

BEZPIECZEŃSTWO FUNKCJONARIUSZY PSP PODCZAS ZDARZEŃ RADIACYJNYCH - WYTYCZNE I ZALECENIA

CIOP-PIB, Zakład Środków Ochrony Indywidualnej:

mgr inż. Elżbieta Tarczyńska

inż. Małgorzata Cichowlas

dr hab. inż. Katarzyna Majchrzycka

dr inż. Anna Dąbrowska

dr hab. inż. Emilia Irzmańska

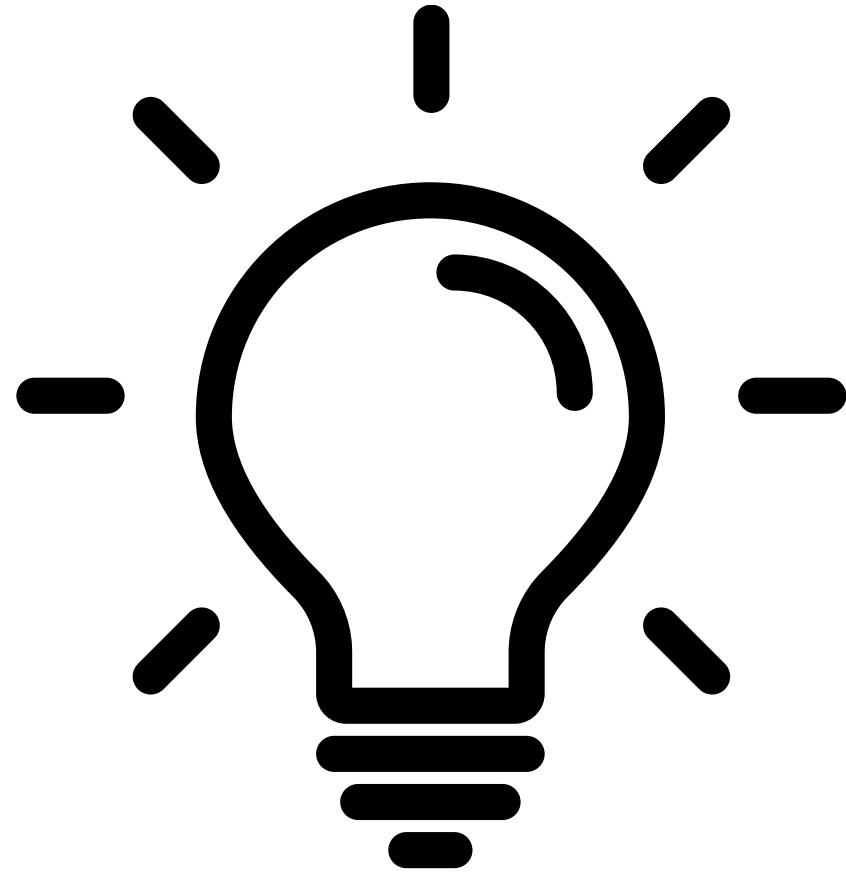
mgr inż. Monika Kobus

mgr inż. Klaudia Halicka

Komenda Główna Państwowej Straży Pożarnej:

mgr inż. Michał Łupiński

WPROWADZENIE



1

Cel prezentacji

Zaprezentowanie poradnika pt.: Użytkowanie ŚOI do ochrony przed promieniowaniem jonizującym. Zalecenia i wytyczne.

2

Założenia powstałego poradnika

Podniesienie poziomu wiedzy funkcjonariuszy PSP w zakresie trwałości ŚOI, zwiększenie efektywności działań ratowniczych w strefie zagrożenia oraz wsparcie służb w planowaniu i realizacji zadań podczas zdarzeń radiacyjnych.

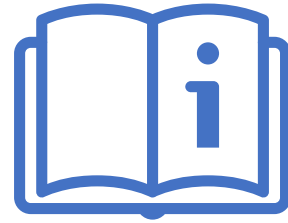
3

Wzrost zagrożeń radiacyjnych

Wzrost zagrożeń radiacyjnych związanych z

- rozwojem technologii jądrowych
- zastosowaniami medycznymi izotopów
- transportem materiałów promieniotwórczych
- dynamiczne zmiany geopolityczne

PORADNIK



➔ Zawiera informacje dotyczące pojęć związanych z zdarzeniami radiacyjnymi w tym procedur postępowania w sytuacjach zagrożenia radiacyjnego.

