

## SPIS TREŚCI

### I OBLICZENIA OSŁON STAŁYCH I WYTYCZNE OCHRONY PRZED PROMIENIOWANIEM JONIZUJĄCYM DLA GABINETU RENTGENOWSKIGO

1. Przedmiot i zakres opracowania
2. Podstawa opracowania
3. Charakterystyka gabinetu RTG
4. Spis symboli stosowanych na rysunku
5. Dane wyjściowe do obliczeń
6. Obliczenia osłon stałych
7. Zestawienie osłon stałych
8. Analiza przeprowadzonych obliczeń
9. Wytyczne ochrony przed promieniowaniem

### II ZAŁĄCZNIKI

1. Wzór tablicy informacyjnej ze znakiem ostrzegawczym przed promieniowaniem jonizującym
2. Wytyczne do opracowania programu bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej w pracowni rentgenowskiej (gabinecie RTG)
3. Instrukcja ochrony radiologicznej w pracowni rentgenowskiej
4. Znak ostrzegawczy do oznakowania granic terenu nadzorowanego

### III CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Ustawienie aparatu RTG w gabinecie ze wskazaniem kierunku padania wiązki promieniowania X.

# I OBLICZENIA OSŁON STAŁYCH I WYTYCZNE OCHRONY PRZED PROMIENIOWANIEM JONIZUJĄCYM DLA GABINETU RENTGENOWSKIGO

## 1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania są obliczenia osłon stałych przed promieniowaniem jonizującym w projektowanym gabinecie rentgenowskim w Budynku Przychodni przy ul. Kopernika 18 Wojewódzkiego Ośrodka Medycyny Pracy Zachodniopomorskiego Centrum Leczenia i Profilaktyki w Szczecinie.

Opracowanie zawiera:

- obliczenie osłon stałych przed promieniowaniem jonizującym
- podanie wytycznych ochrony radiologicznej do realizacji i eksploatacji gabinetu RTG

## 2. Podstawa opracowania

- projekt budowlany przebudowy i dobudowy istniejącego budynku Przychodni przy ul. Kopernika 18 opracowany przez Pracownię Projektową „ARKADA”;
- dokumentacja techniczna aparatu RTG;
- wytyczne użytkownika odnośnie wykonywanych ekspozycji zdjęć;
- aktualne normy i przepisy.

## 3. Charakterystyka gabinetu RTG

Gabinet rentgenowski usytuowany jest w Pracowni RTG Przychodni na kondygnacji parteru. Powierzchnia gabinetu wynosi  $30,7 \text{ m}^2$ , a jego wysokość 4,03 m. Gabinet sąsiaduje ze sterownią, kabiną do rozbierania pacjenta, korytarzem-poczekalnią, ciemnią, jaśnią i ścianą zewnętrzną budynku. Nad gabinetem znajdują się gabinety lekarskie, pod gabinetem szatnie,

wypożyczalnia sprzętu i korytarz. Za ścianą zewnętrzną znajduje się podwórze. Parapety okien usytuowane są na wysokości 1,58 m nad poziomem terenu.

Gabinet wyposażony będzie w jednolampowy zestaw rentgenowski kostno-płucny do zdjęć składający się ze stołu EV 650, kolumny lampowej FMTS i statywu płucnego VS 200. Producentem zestawu jest firma DEL MEDICAL SYSTEM GROUP z USA.

Zestaw ten pracował w Wojewódzkim Ośrodku Medycyny Pracy – Budynku Przychodni przy ul. I Brygady 18 w Stargardzie Szczecińskim.

Na badania pacjenci będą proszeni indywidualnie z korytarza-poczekalni i z rozbieralni. W czasie wykonywania zdjęć w gabinecie nie może przebywać żadna osoba nie związana z badaniem. Wykonywanie ekspozycji zdjęcia odbywać się będzie ze sterowni. Pacjent w czasie wykonywania ekspozycji zdjęcia obserwowany będzie przez szybę ochronną ze sterowni. Kontakt głosowy z pacjentem odbywać się będzie przez urządzenie mikrofonowe.

Gabinet wyposażony jest w instalację wodno-kanalizacyjną (umywalka) i wentylację mechaniczną. Przy wejściach do gabinetu powinny być zamocowane tablice do oznakowania pracowni RTG (załącznik Nr 1), a nad drzwiami transparenty świetlne ze znakiem ostrzegawczym. Sterowanie oświetleniem znaku z chwilą włączenia generatora aparatu.

Przed wejściem do Pracowni RTG umieścić znak ostrzegawczy do oznakowania granic terenu nadzorowanego (załącznik Nr 4).

