



Bezpieczeństwo, Ochrona i propozycje zmian definicji.

Autor wyraża podziękowanie za cenne uwagi:

mgr inż. Krzysztofowi Isajenko, prof.dr hab. Zbigniewowi Jaworowskiemu oraz
mgr inż. Januszowi Henschke

Bezpieczeństwo i Ochrona to różne pojęcia, jednak w dziedzinie Ochrony Przed Promieniowaniem (Ochrony Radiologicznej) często są ze sobą utożsamiane i różnie interpretowane. Na przykład:

Czy bezpieczeństwo jądrowe (nuclear safety) obejmuje czy mieści się w pojęciu ochrony radiologicznej? Czy kultura bezpieczeństwa (safety culture) to to samo co kultura ochrony radiologicznej (radiation protection culture)? Czy inspektor ochrony radiologicznej (radiation protection officer) to to samo co inspektor bezpieczeństwa radiologicznego (radiological safety officer)? Przepisy międzynarodowe definiując bezpieczeństwo jądrowe lub fizyczne (security) podają definicje pasujące bardziej do ochrony radiologicznej czy ochrony fizycznej (physical protection) niż do bezpieczeństwa.

Należy pamiętać, że bezpieczeństwo to pewien stan, którego akceptowany poziom powinniśmy zapewnić ludziom, a ochrona to jeden z podstawowych czynników niezbędnych do osiągnięcia tego stanu. Dla zapewnienia właściwego bezpieczeństwa radiacyjnego, nazywanego także radiologicznym, (radiation or radiological safety) nie wystarcza ochrona radiologiczna, trzeba jeszcze zapewnić ochronę fizyczną źródeł promieniowania. Niezbędne jest także zapewnienie jakości (quality assurance) materiałów i urządzeń, szkolenie personelu, właściwe użytkowanie źródeł, dozór jądrowy, zapobieganie wypadkom radiacyjnym i usuwanie ich skutków oraz właściwa lokalizacja i konstrukcja urządzeń i obiektów radiacyjnych (w szczególności jądrowych). W przypadku zastosowań materiałów jądrowych (począwszy od ilości potrzebnej do osiągnięcia masy krytycznej) zachodzi jeszcze potrzeba zapewnienia jądrowego bezpieczeństwa krytycznościowego (nuclear criticality safety) tzn. potrzeba zapobieżenia powstaniu niekontrolowanej samopodtrzymującej się reakcji rozszczepienia jądrowego. Zatem ochrona radiologiczna to nie jedyny czynnik niezbędny dla uzyskania właściwego poziomu bezpieczeństwa radiacyjnego (radiologicznego). Chyba, że wszystkie czynniki mające wpływ na zapewnienie bezpieczeństwa radiacyjnego obejmujemy szeroką definicją ochrony radiologicznej.

W omawianym temacie spotyka się również nie jednakowe definiowanie tych samych terminów, używanych w różnych przepisach, normach i glosariuszach. Problematicznym może być także poprawne zrozumienie terminów w przepisach (lub w literaturze) których dokładnej definicji nie spotkałem.

PRZYKŁADY.

Przykład 1. **Bezpieczeństwo Radiacyjne(Radiologiczne)**

Nie spotkałem dokładnej definicji.

Bardzo ogólną definicję podaje w swoim glosariuszu [1] **IAEA** (Międzynarodowa Agencja Energii Atomowej). Jest to skrócona wersja definicji podanej przez IAEA w Podstawowych Normach Bezpieczeństwa (Basic Safety Standards).

Protection and Safety: “The protection of people against exposure to ionizing radiation or radioactive materials and the safety of sources, including the means of achieving this, and the means of preventing accidents and mitigating the consequences of accidents should they occur”.

(Ochrona i Bezpieczeństwo: „Ochrona ludzi przed promieniowaniem jonizującym i skażeniem substancjami promieniotwórczymi, oraz bezpieczeństwo źródeł. Obejmuje to także środki, które ten stan zapewniają oraz środki zabezpieczające przed wypadkami i ich ewentualnymi skutkami”.)

Sam termin “radiation (radiological) safety”, jest oddzielnie od terminu „nuclear safety” od lat stosowany przez IAEA przy określaniu działów w katalogach i w innych wydawnictwach.

