

po wyrazie „Medyka” dodaje się nazwę nowego przejścia granicznego „Siemianówka”, w rubryce „Rodzaj przejścia granicznego” dodaje się wyraz „kolejowe”, a w rubryce „Rodzaj ruchu granicznego” — wyraz „towarowy”;

3) w § 2 ust. 1 skreśla się wyrazy: „Głucholazy — od 1 maja do 31 października przez całą dobę, a od 1 listopada do 30 kwietnia w godzinach 7—21” oraz „Przesieka — od 1 maja do 14 października w godzinach 6—22”.

§ 2. Zarządzenie wchodzi w życie z dniem ogłoszenia.

Minister Spraw Wewnętrznych: w z. T. Pietrzak

7

ZARZĄDZENIE MINISTRA ZDROWIA I OPIEKI SPOŁECZNEJ ORAZ PEŁNOMOCNIKA RZĄDU DO SPRAW WYKORZYSTANIA ENERGII JĄDROWEJ

z dnia 15 grudnia 1969 r.

w sprawie największych dopuszczalnych dawek promieniowania jonizującego oraz innych wskaźników z zakresu ochrony przed promieniowaniem.

Na podstawie § 28 i 29 rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 18 czerwca 1968 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu promieniowania jonizującego (Dz. U. Nr 20, poz. 122) zarządza się, co następuje:

§ 1. 1. Narządy i części ciała ludzkiego, zwane dalej „narządami”, pod względem wrażliwości organizmu człowieka na promieniowanie jonizujące zalicza się do następujących grup:

- 1) grupa I — gonady i szpik czerwony,
- 2) grupa II — mięśnie, tkanka tłuszczowa, wątroba, śledziona, nerki, przewód pokarmowy, płuca, soczewki oczu i inne poszczególne narządy ciała, z wyjątkiem zaliczonych do grupy I, III lub IV,
- 3) grupa III — kości, tarczyca i skóra całego ciała,
- 4) grupa IV — ręce, przedramiona i stopy.

2. Przy ustalaniu dopuszczalnej dawki promieniowania jonizującego dla całego ciała ludzkiego przyjmuje się dawkę dopuszczalną dla narządów zaliczonych do grupy I.

§ 2. Ustala się następujące kategorie narażenia biorąc pod uwagę największe dopuszczalne dawki promieniowania jonizującego:

- 1) kategoria A — dotycząca osób dorosłych narażonych bezpośrednio na wpływ promieniowania jonizującego z tytułu pracy ze źródłami promieniowania,
- 2) kategoria B — dotycząca osób dorosłych narażonych na wpływ promieniowania jonizującego z tytułu pracy w sąsiedztwie źródeł promieniowania.

§ 3. 1. Całkowita dawka zakumulowana w okresie pracy pracownika zatrudnionego w warunkach narażenia kategorii A nie powinna przekraczać w całym ciele lub w narządach zaliczonych do grupy I wartości obliczonej według następującego wzoru podstawowego:

$$D = 5(N-18),$$

w którym D oznacza liczbę wyrażającą całkowitą zakumulowaną dawkę w remach, a N — wiek pracownika podany w latach.

2. Dawka w narządach zaliczonych do grupy I w ciągu kwartału nie powinna przekraczać 3 remów, z tym że w razie konieczności dawka ta może być dawką jednorazową.

3. Dawka w narządach jamy brzusznej dla kobiet w okresie rozrodczym w ciągu kwartału nie powinna przekraczać 1,3 rema, z tym że w razie konieczności dawka ta może być dawką jednorazową.

§ 4. Jeżeli brak danych dla określenia dawki, jaką otrzymał pracownik w poprzednim okresie pracy, należy przyjąć, że otrzymał on największe dopuszczalne dawki określone w § 3.

§ 5. Największe dopuszczalne dawki promieniowania jonizującego w odniesieniu do pracowników zatrudnionych w warunkach narażenia kategorii A dla narządów zaliczonych do grup II—IV wynoszą:

Grupa narządów	Kwartalna dawka (w remach)	Roczna dawka (w remach)
II	4	15
III	8	30
IV	20	75

§ 6. 1. W razie napromienienia wyjątkowego w rozumieniu Polskiej Normy łączna dawka napromienienia dla pracownika nie może przekraczać 12 remów dla całego ciała i narządów zaliczonych do grupy I.

2. Jeżeli w razie napromienienia wyjątkowego występuje zagrożenie skażeń wewnętrznych przy nieistotnym zagrożeniu promieniowaniem zewnętrznym, całkowita aktywność wchłoniętych przez organizm substancji promieniotwórczych nie powinna przekraczać aktywności dopuszczalnej do wchłonięcia w ciągu jednego roku w normalnych warunkach pracy.

§ 7. Największe dopuszczalne dawki promieniowania jonizującego dla pracowników zatrudnionych w warunkach narażenia kategorii B wynoszą:

Grupa narządów	Roczna dawka (w remach)
I	1,5
II	5
III	10
IV	25

§ 8. Pracownie stosujące promieniowanie jonizujące powinny posiadać tego rodzaju urządzenia zabezpieczające, aby:

- 1) dla pracowników zatrudnionych w warunkach narażenia kategorii A dawka tygodniowa nie przekraczała 0,1 rema,
- 2) dla pracowników zatrudnionych w warunkach narażenia kategorii B dawka tygodniowa nie przekraczała 0,03 rema.

