

ŁUKASZ MŁYNARKIEWICZ

Podstawowe zasady systemu ochrony przed promieniowaniem jonizującym Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej w polskim prawie atomowym

Fundamental Principles of Radiation Protection System of the International Atomic Energy Agency in Polish Nuclear Law

The subject of this paper is the analysis of fundamental principles of the radiation protection system of the International Atomic Energy Agency (IAEA) and their implementation in Polish nuclear law. The primary goal of these principles is to protect people and the natural environment against the harmful effects of ionizing radiation. The author characterizes three of ten IAEA Fundamental Safety Principles^[1], namely the principles of justification, optimization, and dose limitation^[2], along with an indication of their substantive content, normative meaning, and the provisions and measures that implement these principles.

ŁUKASZ MŁYNARKIEWICZ, doktor nauk prawnych, Uniwersytet Pomorski w Słupsku
ORCID – 0000-0001-9876-9931, e-mail: lukasz.mlynarkiewicz@upsl.edu.pl

¹ IAEA, *Fundamental Safety Principles*. IAEA Safety Standards Series No. SF-1 (Wiedeń: International Atomic Energy Agency, 2006). Dalej jako: SF-1.

² Są to zasady od 4 do 6 z dokumentu SF-1.

SŁOWA KLUCZOWE: bezpieczeństwo jądrowe, ochrona radiologiczna, prawo atomowe, zasada uzasadnienia, zasadna optymalizacji, dawka graniczna, ogranicznik dawki, poziom odniesienia

KEY WORDS: nuclear safety, radiation protection, nuclear law, justification principle, optimization principle, dose limits, dose constraints, reference levels

1 | Wprowadzenie: podstawowe Zasady Bezpieczeństwa MAEA

Podstawową cechą prawa dotyczącego energii jądrowej oraz wykorzystania źródeł promieniowania jonizującego jest skupienie regulacji zarówno wokół ryzyk, jak i korzyści płynących z tego rodzaju działalności^[3]. Jak wskazują autorzy podręcznika do prawa energii jądrowej: „działalność ludzka, która wiąże się jedynie z zagrożeniami i nie przynosi żadnych korzyści, wymaga systemu prawnego opartego na zakazach, a nie na regulacjach”^[4]. Materiały i technologie jądrowe znajdują szerokie zastosowanie w przemyśle, medycynie, rolnictwie oraz badaniach naukowych, co pozytywnie wpływa na jakość życia i rozwój społeczeństwa^[5]. Jednocześnie promieniowanie jonizujące może mieć zarówno korzystne, jak i negatywne skutki dla organizmów żywych. Istotne jest więc, aby działalność wiążąca się z narażeniem na jego działanie – tak jak wytwarzanie i wykorzystanie źródeł promieniotwórczych, eksploatacja obiektów jądrowych czy gospodarowanie odpadami promieniotwórczymi – była objęta systemem reglamentacji administracyjnoprawnej, a także nadzoru oraz kontroli regulacyjnej.

Art. 2 ustawy z dnia 29 listopada 2000 r. – Prawo atomowe^[6] stanowi, że wykonywanie działalności w zakresie pokojowego wykorzystywania

³ Carlton Stoiber, Alec Baer, Norbert Pelzer, Wolfram Tonhauser, *Handbook on Nuclear Law* (Wiedeń: International Atomic Energy Agency, 2003), 3.

⁴ Ibidem [przekład własny].

⁵ Zob. szerzej na temat użytkowników źródeł promieniowania jonizującego w Polsce w: Państwowa Agencja Atomistyki, *Raport roczny. Działalność Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki oraz ocena stanu bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej w Polsce w 2022 roku* (Warszawa: Państwowa Agencja Atomistyki, 2023), 21-23, 27-28, 38.

⁶ Tekst jedn.: Dz.U. z 2023 r., poz. 1173 ze zm. Dalej: pr. atom.

energii atomowej związanej z rzeczywistym i potencjalnym narażeniem na promieniowanie jonizujące jest dopuszczalne po zastosowaniu określonych w przepisach środków^[7], w tym zwłaszcza o charakterze organizacyjnym lub technicznym. Ich zadaniem jest zapewnienie bezpieczeństwa oraz ochrony życia i zdrowia ludzi, mienia oraz środowiska, co stanowi podstawowy cel systemu bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej (ang. *fundamental safety objective*)^[8]. Fundamentalną zasadą wykorzystywania technologii jądrowych oraz źródeł promieniowania jonizującego jest zasada prymatu bezpieczeństwa (ang. *safety first*), która znajduje oparcie zarówno w przepisach prawa krajowego^[9], wspólnotowego^[10], jak i międzynarodowego^[11]. Zgodnie z tą zasadą w ramach wykonywania działalności związanej z narażeniem na promieniowanie jonizujące zagadnieniom bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej nadaje się należny priorytet przed innymi aspektami działalności, w tym ekonomicznymi, politycznymi, czy też społeczno-gospodarczymi.

W celu zapewnienia należytej uwagi dla zasady prymatu bezpieczeństwa, w tym ze strony organów władzy wykonawczej, Międzynarodowa

⁷ Dotyczy to działalności związanej z narażeniem na promieniowanie jonizujące od sztucznych źródeł promieniotwórczych, materiałów jądrowych, urządzeń wytwarzających promieniowanie jonizujące, odpadów promieniotwórczych i wypalonego paliwa jądrowego, jak również działalności wykonywanej w warunkach zwiększonego, w wyniku działania człowieka, narażenia na naturalne promieniowanie jonizujące. Zob. art. 2 w zw. z art. 1 ust. 1 pkt 1 i ust. 3 pr. atom.

⁸ IAEA, *Fundamental Safety Principles. IAEA Safety Standards Series No. SF-1* (Wiedeń: International Atomic Energy Agency, 2006), 4. Zobacz definicje legalne terminów „bezpieczeństwo jądrowe” i „ochrona radiologiczna” w art. 3 pkt 2 i 20 pr. atom.

⁹ Priorytet bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej przed innymi celami wynika z dwóch definicji legalnych zawartych w przepisach ustawy - Prawo atomowe. Zob. pojęcia „kultura bezpieczeństwa” (art. 3 pkt 8c pr. atom.) oraz „zintegrowany system zarządzania” (art. 3 pkt 55i pr. atom.).

¹⁰ Dotyczy to aktów prawnych stanowiących przez Europejską Wspólnotę Energii Atomowej, przyjmowanych na podstawie Traktatu ustanawiającego Europejską Wspólnotę Energii Atomowej (Euratom), podpisanego w Rzymie dnia 25 marca 1957 r. (wersja skonsolidowana, Dz.Urz. UE C nr 203 z 2016 r., s. 1, z późn. zm.). Zob. na przykład art. 6 lit. d oraz art. 8b ust. 2 lit. a dyrektywy Rady 2009/71/Euratom z dnia 25 czerwca 2009 r. ustanawiającej wspólnotowe ramy bezpieczeństwa jądrowego obiektów jądrowych (Dz.Urz. UE L nr 172 z 2009 r., s. 18, Dz.Urz. UE L nr 260 z 2009 r., s. 40 oraz Dz.Urz. UE L nr 219 z 2014 r., s. 42); dalej: dyrektywa NSD.

¹¹ Zob. na przykład art. 10, zatytułowany „Priorytet bezpieczeństwa”, Konwencji bezpieczeństwa jądrowego, sporządzonej w Wiedniu dnia 20 września 1994 r. (Dz.U. z 1997 r., nr 42, poz. 262); dalej: Konwencja CNS.

Agencja Energii Atomowej (МАЕА) rekomenduje, aby państwa opracowały oraz wdrożyły jeden kompleksowy dokument, określający krajową politykę i strategię w zakresie bezpieczeństwa^[12]. Wymóg opracowania tego rodzaju dokumentu został wprowadzony do polskiego prawodawstwa wraz z ustawą z dnia 13 czerwca 2019 r. o zmianie ustawy – Prawo atomowe oraz ustawy o ochronie przeciwpożarowej^[13]. Zgodnie z art. 39p ust. 1 pr. atom. minister właściwy do spraw klimatu opracowuje, nie rzadziej niż co 10 lat, strategię i politykę w zakresie rozwoju bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej Rzeczypospolitej Polskiej, zwaną dalej „strategią bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej”, uwzględniając założenia długookresowej i średniookresowej strategii rozwoju kraju, o których mowa w przepisach ustawy z dnia 6 grudnia 2006 r. o zasadach prowadzenia polityki rozwoju^[14]. Z kolei w myśl art. 39p ust. 2 pr. atom. przedmiotowy dokument powinien określać w szczególności: 1) cele strategii; 2) opis prawnych uwarunkowań bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej; 3) opis aktualnego stanu bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej; »4) zasady bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej« [podkr. – Ł.M.]; 5) kierunki działań mających na celu rozwój bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej w Polsce^[15].

Na podstawie uchwały Rady Ministrów z dnia 12 kwietnia 2022 r. została przyjęta Strategia i polityka w zakresie rozwoju bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej Rzeczypospolitej Polskiej^[16]. Akt ten stanowi wypełnienie obowiązku ustawowego, o którym mowa w art. 39p pr. atom., oraz instrument realizacji zobowiązań prawnomiędzynarodowych Polski, wynikających między innymi z przynależności Polski do МАЕА. Ponadto, dokument ten „ma charakter programowy i jest wyrazem zaangażowania

¹² IAEA, *Governmental, Legal and Regulatory Framework for Safety*. IAEA Safety Standards Series No. GSR Part 1 (Rev. 1) (Wiedeń: International Atomic Energy Agency, 2016), 4; dalej: GSR Part 1.

