

Bruksela, dnia 12.5.2017 r.  
COM(2017) 237 final

**KOMUNIKAT KOMISJI**

**w sprawie przykładowego programu energetyki jądrowej**

**przedstawiony na podstawie art. 40 traktatu Euratom - wersja ostateczna (po uzyskaniu  
opinii EKES)  
{SWD(2017) 158 final}**

## **1. WPROWADZENIE**

W niniejszym komunikacie w sprawie przykładowego programu energetyki jądrowej (PPEJ), wymaganym zgodnie z art. 40 traktatu Euratom, przedstawiono przegląd inwestycji na wszystkich etapach cyklu jądrowego w UE. Jest to pierwszy taki komunikat przedstawiony przez Komisję po awarii w elektrowni Fukushima Daiichi w marcu 2011 r.

Energia jądrowa stanowi część koszyka energetycznego w połowie państw członkowskich UE. W krajach, które postanowiły z niej korzystać, energia jądrowa ma do odegrania rolę w zapewnianiu bezpieczeństwa dostaw energii elektrycznej. W tym kontekście w strategii na rzecz unii energetycznej<sup>1</sup> oraz w europejskiej strategii bezpieczeństwa energetycznego<sup>2</sup> podkreślono, że państwa członkowskie muszą stosować najwyższe normy w zakresie bezpieczeństwa, bezpieczeństwa fizycznego, gospodarki odpadami i nieprolifracji oraz dywersyfikacji dostaw paliw jądrowych. Pomoże to osiągnąć cele ram polityki klimatyczno-energetycznej do roku 2030.

W chwili obecnej UE jest jedną z trzech największych gospodarek<sup>3</sup>, które produkują ponad połowę swojej energii elektrycznej z niskoemisyjnych źródeł energii (ok. 58 %<sup>4</sup>).

PPEJ stanowi podstawę do dyskusji nad tym, jak energia jądrowa może przyczynić się do osiągnięcia celów UE w zakresie energii. Ponieważ bezpieczeństwo jądrowe jest bezwzględny priorytetem Komisji, program wyraźnie uwzględnia inwestycje przeznaczone na zwiększenie bezpieczeństwa w następstwie awarii w Fukushima oraz inwestycje dotyczące długoterminowego funkcjonowania istniejących elektrowni jądrowych. Ponadto, ponieważ sektor energetyki jądrowej w UE wchodzi w nowy etap charakteryzujący się wzrostem działalności w końcowej fazie cyklu życia, program przyczyni się do rzeczowej dyskusji na temat odnośnych potrzeb inwestycyjnych i zarządzania zobowiązaniami związanymi z energią jądrową.

W programie omówiono również potrzebę inwestycji w reaktory badawcze i powiązany cykl paliwowy, w tym w produkcję izotopów promieniotwórczych do zastosowań medycznych.

## **2. ENERGIA JĄDROWA**

### **2.1. Niedawne zmiany polityki jądrowej**

W 14 państwach członkowskich eksploatowanych jest 129 reaktorów jądrowych o łącznej mocy 120 GW i średnim wieku około 30 lat. W 10 państwach członkowskich przewiduje się budowę nowych projektów, przy czym cztery reaktory są już budowane w Finlandii, we Francji i na Słowacji. W odniesieniu do innych projektów w Finlandii, na Węgrzech i w Zjednoczonym Królestwie trwa procedura wydawania zezwoleń, natomiast projekty w innych państwach członkowskich (w Bułgarii, Republice Czeskiej, na Litwie, w Polsce i Rumunii) znajdują się w fazie przygotowawczej. Rząd Zjednoczonego Królestwa ogłosił niedawno zamiar zamknięcia wszystkich elektrowni węglowych do 2025 r. oraz wypełnienia luki w zdolnościach produkcyjnych głównie za pomocą nowych elektrowni gazowych i jądrowych.

W najbliższych dziesięcioleciach wiele krajów w Europie i na świecie będzie korzystać z energii jądrowej w celu produkcji części energii elektrycznej. UE posiada najbardziej

---

<sup>1</sup> COM(2015)80.

<sup>2</sup> COM(2014)330.

<sup>3</sup> Pozostałe dwie to Brazylia i Kanada.

<sup>4</sup> 27,5 % wykorzystując energię jądrową a 29,2 % z odnawialnych źródeł energii, Eurostat, maj 2016 r.

zaawansowane na świecie, prawnie wiążące i wykonalne regionalne ramy bezpieczeństwa jądrowego, a pomimo rozbieżnych stanowisk państw członkowskich na temat pozyskiwania energii elektrycznej z energii jądrowej uznają one konieczność przestrzegania najwyższych możliwych norm dotyczących bezpiecznego i odpowiedzialnego wykorzystania energii jądrowej oraz ochrony obywateli przed promieniowaniem.

Od aktualizacji poprzedniego PPEJ w 2008 r. w UE zaszły istotne zmiany polegające na wprowadzeniu kompleksowych ocen ryzyka i bezpieczeństwa (testy wytrzymałościowe) reaktorów jądrowych w UE po awarii w elektrowni Fukushima Daiichi oraz na przyjęciu przełomowych przepisów dotyczących bezpieczeństwa jądrowego<sup>5</sup>, gospodarowania odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym<sup>6</sup> i ochrony przed promieniowaniem<sup>7</sup>.

Choć testy wytrzymałościowe wykazały, że normy bezpieczeństwa elektrowni jądrowych w UE, Szwajcarii i na Ukrainie są wysokie, zalecono dalszą ich poprawę. Operatorzy obiektów jądrowych przestrzegają norm zgodnie z krajowymi planami działania. Komisja będzie w dalszym ciągu monitorować realizację tych planów w ramach Europejskiej Grupy Organów Regulacyjnych ds. Bezpieczeństwa Jądrowego.