§ 9. Największe dopuszczalne dawki promieniowania jonizującego dla osób dorosłych znajdujących się na terenie i w otoczeniu zakładów, otrzymywane w wyniku stosowania w tych zakładach promieniowania jonizującego, wynoszą:

Grupa narządów	Roczna dawka w (remach)
I	0,5
II	1,5
III	3,0
IV	7,5

§ 10. Przepisów § 2, 3, 6, 11—19 oraz 25—27 rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 18 czerwca 1968 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu promieniowania jonizującego (Dz. U. Nr 20, poz. 122) nie stosuje się przy pracach z substancjami promieniotwórczymi:

- o aktywności sumarycznej nie przekraczającej w poszczególnych grupach radiotoksyczności następujących wartości:

Grupa radiotoksyczności	Aktywność sumaryczna (μCi)
1	0,1
2	1
3	10
4	100

- należącymi do różnych grup radiotoksyczności, których aktywność sumaryczna obliczona według wzoru:

$$A = 10 A_1 + A_2 + 0,1 A_3 + 0,01 A_4$$

nie przekracza $1 \mu\text{Ci}$ (A_1, A_2, A_3, A_4 oznaczają sumaryczną aktywność izotopów odpowiednich grup radiotoksyczności),

- o aktywności właściwej nie przekraczającej:
 - $0,01 \mu\text{Ci/g}$ — w odniesieniu do naturalnych substancji promieniotwórczych w postaci ciała stałego oraz
 - $0,002 \mu\text{Ci/g}$ — w odniesieniu do pozostałych substancji promieniotwórczych,
- znajdującymi się w urządzeniach i aparatach, w których substancje promieniotwórcze są zabezpieczone

przed rozproszeniem i bezpośrednim kontaktem z otoczeniem, a moc dawki w odległości 0,1 m od zewnętrznej powierzchni urządzenia (aparatu) nie przekracza $0,1 \text{ mrem/godz.}$ i aktywność źródła nie przekracza 10 mCi , jeżeli zostały dopuszczone do użytkowania przez Pełnomocnika Rządu do Spraw Wykorzystania Energii Jądrowej.

§ 11. Wskaźniki z zakresu ochrony przed promieniowaniem jonizującym określają załączniki do zarządzenia:

- załącznik nr 1 — podstawowe wartości stężeń poszczególnych substancji promieniotwórczych w wodzie i w powietrzu,
- załącznik nr 2 — największe dopuszczalne zawartości izotopów promieniotwórczych w poszczególnych narządach i częściach ciała ludzkiego,
- załącznik nr 3 — największe dopuszczalne poziomy skażeń powierzchni,
- załącznik nr 4 — podział na klasy pracowni stosujących substancje promieniotwórcze w postaci źródeł otwartych,
- załącznik nr 5 — współczynniki jakości promieniowania QF w zależności od rodzaju promieniowania,
- załącznik nr 6 — wartości dawki ekspozycyjnej, przepływu energii, przepływu elektronów i przepływu neutronów, odpowiadające równoważnikowi dawki $0,1 \text{ rema}$.

§ 12. Zarządzenie wchodzi w życie z dniem ogłoszenia.

Minister Zdrowia i Opieki Społecznej: *J. Kostrzewski*
Pełnomocnik Rządu do Spraw Wykorzystania
Energii Jądrowej: *S. Andrzejewski*

Załączniki do zarządzenia Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej oraz Pełnomocnika Rządu do Spraw Wykorzystania Energii Jądrowej z dnia 15 grudnia 1969 r. (poz. 7).

Załącznik nr 1.

PODSTAWOWE WARTOŚCI STĘŻEŃ POSZCZEGÓLNYCH SUBSTANCJI PROMIENIOTWÓRCZYCH W WODZIE I W POWIETRZU

1. Podstawowe wartości stężeń poszczególnych izotopów promieniotwórczych w wodzie i w powietrzu, w razie nieistotnego zagrożenia zewnętrznego, zawarte są w poniższej tabeli, w której:

- w kolumnie 1 podane są poszczególne izotopy promieniotwórcze według wzrastającej liczby masowej,
- w kolumnie 2 podane są podstawowe wartości stężeń poszczególnych izotopów promieniotwórczych w wodzie do picia; wartości te należy przyjmować za największe dopuszczalne przy narażeniu ciągłym (168 godzin na tydzień) w okresie roku dla wszystkich osób niezależnie od warunków narażenia,
- w kolumnie 3 podane są podstawowe wartości stężeń poszczególnych izotopów promieniotwórczych w powietrzu dla pracowników zatrudnionych w warunkach narażenia kategorii A; wartości te należy przyjmować za największe dopuszczalne przy narażeniu ciągłym w czasie godzin pracy (40 godzin na tydzień) w okresie kwartału;
- w kolumnie 4 podane są podstawowe wartości stężeń poszczególnych izotopów promieniotwórczych w powietrzu dla pracowników zatrudnionych w warunkach narażenia kategorii B; wartości te należy przyjmować za największe dopuszczalne przy narażeniu ciągłym w czasie godzin pracy (40 godzin na tydzień) w okresie roku,

5) w kolumnie 5 podane są podstawowe wartości stężeń izotopów promieniotwórczych w powietrzu dla osób dorosłych znajdujących się na terenie i w otoczeniu zakładów, z wyjątkiem pracowników wymienionych w pkt 3 i 4; wartości te należy przyjmować za największe dopuszczalne przy narażeniu ciągłym (168 godzin na tydzień) w okresie roku.

