

Witold Mazurek

Akademia Ignatianum w Krakowie

ORCID: 0000-0002-4651-8601

witold115@op.pl

Paweł Derecki

Szkoła Główna Mikołaja Kopernika

ORCID: 0000-0002-6757-0302

p.derecki78@gmail.com

Mirosław Podgórski

Szkoła Główna Mikołaja Kopernika

ORCID: 0009-0008-8653-0681

mirek.podgorski@gmail.com

Wybrane zagadnienia związane z zarządzaniem ryzykiem na przykładzie elektrowni atomowych

Selected risk management issues based on example of nuclear power plants

W przypadku zastosowania do projektu budowy elektrowni jądrowej rozwiązań właściwych dla elektrowni nowego typu zintegrowany proces zarządzania ryzykiem zapewnia wystarczające narzędzia pozwalające ocenić oraz zarządzać jakością, kosztami i harmonogramem projektu. Analiza i zarządzanie ryzykiem stanowią elementy działań posiadających coraz większe znaczenie dla zarządzania projektami, zarówno w odniesieniu do systemów, struktur i komponentów bezpieczeństwa, jak i niezwiązanych z bezpieczeństwem. Pozwalają one skutecznie radzić sobie z niepewnościami lub potencjalnymi nieoczekiwanymi zdarzeniami.

Postępy w technikach konstrukcyjnych bazują na najnowszych innowacjach technologicznych i zapewniają krótkie okresy budowy, niskie koszty operacyjne i bardziej ekonomiczne koszty likwidacji. Nowe zaawansowane konstrukcje reaktorów zostały zaprojektowane specjalnie

z myślą o niezawodnym i wydajnym działaniu, niskich kosztach budowy i zwiększonym bezpieczeństwie.

Słowa kluczowe: zarządzanie ryzykiem, elektrownie atomowe, infrastruktura krytyczna

Applying to a nuclear power plant construction project solutions specific to a new type of power plant, an integrated risk management process provides sufficient tools to assess and manage the quality, cost and schedule of the project. Risk analysis and management are elements of activities of increasing importance to project management, both for safety and non-safety systems, structures and components. They allow to effectively deal with uncertainty or potential unexpected events.

Advances in construction techniques are based on the latest technological innovations and ensure short construction periods, low operating costs and more economical decommissioning costs. New advanced reactor designs are specifically designed for reliable and efficient operation, low construction costs and enhanced safety.

Keywords: risk management, nuclear power plants, critical infrastructure

Od lat 80 dwudziestego stulecia rozwój zaawansowanych projektów elektrowni jądrowych znacząco zwiększył zainteresowanie firm energetycznych generatorami tego typu¹.

W 2022 roku na świecie funkcjonowało 441 reaktorów jądrowych o łącznej mocy 394 GW, najwięcej znajdowało się w USA (93 reaktory o łącznej mocy 96 GW), Francji (56 reaktorów, 61 GW) i Chinach (55 reaktorów, 52 GW). Oprócz tego na świecie istnieje około 220

¹ Szkic został opracowany w oparciu o publikację Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej (IAEA) *Integrated Life Cycle Risk management for New Nuclear Power Plants*, „IAEA Nuclear Energy Series” No. NR-T-2.15, Vienna 2023. Warto porównać ustalenia zebrane w ww. opracowaniu z podanymi w: *Guidelines for Integrated risk assessment and management in large industrial areas. Inter-Agency Programme on the Assessment and Management of Health and Environmental Risks from Energy and Other Complex Industrial Systems*, “IAEA-TECDOC-994”, Vienna 1998; *Risk management: A tool for improving nuclear power plant performance*, “IAEA-TECDOC-1209”, Vienna 2001. Zob. *IAEA World Fusion Outlook*, 2nd Edition, Vienna 2024, *passim*.

reaktorów badawczych używanych w celach naukowych, szkoleniowych oraz do produkcji izotopów wykorzystywanych w medycynie i przemyśle².

Ustandaryzowane elektrownie jądrowe³ i postępy w technikach konstrukcyjnych opierają się na najnowszych innowacjach technologicznych i obiecują krótkie okresy budowy, niskie koszty operacyjne i bardziej ekonomiczne koszty likwidacji⁴. Ponadto wprowadzono nowe zaawansowane konstrukcje reaktorów, które zostały zaprojektowane specjalnie z myślą o niezawodnym i wydajnym działaniu, niskich kosztach budowy i zwiększonym bezpieczeństwie⁵.