¹³ Dz.U. poz. 1593, z późn. zm.

¹⁴ Dz.U. z 2023 r., poz. 225 i 412.

¹⁵ Art. 39p ust. 2 pkt 5 pr. atom. określa, że kierunki działań mających na celu rozwój bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej powinny uwzględniać w szczególności konieczność zapewnienia: a) odpowiednich środków finansowych na potrzeby bezpieczeństwa jądrowego, b) odpowiednich kadr na potrzeby bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, c) promocji przywództwa na rzecz bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej oraz kultury bezpieczeństwa.

¹⁶ Uchwała nr 91 Rady Ministrów z dnia 12 kwietnia 2022 r. w sprawie przyjęcia Strategii i polityki w zakresie rozwoju bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej Rzeczypospolitej Polskiej (M.P. nr 541); dalej: Strategia.

Państwa we wdrażanie wysokich standardów bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej we wszystkich działaniach związanych z pokojowym wykorzystaniem technologii jądrowych oraz źródeł promieniowania jonizującego”^[17]. Co istotne, Strategia wprost odwołuje się do standardów MAEA oraz rekomendacji Misji Zintegrowanego Przeglądu Dozoru Jądrowego z 2013 i 2017 roku^[18], odnoszących się do konieczności opracowania tego rodzaju dokumentu^[19]. Celem głównym Strategii jest zapewnienie ochrony ludzi i środowiska naturalnego przed szkodliwymi skutkami działania promieniowania jonizującego oraz podniesienie poziomu bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej w kraju. Z kolei cztery cele szczegółowe dotyczą: 1) rozwoju krajowego systemu regulacyjnego w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, 2) rozwoju systemu monitoringu radiacyjnego kraju, 3) wzmocnienia krajowych kompetencji w obszarze bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, 4) zwiększania potencjału badawczego oraz świadomości społecznej w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej^[20].

Przywołany dokument dokonuje rozróżnienia pomiędzy „polityką” a „strategią” w odniesieniu do rozwoju bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej. „Polityka” określa wizję oraz nadrzędne wartości, w wymiarze systemowym, aksjologicznym oraz programowym w odniesieniu do pokojowego wykorzystywania technologii jądrowych oraz źródeł promieniowania jonizującego. Ponadto, jak wskazano w dokumencie, wyrazem tej wizji oraz wartości są zasady bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, stanowiące odzwierciedlenie Podstawowych Zasad Bezpieczeństwa opracowanych przez MAEA. Z kolei „strategia” ma w stosunku do „polityki” charakter wykonawczy, wyznaczając kierunki działań oraz obszary priorytetowe służące osiągnięciu założeń polityki państwa w obszarze rozwoju bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej^[21].

Celem artykułu jest analiza trzech, spośród dziesięciu Podstawowych Zasad Bezpieczeństwa MAEA (ang. *IAEA Fundamental Safety Principles*),

¹⁷ Strategia, 10.

¹⁸ Strategia, 8. Misje MAEA mają charakter międzynarodowych przeglądów zewnętrznych, o których mowa w art. 113a ust. 2 pr. atom.

¹⁹ Zob. IAEA, *Integrated Regulatory Review Service (IRRS). Mission to Poland* (Wiedeń: International Atomic Energy Agency, 2013), 14.

²⁰ Strategia, 10-11.

²¹ Strategia, 8. W Strategii sformułowano dziesięć zasadniczych kierunków działań mających na celu rozwój bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej. Strategia, 50-54.

a mianowicie uzasadnienia, optymalizacji i ograniczenia dawki^[22], wraz ze wskazaniem ich treści materialnoprawnej, sensu normatywnego, a także przepisów i rozwiązań, które zasady te implementują. Przywołane zasady stanowią jednocześnie element krajowej Strategii, o której mowa w art. 39p pr. atom., i choć Strategia ta ma charakter aktu prawa wewnątrznie obowiązującego, to jednak konkretyzacja zasad bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej ma miejsce w aktach prawa powszechnie obowiązującego, w tym w przepisach ustawy – Prawo atomowe, w dyrektywach stanowionych przez Europejską Wspólnotę Energii Atomowej (EWEA lub Euratom) oraz w innych aktach prawa międzynarodowego, wiążących Rzeczpospolitą Polskę.

Podstawowe Zasady Bezpieczeństwa stoją na czele hierarchii standardów MAEA, co, mając na uwadze ich wysoką wartość merytoryczną, istotnie wpływa na procesy stanowienia oraz stosowania prawa, w tym na podejście regulacyjne organów dozoru jądrowego na całym świecie^[23]. Podstawa prawna dla MAEA do ustalania i przyjmowania norm (standardów) bezpieczeństwa, mających na celu ochronę zdrowia i zmniejszenie do minimum niebezpieczeństwa dla życia i mienia, włączając w to normy dotyczące warunków pracy, wynika z art. III lit. A pkt 6 Statutu MAEA^[24]. Jak wskazuje się w doktrynie, standardy MAEA są znaczącym elementem międzynarodowego reżimu prawnego energii jądrowej, co znajduje odzwierciedlenie w praktyce państw i organizacji międzynarodowych, które powszechnie je stosują, oraz w doktrynie prawa energii jądrowej^[25]. Jednocześnie przepisy polskiego prawa atomowego wprost obligują Radę Ministrów do brania „pod uwagę” zaleceń MAEA przy opracowywaniu krajowych

²² Są to zasady w kolejności od 4 do 6 z dokumentu SF-1. IAEA, *Fundamental Safety Principles*, 10–11.

²³ Zob. szerzej na temat oddziaływania Podstawowych Zasad Bezpieczeństwa MAEA na prawo krajowe w: Łukasz Młynarkiewicz, „Implementacja wybranych zasad bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej w polskim prawie atomowym” *Studia Iuridica*, nr 87 (2021): 337–342.

²⁴ Statut Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej, podpisany w Nowym Jorku dnia 26 października 1956 r. (Dz.U. z 1958 r., nr 41, poz. 187, z późn. zm.).

²⁵ Tomasz R. Nowacki, „Możliwość uznania standardów bezpieczeństwa Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej za źródło prawa w świetle Konstytucji Rzeczypospolitej Polskiej”, [w:] *Aktualne problemy konstytucji. Księga jubileuszowa z okazji 40-lecia pracy naukowej Profesora Bogusława Banaszaka*, red. Piotr Kapusta, Helena Babiuch, Justyna Michalska (Legnica: Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Witelona, 2017), 655.

wymagań bezpieczeństwa^[26], w tym wynikających z Podstawowych Zasad Bezpieczeństwa. Podobnie wskazano w krajowej Strategii, podkreślając, że: „Zasady te powinny stanowić podstawę systemową, aksjologiczną oraz programową w procesie formułowania wymagań bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, a także w ramach systemu nadzoru i kontroli nad ich wypełnianiem”^[27]. Organy administracji publicznej powinny więc podejmować wszelkie niezbędne działania o charakterze prawnym, nadzorczym, administracyjnym oraz inne konieczne do skutecznego wdrażania i realizacji podstawowych zasad bezpieczeństwa^[28].

Zasady uzasadnienia, optymalizacji i ograniczenia dawki mają podstawowe znaczenie dla systemu ochrony radiologicznej w Polsce, co wynika zarówno z przepisów prawa krajowego, wspólnotowego, jak i międzynarodowego. Przyjęte do analizy zasady stanowią odpowiednio od czwartej do szóstej spośród dziesięciu Podstawowych Zasad Bezpieczeństwa MAEA implementowanych w ramach krajowej Strategii i polityki w zakresie rozwoju bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej^[29]. Uzupełniająco należy wskazać, że pozostałe zasady bezpieczeństwa, sformułowane w dokumencie SF-1 MAEA, a następnie przyjęte w krajowej Strategii, dotyczą przede wszystkim quasi-ustrojowego podziału ról w systemie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej^[30], zagadnień przywództwa i zarządzania na rzecz bezpieczeństwa^[31], a także ochrony obecnych i przyszłych pokoleń przed skutkami narażenia na promieniowanie jonizujące, w tym zwłaszcza w kontekście gospodarowania odpadami promieniotwórczymi oraz zdarzeń radiacyjnych^[32].

²⁶ Zobowiązanie to wynika wprost z przepisów ustawy – Prawo atomowe. Zob. art. 35b ust. 4, art. 36c ust. 3, art. 36d ust. 3, art. 37e ust. 11, art. 38, art. 38c ust. 3, art. 86g, art. 86i ust. 7, art. 86m ust. 7 pr. atom.

²⁷ Strategia, 43.

²⁸ Ibidem.

²⁹ Zob. Strategia, 43 (przypis 49).

³⁰ Są to zasady w kolejności od 1 do 2 z dokumentu SF-1, które zatytułowano: 1) „Odpowiedzialność za bezpieczeństwo” (*Responsibility for safety*) – inaczej jako „zasada pierwotnej odpowiedzialności posiadacza zezwolenia za bezpieczeństwo”; 2) „Rola państwa” (*Role of government*). Zob. IAEA, *Fundamental Safety Principles*, 6-8.