#### 4. Spis symboli stosowanych na rysunku

1 – Kolumna z lampą RTG FMTS

2 – Stół kostny EV 650

3 – Statyw płucny VS 200

## 5. Dane wyjściowe do obliczeń

Obliczenia osłon stałych przed promieniowaniem jonizującym wykonano zgodnie z:

- Polską Normą PN-86/J-80001 „Materiały i sprzęt ochronny przed promieniowaniem X i gamma” – Obliczenia osłon stałych;
- Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 21.08.2006r. w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy z urządzeniami radiologicznymi (Dz.U. 06.180.1325);
- Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 18.02.2011r. w sprawie warunków bezpiecznego stosowania promieniowania jonizującego dla wszystkich rodzajów ekspozycji medycznej ( z późn. zmianami Dz.U. z roku 2013 poz. 1015);
- Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 20.02.2007r. w sprawie podstawowych wymagań dotyczących terenów kontrolowanych i nadzorowanych (Dz.U. 07. 131. 910);
- aktualnymi normami i przepisami.

Ze względu na ochronę radiologiczną obliczenia osłon stałych uwzględniają maksymalne eksploatacyjne warunki pracy aparatu RTG.

Do obliczeń przyjęto ilości wykonywanych zdjęć podanych przez użytkownika:

- |  |             |                        |
|--|-------------|------------------------|
| - napięcie anodowe                               | stół kostny | $U_a = 100 \text{ kV}$ |
|  | statyw      | $U_a = 120 \text{ kV}$ |
| - prąd anodowy                                   |             | $J_a = 320 \text{ mA}$ |
| - ilość ekspozycji wykonywanych w ciągu tygodnia | stół kostny | $n = 30$               |
|  | statyw      | $n = 30$               |
| - uśredniony czas ekspozycji na stole kostnym    |             | $t = 0,3 \text{ s}$    |
| co odpowiada ładunkowi                           |             | $Q = 96 \text{ mAs}$   |

- uśredniony czas ekspozycji na statywie  $t = 0,04 \text{ s}$   
co odpowiada ładunkowi  $Q = 12,8 \text{ mAs}$
- filtracja lampy  $2,0 \text{ mmAl}, 0,1 \text{ mm Cu}$

Do obliczeń przyjęto dopuszczalne dawki (Rozporządzenie Ministra Zdrowia z 21.08.2006r. § 2.1):

1. Dla osób zatrudnionych w pracowni rentgenowskiej poza gabinetem rentgenowskim przed otrzymaniem w ciągu roku dawki przekraczającej  $3,0 \text{ mSv}$  ( $0,3 \text{ rema}$ ), co odpowiada  $60 \text{ }\mu\text{Sv}$  ( $52,2 \text{ }\mu\text{Gy}$ ) w ciągu tygodnia;
2. Dla osób zatrudnionych poza pracownią rentgenowską i dla osób z ogółu ludności przebywających w sąsiedztwie przed otrzymaniem w ciągu roku dawki przekraczającej  $0,5 \text{ mSv}$  ( $0,05 \text{ rema}$ ), co odpowiada  $10 \text{ }\mu\text{Sv}$  ( $8,7 \text{ }\mu\text{Gy}$ ) w ciągu tygodnia. Dotyczy to osób znajdujących się za ścianami zewnętrznymi budynku, osłonami „A<sub>1</sub>” , „B” i stropami gabinetu RTG.

## 6. Obliczenia osłon stałych

Obliczenia osłon stałych wykonano dla promieniowania wiązki pierwotnej (osłona „C”, podłoga) oraz dla promieniowania rozproszonego (wszystkie ściany i stropy). Przy promieniowaniu rozproszonym uwzględniono:

$C_1$  - zredukowaną moc dawki dla promieniowania przez ciało pacjenta

$C_2$  - zredukowaną moc dawki dla promieniowania przez podłogę i ścianę (osłona „C”).

Czas promieniowania podczas zdjęć na stole kostnym w ciągu tygodnia:

$t_0 = \text{ilość wykonywanych ekspozycji w ciągu tygodnia} \times \text{średni czas ekspozycji}$

$t_0 = 30 \times 0,3 = 9 \text{ s/tydz.} = 0,15 \text{ min./tydz.} = 0,003 \text{ h/tydz.}$

Czas promieniowania podczas zdjęć na stojaku w ciągu tygodnia:

$t_0 = \text{ilość wykonywanych ekspozycji w ciągu tygodnia} \times \text{średni czas ekspozycji}$

$t_0 = 30 \times 0,04 = 1,2 \text{ s/tydz.} = 0,02 \text{ min./tydz.} = 0,0003 \text{ h/tydz.}$

## 6.1 Osłona „A” – za osłoną sterownia

Na osłonę padać będzie promieniowanie rozproszone podczas wykonywania wszystkich zdjęć na stole kostnym i statywie.