Osiągnięcie krótkiego i dokładnie przewidzianego czasu budowy posiada kluczowe znaczenie dla ekonomicznego i finansowego sukcesu każdego nowego projektu elektrowni jądrowej. Stanowi ono jedno z zasadniczych wyzwań stojących przed przemysłem jądrowym. Czas budowy elektrowni jądrowych, od pierwszego położenia pierwszej warstwy betonu konstrukcyjnego do podłączenia do sieci wahał się od około 5 do przeszło 12 lat. W ciągu ostatnich czterech dekad kilka projektów elektrowni jądrowych doświadczyło znacznych opóźnień, a co za tym idzie przekroczenia kosztów. Wśród przyczyn słabej kontroli kosztów zazwyczaj jako główne podaje się następujące:

- brak planowania i przygotowania przedprojektowego,
- zmiany w otoczeniu regulacyjnym,
- brak ustandaryzowanych rozwiązań inżynierskich,
- utrata kompetencji w wyniku długiego okresu bez nowych projektów budowy elektrowni jądrowych,
- zbyt ambitne cele kosztowe wyznaczone przez właścicieli projektów i wykonawców⁶.

W przypadku zastosowania do projektu budowy elektrowni jądrowej rozwiązań właściwych dla elektrowni nowego typu zintegrowany proces zarządzania ryzykiem zapewnia wystarczające narzędzia pozwalające

² Dane podajemy za: A. Juszcak, *Ekonomiczne aspekty inwestycji jądrowych w Polsce – wpływ na biznes, rynek pracy i społeczności lokalne*, Warszawa 2022, s. 9.

³ Zob. *Terms for Describing Advanced Nuclear Power Plants*, „IAEA Nuclear Energy Series” No. NR-T-1.19, Vienna 2023, s. 6.

⁴ Zob. J. I. S. Colmenarejo, F. M. Camprubi, CH. González-Gaya, A. Sánchez-Lite, *Power Plant Construction Projects Risk Assessments: A Proposed Method for Temporary Systems of Commissioning*, „Buildings. Special Issue Construction Scheduling. Quality and Risk Management”, Vienna 2022, 12, 1260, s. 1-31.

⁵ Zob. *Strategic Environmental Assessment for Nuclear Power Programmes: Guidelines*, „IAEA Nuclear Energy Series” No. NG-T-3.17, Vienna 2018; *Environmental Protection in New Nuclear Power Programmes*, „IAEA Nuclear Energy Series” No. NG-T-3.11 (Rev. 1), Vienna 2024.

⁶ *Integrated Life Cycle Risk Management for New Nuclear Power Plants*, s. 1; *Knowledge Loss Risk Management in Nuclear Organizations*, „IAEA Nuclear Energy Series” No. NG-T-6.11, Vienna 2017, s. 3-23.

ocenić oraz zarządzać jakością, kosztami i harmonogramem projektu⁷. Analiza i zarządzanie ryzykiem stanowią bowiem elementy działań posiadających coraz większe znaczenie dla zarządzania projektami, zarówno w odniesieniu do systemów, struktur i komponentów bezpieczeństwa, jak i niezwiązanych z bezpieczeństwem, aby skutecznie radzić sobie z niepewnością lub potencjalnymi nieoczekiwanymi zdarzeniami⁸.

Amerykański Instytut Zarządzania Projektami definiuje fazy zarządzania ryzykiem w następujący sposób:

- planowanie zarządzania ryzykiem,
- identyfikacja ryzyka,
- jakościowa analiza ryzyka,
- ilościowa analiza ryzyka,
- planowanie reakcji na ryzyko,
- wdrożenie ryzyka,
- monitorowanie i kontrola ryzyka⁹.

Zgodnie z definicją zaproponowaną przez Project Management Institute w Pensylwanii zintegrowane zarządzanie ryzykiem obejmuje „procesy przeprowadzania planowania zarządzania ryzykiem, identyfikacji, analizy, planowania reakcji, wdrażania reakcji i monitorowania ryzyka w projekcie. Celem zarządzania ryzykiem w projekcie jest zwiększenie prawdopodobieństwa i/lub wpływu ryzyka pozytywnego oraz zmniejszenie prawdopodobieństwa i/lub wpływu ryzyka negatywnego, aby zoptymalizować szanse powodzenia projektu”¹⁰.

Skuteczne zarządzanie ryzykiem wymaga zatem wczesnego planowania w celu identyfikacji i analizy ryzyka, aby umożliwić działania awaryjne oraz wdrożenie działań naprawczych na czas. Wymaga również ciągłego monitorowania i ponownej oceny, a także komunikacji, dokumentacji i koordynacji. W tym miejscu godzi się zauważyć, że interesujący nas temat do tej pory nie doczekał się kompetentnego, całościowego opracowania. Międzynarodowa Agencja Energii Atomowej (IAEA)

⁷ Zob. *Management of Nuclear Power Plant Projects*, „IAEA Nuclear Energy Series” No. NG-T-1.6, Vienna 2020, s. 15 i n.