Zmieniona dyrektywa w sprawie bezpieczeństwa jądrowego<sup>5</sup> wprowadza normy bezpieczeństwa jądrowego na wyższym poziomie. Określono w niej ambitny ogólnounijny cel zmniejszenia ryzyka wypadków oraz unikania dużych uwolnień promieniotwórczych. Wprowadzono też wymóg ustanowienia europejskiego systemu wzajemnych przeglądów, przy czym szczególne kwestie bezpieczeństwa mają podlegać przeglądowi co sześć lat. Wymagania te muszą być uwzględniane zawsze przy inwestowaniu w nowe instalacje jądrowe oraz przy modernizacji istniejących instalacji, o ile jest to możliwe w praktyce.

Na początku 2015 r. Euratom odegrał kluczową rolę w doprowadzeniu do przyjęcia „deklaracji wiedeńskiej”. Zobowiązuje ona umawiające się strony Konwencji bezpieczeństwa jądrowego Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej do osiągnięcia norm bezpieczeństwa porównywalnych do tych, które określono w zmienionej dyrektywie w sprawie bezpieczeństwa jądrowego. Biorąc pod uwagę rozwój energetyki jądrowej na wszystkich kontynentach oraz udział wielu sprzedawców, ważne jest zapewnienie stosowania na całym świecie wysokich norm bezpieczeństwa, które nie będą osłabiane przez stosowanie tańszych lub przestarzałych technologii.

Ramy prawne UE wymagają większej przejrzystości i uczestnictwa obywateli w debacie na temat energetyki jądrowej, jak również poprawy współpracy między wszystkimi zainteresowanymi stronami. Dyrektywy dotyczące bezpieczeństwa jądrowego, odpadów promieniotwórczych i ochrony przed promieniowaniem, o których mowa powyżej, określają wymogi dotyczące dostępu do informacji i udziału społeczeństwa. Komisja obecnie dokonuje przeglądu wdrażania wymogów zawartych w dyrektywach, które już transponowano i ma zamiar promować najlepsze rozwiązania. Taka sama procedura zostanie zastosowana w przypadku dyrektyw, które nadal czekają na transpozycję. Komisja dąży do zagwarantowania opinii publicznej dostępu do rzetelnych informacji oraz, w stosownych przypadkach, uczestnictwa w przejrzystym procesie podejmowania decyzji.

Obecnie współpraca między organami bezpieczeństwa jądrowego w państwach członkowskich UE dobrze funkcjonuje w ramach Europejskiej Grupy Organów Regulacyjnych ds. Bezpieczeństwa Jądrowego. Ponadto Komisja będzie nadal wspierać dialog między

<sup>5</sup> Dz.U. L 219 z 25.7.2014, s. 42-52.

<sup>6</sup> Dz.U. L 199 z 2.8.2011, s. 48-56.

<sup>7</sup> Dz.U. L 13 z 17.1.2014, s. 1-73.

zainteresowanymi stronami – w tym przedstawicielami społeczeństwa obywatelskiego w ramach, choć nie wyłącznie, Europejskiego Forum Energii Jądrowej.

Prowadzony w ciągu ostatnich dwóch lat dialog z zainteresowanymi stronami i przedstawicielami społeczeństwa obywatelskiego obejmował kwestie takie jak gotowość i reagowanie na sytuacje wyjątkowe, rola energii jądrowej w unii energetycznej i w zapewnianiu bezpieczeństwa dostaw, UE w roli światowego lidera w dziedzinie bezpieczeństwa jądrowego, stworzenie w Europie rynku likwidacji oraz istotne zaangażowanie społeczeństwa obywatelskiego. Konsultacje te, wraz z przygotowywanym sprawozdaniem dla Rady i Parlamentu Europejskiego dotyczącym dyrektywy w sprawie odpadów promieniotwórczych, tworzą solidne podstawy dla większej przejrzystości i rzeczowej dyskusji. Konieczne jest podjęcie większych wysiłków w celu usprawnienia komunikacji i zwiększenia zaangażowania, aby można było lepiej zrozumieć obawy społeczeństwa obywatelskiego i lepiej przekazać opinii publicznej informacje dotyczące zagrożeń i aspektów bezpieczeństwa związanych z wszystkimi rodzajami technologii jądrowych.

Ponadto należy zwracać coraz większą uwagę na kwestie bezpieczeństwa fizycznego. Jak podkreślono w konkluzjach ze szczytu bezpieczeństwa jądrowego z 2016 r. zapobieganie czynom o charakterze jądrowym i radiologicznym dokonany w złym zamiarze wymaga współpracy międzynarodowej. Oznacza to dzielenie się informacjami zgodnie z krajowym prawodawstwem i procedurami.

## **2.2. Unijny rynek energii jądrowej i najważniejsze wydarzenia**

Rynek energii jądrowej UE należy rozważać w kontekście globalnym, biorąc pod uwagę potencjalny wpływ zmian w innych regionach na przemysł jądrowy UE oraz na globalne bezpieczeństwo, bezpieczeństwo fizyczne, zdrowie i opinię publiczną. Należy zacieśnić współpracę z państwami kandydującymi do UE oraz państwami objętymi europejską polityką sąsiedztwa, w szczególności Ukrainą, Białorusią, Turcją i Armenią. Testy wytrzymałościowe przeprowadzono już na Ukrainie, mają zostać ukończone w Armenii w 2016 r., a na Białorusi i w Turcji są one planowane.