Łączny czas promieniowania lampy:  $t_0 = 0,003 + 0,0003 = 0,0033$  h

a. Zredukowana moc dawki  $C_1$  :

$$C_1 = \frac{D \times l^2}{t \times J} \quad [ \mu\text{Gy h}^{-1} \text{ m}^2 \text{ mA}^{-1} ] \quad \text{gdzie:}$$

D – dopuszczalna dawka tygodniowa promieniowania zgodnie z przepisami,

$$D = 52,2 \mu\text{Gy/tydz.}$$

l – odległość ogniska lampy do zewnętrznej krawędzi osłony (m)

$$l_A = 3,0 \text{ m (z rysunku)}$$

J – natężenie prądu anodowego (mA);  $J_a = 320$  mA

t - czas narażania na promieniowanie w ciągu tygodnia (min., h)

$$t = T \times U \times t_0, \text{ w którym:}$$

T - współczynnik określający prawdopodobieństwo przebywania ludzi w osłanianym miejscu; Dla osłony „A” przyjmujemy  $T = 1,0$

U - współczynnik określający prawdopodobieństwo skierowania wiązki promieniowania w kierunku obliczanej osłony, dla promieniowania wiązki pierwotnej i dla promieniowania rozproszonego  $U = 1,0$ .

$t_0$  - maksymalny czas pracy źródła promieniowania w ciągu tygodnia (h)

$$t_0 = 0,0033 \text{ h}$$

$$t = 1,0 \times 1,0 \times 0,0033 = 0,0033 \text{ h}$$

$$C_1 = \frac{52,2 \times (3,0)^2}{0,0033 \times 320} = 445 \mu\text{Gy h}^{-1} \text{ m}^2 \text{ mA}^{-1}$$

Wymagana grubość osłony w przeliczeniu na równoważnik ołowiu wynosi 0,25 mmPb (dla napięcia  $U_a = 120$  kV).

b. Zredukowana moc dawki  $C_2$  :

$$C_2 = \frac{D \times l^2 \times f^2}{t \times J \times S} \quad [ \mu\text{Gy h}^{-1} \text{ m}^2 \text{ mA}^{-1} ]$$

gdzie:

$f$  – odległość ogniska lampy do przedmiotu rozpraszającego promieniowanie (m)

$$f = 1,7 \text{ m}$$

$S$  – powierzchnia przedmiotu rozpraszającego dla maksymalnego formatu kasety (40 cm x 40 cm) na poziomie podłogi;  $S = 0,46 \text{ m}^2$

$$C_2 = \frac{52,2 \times (3,0)^2 \times (1,7)^2}{0,0033 \times 320 \times 0,46} = 2795 \quad \mu\text{Gy h}^{-1} \text{ m}^2 \text{ mA}^{-1}$$

Wymagana osłona w przeliczeniu na równoważnik ołowiu wynosi poniżej 0,1 mmPb. Jako osłonę wystarczającą dla obu wiązek promieniowania rozproszonego przyjmujemy 0,3 mmPb.

## 6.2 Osłona „A<sub>1</sub>” – za osłoną kabina do rozbierania

Na osłonę padać będzie promieniowanie rozproszone.

Dane do obliczeń:

$$l_{A1} = 3,0 \text{ m}, T = 0,25, t = 0,25 \times 1,0 \times 0,0033 = 0,001 \text{ h}, D = 8,7 \mu\text{Gy/tydz.}$$

Inne dane i sposób obliczeń jak w pkt. 6.1

a. Zredukowana moc dawki  $C_1 = 245 \mu\text{Gy h}^{-1} \text{ m}^2 \text{ mA}^{-1}$

Wymagana osłona 0,2 mmPb.

b. Zredukowana moc dawki  $C_2 = 1480 \mu\text{Gy h}^{-1} \text{ m}^2 \text{ mA}^{-1}$

Wymagana osłona poniżej 0,1 mmPb.

Jako osłonę wystarczającą dla obu wiązek promieniowania rozproszonego przyjmujemy 0,2 mmPb.

## 6.3 Osłona „B” – za osłoną korytarz-poczekalnia

Na osłonę padać będzie promieniowanie rozproszone.