➔ Powstał m.in. na podstawie dyrektyw oraz rozporządzeń: (Dz.U. z 2001 r. Nr 3, poz. 18), (Dz.U. poz. 1086), (Dz. Urz. UE L 13 z 17.1.2014, s. 1-73), (Dz.U. 2021, poz. 1737) dotyczących zagrożeń wynikających z narażenia na promieniowanie jonizujące, postępowania awaryjnego w trakcie zdarzeń radiacyjnych.

4.	Zasady postępowania podczas zdarzeń radiacyjnych	11
4.1.	<i>Strefa I (gorąca)</i>	11
4.2.	<i>Czas, odległość i osłona</i>	12
4.3.	<i>Zakres czynności Krajowego Systemu Ratowniczo-Gaśniczego w zdarzeniach radiacyjnych</i> 12	
4.4.	<i>Rozpoznanie zdarzenia radiacyjnego</i>	13
4.5.	<i>Czynności ratownicze przeprowadzone w zakresie podstawowym</i>	14
4.6.	<i>Weryfikacja strefy i działania specjalistyczne</i>	14
4.7.	<i>Zasady prowadzenia pomiarów skażeń promieniotwórczych – SGRChem poziomu gotowości B</i> 15	
4.8.	<i>Czynności ratownicze przeprowadzone podczas pożaru w trakcie zdarzenia radiacyjnego.</i>	16
5.	Ochrona strażaków podczas zdarzeń radiacyjnych.....	16
5.1.	<i>Zasady ewidencjonowania dawek skutecznych otrzymanych przez ratowników</i>	16
5.2.	<i>Rodzaj dozymetrii</i>	17
5.3.	<i>Środki ochrony indywidualnej</i>	19
5.4.	<i>Odzież ochronna</i>	19
5.5.	<i>Obuwie ochronne</i>	22
5.6.	<i>Rękawice ochronne</i>	23
6.	Barierowość środków ochrony indywidualnej na promieniowanie jonizujące	25

ZDARZENIA RADIACYJNE

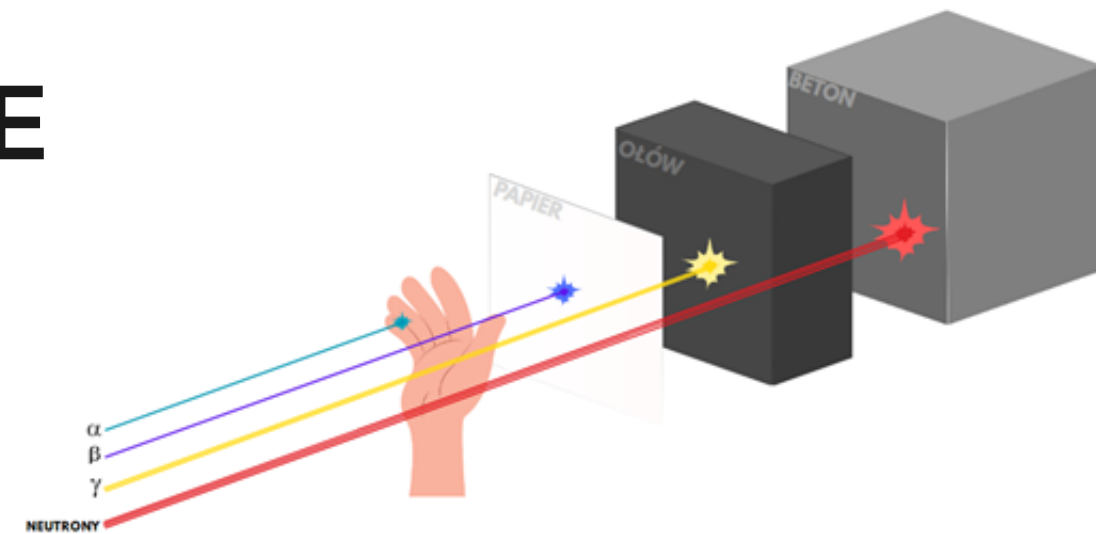
DEFINICJA

„Nietypowa sytuacja lub zdarzenie z udziałem źródeł promieniowania jonizującego, w skutek którego może dojść do przekroczenia dawek granicznych dla bezpośrednich uczestników zdarzenia lub ogółu ludności”