Przemysł jądrowy UE stał się światowym liderem technologicznym we wszystkich segmentach przemysłu jądrowego i zatrudnia bezpośrednio 400 000 – 500 000 osób<sup>8</sup> oraz tworzy około 400 000 dodatkowych miejsc pracy<sup>9</sup>. Taka pozycja lidera może być ważnym atutem na świecie. Potrzeby inwestycyjne w dziedzinie energii jądrowej na światowym rynku szacuje się na około 3 bln EUR do 2050 r.<sup>10</sup>, z czego większość wystąpi w Azji. Należy oczekiwać, że do 2040 r. wzrośnie liczba państw, w których wykorzystuje się reaktory jądrowe, jak również ogólna zainstalowana moc na świecie. Zainstalowana moc w samych Chinach ma wzrosnąć o 125 GWe, czyli o wartość większą niż obecna moc w UE (120 GWe), Stanach Zjednoczonych (104 GWe) i Rosji (25 GWe).

Komisja przewiduje spadek mocy wytwórczych elektrowni jądrowych w UE do 2025 r., biorąc pod uwagę decyzje niektórych państw członkowskich o zaprzestaniu korzystania z energii jądrowej lub ograniczeniu jej udziału w koszyku energetycznym<sup>11</sup>. Zgodnie z prognozami tendencja ta zostanie odwrócona w 2030 r., gdy nowe reaktory zostaną podłączone do sieci oraz będą prowadzone działania w celu przedłużenia czasu eksploatacji istniejących reaktorów.

<sup>8</sup> SWD(2014)299.

<sup>9</sup> [http://ec.europa.eu/research/energy/euratom/publications/pdf/study2012\\_synthesis\\_report.pdf](http://ec.europa.eu/research/energy/euratom/publications/pdf/study2012_synthesis_report.pdf)

<sup>10</sup> Źródło: Agencja Energii Jądrowej oraz Międzynarodowa Agencja Energetyczna, 2015 (1 USD = 0,75 EUR)

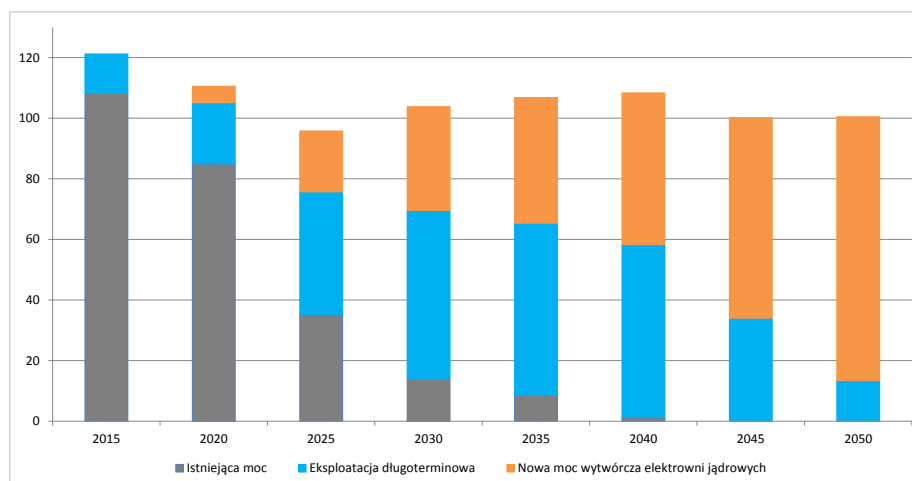
<sup>11</sup> Np. decyzja Niemiec i nowe prawodawstwo francuskie w zakresie transformacji energetyki.

Do 2050 r.<sup>12</sup> moc wytwórcza elektrowni jądrowych wzrośnie nieznacznie i pozostanie na stałym poziomie między 95 i 105 GWe (rys. 1). Ponieważ w tym samym czasie wzrośnie zapotrzebowanie na energię elektryczną, udział energii elektrycznej pozyskanej z elektrowni jądrowych w UE spadnie z obecnego poziomu wynoszącego 27 % do ok 20 %.

---

<sup>12</sup> Szacunkowe wartości wynikające z szeregu analiz przeprowadzonych przez Komisję podczas prac nad ramami polityki klimatyczno-energetycznej do roku 2030. Zob. SWD(2014)255 i SWD(2014)15.

**Rys. 1 – Łączna unijna moc wytwórcza elektrowni jądrowych (GWe)**



Inwestycje w zastąpienie mocy wytwórczych do 2050 r. najprawdopodobniej zostaną przeznaczone na najbardziej zaawansowane reaktory, takie jak EPR, AP 1000, VVER 1200, ACR 1000 i ABWR.

### **3. POTRZEBY INWESTYCYJNE W DZIEDZINIE ENERGETYKI JĄDROWEJ DO 2050 R.**

Niezbędne będą znaczne inwestycje w celu wsparcia transformacji systemu energetycznego zgodnie ze strategią na rzecz unii energetycznej. W latach 2015–2050<sup>13</sup> konieczne będzie zainwestowanie od 3,2 do 4,2 bln EUR w dostawy energii w UE. Inwestycje w sektorze jądrowym stanowią niewielką część ogólnego wysiłku i muszą odbywać się w ramach ustanowionych w prawodawstwie UE.

Zgodnie z art. 41 traktatu Euratom nowe projekty inwestycyjne w dziedzinie energetyki jądrowej muszą być zgłaszane Komisji. Od 2008 r. zgłoszono w sumie 48 projektów. Dziewięć z nich dotyczyło obiektów przeznaczonych na operacje początkowe cyklu paliwowego, 20 dotyczyło znacznych modyfikacji lub modernizacji w elektrowniach jądrowych związanych z działaniem długoterminowym lub z wprowadzeniem ulepszeń po awarii w Fukushima, siedem – nowych reaktorów komercyjnych lub badawczych, a 12 – instalacji związanych z etapem końcowym. Wszystkie projekty uzyskały niewiążącą opinię Komisji, zawierającą uwagi lub propozycje zmian skierowane do państw członkowskich, które należy uwzględnić przy zatwierdzaniu projektu. Szczególną uwagę zwrócono na kwestie związane z bezpieczeństwem, gospodarką odpadami, zabezpieczeniami i bezpieczeństwem dostaw.