Przykład 2. **Bezpieczeństwo Jądrowe**

IAEA [1] - podaje definicję bezpieczeństwa jądrowego nic w niej nie wspominając o jądrowym bezpieczeństwie krytycznościowym. Jest to w najlepszym razie definicja bezpieczeństwa radiacyjnego pasująca najbardziej do definicji ochrony radiologicznej, a nie bezpieczeństwa.

Nuclear Safety: „The achievement of proper operating conditions, prevention of accidents or mitigation of accidents consequences, resulting in protection of workers, the public and the environment from undue radiation hazards.”

(Bezpieczeństwo Jądrowe: „Osiągnięcie właściwych warunków pracy, zabezpieczenie przed wypadkami i ich ewentualnymi skutkami, co daje ochronę przed niepożądanym zagrożeniem pracownikom, ludności i środowisku.”)

Podobną definicję (trochę skróconą) dla ogólnego terminu „safety” padaje **ICRP** (Międzynarodowa Komisja Ochrony Radiologicznej) [3]

W innych publikacjach [2] i w katalogach, jak już wspomniałem, IAEA wyraźnie odróżnia bezpieczeństwo jądrowe od radiologicznego.

ISO (Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna)[4] – podobnie jak IAEA termin ten odnosi do wszystkich rodzajów źródeł promieniowania dodając jednak konsekwentnie w definicji potrzebę zapewnienia jądrowego bezpieczeństwa krytycznościowego.

Nuclear Safety: “Actions related to the protection of people and property from the deleterious effects of radioactive contamination, exposure to ionizing radiation and criticality. NOTE – The term ionizing radiation may or may not include X- radiation produced by an X-ray machine according to national usage”



(Bezpieczeństwo Jądrowe: “Działania dotyczące ochrony ludzi i mienia przed szkodliwymi skutkami skażeń promieniotwórczych, promieniowania jonizującego i stanu krytycznościowego.

UWAGA Zgodnie z zasadami krajowymi termin promieniowanie jonizujące może obejmować produkowane przez aparaty promieniowanie rentgenowskie.”)

Polskie Prawo Atomowe [5] – bezpieczeństwo jądrowe ogranicza tylko do jądrowego bezpieczeństwa krytycznościowego.

Bezpieczeństwo Jądrowe: „Stan osiągnięty przez całokształt przedsięwzięć organizacyjnych i technicznych podejmowanych w celu zapobiegania powstawaniu niekontrolowanej samopodtrzymującej się reakcji rozszczepienia jądrowego związanej z działalnością z materiałami jądrowymi oraz ograniczaniu jej skutków.”

Przykład 3. **Bezpieczeństwo Fizyczne**

IAEA [1] - podaje dwie definicje, pasujące bardziej do definicji ochrony fizycznej.

- Nuclear security. „The prevention and detection of and response to, theft, sabotage, unauthorized access, illegal transfer, or other malicious acts involving nuclear material, other radioactive substances, or their associated facilities”.

Taką samą definicję ale dla ogólnego terminu „security” podaje **ICRP** [3]

- Security of radioactive source. “Measures to prevent unauthorized access or damage to, and loss, theft or unauthorized transfer of, radioactive source.”

(Jądrowe Bezpieczeństwo Fizyczne. „Wykrywanie i reakcja na, oraz zabezpieczenie przed kradzieżą, sabotażem, nieuprawnionym dostępem, nielegalnym transferem albo innym niewłaściwym działaniem związanym z materiałem jądrowym, inną substancją promieniotwórczą lub obiektem w którym są takie substancje”

Bezpieczeństwo Fizyczne źródła promieniotwórczego. „Środki zabezpieczające źródło promieniotwórcze przed nieuprawnionym dostępem lub zniszczeniem, oraz zagubieniem, kradzieżą i nielegalnym transferem”.)

Polska Norma [6] – (jest tłumaczeniem normy IEC).

Bezpieczeństwo fizyczne (w elektrowniach jądrowych). „Zespół środków stosowanych w celu uniknięcia nieautoryzowanego dostępu do wyposażenia, programów albo do substancji promieniotwórczej”.



Przykład 4.

Jądrowe Bezpieczeństwo Krytycznościowe

Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjną podaje nieprecyzyjną definicję.

ISO [4]

Nuclear Criticality Safety. “Nuclear safety related to accidental criticality”.

