



**KOMENDA GŁÓWNA
PAŃSTWOWEJ STRAŻY POŻARNEJ
BIURO SZKOLENIA**

**PROGRAM SZKOLENIA
SPECJALISTYCZNEGO
W ZAKRESIE REAGOWANIA I OGRANICZANIA
SKUTKÓW ZDARZEŃ RADIACYJNYCH**

Warszawa 2020

Opracowanie merytoryczne:

- st. bryg. Rafał Jankowski
- kpt. Mateusz Kamiński
- Michał Łupiński

Opracowanie metodyczne:

- Magdalena Stajszczak

SPIS TREŚCI

	Strona
I. ZAŁOŻENIA DYDAKTYCZNO-WYCHOWAWCZE	4
1. Cel szkolenia	4
2. Sylwetka absolwenta	4
3. Warunki przyjęcia na szkolenie	5
II. REALIZACJA PROCESU DYDAKTYCZNEGO	6
1. Organizacja szkolenia	6
2. Zalecenia i wskazówki metodyczne	7
3. Plan nauczania	8
III. TREŚCI KSZTAŁCENIA	9
1. Promieniowanie jonizujące	9
2. Ochrona radiologiczna	9
3. Działanie w polu narażenia na promieniowanie jonizujące	10
IV. LITERATURA	12
Załącznik	13

ZATWIERDZAM
KOMENDANT GŁÓWNY
PAŃSTWOWEJ STRAŻY POŻARNEJ



at. bryg. mgr Andrzej BARTKOWIAK

I. ZAŁOŻENIA DYDAKTYCZNO-WYCHOWAWCZE

1. Cel szkolenia

Celem szkolenia jest zapoznanie słuchaczy z zasadami ochrony radiologicznej, zasadami działania i obsługi sprzętu dozymetrycznego oraz bezpiecznej pracy podczas reagowania i ograniczania skutków w przypadku zdarzeń radiacyjnych.

2. Sylwetka absolwenta

Po ukończeniu szkolenia słuchacz powinien:

1) w sferze poznawczej:

- rozróżniać izotopy w zależności od emitowanego przez nie promieniowania (α , β , γ) oraz neutronowego;
- opisywać budowę atomu;
- opisywać właściwości poszczególnych rodzajów promieniowania jonizującego;
- rozróżniać narażenie zewnętrzne i wewnętrzne;
- interpretować widma spektrometryczne izotopów γ -promieniotwórczych;
- wyjaśniać pojęcia: dawka graniczna/pochłonięta/równoważna/skuteczna, limit użytkowy dawki, narażenie wyjątkowe, promieniowanie naturalne, skażenie promieniotwórcze, teren nadzorowany i kontrolowany, zamknięte i otwarte źródło promieniotwórcze, źródło niekontrolowane, kategoria A i B narażenia, izotop promieniotwórczy, aktywność promieniotwórcza, choroba popromienna (rodzaje, zakresy dawek), odpad promieniotwórczy, świeże i wypalone paliwo jądrowe, materiał rozszczepialny, kategoria sztuki przesyłki;
- interpretować informacje zawarte w dokumentach przewozowych, które są wymagane podczas transportu drogowego materiałów promieniotwórczych,

2) w sferze praktycznej:

- dobierać osłonę w zależności od rodzaju narażenia;
- wyznaczać strefę awaryjną (w rozumieniu Ustawy Prawo atomowe) podczas zdarzeń radiacyjnych;
- obsługiwać sprzęt dozymetryczny będący na wyposażeniu danej JRG;
- obsługiwać dawkomierze elektroniczne z odczytem bezpośrednim będące na wyposażeniu danej JRG;
- dobierać ubranie ochronne w zależności od zidentyfikowanego narażenia radiacyjnego;
- szacować otrzymaną dawkę skuteczną w zależności od czasu narażenia i mocy