⁸ J. D. Andrews, T. R. Moss, *Reliability and Risk Assessment*, London and Bury St Edmunds 2002, s. 1-20.

⁹ *A Guide to Project Management Body of Knowledge (PMBOK GUIDE)*, Sixth Edition, Pennsylvania 2017, s. 395 f.; *Integrated Life Cycle Risk management for New Nuclear Power Plants*, s. 1. Zob. *Sustaining Operational Excellence at Nuclear Power Plants. Principles and Challenges*, „IAEA Nuclear Energy Series” No. NR-G-3.1, Vienna 2022, s. 5 i n.

¹⁰ *A Guide to Project Management Body of Knowledge*, s. 395. Autorzy *Integrated Life Cycle Risk management for New Nuclear Power Plants* wielokrotnie odsyłający do ww. publikacji (tu s. 2) nie podają w przypisach paginacji.

wydała dwie publikacje dotyczące zarządzania ryzykiem w elektrowniach jądrowych: w 1998 roku *Guidelines for Integrated risk assessment and management in large industrial areas. Inter-Agency Programme on the Assessment and Management of Health and Environmental Risks from Energy and Other Complex Industrial Systems*, koncentrującą się na ryzyku zdrowotnym i środowiskowym oraz trzy lata później *Risk management: A tool for improving nuclear power plant performance* analizującą ryzyko operacyjne elektrowni jądrowych i wytycznych dotyczących zintegrowanej analizy ryzyka¹¹. Publikacje IAEA koncentrują się na ograniczaniu zagrożeń radiologicznych, zdrowotnych i środowiskowych związanych z eksploatacją elektrowni jądrowych. Powyższe prace przedstawiają kroki mające na celu identyfikację ryzyka i technik lub strategii zarządzania tym ryzykiem, wdrożenie tych technik i monitorowanie ich skuteczności. Przedstawiają się one następująco:

- identyfikacja ryzyka: jej celem jest, aby kluczowi interesariusze, w tym pracownicy i kadra kierownicza, byli świadomi potencjalnych problemów. Identyfikacja musi zatem być przeprowadzona wcześniej i często powtarzana; zaleca się jakościową analizę ryzyka w celu ustalenia priorytetów dalszych kroków. Takie podejście powinno być uwzględnione w każdym procesie planowania strategicznego. Po zakończeniu identyfikacji i analizy ryzyka należy wdrożyć techniki i strategie zarządzania ryzykiem. Planowanie zarządzania ryzykiem obejmuje decyzje dotyczące zmniejszenia ryzyka, zatrzymania ryzyka i przeniesienia ryzyka, gdy jest to konieczne i skuteczne. Planowanie ograniczania ryzyka strategicznego powinno być elementem planu strategicznego.
- wdrożenie planu zarządzania ryzykiem: wdrożenie działań ograniczających ryzyko jest przydzielane odpowiednim interesariuszom. Zasadniczo właściciel procesu jest właścicielem jego ryzyka.
- monitorowanie rozwiązań: jest to część procesu ze względu na podział obowiązków. Interesariusze są świadomi i informowani o postępach w realizacji planu działania. Regularne działania następcze i analiza rozwoju ryzyka oraz istotności wdrożonych działań łagodzących przyczyniają się do przekazywania informacji zwrotnych od właścicieli ryzyka do decydentów. Niektóre ryzyka strategiczne mogą mieć charakter poufny, tak że tylko niewielka grupa interesariuszy ma dostęp

¹¹ Zob. przyp. 1.

do takich ryzyk i powiązanych z nimi działań. Na tym etapie gromadzone, dokumentowane i udostępniane są wyciągnięte wnioski.

Ogólnie rzecz ujmując przemysł jądrowy niejednokrotnie cieszy się negatywną reputacją ze względu na wysokie koszty kapitałowe, opóźnienia i przekroczenia kosztów inwestycji. Na szczęście nie jest to regułą, bowiem niektóre programy energetyki jądrowej zostały zakończone pomyślnie i zgodnie z budżetem. Sukces ten wynika głównie z dwóch warunków – osiągnięcia korzyści w zakresie wydajności poprzez ukończenie serii standardowych projektów oraz wysokiej jakości nadzoru i zarządzania wzmocnioną siłą roboczą¹².