Dane do obliczeń:

$$l_B = 3,5 \text{ m}, T = 0,25, t = 0,001 \text{ h}, D = 8,7 \mu\text{Gy/tydz.}$$

Inne dane i sposób obliczeń jak w pkt. 6.1

a. Zredukowana moc dawki  $C_1 = 333 \mu\text{Gy h}^{-1} \text{ m}^2 \text{ mA}^{-1}$

Wymagana osłona 0,2 mmPb.

b. Zredukowana moc dawki  $C_2 = 2092 \mu\text{Gy h}^{-1} \text{ m}^2 \text{ mA}^{-1}$

Wymagana osłona poniżej 0,1 mmPb.

Jako osłonę wystarczającą dla obu wiązek promieniowania rozproszonego przyjmujemy 0,2 mmPb.

#### 6.4 Osłona „C” – za osłoną ciemnia

Na osłonę padać będzie promieniowanie rozproszone podczas wykonywania wszystkich zdjęć na stole i statywie oraz promieniowanie wiązki pierwotnej podczas zdjęć na statywie.

W celu określenia wymaganej osłony przeliczamy osłonę dla obu rodzajów promieniowania.

- Promieniowanie rozproszone

Dane do obliczeń:

$$l_C = 3,5 \text{ m}, \quad T = 1,0, \quad t = t_0 = 0,0033 \text{ h}, \quad D = 52,2 \mu\text{Gy/tydz.}$$

$$f = 1,5 + 2,0 - 0,12 = 3,38 \text{ m}$$

Bok naświetlonego kwadratu od kasety (0,4 x 0,4) m na ścianie (osłona „C”)

$$\text{wynosi: } 3,38 \cdot 0,4 / 1,5 = 0,9 \text{ m}, \quad S = 0,9 \times 0,9 = 0,81 \text{ m}^2$$

Inne dane i sposób obliczeń jak w pkt. 6.1

a. Zredukowana moc dawki  $C_1 = 605 \mu\text{Gy h}^{-1} \text{ m}^2 \text{ mA}^{-1}$

Wymagana osłona 0,3 mmPb.

b. Zredukowana moc dawki  $C_2 = 8533 \mu\text{Gy h}^{-1} \text{ m}^2 \text{ mA}^{-1}$

Wymagana osłona poniżej 0,1 mmPb.

- Promieniowanie wiązki pierwotnej

Krotność osłabienia promieniowania przez osłonę (k):

$$k = \frac{D' \times J \times t}{D \times l^2} \times y, \quad \text{w którym}$$



$D'$  - moc dawki w wiązce głównej promieniowania wg tablicy 2 i 3 normy dla napięcia 100 kV i filtracji 2,0 mmAl oraz napięcia 120 kV i filtracji 0,1 mmCu;

$$D' = 0,95 \text{ cGymin}^{-1} \text{ m}^2 \text{ mA}^{-1} = 9500 \text{ } \mu\text{Gy min}^{-1} \text{ m}^2 \text{ mA}^{-1}$$

$y$  – współczynnik osłabienia promieniowania w tkance (wodzie) o grubości 10 cm;  $y = 0,2$

Dane do obliczeń:

$$l_C = 3,5 \text{ m} , T = 1,0 , t_{0(\text{statyw})} = 0,02 \text{ min.} , t = t_0 = 0,02 \text{ min.}$$

Inne dane jak w pkt. 6.1

$$k = \frac{9500 \times 320 \times 0,02 \times 0,2}{52,2 \times (3,5)^2} = 19$$

Grubość osłony przed promieniowaniem X o wymaganej krotności osłabienia odczytana z wykresu na rys. 1 normy wynosi 0,4 mmPb i przyjmujemy ją jako osłonę wystarczającą dla obu rodzajów promieniowania.

#### 6.5 Osłona „D” – ściana zewnętrzna, za ścianą podwórze

Na osłonę padać będzie promieniowanie rozproszone.

Dane do obliczeń:

$$l_D = 2,6 \text{ m} , T = 0,05 , t = 0,05 \times 1,0 \times 0,0033 = 0,0002 \text{ h} , D = 8,7 \text{ } \mu\text{Gy/tydz.}$$

Inne dane i sposób obliczeń jak w pkt. 6.1

a. Zredukowana moc dawki  $C_1 = 919 \text{ } \mu\text{Gy h}^{-1} \text{ m}^2 \text{ mA}^{-1}$

Wymagana osłona poniżej 0,1 mmPb.

b. Zredukowana moc dawki  $C_2 = 5773 \text{ } \mu\text{Gy h}^{-1} \text{ m}^2 \text{ mA}^{-1}$

Wymagana osłona poniżej 0,1 mmPb.