- dawki promieniowania jonizującego w otoczeniu;
- obliczać otrzymaną dawkę skuteczną znając rodzaj izotopu, jego aktywność i czas narażenia oraz stosowaną osłonę;
 - obsługiwać przenośny spektrometr będący na wyposażeniu danej JRG, w tym dokonywać interpretacji otrzymanych wyników pomiarowych;
 - obsługiwać sprzęt dozymetryczny będący na wyposażeniu danej JRG w zakresie pomiaru gęstości strumienia neutronów;
 - prowadzić prace w strefie skażonej promieniotwórczo;
 - pobierać wymazy skażeń promieniotwórczych – metoda na sucho i na mokro.
- 3) w sferze motywacyjnej, mieć ukształtowane postawy:
- odpowiedzialności za stan techniczny sprzętu dozymetrycznego będącego na wyposażeniu JRG;
 - rozpoznawania zagrożenia i narażenia w zakresie materiałów promieniotwórczych;
 - określania warunków bezpiecznej pracy w strefie awaryjnej, w tym oszacowaniu czasu pracy ratowników w narażeniu na promieniowanie jonizujące przy zachowaniu ogranicznika 1 mSv w skali roku.

3. Warunki przyjęcia na szkolenie

- 1) Szkolenie przeznaczone jest dla członków specjalistycznych grup ratownictwa chemiczno-ekologicznego, którzy posiadają minimum ukończone szkolenie specjalistyczne z zakresu ratownictwa chemicznego i ekologicznego lub posiadają minimum tytuł technika pożarnictwa.
- 2) Na szkolenie słuchacz przyjeżdża ze sprzętem dozymetrycznym będącym na wyposażeniu macierzystej JRG.

II. REALIZACJA PROCESU DYDAKTYCZNEGO

1. Organizacja szkolenia

- 1) Szkolenie organizowane przez jednostki legitymujące się wpisem do rejestru jednostek organizacyjnych uprawnionych przez prezesa Państwowej Agencji Atomistyki do prowadzenia szkoleń dla osób ubiegających się o uprawnienia inspektora ochrony radiologicznej <http://paa.gov.pl/strona-108-jednostki-uprawnione-do-prowadzenia.html>
- 2) Sprzęt dozymetryczny posiadany przez jednostkę organizującą szkolenia musi spełniać wymagania zapisów Rozporządzenia Rady Ministrów w sprawie wymagań dotyczących sprzętu dozymetrycznego.
- 3) Jednostka organizująca szkolenie musi posiadać teren, na którym będą prowadzone praktyczne zajęcia z użyciem materiałów promieniotwórczych, według scenariusza zatwierdzonego przez KG PSP. Teren musi spełniać wymogi zapisów Rozporządzenia Rady Ministrów w sprawie podstawowych wymagań dotyczących terenów kontrolowanych i nadzorowanych.
- 4) Na wyposażeniu jednostki organizującej szkolenie muszą się znajdować:
 - źródła promieniotwórcze emitujące promieniowanie alfa, beta, gamma, których aktywności zawierają się pomiędzy wartością P1 i P2 w rozumieniu zapisów Ustawy Prawo atomowe – załącznik nr 2,
 - promieniotwórcze źródła powierzchniowe, do kontroli mierników skażeń powierzchni, emitujące promieniowanie alfa, beta, gamma,
 - jedno z niżej wymienionych źródeł neutronowych:
 - Cf^{252}
 - Am^{241} – Be
 - Pu^{239} – Be
- 5) Jednostka organizująca szkolenie musi legitymować się udokumentowanym prowadzeniem szkoleń w zakresie ochrony radiologicznej i bezpieczeństwa jądowego w ciągu ostatnich pięciu lat.
- 6) Zajęcia praktyczne muszą być prowadzone przez inspektorów ochrony radiologicznej IOR-1 lub IOR-2 w rozumieniu zapisów Rozporządzenia Rady Ministrów w sprawie stanowiska mającego istotne znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa jądowego i ochrony radiologicznej oraz inspektorów ochrony radiologicznej – załącznik nr 2.
- 7) Podstawą organizacji procesu dydaktycznego jest plan nauczania. Podstawową formą nauczania jest lekcja, której odpowiada jedna godzina dydaktyczna trwająca 45 minut. Dopuszcza się łączenie dwóch jednostek lekcyjnych.
- 8) Na realizację programu przewidziano 14 godzin dydaktycznych, w tym:
 - zajęcia teoretyczne – 5 godzin dydaktycznych,
 - zajęcia praktyczne – 8 godzin dydaktycznych,
 - egzamin końcowy – 1 godzina dydaktyczna
- 9) Warunkiem ukończenia szkolenia jest zaliczenie egzaminu końcowego.
- 10) Egzamin końcowy organizowany jest w formie testu złożonego z 30 zadań zamkniętych, wielokrotnego wyboru z jedną prawidłową odpowiedzią. Egzamin uznaje się za zaliczony, jeżeli zdający zaznaczył minimum 70% prawidłowych odpowiedzi.
- 11) Słuchacze, którzy ukończyli szkolenie otrzymują zaświadczenie zgodne ze wzorem określonym w załączniku.

