

Polskie uregulowania prawne dotyczące wyboru miejsca lokalizacji elektrowni jądrowej w zakresie zagrożeń geodynamicznych na tle wybranych regulacji międzynarodowych

Zygmunt Heliasz¹, Marek Jarosiński²



Z. Heliasz



M. Jarosiński

The Polish legal regulations regarding the selection of the nuclear power plant location with respect to geodynamic hazard and its relation to international regulations. Prz. Geol., 64: 306–311.

A b s t r a c t. The nuclear power plant site was determined following the formal analysis of the Polish economy and energy supply, with respect to societal reality. Beforehand, comprehensive studies were carried out covering essential geological factors and terrain circumstances. Every country undertakes sovereign decisions regarding nuclear power plants, based on legitimate regulations. In practice, guidance regarding general requirements, technical solutions and safety measures are derivative from experiences in other countries published by the International Atomic Energy Agency (IAEA) and the US Nuclear Regulatory Commission. The paper presents interrelations between the international guidelines and the Polish legal instructions.

Keywords: nuclear installations, safety standards, IAEA, Polish legal instructions

Decyzja o lokalizacji posadowienia elektrowni jądrowej w konkretnym miejscu jest zawsze podejmowana z uwzględnieniem szerokiego spektrum czynników. Jest to bowiem przedsięwzięcie o dużym znaczeniu gospodarczym, wiążące się ponadto z ogromnymi kosztami inwestycyjnymi. Równie istotne jest także zapewnienie bezpieczeństwa eksploatacji elektrowni i obiektów towarzyszących, tworzących skojarzoną wzajemnie infrastrukturę. Aspekt bezpieczeństwa eksploatacji jest szczególnie ważny i popularny z uwagi na zaistniałe awarie w użytkowanych obiektach i powszechnie znane ich skutki. W świadomości społecznej tkwi pamięć o katastrofie w Czarnobylu i jej konsekwencjach dla regionu i milionów mieszkańców. Mimo że dziś wiadomo już wiele o przyczynach tej katastrofy, która była spowodowana wyłącznie błędami ludzi, przede wszystkim nie przestrzeganiem odpowiednich procedur, a nie splotem niekorzystnych uwarunkowań przyrodniczych, wiedza ta nie jest powszechna. Dodatkowym niekorzystnym czynnikiem jest niedawna awaria w elektrowni w Fukushima, gdzie tym razem czynnik przyrodniczy odegrał wiodącą rolę. Choć i w tym przypadku można stwierdzić, że awaria ta nie miałaby tak dramatycznego przebiegu, gdyby nie brak wyobraźni projektantów o możliwej skali zagrożenia. Mimo że japońska elektrownia jądrowa w Fukushima jest zlokalizowana w kraju będącym w całości strefą o najwyższym zagrożeniu sejsmicznym, to nie wstrząs sejsmiczny okazał się być główną przyczyną katastrofy. W momencie wstrząsu zadziałały bowiem wszystkie systemy zabezpieczające i elektrownia została prawidłowo wyłączona. Zagrożeniem okazała się fala tsunami, która była dodatkowym skutkiem wstrząsu sejsmicznego, a której wysokości projektanci elektrowni nie doszacowali, w związku z czym elektrownia nie miała systemów przelewowych od strony nabrzeżnej. To przelanie się fali tsunami przez zabezpie-

czające mury oporowe i zalanie elektrowni wodą morską było bezpośrednią przyczyną dalszej sekwencji wydarzeń. Już te dwa przykłady świadczą o istocie należytego oszacowania już na etapie lokalizacji obiektu potencjalnie niekorzystnych zjawisk naturalnych i powodowanych działalnością człowieka.

Należy pamiętać, że określenie funkcjonujące w przepisach bezpieczeństwa jądrowego oraz standardach międzynarodowych – obiekt jądrowy (ang. *nuclear facility*) odnosi się do grupy obiektów cyklu paliwowego, które są definiowane najczęściej jako takie, w których może zajść niekontrolowana reakcja łańcuchowa. Stąd grupa obiektów jądrowych obejmuje różne rodzaje zakładów cyklu paliwowego (wraz z całą infrastrukturą). Jest sprawą podstawowej wagi, żeby ich funkcjonowanie było w pełni bezpieczne.

Wszystkie państwa planujące budowę czy eksploatujące elektrownie jądrowe są suwerenne w procesie legislacyjnym związanym z funkcjonowaniem takich obiektów, z ograniczeniami wynikającymi z implementacji wspólnotowych aktów prawnych stosowanych bezpośrednio. Jednak z uwagi na wrażliwość przedmiotu rozważań nie działają one w międzynarodowej próżni prawnej, ale są zobowiązane do przestrzegania ustaleń dokonanych wcześniej przez społeczność międzynarodową.

