

## **Dokumentacja obliczeniowa osłon stałych przed promieniowaniem jonizującym**

### **Pracownia Mammografii**

**Lokalizacja:** Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej  
Opolskie Centrum Onkologii im prof. T. Koszarowskiego  
ul. Katowicka 66A,  
45-061 Opole

Autor projektu: Aneta Wilczek / Inspektor Ochrony Radiologicznej

## SPIS TREŚCI

1. Przedmiot i zakres opracowania
2. Lokalizacja
3. Warunki budowlane
4. Dane techniczne źródeł promieniowania
5. Obliczenia
  - 5.1. Założenia do obliczeń
  - 5.2. Wzory stosowane w obliczeniach osłon stałych
  - 5.3. Tok przeprowadzonych obliczeń
6. Zestawienie wymaganych zabezpieczeń
7. Prace adaptacyjne
8. Wentylacja
9. Wyposażenie Pracowni Mammografii
10. Dokumentacja Pracowni Mammografii
11. Rysunek

## 1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt obliczeń osłon stałych przed promieniowaniem jonizującym dla Pracowni Mammografii zlokalizowanej na parterze budynku Opolskiego Centrum Onkologii im. Prof. T. Koszarowskiego. Pracownia Mammografii stanowi część pomieszczeń Diagnostyki Obrazowej.

Niniejszy aneks do projektu jest dokumentem wymagającym pozytywnej opinii Opolskiego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego.

W Pracowni Mammografii zamontowany jest aparat do badań mammograficznych - Senographe Pristina Mammography System firmy GE Healthcare.

Przedstawiona dokumentacja obliczeń osłon stałych zawiera szczegółowe dane w zakresie:

- lokalizacji Pracowni Mammografii
- zamontowanie aparatu
- użytkowania aparatu RTG
- obliczenia osłon stałych
- wykazu prac adaptacyjnych
- wyposażenie gabinetu

Opracowania dokonano na podstawie:

- oględzin pomieszczeń i własnych pomiarów
- projekty rozbudowy parteru
- informacji inwestora i właściciela budynku potwierdzające stan faktyczny
- danych katalogowych aparatów rtg

## **Normy i przepisy zgodnie, z którymi wykonano aneks do projektu i obliczenia**

Ustawy Prawo Atomowe z dnia 29 listopada 2000 r. – Prawo Atomowe (Dz.U. 2021 poz.1941 z póź. zmianami)

- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30 sierpnia 2021 r. w sprawie dokumentów wymaganych przy składaniu wniosku o wydanie zezwolenia na wykonywanie działalności związanej z narażeniem na działanie promieniowania jonizującego albo przy zgłoszeniu wykonywania tej działalności (Dz.U. 2021 poz. 1667)
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 13 września 2021 r. w sprawie minimalnych wymagań dla jednostek ochrony zdrowia prowadzących działalność związaną z narażeniem w celach medycznych, polegającą na udzielaniu świadczeń zdrowotnych z zakresu rentgenodiagnostyki, radiologii zabiegowej lub diagnostyki związanej z podawaniem pacjentom produktów radiofarmaceutycznych (Dz.U. 2021 poz. 1725)
- Rozporządzenie ministra Zdrowia z dnia 21.08.2006 r. w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy z urządzeniami radiologicznymi (Dz. U. z 2006 nr 180 poz. 1325)
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 18 lutego 2011r. w sprawie warunków bezpiecznego stosowania promieniowania jonizującego dla wszystkich rodzajów ekspozycji medycznej - tekst jednolity z dnia 3 kwietnia 2017 r. (Dz.U. 2017 poz. 884)

**Normy PN-86/J-80001: Materiały i sprzęt ochronny przed promieniowaniem X i gamma.  
Obliczanie osłon stałych.**

## 2. LOKALIZACJA

Pracownia Mammografii zlokalizowana jest na parterze wielokondygnacyjnego budynku Samodzielnego Publicznego Zakładu Opieki Zdrowotnej w Opolskim Centrum Onkologii im prof. T. Koszarowskiego ul. Katowicka 66A, 45-061 Opole.