W przypadku nowych projektów elektrowni jądrowych znajdujących się obecnie w fazie koncepcyjnej lub projektowej, techniki alokacji ryzyka, które można osadzić w strukturze rozwoju projektu, pomogą rozwiązać niezliczone rodzaje ryzyka budowlanego, z którymi borykają się nowe elektrownie jądrowe, szczególnie w obszarach podziału ryzyka, zarządzania interfejsami i rozwiązywania sporów. Dodatkowo analizy ryzyka zapewniają systematyczny sposób kategoryzacji ryzyka w ramach każdego harmonogramu. W oparciu o wskaźniki ryzyka i analizy wrażliwości, właściciel/operator i sprzedawca mogą określić, które założenia i czynniki ryzyka mogą mieć najbardziej znaczący wpływ na czas trwania harmonogramu. Koncentrując się na tych czynnikach na wczesnym etapie projektu, mogą oni opracować strategie nacelowane na redukcję ryzyka w celu zminimalizowania niepowodzeń¹³.

Zazwyczaj elektrownie jądrowe są częścią grupy energetycznej należącej do organizacji operacyjnej. Często zależy to również od historii przemysłu energetycznego i decyzji dotyczących polityki energetycznej. Klienci oczekują z czasem niższych kosztów energii elektrycznej w celu promowania konkurencyjności gospodarki i wyższego standardu życia.

Elektrownie jądrowe generalnie mają niskie koszty operacyjne, ale wyższe i niepewne koszty budowy, dlatego jednym z najtrudniejszych wyzwań dla projektu elektrowni jądrowej jest finansowanie¹⁴. To właśnie

¹² Zob. *Technical Support to Nuclear Power Plants and Programmes*, „IAEA Nuclear Energy Series” No. NP-T-3.28, Vienna 2018, s. 6-17; *Managing Human Resources in the Field of Nuclear Energy*, „IAEA Nuclear Energy Series” No. NG-G-2.1 (Rev. 1), Vienna 2023, s. 2 i n.

¹³ Interesujące spostrzeżenia dotyczące starzenia się elementów betonowych w elektrowniach atomowych przynosi opracowanie *Aging Management of Concrete Structures in Nuclear Power Plants*, „IAEA Nuclear Energy Series” No. NP-T-3.5, Vienna 2016, *passim*.

¹⁴ Sytuację w Polsce przeanalizował A. Juszcak, *Ekonomiczne aspekty inwestycji jądrowych w Polsce – wpływ na biznes, rynek pracy i społeczności lokalne*, Warszawa 2022.

skala i niepewność kosztów oraz harmonogram i złożoność projektów elektrowni jądrowych sprawiają, że przyciągnięcie niezbędnego kapitału często stanowi nie lada wyzwanie, inne niedogodności obejmują złożoność relacji sprzedawca-klient, długie, międzynarodowe łańcuchy dostaw oraz globalizację przemysłu jądrowego. Aby zrekompensować wysokie koszty kapitałowe, produkcja energii elektrycznej musi odbywać się po konkurencyjnych cenach, co powoduje, że aby ją osiągnąć elektrownie jądrowe muszą charakteryzować się wysokimi współczynnikami wydajności, konkurencyjnymi kosztami eksploatacji i utrzymania oraz bezpiecznymi długoterminowymi dostawami paliwa. W grę wchodzi również zmieniające się uwarunkowania rynkowe, takie jak potrzeba integracji z nieciągłymi odnawialnymi źródłami energii, będącymi nowym trendem, prowadzącym do nieznanych dotąd wyzwań i wywołujących presję kosztową¹⁵.

Wpływ finansowy jest w większości przypadków oparty na analizie ekonomicznej w celu optymalnego wykorzystania zasobów finansowych. Jednak techniczne podstawy kontroli jakości i zapewnienia jakości w budowie elektrowni jądrowych będą coraz ważniejsze, zwłaszcza że oczekuje się, że elektrownie jądrowe będą działać przez 60 lub nawet 80 lat. W związku z tym konieczne jest rozważenie zintegrowanego podejścia w celu zminimalizowania negatywnego ryzyka przy uwzględnieniu wymagań technicznych i oceny ekonomicznej.