W Polsce została podjęta decyzja o budowie elektrowni jądrowej przez Polską Grupę Energetyczną S.A. Nie wchodząc w szczegóły realizacji tego przedsięwzięcia, które jest skazane na zmienne trendy w rozwoju światowej energetyki w związku z regulacjami dotyczącymi opłat za emisje gazów cieplarnianych, jak również wahania cen paliw kopalnych oraz zmienną koniunkturę polityczną w kraju, można stwierdzić, że jest ono na etapie wyboru optymalnej lokalizacji dla potencjalnej inwestycji. W ramach

¹ Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, ul. Wybrzeże 7, 31-261 Kraków; Heliasz@igf.edu.pl.

² Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa; marek.jarosinski@pgi.gov.pl.

działań wyprzedzających, w 2010 r. Ministerstwo Gospodarki przygotowało ranking 28 lokalizacji z tzw. długiej listy sporządzonej w latach wcześniejszych, spośród których do dalszych analiz wytypowało trzy lokalizacje na wybrzeżu Bałtyku: Żarnowiec (na terenie wcześniejszej budowy elektrowni jądrowej) oraz Lubiatowo-Kopalino i Kopań. W latach 2011–2014 Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy w konsorcjum z Polską Akademią Nauk (Instytutem Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią oraz Instytutem Geofizyki) i Akademią Górniczo-Hutniczą wykonał projekt zamówiony przez Ministerstwo Środowiska (Jarosiński, 2014) dotyczący występowania zagrożeń geodynamicznych w wyżej wymienionych lokalizacjach. W projekcie zestawiono wszelkie dane geologiczne, geofizyczne, geomorfologiczne i geodezyjne mogące być wskaźnikiem ruchliwości neotektonicznej badanych obszarów oraz przeprowadzono analizę ich rangi i wiarygodności. W efekcie, w systemie GIS wykonano mapy istotności czynnika geodynamicznego dla Polski – w skali przeglądowej 1 : 500 000 oraz w promieniu 20 km od potencjalnych lokalizacji elektrowni – w skali szczegółowej 1 : 50 000. Prace te, finansowane z budżetu NFOŚiGW, mające na celu posumowanie wiedzy o potencjalnej aktywności geodynamicznej, na potrzeby analiz rządowych oraz dla przyspieszenia działań inwestora były zaplanowane i rozpoczęte przed wydaniem w Polsce i w Europie aktualnych aktów prawnych regulujących kwestie badań związanych z lokalizacją elektrowni jądrowych. Z przedstawionego poniżej przeglądu aktów prawnych odnoszących się do fazy wyboru lokalizacji elektrowni jądrowej wynika, że spełniają one zadość współczesnym standardom.

ORGANIZACJE MIĘDZYNARODOWE FUNKCJONUJĄCE W SFERZE ENERGETYKI JĄDROWEJ

W poszczególnych państwach podstawą konstruowania reguł prawnych, na każdym etapie prac związanych z rozwojem energetyki jądrowej, są materiały publikowane przez EURATOM (Europejska Wspólnota Energii Atomowej) i MAEA (Międzynarodowa Agencja Energii Atomowej). Ponadto kraje wdrażające standardy międzynarodowe do swoich systemów prawnych wzorują się często lub korzystają z doświadczeń wiodących dozorów jądrowych i ich systemów prawnych dotyczących nadzoru nad bezpieczeństwem jądrowym na świecie. Są to US Nuclear Regulatory Commission, ASN – Autorite de Surete Nucleaire de France czy dozór fiński STUK. Wysoka pozycja Amerykańskiej Komisji Dozoru Jądrowego wynika z wieloletniego doświadczenia w analizowaniu i opiniowaniu dokumentacji bezpieczeństwa oraz wydawania zezwoleń w tym zakresie dla dużej ilości obiektów jądrowych. W celu przygotowania niniejszego opracowania ważną publikacją był US Regulatory Guide 1.208 z marca 2007 r. zatytułowany „A performance-based approach to define the site-specific earthquake ground motion”, który jest uzupełnieniem do federalnego prawa Geologic and Seismic Siting Criteria opublikowanego w Code of Federal Regulations (10 CFR part 100).

Najważniejszą organizacją międzynarodową funkcjonującą w obrębie szeroko pojętej tematyki jądrowej jest Międzynarodowa Agencja Energii Atomowej (International Atomic Energy Agency – IAEA). Powstała w 1957 r.,

powołana do życia przez 51 państw, w tym Polskę. Obecnie zrzesza 151 państw. Jej siedzibą jest Wiedeń. Jest specjalistyczną agencją ONZ, ale o szerokiej autonomii. Nie jest ściśle kontrolowana przez ONZ, mimo że jej raporty są przedstawiane w United Nations Scientific Committee on Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR) i na Zgromadzeniu Ogólnym oraz w Radzie Bezpieczeństwa. MAEA zbiera dane dotyczące problematyki jądrowej, w tym z elektrowni jądrowych na całym świecie. Na tej podstawie opracowuje tematyczne raporty. Prowadzi również samodzielną działalność badawczą w swoich laboratoriach. Jest wydawcą szeregu opracowań zarówno jednostkowych, jak i kilku cykli wydawniczych. Na etapie wyboru miejsca lokalizacji elektrowni jądrowej najważniejsza jest seria standardów (zasad) bezpieczeństwa – Safety Standards Series (SS). W niej są zawarte:

- Podstawy bezpieczeństwa (Safety Fundamentals) – charakterystyczne niebieskie litery na obwolucie. Prezentują one podstawowe cele prowadzenia działalności w zakresie energii atomowej, projekty i zasady bezpieczeństwa oraz ochrony ludzi i środowiska przy stosowaniu promieniotwórczości dla celów pokojowych;

- Wymogi bezpieczeństwa (Safety Requirements) – charakterystyczne czerwone litery na obwolucie. Zawierają wymogi konieczne dla osiągnięcia pożądanego poziomu bezpieczeństwa w użytkowaniu promieniotwórczości, szczególnie energii atomowej. Powyższe wymogi wynikają z celów określonych w Safety Fundamentals;

- Poradniki bezpieczeństwa (Safety Guides) – charakterystyczne zielone litery na obwolucie. Rekomendują działania i procedury wymagane w wykreowaniu warunków dla osiągnięcia odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa obiektów i działalności związanych z zastosowaniem promieniowania jonizującego – w tym energetyki jądrowej. Rekomendacje zawarte w Safety Guides zawierają działania, których aplikacja jest konieczna, w celu osiągnięcia efektów zgodnych z oczekiwaniami.

Na etapie wyboru lokalizacji posadowienia elektrowni jądrowej podstawowym źródłem wiedzy o koniecznych działaniach są właśnie informacje zawarte w Safety Guides. Spośród wielu opublikowanych poradników dla rozpatrywanych tutaj zagadnień istotne są co najmniej trzy opracowania:

1. „Site Survey and Site Selection for Nuclear Installations” – Specific Safety Guide No. SSG-35, Wiedeń, 2015;

2. „Seismic Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations” – IAEA Safety Standards Series, No. SSG-9, Wiedeń, 2010;

3. „Seismic Design and Qualification for Nuclear Power Plants” – IAEA Safety Standards Series, No. NS-G-1.6, Wiedeń, 2003.

Ze strony polskiej partnerem instytucjonalnym dla MAEA jest Państwowa Agencja Atomistyki (PAA). Działa ona autonomicznie, choć w strukturze Ministerstwa Środowiska. Mocą zarządzenia Ministra Środowiska został nadany statut PAA (Zarządzenie Nr 69, 2011). Prezes PAA stanowi organ nadzorujący działalność w zakresie odpowiedzialności za przestrzeganie wymagań bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej. Do jego zadań należy m.in. wydawanie zezwoleń na budowę, rozruch, eksploatację, monitoring oraz likwidację obiektu jądrowego.

WYTYCZNE ORGANIZACJI MIĘDZYNARODOWYCH DOTYCZĄCE ROZPOZNANIA GEOLOGICZNEGO DLA POSADOWIENIA OBIEKTÓW JĄDROWYCH

W wytycznych zawartych w materiałach MAEA (Safety Guide No. SSG-9) zwraca się uwagę, że rodzaj i jakość badań powinna wynikać z charakteru sejsmotektonicznego rozpatrywanego obszaru. W celu osiągnięcia jednorodności w prezentowanych informacjach dane powinny być gromadzone w systemie GIS, co umożliwi porównanie powstałych na podstawie tych danych interpretacji i modeli.

Badania na poziomie regionalnym powinny dostarczyć wiedzę o generalnej geodynamice badanego obszaru. Wielkość regionu może być zróżnicowana, a jego kształt asymetryczny w zależności od specyfiki budowy geologicznej, zwykle w promieniu 150 km lub więcej. Na tak ogólnym poziomie analizy zaleca się wykorzystanie wyłącznie danych archiwalnych, bez konieczności pozyskiwania dodatkowych informacji w terenie. W typowym ujęciu dane i wyniki interpretacji są prezentowane na mapach w skali 1 : 500 000 i uzupełnione przekrojami geologicznymi o odpowiednio dobranej skali pionowej.

Badania na poziomie bliskiego regionu powinny się zawierać na obszarze nie mniejszym niż o promieniu 25 km. W zależności od ilości i jakości danych archiwalnych na danym terenie dla osiągnięcia założonego celu badań można je uzupełnić o nowe dane, zebrane na podstawie prac terenowych. Celem badań jest określenie sejsmotektonicznego charakteru tego obszaru, wskazanie rozdzielenych uskokami bloków tektonicznych oraz określenie wieku, kierunków i wielkości najmłodszych przemieszczeń na uskokach. Dane powinny zawierać informacje stratygraficzne (określające wiek skał i pośrednio uskoki), z zakresu geologii strukturalnej i tektoniki (określające fazy i charakter przemieszczeń na uskokach) oraz historii geologicznej obszaru (stopień komplikacji budowy obszaru z uwzględnieniem spójności genetycznej). Oprócz klasycznych powierzchniowych map geologicznych powinny zostać zebrane i opracowane dane z głębszych poziomów strukturalnych, oparte na badaniach geofizycznych, stanowiące kontekst dla zrozumienia genezy ewentualnych wstrząsów sejsmicznych i podstawę analizy hazardu sejsmicznego. Dla utworów powierzchniowych zalecane są badania utworów czwartorzędowych, w tym analiza ewentualnych tarasów, studia sedymentologiczne i pedologiczne. W badaniach tych zaleca się użycie danych teledetekcyjnych – zdjęć lotniczych i satelitarnych (z analizą interferometryczną) oraz sporządzanie na ich podstawie modeli budowy geologicznej i pionowych ruchów powierzchni ziemi. Dane powinno się prezentować na mapach w skali 1 : 50 000 z przekrojami geologicznymi o odpowiednio dobranej skali pionowej.