³¹ Jest to zasada trzecia z dokumentu SF-1, którą zatytułowano: 3) „Przywództwo i zarządzanie na rzecz bezpieczeństwa” (*Leadership and management for safety*). Zob. IAEA, *Fundamental Safety Principles*, 8-9.

³² Są to zasady w kolejności od 7 do 10 z dokumentu SF-1, które zatytułowano: 7) „Ochrona obecnych i przyszłych pokoleń” (*Protection of present and future generations*); 8) „Zapobieganie zdarzeniom radiacyjnym i awariom” (*Prevention of accidents*); 9) „Przygotowanie i reagowanie na sytuacje awaryjne oraz

Głównym celem przedmiotowych zasad jest osiągnięcie podstawowego celu bezpieczeństwa, jakim jest ochrona ludzi i środowiska przed szkodliwymi skutkami narażenia na promieniowanie jonizujące, toteż zagrożenie to należy uznać za doniosłe prawnie. Zasadom bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej nie poświęcono jak dotąd zbyt wiele uwagi w polskiej literaturze prawniczej^[33]. Niniejszy artykuł stanowi kontynuację badań autora na temat Podstawowych Zasad Bezpieczeństwa MAEA^[34].

2 | Zasada czwarta: uzasadnienie działalności związanej z narażeniem na promieniowanie jonizujące

Zgodnie z dokumentem SF-1 MAEA, zasada czwarta brzmi „Uzasadnienie działalności związanej z narażeniem na promieniowanie jonizujące” (*Justification of facilities and activities*). Sens tej zasady sprowadza się do tego, że każda działalność mogąca powodować narażenie na promieniowanie jonizujące może być prowadzona o tyle, o ile oczekiwane korzyści z jej wykonywania przewyższają potencjalne, nieakceptowalne skutki^[35]. Chodzi tu więc o takie zapewnienie, że ilość promieniowania pochłoniętego przez organizm nie będzie miała negatywnych skutków, bądź też zasadnym jest oczekiwanie, że skutki pozytywne (korzyści) przewyższą ewentualne skutki negatywne (straty)^[36]. Uzasadnienie to jest szczególnym bilansem potencjalnych zysków i strat, w tym socjo-ekonomicznych, zdrowotnych

zdarzenia radiacyjne” (*Emergency preparedness and response*); 10) „Stosowanie środków ochronnych lub działań naprawczych w sytuacji narażenia istniejącego lub ryzyka niekontrolowanego narażenia na promieniowanie jonizujące” (*Protective actions to reduce existing or unregulated radiation risks*). Zob. IAEA, *Fundamental Safety Principles*, 12-16.

³³ Zob. Młynarkiewicz, „Implementacja wybranych zasad”, 337 (przypis 24).

³⁴ Autor dokonał analizy zasad w kolejności od 1 do 3 w artykule: Młynarkiewicz, „Implementacja wybranych zasad”, 331-353.

³⁵ IAEA, *Fundamental Safety Principles*, 10. Należy mieć tu na uwadze wyjaśnienie dotyczące określenia „facilities and activities” zamieszczone w przypisie trzecim na stronie trzeciej dokumentu SF-1. Por. Strategia, 45.

³⁶ Stoiber, Baer, Pelzer, Tonhauser, *Handbook on Nuclear Law*, 47.

oraz środowiskowych, które powinny zostać szczegółowo ocenione przez przykładowo właściwy organ regulacyjny^[37].

Akceptacja przez społeczeństwo zagrożeń związanych z promieniowaniem jest uzależniona od postrzeganego związku pomiędzy tymi zagrożeniami a korzyściami, jakie można uzyskać ze stosowania promieniowania^[38]. Ludzie od zawsze byli narażeni na naturalne promieniowanie jonizujące (promieniowanie tła) ze względu na narażenie powierzchni Ziemi na promieniowanie kosmiczne oraz promieniotwórczość zawartą w skałach tworzących skorupę kontynentalną. Pierwiastki promieniotwórcze naturalnie znajdują się również w naszym ciele (np. potas-40, czy węgiel-14). Źródła promieniowania jonizującego są niezbędne dla współczesnej opieki zdrowotnej. Sterylizacja narzędzi medycznych zapobiega rozprzestrzenianiu się chorób, radiologia stanowi istotne narzędzie diagnostyczne, natomiast radioterapia jest powszechnym sposobem leczenia nowotworów^[39]. Stale zwiększa się wykorzystanie energii jądrowej, zastosowanie substancji promieniotwórczych oraz promieniowania jonizującego. Zgodnie z raportem Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki za 2022 rok w Polsce corocznie przybywa ok. 5 % działalności, w których wykorzystywane jest promieniowanie jonizujące^[40]. Zastosowanie technik jądrowych jest obecne w przemyśle, rolnictwie, medycynie i wielu dziedzinach badań. Radiacyjna obróbka produktów spożywczych, konserwacja dzieł sztuki przy pomocy promieniowania czy też wykorzystanie technik sterylizacji w celu zwalczania owadów przenoszących choroby – to tylko nieliczne z przykładów

³⁷ Łukasz Młynarkiewicz, *Decyzja zasadnicza w procesie przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie obiektów energetyki jądrowej* (Sopot: Arche, 2020), 189. Tam też autor dokonuje szczegółowej charakterystyki przedmiotowej zasady z uwzględnieniem jej ewolucji, różnic w konstrukcjach pomiędzy prawem krajowym i wspólnotowym, a także wskazuje na jej szczególne znaczenie w kontekście decyzji zasadniczej, o której mowa w rozdziale 1a ustawy z dnia 29 czerwca 2011 r. o przygotowaniu i realizacji inwestycji w zakresie obiektów energetyki jądrowej oraz inwestycji towarzyszących (tj. Dz.U. z 2021 r., poz. 1484 ze zm.). Zob. też: Helen Cook, *The Law of Nuclear Energy* (Londyn: Sweet & Maxwell, 2013), 47; Nuclear Energy Agency, *Evolution of ICRP Recommendations 1977, 1990 and 2007. Changes in Underlying Science and Protection Policy and Case Study of Their Impact on European and UK Domestic Regulation*. NEA No. 6920 (Paryż: OECD Publishing, 2011), 23; Carlton Stoiber, Abdelmadjid Cherf, Wolfram Tonhauser and Maria de Lourdes Vez Carmona, *Handbook on Nuclear Law: Implementing Legislation* (Wiedeń: International Atomic Energy Agency, 2010), 48–49.

³⁸ Stoiber, Baer, Pelzer, Tonhauser, *Handbook on Nuclear Law*, 46.

³⁹ Ibidem, 45.

⁴⁰ Państwowa Agencja Atomistyki, *Raport roczny*, 7 i 21. Por. Strategia, 29–30.

wykorzystania promieniowania jonizującego. Radiografia przemysłowa jako metoda badań nieniszczących jest powszechnie stosowana, na przykład do badania spoin spawów oraz wykrywania pęknięć czy zapobiegania awariom konstrukcji inżynierskich.

Na gruncie prawa krajowego, zasada uzasadnienia została uregulowana przede wszystkim w art. 8 pr. atom. jako wymóg proceduralny przy składaniu wniosku o wydanie zezwolenia na wykonywanie działalności związanej z narażeniem na promieniowanie jonizujące, jeżeli działalność związana jest z wprowadzeniem nowych rodzajów zastosowań promieniowania jonizującego. Uzasadnienie to powinno wykazać, że spodziewane w wyniku wykonywania tej działalności korzyści naukowe, ekonomiczne, społeczne i inne będą większe niż możliwe, powodowane przez tę działalność, szkody dla zdrowia człowieka i stanu środowiska. Brak uzasadnienia stanowi podstawę do odmowy wydania stosownego zezwolenia dla danej działalności. Tytułem przykładu jako pozbawiona uzasadnienia i zabroniona *ex lege*, na podstawie art. 4 ust. 2 pr. atom., jest działalność polegająca na dodawaniu substancji promieniotwórczych do żywności, pasz, zabawek, osobistych ozdób lub produktów kosmetycznych, przywozie na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej lub wywozie z tego terytorium takich wyrobów, do których dodano substancje promieniotwórcze.

Z kolei w przypadku zaistnienia nowych istotnych okoliczności dotyczących skutków wykonywanej działalności, a także pojawienia się istotnych informacji na temat innych niż stosowane w tej działalności technik i technologii, kierownik jednostki organizacyjnej jest obowiązany dokonać weryfikacji uzasadnienia, uwzględniając te same czynniki, których uwzględnienie jest wymagane przy sporządzaniu uzasadnienia^[41]. Zasada ta ma zastosowanie zarówno do realizacji inwestycji jądrowej, jak i działań, które powodują ryzyko narażenia na promieniowanie jonizujące. Do celów oceny korzyści i ryzyka należy wziąć pod uwagę wszystkie istotne konsekwencje eksploatacji obiektów oraz wykonywania działania związanych z narażeniem na promieniowanie jonizujące.

W wielu przypadkach decyzje związane z oceną korzyści oraz ryzyka podejmowane są na najwyższych szczeblach administracji rządowej, na przykład w odniesieniu do decyzji państwa w zakresie wdrożenia

⁴¹ Dodatkowo, zgodnie z art. 32c ust. 1 pr. atom., każdy ma prawo do uzyskania informacji o uzasadnieniu od kierownika jednostki organizacyjnej prowadzącej działalność z wykorzystaniem nowych rodzajów zastosowań promieniowania jonizującego.

programu energetyki jądrowej. W innych przypadkach, organ regulacyjny może samodzielnie ustalić, czy proponowane obiekty i działania związane z narażaniem na promieniowanie jonizujące będą spełniały kryterium uzasadnienia^[42]. Różnice w zakresie procesu decyzyjnego, w tym udziału organów władzy wykonawczej, a nawet władzy ustawodawczej w procesie realizacji zasady uzasadnienia będą podyktowane modelem licencjonowania inwestycji jądrowych w danym państwie^[43].