Izotop	Stężenie w $\mu\text{Ci/cm}^3$				
	1	2	3	4	5
H-3		$3 \cdot 10^{-4}$	$5 \cdot 10^{-5}$	$2 \cdot 10^{-6}$	$2 \cdot 10^{-7}$
Be-7		$7 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-5}$	$4 \cdot 10^{-7}$	$4 \cdot 10^{-8}$
C-11		—	$3 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-7}$
C-14		$3 \cdot 10^{-4}$	$4 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-7}$
O-15		—	$1 \cdot 10^{-6}$	$3 \cdot 10^{-7}$	$3 \cdot 10^{-8}$
N-13		—	$2 \cdot 10^{-6}$	$6 \cdot 10^{-7}$	$6 \cdot 10^{-8}$
N-16		—	$6 \cdot 10^{-7}$	$2 \cdot 10^{-7}$	$2 \cdot 10^{-8}$
N-17		—	$2 \cdot 10^{-6}$	$6 \cdot 10^{-7}$	$6 \cdot 10^{-8}$
F-18		$2 \cdot 10^{-4}$	$3 \cdot 10^{-6}$	$9 \cdot 10^{-7}$	$9 \cdot 10^{-8}$
Na-22		$4 \cdot 10^{-6}$	$9 \cdot 10^{-9}$	$3 \cdot 10^{-9}$	$3 \cdot 10^{-10}$
Na-24		$1 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$5 \cdot 10^{-8}$	$5 \cdot 10^{-9}$
Si-31		$7 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-6}$	$3 \cdot 10^{-7}$	$3 \cdot 10^{-8}$
P-32		$7 \cdot 10^{-6}$	$7 \cdot 10^{-8}$	$2 \cdot 10^{-8}$	$2 \cdot 10^{-9}$

Izotop	Stężenie w $\mu\text{Ci}/\text{cm}^3$			
	2	3	4	5
Cf-253	$3 \cdot 10^{-6}$	$8 \cdot 10^{-10}$	$3 \cdot 10^{-10}$	$3 \cdot 10^{-11}$
Cf-254	$3 \cdot 10^{-6}$	$5 \cdot 10^{-10}$	$2 \cdot 10^{-10}$	$2 \cdot 10^{-10}$
Es-253	$7 \cdot 10^{-6}$	$6 \cdot 10^{-10}$	$2 \cdot 10^{-10}$	$2 \cdot 10^{-11}$
Es-254m	$7 \cdot 10^{-6}$	$5 \cdot 10^{-9}$	$2 \cdot 10^{-9}$	$2 \cdot 10^{-10}$
Es-254	$3 \cdot 10^{-6}$	$2 \cdot 10^{-11}$	$6 \cdot 10^{-10}$	$6 \cdot 10^{-10}$
Es-255	$1 \cdot 10^{-6}$	$4 \cdot 10^{-10}$	$1 \cdot 10^{-10}$	$1 \cdot 10^{-11}$
Fm-254	$3 \cdot 10^{-6}$	$6 \cdot 10^{-9}$	$2 \cdot 10^{-9}$	$2 \cdot 10^{-9}$
Fm-255	$1 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-9}$	$4 \cdot 10^{-9}$	$4 \cdot 10^{-10}$
Fm-256	$3 \cdot 10^{-7}$	$2 \cdot 10^{-9}$	$6 \cdot 10^{-10}$	$6 \cdot 10^{-11}$

U w a g a: Podane w tabeli podstawowe stężenia odnoszą się do wypadków, gdy istotne zagrożenie dotyczy wyłącznie skażeń wewnętrznych organizmu pojedynczym izotopem. W razie zagrożenia od różnych izotopów lub gdy wchodzi w rachubę także narażenie zewnętrzne, należy postępować według zasad określonych poniżej w ust. 2 i 3.

2. W odniesieniu do mieszaniny znanych izotopów promieniotwórczych stężenia poszczególnych izotopów, przy uwzględnieniu narażenia zewnętrznego, powinny być takie, aby były spełnione niżej podane zależności:

a) dla wody do picia:

$$\sum \frac{Q_n}{SP_n} \leq 1$$

gdzie: Q_n — przewidywana lub rzeczywista średnia roczna wartość stężenia n-tego izotopu promieniotwórczego w wodzie,

SP_n — stężenie podstawowe n-tego izotopu promieniotwórczego w wodzie według kolumny 2 tabeli,

b) dla powietrza w odniesieniu do pracowników zatrudnionych w warunkach narażenia kategorii A:

$$\sum \frac{S_n}{SP_n} + \frac{D_k}{1,3} \leq 1$$

gdzie: S_n — przewidywana lub rzeczywista średnia kwartalna wartość stężenia n-tego izotopu promieniotwórczego w powietrzu,

SP_n — stężenie podstawowe n-tego izotopu promieniotwórczego w powietrzu według kolumny 3 tabeli,

