

Zdarzenie radiacyjne

Dobre praktyki postępowania zespołów ratownictwa medycznego systemu Państwowe Ratownictwo Medyczne w razie wystąpienia zdarzenia radiacyjnego

Konsultant Krajowy w dziedzinie medycyny nuklearnej Prof. Leszek Królicki /dokument zaakceptowany/	Konsultant Krajowy w dziedzinie medycyny ratunkowej Prof. Jerzy Robert Ładny /dokument zaakceptowany/	Podsekretarz Stanu w Ministerstwie Zdrowia Katarzyna Kacperczyk /dokument zaakceptowany/
---	--	---

Dokument opracowano w Departamencie Bezpieczeństwa

Wydział Ratownictwa Medycznego

Ministerstwo Zdrowia

ul. Miodowa 15

00-952 Warszawa



Spis treści

WPROWADZENIE.....	3
SŁOWNIK POJĘĆ I SKRÓTÓW	4
I. Zalecenia postępowania ZRM w zakresie przyjęcia zlecenia wyjazdu do zdarzenia radiacyjnego	6
II. Zalecenia postępowania ZRM w zakresie dojazdu na miejsce zdarzenia.....	7
III. Środki ochrony indywidualnej (ŚOI).....	7
IV. Zalecenia postępowania kierującego akcją medyczną (KAM).....	8
V. Zalecenia postępowania ZRM na miejscu zdarzenia	9
VI. Zalecenia postępowania ZRM z poszkodowanymi niebędącymi w stanie nagłego zagrożenia zdrowotnego	9
VII. Zalecenia postępowania ZRM w przypadku poszkodowanych, którzy mogą być skażeni i wymagają pilnej pomocy medycznej oraz natychmiastowego transportu ze względu na odniesione obrażenia powodujące stan nagłego zagrożenia zdrowotnego.	10
VIII. Zalecenia dotyczące dozymetrii i dekontaminacji poszkodowanych.....	12
IX. Zalecenia dotyczące transportu pacjentów do szpitali	13
X. Zalecenia postępowania ZRM po zakończeniu akcji medycznej	14
XI. Zalecenia dotyczące badań lekarskich członków ZRM po ekspozycji na promieniowanie jonizujące ..	14
XII. Postępowanie w przypadku znalezienia się ZRM w I lub II strefie awaryjnej.	15
XIII. Postacie choroby popromiennej i rokowania wynikające z pochłoniętej dawki skutecznej promieniowania	16
XIV. Wyznaczanie stref awaryjnych.....	17
XV. Zalecane środki ochrony indywidualnej.....	19

WPROWADZENIE

Jeżeli doszło do zdarzenia radiacyjnego, a Ty do tej pory nie zapoznałeś się z niniejszym dokumentem w całości, przejdź bezpośrednio do części dotyczącej Twojej roli w akcji ratunkowej.

Celem dobrych praktyk jest zapewnienie prawidłowego postępowania w obszarze zadań zespołów ratownictwa medycznego w przypadku przyjęcia zgłoszenia o zdarzeniu radiacyjnym lub przekazania podejrzenia przez zespół ratownictwa medycznego o możliwości wystąpienia takiego zdarzenia.

Zdarzenie radiacyjne wymaga podjęcia pilnych działań interwencyjnych w celu:

- 1) złagodzenia poważnych niepożądanych skutków dla zdrowia ludzi, ich bezpieczeństwa, jakości życia, mienia lub środowiska lub
- 2) zmniejszenia ryzyka, które mogłoby doprowadzić do poważnych niepożądanych skutków dla zdrowia ludzi, ich bezpieczeństwa, jakości życia, mienia lub środowiska.

Przyczyną zdarzeń radiacyjnych może być awaria, wypadek lub intencjonalne działanie człowieka.

W zależności od rodzaju i energii promieniowania jonizującego oraz czasu ekspozycji poszkodowanego na jego działanie, skutki zdrowotne tych zdarzeń mogą być natychmiastowe lub odroczone.

UWAGA: Promieniowanie jonizujące nie jest wyczuwalne przez zmysły człowieka!

PAMIĘTAJ!

Odpowiednie środki ostrożności, właściwie wyznaczone strefy awaryjne i kontrola dawki promieniowania jonizującego są kluczowe dla ochrony przed jego szkodliwymi skutkami.