PRZYKŁADY

- Awarie reaktorów i urządzeń przemysłowych
- Błędy i wypadki medyczne (radioterapia, diagnostyka)
- Niekontrolowane źródła w transporcie i przemyśle
- Celowe użycie źródeł promieniowania (np. terroryzm)

PROMIENIOWANIE JONIZUJĄCE



α

Promieniowanie alfa

Charakteryzuje się najmniejszą przenikliwością — w powietrzu jego zasięg nie przekracza około 10 cm.

Może zostać zatrzymane przez skórę, ubranie, a nawet zwykłą kartkę papieru - wykrywane specjalnymi detektorami.

β

Promieniowanie beta

Penetruje głębiej - w powietrzu do ok. 10 m.

Tłumią je lekkie materiały, takie jak plastik, aluminium czy mury, natomiast ołów nie jest używany, ponieważ powoduje promieniowanie wtórne.

γ

Promieniowanie gamma

Bardzo przenikliwe, w powietrzu praktycznie nie ma ograniczonego zasięgu.

Chronią przed nim ciężkie materiały, np. beton, ołów, stal oraz częściowo elementy konstrukcyjne budynków.

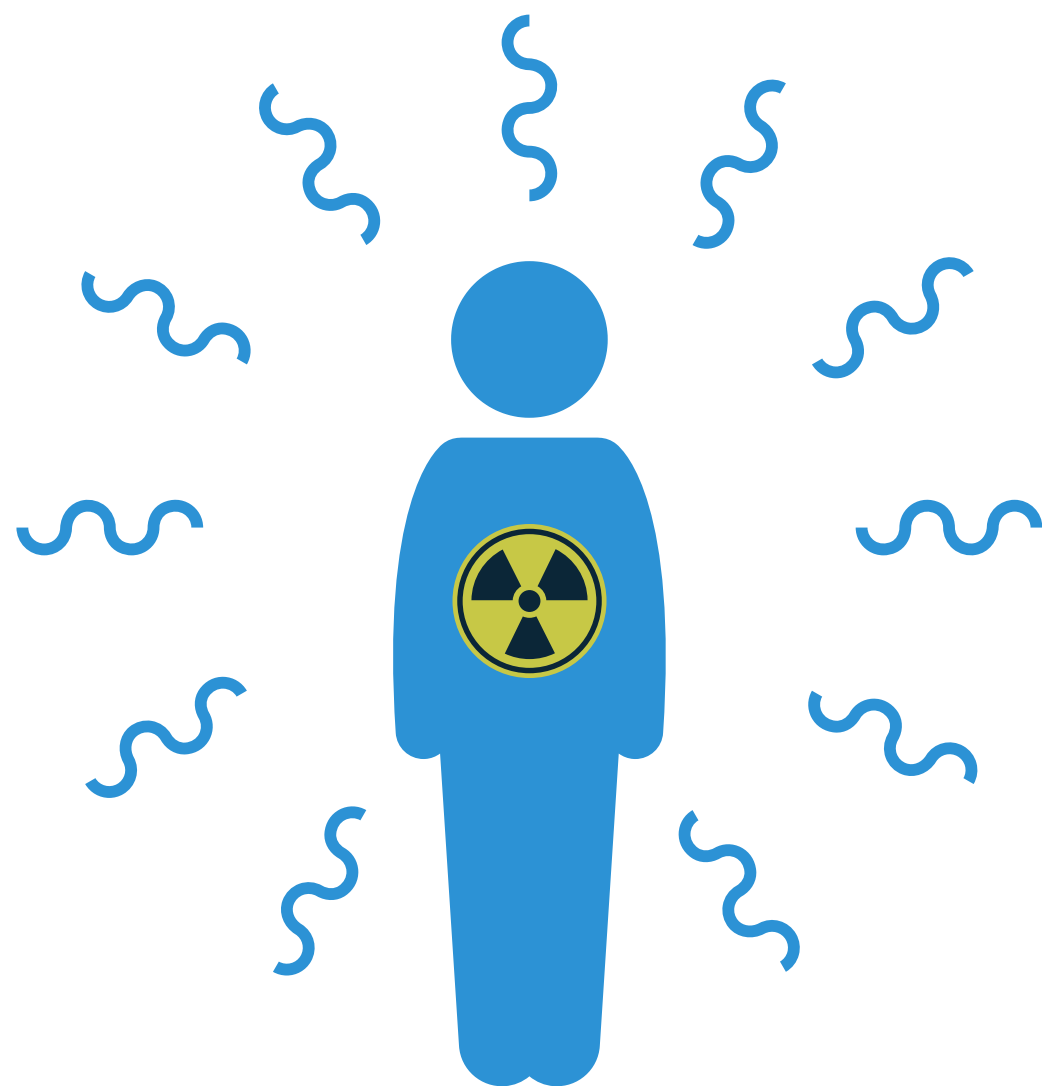
n

Promieniowanie neutronowe

Najbardziej przenikliwe.

Skuteczną osłonę zapewniają m.in. solidne konstrukcje, beton oraz metale ciężkie, takie jak ołów i żelazo.

JAKI WPŁYW MA PROMIENIOWANIE JONIZUJĄCE?



CZYNNIKI WPŁYWAJĄCE NA SKUTKI:

1

- Dawka i moc dawki oraz rodzaj promieniowania (α , β , γ , neutrony).
- Promieniowrażliwość tkanek – najbardziej podatne: komórki szpiku, gonad i nabłonna jelit.

SKUTKI NA POZIOMIE KOMÓRKOWYM:

2

- Prawidłowa naprawa – brak konsekwencji.
- Śmierć komórki – naturalna eliminacja.
- Błędna naprawa – ryzyko mutacji i nowotworów.

NASTĘPSTWA BIOLOGICZNE :