Szczególny przypadek odnoszący się do zasady uzasadnienia dotyczy stosowania promieniowania jonizującego w celach medycznych lub w celu obrazowania pozamedycznego.

W myśl art. 33a pr. atom. stosowanie promieniowania jonizującego w celach medycznych obejmuje ekspozycje medyczne osób poddawanych badaniom diagnostycznym, zabiegom lub leczeniu, osób poddawanych badaniom przesiewowym, bądź uczestniczących w eksperymentach medycznych lub badaniach klinicznych, a także opiekunów wskazanych osób. Zgodnie z art. 33b pr. atom. osoby poddawane ekspozycji medycznej podlegają ochronie radiologicznej, która obejmuje w szczególności uzasadnienie ekspozycji medycznej, o którym mowa w art. 33c pr. atom., i optymalizację, o której mowa w art. 33d pr. atom. Uzasadnienie przeprowadzenia ekspozycji medycznej sprowadza się do wskazania przewagi spodziewanych korzyści diagnostycznych lub leczniczych, w tym bezpośrednich korzyści zdrowotnych dla osoby poddanej ekspozycji medycznej oraz korzyści dla społeczeństwa, nad uszczerbkiem na zdrowiu, który ekspozycja medyczna może spowodować u osoby poddanej takiej ekspozycji lub u jej potomstwa. W przypadku ekspozycji medycznej opiekunów w jej uzasadnieniu uwzględnia się również spodziewane korzyści i szkody dla tych osób. Stosownie do treści art. 33c ust. 2 pr. atom. w uzasadnieniu tym, bierze się pod uwagę korzyści i rodzaje ryzyka związane ze stosowaniem alternatywnych metod służących temu samemu celowi, prowadzących do mniejszego narażenia w wyniku ekspozycji medycznej lub nienarażających na działanie promieniowania jonizującego. Obowiązek związany z realizacją zasady uzasadnienia ekspozycji medycznej spoczywa na lekarzu kierującym oraz lekarzu prowadzącym biorącym udział w stosowaniu

⁴² IAEA, *Fundamental Safety Principles*, 10 (pkt 3.19).

⁴³ Zob. o modelach decyzyjnych oraz sposobach realizacji zasady uzasadnienia dla inwestycji jądrowych w wybranych państwach: Młynarkiewicz, *Decyzja zasadnicza*, 194.

procedur szczegółowych, związanych z ekspozycją medyczną w zakresie odpowiadającym posiadanym uprawnieniom^[44].

Co się zaś tyczy narażenia w wyniku obrazowania pozamedycznego wskazać należy, że narażenie to może się odbywać z wykorzystaniem urządzeń radiologicznych albo urządzeń niebędących urządzeniami radiologicznymi^[45]. W przypadku pierwszej z wymienionych kategorii narażenie to obejmuje ekspozycje służące: (1) ocenie stanu zdrowia osób do celów związanych z zatrudnieniem, imigracją albo ubezpieczeniem; (2) ocenie fizycznego rozwoju dzieci i młodzieży pod kątem kariery sportowej, tanecznej lub kariery w innej dziedzinie opartej na sprawności fizycznej; (3) ocenie wieku osób; (4) identyfikacji obiektów ukrytych w ciele ludzkim. Odnosnie drugiej z przywołanych kategorii, a więc narażeń w wyniku obrazowania pozamedycznego z wykorzystaniem urządzeń niebędących urządzeniami radiologicznymi, to kategoria ta obejmuje ekspozycje służące: (1) wykrywaniu obiektów ukrytych na powierzchni ciała ludzkiego lub przymocowanych do ciała ludzkiego; (2) wykrywaniu ukrytych osób w ramach kontroli ładunku; (3) realizacji celów ochrony prawnej lub celów związanych z bezpieczeństwem^[46].

Ekspozycja w wyniku obrazowania pozamedycznego z wykorzystaniem urządzeń radiologicznych może być wykonywana wyłącznie w jednostkach ochrony zdrowia z użyciem medycznych procedur radiologicznych^[47]. Do tego rodzaju ekspozycji stosujemy zasadę uzasadnienia z art. 33c ust. 1-3 pr. atom.^[48], jak również „indywidualną” formę uzasadnienia, o której mowa w art. 33zh ust. 1 pr. atom. Zgodnie z tym przepisem zarówno ekspozycje polegające na narażeniu w wyniku obrazowania pozamedycznego z wykorzystaniem urządzeń radiologicznych, jak i urządzeń niebędących urządzeniami radiologicznymi wymagają uzasadnienia, które sprowadza się do wykazania przewagi całkowitych potencjalnych korzyści dla osoby poddanej narażeniu lub korzyści dla społeczeństwa nad indywidualną szkodą, którą ekspozycja może spowodować u osoby poddanej narażeniu

⁴⁴ Art. 33h ust. 1 i 2 pkt 1 pr. atom. Zob. też art. 33i ust. 1 pr. atom., który stanowi, że lekarz kierujący na badanie diagnostyczne, zabieg lub leczenie, z zastosowaniem promieniowania jonizującego, odpowiada za poprawność uzasadnienia skierowania.

⁴⁵ Art. 33zg ust. 2 pr. atom.

⁴⁶ Art. 33zg ust. 3 pr. atom.

⁴⁷ Art. 33zj pr. atom.

⁴⁸ Odwołanie do stosowania art. 33c ust. 1-3 pr. atom., w przypadku ekspozycji, o której mowa w art. 33zg ust. 2 pr. atom., zawiera art. 33zj ust. 2 pr. atom.

w wyniku obrazowania pozamedycznego lub jej potomstwa, z uwzględnieniem cech indywidualnych osoby poddawanej ekspozycji.

Co się zaś tyczy przepisów prawa międzynarodowego brak jest bezpośredniego odniesienia do omawianej zasady w Konwencji CNS, we Wspólnej Konwencji^[49] lub Konwencji CPPNM^[50]. W prawie wspólnotowym, zasada uzasadnienia nie znalazła się wprost w dyrektywach NSD czy też dyrektywie odpadowej^[51], choć w przypadku obu dyrektyw preambuły zawierają odniesienie do Podstawowych Zasad Bezpieczeństwa MAEA jako koniecznych do uwzględnienia w procesie wdrażania tych aktów^[52].

Jednakowoż zasada uzasadnienia została wprost wyrażona w art. 5 dyrektywy BSS^[53]. Przywołany przepis obliguje państwa członkowskie do ustanowienia wymogów prawnych i odpowiedniego systemu kontroli regulacyjnej, które w przypadku wszystkich sytuacji narażenia powinny odzwierciedlać system ochrony przed promieniowaniem, opierający się na zasadach uzasadnienia, optymalizacji i ograniczenia dawki. W konsekwencji zasada uzasadnienia została zdefiniowana w art. 5 lit. „a” dyrektywy BSS, zgodnie z którym decyzje dotyczące wprowadzenia działalności są uzasadnione w takim znaczeniu, że decyzje te podejmuje się z zamiarem zapewnienia, aby indywidualne lub społeczne korzyści z nich wynikające

⁴⁹ Wspólna Konwencja bezpieczeństwa w postępowaniu z wypalonym paliwem jądrowym i bezpieczeństwa w postępowaniu z odpadami promieniotwórczymi, sporządzona w Wiedniu dnia 5 września 1997 r. (Dz.U. z 2002 r., nr 202, poz. 1704); dalej: Wspólna Konwencja.

⁵⁰ Konwencja o ochronie fizycznej materiałów jądrowych i obiektów jądrowych wraz z załącznikami I i II, przyjęta w Wiedniu dnia 26 października 1979 r., otwarta do podpisu w dniu 3 marca 1980 r. w Wiedniu i Nowym Jorku (Dz.U. z 1989 r., nr 17, poz. 93), a następnie zmieniona poprawką do Konwencji o ochronie fizycznej materiałów jądrowych przyjętą w Wiedniu dnia 8 lipca 2005 r. (Dz.U. z 2018 r., poz. 89); dalej: Konwencja CPPNM.

⁵¹ Dyrektywy Rady 2011/70/Euratom z dnia 19 lipca 2011 r. ustanawiająca ramy wspólnotowe w zakresie odpowiedzialnego i bezpiecznego gospodarowania wypalonym paliwem jądrowym i odpadami promieniotwórczymi (Dz.Urz. UE L nr 199 z 2011 r., s. 48); dalej: dyrektywa odpadowa.

⁵² Zob. motyw 13 preambuły dyrektywy NSD oraz motyw 16 dyrektywy odpadowej.