Powyższe uwagi przekonują, że pilnie pożądane jest opracowanie zbierające wnioski i ustalenia rozproszone w licznych, często znanych głównie specjalistom, publikacjach. Powinno ono zawierać praktyczne wytyczne dotyczące wdrażania skutecznej strategii zarządzania ryzykiem w nowym projekcie budowlanym, uwzględniającej cały cykl życia elektrowni jądrowej, w tym analizę następujących zagadnień:

- zrozumienie ram ryzyka, w tym wszystkich istotnych rodzajów ryzyka;
- opracowanie znaczących wskaźników monitorowania skuteczności zarządzania ryzykiem;
- opracowanie strategii i technik zarządzania ryzykiem, takich jak redukcja ryzyka, łagodzenie skutków, zatrzymywanie ryzyka i transfer ryzyka.

¹⁵ Zob. *Economic Assessment of the Long Term Operation of Nuclear Power Plants: Approaches and Experience*, „IAEA Nuclear Energy Series” No. NP-T-3.25, Vienna 2018, s. 4 i n.

Ryzyko dla elektrowni jądrowej pochodzi z różnych źródeł, ponieważ przyszłość energetyki jądrowej rozwija się w zmieniającym się środowisku. Charakteryzuje się ono ostrzejszą konkurencją między technologiami, zmianami w zachowaniach konsumentów, rozwojem nowych wartości kulturowych i ewoluującym kształtem rynku w celu spełnienia krótkoterminowych imperatywów rządowych. IAEA w dokumencie *Management of Nuclear Power Plant Projects*¹⁶ dotyczącym zarządzania projektami jądrowymi opisano wiele czynników wpływających na projekty jądrowe. Mogą one pochodzić od zewnętrznych interesariuszy, takich jak zainteresowane strony, rządy, organy regulacyjne i przemysł, a także od wewnętrznych cech organizacyjnych, takich jak struktury własnościowe, inne realizowane projekty, kultura organizacyjna, struktura, procesy, wiedza instytucjonalna i metody komunikacji. Wpływy te mogą generować ryzyko dla projektu jądrowego i powinny być uwzględnione w procesie identyfikacji ryzyka projektu.

Pozostając przy zagadnieniach związanych z bezpieczeństwem elektrowni atomowych parę słów godzi się poświęcić aspektom dotyczącym fizycznemu zabezpieczeniu tych obiektów zaliczanych do infrastruktury krytycznej¹⁷; będzie nas przy tym interesował przypadek Polski.

Podstawowymi środkami bezpieczeństwa tego typu obiektów przed atakiem z zewnątrz jest ochrona fizyczna (służby i straże) i techniczna (systemy monitoringu sygnałów alarmowych, czujniki elektroniczne, bariery budowlane). Komponenty te tworzą wspólnie system bezpośredniej ochrony mający za zadanie w sposób stały dozorować obszar wymagający takiego zabezpieczenia. Wyzwania stojące obecnie przed potencjałem ochronnym wynikają m.in. z nasilania się szeroko rozumianej przestępczości, groźby terroryzmu (w tym cyberterroryzmu) oraz wzrostu nielegalnej migracji¹⁸. Zapobiegać takim zjawiskom można, zgodnie z ustawą o zarządzaniu kryzysowym poprzez szeroko rozumianą ochronę infrastruktury krytycznej, określaną jako wszelkie działania zmierzające do zapewnienia funkcjonalności, ciągłości działań i integralności infrastruktury krytycznej w celu zapobiegania zagrożeniom, ryzykom lub słabym punktom oraz ograniczeniu i neutralizacji ich skutków oraz

¹⁶ Zob. *Management of Nuclear Power Plant Projects*, „IAEA Nuclear Energy Series” No. NG-T-1.6, Vienna 2020, *passim*.

¹⁷ Zob. uwagi zawarte w pracy: W. Mazurka, *Bezpieczeństwo i ochrona infrastruktury krytycznej. Wybrane aspekty*, Toruń 2024.

¹⁸ *Biała księga bezpieczeństwa narodowego*, Biuro Bezpieczeństwa Narodowego, Warszawa 2013.

szybkiego odtworzenia tej infrastruktury na wypadek awarii, ataków oraz innych zdarzeń zakłócających jej prawidłowe funkcjonowanie¹⁹.

Inne regulacje prawne, takie jak przyjęty przez Radę Ministrów w drodze uchwały Narodowy Program Ochrony Infrastruktury Krytycznej, także mają na celu przede wszystkim zapobiegać zakłóceniom funkcjonowania tejże infrastruktury a także jego podniesienie poziomu bezpieczeństwa poszczególnych systemów. Piąty rozdział NPOIK został poświęcony rodzajom ochrony jakie powinny zostać użyte w celu zminimalizowania ryzyka zakłócenia infrastruktury krytycznej. Jest to m.in.:

- 1) zapewnienie bezpieczeństwa fizycznego – zespół działań organizacyjnych i technicznych mających na celu minimalizację ryzyka zakłócenia funkcjonowania IK w następstwie działań osób, które w sposób nieautoryzowany podjęły próbę dostania się lub znalazły się na terenie IK;
- 2) zapewnienie bezpieczeństwa technicznego – zespół działań organizacyjnych i technicznych mających na celu minimalizację ryzyka zakłócenia funkcjonowania IK w następstwie zaburzenia realizowanych procesów technologicznych²⁰.