SŁOWNIK POJĘĆ I SKRÓTÓW

- 1) **Zdarzenie radiacyjne** – nietypowa sytuacja lub zdarzenie związane ze źródłem promieniowania jonizującego, materiałem jądrowym, opadem promieniotwórczym lub innymi substancjami promieniotwórczymi, stwarzające ryzyko przekroczenia wartości granicznych dawek promieniowania jonizującego określonych w obowiązujących przepisach.
- 2) **Zdarzenie z dużą liczbą poszkodowanych** – zdarzenie mnogie lub masowe, w wyniku, którego potencjalna liczba osób poszkodowanych, według informacji ustalonych podczas wywiadu medycznego przez dyspozytora medycznego przyjmującego, wynosi 10 lub więcej osób,
- 3) **Segregacja medyczna** – proces wyznaczania priorytetów leczniczo-transportowych, realizowany w zdarzeniach z dużą liczbą poszkodowanych.
- 4) **Segregacja pierwotna** – segregacja poszkodowanych realizowana niezwłocznie po przybyciu podmiotu ratowniczego na miejsce zdarzenia, prowadzona w ramach rozpoznania wstępnego.
- 5) **Punkt/obszar pomocy medycznej** – wyznaczone miejsce oczekiwania pacjentów z grupy czerwonej i żółtej na transport do szpitali, po uprzednim wdrożeniu i w trakcie realizacji medycznych czynności ratunkowych.
- 6) **Strefy awaryjne** – obszary wyznaczone podczas prowadzenia akcji ratunkowej wokół źródła promieniowania jonizującego, określające ryzyko wystąpienia negatywnych skutków dla zdrowia ludzi i ich bezpieczeństwa; dzielą się na: strefę I – gorącą, strefę II – buforową i strefę III – bezpieczną.
- 7) **CBRNE** - zagrożenia powodowane przez czynniki chemiczne, biologiczne, radioaktywne, nuklearne oraz wybuchowe, które ze względu na swoje właściwości zostały użyte lub mogły zostać użyte w sposób celowy do wywołania zagrożenia dla życia i zdrowia ludzi, zwierząt, mienia oraz środowiska naturalnego.
- 8) **DMW** – dyspozytor medyczny wysyłający.
- 9) **WKRM** – wojewódzki koordynator ratownictwa medycznego, na którego terenie działania doszło do zdarzenia z dużą liczbą poszkodowanych.
- 10) **KAM** – kierujący akcją medyczną.
- 11) **ZRM** – zespół ratownictwa medycznego, w tym także lotniczy zespół ratownictwa medycznego, chyba że w treści wskazano inaczej.
- 12) **SOR** - szpitalny oddział ratunkowy.
- 13) **KD** – kierujący działaniami na miejscu zdarzenia będący przedstawicielem służby wiodącej w zależności od charakteru zdarzenia (np. kierujący działaniami ratowniczymi, kierujący działaniami antyterrorystycznymi, kierujący działaniami innych służb).
- 14) **KDR** – kierujący działaniami ratowniczymi w rozumieniu ustawy z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej.

- 15) **KAL** – kierujący akcją likwidacji zagrożenia i usuwania skutków zdarzenia radiacyjnego:
- a) podczas zdarzenia radiacyjnego powodującego zagrożenie jednostki organizacyjnej jest to kierownik jednostki, na której terenie nastąpiło zdarzenie,
 - b) podczas zdarzenia radiacyjnego powodującego zagrożenie o zasięgu wojewódzkim jest to wojewoda we współpracy z państwowym wojewódzkim inspektorem sanitarnym,
 - c) podczas zdarzenia radiacyjnego, które miało miejsce podczas transportu, jest to osoba odpowiedzialna za bezpieczeństwo przesyłki w czasie transportu w porozumieniu z wojewodą właściwym dla miejsca zdarzenia działającym we współpracy z państwowym wojewódzkim inspektorem sanitarnym,
 - d) podczas zdarzenia radiacyjnego powodującego zagrożenie o zasięgu krajowym, jest to minister właściwy do spraw wewnętrznych, we współpracy z Prezesem Agencji Atomistyki.
- 16) **KSRG** – Krajowy System Ratowniczo-Gaśniczy.
- 17) **MON** – jednostki Wojska Polskiego i jednostki podległe Ministrowi Obrony Narodowej.
- 18) **PAA** – Państwowa Agencja Atomistyki.

Zalecenia postępowania zespołów ratownictwa medycznego systemu Państwowe Ratownictwo Medyczne w razie wystąpienia zdarzenia radiacyjnego

I. Zalecenia postępowania ZRM w zakresie przyjęcia zlecenia wyjazdu do zdarzenia radiacyjnego

- 1) Przyjmij zlecenie wyjazdu.
- 2) Uzyskaj od DMW informacje o:
 - a) warunkach panujących na miejscu zdarzenia, poziomie i obszarze skażenia oraz o liczbie poszkodowanych przebywających w poszczególnych strefach awaryjnych,
 - b) strefach awaryjnych (strefy I, II, III) wyznaczonych przez KD/KDR/KAL – **patrz str. 17- 18**,
 - c) siłach i środkach służb ratowniczych dostępnych na miejscu zdarzenia,
 - d) miejscu przebywania KD/KDR/KAL lub innej osoby dowodzącej działaniami ratowniczymi na miejscu zdarzenia,
 - e) możliwościach i zaleceniach dotyczących dojazdu do strefy III - bezpiecznej, a w przypadku braku wyznaczonych stref awaryjnych ustal z DMW drogę dojazdu do miejsc, które znajdują się w bezpiecznej odległości od miejsca zdarzenia,
 - f) wyznaczonych punktach przyjęcia sił i środków,
 - g) wynikach segregacji pierwotnej lub prawdopodobnej liczbie poszkodowanych.
- 3) Ustal z DMW sposób komunikacji z dyspozytornią medyczną.

PAMIĘTAJ!

Za wyznaczenie stref awaryjnych i pomiar promieniowania odpowiedzialne są organy i służby obecne na miejscu zdarzenia, wyznaczone przez KD/KDR/KAL.

W strefach zagrożenia działają wyłącznie jednostki do tego wyznaczone.

Na granicy strefy II i strefy III funkcjonują punkty dekontaminacyjne - **patrz str. 17- 18.**

II. Zalecenia postępowania ZRM w zakresie dojazdu na miejsce zdarzenia

- 1) Dojazd ZRM na miejsce zdarzenia tylko do strefy III - bezpiecznej.
- 2) Kieruj się do miejsc wskazanych przez DMW lub przez KD/KDR/KAL lub przez inną osobę wyznaczoną do kierowania akcją ratunkową.
- 3) Ambulans należy usytuować w górnych partiach terenu, z wiatrem, uwzględniając możliwość niezwłocznego wycofania się.
- 4) Po przyjeździe na miejsce zdarzenia pamiętaj o odpowiednim ustawieniu ambulansu – tak, aby nie utrudniać wjazdu i wyjazdu innych pojazdów.

UWAGA!

Jeżeli po przyjeździe na miejsce zdarzenia otrzymałeś informację o wcześniej niestwierdzonym występowaniu czynnika radiacyjnego w miejscu, w którym się znajdujesz i ZRM został narażony na skażenie promieniotwórcze, przejdź do instrukcji na str. 15.