Jako osłonę wystarczającą dla obu wiązek promieniowania rozproszonego przyjmujemy 0,1 mmPb.

## 6.6 Sufit – nad gabinetem gabinety lekarskie

Na sufit padać będzie promieniowanie rozproszone.

Dane do obliczeń:

$$l_s = 3,0 \text{ m}, T = 1,0, t = t_0 = 0,0033 \text{ h}, D = 8,7 \text{ } \mu\text{Gy/tydz.}$$

Inne dane i sposób obliczeń jak w pkt. 6.1

a. Zredukowana moc dawki  $C_1 = 74 \text{ } \mu\text{Gy h}^{-1} \text{ m}^2 \text{ mA}^{-1}$

Wymagana osłona 0,5 mmPb.

b. Zredukowana moc dawki  $C_2 = 448 \text{ } \mu\text{Gy h}^{-1} \text{ m}^2 \text{ mA}^{-1}$

Wymagana osłona 0,3 mmPb.

Jako osłonę wystarczającą dla obu wiązek promieniowania rozproszonego przyjmujemy 0,5 mmPb.

## 6.7 Podłoga – pod gabinetem szatnia, wypożyczalnia sprzętu, korytarz

Na podłogę padać będzie promieniowanie rozproszone podczas wykonywania wszystkich zdjęć na stole i statywie oraz promieniowanie wiązki pierwotnej podczas zdjęć na stole.

W celu określenia wymaganej osłony przeliczamy ją dla obu rodzajów promieniowania.

- Promieniowanie rozproszone

Dane do obliczeń:

$$l_p = 2,0 \text{ m}, T = 0,25, t = 0,001 \text{ h}, D = 8,7 \text{ } \mu\text{Gy/tydz.}$$

$$f = 1,7 \text{ m}, S = 0,46 \text{ m}^2$$

Inne dane i sposób obliczeń jak w pkt. 6.1

a. Zredukowana moc dawki  $C_1 = 109 \text{ } \mu\text{Gy h}^{-1} \text{ m}^2 \text{ mA}^{-1}$

Wymagana osłona 0,4 mmPb.

b. Zredukowana moc dawki  $C_2 = 683 \text{ } \mu\text{Gy h}^{-1} \text{ m}^2 \text{ mA}^{-1}$

Wymagana osłona 0,2 mmPb.

- Promieniowanie wiązki pierwotnej

Dane do obliczeń:

$$l_p = 2,0 \text{ m}, T = 0,25, t_{0(\text{stół})} = 0,15 \text{ min.}, t = 0,25 \times 1,0 \times 0,15 = 0,04 \text{ min.}$$

$D = 8,7 \mu\text{Gy/tydz.}$

Inne dane i sposób obliczeń jak w pkt. 6.4

Krotność osłabienia promieniowania  $k = 699$

Wymagana osłona 1,5 mmPb i przyjmujemy ją jako wystarczającą dla obu rodzajów promieniowania.

## 7. Zestawienie osłon stałych

### 7.1 Osłony istniejące w gabinecie:

Osłony: „A”, „A<sub>1</sub>”, „B”, „C” – cegła pełna 12 cm, gęstość  $1,8 \text{ gcm}^{-3}$

- równoważnik 1,0 mmPb

Osłona „D” – cegła pełna 25 cm, gęstość  $1,8 \text{ gcm}^{-3}$

- równoważnik  $> 2,0 \text{ mmPb}$

Stropy: strunobetonowy 27 cm, gęstość  $2,1 \text{ gcm}^{-3}$  - równoważnik 4,0 mmPb

Okna: szyba laminowana 2 x 4 mm + 2 x 4 mm – łączna grubość 1,6 cm,  
gęstość  $2,5 \text{ gcm}^{-3}$

- równoważnik 0,2 mmPb

Uwaga:

Ściany wewnętrzne gabinetu (osłony „A”, „A<sub>1</sub>”, „B”, „C”) do wysokości

2,0 m wykonane są z cegły pełnej. Powyżej wysokości 2,0 m z cegły

Protherm 12 cm, co odpowiada cegle pełnej 4 cm i równoważnikowi 0,4 mmPb.