Pracownia Mammografii stanowi część pomieszczeń Diagnostyki Obrazowej.

Budynek przeznaczony do prowadzenia działalności medycznej.

## 3. WARUNKI BUDOWLANE

Powierzchnia Pracowni Mammografii wynosi 35,80 m<sup>2</sup>.

Wysokość pomieszczenia w świetle 3,04 m (sufit podwieszany 2,60)

W sąsiedztwie Pracowni Mammografii znajdują się (wg rys.1):

- ściana 1 (zewnątrzna) teren zewnętrzny
- ściana 2 pokój opisów
- ściana 3 kabina
- ściana 4 magazyn
- ściana 5 toaleta pacjentów
- ściana 6 pokój kierownika ZDO
- stropy
  - podłoga – pomieszczenia techniczne
  - sufit – oddział szpitalny

Ściana 1 (zewnątrzna) wykonana z cegły pełnej - przyjęto gęstość 1,9 g/cm<sup>3</sup>.

W ścianie numer 1 na wysokości 1,25 m od poziomu gruntu znajdują się okna.

Szkło okienne (całkowita grubość pakietu szyby zespolonej 4 + 16 + 4 = 24 mm) - przyjęto gęstość 2,5 g/cm<sup>3</sup>

Ściana 2,3,4,5,6 wykonane z cegły dziurawki – przyjęto gęstość 1,2 g/cm<sup>3</sup>.

Strop pomieszczeń prefabrykowane płyty żelbetowe typu „Żerań” - przyjęto gęstość 2,1 g/cm<sup>3</sup>.

Tabela 1:

Grubość oraz materiały istniejących osłon oraz ich równoważniki ołowiu w Pracowni Mammografii

Rodzaj osłony	Grubość oraz materiał, z którego wykonana jest osłona	Przyjęty równoważnik mm Pb dla napięcia 30 kV
Ściana 1	35 cm cegła pełna	powyżej 4 mm Pb
Okna ściana 1	0,24 cm szkła	0,1 mm Pb
Ściana 2	26 cm cegła dziurawka	powyżej 2 mm Pb
Ściana 3	78 cm cegła dziurawka	powyżej 2 mm Pb
Drzwi ściana 3	-	0
Ściana 4	12 cm cegła dziurawka	1,0 mm Pb
Ściana 5	75 cm cegła dziurawka	powyżej 2 mm Pb
Ściana 6	26 cm cegła dziurawka	powyżej 2 mm Pb
Miejsce ekspozycji	szyba ołowiana	0,5 mm Pb
Sufit	31 cm płyta żelbetowa typu „Żerań	powyżej 3 mm Pb
Podłoga	30 cm płyta żelbetowa typu „Żerań	powyżej 3 mm Pb

dla cegły dziurawki :  $h=1,6/1,2=1,3$ ;  $12\text{cm}/1,3 = 9,23\text{ cm cegły - przyjęto gęstość } 1,6\text{ g/cm}^3$   
 $26\text{cm}/1,3 = 20,00\text{ cm cegły - przyjęto gęstość } 1,6\text{ g/cm}^3$   
 $75\text{cm}/1,3 = 57,00\text{ cm cegły - przyjęto gęstość } 1,6\text{ g/cm}^3$

#### 4. DANE TECHNICZNE ŹRÓDEŁA PROMIENIOWANIA

Pracownia Mammografii wyposażona będzie w aparat RTG - Senographe Pristina Mammography System firmy GE Healthcare.

Aparat będzie obsługiwany przez personel zatrudniony w/w placówce medycznej.

Aparat wyposażony jest w generator wysokiej częstotliwości (65 kW).

Główne elementy wchodzące w skład aparatów rtg : generator, lampa rtg, statyw, konsola pracy technika zabezpieczona szybą ołowianą, przystawka do zdj. powiększonych , uciski .