2. Zalecenia i wskazówki metodyczne

- 1) Zajęcia teoretyczne powinny być organizowane dla grupy maksymalnie 30-osobowej.
- 2) Do zajęć praktycznych słuchacze powinni zostać podzieleni na grupy ćwiczebne liczące nie więcej niż 10 osób.
- 3) Prowadzący zajęcia, w trakcie realizacji tematów przewidzianych w planie nauczania, powinni zwracać szczególną uwagę na:
 - poprawną terminologię,
 - kształtowanie pożądaných umiejętności oraz koniecznych kompetencji społecznych i personalnych.
- 4) W trakcie szkolenia należy zapewnić warunki do realizacji głównego celu szkolenia oraz celów szczegółowych m. in. poprzez:
 - przestrzeganie zasad nauczania,
 - łączenie metod asymilacji wiedzy z metodami samodzielnego dochodzenia do wiedzy,
 - wymianę opinii i doświadczeń słuchaczy szkolenia.
- 5) Zajęcia teoretyczne powinny być realizowane w pomieszczeniach zapewniających odpowiednie warunki higieny szkolnej oraz wyposażonych zarówno w proste, jak i techniczne środki dydaktyczne.
- 6) Szczegółowe uwagi dotyczące realizacji szkolenia zostały umieszczone przy poszczególnych tematach w cz. III. Treści kształcenia.

3. Plan nauczania

Lp.	Temat	Liczba godzin		
		T	P	R
1.	Promieniowanie jonizujące	1	-	1
2.	Ochrona radiologiczna	2	1	3
3.	Działanie w polu narażenia na promieniowanie jonizujące	2	7	9
RAZEM:		5	8	13

T – zajęcia teoretyczne, P – zajęcia praktyczne, R – razem

III. TREŚCI KSZTAŁCENIA

1. Promieniowanie jonizujące – 1T

Materiał nauczania:

- podstawowe pojęcia;
- rodzaje promieniowania jonizującego i jego właściwości;
- oddziaływanie promieniowania jonizującego na organizm ludzki;
- budowa atomu.

Cele szczegółowe:

W wyniku realizacji tematu słuchacz powinien:

- wyjaśnić pojęcia: dawka graniczna/pochłonięta/równoważna/skuteczna, limit użytkowy dawki, narażenie wyjątkowe, promieniowanie naturalne, skażenie promieniotwórcze, teren nadzorowany i kontrolowany, zamknięte i otwarte źródło promieniotwórcze, źródło niekontrolowane, kategoria A i B narażenia, izotop promieniotwórczy, aktywność promieniotwórcza, choroba popromienna (rodzaje, zakresy dawek), odpad promieniotwórczy, świeże i wypalone paliwo jądrowe, materiał rozszczepialny, kategoria sztuki przesyłki;
- wymienić rodzaje promieniowania jonizującego;
- omówić właściwości promieniowania jonizującego – zasięg, energie, oddziaływanie z materią;
- omówić sposób oddziaływania promieniowania jonizującego na organizm ludzki i efekty jego oddziaływania;
- omówić budowę atomu.