(Jądrowe Bezpieczeństwo Krytycznościowe. „Bezpieczeństwo jądrowe odniesione do awaryjnego stanu krytycznościowego”.)

Przykład 5.

Ochrona Fizyczna

Dla zapewnienia bezpieczeństwa fizycznego niezbędną jest ochrona fizyczna. Niefortunnie w przepisach i normach definicja tego terminu ograniczona jest (pewnie dlatego, że istnieje międzynarodowa konwencja o ochronie fizycznej materiałów jądrowych) tylko do ochrony fizycznej materiałów jądrowych. W publikacjach i katalogach IAEA termin ogólny ten odnosi do wszystkich stwarzających zagrożenie materiałów promieniotwórczych.

ISO [4]

Physical Protection. “Methods and measures for preventing unauthorized removal of nuclear material or for detection of such removal as it occurs”

(Ochrona Fizyczna „Metody i środki zabezpieczające materiały jądrowe przed nieuprawnionym zawładnięciem lub wykrywające ten fakt jeśli takie zawładnięcie nastąpiło.”)

IAEA [1]

Physical Protection (of nuclear material). “Measures for the protection of nuclear material or authorized facilities, designed to prevent unauthorized access or removal of fissile material or sabotage with regard to safeguard, as for example, in the Convention of the Physical Protection of Nuclear Material”.

(Ochrona Fizyczna [materiału jądrowego] „Środki ochrony materiałów jądrowych lub uprawnionego obiektu jądrowego, zabezpieczające przed nieuprawnionym dostępem, sabotażem lub zawładnięciem materiałem rozszczepialnym, tak jak wymaga tego np. Konwencja o Ochronie Materiałów Jądrowych.”)

Polskie Prawo Atomowe [7]

Ochrona Fizyczna. „Całokształt przedsięwzięć organizacyjnych i technicznych mających na celu skuteczne zabezpieczenie materiałów jądrowych i obiektów jądrowych przed aktami terroru, dywersji, sabotażu i kradzieży”.

Dla wprowadzenia jednoznaczności i ujednolicenia terminologii proponuję małą rewolucję w przepisach i normach międzynarodowych i nowe zdefiniowanie podstawowych w tej tematyce terminów.



PROPOZYCJE

1. Bezpieczeństwo Radiacyjne. Zaproponować definicję obejmującą zagrożenie od wszystkich źródeł promieniowania jonizującego (od aparatu rtg. do obiektu jądrowego).

„Radiation Safety (comprises also nuclear safety) – the state of being safe from harm of ionizing radiation. This state can be achieved by proper operating conditions, prevention of accidents or mitigation of accident consequences, resulting in preventing of workers, the public and the environment from undue radiation exposure. As far as nuclear materials are taken into account, nuclear criticality safety requirements shall be also observed”.

(Bezpieczeństwo Radiacyjne [obejmuje także bezpieczeństwo jądrowe].)

Stan w którym niema zagrożenia od promieniowania jonizującego. Stan ten można osiągnąć poprzez zapewnienie odpowiednich warunków pracy, zabezpieczenie przed wypadkami oraz zapewnienie środków usuwania ich skutków, jeśli mimo wszystko wypadek taki wystąpi. Dotyczy to zarówno bezpieczeństwa pracowników jak i ludności i środowiska. W przypadku gdy wchodzi w rachubę materiały jądrowe [możliwość niekontrolowanej reakcji rozszczepienia jądrowego] muszą być także spełnione warunki jądrowego bezpieczeństwa krytycznościowego.)

2. Bezpieczeństwo Jądrowe. Zgodnie z nazwą ograniczyć definicję tylko do zagrożenia od materiałów jądrowych (bo przecież definicja nie może obejmować promieniowania X, które nie pochodzi z jądra atomu). Trzeba by wtedy także konsekwentnie zmienić przyjętą już u nas nazwę Dozór Jądrowy na Dozór Radiacyjny.

„Nuclear Safety (is the part of radiation safety restricted to nuclear materials) – the state of being safe from harm of nuclear materials. This state can be achieved by conformity of radiation safety and nuclear criticality safety requirements”

(Bezpieczeństwo Jądrowe [jest, ograniczoną do materiałów jądrowych, częścią bezpieczeństwa radiacyjnego])

Stan w którym niema zagrożenia od materiałów jądrowych. Stan ten można osiągnąć poprzez zapewnienie bezpieczeństwa radiacyjnego i jądrowego bezpieczeństwa krytycznościowego.)