##### Parametry techniczne aparatu

napięcia lampy rtg	25 - 49 kV
prąd lampy rtg w zależności od filtru	małe ognisko 35 – 40 mA duże ognisko 62 – 100 mA
optymalne parametry	100 mA – 30 kV
filtracja	0,69 mm Be
dodatkowe filtry	0,05 mm Ag (opcjonalnie 0,3 mm Cu – 0,7 mm Al)
moc dawki promieniowanie rozproszone w odległości 1m od ogniska	6,2 µGy/h
czas ekspozycji	13 ms - 5 s /optymalnie 2,0 s

#### 5. OBLICZENIA:

##### 5.1. ZAŁOŻENIA DO OBLICZEŃ:

Założono, że aparat rtg pracować będzie 5 dni w tygodniu i wykonywane będzie 80 ekspozycji na dzień.

Do obliczeń przyjęto następujące wartości napięcia, natężenia prądu oraz czasu ekspozycji:

Napięcie  $U = 30$  kV

Prąd  $I = 100$  mA

Czas  $t = 2,0$  sek

$$t_0 = 80 \text{ ekspozycji} \cdot 2,0 \text{ s} \cdot 5 \text{ dni} = 800 \left[ \frac{\text{sek}}{\text{tydz}} \right] = 13,0 \left[ \frac{\text{min}}{\text{tydz}} \right] = 0,22 \left[ \frac{\text{h}}{\text{tydz}} \right]$$

Wartości współczynników  $U$  i  $T$  przyjęto zgodnie z normą PN-86/J-80001;

Zredukowaną moc dawki  $C_1$  obliczono na podstawie punktu 2.5.2.1 normy, a grubość osłon z ołowiu wg punktu 2.5.2.2 normy poprzez interpolację krzywych dla odpowiedniego napięcia na lampie rtg.

Krotność osłabienia  $k$  obliczono na podstawie punktu 2.5.1.2 normy, a grubość osłon z ołowiu określono na podstawie rys. nr 1 normy.

Dopuszczalną dawkę tygodniową  $D$  przyjęto zgodnie z obowiązującymi przepisami jako 0,5 mSv/rok (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 21 sierpnia 2006 r. w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy z urządzeniami radiologicznymi Dz. U. Nr 180 z 2006 r. poz.1325) dla ogółu ludności oraz 6 mSv/rok dla personelu narażanego na promieniowanie jonizujące w pracowni mammografii.

$$D = \frac{0,5 \text{ mSv} / \text{rok}}{50} = 0,0087 \text{ mSv} / \text{tydz.} = 8,7 \left[ \frac{\mu\text{Gy}}{\text{tydz}} \right]$$

$$D = \frac{6,0 \text{ mSv} / \text{rok}}{50} = 0,12 \text{ mSv} / \text{tydz.} = 104,4 \left[ \frac{\mu\text{Gy}}{\text{tydz}} \right]$$

Aby korzystać z rys. 3 normy spełnione muszą być warunki z punktu 2.5.2.2:

- a)  $l \geq 50 \text{ cm}$   
gdzie:  $l$  – odległość przedmiotu rozpraszającego (pacjenta) od miejsca osłanianego

**Warunek spełniony gdyż najmniejsza odległość pacjenta od ściany to 134 cm.**

- b)  $f^2/s \geq 2$   
gdzie:  
 $f$  - odległość przedmiotu rozpraszającego od ogniska lampy rtg  
 $s$  – powierzchnia przedmiotu rozpraszającego, na który pada promieniowanie

Wymiary detektora pośredniej konwersja promieniowania (DQE) 100  $\mu\text{m}$  240 mm x 290mm

$$f = 66,2 \text{ cm} = 0,662 \text{ m}$$

$$s = 0,06 \text{ m}^2,$$

$$f^2/s = 7,30 - \text{warunek spełniony}$$

Obliczenia przeprowadzone zostaną dla wszystkich ścian ze względu na przyjęte założenia

Tabela 2:

Rodzaj wiązki promieniowania padający na osłonę, odległość osłona-pacjent  $l$  oraz wartości współczynników  $T$  i  $U$  wykorzystane do pomiarów grubości osłon:

Osłona	Rodzaj promieniowania	Odległość $l$ w [m]	T	U
Ściana 1	Rozproszone	3,05	0,25	1
Okna ściana 1 /odległość do najbliższego okna	Rozproszone	3,09	0,25	1
Ściana 2	Rozproszone	5,51	1	1
Ściana 3	Rozproszone	5,02	0,25	1
Drzwi ściana 3	Rozproszone	4,40	0,25	1
Ściana 4	Rozproszone	2,65	0,25	1
Ściana 5	Rozproszone	2,21	0,25	1
Ściana 6	Rozproszone	1,43	1	1
Miejsce ekspozycji	Rozproszone	1,47	1	1
Sufit	Rozproszone	1,34	1	1
Podłoga	Rozproszone	1,70	0,05	1

Ze względu na specyfikację techniczną aparatu mammograficznego i detektora wiązka jest ograniczona i nie może padać poza detektor, dlatego wykonywano tylko obliczeń zredukowanej mocy dawki dla promieniowanie rozproszonego.

## 5.2. WZORY STOSOWANE DO OBLICZEŃ

a) Zredukowana moc dawki  $C_1$ :

$$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{t \cdot I} \left[ \frac{\mu\text{Gy} \cdot \text{m}^2}{\text{h} \cdot \text{mA}} \right]$$

$C_1$  – zredukowana moc dawki

$D$  – dawka tygodniowa (graniczna) określona zgodnie z 2.2 normy [ $\mu\text{Gy}$ ]

$l$  – najmniejsza odległość przedmiotu rozpraszającego promieniowanie od miejsca osłanianego [m]

$t$  – czas narażenia na promieniowanie rozproszone w ciągu tygodnia wyznaczony zgodnie z 2.3 [h]

$I$  – nominalne natężenie prądu anodowego lampy [mA]

czas  $t$  obliczany jest jako:

$$t = T \cdot U \cdot t_0$$

$T$  – współczynnik określający prawdopodobieństwo przebywania ludzi w osłanianym miejscu

$U$  – współczynnik określający prawdopodobieństwo skierowania wiązki promieniowania w kierunku obliczanej osłony

$t_0$  – maksymalny czas pracy źródła promieniowania w ciągu tygodnia na jednej zmianie.

( $t_0$  = ilość badań w tyg\* średni czas badania)

Jeżeli  $f^2/s$  jest większe od jedności to  $C_2$  - zredukowana moc dawki przez ściany i stropy jest wyższe od  $C_1$ , dlatego wymagana osłona będzie niższa od wymaganej z obliczeń zredukowana moc dawki przez tkankę. Dlatego nie ma potrzeby prowadzenia obliczeń.

Jeżeli dawka tygodniowa promieniowania ubocznego (wyznaczona zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 21 sierpnia 2006 r. w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy z urządzeniami radiologicznymi (Dz. U. Nr 180 z 2006 r. poz.1325) ) za osłoną przed promieniowaniem rozproszonym  $C_1$  jest mniejsza niż 10% dawki tygodniowej grubość osłon może pozostać bez zmian (punkt 2.5.4.3 z Normy PN-86/J-80001).

Nie ma potrzeby uwzględniać grubości osłony pochodzącej od promieniowania ubocznego.

### 5.3. TOK PRZEPROWADZONYCH OBLICZEŃ:

Ilość badań wykonywanych ekspozycji dziennie: 80

Średni czas jednego badania: 2,0 [sek]

Nominalne natężenie prądu anodowego lampy: 100 [mA]

Dawka tygodniowa:  $8,7 \left[ \frac{\mu\text{Gy}}{\text{tydz}} \right]$  lub  $104,4 \left[ \frac{\mu\text{Gy}}{\text{tydz}} \right]$

$$t_0 = 80 \text{ ekspozycji} \cdot 2,0 \text{ s} \cdot 5 \text{ dni} = 800 \left[ \frac{\text{sek}}{\text{tydz}} \right] = 13,0 \left[ \frac{\text{min}}{\text{tydz}} \right] = 0,22 \left[ \frac{h}{\text{tydz}} \right]$$

Współczynnik  $y = 0,17$

#### Ściana nr 1:

Odległość osłona – pacjent (l): 3,05 [m]