III. Środki ochrony indywidualnej (ŚOI)

Osoba narażona na zewnętrzne skażenie promieniotwórcze, po skutecznej dekontaminacji i przebraniu w odzież zastępczą, nie jest źródłem promieniowania. W strefie III bezpiecznej zastosuj standardowe ŚOI.

W razie konieczności zastosuj dodatkowe ŚOI – patrz str. 19 – 20.

IV. Zalecenia postępowania kierującego akcją medyczną (KAM)

- 1) Nawiąż kontakt z KD/KDR/KAL lub inną osobą wyznaczoną do kierowania akcją ratunkową.
- 2) Zweryfikuj, czy zdarzenie ma charakter zdarzenia z dużą liczbą poszkodowanych.
 - a) **Jeżeli TAK** - postępuj zgodnie z właściwą i obowiązującą procedurą na wypadek zdarzeń z dużą liczbą poszkodowanych, uzupełniając ją o działania opisane w niniejszych wytycznych.
 - b) **Jeżeli NIE** – postępuj zgodnie z niniejszymi wytycznymi.
- 3) Uzyskaj od KD/KDR/KAL lub osoby wyznaczonej do kierowania akcją ratunkową informacje o:
 - a) warunkach bezpieczeństwa na miejscu zdarzenia,
 - b) wyznaczonych strefach awaryjnych (strefy I, II i III) – **patrz str. 17- 18**,
 - c) wynikach segregacji pierwotnej,
 - d) lokalizacji punktu/ów dekontaminacji,
 - e) lokalizacji punktu przyjęcia sił i środków.
- 4) Ustal z KD/KDR/KAL lub osobą wyznaczoną do kierowania akcją ratunkową:
 - a) drogę przyjazdu i drogę wyjazdu ZRM,
 - b) lokalizację punktu/ów przekazania poszkodowanych po dekontaminacji do ZRM,
 - c) lokalizację punktu/ów segregacji medycznej,
 - d) lokalizację punktu/ów pomocy medycznej,
 - e) miejsca zgrupowania poszkodowanych chodzących,
 - f) miejsce składowania zwłok,
 - g) miejsce składowania materiałów skażonych.
- 5) Ustal z KD/KDR/KAL lub osobą wyznaczoną do kierowania akcją ratunkową sposób dowodzenia akcją medyczną i zasady komunikacji na miejscu zdarzenia.
- 6) Jeżeli to konieczne wyznacz zastępcę KAM.
- 7) Ustal z ZRM zasady komunikacji i segregacji medycznej.
- 8) Przekaż ZRM obecnym na miejscu zdarzenia informacje o rozmieszczeniu i zasadach obsługi punktu/ów pomocy medycznej.
- 9) Wyznacz i podziel obowiązki pomiędzy przybyłymi na miejsce ZRM.
- 10) Przekaż DMW informacje o:
 - a) warunkach panujących na miejscu zdarzenia i drogach przyjazdu i wyjazdu ZRM,
 - b) wynikach segregacji medycznej i zapotrzebowaniu na kolejne ZRM.
- 11) Ustal z DMW priorytety transportowo- terapeutyczne z uwzględnieniem zaleceń dotyczących transportu pacjentów oraz rokowania terapeutycznego u pacjentów, wynikającego z pochłoniętej dawki skutecznej promieniowania– **patrz str. 13 i str. 16**.

V. Zalecenia postępowania ZRM na miejscu zdarzenia

- 1) Nawiąż kontakt z KAM lub zastępcą KAM.
- 2) Uzyskaj od KAM informacje o:
 - a) warunkach bezpieczeństwa na miejscu zdarzenia,
 - b) wyznaczonych strefach awaryjnych (strefy: I, II i III) – patrz str. 17- 18,
 - c) lokalizacji punktu przyjęcia sił i środków,
 - d) wynikach segregacji pierwotnej,
 - e) lokalizacji punktu/ów przekazania poszkodowanych po dekontaminacji do ZRM,
 - f) lokalizacji punktu/ów segregacji medycznej,
 - g) lokalizacji punktu/ów pomocy medycznej,
 - h) miejscach zgrupowania poszkodowanych chodzących,
 - i) miejscu składowania zwłok,
 - j) miejscu składowania materiałów skażonych.
- 3) Ustal z KAM zasady prowadzenia akcji medycznej na miejscu zdarzenia obejmujące:
 - a) podział obowiązków pomiędzy ZRM przybyłymi na miejsce zdarzenia,
 - b) zasady komunikacji,
 - c) zasady segregacji medycznej,
 - d) rozmieszczenie i obsługę punktów medycznych,
 - e) priorytety transportowo-terapeutyczne z uwzględnieniem zaleceń dotyczących transportu pacjentów oraz rokowania terapeutycznego u pacjentów, wynikającego z pochłoniętej dawki skutecznej promieniowania – patrz str. 13 i str. 16.

VI. Zalecenia postępowania ZRM z poszkodowanymi niebędącymi w stanie nagłego zagrożenia zdrowotnego

- 1) Oczekuj w strefie III – bezpiecznej na przekazanie poszkodowanych przez służby, po ich dekontaminacji, pomiarze dozymetrycznym i po wstępnym zaopatrzeniu w ramach kwalifikowanej pierwszej pomocy.
- 2) Zbierz informacje o poszkodowanych od służb obecnych na miejscu, w szczególności o ich stanie ogólnym, obrażeniach i pochłoniętej dawce skutecznej promieniowania.
- 3) Dokonaj segregacji medycznej poszkodowanych wg procedur START i JumpSTART.
- 4) Prowadź medyczne czynności ratunkowe zgodnie z występującymi objawami i obrażeniami ujawnionymi w trakcie segregacji medycznej i badania pacjenta (urazy, poparzenia, objawy toksydromu).