Poziom zabezpieczenia obiektów infrastruktury krytycznej pozostawia wiele do życzenia. W latach 2015 i 2016 Najwyższa Izba Kontroli sprawdziła prawidłowość zabezpieczenia obiektów IK, istotnych dla funkcjonowania państwa, a zatem czy organy administracji publicznej oraz podmioty odpowiedzialne za ochronę infrastruktury krytycznej rzetelnie realizują zadania określone przepisami prawa²¹. Wykazano szereg nieprawidłowości:

- nie obejmowano ochroną fizyczną wszystkich obiektów infrastruktury krytycznej powiązanych ze sobą funkcjonalnie i niezbędnych do zapewnienia bezpieczeństwa funkcjonowania infrastruktury krytycznej,
- część terenów, na których znajdowały się obiekty infrastruktury krytycznej nie była właściwie zabezpieczona przed wejściem osób nieuprawnionych, a w dużej części obszarów brakowało monitoringu wizyjnego,
- wejścia do niektórych obiektów nie spełniały norm bezpieczeństwa i nie były objęte systemem kontroli dostępu, a bramy wjazdowe nie były wyposażone w zapory zabezpieczające przed wtargnięciem,

¹⁹ Art. 3. ustawy z 26 kwietnia 2007 r. o zarządzaniu kryzysowym (Dz.U. 2007 nr 89 poz. 590).

²⁰ Narodowy Program Ochrony Infrastruktury Krytycznej, Rządowe Centrum Bezpieczeństwa, Warszawa 2023.

²¹ Kontrola Państwowa, Najwyższa Izba Kontroli, A. Panasiuk, S. Sierański, 2017.

- u większej części skontrolowanych podmiotów odpowiedzialnych za ochronę infrastruktury krytycznej nie wprowadzono rozwiązań na wypadek wystąpienia zdarzeń sabotażu lub wyrządzenia szkód przez pracowników na terenie obiektów infrastruktury krytycznej,
- we wszystkich skontrolowanych podmiotach nie wyodrębniono kluczowego, ze względu na przestrzeganie zasad bezpieczeństwa infrastruktury krytycznej personelu,
- w znaczącej większości podmioty te nie określały też procedur umożliwiających sprawdzenie wybranego oferenta wykonującego usługi dla operatora infrastruktury krytycznej pod kątem jakości wykonywanych usług, czy też zachowania poufności wykonywanych prac.

Ponadto wystąpiły przypadki nierealizowania przez skontrolowane podmioty niektórych rekomendacji audytu sieci informatycznych działających na potrzeby obiektów infrastruktury krytycznej, nieopracowania kompleksowych regulacji wewnętrznych dotyczących bezpieczeństwa przemysłowego systemu teleinformatycznego, czy też niezobowiązania wykonawców do zachowania poufności uzyskanych informacji, mimo że podczas realizacji zadań mieli dostęp do kluczowych systemów służących do sterowania IK.

Brak odpowiednich zabezpieczeń m.in. w obszarach ochrony fizycznej czy też osobowej skutkował wystąpieniem niebezpiecznych incydentów na terenach obiektów infrastruktury krytycznej, czy też związanych z prawidłową eksploatacją instalacji infrastruktury krytycznej. Przykładem jest zaginięcie z terenu jednego z obiektów infrastruktury krytycznej dwóch dużych pojemników zawierających izotop promieniotwórczy Co-60. W przypadku ich zniszczenia i wydostania się na zewnątrz źródła izotopowego stanowiłyby poważne zagrożenie dla życia i zdrowia osób przebywających w ich pobliżu. Przyczyną zaginięcia był brak nadzoru jednego z operatorów nad pracownikami firmy zewnętrznej wykonującej usługi na terenie obiektu IK. Kolejnym incydentem było uszkodzenie połączenia transgranicznego – kabla prądu stałego 450 kV, łączącego Polskę z jednym z europejskich krajów, strategicznego z punktu widzenia zapewnienia dostaw energii elektrycznej oraz mającego wpływ na bezpieczeństwo energetyczne Państwa. Brak natomiast przygotowania i wdrożenia przez jednego z operatorów IK procedur kontroli transportów z wwożonymi surowcami energetycznymi przed ich wjazdem na teren obiektu IK, spowodował skierowanie na przekaźnik taśmowy, wraz z ładunkiem biomasy, niewybuchu pocisku artyleryjskiego. Niewłaściwe zabezpieczenie jednego