W późniejszych miesiącach bieżącego roku Komisja złoży wniosek dotyczący aktualizacji i lepszego określenia wymogów dla tych zgłoszeń. Wniosek ten wraz z zaleceniem w sprawie stosowania art. 103 traktatu Euratom<sup>14</sup> zwiększy zdolność Komisji do zapewnienia, aby nowe inwestycje i umowy dwustronne z państwami trzecimi w

<sup>13</sup> COM(2014) 255. Obejmuje to inwestycje w sieć elektroenergetyczną, elektrownie (w tym elektrociepłownie) oraz kotły parowe. Wszystkie liczby przedstawione w niniejszym komunikacie wyrażone są w wartościach stałych, o ile nie określono inaczej.

<sup>14</sup> Przyjęto dnia 4 kwietnia 2016 r.

dziedzinie energii jądrowej były zgodne z przepisami traktatu Euratom i uwzględniały najnowsze ustalenia w zakresie bezpieczeństwa dostaw.

### **3.1. Inwestycje w operacje początkowe cyklu paliwowego**

Proces produkcji paliwa (operacje początkowe cyklu paliwowego) obejmuje różne etapy, od poszukiwania i wydobycia rud uranu po wytwarzanie zestawów paliwowych.

Wydobycie uranu w UE jest ograniczone, ale na świecie dostępne są obfite zasoby uranu. Przedsiębiorstwa europejskie należą do największych światowych producentów paliw jądrowych.

Zapotrzebowanie UE na uran naturalny stanowi około jednej trzeciej światowego popytu. Uzyskuje się go od różnych dostawców. W 2014 r. głównym dostawcą był Kazachstan (27 %), a następnie Rosja (18 %) i Niger (15 %). Z Australii pochodziło 14 % dostaw, a z Kanady – 13 %.

Zgodnie z europejską strategią bezpieczeństwa energetycznego Komisja podejmuje działania, aby zapewnić sprawne funkcjonowanie wewnętrznego rynku paliw jądrowych oraz zwiększyć bezpieczeństwo dostaw. Agencja Dostaw Euratomu (ESA) na bieżąco ocenia te kwestie w swoich decyzjach dotyczących umów na dostawy, ze szczególnym uwzględnieniem nowych projektów.

Biorąc pod uwagę, że niektóre przedsiębiorstwa oferują zintegrowane pakiety usług cyklu paliwowego, Komisja zapewni, aby zdolność ta nie stanowiła przeszkody dla innych przedsiębiorstw, które działają w jednym segmencie cyklu paliwowego, gdyż ograniczyłoby to konkurencję na rynku.

W przeszłości dokonano znacznych inwestycji w zdolności w zakresie przetwarzania i wzbogacania, zaś w najbliższych latach działania będą się koncentrowały na modernizacji tych zdolności w celu utrzymania przewagi technologicznej UE. Jeśli chodzi o wytwarzanie paliwa jądrowego, UE posiada wystarczającą zdolność produkcyjną, by pokryć całkowite zapotrzebowanie reaktorów opartych na zachodnich projektach, natomiast opracowanie i licencjonowanie zestawów paliwowych dla reaktorów rosyjskich zajęłoby kilka lat (pod warunkiem, że dostępny jest wystarczający rynek, aby taka inwestycja była atrakcyjna dla branży). Komisja będzie nadal monitorować operacje początkowe cyklu paliwowego i korzystać ze wszystkich dostępnych instrumentów w celu zapewnienia bezpieczeństwa dostaw energii w UE, dywersyfikacji i globalnej konkurencji.

### **3.2. Inwestycje i otoczenie biznesowe nowych elektrowni jądrowych**

Wszystkie państwa członkowskie posiadające elektrownie jądrowe inwestują w poprawę bezpieczeństwa. Z uwagi na przeciętny wiek elektrowni jądrowych w UE, niektóre państwa członkowskie muszą podjąć decyzje polityczne dotyczące zastąpienia lub długotrwałej eksploatacji swoich elektrowni jądrowych.

Jak wynika z rys. 1, bez długoterminowych programów operacyjnych około 90 % istniejących reaktorów zostałoby zamkniętych do 2030 r., co spowodowałoby konieczność zastąpienia znacznych mocy wytwórczych. Jeśli państwa członkowskie zdecydują się kontynuować długoterminową eksploatację reaktorów, w celu zapewnienia zgodności z dyrektywą w sprawie bezpieczeństwa jądrowego niezbędne jest uzyskanie krajowego zatwierdzenia regulacyjnego oraz zwiększenie bezpieczeństwa. Niezależnie od tego, który wariant zostanie wybrany przez państwa członkowskie, do 2050 r. konieczne będzie zastąpienie 90 % obecnych mocy wytwórczych energii elektrycznej z elektrowni jądrowych.

Utrzymanie mocy wytwórczych elektrowni jądrowych między 95 a 105 GWe w UE do 2050 r. i w późniejszym okresie wymagałoby dalszych inwestycji w ciągu najbliższych 35 lat. Na



inwestycje w nowe elektrownie zastępujące większość istniejących mocy wytwórczych należałoby przeznaczyć między 350 a 450 mld EUR. Ponieważ nowe elektrownie jądrowe są zaprojektowane do pracy przez co najmniej 60 lat, mogłyby one wytwarzać energię elektryczną do końca wieku.

Na dostępność finansowania inwestycji w nowe moce wytwórcze wpływa szereg czynników. Przewidywany czas budowy i stopa dyskontowa projektu odgrywają istotną rolę w odniesieniu do dwóch głównych elementów struktury kosztów – kosztów nakładów na budowę (ang. overnight cost)<sup>15</sup> i kosztów finansowania.