D_k — przewidywana lub rzeczywista kwartalna dawka w ramach pochodząca z napromienienia zewnętrznego, z wyjątkiem dawek otrzymywanych przez pacjentów

podczas postępowania lekarskiego i dawek pochodzących z promieniowania naturalnego,

c) dla powietrza w odniesieniu do pracowników zatrudnionych w warunkach narażenia kategorii B:

$$\sum \frac{Q_n}{SP_n} + \frac{D_r}{1,5} \leq 1$$

gdzie: Q_n — przewidywana lub rzeczywista średnia roczna wartość stężenia n-tego izotopu promieniotwórczego w powietrzu,

SP_n — stężenie podstawowe n-tego izotopu promieniotwórczego w powietrzu według kolumny 4 tabeli,

D_r — przewidywana lub rzeczywista roczna dawka w ramach pochodząca z napromienienia zewnętrznego, z wyjątkiem dawek otrzymywanych przez pacjentów podczas postępowania lekarskiego i dawek pochodzących z promieniowania naturalnego,

d) dla powietrza w odniesieniu do pozostałych osób dorosłych znajdujących się na terenie i w otoczeniu zakładów:

$$\sum \frac{Q_n}{SP_n} + \frac{D_r}{0,5} \leq 1$$

gdzie: Q_n — przewidywana lub rzeczywista wartość stężenia n-tego izotopu promieniotwórczego w powietrzu,

SP_n — stężenie podstawowe n-tego izotopu promieniotwórczego w powietrzu według kolumny 5 tabeli,

D_r — przewidywana lub rzeczywista roczna dawka w ramach pochodząca z napromienienia zewnętrznego, z wyjątkiem dawek otrzymywanych przez pacjentów podczas postępowania lekarskiego i dawek pochodzących z promieniowania naturalnego.

3. W odniesieniu do mieszaniny nie znanych izotopów lub mieszaniny o nie znanym składzie procentowym, przy uwzględnieniu narażenia zewnętrznego, postępuje się podobnie jak w ust. 2. Należy wówczas przyjmować stężenie podstawowe mieszaniny równe stężeniu (według tabeli) najbardziej niebezpiecznego izotopu, który może znajdować się w mieszaninie.

Załącznik nr 2.

NAJWIĘKSZE DOPUSZCZALNE ZAWARTOŚCI IZOTOPÓW PROMIENIOTWÓRCZYCH W POSZCZEGÓLNYCH NARZĄDACH I CZĘŚCIACH CIAŁA LUDZKIEGO

1. Aktywność pojedynczego izotopu (w mikrocurie) zawarta w narządach ciała ludzkiego, dająca przy obciążeniu ciągłym największą dopuszczalną dawkę dla pracowników zatrudnionych w warunkach narażenia kategorii A:

Izotop	Tkanka lub narząd krytyczny	Aktywność w μCi
1	2	3
H-3	Tkanki miękkie	1200
r		
Be-7	Całe ciało	560
	nr Płuca	52
C-14	Tkanka tłuszczowa	160

Izotop	Tkanka lub narząd krytyczny	Aktywność w μCi
1	2	3
Na-22	Całe ciało	12
	nr Płuca	1
P-32	Kości	3,1
	nr Płuca	1,2
S-35	Jądra	0,2
	nr Płuca	15
Cl-36	Całe ciało	75
	nr Płuca	3,2

Izotop	Tkanka lub narząd krytyczny	Aktywność w μCi
1	2	3
Ca-45	r	26
	nr	9,7
Ca-47	r	4,2
	nr	1
Sc-46	r	2,2
	nr	1,3
V-48	nr	0,93
Cr-51	r	780
	nr	60
Mn-52	nr	0,87
Mn-54	r	6,2
	nr	3,6
Fe-55	r	19
	nr	130
Fe-59	r	0,37
	nr	2
Co-57	nr	16
Co-58 m	nr	4,2
Co-58	r	32
	nr	3
Co-60	r	13
	nr	1,2
Ni-59	r	1400
	nr	110
Ni-63	r	100
	nr	40
Zn-65	r	61
		0,1
		9,5
	nr	5,6
Zn-69 m	r	0,013
Zn-69	r	0,015
Ge-71	r	84
As-73	r	320
	nr	20
As-74	nr	2,2

Izotop	Tkanka lub narząd krytyczny	Aktywność w μCi
1	2	3
Se-75	r	3,5
	nr	98
Br-82	r	11
	nr	8,9
Rb-86	r	28
Rb-87	r	0,09
	nr	2,2
Sr-85	r	1,3
	nr	0,65
Sr-89	r	220
	nr	16
Sr-90	r	9,3
	nr	59
Y-91	r	5,2
	nr	3,9
Zr-93	r	1,5
	nr	2
Zr-95	r	0,76
	nr	2
Nb-93 m	r	3,8
	nr	1,4
Nb-95	r	100
	nr	43
Mo-99	r	18
	nr	1,6
Tc-96 m	r	91
	nr	22
Tc-97 m	r	38
	nr	3,2
Tc-97	r	0,56
	nr	1,3
Tc-99	r	9,3
	nr	13
Ru-103	r	42
	nr	8,9
Ru-106	r	3,1
	nr	0,6
Pd-103	r	4,10
	nr	13