## 7.2 Osłony wymagane w gabinecie

Osłona	Dopuszczalna dawka $\mu\text{Gy}$	Osłona			Uwagi
		wymagana mmPb	istniejąca mmPb	dodatkowa mm	
„A”	52,2	0,3	1,0	-	Drzwi ochronne – blacha ołowiana 1,0 mm. Okno w sterowni – szkło ołowiowe równoważnik $\geq 1,0$ mmPb.
„A <sub>1</sub> ”	8,7	0,2	1,0	-	Drzwi ochronne – blacha ołowiana 1,0 mm.
„B”	8,7	0,2	1,0	-	Drzwi ochronne – blacha ołowiana 1,0 mm.
„C”	52,2	0,4	1,0	-	Drzwi ochronne – blacha ołowiana 1,0 mm.
„D”	8,7	0,1	$> 2,0$	-	Za oknami podwórze. Okna z szybami laminowanymi o równoważnikach 0,2 mmPb. Brak zagrożenia napromieniowania przez okna.
Sufit	8,7	0,5	4,0	-	-
Podłoga	8,7	1,5	4,0	-	-

## 8. Analiza przeprowadzonych obliczeń

Jak wynika z przeprowadzonych obliczeń wszystkie istniejące i projektowane osłony stałe (ściany i stropy) w gabinecie całkowicie zabezpieczają personel i pacjentów przed promieniowaniem jonizującym.

Drzwi w gabinecie należy instalować jako ochronne o wymaganej grubości ołowiu podanej w tabeli (pkt. 7.2) opracowania.

W sterowni należy zainstalować szybę ołowiową o równoważniku  $\geq 1,0$  mmPb. Przy adaptacji gabinetu RTG należy pamiętać o zachowaniu ciągłości ochrony radiologicznej w całej sali. Dotyczy to miejsc łączenia paneli, drzwi, futryn i miejsc związanych z pracami jak kanały wentylacyjne, instalacje elektryczne itp.

## 9. Wytyczne ochrony przed promieniowaniem

Na podstawie Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 21.08.2006r. , w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy z urządzeniami radiologicznymi (Dz.U. 06.180.1325) wymagane jest spełnienie powyższego zarządzenia, a w szczególności:

- gabinet, gdzie zainstalowano aparat RTG należy traktować jak gabinet rentgenowski;
- gabinet powinien być wyposażony w wentylację, która musi być wykonana zgodnie z przepisami dotyczącymi wymagań, jakimi powinny odpowiadać pod względem fachowym i sanitarnym pomieszczenia i urządzenia zakładu opieki zdrowotnej. Dla gabinetów rentgenowskich wentylacja powinna zapewnić co najmniej 1,5 –krotną wymianę powietrza w ciągu godziny;
- przy wejściach do gabinetu powinny być zamocowane na drzwiach tablice do oznakowania pracowni rentgenowskiej (załącznik Nr 1) i znaki ostrzegawcze do oznakowania granic terenu nadzorowanego (załącznik Nr 4), a nad drzwiami transparenty świetlne ze znakiem ostrzegawczym. Sterowanie oświetleniem znaków z chwilą włączenia generatora aparatu;
- gabinet należy wyposażać w środki ochrony indywidualnej personelu i pacjentów (fartuchy ochronne, osłony na gonady, rękawice z gumy ołowiowej, okulary ochronne);
- w gabinecie należy opracować i wdrożyć program bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej. Wytyczne do opracowania określa załącznik Nr 2;
- gabinet należy wyposażać w instrukcję ochrony radiologicznej w pracowni rentgenowskiej (załącznik Nr 3);
- w gabinecie powinien znajdować się plan sytuacyjny gabinetu wraz z opisem zainstalowanych osłon stałych;
- w gabinecie w widocznym miejscu powinna znajdować się informacja o konieczności poinformowania operatora aparatu rentgenowskiego przed wykonaniem zdjęcia, że pacjentka jest w ciąży;
- w gabinecie powinna znajdować się ewidencja osób zatrudnionych w warunkach narażania na promieniowanie oraz protokoły pokontrolne Państwowej Inspekcji Sanitarnej;
- w pracowni rentgenowskiej znajdują się w oryginale lub uwierzytelnionych odpisach:

1. Zezwolenie na uruchomienie i stosowanie aparatów rentgenowskich znajdujących się w pracowni (gabinecie) i uruchomienie pracowni;
2. Projekt pracowni lub gabinetu (rzuty pomieszczenia) wraz z projektem i opisem osłon stałych oraz wentylacji, zatwierdzonych przed uruchomieniem aparatu rentgenowskiego przez właściwego państwowego inspektora sanitarnego przy uzgadnianiu dokumentacji projektowej;
3. Dokumentacja techniczna dotycząca budowy, działania i obsługi aparatów rentgenowskich, w tym także urządzeń sygnalizacyjnych i blokujących;
4. Instrukcje obsługi i świadectwa wzorcowania aparatury dozymetrycznej jeżeli znajduje się w wyposażeniu pracowni;
5. Protokoły pomiarów dozymetrycznych;
6. Protokoły pokontrolne;
7. Dokumenty program bezpieczeństwa i ochrony radiologicznej, o których mowa w § 21 Rozporządzenia Ministra Zdrowia.