Poziom sąsiedztwa miejsca lokalizacji zawiera się na obszarze o promieniu 5 km. Celem badań jest otrzymanie bardziej szczegółowych informacji o neotektonicznej historii obszaru, zwłaszcza w stosunku do uskoki, a szczególnie w odniesieniu do uskoki płytkich, dla stwierdzenia potencjalnych warunków geologicznej niestabilności obszaru posadowienia obiektu jądrowego. W tym przypadku zaleca się wykonanie prac i robót geologicznych w terenie. Badania powinny zawierać studia geomorfologiczne, karto-

wanie geologiczne, prace geofizyczne, wiercenia oraz inne roboty ziemne (np. szurfy). Zebrane dane powinny pozwolić na opracowanie dla obszaru sąsiedztwa elektrowni:

- map i przekrojów geologicznych;
- określenie wieku, typu oraz wielkości przemieszczeń na uskokach;
- identyfikację i charakterystykę potencjalnego hazardu sejsmicznego z uwzględnieniem sejsmiczności spowodowanej działalnością górnictwem, w tym wydobywaniem lub magazynowaniem płynów czy gazów;
- wskazanie miejsc zagrożonych przemieszczeniem gruntów w wyniku zjawisk innych niż sejsmiczne, np. osuwiska, subrozja, subsydencja, jak też spowodowanych aktywnością ludzką.

Dane dla tego poziomu rozpoznania powinny być prezentowane w skali 1 : 5000 wraz z przekrojami o przewyższeniu odpowiadającym charakterowi budowy podłoża.

Badania na terenie posadowienia obiektu jądrowego obejmują zwykle promień około 1 km. W tym przypadku analizy opierają się na danych pozyskanych przez wykonanie prac i robót terenowych oraz testów laboratoryjnych. Podstawowym celem tych badań jest uzyskanie wszelkich danych koniecznych dla utworzenia modelu strukturalnego skał podłoża elektrowni, właściwości geomechanicznych podłoża i powierzchni nieciągłości w celu utworzenia modelu inżynierskiego oraz scharakteryzowanie przepływów cieczy w skałach, koniecznych dla utworzenia modeli hydrogeologicznych. W efekcie finalnym dla terenu lokalizacji elektrowni powinno się przedstawić:

- model strukturalny budowy geologicznej obejmujący stratygrafię i strukturę skał podłoża, w tym miąższość, głębokość warstw oraz powierzchnie nieciągłości budowy (w tym uskoki);
- parametry geomechaniczne skał (statyczne i dynamiczne w odniesieniu do fal sejsmicznych podłużnych i poprzecznych) dla wszystkich typów litologicznych skał podłoża elektrowni jądrowej oraz sposobu zróżnicowania parametrów (płynne, skokowe);
- właściwości filtracyjne poziomów wodonośnych wód pitnych, fizyczne i chemiczne właściwości wód w tych poziomach oraz warunki ich zasilania i kierunki przepływu (wraz z ich łącznością z głębszymi poziomami wodonośnymi).

W celu przeprowadzenia odpowiednich modelowań dynamicznych obciążeń konieczne jest również określenie warunków brzegowych, na podstawie analizy hazardu sejsmicznego i przemieszczeń gruntu innej genezy. Wyniki analiz na tym poziomie rozpoznania powinny być przedstawiane w postaci modeli cyfrowych oraz na mapach w skali 1 : 500 z przekrojami.

W najnowszym dokumencie wydanym przez MAEA (Safety Guide No. SSG-35) zostały doprecyzowane zalecane etapy wyboru lokalizacji elektrowni jądrowej (ang. *siting*), które powinno się wykonywać w dwóch fazach: (1) przegląd na poziomie regionalnym dla wyróżnienia potencjalnych lokalizacji (ang. *site survey*) oraz (2) wybór najlepszej lokalizacji spośród wcześniej wybranych (ang. *site selection*). Dopiero po etapie selekcji zaleca się wykonanie (3) charakterystyki lokalizacji (ang. *site characterization*), która po części odnosi się do danych z etapu wyboru lokalizacji. Wszystkie te trzy etapy składają się na ocenę miejsca lokalizacji (ang. *site evaluation*). W większości krajów

wyбір lokalizacji dla elektrowni nie podlega dodatkowym regulacjom i nie jest objęty koncesjonowaniem. Zatem pierwszy etap można utożsamiać z badaniami na poziomie regionalnym zaś drugi – z rozpoznaniem bliskiego regionu i sąsiedztwa elektrowni. Charakterystyka lokalizacji (etap 3) obejmuje już badania na terenie elektrowni i odnosi się do wszelkich danych z sąsiedztwa.