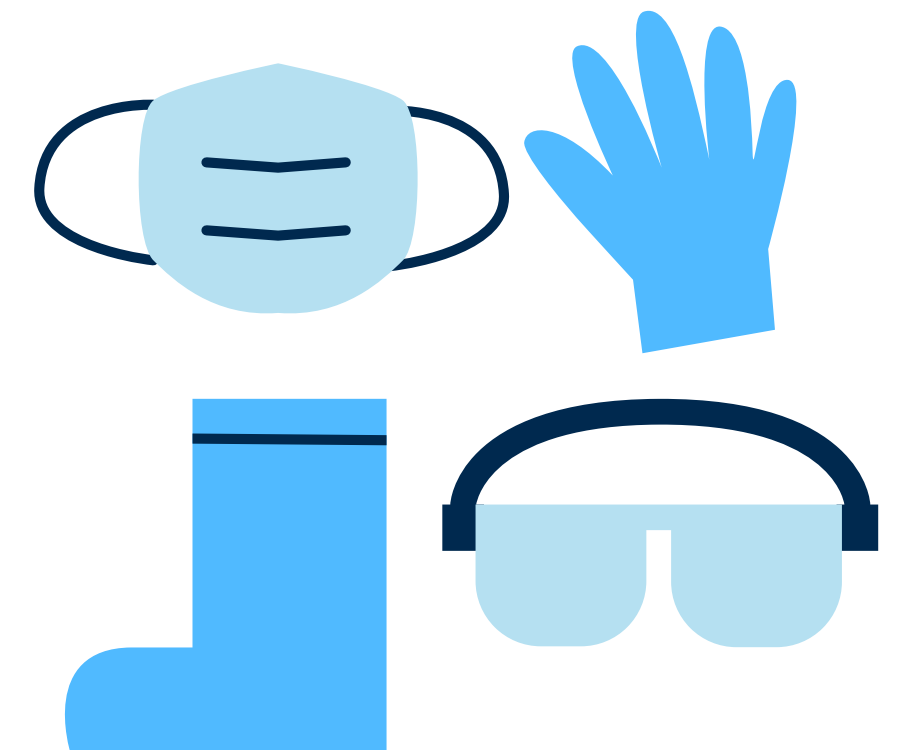
3

- Deterministyczne (ostre) – pojawiają się po przekroczeniu dawki progowej: oparzenia, uszkodzenia szpiku, zaćma, choroba popromienna (ARS).
- Stochastyczne (późne) – mogą wystąpić przy każdej dawce: nowotwory, zmiany dziedziczne.

ROLA ŚRODKÓW OCHRONY INDYWIDUALNEJ

ZNACZENIE ODPOWIEDNIEGO DOBORU ŚOI

- Skutecznie minimalizują narażenie na szkodliwe czynniki.
- Zwiększają komfort i efektywność pracy.
- Zapobiegają urazom i chorobom zawodowym.
- Chronią zdrowie i życie w sytuacjach zagrożenia.
- Umożliwiają spełnienie wymagań przepisów BHP.



ŚOI STOSOWANE PODCZAS ZDARZEŃ RADIACYJNYCH



ROZPORZĄDZENIA I CERTYFIKATY

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 29 września 2021 r. - Załącznik 7
- Certyfikat zgodności z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/425 z dnia 9 marca 2016 r.
- Uchylenia dyrektywy Rady 89/686/EWG
- Świadectwo dopuszczenia do stosowania wydane przez CNBOP-PIB



PODSTAWOWE ŚOI

- Hełmy
- Rękawice ochronne/techniczne
- Obuwie strażackie (całogumowe/skórzane)
- Ubrania specjalne
- Ubrania specjalne lekkie

SZCZEGÓLNE WYMAGANIA I ZNAKOWANIA DLA DANYCH ŚOI



Kombinezon do ochrony przed cząstkami stałymi



Ochrona przed promieniotwórczymi cząstkami stałymi - znakowanie dla odzieży ochronnej



Obuwie strażackie do działań specjalnych podczas zdarzeń radiacyjnych