W państwach członkowskich UE analizowane i wykorzystywane są różne modele finansowania, np. system Contract for Difference<sup>16</sup> proponowany dla projektu Hinkley Point C w Zjednoczonym Królestwie lub model Mankala<sup>17</sup> proponowany dla projektu Hanhikivi w Finlandii.

W przypadku niektórych nowych, pierwszych tego rodzaju projektów w UE występują opóźnienia i przekroczenia kosztów. Przyszłe projekty przy użyciu tej samej technologii powinny korzystać ze zdobytych doświadczeń oraz wykorzystywać możliwości w zakresie obniżania kosztów, pod warunkiem że wprowadzono odpowiednie podejście polityczne.

Podejście to powinno koncentrować się na umacnianiu współpracy między organami regulacyjnymi podczas **wydawania zezwoleń** dla nowych reaktorów oraz zachęcaniu przemysłu do **normalizacji** projektów reaktorów jądrowych. Takie podejście nie tylko przyniosłoby oszczędności lecz również zwiększyło bezpieczeństwo nowych elektrowni jądrowych.

Proces **wydawania zezwoleń** leży w wyłącznej kompetencji krajowych organów regulacyjnych, ale daje okazję do ściślejszej współpracy np. na etapach poprzedzających wydanie zezwolenia lub przy certyfikacji projektu.

Celem współpracy w zakresie wymogów licencyjnych powinno być zapewnienie, by projekt uznawany za bezpieczny w jednym państwie nie musiał zostać znacząco zmodyfikowany, by spełnić wymogi licencyjne w innym państwie, co pozwoli ograniczyć czas i koszty. W tym zakresie Komisja zamierza konsultować się z Europejską Grupą Organów Regulacyjnych ds. Bezpieczeństwa Jądrowego i siecią organizacji ds. bezpieczeństwa technicznego europejskiej sieci.

Jeśli chodzi o **normalizację**, kodeksy budowlane są używane jako wspólny punkt odniesienia przez wszystkie podmioty zaangażowane w projektowanie i budowę elektrowni jądrowych i innych instalacji jądrowych<sup>18</sup>. Biorąc pod uwagę pojawienie się nowych potencjalnych sprzedawców oraz konieczność zapewnienia kontroli nad wszelkimi nowymi modelami lub technologiami, należałoby zachęcać sprzedawców i dostawców do zaangażowania się w inicjatywę mającą na celu większą normalizację części składowych i kodeksów, tak aby zapewnić:

a) szybszą procedurę zamówień publicznych;

---

<sup>15</sup> Koszty nakładów na budowę obejmują: budowę, główne urządzenia, oprzyrządowanie i kontrolę, koszty pośrednie i koszty właścicieli.

<sup>16</sup> System Contract for Difference obejmuje zmienną składkę uwzględniającą cenę rynkową energii elektrycznej.

<sup>17</sup> Jest to umowa podobna do systemu spółdzielczego przedsiębiorstw znanego w innych krajach europejskich. Model ten działa na zasadzie zerowego zysku; wspólnicy otrzymują względne udziały energii elektrycznej wytwarzanej przez elektrownię jądrową po cenie produkcji.

<sup>18</sup> Dotyczy to dostawców technologii, architektów, inżynierów, operatorów, jak również inspektorów i organów bezpieczeństwa.

- b) większą porównywalność, przejrzystość i bezpieczeństwo norm;
- c) większą zdolność operatorów do kontroli technologii i zarządzania wiedzą.

Uwzględniając nacisk na optymalne wykorzystanie istniejących zasobów oraz na wzajemne uznawanie pozwalające na stworzenie większych możliwości, Komisja uważnie śledzi prace Europejskiego Komitetu Normalizacyjnego, aby zdecydować, jakie potencjalne rozwiązania polityczne są konieczne na poziomie UE.

### **3.3. Inwestycje i otoczenie biznesu związane ze zwiększeniem bezpieczeństwa i długoterminową eksploatacją istniejących elektrowni jądrowych**

W celu ciągłej poprawy bezpieczeństwa jądrowego, za którą główną odpowiedzialność ponoszą operatorzy obiektów jądrowych nadzorowani przez właściwe krajowe organy regulacyjne, podejmowane są regularne wysiłki prowadzące do zwiększenia niezawodności elektrowni jądrowych, zwłaszcza w wyniku szczegółowych przeglądów, okresowych kontroli bezpieczeństwa lub wzajemnych ocen, takich jak unijne testy wytrzymałościowe.

Wielu operatorów w Europie wyraziło zamiar eksploatacji elektrowni jądrowych przez okres dłuższy niż przewidziano w ich pierwotnym projekcie. Z punktu widzenia bezpieczeństwa jądrowego dalsza eksploatacja elektrowni jądrowej wymaga spełnienia dwóch warunków: wykazania i utrzymania zgodności instalacji z mającymi zastosowanie wymogami prawnymi; oraz zwiększania bezpieczeństwa elektrowni w takim stopniu, w jakim jest to możliwe.

Jak wynika z informacji przekazanych przez państwa członkowskie, do 2050 r. konieczne będzie zainwestowanie ok. 45–50 mld EUR w długoterminową eksploatację istniejących reaktorów. Powiązane projekty inwestycyjne należy zgłosić Komisji zgodnie z art. 41 traktatu Euratom, a Komisja wyrazi swoją opinię w ich kwestii.

W zależności od modelu i rocznika reaktora krajowe organy regulacyjne zakładają, że udzielenie zezwolenia na program długotrwałej eksploatacji oznacza wydłużenie eksploatacji o średnio 10-20 lat.

Służby użyteczności publicznej i organy regulacyjne muszą przygotować, analizy bezpieczeństwa związane z tymi planami zgodnie z przepisami zmienionej dyrektywy w sprawie bezpieczeństwa jądrowego, dokonać ich przeglądu i zatwierdzić. Zacieśnienie współpracy między organami regulacyjnymi w procesie wydawania zezwoleń, na przykład przez ustanowienie wspólnych kryteriów, pomoże zapewnić odpowiednią i szybką reakcję na wyzwania.