Zalecenia zawarte w amerykańskich Regulatory Guide (US Regulatory Guide, 2007) są bardzo zbliżone w zakresie zawartości merytorycznej do propozycji europejskich. Różnice pojawiające się pomiędzy poradnikami amerykańskimi a europejskimi wynikają ze specyfiki budowy geologicznej terytorium USA. Inne są procedury postępowania, cele badawcze i pożądane wyniki w kontekście budowy obiektu jądrowego w aktywnej sejsmicznie strefie subdukcji na zachodzie USA, a zupełnie inne w stabilnym kontynentalnym regionie w strefie na wschód od Gór Skalistych. Również w Europie inne są wymogi dla obszaru Włoch, Grecji i południowych Bałkanów w stosunku do reszty Europy.

POLSKIE UREGULOWANIA PRAWNE W ZAKRESIE ENERGETYKI JĄDROWEJ

Polska, wstępując 1 maja 2004 r. do Unii Europejskiej, stała się jednocześnie członkiem Europejskiej Wspólnoty Energii Atomowej i przyjęła na siebie zobowiązania wynikające z członkostwa w tej wspólnotcie. Są one nakładane przede wszystkim przez traktat EURATOM. Na mocy tego traktatu Rada UE i Komisja Europejska (KE) mają prawo do wydawania rozporządzeń, które we wszystkich krajach członkowskich są stosowane bezpośrednio. Z kolei wydawane przez Radę UE i KE dyrektywy nie są stosowane bezpośrednio, ale na ich podstawie zobowiązuje się państwa członkowskie do wprowadzenia (implementacji) określonych regulacji prawnych. Dotąd Rada UE i KE wydały wiele dyrektyw, lecz żadna z nich nie dotyczy problemów związanych z projektowaniem i budową elektrowni jądrowej.

Istotna jest Dyrektywa Rady 2009/7/EURATOM z 25.06.2009 r. ustanawiająca wspólnotowe ramy bezpieczeństwa jądrowego obiektów jądrowych, nakładająca na państwa członkowskie obowiązek jej wprowadzenia do 22 lipca 2011 r. Zobowiązuje ona uczestników do składania stosownych sprawozdań do Komisji Europejskiej po raz pierwszy do 22 lipca 2014 r., a kolejne w cyklu trzyletnim. Wejście w życie tej dyrektywy zbiegło się w czasie z odnowieniem planów rozwoju energetyki jądrowej w Polsce, w związku z tym zaistniała konieczność uzupełnienia przepisów bezpieczeństwa jądrowego dotyczących obiektów jądrowych.

Źródłem prawa w zakresie energetyki jądrowej w Polsce są ustawy i rozporządzenia. Aktem prawnym związanym bezpośrednio z omawianą problematyką jest ustawa Prawo atomowe, której tekst jednolity po licznych zmianach został przyjęty 8 września 2012 r. (Dz.U. 2012 poz. 264). Drugim aktem jest ustawa O przygotowaniu i realizacji inwestycji w zakresie obiektów energetyki jądrowej oraz inwestycji towarzyszących z 29 czerwca 2011 r. (Dz.U. 135 poz. 789). W obydwu cytowanych ustawach nie ma postanowień bezpośrednio nawiązujących do zagadnień szeroko pojętych badań przyrodniczych, w tym geologiczno-geofizycznych, niezbędnych do wykonania w procesie

wyboru lokalizacji posadowienia obiektu energetyki jądrowej. Koncentrują się one głównie na aspektach prawno-ekonomicznych istotnych po wyborze lokalizacji. Dotyczą obowiązków Państwa i samorządów różnych szczebli wobec właścicieli terenu oraz zarządców jego okolic. Jedynie w art. 35b ust. 4 ustawy Prawo atomowe jest zawarte zobowiązanie Rady Ministrów do wydania rozporządzenia określającego szczegółowy zakres przeprowadzenia oceny terenu przeznaczonego pod lokalizację obiektu jądrowego oraz przypadki wykluczające możliwość uznania terenu za spełniający te wymogi, a także wymagania dotyczące raportu lokalizacyjnego dla obiektu jądrowego.

Niższej rangi uregulowaniami prawnymi są rozporządzenia wydawane przez władze wykonawcze, czyli Radę Ministrów i poszczególnych ministrów konstytucyjnych. Dla omawianego tematu istotne są:

1. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 sierpnia 2012 r. (Dz.U. 2012 Nr 0 poz. 1025) w sprawie szczegółowego zakresu przeprowadzenia oceny terenu przeznaczonego pod lokalizację obiektu jądrowego, przypadków wykluczających możliwość uznania terenu za spełniający wymogi lokalizacji obiektu jądrowego oraz w sprawie wymagań dotyczących raportu lokalizacyjnego dla obiektu jądrowego;

2. Rozporządzenie Rady Ministrów z 31 sierpnia 2012 r. (Dz.U. 2012 Nr 0 poz. 1043) w sprawie zakresu i sposobu przeprowadzania analiz bezpieczeństwa przeprowadzonych przed wystąpieniem z wnioskiem o wydanie zezwolenia na budowę obiektu jądrowego oraz zakresu wstępnego raportu bezpieczeństwa dla obiektu jądrowego.