Rękawice butylowe i nitylowe

ODZIEŻ GAZOSZCZELNA

- Zgodna z normami PN-EN 943-2:2019-05; PN-EN 1073-2:2005; PN-EN 14126:2005 (Typ 5-B), PN-EN ISO 13982-2:2008 (Typ 5)
- Brak przenikania cząstek szkodliwych na poziomie molekularnym przez pory materiału do skóry człowieka- ochrona przed skażeniem promieniotwórczym.

OBUWIE

- Zgodne z normą PN-EN 15090:2012
- Charakteryzujące się wysoką odpornością termiczną, właściwościami elektroizolacyjnymi lub antyelektrostatycznymi, odpornością podeszwy na przebicie, odpornością na poślizg, szczelnością oraz odpornością na działanie chemikaliów.

RĘKAWICE

- Zgodne z normą PN-EN 659+A1:2010; PN-EN 421:2010
- Powinny być szczelne, dopasowane do dłoni użytkownika, ergonomiczne i umożliwiające wykonywanie precyzyjnych czynności, odporne na wybrane zagrożenia mechaniczne.

ROLA DOZYMETRII

Monitorowanie narażenia jest kluczowe dla bezpieczeństwa podczas zdarzeń radiacyjnych.



EWIDENCJA

DAWEK:

- Każdy ratownik SGRChem musi używać indywidualnego dawkomierza elektronicznego z odczytem bezpośrednim.
- Dawkomierz wydaje dowódca na miejscu akcji.
- Po akcji dane z dawkomierzy są natychmiast rejestrowane i archiwizowane.

DOZYMETRIA

OPERACYJNA:

- Obejmuje systematyczne pomiary promieniowania: moc dawki (Sv/h), dawka pochłonięta (Gy), skażenie powierzchni (Bq/cm², cps, s⁻¹).

