

# WSPIERAMY ROZWÓJ ENERGETYKI JĄDROWEJ

ZIELONA, EKOLOGICZNA, ZRÓWNOWAŻONA – TO CECHY OCZEKIWANE DZIŚ OD KAŻDEJ INICJATYWY, PROJEKTU LUB INWESTYCJI. ŚWIAT W XXI W. ZWRACA UWAGĘ NA ŚRODOWISKO NATURALNE I TO, W JAKIM STANIE PRZEJMOWAĆ BĘDĄ JE PO NAS KOLEJNE POKOLENIA.

Bez względu na to, czy jesteśmy zwolennikami takiej teorii, czy uważamy, że jest ona na wyrost, nie da się teraz funkcjonować pomijając wartości związane z ochroną klimatu.



**MGR INŻ.  
PAWEŁ SMOLIŃSKI**

Dyrektor Departamentu  
Innowacji i Rozwoju  
Urząd Dozoru Technicznego

- Czy energetyka jądrowa może być rozwiązaniem?
- Czy jesteśmy przygotowani do rozpoczęcia tak poważnej inwestycji?
- Czy sprostamy jej wysokim wymaganiom jakościowym?
- Jakie będą obowiązki UDT podczas budowy elektrowni jądrowej?

## WYZWANIA ENERGETYCZNE

Polska ma wymagającą pozycję wejściową w proces zielonej transformacji. Węgiel, nasz główny surowiec energetyczny, jest stopniowo eliminowany z gospodarek krajów rozwiniętych. Tym samym wzmacniany jest kierunek odchodzenia od tych źródeł.

Sposobów poradzenia sobie z wyzwaniem czystej energii nasz kraj ma wbrew pozorom niewiele. Elektrownie wiatrowe czy panele fotowoltaiczne, pomimo ich rosnącej liczby, nie mogą być traktowane jako kompleksowe rozwiązanie. Okresowość energii generowanej przez te instalacje, połączona z brakiem prostej, bezpiecznej i niezawodnej metody akumulacji energii, nie pozwala budować systemów elektroenergetycznych opartych wyłącznie na tych źródłach. W polskich warunkach najmniej ekologiczne źródła energii pracują w podstawie systemu, na którą OZE ma najmniejszy wpływ.



Potrzebujemy rozwiązania pozwalającego zastąpić flotę wysłużonych bloków węglowych, które będzie pracowało w trybie ciągłym i dostarczy do systemu relatywnie dużą moc.

W naszych warunkach rozwiązanie jest praktycznie jedno. Jest nim energetyka jądrowa.

## ENERGETYKA JĄDROWA

Analizując kierunki inwestycji w energetykę w innych krajach, widzimy, że energia z atomu to rozwiązanie problemów energetycznych nie tylko nad Wisłą. „Renesans atomowy”, jako pojęcie podkreślające skokowy wzrost zainteresowania energetyką jądrową, pojawia się w dyskusji publicznej od kilku lat. Wiele krajów posiadających bloki jądrowe chce odnawiać, odtwarzać lub rozbudowywać swoje floty. Są też kraje, w tym Polska, które dopiero aspirują do grona pozyskujących energię z atomu.

**Według danych World Nuclear Association na całym świecie pracuje 437 reaktorów jądrowych o sumarycznej mocy 392,756 MWe, a dodatkowe 62 bloki o mocy 65,488 MWe są w trakcie budowy. Jeżeli spojrzymy w przyszłość, to 109 reaktorów i 111,427 MWe zostało zaplanowanych, a kolejnych 337 jednostek o mocy 377,852 MWe zaproponowanych w różnych krajach świata.**