Obydwa powyższe akty prawne nawiązują do Ustawy Prawo atomowe oraz Dyrektywy Rady 2009/7/EURATOM z 25 czerwca 2009 r.

W Rozporządzeniu Rady Ministrów z 10 sierpnia 2012 r. mowa jest o trzech, różnej rangi obszarach prowadzonych badań:

– w granicach planowanego miejsca posadowienia obiektu jądrowego – definiowanego jako obszar wytyczony okręgiem o promieniu równym odległości od środka planowanego miejsca posadowienia obiektu jądrowego do najdalej wysuniętego punktu nieruchomości. Nie jest zatem określona dokładnie jego powierzchnia;

– w obszarze lokalizacji – teren rozciągający się w odległości do 5 km od granic planowanego miejsca posadowienia obiektu jądrowego, a w uzasadnionych przypadkach związanych z cechami budowy geologicznej podłoża o istotnym znaczeniu, teren powiększony w stopniu pozwalającym na uzyskanie wyczerpujących danych i ocen odnośnie stateczności podłoża;

– w regionie lokalizacji – teren rozciągający się w odległości do 30 km od granic planowanego miejsca posadowienia obiektu jądrowego.

Przyjęty w rozporządzeniu trzystopniowy poziom analizy powierzchniowej jest odmienny zarówno od zalecanej w materiałach MAEA, jak i US Nuclear Regulatory Commission, gdzie zaleca się czterostopniowy poziom analizy, choć nieco inaczej ujęty (tab. 1).

W powyższym rozporządzeniu Rady Ministrów w § 3 zgrupowane są czynniki wymieniane w § 2 ze wskazaniem w jakich zasięgach powinny być one określone. Ze względu na możliwą zmienność danego czynnika w zależności

Tab. 1. Zalecane przez MAEA, US Nuclear Regulatory Commission i Polskę odległości prowadzenia oceny zagrożeń dla poszczególnych poziomów rozpoznania od granic planowanej lokalizacji obiektu jądrowego

Poziom rozpoznania obszaru wokół obiektu jądrowego (w nawiasie – nazwa w RP)	USA	MAEA	Polska
Regionu	320 km	300 km	–
Rejonu (regionu)	40 km	25 km	min. 30 km
Sąsiedztwa (obszaru)	8 km	5 km	min. 5 km
Terenu (w granicach obiektu)	1 km	1 km ²	w granicach planowanego miejsca usytuowania obiektu jądrowego

od rozpatrywanej lokalizacji część z nich może wymagać rozpatrzenia w zasięgu większym niż region czy obszar lokalizacji. Z tego powodu w rozporządzeniu używane jest sformułowanie „w zasięgu nie mniejszym niż”. Takie ujęcie pozwala na nieformalne wprowadzenie czwartego poziomu analizy, czyli skali makroregionalnej.

W § 2 tego rozporządzenia jest wymieniony szczegółowy zakres przeprowadzenia oceny terenu przeznaczanego pod lokalizację obiektu jądrowego, który obejmuje m.in.:

- sejsmiki i tektonikę,
- warunki geologiczno-inżynierskie,
- warunki hydrogeologiczne,
- rozpoznanie budowy geologicznej terenu

oraz inne zakresy, nie związane z szeroko pojętą geologią. Zarówno w tym paragrafie, jak i w następnych, rozporządzenie nie zawiera wymogów szczegółowych (np. skali opracowań kartograficznych), lecz odsyła w tym zakresie do innych przepisów, w tym Prawa geologicznego i górniczego (Ustawa..., 2011) oraz Prawa wodnego (Ustawa..., 2001). W rozporządzeniu podano, że w zasięgu odpowiednim do oceny poszczególnych zdarzeń na wybranym obszarze, nie mniejszym niż region lokalizacji, rozpatruje się zjawiska z zakresu sejsmiki i tektoniki, określa występowanie złóż kopalin posiadających nadanie górnicze oraz przeprowadza się rozpoznanie budowy geologicznej podłoża. Określenie obszaru jako nie mniejszego niż region lokalizacji można interpretować jako właściwe także dla poziomu makroregionalnego, formalnie nie funkcjonującego w rozporządzeniu. Bardziej szczegółowe wytyczne przedstawiono dla określenia warunków geologiczno-inżynierskich, gdzie podano wymogi opracowania dla regionu lokalizacji, obszaru lokalizacji i granic posadowienia obiektu jądrowego. Z kolei przy warunkach hydrogeologicznych podano wymagane opracowania dla regionu lokalizacji i obszaru lokalizacji.