⁵³ Dyrektywa Rady 2013/59/Euratom z dnia 5 grudnia 2013 r. ustanawiająca podstawowe normy bezpieczeństwa w celu ochrony przed zagrożeniami wynikającymi z narażenia na działanie promieniowania jonizującego oraz uchylająca dyrektywy 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43 Euratom i 2003/122/Euratom (Dz.Urz. UE L nr 13 z 2014 r., s. 1, z późn. zm.); dalej: dyrektywa BSS.

przewyższały uszczerbek na zdrowiu, który mogą one spowodować^[54]. Ponadto, szczegółowe regulacje dotyczące tej zasady zostały zawarte w art. 19, art. 22 i art. 55 dyrektywy BSS^[55]. Jednocześnie wskazać należy, że w omawianym zakresie dyrektywa BSS opiera się w znacznej mierze na rekomendacjach Międzynarodowej Komisji Ochrony Radiologicznej (ICRP), w szczególności zawartych w publikacji nr 103 ICRP^[56], co wielokrotnie podkreślono w preambule do dyrektywy^[57]. Po raz pierwszy na konieczność dokonywania bilansu potencjalnych zysków i strat oraz ich skalowalność ICRP wskazała w dokumencie opublikowanym w 1997 roku^[58]. Komisja ta była prekursorem, jeżeli chodzi o nakreślenie trzech podstawowych cech systemu ochrony przed promieniowaniem, które dzisiaj znane są jako zasady: uzasadniania, optymalizacji oraz ograniczenia dawki.

Podsumowując, należy stwierdzić, że przepisy prawa krajowego pozostają w zgodzie z zasadą uzasadnienia wyrażoną w dokumencie SF-1 MAEA, wymogami bezpieczeństwa MAEA, które zasadę tą uszczegóławiają^[59], a także przepisami prawa międzynarodowego i wspólnotowego.

⁵⁴ Przepis ten wskazuje również, że decyzje dotyczące wprowadzenia lub zmiany drogi narażenia dla sytuacji narażenia istniejącego i wyjątkowego są uzasadnione w takim znaczeniu, że powinny one przynieść więcej dobrego niż złego.

⁵⁵ W odniesieniu do uzasadnienia nowych klas lub rodzajów działalności, przeglądu istniejących klas lub rodzajów działalności, działalności obejmujących narażenie zawodowe i narażenie ludności, a także działalności obejmujących narażenie medyczne lub narażenie ludzi w celach obrazowania pozamedycznego.

⁵⁶ Zob. ICRP, *The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection*. ICRP Publication 103. Ann. ICRP 37 (2-4) (ICRP: Elsevier, 2007), 88–91, 126–128.

⁵⁷ Zob. motywy: 6, 7, 9, 11 i 45 preambuły do dyrektywy BSS.

⁵⁸ Zob. ICRP, *Recommendations of the ICRP*. ICRP Publication 26. Ann. ICRP 1 (3) (ICRP: Pergamon Press, 1977), 3 (pkt 12).

⁵⁹ Zob. wymogi bezpieczeństwa nr 10, 37 oraz 48 w: IAEA, IAEA, *Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards*. IAEA Safety Standards Series No. GSR Part 3 (Rev. 1) (Wiedeń: International Atomic Energy Agency, 2014), 35–36, 38–77; dalej: GSR Part 3. Por. Strategia, 45.

3 | Zasada piąta: optymalizacja ochrony radiologicznej

Zasada piąta została zatytułowana „Optymalizacja ochrony radiologicznej” (ang. *Optimization of protection*). Zasada ta głosi, że ochrona radiologiczna powinna być optymalizowana w celu zapewnienia najwyższego, rozsądnie osiągalnego poziomu tej ochrony^[60]. Zgodnie z wyjaśnieniem zawartym w dokumencie SF-1, środki ochrony radiologicznej stosowane w trakcie wykonywania działalności związanej z narażeniem na promieniowanie jonizujące uważa się za zoptymalizowane, jeżeli zapewniają najwyższy poziom bezpieczeństwa, jaki można racjonalnie osiągnąć przez cały okres życia obiektu lub wykonywania tego rodzaju działalności, bez nadmiernego ograniczania ich użytkowania^[61].

System ochrony przed promieniowaniem nie ma na celu ochrony ludzi ani środowiska przed wszelkimi skutkami promieniowania jonizującego^[62]. Promieniowanie jonizujące i substancje radioaktywne są naturalnymi i trwałymi cechami środowiska, w związku z czym ryzyko związane z narażeniem na promieniowanie można jedynie ograniczyć, a nie całkowicie wyeliminować. Optymalizacja ochrony oznacza więc podjęcie takich działań o charakterze organizacyjnym, zaradczym oraz technicznym, które przy uwzględnieniu kosztów i uciążliwości związanych z kolejnym zmniejszeniem narażenia do coraz niższych wartości, będą ekonomicznie uzasadnione oraz społecznie użyteczne, w tym proporcjonalne do obniżenia otrzymywanej dawki promieniowania. Nie można więc uznać za ekonomicznie uzasadnione i społecznie pożądane unikanie, ogromnym kosztem oraz nieproporcjonalnym wysiłkiem, każdego, bardzo małego ryzyka związanego z narażeniem na promieniowanie, bądź też wprowadzenie takich środków, które uniemożliwią lub nadmiernie ograniczą możliwość prowadzenia dozwolonej prawem działalności. Przy wdrażaniu zasady optymalizacji należy mieć na uwadze cele ochrony przed promieniowaniem jonizującym, a także współmierność środków do skali i prawdopodobieństwa wystąpienia określonego narażenia (ang. *graded approach*).

W prawie krajowym zasada optymalizacji ochrony radiologicznej została wprost wyrażona w art. 9 ust. 1 pr. atom. Celem omawianej zasady jest

⁶⁰ IAEA, *Fundamental Safety Principles*, 10.

⁶¹ IAEA, *Fundamental Safety Principles*, 10 (pkt 3.21.).

⁶² Stoiber, Baer, Pelzer and Tonhauser, *Handbook on Nuclear Law*, 45.

zapewnienie, aby liczba narażonych pracowników i osób z ogółu ludności oraz prawdopodobieństwo ich narażenia były jak najmniejsze, a otrzymywane przez nich dawki promieniowania jonizującego były możliwie małe. Jednocześnie, aby określić, czy poziom narażenia jest tak niski, jak jest to rozsądnie osiągalne (zasada ALARA^[63]) przed rozpoczęciem działalności, a następnie okresowo w trakcie jej wykonywania, należy dokonać oceny potencjalnych zagrożeń związanych z wykorzystaniem promieniowania jonizującego w warunkach normalnej eksploatacji, w warunkach awaryjnych oraz w sytuacji zdarzeń radiacyjnych^[64]. W procesie optymalizacji środków ochrony radiologicznej należy uwzględnić między innymi czynniki ekonomiczne, społeczne, środowiskowe oraz aktualny stan wiedzy technicznej i biomedycznej^[65], aby środki te były współmierne do charakteru działalności i związanych z nią zagrożeń^[66].

W ramach kategorii środków organizacyjnych (operacyjnych), narzędziami służącymi do optymalizacji ochrony radiologicznej są tzw. ograniczniki dawek (limity użytkowe dawek) oraz poziomy odniesienia.

Zgodnie z art. 3 pkt 23 pr. atom. pod pojęciem ogranicznika dawki (limitu użytkowego dawki) należy rozumieć ograniczenie przewidywanych dawek indywidualnych, wyrażonych jako dawki skuteczne (efektywne) lub dawki równoważne, które mogą pochodzić od określonego źródła promieniowania jonizującego, uwzględnione podczas planowania ochrony radiologicznej w celach związanych z optymalizacją. Innymi słowy, ograniczniki dawek stanowią ustalony przez kierownika jednostki organizacyjnej (art. 9 ust 2 pr. atom.) lub przez organ właściwy do wydania zezwolenia albo przyjęcia zgłoszenia (art. 9 ust. 2a pr. atom.) górny limit dawki promieniowania jonizującego, którą pracownicy oraz osoby z ogółu ludności mogą otrzymać w wyniku działalności związanej z narażeniem. W myśl art. 9 ust. 3 pr. atom. możliwość przekroczenia ograniczników dawek ustalonych w zezwoleniu podlega zgłoszeniu przez kierownika jednostki organizacyjnej organowi, który wydał to zezwolenie. Ograniczników dawek nie należy utożsamiać z „dawką graniczną”, przez którą należy rozumieć wartość dawki promieniowania jonizującego, dla określonych osób, pochodzącej od kontrolowanej działalności zawodowej, której, poza przypadkami przewidzianymi w przepisach ustawy, nie wolno przekroczyć^[67]. Przekroczenie ogranicznika

⁶³ Akronim od ang. *As Low As Reasonably Achievable*.

⁶⁴ IAEA, *Fundamental Safety Principles*, 10 (pkt 3.22.).

⁶⁵ Zob. art. 9 ust. 1 pr. atom. Por. Strategia, 45.

⁶⁶ IAEA, *Fundamental Safety Principles*, 11 (pkt 3.23-24.).

⁶⁷ Zob. definicję „dawki granicznej” w art. 3 pkt 3 pr. atom.

dawki nie oznacza niezgodności z wymogami regulacyjnymi, ale może skutkować podjęciem działań następczych^[68].