Izotop	Tkanka lub narząd krytyczny	Aktywność w μCi
1	2	3
Ag-105 nr	Płuca	2,9
Ag-110 m nr	Płuca	1
Cd-109 r	Wątroba	14
	Nerki	2,6
	Płuca	8,4
Cd-115 m r	Wątroba	2,3
	Płuca	1,4
In-114 m r	Nerki	0,27
	Śledziona	0,14
	Płuca	0,89
Sn-113 r	Kości	16
	Płuca	3,6
Sn-125 nr	Płuca	0,87
Sb-124 nr	Płuca	0,91
Sb-125 r	Płuca	3,3
	Całe ciało	56
	Kości	18
	Płuca	3,3
Te-125 m r	Nerki	1,8
	Jądra	0,1
	Płuca	6
Te-127 m r	Nerki	0,79
	Jądra	0,036
	Płuca	2,6
Te-129 m r	Nerki	0,32
	Jądra	0,016
	Płuca	1
I-126 r	Tarczycyca	0,21
	Płuca	4,7
I-129 r	Tarczycyca	0,49
	Płuca	10
I-131 r	Tarczycyca	0,15
	Płuca	2,8
I-132 r	Tarczycyca	0,052
I-133 r	Tarczycyca	0,062
I-134 r	Tarczycyca	0,041
I-135 r	Tarczycyca	0,065
Cs-131 r	Całe ciało	680
	Wątroba	60
	Płuca	35

Izotop	Tkanka lub narząd krytyczny	Aktywność w μCi
I	2	3
Cs-134 r	Całe ciało	18
	Płuca	1,5
Cs-135 r	Wątroba	22
	Śledziona	1,9
	Całe ciało	300
	Płuca	13
Cs-136 r	Całe ciało	30
	Płuca	2,4
Cs-137 r	Całe ciało	33
	Wątroba	3,5
	Śledziona	0,34
	Mięśnie	14
	Płuca	2
Ba-131 nr	Płuca	4,4
Ba-140 r	Kości	2,6
	Płuca	0,6
Ce-141 r	Wątroba	7,9
	Kości	14
	Płuca	4,7
Ce-144 r	Kości	1,7
	Płuca	0,64
Nd-147 r	Wątroba	4,5
	Płuca	2,8
Pm-147 r	Kości	31
	Płuca	12
Sm-147 r	Kości	0,095
	Płuca	0,036
Sm-151 r	Kości	84
	Płuca	20
Eu-152 r	Nerki	1
	Płuca	2,5
Eu-154 r	Nerki	0,33
	Kości	4,1
	Płuca	0,97
Eu-155 r	Nerki	3
	Kości	39
	Płuca	8,8
Gd-153 r	Kości	47
	Płuca	8,5
Tb-160 r	Kości	10
	Płuca	1,7
Er-169 nr	Płuca	3,8

Izotop	Tkanka lub narząd krytyczny	Aktywność w μCi
1	2	3
Tm-170	r Kości	6,5
	nr Płuca	2,5
Tm-171	r Kości	73
	nr Płuca	28
Lu-177	nr Płuca	5,2
Hf-181	r Śledziona	0,5
	nr Płuca	2,9
Ta-182	r Wątroba	2,6
	nr Płuca	1,5
W-181	nr Płuca	9,6
W-185	nr Płuca	6
Re-183	r Całe ciało	82
	nr Płuca	8,4
Re-187	r Skóra	280
	nr Płuca	70
Os-185	nr Płuca	2,9
Os-191 m	nr Płuca	6,4
Os-191	nr Płuca	7
Ir-190	nr Płuca	5,2
Ir-192	r Nerki	0,5
	nr Płuca	1,4
Pt-193 m	r Nerki	18
	nr Płuca	44
Au-196	nr Płuca	4
Hg-197 m	r Nerki	1,4
Hg-197	r Nerki	5,9
Hg-203	r Nerki	1,7
	nr Płuca	4,9
Tl-202	nr Płuca	3,1
Tl-204	r Nerki	1
	nr Płuca	3,4
Pb-210	r Nerki	0,025
	nr Płuca	0,034

Izotop	Tkanka lub narząd krytyczny	Aktywność w μCi
1	2	3
Pb-212	r Nerki	0,0031
	nr Płuca	0,01
Bi-206	r Nerki	0,43
	nr Płuca	1
Bi-207	r Nerki	0,76
	nr Płuca	1,9
Bi-210	r Nerki	0,013
	nr Płuca	0,032
Bi-212	r Nerki	0,003
	nr Płuca	0,01
Po-210	r Nerki	0,0045
	nr Śledziona	0,002
At-211	r Śledziona	0,015
	nr Tarczycyca	0,00047
Ra-223	r Jajniki	0,000031
	nr Płuca	0,011
Ra-224	r Kości	0,039
	nr Płuca	0,003
Ra-226	r Kości	0,039
	nr Płuca	0,0029
Ra-228	r Kości	0,1
	nr Płuca	0,0076
Ac-227	r Kości	0,058
	nr Płuca	0,0052
Ac-228	r Kości	0,011
	nr Wątroba	0,026
Th-227	r Płuca	0,0052
	nr Górny odcinek jelita grubego	0,03
Th-228	r Kości	0,011
	nr Płuca	0,0036
Th-230	r Kości	0,011
	nr Płuca	0,0035
Th-232	r Kości	0,046
	nr Płuca	0,017
Th-234	r Kości	0,41
	nr Płuca	0,018
Th-234	r Kości	2,4
	nr Płuca	0,93