- 5) Ustal z KAM, a jeśli nie wyznaczono KAM - ustal z DMW miejsce transportu pacjenta – uwzględnij zalecenia dotyczące transportu pacjentów oraz rokowania terapeutyczne u pacjentów, wynikające z pochłoniętej dawki skutecznej promieniowania - **patrz str. 13 i str. 16.**
- 6) Po zakończeniu akcji medycznej uzyskaj od DMW informacje o miejscu i zasadach dokonania pomiarów dozymetrycznych oraz dekontaminacji sprzętu i personelu i udaj się w to miejsce – **patrz str. 14.**

VII. Zalecenia postępowania ZRM w przypadku poszkodowanych, którzy mogą być skażeni i wymagają pilnej pomocy medycznej oraz natychmiastowego transportu ze względu na odniesione obrażenia powodujące stan nagłego zagrożenia zdrowotnego.

- 1) Na przekazanie poszkodowanych ewakuowanych przez służby do tego wyznaczone ze strefy I – gorącej oczekuj w strefie III – bezpiecznej lub – jeżeli to konieczne w strefie II - buforowej.
- 2) Zastosuj dodatkowe środki ochrony indywidualnej - **patrz str. 19 - 20.**
- 3) Zbierz informacje o poszkodowanych od służb obecnych na miejscu, w szczególności o ich stanie ogólnym, obrażeniach i pochłoniętej dawce skutecznej promieniowania.
- 4) Dokonaj segregacji medycznej poszkodowanych wg procedur START i JumpSTART.
- 5) Wykonywanie pomiarów dozymetrycznych i dekontaminacji osób w stanie nagłego zagrożenia zdrowotnego nie powinno opóźniać udzielania medycznych czynności ratunkowych i transportu do szpitala.
- 6) Udzielanie medycznych czynności ratunkowych jest bezpieczne, gdy moc dawki promieniowania (D) przy pacjencie skażonym utrzymuje się na poziomie do 2,5 mSv/h (milisiwertów na godzinę).
UWAGA! – monitoruj czas przebywania przy pacjencie, aby nie przekroczyć dopuszczalnej dawki granicznej – **patrz str. 15.**
- 7) Prowadź medyczne czynności ratunkowe zgodnie z występującymi objawami i obrażeniami ujawnionymi w trakcie segregacji medycznej i badania pacjenta (urazy, poparzenia, objawy toksydromu).
- 8) Ustal z KAM, a jeśli nie wyznaczono KAM- ustal z DMW miejsce transportu pacjenta – uwzględnij zalecenia dotyczące transportu pacjentów oraz rokowania terapeutyczne u pacjentów, wynikające z pochłoniętej dawki skutecznej promieniowania - **patrz str. 13 i str. 16.**
- 9) Wszystkie materiały, które miały kontakt z pacjentem skażonym oraz środki ochrony indywidualnej powinny być traktowane jak przedmioty skażone.
- 10) Po zakończeniu akcji medycznej uzyskaj od DMW informacje o miejscu i zasadach dokonania pomiarów dozymetrycznych oraz dekontaminacji sprzętu i personelu i udaj się w to miejsce – **patrz str. 14.**

- 11) Do czasu wykonania dekontaminacji, pomiarów dozymetrycznych i wykluczenia przeniesienia skażeń promieniotwórczych na personel medyczny, personel ten nie powinien jeść, pić ani palić wyrobów tytoniowych.

UWAGA!

1. Zespoły ratownictwa medycznego wykonują swoje zadania w strefie III - bezpiecznej.
2. NIE PODEJMUJ poszkodowanych niebędących w stanie nagłego zagrożenia zdrowotnego, którzy nie podlegali dozymetrii i dekontaminacji.
3. Przejęcie przez ZRM poszkodowanego po dekontaminacji może nastąpić tylko wtedy, gdy badanie dozymetryczne nie wykaże skażenia zagrażającego personelowi.
4. W przypadku wykrycia skażenia zagrażającego personelowi, poszkodowany powinien wrócić do punktu dekontaminacyjnego i ponownie być poddany dekontaminacji.

WYJĄTEK!

Poszkodowani wymagający pilnej pomocy medycznej oraz natychmiastowego transportu ze względu na odniesione obrażenia powodujące stan nagłego zagrożenia zdrowotnego mogą być podejmowani bez dozymetrii i dekontaminacji. Wykonywanie pomiarów dozymetrycznych i dekontaminacji tych poszkodowanych może być wykonywane równoległe, lecz nie powinno opóźniać udzielania medycznych czynności ratunkowych i transportu do szpitala.

VIII. Zalecenia dotyczące dozymetrii i dekontaminacji poszkodowanych

Każdy poszkodowany przebywający w strefie I lub w strefie II, przed przekazaniem do zespołów ratownictwa medycznego, musi przejść procedurę dozymetrii i dekontaminacji. Sposoby wykonania pomiaru dozymetrycznego i dekontaminacji poszkodowanych określone są przez KAL. Dozymetria i dekontaminacja przeprowadzane są przez obecne na miejscu zdarzenia organy i służby do tego wyznaczone. Dekontaminacja poszkodowanych powinna być wykonana zgodnie z poniższym schematem:

- 1) Umyć odsłonięte części ciała poszkodowanego za pomocą substancji myjących i wody. Wydmuchnąć zawartość jamy nosowej do nawilżonej chusteczki.
- 2) Zastłonić usta i nos czystą maską, aby zapobiec aspiracji substancji ze zdejmowanego ubrania, a następnie usunąć skażoną odzież. Zalecane jest wykonanie przez osoby prowadzące dekontaminację pomiarów skażeń promieniotwórczych odzieży i obuwia, w celu potwierdzenia lub wykluczenia obecności skażeń promieniotwórczych. Nie zdejmować odzieży przez głowę. Zewnętrzna część odzieży nie powinna mieć kontaktu ze skórą. W razie potrzeby rozciąć odzież i zawijać od wewnątrz na zewnątrz.
- 3) Skażone ubrania i obuwie, wszystkie przedmioty osobiste i wartościowe takie jak biżuteria, telefon, zegarek, dokumenty umieścić w oznakowanym foliowym worku, szczelnie zamknąć oraz umieścić w odizolowanym pomieszczeniu, do którego nie mają dostępu osoby postronne.
- 4) Umyć całą powierzchnię ciała poszkodowanego za pomocą substancji myjących i wody lub środka dekontaminacyjnego rozpoczynając od głowy. Nie wolno używać do usuwania skażeń z powierzchni skóry żadnych materiałów ściernych (np. pumeksu) ani substancji drażniących lub mogących uszkodzić skórę. Paznokcie starannie wyszorować szczoteczką uważając, aby nie uszkodzić przy tym naskórka.
- 5) Po usunięciu skażeń zewnętrznych z powierzchni ciała, wykonać pomiary dozymetryczne.
- 6) Jeżeli zmywanie mydłem lub innymi środkami myjącymi nie daje pożądanego rezultatu (potwierdzonego pomiarami dozymetrycznymi), ponownie przeprowadzić procedurę dekontaminacji.
- 7) Zastosować ubiór zastępczy.
- 8) Poszkodowani, u których po ponownej dekontaminacji pomiar dozymetryczny w odległości 1 metra wyказuje promieniowanie wynoszące powyżej 40 $\mu\text{Sv/h}$ (mikrosiwertów na godzinę). powinni zostać odizolowani i pozostawieni w strefie III – bezpiecznej do czasu ustalenia miejsca transportu. Może to świadczyć o skażeniu wewnętrznym.

IX. Zalecenia dotyczące transportu pacjentów do szpitali

- 1) Postępuj zgodnie z zaleceniami DMW.
- 2) W wyznaczaniu priorytetów transportowych i terapeutycznych uwzględnij ogólną ocenę stanu pacjenta i rokowania terapeutyczne, wynikające z pochłoniętej dawki skutecznej promieniowania - **patrz str. 16.**
- 3) Transport pacjentów do szpitala.
 - a) **Zdarzenia z dużą liczbą poszkodowanych** – transport do miejsc wskazanych przez DMW/WKRM.
 - b) **Pacjenci z urazami i oparzeniami** - transport do podmiotów z oddziałami zabiegowymi i oparzeniowymi, w uzgodnieniu z DMW/WKRM.
 - c) **Pacjenci, u których pochłonięta dawka skuteczna promieniowania jonizującego wynosi od 2 do 8 Sv (zagrożenie rozwinięcia postaci hematologicznej lub jelitowej choroby popromiennej)** - transport do szpitala posiadającego w swojej strukturze oddział anestezjologii i intensywnej terapii, gastrologiczny lub internistyczny z pododdziałem gastrologii, w pobliżu którego zlokalizowane jest regionalne centrum krwiodawstwa i krwiolecznictwa, w uzgodnieniu z DMW.
 - d) **Pacjenci, u których pochłonięta dawka skuteczna promieniowania jonizującego wynosi poniżej 2 Sv lub powyżej 8 Sv (zagrożenie rozwinięcia subklinicznej, mózgowej lub enzymatycznej postaci choroby popromiennej)** - transport do najbliższego szpitala posiadającego w swojej strukturze oddział anestezjologii i intensywnej terapii.
 - e) **Pacjenci, u których pomimo dwukrotnej dekontaminacji pomiar dozymetryczny w odległości 1 metra od pacjenta wykazuje promieniowanie wynoszące powyżej 40 μ Sv/h (mikrosivertów na godzinę)** – czekaj na wytyczne od DWM. Należy stosować zasady bezpieczeństwa jak przy pacjentach skażonych – **patrz pkt 8 str. 12.** Pacjenci ci powinni być transportowani do podmiotów leczniczych, w których funkcjonują oddziały medycyny nuklearnej, posiadających infrastrukturę pozwalającą na stacjonarne leczenie chorych, ponieważ występuje u nich podejrzenie skażenia wewnętrznego. W wyborze podmiotu leczniczego należy również uwzględnić ogólną ocenę stanu pacjenta i rokowania terapeutyczne, wynikające z pochłoniętej dawki skutecznej promieniowania - **patrz str. 16.**

Lista ośrodków posiadających infrastrukturę pozwalającą na stacjonarne leczenie chorych, ponieważ występuje u nich podejrzenie skażenia wewnętrznego określona została w Załączniku nr 1.

X. Zalecenia postępowania ZRM po zakończeniu akcji medycznej

Po zrealizowaniu wyjazdu i przekazaniu pacjenta/ów do szpitali/zakończeniu akcji medycznej, zalecane jest wykonanie pomiarów dozymetrycznych potwierdzających lub wykluczających obecność skażeń promieniotwórczych personelu i sprzętu ZRM. Podejmij następujące kroki:

- 1) Uzyskaj od DMW informacje o miejscu i zasadach dokonania pomiarów dozymetrycznych oraz dekontaminacji sprzętu i personelu i udaj się w to miejsce.
- 2) W przypadku gdy pomiar dozymetryczny **nie wykaże skażenia personelu lub pojazdu**:
 - a) dekontaminacja powinna zostać wykonana w sposób zwyczajowo przyjęty do usuwania skażeń innego rodzaju (chemicznych lub biologicznych), tj. przy użyciu wody, detergentów lub alkoholu oraz szczotek, zachowując przy tym przyjęte w podmiocie zasady i stosując środki ochrony indywidualnej,
 - b) po zakończonej dekontaminacji ambulansu wewnątrz karetki należy dokładnie wywietrzyć,
 - c) wszelkie odpady należy traktować jako materiał potencjalnie skażony w wyniku zdarzenia radiacyjnego, wyrzucić je do czerwonego worka i odpowiednio zabezpieczyć wraz z opisem: „Odpady skażone”, a następnie odizolować od personelu i zgłosić DMW konieczność ich odbioru przez właściwe służby.
- 3) **W przypadku gdy pomiar dozymetryczny wykaże skażenie personelu i/lub pojazdu**, należy wykonać dekontaminację oraz potwierdzić jej skuteczność ponownymi pomiarami dozymetrycznymi. Procedura dekontaminacji personelu i ponownych pomiarów dozymetrycznych powinna być wykonana zgodnie ze **schematem opisanym na str. 12**.

