

OCHRONA RADIOLOGICZNA
ORAZ DZIAŁANIA PODCZAS ZDARZEŃ RADIACYJNYCH –
ZAKRES SPECJALISTYCZNY

I. ZAKRES CZYNNOŚCI KSRG W ZDARZENIACH RADIACYJNYCH.

Zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem MSWiA w sprawie szczegółowej organizacji KSRG, likwidacja zagrożenia w ramach posiadanych sił i środków, w tym w działaniach ratowniczych, w przypadku wystąpienia zdarzenia radiacyjnego polega na:

- 1) weryfikacji zgłoszenia o zagrożeniu na miejscu zdarzenia,
- 2) wykonaniu pomiarów dozymetrycznych w celu określenia wielkości zagrożenia,
- 3) wyznaczenie strefy I (GORĄCEJ),
- 4) włączaniu lub wyłączeniu instalacji, urządzeń i mediów mających wpływ na bezpieczeństwo zagrożonych lub poszkodowanych osób oraz na bezpieczeństwo ratowników,
- 5) priorytetowym wykonaniu czynności umożliwiających:
 - a) dotarcie i wykonanie dostępu do zagrożonych lub poszkodowanych osób, wraz z przeprowadzeniem medycznych działań ratowniczych, lub ich ewakuację poza strefę zagrożenia,
 - b) przygotowanie dróg ewakuacji zagrożonych lub poszkodowanych osób oraz ratowników,
 - c) zapewnienie bezpieczeństwa zagrożonym lub poszkodowanym osobom oraz ratownikom,
 - d) ewakuację i ratowanie osób, a następnie zwierząt przed skutkami bezpośrednich zagrożeń stwarzanych przez substancje promieniotwórcze,
 - e) likwidacji, ograniczeniu lub zwiększeniu strefy zagrożenia,
- 6) dostosowaniu sprzętu i technik ratowniczych do miejsca zdarzenia i rodzaju substancji promieniotwórczej, w celu zmniejszenia możliwości negatywnego oddziaływania substancji promieniotwórczej na ludzi i środowisko,
- 7) prowadzeniu czynności z zakresu dekontaminacji wstępnej.

Czynności ratownicze w zakresie specjalistycznym realizowane są w niżej wymieniony sposób:

1. Weryfikacja i ostateczne potwierdzenie wyznaczonej przez JRG PSP strefy I (GORĄCEJ) – terenu wokół miejsca, na którym wystąpiło zdarzenie radiacyjne: moc dawki powyżej 100 $\mu\text{Sv/h}$ i / lub występowania skażeń promieniotwórczych (SGRChem poziomu gotowości B).
2. Weryfikacja oszacowanej przez jednostkę systemu podstawowego dawki skutecznej. Na podstawie przekazanych danych dowódca SGRChem przekazuje dowódcy poziomu podstawowego informacje o szacunkowej wartości dawki otrzymanej przez strażaków.
3. Wykonanie pomiarów skażeń promieniotwórczych i określenie metody dekontaminacji ubrań odebranych osobom poszkodowanym / ewakuowanym oraz ubrań ratowników, sprzętu użytego podczas działań. Pomiar skażeń promieniotwórczych należy prowadzić zgodnie z metodyką przedstawioną w punkcie

III niniejszego załącznika. Dekontaminację należy prowadzić zgodnie z metodyką opisaną w niniejszych Zasadach.




4. Wykonanie jakościowej analizy spektrometrycznej zgodnie z zasadami przedstawionymi w punkcie nr II niniejszego załącznika – pomiary wykonuje każda grupa chemiczna posiadająca spektrometr.
5. W celu zmniejszenia możliwości negatywnego oddziaływania substancji promieniotwórczej na ludzi i środowisko (np.: zmniejszenie pylenia, ograniczenie rozlewu), należy doraźnie stosować materiały i sprzęt dostępny na wyposażeniu JRG PSP, w tym worki na zwłoki, plandeki, płachty, wiaderka, kuwety, szczotki uliczne lub miotły ulicówki, bosaki;
6. Czasowe przemieszczanie materiałów promieniotwórczych – możliwe jest na polecenie KDR-a jedynie w stanach wyższej konieczności-