Izotop	Tkanka lub narząd krytyczny	Aktywność w μCi	Izotop	Tkanka lub narząd krytyczny	Aktywność w μCi
1	2	3	1	2	3
Pa-230	r	Kości	Am-242	Dolny odcinek jelita grubego	0,098
	nr	Płuca			
Pa-231	r	Kości	nr	Wątroba	0,023
	nr	Płuca			
Pa-233	r	Nerki	Am-243	Kości	0,041
	nr	Płuca			
U-230	r	Nerki	nr	Płuca	0,016
	nr	Płuca			
U-232	r	Nerki	Am-244	Kości	0,044
	nr	Płuca			
U-233	r	Kości	nr	Płuca	0,52
	nr	Płuca			
U-234	r	Kości	Cm-242	Wątroba	0,013
	nr	Płuca			
U-235	r	Kości	nr	Płuca	0,014
	nr	Płuca			
U-236	r	Kości	Cm-243	Kości	0,039
	nr	Płuca			
U-238	r	Kości	nr	Płuca	0,039
	nr	Płuca			
Np-237	r	Nerki	Cm-244	Kości	0,037
	nr	Płuca			
Pu-238	r	Kości	nr	Płuca	0,039
	nr	Płuca			
Pu-239	r	Kości	Cm-245	Kości	0,039
	nr	Płuca			
Pu-240	r	Kości	nr	Płuca	0,039
	nr	Płuca			
Pu-241	r	Nerki	Cm-246	Kości	0,039
	nr	Płuca			
Pu-242	r	Kości	nr	Płuca	0,041
	nr	Płuca			
Pu-244	r	Kości	Cm-247	Kości	0,041
	nr	Płuca			
Am-241	r	Kości	nr	Płuca	0,048
	nr	Płuca			
Am-242 m	r	Kości	Cm-248	Kości	0,41
	nr	Płuca			
	r	Kości	nr	Płuca	0,55
	nr	Płuca			
	r	Kości	Bk-249	Kości	0,38
	nr	Płuca			
	r	Kości	nr	Płuca	0,037
	nr	Płuca			
	r	Kości	Cf-249	Kości	0,035
	nr	Płuca			
	r	Kości	nr	Płuca	0,035
	nr	Płuca			
	r	Kości	Cf-250	Kości	0,038
	nr	Płuca			
	r	Kości	nr	Płuca	0,01
	nr	Płuca			
	r	Nerki	Cf-251	Kości	0,029
	nr	Płuca			
	r	Kości	nr	Płuca	0,00058
	nr	Płuca			

Izotop	Tkanka lub narząd krytyczny	Aktywność w μCi
1	2	3
Es-253	r Kości	0,03
	nr Płuca	0,012
Es-254 m	r Kości	0,017
	nr Płuca	0,011
Es-254	r Kości	0,018
	nr Płuca	0,012
Es-255	r Kości	0,029
	nr Płuca	0,011
Fm-254	r Kości	0,016
	nr Płuca	0,011
Fm-255	r Kości	0,029
	nr Płuca	0,001
Fm-256	r Kości	0,0006
	nr Płuca	0,00023

U w a g a: r — oznacza rozpuszczalny
nr — oznacza nierozpuszczalny

2. Największe dopuszczalne wchłonięcie przez organizm izotopu promieniotwórczego oblicza się w niżej podany sposób:

Dla obliczenia aktywności izotopu promieniotwórczego (w mikrocurie), która może być wchłonięta:

- w ciągu roku przez przewód pokarmowy — należy odpowiednią wartość stężenia w kolumnie 2 tabeli stanowiącej załącznik nr 1 pomnożyć przez współczynnik $8 \cdot 10^5$; współczynnik ten uwzględnić pobieranie wody w płynach i żywności,
- w ciągu kwartału przez drogi oddechowe dla osób zaliczonych do kategorii narażenia A — należy odpowiednią wartość stężenia w kolumnie 3 tabeli stanowiącej załącznik nr 1 pomnożyć przez współczynnik $6,5 \cdot 10^8$,
- w ciągu roku przez drogi oddechowe dla osób zaliczonych do kategorii narażenia B — należy odpowiednią wartość stężenia w kolumnie 4 tabeli stanowiącej załącznik nr 1 pomnożyć przez współczynnik $2,5 \cdot 10^9$,
- w ciągu roku przez drogi oddechowe dla pozostałych osób dorosłych — należy odpowiednią wartość stężenia w kolumnie 5 tabeli stanowiącej załącznik nr 1 pomnożyć przez współczynnik $7,3 \cdot 10^9$.

Załącznik nr 3.