Pewne szczegółowe wymogi są podane w odniesieniu do sejsmiczności, wobec której nakazuje przyjęcie wszelkich danych historycznych i archiwalnych z okresu 30 lat bezpośrednio poprzedzających rozpoczęcie badań lokalizacyjnych, a 60 lat dla sejsmiczności indukowanej. Wymagany jest też monitoring sejsmiczny prowadzony w granicach planowanego miejsca posadowienia obiektu jądrowego przez co najmniej 2 lata bezpośrednio przed sporządzeniem raportu lokalizacyjnego.

W rozporządzeniu, za teren nie spełniający wymogów lokalizacji na nim obiektu jądrowego jest uznany obszar,

w którego podłożu, w odległości mniejszej niż 20 km od granic planowanego miejsca posadowienia obiektu jądrowego, występuje uskoki aktywny lub uskoki, co do którego istnieje prawdopodobieństwo uaktywnienia większe niż raz na 10 000 lat. Warunkiem wykluczającym lokalizację elektrowni jądrowej jest również wystąpienie lub prawdopodobieństwo występowania trzęsienia ziemi o skali 8 EMS-98 w ciągu ostatnich 10 000 lat. W przypadku lub prawdopodobieństwie wystąpienia trzęsienia ziemi o skali powyżej 4 EMS-98 częściej niż raz na 10 000 lat są wymagane dalsze badania terenu w celu określenia możliwości powstania tam silniejszych wstrząsów w przyszłości.

W rozporządzeniu są określone składniki, które powinny znaleźć się w raporcie lokalizacyjnym. Te elementy, związane z geologią, opisano na poziomie dość dużej ogólności. Charakterystyczne jest brzmienie pkt k w § 6 ust. 2, który brzmi:

„...załączniki graficzne w postaci map i przekrojów geologicznych dokumentujących budowę podłoża, wykonane zgodnie z przepisami dotyczącymi wykonywania innej dokumentacji geologicznej, uwzględniające w szczególności tektonikę lokalizacji, przeszłe źródła trzęsień ziemi i ich parametry oraz rozmieszczenie źródeł wstrząsów przyjętych do obliczeń prognozowych ze wskazaniem ich parametrów oraz położenia stacji monitoringu sejsmicznego”. Podobnie ogólnie i odsyłające do innych przepisów uwagi są zawarte w innych punktach tego ustępu w odniesieniu np. do oceny hazardu sejsmicznego czy oceny aktywności uskokowej. Podobnie są sformułowane wymogi w odniesieniu do dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (ust. 3 pkt c) i hydrogeologicznej (ust. 4 pkt c).

Użyta w cytowanym wyżej fragmencie tekstu fraza „inna dokumentacja geologiczna” w ustawie Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. 2011 Nr 163, poz. 981) jest definiowana jako wykonywanie prac, które nie kończą się udokumentowaniem zasobów kopaliny lub wód podziemnych. Szczegółowa zawartość takiej dokumentacji jest uregulowana w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. (Dz.U. 2011 Nr 282, poz. 1656). Zawiera ono spis elementów składających się na część tekstową i graficzną. Treść części tekstowej ma charakter standardowy wobec dokumentacji złożowych. W części graficznej znajduje się wymóg załączenia mapy przeglądowej w skali nie mniejszej niż 1 : 50 000 z lokalizacją wykonanych prac oraz inne mapy – w zależności od rodzaju wykonywanych prac geologicznych – w odpowiednio dobranej skali (§ 4 pkt 2).

Drugie z cytowanych wyżej rozporządzeń Rady Ministrów (Dz.U. 2012 poz. 2043) dotyczy analiz bezpieczeństwa w trakcie eksploatacji planowanego obiektu jądrowego. Uwzględnione są w tworzonych modelach wszystkie dane dotyczące uwarunkowań przyrodniczych, wynikające z prac wykonywanych na podstawie rozporządzenia z 10 sierpnia 2012 r. Drugim blokiem danych są wszystkie uwarunkowania techniczno-konstrukcyjne oraz zjawiska chemiczne i fizyczne jakie mogą zaistnieć w trakcie eksploatacji elektrowni jądrowej oraz obiektów towarzyszących. Modele biorą pod uwagę możliwe scenariusze wydarzeń po zaistnieniu różnych tzw. Postulowanych Zdarzeń Inicjujących (PZI). Mogą to być zdarzenia natury przyrodniczej, wynikające z wad materiałowych, błędów konstrukcyjnych czy niewłaściwego stosowania procedur

(tzw. czynnik ludzki). Analizy są prowadzone z zastosowaniem podejścia deterministycznego i probabilistycznego. Na podstawie tych analiz opracowywany jest „Wstępny raport bezpieczeństwa dla obiektu jądrowego”, który stanowi jeden z podstawowych dokumentów umożliwiających Prezesowi PAA wydanie zezwolenia na budowę i eksploatację obiektu jądrowego.