z obiektów IK przed wtargnięciem osób trzecich (zbyt niskie ogrodzenie, brak monitoringu) było też przyczyną swobodnego przekroczenia ogrodzenia przez osoby nieuprawnione. Brak odpowiednich rozwiązań w zakresie ochrony obiektu pozwalał w tym przypadku na łatwą możliwość zatrucia ujęć wody dla setek tysięcy obywateli²².

Specjalistyczne uzbrojone formacje ochronne, które miały za zadanie zapewnienie bezpieczeństwa obiektom ważnym dla interesu państwa i obywateli nie spełniają aktualnie swojej roli, zaś jakość ich usług jest bardzo niska. Przyczyn takiego stanu rzeczy, gdzie de facto zabezpieczenie obiektów infrastruktury krytycznej nie występuje lub jest teoretyczne, jest wiele. Przede wszystkim wadliwe zapisy w zderegulowanej ustawie z dnia 22 sierpnia 1977 roku o ochronie osób i mienia, które dopuszczają do pracy osoby o wątpliwych kwalifikacjach²³. Zniesiono licencje i egzamin państwowy na pracowników ochrony fizycznej i technicznej a zastąpiono je wpisem na listę kwalifikowanych pracowników ochrony fizycznej i technicznej co powoduje, że wystarczy dzisiaj wykupić odpowiedni kurs, aby stać się strażnikiem np. elektrowni atomowej. Mamy w branży ochrony ludzi nie sprawdzonych pod kątem niekaralności. Artykuł 26 ustawy o ochronie osób i mienia w ustępie trzecim mówi, że na listę kwalifikowanych pracowników ochrony fizycznej wpisuje się osobę, która: ma pełną zdolność do czynności prawnych, nie była skazana prawomocnym wyrokiem za przestępstwo umyślne i nie toczy się przeciwko niej postępowanie karne o takie przestępstwo. Spełnienie wymogów niekaralności pracownik ochrony potwierdza własnym oświadczeniem złożonym pod rygorem odpowiedzialności karnej za składanie fałszywych zeznań²⁴.

Kolejnym aspektem wpływającym negatywnie na jakość usług branży ochrony osób i mienia jest proces udziału w przetargach na ochronę infrastruktury krytycznej w którym najczęściej najważniejszym kryterium wygrania postępowania jest podanie jak najniższej ceny za wykonanie kontraktu, co ma następnie przełożenie na jakość wykonania zadań ochronnych lub braki w ciągłości zabezpieczenia powierzonych obiektów.

²² NIK o bezpieczeństwie obiektów infrastruktury krytycznej – www.nik.gov.pl/najnowsze-informacje-o-wynikach-kontroli/nik-o-bezpieczenstwie-obiektow-infrastruktury-krytycznej.html [dostęp: 6 lutego 2025 r.].

²³ Odpowiedź na interpelację nr 23130 w sprawie pogorszenia sytuacji prawnej pracowników ochrony. Odpowiadający: sekretarz stanu w Ministerstwie Spraw Wewnętrznych i Administracji Paweł Majewski, Warszawa, 17-07-2018 – <https://www.sejm.gov.pl/sejm8.nsf/InterpelacjaTresc.xsp?key=20459C86> [dostęp: 6 lutego 2025 r.].

²⁴ Art. 26 ust. 6 ustawy z dnia 22 sierpnia 1997 roku o ochronie osób i mienia (Dz. U. 1997 Nr 114 poz. 740).

Słabo opłacani pracownicy ochrony, zatrudniani w tzw. „agencjach ochrony”, nie identyfikują się ze swoim miejscem pracy, nie przykładają się do swoich obowiązków, dochodzi często do fluktuacji kadr.

Powyższe problemy nie mogą pojawić się w obszarach ochrony obiektów infrastruktury krytycznej, gdzie należy zapewnić ciągłość działania wszystkim systemom. Aby zorganizować profesjonalne zabezpieczenie fizyczne i techniczne przed atakami z zewnątrz należy do tego celu powołać Służbę Ochrony Infrastruktury Krytycznej, państwową formację stojącą na straży przeciwdziałania zagrożeniom obiektów ważnych dla bezpieczeństwa kraju.