Uwagi dotyczące realizacji tematu:

W trakcie realizacji zajęć należy omówić różnicę pomiędzy narażeniem na promieniowanie a skażeniem promieniotwórczym.

2. Ochrona radiologiczna – 2T, 1P

Materiał nauczania:

- zasady ochrony radiologicznej – czas, odległość, zastosowana osłona;
- narażenie zewnętrzne i wewnętrzne;
- odzież ochronna;
- kategorie narażenia;
- choroby popromienne;
- dawki skuteczne.

Cele szczegółowe:

W wyniku realizacji tematu słuchacz powinien:

- omówić zasady ochrony radiologicznej;
- wyjaśnić wpływ czasu, odległości i zastosowanej osłony na stopień narażenia;
- dobrać osłonę w zależności od rodzaju narażenia;
- wyjaśnić różnicę pomiędzy narażeniem zewnętrznym i wewnętrznym;
- omówić zasady doboru i stosowania odzieży ochronnej w zależności od rodzaju narażenia;

- dobrać ubranie ochronne w zależności od zidentyfikowanego narażenia radiacyjnego;
- wymienić i omówić kategorie narażenia;
- wymienić i omówić rodzaje chorób popromiennych;
- podać zakresy dawek promieniowania jonizującego wywołujących poszczególne rodzaje chorób popromiennych;
- obliczyć otrzymaną dawkę skuteczną znając rodzaj izotopu, jego aktywność i czas narażenia oraz stosowaną osłonę;
- zinterpretować widma spektrometryczne izotopów γ -promieniotwórczych;
- zinterpretować informacje zawarte w dokumentach przewozowych, które są wymagane podczas transportu drogowego materiałów promieniotwórczych.

Uwagi dotyczące realizacji tematu:

Mówiąc o osłonach należy zwrócić uwagę słuchaczy, że przy promieniowaniu β nie należy chronić się za osłonami z ołowiu, które zatrzymają elektrony, jednak staną się źródłem wtórnego promieniowania rentgenowskiego, przed którym należałoby się dodatkowo osłaniać.

Mówiąc o ubraniach ochronnych należy uświadomić słuchaczom, że ubranie chroni przed skażeniem promieniotwórczym, ale nie przed narażeniem na promieniowanie.

Mówiąc o pomiarach spektrometrycznych należy zwrócić uwagę słuchaczy, że na wynik pomiaru spektrometrycznego ma bardzo duży wpływ temperatura.

Nie dopuszczalna jest identyfikacja za pomocą sprzętu, który przechowywany jest w temperaturze „pokojowej”, a używany jest w ujemnych temperaturach.

3. Działanie w polu narażenia na promieniowanie jonizujące – 2T, 7P

Materiał nauczania:

- rodzaje i zasada działania sprzętu dozymetrycznego – dobór i stosowanie w zależności od rodzaju promieniowania;
- pomiar skażeń promieniotwórczych;
- rodzaje i zasada działania sprzętu dozymetrycznego – dobór i stosowanie w zależności od rodzaju promieniowania;
- wyznaczanie strefy awaryjnej podczas zdarzeń radiacyjnych;
- lokalizacja źródła narażenia radiacyjnego;
- działanie w polu narażenia na promieniowanie;
- taktyka prowadzenia działań ratowniczych podczas zdarzeń radiacyjnych.

Cele szczegółowe:

W wyniku realizacji tematu słuchacz powinien:

- omówić rodzaje i zasady działania sprzętu dozymetrycznego;
- wyjaśnić zasady doboru i stosowania sprzętu dozymetrycznego w zależności od rodzaju promieniowania;
- obsłużyć sprzęt dozymetryczny – ustawić zakres pomiarowy urządzenia w zależności od rodzaju promieniowania;
- odczytać i zinterpretować wartości oraz podać jednostkę;
- zlokalizować źródło narażenia radiacyjnego;
- omówić zasady wyznaczania strefy awaryjnej podczas zdarzeń radiacyjnych;
- wyznaczyć strefę awaryjną;
- omówić zasady działania w polu narażenia na promieniowanie jonizujące (czas, odległość);
- wyjaśnić zależność pomiędzy czasem, odległością i stopniem narażenia na napromieniowanie;