Współczynnik T: 0,25

Współczynnik U: 1

$$t = T \times U \times t_0 = 0,25 \times 1 \times 0,22 = 0,06 \left[ \frac{h}{\text{tydz}} \right]$$

Zredukowana moc dawki:

$$C_1 = \frac{D \times l^2}{t \times I} = \frac{8,7 \times 3,05^2}{0,06 \times 100} = 13,49 \left( \frac{\mu\text{Gy} \times \text{m}^2}{h \times \text{mA}} \right)$$

#### Okno ściana nr 1:

Odległość osłona – pacjent (l): 3,09 [m]

Współczynnik T: 1

Współczynnik U: 1

$$t = T \times U \times t_0 = 0,25 \times 1 \times 0,22 = 0,06 \left[ \frac{h}{\text{tydz}} \right]$$

Zredukowana moc dawki:

$$C_1 = \frac{D \times l^2}{t \times I} = \frac{8,7 \times 3,09^2}{0,06 \times 100} = 13,85 \left( \frac{\mu\text{Gy} \times \text{m}^2}{h \times \text{mA}} \right)$$

#### Ściana nr 2:

Odległość osłona – pacjent (l): 5,51 [m]

Współczynnik T: 1

Współczynnik U: 1

Zredukowana moc dawki:

$$C_1 = \frac{D \times l^2}{t \times I} = \frac{8,7 \times 5,51^2}{0,22 \times 100} = 12,00 \left( \frac{\mu\text{Gy} \times \text{m}^2}{h \times \text{mA}} \right)$$

#### Ściana nr 3:

Odległość osłona – pacjent (l): 5,02 [m]

Współczynnik T: 0,25

Współczynnik U: 1

$$t = T \times U \times t_0 = 0,25 \times 1 \times 0,22 = 0,06 \left[ \frac{h}{\text{tydz}} \right]$$

Zredukowana moc dawki:

$$C_1 = \frac{D \times l^2}{t \times I} = \frac{8,7 \times 5,02^2}{0,06 \times 100} = 36,54 \left( \frac{\mu\text{Gy} \times \text{m}^2}{h \times \text{mA}} \right)$$

**Drzwi ściana nr 3:**

Odległość osłona – pacjent (l): 4,40 [m]

Współczynnik T: 0,25

Współczynnik U: 1

$$t = T \times U \times t_0 = 0,25 \times 1 \times 0,22 = 0,06 \left[ \frac{h}{tydz} \right]$$

Zredukowana moc dawki:

$$C_1 = \frac{D \times l^2}{t \times I} = \frac{8,7 \times 4,40^2}{0,06 \times 100} = 28,1 \left( \frac{\mu Gy \times m^2}{h \times mA} \right)$$

**Ściana nr 4 :**

Odległość osłona – pacjent (l): 2,65 [m]

Współczynnik T: 0,25

Współczynnik U: 1

$$t = T \times U \times t_0 = 0,25 \times 1 \times 0,22 = 0,06 \left[ \frac{h}{tydz} \right]$$

Zredukowana moc dawki:

$$C_1 = \frac{D \times l^2}{t \times I} = \frac{8,7 \times 2,65^2}{0,06 \times 100} = 10,18 \left( \frac{\mu Gy \times m^2}{h \times mA} \right)$$

**Ściana nr 5 :**

Odległość osłona – pacjent (l): 2,12 [m]

Współczynnik T: 0,25

Współczynnik U: 1

$$t = T \times U \times t_0 = 0,25 \times 1 \times 0,22 = 0,06 \left[ \frac{h}{tydz} \right]$$

Zredukowana moc dawki:

$$C_1 = \frac{D \times l^2}{t \times I} = \frac{8,7 \times 2,12^2}{0,06 \times 100} = 6,52 \left( \frac{\mu Gy \times m^2}{h \times mA} \right)$$

**Ściana nr 6:**

Odległość osłona – lampa (l): 1,43 [m]

Współczynnik T: 1

Współczynnik U: 1

Zredukowana moc dawki:

$$C_1 = \frac{D \times l^2}{t \times I} = \frac{8,7 \times 1,43^2}{0,22 \times 100} = 0,81 \left( \frac{\mu Gy \times m^2}{h \times mA} \right)$$