Uruchamiający pracownię rentgenowską zobowiązany jest uzyskać zezwolenie właściwego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego na jej otwarcie.

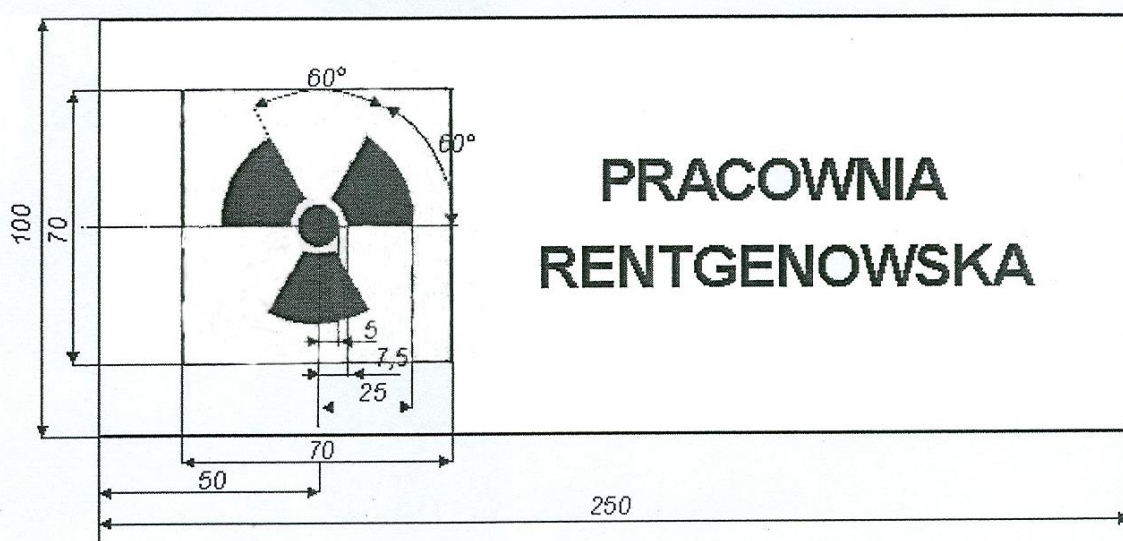
Załącznik Nr1

Wzór tablicy do oznakowania pracowni rentgenowskiej

Wymiary podano w milimetrach.

Kolor tła symbolu promieniowania jonizującego – żółty

Kolor symbolu promieniowania jonizującego - czarny



**WYTYCZNE DO OPRACOWANIA PROGRAMU  
BEZPIECZEŃSTWA JĄDROWEGO I OCHRONY  
RADIOLOGICZNEJ W PRACOWNI RENTGENOWSKIEJ  
(GABINECIE RENTGENOWSKIM)**

**I. Odpowiedzialność kierownictwa jednostki ochrony zdrowia**

1. Zapewnienie, że prowadzona polityka jakości w zakresie ochrony radiologicznej:
  - 1) jest odpowiednia do rodzaju i zakresu prowadzonej działalności związanej z narażeniem na promieniowanie jonizujące;
  - 2) spełnia wymagania obowiązujących przepisów w zakresie ochrony radiologicznej (podać jakich);
  - 3) jest znana i zrozumiana w komórkach organizacyjnych bezpośrednio prowadzących działalność związaną z narażeniem na promieniowanie jonizujące oraz jest przeglądana pod względem jej skuteczności.
2. Zapewnienie, że:
  - 1) opracowany program ochrony radiologicznej będzie wdrożony, utrzymywany, a jego skuteczność udoskonalana; wszelkie zmiany w systemie określonym programem nie zakłócą jego integralności;
  - 2) ustalona zostanie częstotliwość przeglądu programu ochrony radiologicznej w celu zapewnienia jego stałej przydatności, adekwatności i skuteczności;
  - 3) kierownik jednostki ochrony zdrowia wyznaczy osobę odpowiedzialną za nadzór nad wdrożeniem i utrzymaniem programu ochrony radiologicznej i ustali jej podległość i uprawnienia wynikające z powierzonej odpowiedzialności.