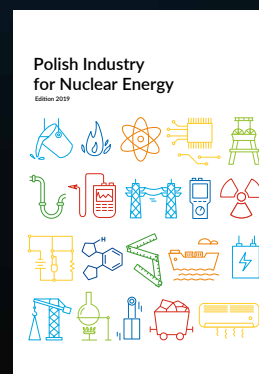
Tak duże plany rozwoju, kreślone dla przemysłu, który przez wiele lat pozostawał w relatywnej stagnacji, są ogromnym wyzwaniem. Nakładów wymaga pozyskanie specjalistów w wielu dziedzinach techniki, a dodatkowym utrudnieniem jest wysoka średnia wieku aktualnych kadr jądrowych. Niezbędne będą dostateczne moce wytwórcze łańcuchów dostawców, które dopiero dostosowują się do zmian popytu. Wysokie wymagania jakościowe ograniczają możliwości szybkiego wschodzenia w branżę nowych podmiotów. Jest to kilka przykładów szerokiego spektrum działań, którym trzeba będzie stawić czoła.

## EJ W POLSCE

W naszych lokalnych warunkach znajdujemy jednak powody do optymizmu. **Raport Ministerstwa Klimatu i Środowiska „Polish Industry for Nuclear Energy” [1]** to zestawienie polskich firm, których doświadcze-

nie i kompetencje będą przydatne przy realizacji rodzimych projektów jądrowych. Ponad 300 podmiotów przedstawia swoją działalność, a wiele spośród nich może pochwalić się referencjami z elektrowni jądrowych w Europie i innych częściach świata. Ukazuje to obraz przemysłu krajowego, który jest rozbudowany, kompetentny i doświadczony. Nie zawsze dotyczy to branży atomowej. Wiedza jednak z sektorów takich jak chemia, petrochemia, energetyka konwencjonalna będzie procentowała także przy atomie. Skupiając się na kompetencjach specjalistów z dziedzin typowo jądrowych, fizyków, nukleoników, specjalistów od radiacji, nie można zapominać, że elektrownia jądrowa to przede wszystkim projekt inżynieryjny. Generuje wielkie potrzeby w obszarach kompetencyjnych takich jak budownictwo, mechanika, energetyka, spawalnictwo, automatyka, inżynieria materiałowa itp.

Znajduje to odbicie w innym strategicznym dokumencie rządowym, jakim jest **„Plan rozwoju zasobów ludzkich na potrzeby energetyki jądrowej” [2]**, zatwierdzonym pod koniec zeszłego roku. Autorzy opracowania zaważają, że specjaliści dziedzin typowo jądrowych będą stanowić niewielki odsetek potrzebnych ogólnych kadr, definiując go na poziomie 10%. Dokument pozwala także na oszacowanie skali inwestycji. Znajdujemy w nim informacje dotyczące planów rozwoju kadrowego głównych podmiotów zaangażowanych w projekt. Dowiadujemy się, że spółka Polskie Elektrownie Jądrowe planuje rozbudowę swojego potencjału z obecnych 355 osób do maksymalnego poziomu 1975 osób w 2033 r. Dotyczy to całego programu spółki, czyli budowy trzech bloków jądrowych. Wysokie liczby w dalszych latach projektu dotyczą głównie zespołów odpowiedzialnych za eksploatację już uruchomionych bloków.



**Elektrownia jądrowa jest wyzwaniem inżynieryjnym. Poza ekspertami z obszaru fizyki jądrowej potrzebnych będzie wielu specjalistów o kompetencyjnych konwencjonalnych takich jak budownictwo, mechanika, energetyka, spawalnictwo, automatyka oraz szeroko pojęta inżynieria materiałowa.**



W dokumencie ministerialnym przedstawiono także szacunki dla Państwowej Agencji Atomistyki, Departamentu Energii Jądrowej w Ministerstwie Klimatu i Środowiska oraz dla UDT. Planujemy swoje zaangażowanie w szczytowych momentach projektu, czyli podczas rozruchu kolejnych reaktorów, na poziomie ok. 100 osób na reaktor.

## KULTURA BEZPIECZEŃSTWA

W branży atomowej kluczowym aspektem jest bezpieczeństwo.