PODSUMOWANIE

Podsumowując, należy stwierdzić, że stworzone w Polsce akty prawne w zakresie badań geologicznych na potrzeby lokalizacji elektrowni jądrowych nawiązują do doświadczeń światowych, które są adaptowane do specyfiki warunków geologicznych Polski. Istniejące w USA i UE akty prawne pozostawiają wykonawcom opracowań geologicznych i geofizycznych dość duży margines swobody w zakresie stosowanych metod badań i sposobów ich analizy. Dotyczy to w największym stopniu rozpoznania na poziomie rejonu i regionu elektrowni jądrowej (o promieniu analizy 25 km i większym). W formie zaleceń są ujęte cele realizacji badań i poziom ich szczegółowości, sugerowany skalą prezentacji wyników badań. W warunkach Polski rozsądnie można przyjąć, że dla rozpoznania regionu i obszaru inwestycji wystarczy posłużyć się istniejącymi danymi geologicznymi zgromadzonymi w archiwach bez konieczności wykonywania dodatkowych prac i robót terenowych. W niektórych przypadkach pożyteczne może być przeprowadzenie rekonesansów w regionie i obszarze inwestycji dla uszczegółowienia danych dotyczących np. ruchów masowych lub dla wyjaśnienia sprzeczności pomiędzy różnymi pakietami informacji, np. na granicy arkuszy map geologicznych. Badania sejsmiki i tektoniki są rozpatrywane również na poziomie regionu i obszaru lokalizacji. Zawartość opracowań i skala materiałów graficznych może być w pewnym zakresie wynikiem doświadczenia i oceny wykonawców. Również samo określenie wielkości obszaru analizy dla poszczególnych poziomów rozpoznania przez podanie promienia analizy (R) sugeruje pewną dowolność, gdyż wszelkie mapy wykonuje się na arkuszach prostokątnych, których ramy są oddalone od punktu środkowego w zakresie od 1R do 1,41R (w przypadku arkuszy kwadratowych). Zatem obszar analizy nie będzie trzymał stałego

promienia od elektrowni jądrowej, a promień analizy należy traktować jako postulat, który może być modyfikowany w niewielkim zakresie (np. w zależności od lokalizacji granic jednostek geologicznych), zwłaszcza dla regionu i obszaru elektrowni.

LITERATURA

- DYREKTYWA Rady 2009/7/EURATOM z 25.06.2009 r. ustanawiająca wspólnotowe ramy bezpieczeństwa jądrowego obiektów jądrowych. Dz.Urz. UE L 172/18 z 02.07.2009.
- INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Seismic Design and Qualification for Nuclear Power Plants, IAEA Safety Standards, Series, No. NS-G-1.6, Wiedeń, 2003.
- INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Seismic Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations, IAEA Safety Standards, Series No. SSG-9, IAEA, Wiedeń, 2010.
- INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Site Survey and Site Selection for Nuclear Installations, Specific Safety Guide No. SSG-35, Wiedeń, 2015.
- JAROSIŃSKI M. 2014 – Rozpoznanie i kartograficzny obraz neotektonicznej i współczesnej mobilności obszaru Polski w kontekście bezpiecznej lokalizacji elektrowni jądrowych – Streszczenie. Nar. Arch. Geol. PIG-PIB: A5–A11.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących innej dokumentacji geologicznych. Dz.U. 2011 Nr 282 poz. 1656.
- ROZPORZĄDZENIE Rady Ministrów z dnia 10 sierpnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu przeprowadzenia oceny terenu przeznaczanego pod lokalizację obiektu jądrowego, przypadków wykluczających możliwość uznania terenu za spełniający wymogi lokalizacji obiektu jądrowego oraz w sprawie wymagań dotyczących raportu lokalizacyjnego dla obiektu jądrowego. Dz.U. 2012 Nr 0 poz. 1025.
- ROZPORZĄDZENIE Rady Ministrów z 31 sierpnia 2012 roku w sprawie zakresu i sposobu przeprowadzania analiz bezpieczeństwa przeprowadzonych przed wystąpieniem z wnioskiem o wydanie zezwolenia na budowę obiektu jądrowego oraz zakresu wstępnego raportu bezpieczeństwa dla obiektu jądrowego. Dz.U. 2012 Nr 0 poz. 1043.
- USTAWA z dnia 29 listopada 2000 r. Prawo atomowe. Dz.U. 2012 poz. 264, tekst jednolity.
- USTAWA z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne. Dz.U. 2001 Nr 115 poz. 1229.
- USTAWA z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze. Dz.U. 2011 Nr 163 poz. 981.
- USTAWA z dnia 29 czerwca 2011 r. O przygotowaniu i realizacji inwestycji w zakresie obiektów energetyki jądrowej oraz inwestycji towarzyszących. Dz.U. 2011 Nr 135 poz. 789.
- US REGULATORY GUIDE 1.208A performance-based approach to define the site-specific earthquake groundmotion, US Nuclear Regulatory Commission, 2007.
- ZARZĄDZENIE nr 69 Ministra Środowiska w sprawie nadania statutu Państwowej Agencji Atomistyki. Dz. Urz. MŚ i Gł. Insp. Ochr. Środ. Nr 4 poz. 66 z 30.12.2011.

Praca wpłynęła do redakcji 29.02.2016 r.
Akceptowano do druku 1.03.2016 r.