### **3.4. Wzmoczona działalność w końcowej fazie cyklu paliwowego: wyzwania i możliwości**

Końcowa faza cyklu paliwowego będzie wymagała coraz większej uwagi. Szacuje się, że ponad 50 spośród 129 reaktorów jądrowych aktualnie eksploatowanych w UE zostanie zamkniętych do 2025 r. Niezbędne będzie uważne planowanie i ściślejsza współpraca między państwami członkowskimi. Wszystkie państwa członkowskie UE posiadające elektrownie jądrowe będą musiały podejmować wrażliwe politycznie decyzje dotyczące składowania geologicznego i długoterminowego gospodarowania odpadami promieniotwórczymi. Istotne jest, aby nie opóźniać działań i decyzji inwestycyjnych w tych kwestiach, ponieważ akceptacja energii jądrowej przez społeczeństwo jest ściśle związana z umiejętnością wykazania odpowiedzialnych, bezpiecznych i zrównoważonych rozwiązań w zakresie gospodarowania odpadami.

### 3.4.1. Postępowanie z wypalonym paliwem jądrowym i odpadami promieniotwórczymi

W dyrektywie w sprawie wypalonego paliwa jądrowego i odpadów promieniotwórczych wprowadzono prawnie wiążące wymogi dotyczące bezpiecznego i odpowiedzialnego długoterminowego gospodarowania odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem w celu uniknięcia nadmiernych obciążeń dla przyszłych pokoleń. Państwa członkowskie podjęły znaczne starania zmierzające do wdrożenia przedmiotowej dyrektywy.

Każde państwo członkowskie może zdefiniować własną politykę w dziedzinie cyklu paliwowego. Wypalone paliwo jądrowe może być traktowane jako cenny zasób, który można poddać ponownemu przerobowi albo, jeżeli zostanie uznane za odpad promieniotwórczy, kierowane do bezpośredniego trwałego składowania. Bez względu na wybór opcji należy rozważyć trwałe składowanie wysokoaktywnych odpadów promieniotwórczych wydzielonych przy ponownym przerobie lub wypalonego paliwa jądrowego uznanego za odpady.

We Francji i w Zjednoczonym Królestwie działają zakłady przerobu paliwa, ale Zjednoczone Królestwo zdecydowało o ich zamknięciu do 2018 r. W pewnej liczbie reaktorów w Niemczech, we Francji i w Niderlandach wykorzystywano w 2014 r. paliwo uranowo-plutonowe (MOX).

W większości państw członkowskich działają już obiekty trwałego składowania niskoaktywnych i średnioaktywnych odpadów promieniotwórczych. Budowa pierwszego na świecie geologicznego obiektu trwałego składowania odpadów wysokoaktywnych oraz wypalonego paliwa jądrowego przechodzi z etapu badań do etapu realizacji. Obiekty te mają stać się operacyjne w Finlandii, Szwecji i we Francji w latach 2020–2030. Inne przedsiębiorstwa europejskie powinny korzystać z tych doświadczeń w celu konsolidacji wymaganych umiejętności i wiedzy oraz rozwijania możliwości handlowych na szczeblu światowym.

Istnieją możliwości współpracy między państwami członkowskimi, w tym przez wymianę najlepszych praktyk czy wspólne składowiska. Wspólne składowiska są prawnie dozwolone na mocy dyrektywy, ale konieczne jest rozwiązanie pewnych kwestii, w szczególności dotyczących komunikowania się ze społeczeństwem i budowania akceptacji społecznej. Bardzo ważnym krokiem w podejściu wielonarodowym jest także ustalenie podmiotu ostatecznie odpowiedzialnego za odpady promieniotwórcze przeznaczone do unieszkodliwienia.

Państwa członkowskie posiadające elektrownie jądrowe korzystają obecnie z obiektów służących do przechowywania odpadów przez okres od 40 do 100 lat. Przechowywanie odpadów promieniotwórczych, w tym przechowywanie długoterminowe, stanowi jednak rozwiązanie tymczasowe, ale nie jest alternatywą dla trwałego składowania.

### 3.4.2. Likwidacja

Na świecie brakuje doświadczeń w zakresie likwidacji reaktorów. W styczniu 2016 r. w Europie 90 reaktorów zostało ostatecznie zamkniętych. Jednak jak dotąd tylko 3 reaktory zostały całkowicie zlikwidowane<sup>19</sup> (wszystkie w Niemczech)

Europejskie przedsiębiorstwa mogą stać się światowym liderem dzięki rozwijaniu niezbędnych umiejętności na rynku krajowym, na którym wprowadzone są środki służące wspieraniu

---

<sup>19</sup> Oznacza to zwolnienie obiektu z kontroli regulacyjnej.

udziału MŚP. Stosowanie najlepszych praktyk na różnych etapach procesu likwidacji, takich jak stopniowe podejście do regulacji z myślą o odzwierciedleniu stałego obniżania poziomów zagrożenia radiologicznego, przyniosłyby poprawę efektywności i bezpieczeństwa. Najlepsze praktyki mogłyby być promowane poprzez stworzenie europejskiego centrum doskonałości, skupiającego podmioty publiczne i prywatne, lub też mogłyby one zostać opracowane w ramach grupy ds. finansowania likwidacji.