### Miejsce ekspozycji:

Odległość osłona – lampa (l): 1,47 [m]

Współczynnik T: 1

Współczynnik U: 1

Dawka tygodniowa:  $104,4 \left[ \frac{\mu\text{Gy}}{\text{tydz}} \right]$

Krotność osłabienia promieniowania:

Zredukowana moc dawki:

$$C_1 = \frac{D \times l^2}{t \times I} = \frac{104,4 \times 1,47^2}{0,22 \times 100} = 10,25 \left( \frac{\mu\text{Gy} \times \text{m}^2}{\text{h} \times \text{mA}} \right)$$

### Podłoga:

Odległość osłona – lampa (l): 1,70 [m]

Współczynnik T: 0,05

Współczynnik U: 1

$$t = T \times U \times t_0 = 0,05 \times 1 \times 0,22 = 0,01 \left[ \frac{\text{h}}{\text{tydz}} \right]$$

Zredukowana moc dawki:

$$C_1 = \frac{D \times l^2}{t \times I} = \frac{8,7 \times 1,70^2}{0,01 \times 100} = 22,86 \left( \frac{\mu\text{Gy} \times \text{m}^2}{\text{h} \times \text{mA}} \right)$$

### Sufit :

Odległość osłona – lampa (l): 1,34 [m]

Współczynnik T: 1

Współczynnik U: 1

Zredukowana moc dawki:

$$C_1 = \frac{D \times l^2}{t \times I} = \frac{8,7 \times 1,34^2}{0,22 \times 100} = 0,71 \left( \frac{\mu\text{Gy} \times \text{m}^2}{\text{h} \times \text{mA}} \right)$$

Tabela 3

Zestawienie wyników z obliczeń

Oslona	Wsp. C1	Wymagana osłona [mm Pb] dla 30 kV
Ściana 1	13,49	0,10
Okna ściana 1	13,85	0,10
Ściana 2	12,00	0,10
Ściana 3	36,54	< 0,10
Drzwi ściana 3	28,10	< 0,10
Ściana 4	10,18	0,10
Ściana 5	6,52	0,15
Ściana 6	0,81	0,30
Miejsce ekspozycji	10,25	0,10
Podłoga	22,86	< 0,10
Sufit	0,71	0,35

## 6. ZESTAWIENIE WYMAGANYCH ZABEZPIECZEŃ

W tabeli poniżej wybrano najwyższą wymaganą osłonę dla każdej ściany wynikającą z tabeli 3

Tabela 4: Zestawienie zabezpieczeń:

Oslona	Istniejące zabezpieczenie osłony [mm Pb]	Wymagane zabezpieczenia [mm Pb]	Wymagana osłona dodatkowa [mm Pb]
Ściana 1	powyżej 4 mm Pb	0,10	-
Okna ściana 1 /odległość do najbliższego okna	0,1 mm Pb	0,10	-
Ściana 2	powyżej 2 mm Pb	0,10	-
Ściana 3	powyżej 2 mm Pb	< 0,10	-
Drzwi ściana 3	0	< 0,10	-
Ściana 4	1,0 mm Pb	0,10	-
Ściana 5	powyżej 2 mm Pb	0,15	-
Ściana 6	powyżej 2 mm Pb	0,30	-
Miejsce ekspozycji	0,5 mm Pb	0,10	-
Sufit	powyżej 3 mm Pb	< 0,10	-
Podłoga	powyżej 3 mm Pb	0,35	-

### WNIOSKI:

Zgodnie z tabelą nr 4 wszystkie ściany i drzwi spełniają wymagania – stanowią bezpieczną osłonę przed promieniowaniem X

## 7. PRACE ADAPTACYJNE

- w Pracowni Mammografii zostanie zainstalowany aparat zgodnie z rysunkiem;
- wejścia do Pracowni Mammografii oznakowane zostaną zgodnie z wymaganiami przepisów radiologicznych.