XI. Zalecenia dotyczące badań lekarskich członków ZRM po ekspozycji na promieniowanie jonizujące

- 1) Badania lekarskie są wymagane w przypadku przekroczenia rocznej dawki 20 mSv (0,02 Sv).
- 2) Specjalistyczne badania lekarskie należy wykonać bezwzględnie i natychmiast, jeżeli jednorazowa dawka promieniowania pochłoniętego wynosi około 200 mSv (0,2 Sv) lub w przypadku pojawienia się objawów ostrej choroby popromiennej, takich jak: nudności, wymioty i bóle głowy.

XII. Postępowanie w przypadku znalezienia się ZRM w I lub II strefie awaryjnej.

Jeżeli po przyjeździe na miejsce zdarzenia otrzymałeś informację o wcześniej niestwierdzonym występowaniu czynnika radiacyjnego w miejscu, w którym się znajdujesz:

- 1) niezwłocznie poinformuj o tym DMW,
- 2) wycofaj się z tego miejsca do punktu dekontaminacyjnego wskazanego przez KD/KDR/KAL i oczekuj na pomiar dozymetryczny i dekontaminację,
- 3) poinformuj KAM (DMW, jeśli nie wyznaczono KAM) o zakończeniu dekontaminacji i ponownym pomiarze dozymetrycznym i ich wynikach,
- 4) oczekuj na decyzję KAM (DMW, jeśli nie wyznaczono KAM) o ewentualnym dalszym udziale w akcji medycznej.

Decyzja o dalszym udziale ZRM w działaniach ratowniczych, po narażeniu na promieniowanie, podejmowana jest przez KAM (DMW, jeśli nie wyznaczono KAM), na podstawie konsultacji z KD/KDR/KAL.

Przy podejmowaniu decyzji co do dalszego udziału w działaniach ratowniczych członków ZRM, którzy zostali narażeni na promieniowanie jonizujące, należy odnosić się do dawek granicznych jak dla członków ekip awaryjnych w rozumieniu ustawy Prawo atomowe.

Dawka graniczna dla członków ekip awaryjnych wynosi 100 mSv rocznie (miliswert).

Na podstawie danych o mocy dawki promieniowania (D) w miejscu przebywania ZRM i czasu narażenia na promieniowanie (T) określana jest wartość dawki skutecznej promieniowania pochłoniętej przez członków ZRM (Dp).

Weryfikacji dawki skutecznej promieniowania pochłoniętej przez członków ZRM dokonują przybyłe na miejsce zdarzenia specjalistyczne grupy KSRRG lub inne służby do tego powołane.

Przykład: ZRM przebywał przez 45 min w narażeniu na promieniowanie o mocy 265 $\mu\text{Sv/h}$ (mikrosiwertów na godzinę).

$$D_p = 265 \mu\text{Sv/h} \times 0,75\text{h}; \quad (45 \text{ min} = 0,75\text{h})$$

$D_p = 198,75 \mu\text{Sv}$ (mikrosiwert) = **0,19875 mSv (miliswert)** – czyli ok. **1/500 dopuszczalnej rocznej dawki**.

Członkowie ZRM po narażeniu na promieniowanie, pomiarze dozymetrycznym, dekontaminacji i określeniu pochłoniętej dawki skutecznej promieniowania, **mogą odmówić dalszego uczestnictwa w akcji ratunkowej, jeżeli pochłonięta dawka jest wyższa od dopuszczalnej (100 mSv).**

Ponowne włączenie do akcji ratunkowej członków ZRM, po narażeniu wyższym niż dopuszczalne, możliwe jest wyłącznie po poinformowaniu członków ZRM o ryzyku dla zdrowia i wyłącznie za ich zgodą.

XIII. Postacie choroby popromiennej i rokowania wynikające z pochłoniętej dawki skutecznej promieniowania

Dawka poniżej 2 Sv - Postać subkliniczna – 0%- 5% śmiertelności.

- ⊗ Objawy natychmiastowe (faza zwiastunowa) występują po ok. 2h do 6h po narażeniu i obejmują: nudności i wymioty, bóle głowy.
- ⊗ Objawy choroby popromiennej (po okresie utajonym) występują po kilku do kilkunastu dni po narażeniu i obejmują: osłabienie, limfopenię, lekką leukopenię, zwiększoną podatność na infekcje.

Dawka 2 - 6 Sv - Postać hematologiczna - 5% - 50% śmiertelności.

- ⊗ Objawy natychmiastowe (faza zwiastunowa) występują po ok 1h do 24h po narażeniu i obejmują: nudności i wymioty, bóle głowy, biegunkę, gorączkę, upośledzenie funkcji poznawczych trwające przez 6h do 20h.
- ⊗ Objawy choroby popromiennej (po okresie utajonym) występują po 7 – 28 dniach po narażeniu i obejmują: osłabienie, wypadanie włosów, bóle i zawroty głowy, omdlenia, niedokrwistość, zmniejszenie liczby leukocytów i limfocytów, krwawienia, znaczne spowolnienie gojenia się ran, infekcje.

Dawka 6-8 Sv Postać jelitowa - 50% - 100% śmiertelności.