Bibliografia

- A Guide to Project Management Body of Knowledge (PMBOK GUIDE)*, Sixth Edition, Pennsylvania 2017
- Aging Management of Concrete Structures in Nuclear Power Plants*, „IAEA Nuclear Energy Series” No. NP-T-3.5, Vienna 2016
- Andrews J. D., Moss T. R., *Reliability and Risk Assessment*, London and Bury St Edmunds 2002
- Biała księga bezpieczeństwa narodowego*, Biuro Bezpieczeństwa Narodowego, Warszawa 2013
- Colmenarejo J. I. S., Camprubi F. M., González-Gaya Ch, Sánchez-Lite A., *Power Plant Construction Projects Risk Assessments: A Proposed Method for Temporary Systems of Commissioning*, “Buildings. Special Issue Construction Scheduling. Quality and Risk Management”, Vienna 2022, 12, 1260
- Economic Assessment of the Long Term Operation of Nuclear Power Plants: Approaches and Experience*, „IAEA Nuclear Energy Series” No. NP-T-3.25, Vienna 2018
- Environmental Protection in New Nuclear Power Programmes*, „IAEA Nuclear Energy Series” No. NG-T-3.11 (Rev. 1), Vienna 2024
- Guidelines for Integrated risk assessment and management in large industrial areas. Inter-Agency Programme on the Assessment and Management of Health and Environmental Risks from Energy and Other Complex Industrial Systems*, “IAEA-TECDOC-994”, Vienna 1998 <https://www.sejm.gov.pl/sejm8.nsf/InterpelacjaTresc.xsp?key=20459C86> [dostęp: 6 lutego 2025 r.]
- IAEA World Fusion Outlook*, 2nd Edition, Vienna 2024
- Integrated Life Cycle Risk management for New Nuclear Power Plants*, „IAEA Nuclear Energy Series” No. NR-T-2.15, Vienna 2023
- Juszczak A., *Ekonomiczne aspekty inwestycji jądrowych w Polsce – wpływ na biznes, rynek pracy i społeczności lokalne*, Warszawa 2022
- Knowledge Loss Risk Management in Nuclear Organizations*, „IAEA Nuclear Energy Series” No. NG-T-6.11, Vienna 2017
- Kontrola Państwowa*, Najwyższa Izba Kontroli, A. Panasiuk, S. Sierański, 2017
- Management of Nuclear Power Plant Projects*, „IAEA Nuclear Energy Series” No. NG-T-1.6, Vienna 2020
- Managing Human Resources in the Field of Nuclear Energy*, „IAEA Nuclear Energy Series” No. NG-G-2.1 (Rev. 1), Vienna 2023
- Mazurek W., *Bezpieczeństwo i ochrona infrastruktury krytycznej. Wybrane aspekty*, Toruń 2024

Narodowy Program Ochrony Infrastruktury Krytycznej, Rządowe Centrum Bezpieczeństwa, Warszawa 2023

NIK o bezpieczeństwie obiektów infrastruktury krytycznej – Odpowiedź na interpelację nr 23130 w sprawie pogorszenia sytuacji prawnej pracowników ochrony. Odpowiadający: sekretarz stanu w Ministerstwie Spraw Wewnętrznych i Administracji Paweł Majewski, Warszawa, 17-07-2018 – *Risk management: A tool for improving nuclear power plant performance*, „IAEA-TECDOC-1209”, Vienna 2001

Strategic Environmental Assessment for Nuclear Power Programmes: Guidelines, „IAEA Nuclear Energy Series” No. NG-T-3.17, Vienna 2018; *Environmental Protection in New Nuclear Power Programmes*, „IAEA Nuclear Energy Series” No. NG-T-3.11 (Rev. 1), Vienna 2024

Sustaining Operational Excellence at Nuclear Power Plants. Principles and Challenges, „IAEA Nuclear Energy Series” No. NR-G-3.1, Vienna 2022

Technical Support to Nuclear Power Plants and Programmes, „IAEA Nuclear Energy Series” No. NP-T-3.28, Vienna 2018

Terms for Describing Advanced Nuclear Power Plants, „IAEA Nuclear Energy Series” No. NR-T-1.19, Vienna 2023

Ustawa z 26 kwietnia 2007 r. o zarządzaniu kryzysowym (Dz.U. 2007 nr 89 poz. 590)

Ustawa z dnia 22 sierpnia 1997 roku o ochronie osób i mienia (Dz. U. 1997 Nr 114 poz. 740)

www.nik.gov.pl/najnowsze-informacje-o-wynikach-kontroli/nik-o-bezpieczenstwie-obiektow-infrastruktury-krytycznej.html [dostęp: 6 lutego 2025 r.]