II. ZASADY PROWADZENIA POMIARÓW SPEKTROMETRYCZNYCH

1. Analiza spektrometryczna ma celu jakościowe potwierdzenie obecności izotopu promieniotwórczego czyli jego identyfikację na podstawie emitowanego przez niego promieniowania γ .
2. Szczegółowy zakres użycia spektrometrów stosowanych w PSP (WIELOFUNKCYJNY RĘCZNY MONITOR PROMIENIOWANIA PM 1401K oraz typu identiFINDER) został przedstawiony w instrukcji obsługi, dołączonej przez producenta. Z najważniejszych informacji, należy przede wszystkim pamiętać o:
 - 1) zachowaniu czasu dla stabilizacji temperaturowej – PAMIĘTAJ: 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. W takiej sytuacji należy odczekać pół godziny w temperaturze otoczenia!
 - 2) autokalibracji przed pomiarem spektrometrycznym.

Poniżej przedstawiono najczęściej spotykane izotopy.

Tabela 1. Najczęściej spotykane izotopy.

Izotop	Półokres rozpadu $T_{1/2}$	Występowanie
Cs₁₃₇	30,3 lat	<p style="text-align: center;">MEDYCyna</p> 
Ir₁₉₂	73,8 dni	
Co₆₀	5,3 lat	
Ra₂₂₆	1626 lat	
I₁₂₅	60 dni	
I₁₃₁	8,04 dnia	
Mo₉₉	2,8 dnia	
Tc_{99m}	6 godzin	
Cs₁₃₇	30,3 lat	
Ir₁₉₂	73,8 dni	
Co₆₀	5,3 lat	
Se₇₅	119dni	
Co₅₇	272 dni	
Am₂₄₁	5,3 lat	
U₂₃₅	704 mln lat	<p style="text-align: center;">MATERIAŁY NUKLEARNE</p> 
U₂₃₃	160 000 lat	
Np₂₃₇	2,1 mln lat	
Pu₂₃₉	24 000 lat	
K₄₀	1,3 mld lat	<p style="text-align: center;">MATERIAŁY NATURALNIE WYSTĘPUJĄCE W PRZYRODZIE</p> 
Ra₂₂₆	1626 lat	
U₂₃₈ wraz z pochodnymi	4,5 mld lat	
Th₂₃₂ wraz z pochodnymi	14 mld lat	

3. Należy zwrócić szczególną uwagę na pomiary spektrometryczne, które wykonywane będą kiedy badany materiał znajduje się na ziemi – istnieje możliwość, że analiza spektrometryczna wskaże również naturalne izotopy występujące w glebie. Ponadto w przypadku działań na terenie, gdzie występuje duża kumulacja kopalin (kopalnie, elektrociepłownie) lub punktów skupu i przerobu złomu, należy pamiętać o występowaniu naturalnych izotopów, np.: **Ra₂₂₆**, **Th₂₃₂**.
4. Jeżeli wynik analizy spektrometrycznej pokaże więcej niż jeden izotop promieniotwórczy, w informacji przekazanej do właściwego terenowo stanowiska kierowania **należy bezwzględnie podać wszystkie zidentyfikowane przez urządzenie izotopy, bez zmieniania ich kolejności!**
5. Nie wolno dokonywać szacowania i podawania do wiadomości aktywności właściwej danej substancji promieniotwórczej, tj. aktywność promieniotwórczą przeliczoną na jednostkę masy! Wynika to ze złożoności pomiaru i jego geometrii. Tego typu pomiary wykonują specjalistyczne laboratoria.
6. Pamiętaj, że niektóre pojemniki osłonne są wykonane ze zubożonego uranu, same stanowią źródło promieniotwórcze – analiza spektrometryczna może wykazać obecność uranu i/lub źródła znajdującego się w środku.