NAJWIĘKSZE DOPUSZCZALNE POZIOMY SKAŻEŃ POWIERZCHNI

Rodzaj powierzchni	Największe dopuszczalne skażenia $\mu\text{Ci}/\text{cm}^2$	
	emitery alfa	emitery beta *)
Powierzchnie robocze w pracowniach izotopowych klasy I	10^{-4}	10^{-5}
Powierzchnie robocze w pracowniach izotopowych klasy II i III	10^{-5}	10^{-4}
Powierzchnie podłóg, ścian, mebli, sprzętu w pozostałych pomieszczeniach zakładu	$5 \cdot 10^{-6} **)$	$5 \cdot 10^{-5} **)$
Ubrania specjalne i rękawiczki, powierzchnie rękawic i obuwia specjalnego w pracowniach izotopowych	10^{-5}	10^{-4}
Bielizna specjalna w pracowniach izotopowych	$10^{-6} **)$	$10^{-5} **)$

- U w a g a: 1. Podane poziomy skażeń należy traktować jako wielkości średnie dla powierzchni nie przekraczających 300 cm^2 .
- Zmywalne skażenia osobiste (skażenia ciała) należy jak najszybciej całkowicie usuwać pod kontrolą dozometryczną, a w trudnych wypadkach przy konsultacji z lekarzem.
 - Skażenie odzieży prywatnej jest niedopuszczalne. W razie przypadkowego skażenia odzieży prywatnej nie wolno jej używać aż do całkowitego usunięcia skażenia.

*) Dla skażeń trytem (H-3) dopuszcza się poziomy 10-krotnie wyższe.

***) Dotyczy tylko skażeń związanych; wszelkie skażenia zmywalne powinny być usunięte całkowicie.

PODZIAŁ NA KLASY PRACOWNI STOSUJĄCYCH SUBSTANCJE PROMIENIOTWÓRCZE W POSTACI ŹRÓDEŁ OTWARTYCH

1. W zależności od radiotoksyczności i aktywności stosowanych jednocześnie w pracowni izotopów, pracownie izotopowe z otwartymi źródłami promieniowania dzieli się na klasy zgodnie z tabelą 1.

Tabela 1.

Grupa radiotoksyczności izotopu według tabeli 3	Klasa pracowni		
	I	II	III
	Aktywność stosowanych jednocześnie w pracowni izotopów		
	mCi	mCi	mCi
1	powyżej 10	powyżej 0,01 do 10	powyżej 0,0001 do 0,01
2	" 100	" 0,1 " 100	" 0,001 " 0,1
3	" 1000	" 1 " 1000	" 0,01 " 1
4	" 10000	" 10 " 10000	" 0,1 " 10

W razie wykonywania z substancjami promieniotwórczymi prostych czynności stwarzających małe zagrożenie dla zdrowia, granice klas mogą stanowić wartości podane w tabeli 1, pomnożone odpowiednio do czynności przez współczynnik podany pod lp. 1 lub 2 tabeli 2.

W razie wykonywania z substancjami promieniotwórczymi czynności skomplikowanych, zaleca się, aby granice klas stanowiły wartości podane w tabeli 1, pomnożone odpowiednio do czynności przez współczynnik podany pod lp. 4 lub 5 tabeli 2.

Tabela 2.

Lp.	Określenie czynności	Współczynnik
1	magazynowanie	100
2	bardzo proste czynności na mokro	10
3	normalne czynności chemiczne	1
4	skomplikowane czynności na mokro z prawdopodobieństwem rozlania i proste czynności na sucho z możliwością pylenia	0,1
5	skomplikowane czynności na sucho z możliwością pylenia	0,01

Jeżeli pracownia przeznaczona jest do prac z izotopami różnych grup radiotoksyczności, określonych w tabeli 3, klasę pracowni określa się zakładając, że wszystkie izotopy należą do 1 grupy radiotoksyczności, a aktywność ich jest równa aktywności sumarycznej, obliczonej według wzoru:

$$A = 1 A_1 + 0,1 A_2 + 0,01 A_3 + 0,001 A_4$$

gdzie: A — aktywność sumaryczna,

A₁, A₂, A₃, A₄ — aktywności izotopów grupy 1, 2, 3, 4.

2. Izotopy promieniotwórcze dzieli się na grupy radiotoksyczności zgodnie z tabelą 3.

Tabela 3

Grupa radiotoksyczności izotopu	Symbol izotopu					
I	Sr-90	Po-210	Pb-210	Ra-223	Ra-226	Ac-227
	Th-227	Ra-228	Th-228	Th-230	U-230	Pa-231
	U-232	U-233	U-234	Np-237	Pu-238	Pu-239
	Pu-240	Am-241	Pu-241	Am-242m	Cm-242	Pu-242
	Am-243	Cm-243	Cm-244	Cm-245	Cm-246	Cm-248
	Cf-249	Cf-250	Cf-251	Cf-252	Cf-254	Es-254m
	Es-255					