#### 3.4.3. Potrzeby finansowe w zakresie gospodarowania wypalonym paliwem jądrowym i odpadami promieniotwórczymi oraz likwidacji obiektów jądrowych

W dyrektywie w sprawie wypalonego paliwa jądrowe i odpadów promieniotwórczych uznano, że operatorzy są w pełni odpowiedzialni za gospodarowanie odpadami promieniotwórczymi – od ich wytworzenia aż po ostateczne składowanie. Środki finansowe muszą być gromadzone przez operatorów od pierwszych lat eksploatacji i wydzielone w celu jak największego ograniczenia ryzyka powstania zobowiązań finansowych dla rządów. Państwa członkowskie gwarantują stosowanie tej zasady poprzez stworzenie i prowadzenie programów krajowych, które obejmują ocenę kosztów i stosownych planów finansowych.

W oparciu o najnowsze informacje przekazane przez państwa członkowskie<sup>20</sup> w grudniu 2014 r. europejscy operatorzy elektrowni jądrowej oszacowali, że na likwidację elektrowni jądrowych i gospodarowanie odpadami promieniotwórczymi do 2050 r. trzeba będzie przeznaczyć 263 mld EUR, z czego 123 mld EUR na działania związane z likwidacją i 140 mld EUR na gospodarowanie wypalonym paliwem jądrowym i odpadami promieniotwórczymi i na składowanie w głębokich warstwach geologicznych.

Państwa członkowskie dostarczyły również dane dotyczące aktywów zabezpieczających spodziewane inwestycje, których wartość wyniosła ok. 133 mld EUR. Aktywa te są zazwyczaj gromadzone w specjalnych funduszach, które często łączą środki na likwidację i gospodarkę odpadami promieniotwórczymi. Najczęściej stosowaną metodą gromadzenia funduszy jest stała składka oparta na ilości energii elektrycznej wytwarzanej przez poszczególne elektrownie jądrowe.

Państwa członkowskie stosują różne metody szacowania kosztów działalności w końcowej fazie cyklu paliwowego. Komisja będzie nadal gromadzić dodatkowe dane z pomocą grupy ds. finansowania likwidacji i zamierza sporządzić sprawozdanie dotyczące wdrożenia dyrektywy w sprawie odpadów promieniotwórczych i wypalonego paliwa jądrowego.

#### **4. ZASTOSOWANIA NIEZWIĄZANE Z ENERGIA**

Technologie jądrowe i technologie promieniowania mają wiele zastosowań w medycynie, przemyśle, rolnictwie i badaniach oraz przynoszą istotne korzyści dla społeczeństwa we wszystkich państwach członkowskich.

Co roku w Europie przeprowadza się ponad 500 milionów procedur diagnostycznych wykorzystujących promieniowanie rentgenowskie lub radioizotopy, a ponad 700 000 europejskich pracowników opieki zdrowotnej codziennie korzysta z materiałów jądrowych i technologii promieniowania. Europejski rynek sprzętu do obrazowania medycznego jest dynamiczny, jego wartość wynosi ponad 20 mld EUR, a roczny wzrost – ok. 5 %.

---

<sup>20</sup> Kwestionariusze przesłane do członków grupy ds. finansowania likwidacji oraz programy krajowe złożone na podstawie dyrektywy 2011/70/Euratom, jeśli były dostępne.

W UE działają różne rodzaje reaktorów badawczych. Są one wykorzystywane do testowania materiałów i paliw jądrowych, jak również do podstawowych badań naukowych i rozwoju. W niektórych reaktorach produkuje się również medyczne radioizotopy służące do diagnostyki i leczenia różnych chorób, w tym nowotworów, chorób układu krążenia i chorób mózgu. Radioizotopy stosuje się w diagnostyce lub leczeniu *in vivo* ok. 35 mln pacjentów rocznie w ponad 10 000 szpitali na całym świecie, z tego 9 mln pacjentów w Europie.

Europa jest drugim co do wielkości konsumentem technetu-99 m ( $Tc-99m$ ), radioizotopu najczęściej stosowanego w diagnostyce. Okres eksploatacji kilku europejskich reaktorów badawczych, w których produkuje się radioizotopy do celów medycznych, dobiega końca, w związku z czym dostawy tych izotopów stają się bardziej niepewne, prowadząc do poważnych niedoborów.

Niedawno podjęto działania mające na celu koordynację eksploatacji reaktorów badawczych, w Unii Europejskiej i poza jej granicami, a także zminimalizowanie przerw w produkcji radioizotopów. Objęły one na przykład utworzenie w 2012 r. europejskiego obserwatorium dostaw izotopów promieniotwórczych do celów medycznych<sup>21</sup>. Pomimo tych wysiłków kwestia zdolności produkcji radioizotopów medycznych, zwłaszcza w Europie, wciąż wymaga uważnego rozpatrzenia przez wszystkie zainteresowane strony, ponieważ są one niezbędne, by zagwarantować kluczową diagnostykę i leczenie w Unii Europejskiej.

Komisja uważa, że istnieje potrzeba bardziej skoordynowanego europejskiego podejścia do zastosowań technologii jądrowych i promieniowania niezwiązanych z energią.

## **5. UTRZYMANIE WIODĄCEJ POZYCJI UE W ZAKRESIE TECHNOLOGII W DZIEDZINIE JĄDROWEJ POPRZEC DALSZE DZIAŁANIA BADAWCZO-ROZWOJOWE**

UE musi utrzymać przywództwo technologiczne w dziedzinie jądrowej, w tym w rozwoju energii termojądrowej przy wykorzystaniu międzynarodowego eksperymentalnego reaktora termojądrowego (ITER)<sup>22</sup>, tak aby nie doprowadzić do zwiększenia zależności energetycznej i technologicznej oraz aby zapewnić możliwości biznesowe dla europejskich przedsiębiorstw. Działania te z kolei będą wspierać wzrost gospodarczy, zatrudnienie i konkurencyjność.

W niedawnym komunikacie dotyczącym zintegrowanego strategicznego planu w dziedzinie technologii energetycznych (planu EPSTE)<sup>23</sup> nadmieniono, że priorytetem w dziedzinie energii jądrowej jest wsparcie rozwoju najbardziej zaawansowanych technologii w celu utrzymania najwyższego poziomu bezpieczeństwa reaktorów jądrowych oraz poprawy skuteczności działania, końcowej fazy cyklu paliwowego i likwidacji.