3. Bezpieczeństwo Fizyczne (może lepiej byłoby po polsku „zabezpieczenie fizyczne”?).

Wprowadzić do przepisów ogólną dla dziedziny ochrony przed promieniowaniem definicję.

„Security in radiation protection domain. The state in which nuclear materials, other radioactive substances and their associated facilities are properly protected against any action of unauthorized persons. Security can be achieved by the adequate application of physical protection”.

(Bezpieczeństwo Fizyczne w dziedzinie ochrony przed promieniowaniem.

Stan przy którym materiały jądrowe inne substancje promieniotwórcze, oraz obiekty w których znajdują się takie substancje, są zabezpieczone przed jakimkolwiek działaniem osób nieuprawnionych. Stan ten może być osiągnięty poprzez odpowiednie wypełnienie wymagań ochrony fizycznej.)

4. Ochrona Fizyczna. Wprowadzić do przepisów szerszą definicję ochrony fizycznej obejmującą wszystkie (za wyjątkiem wyłączonych z przepisów) źródła promieniowania jonizującego.

„Physical Protection of nuclear substances or radiation facilities (does not include radiation sources exempted from safety standards). Prevention and detection of and response to, theft, sabotage, unauthorized access, illegal transfer, or other malicious acts involving nuclear material, other radioactive substances, or their associated facilities”



(Ochrona Fizyczna substancji promieniotwórczych lub obiektów w których takie substancje się znajdują [nie obejmuje źródeł promieniowania wyłączonych z przepisów bezpieczeństwa]. Wykrywanie i reakcja na, oraz zabezpieczenie przed kradzieżą, sabotażem, nieuprawnionym dostępem, nielegalnym transferem albo innym niewłaściwym działaniem związanym z materiałem jądrowym, inną substancją promieniotwórczą lub obiektem w którym znajdują się takie substancje.)

5. Jądrowe Bezpieczeństwo Krytycznościowe. Wprowadzić do przepisów definicję: „Nuclear Criticality Safety. The state in which fissile materials are protected against uncontrolled, self-sustaining nuclear chain reaction”.
(Jądrowe Bezpieczeństwo Krytycznościowe. Stan w którym materiały rozszczepialne są zabezpieczone przed niekontrolowaną samopodtrzymującą się reakcją rozszczepienia jądrowego.)

Na zakończenie chciałbym jeszcze zwrócić uwagę na trzy artykuły związane z poruszonym tematem napisane w latach ubiegłych:

A.J.Gonzalez: Strengthening the Safety of Radiation Sources & the Security of Radioactive Materials. IAEA Bulletin Vol.41, No.3, 1999

T.Musiałowicz: „Bezpieczeństwo Radiacyjne” BJ i OR 21/94

T.Musiałowicz: „Ochrona fizyczna i bezpieczeństwo źródeł promieniowania” BJ i OR 1/98

Chciałbym także prosić czytelników tego artykułu o przekazanie mi (e-mail: musialowicz@clor.waw.pl) swoich ewentualnych uwag i wyrazić nadzieję, że jeśli moje propozycje zostaną zaakceptowane przez Państwową Agencję Atomistyki, zaproponowane definicje będzie można przedstawić do wprowadzenia w normach i przepisach międzynarodowych.

Referencje.

[1]. IAEA International Atomic Energy Agency Safety Glossary IAEA 2007

[2] A.J.Gonzalez Radiation & Nuclear Safety IAEA Bulletin Vol.40. No. 2 1998

[3] ICRP International Commission on Radiological Protection. Publication 103/ 2007

[4].ISO International Standard Organization. Nuclear Energy Vocabulary ISO 921:1997.

[5]. Ustawa z dnia 29.11.2000 Prawo Atomowe ze zmianami wprowadzonymi w 2004, 2005 i 2006r.

[6]. Polska Norma. Aparatura jądrowa- Zjawiska fizyczne i pojęcia podstawowe. PN-IEC 60050-393: 2000/ A1:2002

[7]. Ustawa z dnia 11.04.2008 o zmianie ustawy Pawo Atomowe