Na każdym etapie funkcjonowania elektrowni atomowej, od budowy po eksploatację bezpieczeństwo zawsze jest priorytetem. Bezpieczeństwo jest cechą wbudowaną, nieodłączną, która wpływa na wszystkie inne aspekty związane z projektem. Jest wartością, która decyduje o sukcesie nie tylko danej inwestycji, ale branży jako całości w skali światowej.

To w kontekście energetyki jądrowej ukuto powiedzenie: „Accident anywhere is accident everywhere”, co można przetłumaczyć jako: „Wypadek gdziekolwiek jest wypadkiem wszędzie”.

**Nad wszystkim ma dominować jądrowa kultura bezpieczeństwa, czyli świadomość wagi bezpieczeństwa w projekcie i znaczenia własnego wkładu w to bezpieczeństwo. Jako że UDT zajmuje się właśnie bezpieczeństwem, kwestie kultury bezpieczeństwa inwestycji jądrowych traktujemy bardzo poważnie. Musi ona być bazą i fundamentem, na którym budowane są inne działania.**

Przykładem na prawdziwość tego stwierdzenia mogą być wydarzenia z 2011 r., kiedy nieporównywalna z żadną inną katastrofa naturalna w Japonii doprowadziła do awarii w elektrowni w Fukushima. Następstwem tego wypadku było między innymi wycofanie się Niemiec, kraju niemal dokładnie po drugiej stronie globu, z wykorzystywania energetyki jądrowej u siebie. To i inne zdarzenia powodują, że dzisiaj projekty jądrowe muszą przechodzić rygorystyczne testy i spełniać najbardziej wymagające standardy techniczne na świecie.

## KOMUNIKACJA

### *questioning attitude* [3]

**Zanim każda osoba w procesie rozpocznie jakiegokolwiek zadanie związane z bezpieczeństwem jej kwestionująca postawa rodzi następujące pytania:**

- **Czy rozumiem zadanie?**
- **Jakie są moje obowiązki i odpowiedzialności?**
- **Jak odnoszą się one do bezpieczeństwa?**
- **Czy mam niezbędną wiedzę, aby realizować zadania?**
- **Jakie są obowiązki innych?**
- **Czy są jakieś niezwykle okoliczności?**
- **Czy potrzebuję pomocy?**
- **Co może pójść źle?**
- **Jakie mogą być konsekwencje niepowodzenia lub błędu?**
- **Co należy zrobić, aby zapobiec awariom?**
- **Co mam zrobić, jeśli wystąpi usterka?**

## WSPÓŁPRACA DLA BEZPIECZEŃSTWA

Praktyczne kwestie związane z implementacją zasad kultury bezpieczeństwa w organizacji analizujemy i sukcesywnie wdrażamy przy wsparciu zagranicznym. Przykładem może być koncepcja określona w przewodnikach Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej [np. 3, 4] jako *questioning attitude*, czyli podejście pytająco-podważające. Ten atrybut kultury bezpieczeństwa odpowiedzialny jest za świadome działanie wszystkich pracowników na każdym szczeblu, wykonywanie ze zrozumieniem i w przemyślany sposób zadań opisanych w instrukcjach czy procedurach i w przypadku wątpliwości - podnoszenie ich z przełożonymi, a nie robienie „po swojemu”.

W konwencjonalnych projektach decyzje podejmowane są zgodnie z przepisami, według znanych od dawna specyfikacji technicznych i często według tzw. dobrej praktyki inżynierskiej. W branży jądrowej, w której część wymagań wynika z mało intuicyjnych i nieempirycznych kwestii związanych z promieniowaniem jonizującym takie podejście nie będzie miało miejsca.

Wdrażając *questioning attitude* do systemu zarządzania, należy pamiętać, że ścieżki rozpatrywania wątpliwości pracowników, dotyczących poszczególnych procedur, muszą być różne.