Z kolei w myśl art. 3 pkt 26a pr. atom, pod pojęciem „poziomu odniesienia” należy rozumieć poziom dawki skutecznej (efektywnej), dawki równoważnej lub stężenia promieniotwórczego w przypadku zdarzenia radiacyjnego lub w sytuacji narażenia istniejącego, powyżej którego za niewłaściwe uznaje się dopuszczenie do występowania narażenia. Poziom odniesienia służy jako punkt brzegowy przy określaniu zakresu możliwości stosowania działań ochronnych w celu zaplanowania procesu optymalizacji. Poziom ten reprezentuje poziom dawki lub ryzyka, powyżej którego planowanie dopuszczenia do narażenia uznaje się za niewłaściwe. Zoptymalizowane strategie ochrony mają na celu utrzymanie dawek poniżej poziomu odniesienia, przy czym w przypadku zdarzenia radiacyjnego lub w sytuacji narażenia istniejącego rzeczywiste narażenie może być powyżej lub poniżej poziomu odniesienia. Poziom ten będzie stosowany jako punkt referencyjny przy ocenie, czy konieczne są dalsze działania ochronne, a także przy ustalaniu priorytetów ich wdrażania. Optymalizację ochrony radiologicznej należy stosować w sytuacjach narażenia wyjątkowego, jak i w sytuacjach narażenia istniejącego, nawet jeśli początkowo otrzymane dawki są poniżej poziomu odniesienia^[69]. Priorytetem optymalizacji ochrony są narażenia powyżej poziomu odniesienia, lecz optymalizację stosuje się również poniżej tego poziomu.

Wartość poziomów odniesienia dawek skutecznych (efektywnych) będzie zależała od sytuacji związanej z narażeniem na promieniowanie jonizujące. Zgodnie z art. 83e ust. 4 pr. atom. wartości poziomów odniesienia dawek skutecznych (efektywnych) w przypadku narażenia istniejącego co do zasady powinny być ustalone na poziomie poniżej 20 mSv. Z kolei w myśl art. 83 ust. 3 oraz art. 20 ust. 3 pr. atom. wartości poziomów odniesienia dawek skutecznych (efektywnych) dla osób z ogółu ludności oraz członków ekip awaryjnych w przypadku zdarzenia radiacyjnego powinny mieścić się w przedziale poniżej 100 mSv. Wyjątek stanowi sytuacja tzw. narażenia wyjątkowego, wynikającego z działań mających na celu ratowanie życia ludzkiego, zapobieżenie groźnym dla zdrowia skutkom promieniowania jonizującego czy też zapobieżenie wystąpieniu katastrofalnych warunków^[70]. W takich przypadkach, wartości poziomów

⁶⁸ IAEA, *Radiation Protection and Safety of Radiation Sources*, 9-10.

⁶⁹ IAEA, *Radiation Protection and Safety of Radiation Sources*, 10.

⁷⁰ Art. 20 ust. 4 pr. atom.

odniesienia dawki skutecznej (efektywnej) określone w odpowiednim planie postępowania awaryjnego mogą przekraczać 100 mSv, ale nie mogą przekraczać 500 mSv^[71].

Należy wskazać, że zasada optymalizacji ma również zastosowanie do ochrony radiologicznej pacjenta. W myśl art. 33d ust. 1 pr. atom. badanie diagnostyczne, zabieg lub leczenie, z zastosowaniem promieniowania jonizującego, wymaga optymalizacji ochrony radiologicznej pacjenta. Przepisy przywołanej ustawy wskazują na różne sposoby optymalizacji, w zależności od tego, czy chodzi o badania diagnostyczne z zastosowaniem promieniowania jonizującego^[72], radiologię zabiegową^[73], radioterapię^[74] czy też leczenie za pomocą produktu radiofarmaceutycznego o zleconej aktywności^[75]. Tytułem przykładu, zbyt niska dawka promieniowania może być tak samo szkodliwa jak dawka wysoka w tym sensie, że może skutkować niewyleczeniem nowotworu lub uzyskaniem obrazów o niskiej jakości diagnostycznej^[76]. Narażenie medyczne powinno więc prowadzić do oczekiwanego rezultatu.

W prawie międzynarodowym przepisy Konwencji CNS jedynie w sposób pośredni odnoszą się do zasady optymalizacji. Art. 15 („Ochrona przed promieniowaniem”) ustanawia obowiązek państw będących stronami

⁷¹ Zob. także inne przykładowe poziomy odniesienia w art. 5b ust. 1 i art. 23b pr. atom.

⁷² Art. 33d ust. 2 pr. atom.: „W badaniach diagnostycznych z zastosowaniem promieniowania jonizującego ogranicza się dawki skuteczne (efektywne) otrzymywane przez pacjentów do możliwie najniższego poziomu, przy uwzględnieniu czynników ekonomicznych i społecznych, który zapewni uzyskanie wyniku badania o założonej jakości diagnostycznej. Optymalizacja ochrony radiologicznej pacjenta jest także realizowana przez redukcję badań niepotrzebnie powtarzanych”.

⁷³ Art. 33d ust. 3 pr. atom.: „W radiologii zabiegowej, poza wymaganiami określonymi w ust. 2, podejmuje się niezbędne kroki mające na celu zapobieżenie popromiennym uszkodzeniom skóry i tkanek pod nią położonych w wyniku stosowania długotrwałej ekspozycji, w szczególności wiązką promieniowania rentgenowskiego o dużej mocy dawki”.

⁷⁴ Art. 33d ust. 4 pr. atom.: „W radioterapii optymalizacja ochrony radiologicznej pacjenta wymaga możliwie maksymalnej ochrony zdrowych narządów i tkanek przed promieniowaniem jonizującym przy podaniu indywidualnie planowanej i zleconej dawki terapeutycznej w określonym reżimie czasowym”.

⁷⁵ Art. 33d ust. 5 pr. atom.: „W leczeniu za pomocą produktu radiofarmaceutycznego o zleconej aktywności optymalizacja ochrony radiologicznej pacjenta wymaga możliwie maksymalnej ochrony zdrowych narządów i tkanek przed promieniowaniem jonizującym”.

⁷⁶ Przykład ten podaje za: IAEA, *Radiation Protection and Safety of Radiation Sources*, 7.

Konwencji CNS do podjęcia odpowiednich kroków dla zapewnienia, aby we wszystkich stanach eksploatacyjnych narażenie na promieniowanie pracowników i ludności spowodowane przez obiekt jądrowy było tak małe, jak to jest praktycznie możliwe. Analogicznie w sposób pośredni do zasady optymalizacji odwołuje się art. 24 ust. 1 pkt (i) Wspólnej Konwencji („Ochrona przed promieniowaniem w czasie eksploatacji”). Przepis ten określa, że każda z umawiających się stron podejmie właściwe działania dla zapewnienia, że podczas eksploatacji obiektu służącego postępowaniu z wypalonym paliwem lub odpadami promieniotwórczymi narażenie na promieniowanie pracowników i ludności spowodowane przez obiekt jest tak małe, jak to jest rozsądnie osiągalne przy uwzględnieniu czynników ekonomicznych i technicznych^[77]. Brak jest natomiast bezpośredniego odniesienia do zasady optymalizacji w Konwencji CPPNM.

W prawie wspólnotowym, podobnie jak w przypadku zasady uzasadnienia, zasada optymalizacji ochrony radiologicznej nie znalazła odzwierciedlenia w dyrektywach NSD czy też dyrektywie odpadowej, co jest podyktowane odmiennym zakresem przedmiotowym przywołanych aktów, a więc pominięciem pewnych kwestii z zakresu ochrony radiologicznej. Zarówno dyrektywa NSD, jak i dyrektywa odpadowa wprost wskazują, że ich postanowienia uzupełniają podstawowe normy, o których mowa w art. 30 Traktatu Euratom, w zakresie bezpieczeństwa jądrowego obiektów jądrowych lub bezpieczeństwa gospodarowania wypalonym paliwem jądrowym i odpadami promieniotwórczymi, oraz pozostają bez uszczerbku dla obowiązującego prawodawstwa wspólnotowego w zakresie ochrony zdrowia pracowników i ludności przed zagrożeniami wynikającymi z promieniowania jonizującego, w szczególności dla dyrektywy BSS^[78].

Jednakowoż, zasada optymalizacji ochrony radiologicznej została wprost uregulowana w dyrektywie BSS, gdzie art. 5 dyrektywy wymienia trzy podstawowe zasady systemu ochrony przed promieniowaniem, a mianowicie uzasadnienia, optymalizacji i ograniczenia dawki. W myśl art. 5 lit.

⁷⁷ Podobny wymóg sformułowano dla sytuacji usuwania substancji promieniotwórczych do środowiska. Zob. art. 24 ust. 2 pkt (i) Wspólnej Konwencji.

⁷⁸ Zob. odpowiednio art. 2 ust. 3 dyrektywy NSD oraz art. 1 ust. 4 dyrektywy odpadowej. Należy zwrócić uwagę, że dyrektywa odpadowa powołuje się na dyrektywę, która poprzedzała aktualną dyrektywę BSS, a więc na dyrektywę 96/29/Euratom z dnia 13 maja 1996 r. ustanawiającą podstawowe normy bezpieczeństwa w zakresie ochrony zdrowia pracowników i ogółu społeczeństwa przed zagrożeniami wynikającymi z promieniowania jonizującego (Dz.Urz. UE L 159 z 29.6.1996, s. 1).

„b” dyrektywy BSS ochrona przed promieniowaniem osób poddawanych narażeniu ludności lub narażeniu zawodowemu jest optymalizowana w celu utrzymania wielkości indywidualnych dawek, prawdopodobieństwa narażenia i liczby narażonych osób na najniższym racjonalnie osiągalnym poziomie, z uwzględnieniem aktualnego stanu wiedzy technicznej oraz czynników ekonomicznych i społecznych. Dalej przepis ten stanowi, że optymalizacja ochrony osób poddawanych narażeniu medycznemu dotyczy wielkości indywidualnych dawek i jest spójna z medycznym celem narażenia, jak opisano w art. 56 dyrektywy BSS. Zasadę tę stosuje się jako środek ostrożności – zarówno względem dawki skutecznej, jak i w kontekście dawek równoważnych – w celu uwzględnienia niepewności co do uszczerbku na zdrowiu poniżej progu dla zmian w tkankach.