- ⊗ Objawy natychmiastowe (faza zwiastunowa) występują w ciągu 3h po narażeniu i obejmują: nudności i wymioty, biegunkę, bóle głowy, umiarkowaną lub wysoką gorączkę, upośledzenie funkcji poznawczych trwające ponad 24h.
- ⊗ Objawy choroby popromiennej (po okresie utajonym) występują do 7 dni po narażeniu i obejmują: krwawe biegunki lub niedrożność porażenną jelit, skazę krwotoczną, ostrą niewydolność nerek, stany zapalne jamy ustnej, silną leukopenię, wysoką gorączkę, hipotensję, obrzęki, zaburzenia gospodarki wodno-elektrolitowej, zaburzenia świadomości, dezorientację. Śmierć następuje z powodu popromiennego uszkodzenia nabłonka przewodu pokarmowego, z pojawieniem się owrzodzeń.

Dawka 8-30 Sv Postać mózgowa – 99-100% śmiertelności.

- ⊗ Objawy natychmiastowe (faza zwiastunowa) występują do 1h po narażeniu i obejmują: nudności i wymioty, silną biegunkę, silny ból głowy, wysoką gorączkę, upośledzenie funkcji poznawczych i brak zdolności do poruszania się.
- ⊗ Choroba popromienna rozwija się wkrótce po narażeniu i powoduje: utrata przytomności, drgawki, hipotonię, obrzęk mózgu, uszkodzenie przewodnictwa nerwowego. Śmierć następuje po 2 do 14 dni.

Dawka ponad 30 Sv – Postać enzymatyczna - 100% śmiertelności.

- ⊗ Natychmiast po narażeniu występują: utrata przytomności, drgawki, wymioty, wysoka gorączka, silna biegunka. Śmierć następuje w ciągu 48 h.

XIV. Wyznaczanie stref awaryjnych

PAMIĘTAJ!

Za wyznaczenie stref awaryjnych i pomiar promieniowania w tych strefach odpowiedzialne są organy i służby wyznaczone przez KAL, w tym przede wszystkim jednostki KSRG, PAA lub inne służby wyznaczone do niesienia pomocy w trakcie przebiegu zdarzenia radiacyjnego.

Czynności ratownicze oraz ewakuację poszkodowanych w strefie I i II mogą prowadzić wyłącznie odpowiednio przeszkoleni ratownicy z jednostek do tego wyznaczonych.

Strefa I gorąca (czerwona) – obszar zagrożenia dla życia i zdrowia ludzi wokół miejsca zdarzenia obejmujący teren, na którym może występować jakiegokolwiek nietrwałe (usuwalne) skażenie promieniotwórcze i/lub moc dawki promieniowania przekracza 100 mikrosiwertów na godzinę ($\mu\text{Sv/h}$).

W strefie I - gorącej priorytetem jest ewakuacja poszkodowanych prowadzona przez jednostki KSRG/MON lub inne służby do tego wyznaczone.

W strefie gorącej obowiązuje odwrotna segregacja i priorytet ewakuacji:

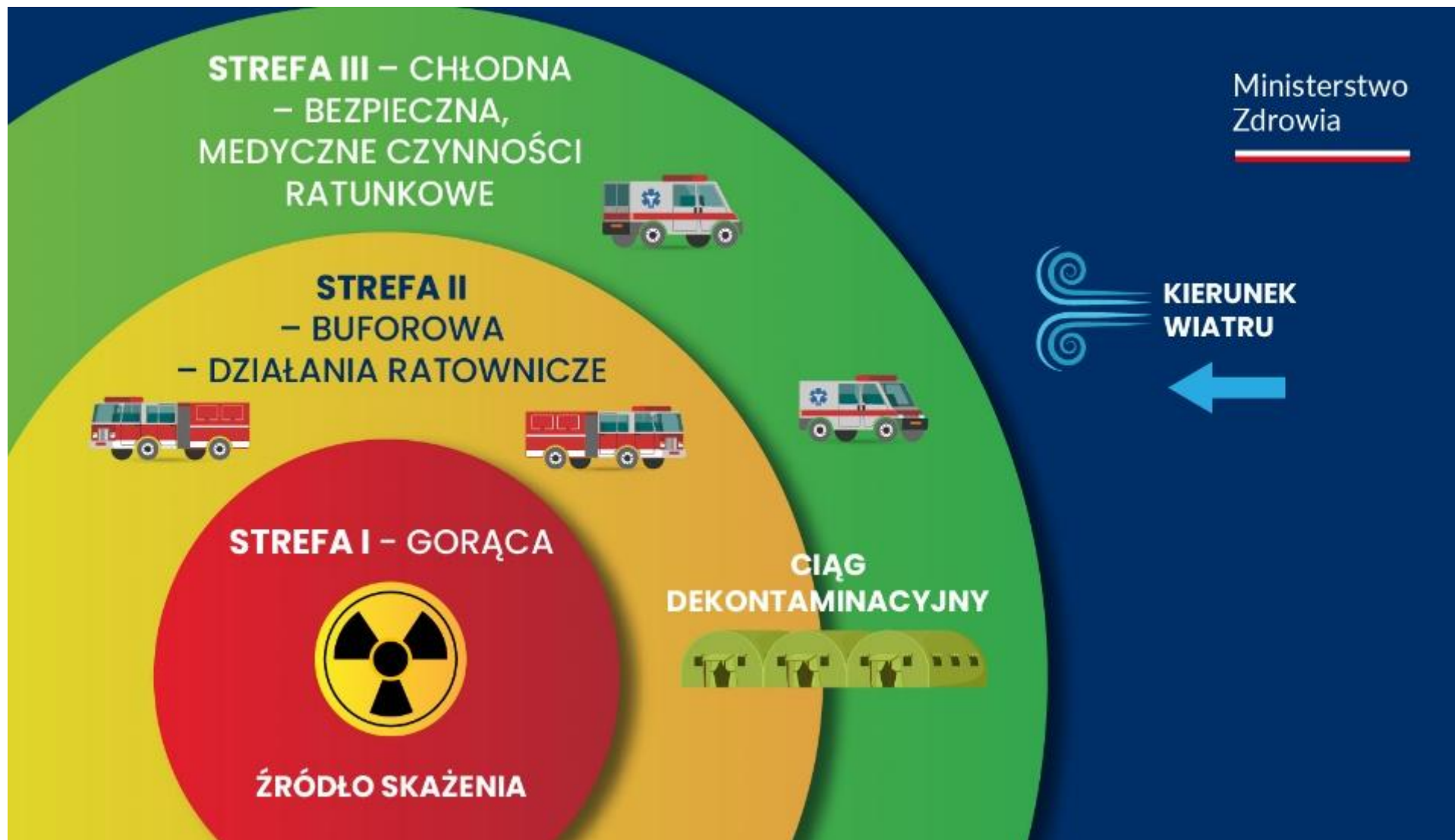
- ⌚ I priorytet - samodzielnie poruszający się,
- ⌚ II priorytet - nieporuszający się,
- ⌚ III priorytet - bez oznak życia.