**II. Księga jakości**

1. Zakres działań jednostki ochrony zdrowia objęty programem ochrony radiologicznej.
2. Obowiązujące w jednostce ochrony zdrowia: regulaminy, instrukcje i inne dokumenty ustanawiające procedury wymagane przepisami w zakresie ochrony radiologicznej.
3. Opis zakresu dokumentów i ich wzajemnego oddziaływania.

**III. Nadzór nad dokumentami**

1. Procedura zatwierdzania tworzonych dokumentów oraz przeglądu dokumentów i ich aktualizowania i ponownego zatwierdzania.
2. Zapewnienie, że tworzone dokumenty będą:
  - 1) aktualizowane na bieżąco;
  - 2) dostępne w miejscu ich użytkowania w odpowiedniej wersji;
  - 3) czytelne i łatwe do zidentyfikowania.
3. Zapewnienie, że dokumenty pochodzące z zewnątrz będą dostępne we wskazanym miejscu.



#### **IV. Kompetencje i szkolenie**

1. Wewnętrzny nadzór nad przestrzeganiem wymagań ochrony radiologicznej oraz kompetencje sprawujących go osób.
2. Stanowiska mające istotne znaczenie dla zapewnienia ochrony radiologicznej oraz kompetencje zajmujących je osób.
3. Częstotliwość i zakres prowadzonych wewnętrznych szkoleń.

#### **V. Ochrona zdrowia**

1. Sprzęt i środki ochrony indywidualnej.
2. Opieka i nadzór medyczny.
3. Dokumentacja medyczna.

#### **VI. Infrastruktura**

1. Obiekty i urządzenia istotne z punktu widzenia ochrony radiologicznej ich uznanie przez kompetentne organy.
2. Wyposażenie techniczne środowiska pracy.
3. Sprzęt dozymetryczny i jego wzorcowanie.

#### **VII. Dozymetria**

1. Sposób kontroli narażenia na promieniowanie jonizujące.
2. Częstotliwość i zakres prowadzonych pomiarów dozymetrycznych.

#### **VIII. Ewidencje**

1. Prowadzone ewidencje.
2. Wzór kart ewidencyjnych.

Załącznik Nr 3

INSTRUKCJA OCHRONY RADIOLOGICZNEJ W PRACOWNI  
RENTGENOWSKIEJ

I. Instrukcja ochrony radiologicznej w pracowni rentgenowskiej zawiera:

- 1) informacje dotyczące następujących osób (nazwiska, miejsce przebywania, telefon):
    - a) kierownika pracowni,
    - b) inspektora ochrony radiologicznej,
    - c) inspektora BHP i ochrony przeciwpożarowej;
  - 2) informację, kogo należy powiadomić w razie:
    - a) zaistnienia wypadku radiacyjnego,
    - b) uszkodzenia aparatu rentgenowskiego;
  - 3) informację:
    - a) jakie aparaty rentgenowskie znajdują się w wyposażeniu pracowni,
    - b) kto i kiedy wydał zezwolenie na stosowanie tych aparatów,
    - c) jakie rodzaje badań (zabiegów) są wykonywane;
  - 4) informację o wyposażeniu pracowni w osłony ruchome oraz środki ochrony indywidualnej dla pracowników i pacjentów;
  - 5) opis postępowania na terenie pracowni wynikający z umieszczenia na drzwiach wejściowych tablicy informacyjnej ze znakiem ostrzegawczym promieniowania jonizującego oraz z działaniem sygnalizacji ostrzegawczej;
  - 6) sposób kontroli narażenia pracowników na promieniowanie rentgenowskie;
  - 7) zasady podtrzymywania pacjentów podczas badań;
  - 8) wymagania związane z ochroną radiologiczną pacjentów, a w szczególności kobiet ciężarnych;
  - 9) wykaz aktów prawnych określających zasady ochrony radiologicznej, na podstawie których została opracowana niniejsza instrukcja;
  - 10) podpis inspektora ochrony radiologicznej oraz podpis kierownika pracowni zatwierdzający instrukcję i daty podpisania.
- II. Instrukcję należy umieścić w pracowni rentgenowskiej lub gabinecie rentgenowskim na widocznym miejscu. Na kopii instrukcji przechowywanej w dokumentacji pracowni powinny znajdować się podpisy pracowników i data podpisania.





Objaśnienie: wymiary minimalne [w mm]  
Kolor tła symbolu promieniowania jonizującego-biały  
Kolor symbolu promieniowania jonizującego-czerwony