W dyrektywie BSS określono również narzędzia optymalizacji, o których była mowa w odniesieniu do ustawy – Prawo atomowe. W art. 6 ust. 1 dyrektywy BSS wskazano na konieczność zapewnienia przez państwa członkowskie, w stosownych przypadkach, ustanowienia ograniczników dawek do celów przewidywanej optymalizacji ochrony w przypadkach: 1) narażenia zawodowego, 2) narażenia ludności oraz 3) narażenia medycznego. Z kolei art. 7 ust. 1 dyrektywy BSS stanowi, że państwa członkowskie zapewniają ustanowienie poziomów referencyjnych dla sytuacji narażenia wyjątkowego i istniejącego. Odpowiednikiem określenia „poziom referencyjny” na gruncie ustawy – Prawo atomowe jest termin „poziom odniesienia”. Wybrane dla poziomów referencyjnych wartości zależą od rodzaju sytuacji narażenia oraz powinny uwzględniać zarówno wymogi ochrony radiologicznej, jak i kryteria społeczne. Dalej przepisy dyrektywy BSS w załączniku I określają poziomy referencyjne (odniesienia) dotyczące narażenia ludności, które zostały zaimplementowane do przepisów prawa krajowego. Podobnie jak w przypadku zasady uzasadnienia, także w przypadku zasady optymalizacji dyrektywa BSS w znacznej mierze opiera się na rekomendacjach ICRP, w szczególności zawartych w publikacji nr 103 ICRP^[79].

Podsumowując należy wskazać, że przepisy prawa krajowego właściwie implementują rozwiązania dotyczące zasady optymalizacji wyrażonej w dokumencie SF-1 MAEA, jak również są zgodne z wymogami bezpieczeństwa MAEA, które zasadę tą uszczegóławiają^[80]. Ponadto, polskie regulacje

⁷⁹ Zob. szerzej na temat zasady optymalizacji ochrony radiologicznej w: ICRP, *The 2007 Recommendations*, 91-98, 128-132.

⁸⁰ Zob. wymogi bezpieczeństwa nr 11, 38 oraz 48 w: IAEA, *Radiation Protection and Safety of Radiation Sources*, 35-36, 78-82, 95-96. Por. Strategia, 45.

prawa atomowego, w zakresie w jakim odnoszą się do zasady optymalizacji, są zgodne z przepisami prawa wspólnotowego oraz międzynarodowego, zapewniając właściwy poziom ochrony przed promieniowaniem.

4 | Zasada szósta: ograniczenie narażenia ludzi

Szóstą z prezentowanych zasad bezpieczeństwa jest zasada „Ograniczenia narażenia ludzi” (ang. *Limitation of risks to individuals*). Stanowi ona, że środki zapobiegania i ochrony, podejmowane w celu kontroli narażenia na promieniowanie jonizujące, muszą zapewniać, że żadna osoba nie poniesie nieakceptowalnego ryzyka powstania szkody dla zdrowia^[81].

Zasady uzasadnienia i optymalizacji same w sobie nie gwarantują, że żadna osoba nie będzie ponosiła nieakceptowalnego ryzyka powstania szkody^[82]. W związku z tym zarówno dawki promieniowania, jak i ryzyko wynikające z napromienienia muszą być kontrolowane w ramach ustalonych limitów^[83]. Jednocześnie, jak wskazano w krajowej Strategii i co wynika z przepisów polskiego prawa atomowego, podstawą kontroli narażenia jest systematyczna ocena dawek promieniowania jonizującego prowadzona w ramach dozymetrii indywidualnej lub środowiskowej^[84]. Państwo ustala dawki graniczne promieniowania jonizującego, stanowiące górną granicę dopuszczalności narażenia, której poza przypadkami przewidzianymi w przepisach prawa atomowego nie wolno przekroczyć.

W myśl art. 13 ust. 1 pr. atom. dawki graniczne obejmują sumę dawek pochodzących od narażenia zewnętrznego i wewnętrznego^[85], których

⁸¹ IAEA, *Fundamental Safety Principles*, 11.

⁸² Ibidem.

⁸³ Strategia, 46.

⁸⁴ Zob. art. 17, 20a, 23, 26 i 28 pr. atom. w odniesieniu do obowiązku prowadzenia systematycznej oceny dawek promieniowania jonizującego w ramach dozymetrii indywidualnej lub środowiskowej.

⁸⁵ Zgodnie z art. 13 ust. 2 pr. atom. dawki graniczne nie obejmują narażenia na promieniowanie naturalne, jeżeli narażenie to nie zostało zwiększone w wyniku działalności człowieka, w szczególności nie obejmują narażenia pochodzącego od radonu w budynkach mieszkalnych, od naturalnych nuklidów promieniotwórczych wchodzących w skład ciała ludzkiego, od promieniowania kosmicznego na poziomie ziemi, jak również narażenia nad powierzchnią ziemi od nuklidów promieniotwórczych znajdujących się w nienaruszonej skorupie ziemskiej.

sposób zliczania określono odmiennie w stosunku do pracowników oraz osób z ogółu ludności^[86]. Zakaz przekraczania dawek granicznych został określony w art. 14 ust. 1 pr. atom., zgodnie z którym suma dawek promieniowania jonizującego dla pracowników oraz osób z ogółu ludności nie może przekraczać dawek granicznych, określonych w załączniku nr 4 do ustawy. Wyjątek stanowią przypadki określone w art. 19 i 20 pr. atom., gdzie wskazano sytuacje w których pracownicy lub członkowie ekip awaryjnych mogą otrzymać dawki przekraczające wartości dawek granicznych. Stosownie do treści art. 31 ust. 1 pr. atom., w razie stwierdzonego przekroczenia którejkolwiek z dawek granicznych określonych dla pracowników w załączniku nr 4 do ustawy, kierownik jednostki organizacyjnej jest obowiązany skierować pracownika na badania lekarskie. Dalsza praca w warunkach narażenia na promieniowanie jonizujące wymaga zgody lekarza, a przypadku braku takiej zgody stosuje się odpowiednio przepisy prawa pracy odnoszące się do pracownika, u którego stwierdzono objawy wskazujące na powstanie choroby zawodowej^[87]. Zgodnie z art. 32 pr. atom. pracownik może odwołać się od orzeczenia lekarskiego, uniemożliwiającego dalszą pracę w narażeniu, do sądu pracy.

W załączniku nr 4 do ustawy – Prawo atomowe określono dawki graniczne dla trzech kategorii osób, to jest dla: 1) pracowników, 2) uczniów, studentów i praktykantów (w tym w zależności od wieku) oraz 3) osób z ogółu ludności. Limity dawek granicznych ustanowiono z uwzględnieniem podziału na dawkę skuteczną (efektywną) oraz dawkę równoważną, a także dokonano rozróżnienia wartości granicznych dla określonych części organizmu ludzkiego. Jednocześnie dawek granicznych nie stosuje się do osób poddawanych działaniu promieniowania jonizującego w celach medycznych, o których mowa w art. 33a ust. 1 pr. atom., a więc w przypadkach ekspozycji medycznych: 1) osób poddawanych badaniom diagnostycznym, zabiegom lub leczeniu, 2) osób poddawanych badaniom przesiewowym, 3) osób uczestniczących w eksperymentach medycznych lub badaniach klinicznych, 4) opiekunów. Narażenie medyczne powinno prowadzić do oczekiwanego rezultatu, toteż wyznaczenie dawek granicznych mogłoby uniemożliwić pacjentowi proces leczenia. Ekspozycję należy wykonać, jeśli uzasadniają to stan pacjenta bądź konieczność oceny skuteczności leczenia, postępów choroby czy dalszego postępowania z pacjentem, co bezpośrednio wynika z zasady uzasadnienia.

⁸⁶ Zob. art. 13 ust. 1a i 1b pr. atom.

⁸⁷ Art. 31 ust. 2 i 3 pr. atom.

Przepisy polskiego prawa atomowego ustanawiają szczególne zasady ochrony przed promieniowaniem w stosunku do kobiet w ciąży, kobiet karmiących piersią oraz osób w wieku poniżej 18 lat. Od chwili powiadomienia pracodawcy kobieta będąca w ciąży nie może pracować w warunkach prowadzących do otrzymania przez mające urodzić się dziecko dawki skutecznej (efektywnej) przekraczającej 1 mSv. Z kolei kobieta karmiąca piersią nie może w ogóle pracować w warunkach narażenia na skażenie promieniotwórcze. W odniesieniu do osób w wieku poniżej 18 lat mogą one pracować w warunkach narażenia, ale jedynie w celu nauki lub przygotowania do zawodu^[88].