Strefa II – buforowa (żółta) – obszar, w którym ze względu na możliwość występowania skażenia promieniotwórczego i zagrożenia dla życia i zdrowia ludzi konieczne jest zastosowanie dodatkowych środków ochrony indywidualnej - **patrz str. 19- 20**.

Na granicy strefy II i strefy III funkcjonują punkty **dekontaminacyjne**.

Strefa III – bezpieczna (zielona) – obszar poza strefą I i strefą II, w którym nie występuje zagrożenie skażeniem promieniotwórczym i/lub moc dawki promieniowania poniżej 100 $\mu\text{Sv/h}$, i w którym wykonywane są medyczne czynności ratunkowe oraz zorganizowane są m.in.: punkt przyjęcia sił i środków, punkty medyczne oraz zabezpieczenie logistyczne.

Ryc. 1. Schemat stref awaryjnych na miejscu zdarzenia radiacyjnego.



XV. Zalecane środki ochrony indywidualnej.

Do czynności wykonywanych w strefie III – bezpiecznej (strefa zielona - obszar, w którym wykonywane są medyczne czynności ratunkowe) w razie konieczności stosuje się niżej wymienione ŚOI.

Środki ochrony indywidualnej stosowane w strefie III – bezpiecznej:

- 1) **Ochrona układu oddechowego:** półmaski filtrujące klasy FFP2/FFP3 (zgodnie z PN-EN 149+A1:2010).
- 2) **Odzież ochronna:** kombinezony ochraniające całe ciało, z połączeniami nieprzepuszczającymi cieczy w postaci rozpylonej typu 4 (zgodne z PN-EN 14605+A1:2010).
- 3) **Rękawice ochronne:**
 - rękawice medyczne zgodne z normami-PN-EN 455-1+A2:2025-03, PN-EN 455-2:2024-10, PN-EN 455-4:2010, zgodnymi z dyrektywą dotyczącą wyrobów medycznych 93/42/EWG¹, lub rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2017/745 w sprawie środków medycznych²,
 - lub
 - rękawice podwójnego zastosowania zgodne z normami dla rękawic medycznych (j.w.) oraz PN-EN ISO 374-1:2017-01/A1:2018-09 zgodną z rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/425 w sprawie środków ochrony indywidualnej.
- 4) **Ochrona oczu i twarzy:** okulary ochronne lub osłony twarzy zgodne z wymaganiami normy PN-EN ISO 16321-1:2022-10 oraz PN-EN ISO 16321-1:2022-10/A1:2025-09.

Środki ochrony indywidualnej stosowane w strefie II – buforowej:

- 1) **Ochrona układu oddechowego:** sprzęt oczyszczający ze wspomaganie przepływu powietrza wyposażony w maskę klasy TM3 z filtropochłaniaczem klasy B2P (zgodnie z PN-EN 12942:2002) lub maska pełnotwarzowa (zgodnie z PN-EN 136:2001) skompletowana z filtropochłaniaczami klasy B2P3 (zgodnie z PN-EN 14387:2021).

¹ Dyrektywa Rady 93/42/EWG z dnia 14 czerwca 1993 r. dotycząca wyrobów medycznych

² Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2017/745 z dnia 5 kwietnia 2017 r. w sprawie wyrobów medycznych, zmiany dyrektywy 2001/83/WE, rozporządzenia (WE) nr 178/2002 i rozporządzenia (WE) nr 1223/2009 oraz uchylecia dyrektyw Rady 90/385/EWG i 93/42/EWG

2) **Odzież ochronna:** kombinezony ochraniające całe ciało, z połączeniami nieprzepuszczającymi cieczy w postaci płynnej typu 3 lub rozpylonej typu 4 (zgodne z PN-EN 14605+A1:201011).

3) **Rękawice ochronne:**

- rękawice podwójnego zastosowania zgodne z normami dla rękawic medycznych (j.w.) oraz PN-EN ISO 374-1:2017-01/A1:2018-09 zgodną z rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/425 w sprawie środków ochrony indywidualnej,

lub

- szczelne rękawice całotworzywowe chroniące przed promieniowaniem jonizującym i skażeniem promieniotwórczym zgodne z PN-EN 421:2010,

4) **Obuwie ochronne:** obuwie o zwiększonej odporności chemicznej zgodne z PN-EN 13832-3:2019-01, kategoria III (ŚOI), lub obuwie klasyfikacji II, Modele: C, D lub E; odporność na degradację chemiczną oraz odporność na przenikanie ciekłych substancji chemicznych.