Grupa radiotoksyczności izotopu	Symbol izotopu						
2	Na-22	Cl-36	Ca-45	Sc-46	Mn-54	Co-56	
	Co-60	Sr-89	Y-91	Zr-95	Ru-106	Ag-110m	
	In-114m	Cd-115m	J-124	Sb-124	J-125	Sb-125	
	J-126	Te-127m	Te-129m	J-131	Ba-133	J-133	
	Cs-134	Cs-137	Ba-140	Ce-144	Eu-152m	Eu-154	
	Tb-160	Tm-170	Hf-181	Ta-182	Ir-192	Tl-204	
	Bi-207	Bi-210	At-211	Pb-212	Ra-224	Ac-228	
	Pa-230	Ra-230	Th-234	U-236	Am-242	Pu-244	
	Cm-247	Bk-249	Cf-253	Es-253	Es-254	Fm-255	
	Fm-256						
	3	Be-7	C-14	O-15	N-16	F-18	Na-24
		Si-31	P-32	S-35	Cl-38	Ar-41	K-42
		K-43	Ca-47	Sc-47	Sc-48	V-48	Cr-51
		Mn-52	Fe-52	Fe-55	Mn-56	Co-57	Co-58
Fe-59		Ni-63	Cu-64	Ni-65	Zn-65	Zn-69m	
Ga-72		As-73	As-74	Se-75	As-76	As-77	
Br-82		Sr-85	Kr-85m	Rb-86	Kr-87	Kr-88	
Rb-88		Y-90	Sr-91	Sr-92	Y-92	Nb-93m	
Y-93		Nb-95	Tc-96	Ru-97	Tc-97m	Tc-97	
Zr-97		Mo-99	Tc-99	Pd-103	Ru-103	Ag-105	
Rh-105		Ru-105	Cd-109	Pd-109	Ag-111	Sn-113	
Cd-115		In-115m	Sb-122	Sn-125	Te-125m	Te-127	

Grupa radiotoksyczności izotopu	Symbol izotopu						
3	Te-129	J-130	Ba-131	Cs-131	Te-131m	J-132	
	Te-132	J-134	J-135	Xe-135	Cs-136	Cs-138	
	La-140	Ce-141	Pr-142	Ce-143	Pr-143	Nd-147	
	Pm-147	Nd-149	Pm-149	Sm-151	Eu-152	Gd-153	
	Sm-153	Eu-155	Gd-159	Dy-165	Dy-166	Ho-166	
	Er-169	Er-171	Tm-171	Yb-175	Lu-177	W-181	
	Re-183	Os-185	W-185	Re-186	W-187	Re-188	
	Ir-190	Os-191	Pt-191	Os-193	Pt-193	Ir-194	
	Au-196	Hg-197	Hg-197m	Pt-197	Au-198	Au-199	
	Tl-200	Tl-201	Tl-202	Hg-203	Pb-203	Bi-206	
	Bi-212	Rn-220	Rn-222	Th-231	Pa-233	Np-239	
	U-240	Pu-243	Am-244	Bk-250	Fm-254		
	4	H-3	C-11	N-13	N-17	Ar-37	Co-58m
		Ni-59	Zn-69	Ge-71	Kr-77	Kr-85	Sr-85m
Rb-87		Y-91m	Zr-93	Tc-96m	Nb-97		
Tc-99m		Rh-103m	In-113m	In-115	J-129	Sb-129	
Xe-131m		Te-133	Xe-133	Cs-134m	Cs-135	Ba-139	
La-141		La-142	Nd-144	Pr-144	Ce-145	Pr-145	
Pr-146		Sm-147	Re-187	Os-191m	Pt-193m	Pt-197m	
Th-232		U-235	U-238	Cm-249			
Uran i tor naturalny							

Załącznik nr 5.

Współczynniki jakości promieniowania QF w zależności od rodzaju promieniowania.

Rodzaj promieniowania	QF
Promieniowanie X i gamma, elektrony i promieniowanie beta o energii maksymalnej powyżej 30 keV	1
Elektrony i promieniowanie beta o energii maksymalnej poniżej 30 keV	1,7
Protony do energii 10 MeV oraz cząstki alfa	10
Wielokładkowe jony i ciężkie jądra odrzutu	20
Neutrony termiczne	3
Neutrony o energii	
5 keV	2,5
20 keV	5
100 keV	8
500 keV	10
1 MeV	10,5
5 MeV	7
10 MeV	6,5

Uwaga: W razie napromienienia soczewek oczu należy stosować współczynnik modyfikacji, którego wielkość zależy od QF. Współczynnik ten wynosi 3 dla wypadków, gdy QF = 10, oraz 1, gdy QF = 1. Wielkość współczynnika dla wartości QF zawartych między 1 i 10 uzyskuje się poprzez interpolację.

Załącznik nr 6.

Wartości dawki ekspozycyjnej, przepływu energii, przepływu elektronów i przepływu neutronów odpowiadające równoważnikowi dawki 0,1 rema.

Rodzaj promieniowania	Energia	Dawka ekspozycyjna, przepływ energii lub przepływ cząstek
Promieniowanie X i gamma	do 3 MeV	100 mR
Promieniowanie X i gamma	3 do 10 MeV	$250 \cdot 10^6$ MeV/cm ²
Elektrony monoenergetyczne	do 10 MeV	$2,5 \cdot 10^6$ elektr./cm ²
Neutrony termiczne		$9,6 \cdot 10^7$ n/cm ²
"	0,1 eV	$7,2 \cdot 10^7$ n/cm ²
"	5 keV	$8,2 \cdot 10^7$ n/cm ²
"	20 keV	$4,0 \cdot 10^7$ n/cm ²
"	0,1 MeV	$1,2 \cdot 10^7$ n/cm ²
"	0,5 MeV	$4,3 \cdot 10^6$ n/cm ²
"	1 MeV	$2,6 \cdot 10^6$ n/cm ²
"	5 MeV	$2,6 \cdot 10^6$ n/cm ²
"	10 MeV	$2,4 \cdot 10^6$ n/cm ²
"	20 MeV	$1,5 \cdot 10^6$ n/cm ²
"	50 MeV	$1,0 \cdot 10^6$ n/cm ²