- obsłużyć dawkomierze elektroniczne z odczytem bezpośrednim – ewidencjonowanie zarejestrowanych dawek indywidualnych;
- zinterpretować odczyt dawkomierza;
- oszacować otrzymaną dawkę skuteczną w zależności od czasu narażenia i mocy dawki promieniowania jonizującego w otoczeniu;
- omówić zasady szacowania czasu pracy ratowników w narażeniu na promieniowanie;
- oszacować czas pracy ratowników w narażeniu na promieniowanie jonizujące przy zachowaniu ogranicznika 1 mSv w skali roku;
- obsłużyć przenośny spektrometr będący na wyposażeniu danej JRG, w tym dokonać interpretacji otrzymanych wyników pomiarowych;
- obsłużyć sprzęt dozymetryczny będący na wyposażeniu danej JRG w zakresie pomiaru gęstości strumienia neutronów;
- przeprowadzić prace w strefie skażonej promieniotwórczo;
- pobrać wymazy skażeń promieniotwórczych – metoda „na sucho” i „na mokro”.

Uwagi dotyczące realizacji tematu:

W ramach tego tematu należy przeprowadzić ze słuchaczami ćwiczenie obrazujące zasadę – 2 x dalej = 4 x bezpieczniej (moc promieniowania maleje z kwadratem odległości od źródła).

Mówiąc o zasadach stosowania sprzętu dozymetrycznego i prowadząc zajęcia praktyczne z tego zakresu należy zwrócić uwagę słuchaczy, że urządzenie należy włączyć z daleka od potencjalnego źródła promieniowania (i zbliżyć się do niego z włączonym urządzeniem), a także że niewielkie promieniowanie zawsze występuje w otoczeniu (tło naturalne), w związku z czym, jeżeli urządzenie podczas pomiaru mocy dawki wskazuje „0”, oznacza to, że najprawdopodobniej jest zepsute.

W ramach tego tematu należy przeprowadzić ze słuchaczami ćwiczenia pomiaru spektrometrycznego wybranych izotopów γ -promieniotwórczych w konfiguracji pojedynczej, a następnie w konfiguracji złożonej z dodatkowymi izotopami α i β -promieniotwórczymi.

Po zakończeniu pomiarów należy dokonać interpretacji i omówienia otrzymanych wyników. W ramach tego tematu należy przeprowadzić ze słuchaczami ćwiczenia pomiaru gęstości strumienia neutronów przy zastosowaniu źródła neutronowego, będącego na wyposażeniu ośrodka szkoleniowego.

LITERATURA

Akty prawne:

- 1) Ustawa Prawo atomowe,
- 2) Rozporządzenie Rady Ministrów w sprawie odpadów promieniotwórczych i wypalonego paliwa jądrowego,
- 3) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie szczegółowych zasad organizacji krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego,
- 4) „Zasady organizacji ratownictwa chemicznego i ekologicznego w krajowym systemie ratowniczo-gaśniczym”.

Materiały pomocnicze:

- 1) Instrukcje obsługi sprzętu dozymetrycznego będącego na wyposażeniu danej JRG.

.....
(pieczęć podłużna)

ZAŚWIADCZENIE

.....
(imię i nazwisko)

urodzon dnia r.

w woj.

ukończył

szkolenie specjalistyczne w zakresie reagowania i ograniczania skutków zdarzeń radiacyjnych

przeprowadzone w

w dniu r.

według programu z dnia

zatwierdzonego przez

....., dniar.
(miejscowość)

Nr

ORGANIZATOR

.....
(pieczęć, podpis)

Lp.	Temat	Liczba godzin		
		T	P	R
1.	Promieniowanie jonizujące	1	-	1
2.	Ochrona radiologiczna	2	1	3
3.	Działanie w polu narażenia na promieniowanie jonizujące	2	7	9
RAZEM:		5	8	13

T - zajęcia teoretyczne, P - zajęcia praktyczne, R - razem