Pracownicy zgłaszający pytania powinni czuć wsparcie organizacji. Osoba, której wątpliwości zostaną zlekceważone bez wytłumaczenia, drugi raz może mieć już obawy. Przy trzecim podejściu całkowicie zrezygnuje ze zgłoszenia problemu. To prowadzi do utraty realnej wiedzy na wyższych szczeblach organizacji o sposobie realizacji zadań.

**W UDT jesteśmy tego świadomi i pracujemy nad wdrożeniem zasad i zachowań oraz dostosowaniem systemu zarządzania w 100% do wymagań energetyki jądrowej. Nasze wymagania inspekcyjne wobec firm, które będziemy nadzorować, będą wysokie. Podobnie wysokie wymagania stawiamy sami sobie.**



Przygotowując się do rozpoczęcia prac wytwórczych i budowlanych w projekcie pierwszej polskiej elektrowni jądrowej, doskonalimy kompetencje, zmieniamy struktury, instrukcje i procedury. Wykorzystując dostępne ścieżki współpracy międzynarodowej, wysyłamy naszych ekspertów na staże zagraniczne. Kilkumiesięczne szkolenia i możliwość podglądania pracy doświadczonych inspektorów są najlepszą formą zdobywania wiedzy. Kilkudziesięciu naszych pracowników uzyskało także dyplomy studiów podyplomowych w dziedzinie energetyki jądrowej. Doświadczeni inspektorzy z przemysłów konwencjonalnych uzyskują w ten sposób wiedzę jądrową. Uzupełniona o specjalistyczne szkolenia, już z konkretnych instalacji i urządzeń stanowiących elementy bloków atomowych, wiedza ta będzie stanowiła bazę kompetencyjną UDT.

Współpracujemy z firmami i instytucjami, które mają doświadczenie. Uczymy się od najlepszych, bo wiemy, jak odpowiedzialną rolę pełniemy w projekcie. Nasza praca, tak jak dotychczas, będzie polegała na prowadzeniu badań i inspekcji urządzeń technicznych. Czynności te wraz z nadzorem nad wytwarzaniem, weryfikacją spełnienia wymagań norm i standardów technicznych czy uczestnictwem w testach funkcjonalnych mają gwarantować bezpieczeństwo na najwyższym poziomie. Jest to wartość dodana UDT do projektu jądrowego.

*Wspieramy rozwój.  
Dbamy o bezpieczeństwo.*

Obecnie wykonujemy około miliona badań technicznych rocznie. Inspekcje realizujemy zawsze na miejscu pracy urządzenia, weryfikując jego faktyczny stan techniczny. Jesteśmy obecni we wszystkich obiektach przemysłowych w kraju. W elektrowni jądrowej będziemy czerpać z tych doświadczeń, wspieranych współpracą międzynarodową, szkoleniami specjalistycznymi, i działać zgodnie ze wszystkimi zasadami jądrowej kultury bezpieczeństwa. Wiemy, jak wielka spoczywa na nas odpowiedzialność.

Literatura:

1. „Polish Industry for Nuclear Energy 2019” katalog polskich przedsiębiorstw z branży jądrowej <https://www.gov.pl/web/polski-atom/najnowsza-wersja-katalogu-firm-polish-industry-for-nuclear-energy-2019-jest-juz-dostepna-w-sieci> (dostęp: 03.2024)
2. Krajowy „Plan rozwoju zasobów ludzkich na potrzeby energetyki jądrowej” <https://www.gov.pl/web/klimat/krajowy-plan-rozwoju-zasobow-ludzki-na-potrzeby-energetyki-jadrowej-zatwierdzony-przez-minister-klimatu-i-srodowiska> (dostęp: 03.2024)
3. Safety Culture, Safety Reports, IAEA, 1991 [https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub882\\_web.pdf](https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub882_web.pdf) (dostęp: 03.2024)
4. IAEA Ministerial Conference on Nuclear Safety in Vienna, 2011 <https://www-ns.iaea.org/downloads/ni/safety-culture/safety-culture-leaflet.pdf> (dostęp: 03.2024)