Jak podkreślają naukowcy europejscy i przedstawiciele sektora<sup>24</sup>, utrzymanie przywództwa technologicznego w dziedzinie jądrowej będzie możliwe jedynie w przypadku gdy zainteresowane państwa członkowskie utrzymają w tej dziedzinie zróżnicowany i odpowiednio

<sup>21</sup> [http://ec.europa.eu/euratom/observatory\\_radioisotopes.html](http://ec.europa.eu/euratom/observatory_radioisotopes.html)

<sup>22</sup> ITER to wielkoskalowy projekt badawczy, którego celem jest wykazanie technicznej i naukowej możliwości produkcji energii z syntezy jądrowej, budowany obecnie we Francji. Jest to efekt międzynarodowej współpracy między stronami Umowy na rzecz realizacji ITER: UE, Chinami, Indiami, Japonią, Koreą Południową, Rosją i Stanami Zjednoczonymi.

<sup>23</sup> COM(2015)6317.

<sup>24</sup> Zawarta w planie EPSTE deklaracja intencji dotycząca celów strategicznych w kontekście działania 10: „Utrzymanie wysokiego poziomu bezpieczeństwa reaktorów jądrowych i związanych z nimi cykli paliwowych podczas ich eksploatacji i likwidacji, przy jednoczesnej poprawie ich skuteczności”, <https://setis.ec.europa.eu/implementing-integrated-set-plan/nuclear-safety-ongoing-work>.

finansowany potencjał badawczy, z uwzględnieniem jego aspektów kształceniowo-szkoleniowych. Utrzymanie przywództwa we wszystkich obszarach nie przyjdzie jednak Europie łatwo z uwagi na znaczący wzrost produkcji energii jądrowej w innych regionach świata. Wskazuje to na znaczenie współpracy na szczeblu europejskim, szczególnie w obszarach takich jak wiedza fachowa w zakresie bezpieczeństwa zaawansowanych technologicznie i innowacyjnych reaktorów.

Bieżący program badawczo-szkoleniowy Europejskiej Wspólnoty Energii Atomowej przyczynia się do realizacji tych celów poprzez wspieranie działań badawczych i szkoleniowych w zakresie stałej poprawy bezpieczeństwa jądrowego, bezpieczeństwa fizycznego obiektów jądrowych i ochrony radiologicznej, a tym samym wnosi wkład w długoterminową dekarbonizację systemu energetycznego.

Projekt ITER ma kluczowe znaczenie dla określenia roli jaką synteza jądrowa będzie odgrywać w przyszłości w scenariuszach dotyczących energii po roku 2050. W 2016 r. dokonano znaczących postępów w zakresie przeglądu podstawy projektu ITER. W czerwcu 2016 r. strony realizujące projekt ITER uzgodniły nowy harmonogram i koszty szacunkowe na okres do roku 2025. W listopadzie 2016 r. wyraziły one swoje poparcie dla całkowicie zmienionej podstawy projektu do 2035 r. Ma ona zostać ostatecznie zatwierdzona na szczeblu politycznym w 2017 r.

Dalsze prowadzenie badań i rozwoju ma zasadnicze znaczenie dla utrzymania wiodącej roli UE w rozwoju technologii jądrowej i najwyższych norm w zakresie bezpieczeństwa, bezpieczeństwa fizycznego, gospodarki odpadami i nieprolifracji. Oznacza to dalsze inwestycje w prowadzenie badań naukowych i szkoleń/kształcenia, oraz w infrastrukturę do prowadzenia badań jądrowych.

## **6. WNIOSEK**

Według szacunków Komisji energia jądrowa pozostanie ważnym składnikiem koszyka energetycznego UE w perspektywie do roku 2050.

Państwa członkowskie, które podjęły decyzję o stosowaniu energii jądrowej, muszą zapewnić najwyższe normy w zakresie bezpieczeństwa, bezpieczeństwa fizycznego, gospodarki odpadami i nieprolifracji w całym cyklu paliwowym. Konieczne jest zapewnienie szybkiego i dokładnego wdrożenia prawodawstwa przyjętego na skutek awarii w Fukushima. Prowadzenie zaawansowanych badań jądrowych i rozwój najnowocześniejszej infrastruktury badań jądrowych w UE ma zasadnicze znaczenie dla zapewnienia utrzymania jej wiodącej roli w tej dziedzinie. Współpraca między krajowymi organami regulacyjnymi w zakresie wydawania zezwoleń i ogólnego nadzoru jest postrzegana jako korzystna.

Elektrownie jądrowe w Europie starzeją się, w związku z czym potrzebne są poważne inwestycje w przypadku, gdy państwa członkowskie decydują się na wydłużenie okresu eksploatacji niektórych reaktorów (wraz z poprawą bezpieczeństwa), na przewidywane działania likwidacyjne oraz długoterminowe przechowywanie odpadów jądrowych. Konieczne są również inwestycje mające na celu zastąpienie istniejących elektrowni jądrowych. Inwestycje te mogłyby częściowo również zostać przeznaczone na nowe elektrownie jądrowe. Łączne szacowane inwestycje w jądrowy cykl paliwowy w latach 2015–2050 wyniosą od 660 do 770 mld EUR<sup>25</sup>.

---

<sup>25</sup> Zob. dokument roboczy służb Komisji (SWD(2016) 102 final).

Ponadto szybki rozwój energetyki jądrowej poza UE (Chiny, Indie itd.) jest również powodem do utrzymania naszej wiodącej pozycji i doskonałości w dziedzinie technologii i bezpieczeństwa, w związku z czym niezbędne będą stałe inwestycje w działania badawczo-rozwojowe.