III. ZASADY PROWADZENIA POMIARÓW SKAŻEŃ PROMIENIOTWÓRCZYCH – SGRCHEM POZIOMU GOTOWOŚCI B.

1. Pomiary skażeń promieniotwórczych mogą dokonywać tylko jednostki SGRChem.
2. Podczas pomiarów skażeń promieniotwórczych należy bezwzględnie stosować sprzęt ochrony dróg oddechowych – minimum filtrujący sprzęt OUO i odzież ochronną kategorii III – typu 3, ponieważ mamy do czynienia z NARAŻENIEM ZEWNĘTRZNYM i WEWNĘTRZNYM – ekspozycja oraz podczas wchłaniania drogą oddechową i pokarmową.
3. Pamiętaj, że w przypadku zdarzenia radiacyjnego z terenu, na którym stwierdzono:
 - 1) 1000 Bq/cm² dla izotopów gamma i beta promieniotwórczych, lub
 - 2) 100 Bq/cm² dla izotopów alfa promieniotwórczych, lub
 - 3) moc dawki promieniowania przekraczającą poziom 100 μSv/hkierujący akcją likwidacji zagrożenia i usuwania skutków zdarzenia radiacyjnego zapewnia niezwłoczne usunięcie osób uszkodzonych oraz innych osób niebiorących udziału w postępowaniu awaryjnym.
4. Do pomiaru skażeń promieniotwórczych służy detektor okienkowy lub dołączana do urządzenia pomiarowego sonda.
5. Pamiętaj, że okienko pomiarowe jest bardzo podatne na uszkodzenia. Podczas pomiarów zachowaj szczególną ostrożność!
6. Wykonując bezpośredni pomiar skażeń promieniotwórczych przyrząd musi znajdować się w odległości poniżej 10 cm od mierzonej powierzchni. Optymalna odległość to 5 cm. Podczas wykonywania pomiarów bezpośrednich należy powoli przesuwając przyrząd na mierzoną powierzchnię. Powolny pomiar pozwoli uniknąć ominięcia miejsc o niewielkim poziomie skażeń.
7. Pomiar względny – jest nie wyskalowany i wskazywany w jednostkach [s⁻¹] – [cps].
8. Pomiar bezwzględny – jest wskazywany w jednostkach [Bq/cm²].
9. Prawidłowa ocena poziomu skażenia wymaga znajomości izotopu, jakim skażono badaną powierzchnię, dlatego jeżeli jest to możliwe wykonaj pomiar spektrometryczny i spróbuj dokonać identyfikacji izotopu / izotopów powodujących skażenie promieniotwórcze.
10. Podczas pomiaru skażeń promieniotwórczych należy pamiętać o biegu własnym urządzenia – w zależności od typu przyrządu wskazania zawierają się w przedziale ≤ 5 s⁻¹ (cps) – ≤ 8 s⁻¹ (cps).
11. Uwaga: w celu oceny skuteczności dekontaminacji w przypadku zdarzeń z materiałami promieniotwórczymi istnieje metoda pobierania wymazów „na sucho” i „na mokro”. Minimalny wymiar tkaniny, którą będziemy pobierali wymaz „na mokro” to 10 x 10 cm. Tkaninę należy przetrzeć kilkakrotnie sprawdzaną powierzchnię, a następnie oddalić się w miejsce, gdzie nie występuje podwyższona moc dawki promieniowania jonizującego (wartość tła naturalnego) i dokonać pomiaru poprzez zbliżenie materiału do okienka detektora, na odległość mniejszą niż 10 cm (optymalna odległość to 5 cm).

Pamiętaj!!! Podczas pomiaru nie należy umieszczać tkaniny w jakimkolwiek opakowaniu (np. torebka foliowa, pudełko) ponieważ materiał osłonny odcina promieniowanie alfa i osłabia promieniowanie beta.

IV. ZASADY EWIDENCJONOWANIA DAWEK SKUTECZNYCH OTRZYMANYCH PRZEZ RATOWNIKÓW.

1. Użycie dawkomierza elektronicznego z odczytem bezpośrednim po uzyskaniu informacji o możliwości udziału w zdarzeniu radiacyjnym lub podejrzenia występowania takiego zagrożenia jest obowiązkowe dla wszystkich funkcjonariuszy SGRChem biorących udział w zdarzeniu.
2. Przed użyciem dawkomierza należy sprawdzić czy po uruchomieniu go na wyświetlaczu znajduje się wartość zero – tylko wtedy jest on gotowy do użycia. Bezwzględnie zabrania się używania dawkomierza elektronicznego jeżeli zarejestrowana wartość dawki nie wynosi zero μSv ! Dawkomierze funkcjonariuszom na miejscu zdarzenia wydaje dowódca SGRChem, dowódca zmiany lub wyznaczony przez niego funkcjonariusz.
3. Próg alarmowy elektronicznego dawkomierza indywidualnego należy ustawić na poziomie 50 μSv czyli 1/20 rocznej dopuszczalnej dawki efektywnej dla funkcjonariusza PSP. Próg alarmowy mocy dawki należy ustawić na poziomie 10 $\mu\text{Sv/h}$.
4. Po zakończeniu działań ratowniczych, funkcjonariusz PSP zdaje dawkomierz indywidualny, a zarejestrowana dawka musi zostać niezwłocznie zewidencjonowana przez dowódcę SGRChem na miejscu działań.
5. Ewidencjonowanie prowadzi Dowódca SGRChem lub wskazany pisemnie funkcjonariusz.
6. Ewidencjonowanie odbywa się zgodnie z przedstawionym poniżej wzorem tabeli.

