku gospodarki niskoemisyjnej. Europa była pierwszym kontynentem, który ogłosił, że będzie neutralny klimatycznie w 2050 r., a teraz jesteśmy pierwszymi, którzy przedstawili konkretną mapę drogową. Europa realizuje tę politykę poprzez innowacje, inwestycje i rekompensatę społeczną”.

Źródło: <https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Nuclear-answers-the-open-questions-of-Fit-for-55>,