W prawie międzynarodowym zasada ograniczenia dawki została pośrednio wskazana w art. 15 Konwencji CNS. W przepisie tym ustanowiono obowiązek państw będących stronami Konwencji CNS do podjęcia odpowiednich kroków dla zapewnienia by nikt nie był narażony na dawki promieniowania przekraczające ustalone krajowe dawki graniczne. Podobnie w sposób pośredni do zasady ograniczenia dawki odwołuje się art. 24 ust. 1 pkt (ii) Wspólnej Konwencji. Przepis ten określa, że każda z umawiających się stron podejmie właściwe działania dla zapewnienia, że podczas eksploatacji obiektu służącego postępowaniu z wypalonym paliwem lub odpadami promieniotwórczymi w normalnych warunkach nikt nie jest narażony na dawki promieniowania przekraczające ustalone w kraju limity dawek, przy których ustalaniu w należyty sposób uwzględniono międzynarodowo uznawane normy ochrony przed promieniowaniem^[89]. Brak jest natomiast bezpośredniego odniesienia do zasady ograniczenia dawki w Konwencji CPPNM.

Co się zaś tyczy przepisów prawa wspólnotowego, podobnie jak w przypadku zasady uzasadnienia i optymalizacji, zasada ograniczenia dawki nie znalazła odzwierciedlenia w dyrektywach NSD oraz odpadowej. Jednakowoż zasada ograniczenia dawki została wprost uregulowana w dyrektywie BSS, a mianowicie w art. 5 lit. „c” dyrektywy. Zgodnie z przywołanym przepisem zasada ograniczenia dawki sprowadza się do tego, że w sytuacjach narażenia planowanego suma dawek otrzymywanych przez osobę nie przekracza dawek granicznych określonych dla narażenia zawodowego lub dla narażenia ludności. Dawek granicznych nie stosuje się do narażenia medycznego. W dyrektywie BSS uregulowano kwestie dotyczące

⁸⁸ Zob. art. 14 ust. 1b-1d pr. atom.

⁸⁹ Analogiczny wymóg sformułowano dla sytuacji usuwania substancji promieniotwórczych do środowiska. Zob. art. 24 ust. 2 pkt (ii) Wspólnej Konwencji.

dawek granicznych w przypadku narażenia zawodowego (art. 9), ochrony pracownic w ciąży i karmiących piersią (art. 10), dawek granicznych dla praktykantów i studentów (art. 11), a także w przypadku narażenia ludności (art. 12). Zagadnienia te zostały właściwie zaimplementowane do przepisów polskiego prawa atomowego m.in. w art. 13 i 14 pr. atom., o których była mowa wcześniej. Podobnie jak to miało miejsce w odniesieniu do zasady uzasadnienia oraz optymalizacji, tak i w przypadku zasady ograniczenia dawki dyrektywa BSS wprost powołuje się na dorobek ICRP, w szczególności w kontekście znormalizowanych wartości i zależności wykorzystywanych do celów oszacowania dawek skutecznych i równoważnych^[90].

Należy stwierdzić, że przepisy prawa krajowego są zgodne z zasadą ograniczenia dawki (narażenia ludzi) określoną w dokumencie SF-1 MAEA, jak również z wymogami bezpieczeństwa MAEA odnoszącymi się do tej zasady^[91]. Ponadto, w zakresie dotyczącym przedmiotowej zasady, przepisy polskiego prawa atomowego w sposób właściwy implementują rozwiązania wynikające z przepisów prawa wspólnotowego, a także międzynarodowego.

5 | Zakończenie

Zasady uzasadnienia, optymalizacji i ograniczenia dawki mają fundamentalne znaczenie dla systemu ochrony radiologicznej w Polsce, co wynika zarówno z przepisów prawa krajowego, wspólnotowego, jak i międzynarodowego. Jednocześnie, w celu zapewnienia odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, niezbędne jest stosowanie wszystkich Podstawowych Zasad Bezpieczeństwa MAEA. Zarówno przepisy polskiego prawa atomowego, jak i postanowienia Strategii i polityki w zakresie rozwoju bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej Rzeczypospolitej Polskiej, w sposób właściwy oddają sens normatywny oraz znaczenie przedmiotowych zasad.

W zakresie podmiotowym zasady bezpieczeństwa dotyczą jednostek prowadzących działalność związaną z narażeniem oraz ich pracowników,

⁹⁰ Zob. art. 13 w zw. z art. 4 pkt 96 dyrektywy BSS. Por. art. 25 pr. atom. Zob. szerzej na temat zasady ograniczenia dawki w: ICRP, *The 2007 Recommendations*, 98-100.

⁹¹ Zob. wymóg bezpieczeństwa nr 12 oraz załącznik III w: IAEA, *Radiation Protection and Safety of Radiation Sources*, 37-38, 132 i n. Por. Strategia, 45.

jak i organów regulacyjnych. W aspekcie przedmiotowym, Podstawowe Zasady Bezpieczeństwa MAEA mają zastosowanie do działalności związanych z narażeniem na promieniowanie jonizujące, wykorzystaniem materiałów jądrowych bądź źródeł promieniotwórczych, urządzeń wytwarzających promieniowanie jonizujące oraz innych źródeł promieniowania jonizującego, o ile jest to niezbędne z punktu widzenia bezpieczeństwa jądrowego oraz ochrony radiologicznej^[92].

Zasady te mają również zastosowanie do obiektów jądrowych i innych działalności związanych z jądrowym cyklem paliwowym, co nabiera szczególnego znaczenia w kontekście realizacji Programu polskiej energetyki jądrowej^[93]. Podstawowe Zasady Bezpieczeństwa powinny stanowić dla inwestora odpowiedni punkt wyjścia do opracowania i wdrożenia polityki kultury bezpieczeństwa (*safety culture*)^[94], bez której budowa oraz późniejsza eksploatacja elektrowni jądrowej nie będą możliwe. Realizacja strategicznych celów polityki państwa, w tym związanych z wdrażaniem energetyki jądrowej w Polsce, musi bowiem uwzględniać zasadę prymatu bezpieczeństwa, zgodnie z którą zagadnieniom bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej nadaje się należyty priorytet przed innymi celami, w tym ekonomicznymi, politycznymi oraz społeczno-gospodarczymi.

Bibliografia

- Cook, Helen. *The Law of Nuclear Energy*. Londyn: Sweet & Maxwell, 2013.
- International Atomic Energy Agency. *Governmental, Legal and Regulatory Framework for Safety. IAEA Safety Standards Series No. GSR Part 1 (Rev. 1)*. Wiedeń: International Atomic Energy Agency, 2016.
- International Atomic Energy Agency. *Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards. IAEA Safety Standards Series No. GSR Part 3 (Rev. 1)*. Wiedeń: International Atomic Energy Agency, 2014.

⁹² IAEA, *Fundamental Safety Principles*, 5.

⁹³ Uchwała nr 141 Rady Ministrów z dnia 2 października 2020 r. w sprawie aktualizacji programu wieloletniego pod nazwą „Program polskiej energetyki jądrowej” (M.P. z 2020 r., poz. 946).

⁹⁴ Zob. art. 36k ust. 2 pkt 10 pr. atom. Zgodnie z art. 3 pkt 8c pr. atom. określenie „kultura bezpieczeństwa” oznacza zespół podstawowych wartości, postaw i zachowań, zarówno grupowych, jak i indywidualnych, nadających priorytet zagadnieniom ochrony i bezpieczeństwa przed innymi celami.

- International Atomic Energy Agency. *Integrated Regulatory Review Service (IRRS). Mission to Poland*, Wiedeń: International Atomic Energy Agency, 2013.
- International Atomic Energy Agency. *Fundamental Safety Principles. IAEA Safety Standards Series No. SF-1*. Wiedeń: International Atomic Energy Agency, 2006.
- International Commission on Radiological Protection. *The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 103. Ann. ICRP 37 (2-4)*. ICRP: Elsevier, 2007.
- International Commission on Radiological Protection. *Recommendations of the ICRP. ICRP Publication 26. Ann. ICRP 1 (3)*. ICRP: Pergamon Press, 1977.
- Młynarkiewicz Łukasz, *Decyzja zasadnicza w procesie przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie obiektów energetyki jądrowej*. Sopot: Arche, 2020.
- Młynarkiewicz Łukasz, „Implementacja wybranych zasad bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej w polskim prawie atomowym” *Studia Iuridica*, nr 87 (2021): 331-353. <https://doi.org/10.31338/2544-3135.si.2020-87.16>.
- Nowacki Tomasz R., „Możliwość uznania standardów bezpieczeństwa Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej za źródło prawa w świetle Konstytucji Rzeczypospolitej Polskiej”, [w:] *Aktualne problemy konstytucji. Księga jubileuszowa z okazji 40-lecia pracy naukowej Profesora Bogusława Banaszaka*, red. Piotr Kapusta, Helena Babiuch i Justyna Michalska. 639-659. Legnica: Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Witelona, 2017.
- Nuclear Energy Agency. *Evolution of ICRP Recommendations 1977, 1990 and 2007. Changes in Underlying Science and Protection Policy and Case Study of Their Impact on European and UK Domestic Regulation. NEA No. 6920*. Paryż: OECD Publishing, 2011.
- Państwowa Agencja Atomistyki. *Raport roczny. Działalność Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki oraz ocena stanu bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej w Polsce w 2022 roku*. Warszawa: Państwowa Agencja Atomistyki, 2023.
- Stoiber Carlton, Abdelmadjid Cherf, Wolfram Tonhauser, Maria de Lourdes Vez Carmona. *Handbook on Nuclear Law: Implementing Legislation*. Wiedeń: International Atomic Energy Agency, 2010.
- Stoiber Carlton, Alec Baer, Norbert Pelzer, Wolfram Tonhauser. *Handbook on Nuclear Law*. Wiedeń: International Atomic Energy Agency, 2003.