## 8. WENTYLACJA

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 21.08.2006 r. w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy z urządzeniami radiologicznymi (Dz. U. z 2006 nr 180 poz. 1325 ) oraz Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 26 marca 2019 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać pomieszczenia i urządzenia podmiotu wykonującego działalność leczniczą (Dz.U. 2019 poz. 595), Pracownia Mammografii, w której zostanie zainstalowany aparat RTG posiada min 1,5 krotną wymianę powietrza w ciągu godziny.

W Pracowni Mammografii stosuje się wentylację grawitacyjną zapewniającą parametry jakości powietrza dostosowane do funkcji tych pomieszczeń.

Pomiary krotności wymiany powietrza w Pracowni Mammografii dołączone zostaną do wniosku jaki w/w jednostka będzie składać przed uruchomieniem gabinetu i aparatu.

## 9. WYPOSAŻENIE

### ŚRODKI OCHRONY INDYWIDUALNEJ

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 18.02.2011 r. w sprawie warunków bezpiecznego stosowania promieniowania jonizującego dla wszystkich rodzajów ekspozycji medycznej (Dz. U. z 2013 poz. 1015 z późn. zm.) Pracownia Mammografii, w którym zostanie zainstalowany aparat RTG wyposażony jest:

- cały fartuch ochronny o równoważniku min 0,25 Pb -1 szt,
- połówkowy fartuch ochronny o równoważniku min 0,25 Pb -1 szt

Personel Pracowni Mammografii posiada dozymetrię indywidualną .

Nad drzwiami wejściowymi do gabinetu umieszczono oznakowanie świetlne- ostrzegawcze przed promieniowaniem jonizującym zgodne z wytycznymi.

W widocznym miejscu dla pacjenta, znajduje się informują o konieczności zgłaszania przez pacjentki o byciu w ciąży przed wykonaniem badania z użyciem promieniowania.

### SPRZĘT OCHRONNY P/POŻ

## WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE

- stoliki przygotowawcze
- umywalka, dozowniki, suszarki, pojemniki na sprzęt jednorazowy
- szafki stojące i wiszące
- sprzęt komputerowy

## 10. DOKUMENTACJA

W Pracowni Mammografii znajdują się w oryginałach lub uwierzytelnionych odpisach (wg. Rozp. Min. Zdrowia z 21.08.2006 r):

1. zezwolenie na uruchomienie Pracowni Mammografii stosowanie aparatu rentgenowskiego
2. projekt pracowni lub gabinetu (rzuty pomieszczeń) wraz z projektem i opisem osłon stałych oraz wentylacji, zatwierdzony przed uruchomieniem aparatu rentgenowskiego przez właściwego państwowego wojewódzkiego inspektora sanitarnego przy uzgadnianiu dokumentacji projektowej
3. projekt osłon stałych
4. dokumentacja techniczna dotycząca budowy, działania i obsługi aparatów rentgenowskich, w tym także urządzeń sygnalizacyjnych i blokujących;
5. protokoły pomiarów dozymetrycznych;
6. protokoły pokontrolne;
7. dokumenty programu zapewnienia jakości oraz instrukcja ochrony radiologicznej,
8. zapisy dotyczące wewnętrznych testów kontroli parametrów technicznych aparatów rentgenowskich oraz dokumenty spełniania testów akceptacyjnych urządzeń nowo instalowanych;
9. ewidencja:
  - a) osób zatrudnionych przy aparacie rtg z podziałem na odpowiednie kategorie narażenia,
  - b) dawek otrzymywanych przez pracowników,
  - c) orzeczeń lekarskich stwierdzających brak przeciwwskazań do pracy na określonym stanowisku;
10. program szkolenia i dokumenty potwierdzające jego realizację.

W Pracowni Mammografii dostępny jest także zbiór przepisów prawnych dotyczących ochrony radiologicznej i zasad stosowania źródeł promieniowania jonizującego w medycynie.

## 11. RYSUNKI

Rysunek nr 1 –Projektu osłon stałych - Pracownia Mammografii.

## UWAGI KOŃCOWE

*Wymiana aparatu rtg lub zmiana miejsca usytuowania aparatu rtg wymaga sporządzenia aneksu do niniejszego dokumentu.*