SPRZĘT:

- Stosowane są radiometry do detekcji promieniowania alfa, beta, gamma, neutronowego i rentgenowskiego.
- Sprzęt musi być wzorcowany co 12 lub 24 msc. w akredytowanym laboratorium PCA.

PONOWNE UŻYCIE LUB UTYLIZACJA ŚOI

Izotop promieniotwórczy	Stężenie promieniotwórcze (kBq/kg)	Typ emitowanego promieniowania
A		alfa
P		
F		
P		
l		
C-14	10000	beta
Ni-65	10	
Mo-99	100	

PONOWNE UŻYCIE

- 1 Brak stwierdzenia skażenia promieniotwórczego (przekroczenie wartości stężenia promieniotwórczego)
- 2 Spełnienie zaleceń zawartych w sposobie użytkowania w instrukcji producenta

UTYLIZACJA

- 1 Brak możliwości usunięcia skażenia
- 2 Unieszkodliwianie przez Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych (ZUOP)

BARIEROWOŚĆ - MATERIAŁY OCHRONNE A OGRANICZENIA ŚOI

MATERIAŁY TŁUMIĄCE PROMIENIOWANIE

- Materiały ołowione i ich stopy
- Materiały bezołowiowe (alternatywne), kompozytowe zawierające tlenek bizmutu, siarczan baru, wolfram
- Materiały warstwowe zawierające domieszki pierwiastków o wysokiej liczbie atomowej

ŚOI STOSOWANE PODCZAS ZDARZEŃ RADIACYJNYCH

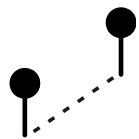
- Brak właściwości barierowych
- Konstrukcja zawierająca standardowe materiały (tekstylna, elastomery, polimery termoplastyczne)
- Ochrona przed skażeniem promieniotwórczymi cząstkami stałymi

CZAS - ODLEGŁOŚĆ - OSŁONA

TEORIA



Czas – im krótszy czas przebywania w strefie zagrożenia, tym mniejsza dawka; dawka jest proporcjonalna do czasu ekspozycji.



Odległość – zwiększanie odległości od źródła znacznie zmniejsza narażenie (dawka maleje proporcjonalnie do kwadratu odległości).



Osłona – stosowanie odpowiednich barier (budynki, ściany, materiały ochronne, np. ołów, żelazo) redukuje promieniowanie, szczególnie gamma i neutronowe.

PRAKTYKA



Planowanie działań, dla skrócenia czasu pracy w narażonej na promieniowanie strefie.



Utrzymywanie maksymalnego możliwego dystansu od źródła promieniowania.



Wykorzystywanie osłon naturalnych np. w postaci zabudowań oraz środków ochrony indywidualnej

PODSUMOWANIE

- Środki ochrony indywidualnej (ŚOI) są kluczowe, aby zapobiec kontaktowi skażeń ze skórą
- ŚOI nie mają właściwości barierowych – nie chronią przed samym promieniowaniem, lecz ograniczają skutki skażenia.
- Zasada 3× – czas, odległość, osłona – to podstawowe narzędzie ograniczania narażenia na promieniowanie
- Wszystkie działania powinny być realizowane zgodnie z wewnętrznymi procedurami operacyjnymi, co zapewnia ich skuteczność i bezpieczeństwo



DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ

mgr inż. Elżbieta Tarczyńska
elpaw@ciop.lodz.pl

Opracowano i wydano na podstawie wyników VI etapu programu wieloletniego pn. „Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy” (zadanie nr 1.ZS.07 pn. „Wpływ promieniowania jonizującego na trwałość środków ochrony indywidualnej”), finansowanego z zakresie zadań służb państwowych ze środków Ministerstwa Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej (do 12 grudnia 2023 r. – pn. Ministerstwo Rodziny i Polityki Społecznej). Koordynator programu: CIOP-PIB

Zadanie realizowane jest w zespole:

- Pracowni Ochron Oczu i Twarzy CIOP-PIB
- Pracowni Środków Ochrony Rąk i Nóg CIOP-PIB
- Pracowni Odzieży Ochronnej CIOP-PIB