Tabela 1. Indywidualna karta ewidencyjna narażenia na promieniowanie jonizujące funkcjonariusza PSP.

L.p.	Data zdarzenia radiacyjnego	Numer informacji ze zdarzenia	Nazwa i numer dawkomierza	Wartość dawki skutecznej (μSv)	Data i podpis funkcjonariusza zdającego dawkomierz	Data i podpis funkcjonariusza wprowadzającego dane	Data i podpis dowódcy JRG PSP
1							
2							
3							
.....							
Sumaryczna dawka efektywna w roku (.....) wynosiμSv							

7. Każdy funkcjonariusz PSP w danej jednostce **musi posiadać** INDYWIDUALNĄ KARTĘ EWIDENCYJNĄ NARAŻENIA NA PROMIENIOWANIE JONIZUJĄCE z ewidencją dawek otrzymanych podczas zdarzeń radiacyjnych – zwaną dalej KARTĄ EWIDENCYJNĄ.
8. Ewidencja dawek otrzymanych przez funkcjonariusza musi być prowadzona w formie papierowej oraz elektronicznej.
9. Dawki otrzymane przez funkcjonariusza należy **bezwzględnie** wpisywać w **μSv** !

10. Każda następną roczną ewidencją dawek funkcjonariuszy rozpoczyna się z dniem **1 stycznia danego roku** i kończy w dniu **31 grudnia danego roku**.
11. Po zakończeniu ewidencji dawek funkcjonariusza w danym roku kalendarzowym, należy daną KARTĘ EWIDENCYJNĄ dołączyć do akt osobowych danego funkcjonariusza.
12. Wraz z rozpoczęciem nowego roku kalendarzowego należy bezwzględnie założyć nową kartę ewidencyjną.
13. W przypadku otrzymania przez funkcjonariusza **jednorazowej** dawki 1000 μSv lub większej należy niezwłocznie:
 - 1) skierować funkcjonariusza na badania lekarskie – medycyna pracy,
 - 2) po uzyskaniu dopuszczenia do pracy przez uprawnionego lekarza, właściwy przełożony funkcjonariusza, do końca danego roku kalendarzowego odsuwa go od działań w zakresie reagowania i usuwania skutków zdarzeń radiacyjnych – pracy w strefie I (GORĄCEJ),
 - 3) w ciągu trzech dni poinformować za pośrednictwem właściwej komendy nadrzędnej Krajowe Centrum Koordynacji Ratownictwa KG PSP.
14. W przypadku kiedy **sumaryczna** dawka otrzymana przez funkcjonariusza w dowolnym momencie roku kalendarzowego osiągnie 1000 μSv należy niezwłocznie:
 - 1) w ciągu trzech dni poinformować za pośrednictwem właściwej komendy Biuro Planowania Operacyjnego KG PSP;
 - 2) właściwy przełożony musi odsunąć funkcjonariusza do końca danego roku kalendarzowego od działań w zakresie reagowania i usuwania skutków zdarzeń radiacyjnych – pracy w strefie I (GORĄCEJ).
15. Podczas udziału w zdarzeniach radiacyjnych należy w ten sposób dobierać funkcjonariuszy do zadań, aby możliwie nie przekraczać sumarycznej dawki 1000 μSv . Dopuszczalne jest przekroczenie wskazanej dawki przez funkcjonariusza w przypadkach uzasadnionych stanem wyższej konieczności, jednak z zachowaniem zasady: 5 mSv pod warunkiem, że zostanie zachowana wartość średnia 1 mSv/rok w okresie następnym 5 lat.
16. Pamiętaj o **corocznym** wzorcowaniu dawkomierzy w akredytowanym laboratorium.