

## I. CZĘŚĆ OPISOWA

### 1. Podstawa opracowania

#### Zleceniodawca

**Industria Project Sp. z o.o.**

**ul. Azymutalna 9, 80-298 Gdańsk**

**tel. (058) 550 07 88**

**NIP: 957-099-15-64, REGON: 220521450**

- Projekt budowlany
- Polska Norma Obliczeniowa PN-86/J-80001 pt. *Materiały i sprzęt ochronny przed promieniowaniem X i gamma. Obliczanie osłon stałych.*
- Ustawa z dnia 29 listopada 2000 r. Prawo Atomowe (tekst jednolity Dz. U. z 2017 r., poz. 576)
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 18 lutego 2011r. W sprawie warunków bezpiecznego stosowania promieniowania jonizującego dla wszystkich rodzajów ekspozycji medycznej (Dz. U. z 2017 r, poz. 884)
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 21 sierpnia 2006 r. w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy z urządzeniami radiologicznymi (Dz. U. Nr 180 poz. 1325)
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 12 lipca 2006 r. w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy ze źródłami promieniowania jonizującego (Dz. U. z 2006 r., Nr 140, poz. 994)
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 stycznia 2005 r. w sprawie dawek granicznych promieniowania jonizującego (Dz. U. Nr 20, poz. 168)
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30 czerwca 2015 r. w sprawie dokumentów wymaganych przy składaniu wniosków o wydanie zezwolenia na wykonywanie działalności związanej z narażeniem na działanie promieniowania jonizującego albo przy zgłaszaniu wykonywania tej działalności (Dz. U. z 2015r., poz. 1355)



## 2. Lokalizacja

Przedmiotowe sale Intensywnej Terapii zlokalizowane są na 2 piętrze budynku Centrum Zdrowia Dziecka na Oddziale Intensywnej Terapii przy ul. Adama Wrzosa w Poznaniu. Zostaną one wyposażone w jezdny aparat do zdjęć kostno-płucnych.

**2.1.** Sala intensywnej terapii nr 2.139 o powierzchni 77,69 m<sup>2</sup> i wysokości 3,00 m, w której wykorzystywany będzie jezdny aparat rtg do zdjęć kostno-płucnych sąsiaduje z:

- ściana AB (z oknami) – teren zewnętrzny
- ściana BC – sąsiednia sala intensywnej terapii
- ściana CD (z drzwiami) – punkt pielęgniarski
- ściana DE (z drzwiami) – komunikacja
- ściana EF (z drzwiami) – komunikacja
- ściana FA – szacht
- strop – pokoje pacjentów
- posadzka – poradnia nefrologiczna

**2.2.** Sala intensywnej terapii nr 2.135 o powierzchni 76,67 m<sup>2</sup> i wysokości 3,00 m, w której wykorzystywany będzie jezdny aparat rtg do zdjęć kostno-płucnych sąsiaduje z:

- ściana BG (z oknami) – teren zewnętrzny
- ściana GG' – sąsiednia sala intensywnej terapii
- ściana G'H – punkt pielęgniarski
- ściana HI (z drzwiami) – komunikacja
- ściana IC (z drzwiami) – punkt pielęgniarski
- ściana CB - sąsiednia sala intensywnej terapii
- strop – pokoje pacjentów
- posadzka – poradnia nefrologiczna

**2.3.** Sala intensywnej terapii nr 2.133 o powierzchni 87,84 m<sup>2</sup> i wysokości 3,00 m, w której wykorzystywany będzie jezdny aparat rtg do zdjęć kostno-płucnych sąsiaduje z:

- ściana GJ (z oknami) – teren zewnętrzny
- ściana JK (z oknami) – teren zewnętrzny
- ściana KL – gabinet ordynatora
- ściana LM - sekretariat
- ściana MH (z drzwiami) – komunikacja
- ściana HG' – punkt pielęgniarski
- ściana G'G – sąsiednia sala intensywnej terapii
- strop – pokoje pacjentów
- posadzka – poradnia nefrologiczna



### 3. Wymagania techniczne

#### 3.1. Wymagania techniczne dotyczące powierzchni gabinetu do celów medycznych.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 21 sierpnia 2006r. w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy z urządzeniami radiologicznymi (Dz. U. nr 180 poz. 1325) powierzchnia gabinetu rentgenowskiego, w którym zainstalowany jest aparat rentgenowski nie może być mniejsza niż 20 m<sup>2</sup>.

#### 3.2.1 Ściany sali intensywnej terapii z aparatem rtg do zdjęć kostno-płucnych nr 2.139 wykonane są z następujących materiałów:

ściana AB (z oknami) – żelbeton o gr. 200 mm i gęstości 2,3 g/cm<sup>3</sup>  
ściana BC – dwie płyty gipsowo-kartonowe o gr. 2x12,5mm  
(w tym gips o gr. 25 mm o gęstości 0,83 g/cm<sup>3</sup>) montowane na stelażu stalowym, całość ścianki 100 mm  
ściana CD (z drzwiami) – ścianka szklana o gr. 12 mm i gęstości 2,5 g/cm<sup>3</sup>,  
ściana DE (z drzwiami) – dwie płyty gipsowo-kartonowe o gr. 2x12,5mm  
(w tym gips o gr. 25 mm o gęstości 0,83 g/cm<sup>3</sup>) montowane na stelażu stalowym, całość ścianki 100 mm  
ściana EF - dwie płyty gipsowo-kartonowe o gr. 2x12,5mm  
(w tym gips o gr. 25 mm o gęstości 0,83 g/cm<sup>3</sup>) montowane na stelażu stalowym, całość ścianki 100 mm  
ściana FA – bloki wapienno-piaskowe typu Silka o gr. 150 mm i gęstości 1,6 g/cm<sup>3</sup>  
strop sufitowy – żelbeton o gr. 300 mm i gęstości 2,3 g/cm<sup>3</sup>  
posadzka – żelbeton o gr. 300 mm i gęstości 2,3 g/cm<sup>3</sup>

#### 3.2.2. Ściany sali intensywnej terapii z aparatem rtg do zdjęć kostno-płucnych nr 2.135 wykonane są z następujących materiałów:

ściana BG (z oknami) – żelbeton o gr. 200 mm i gęstości 2,3 g/cm<sup>3</sup>  
ściana GH (GG', G'H) – dwie płyty gipsowo-kartonowe o gr. 2x12,5mm  
(w tym gips o gr. 25 mm o gęstości 0,83 g/cm<sup>3</sup>) montowane na stelażu stalowym, całość ścianki 100 mm  
ściana HI (z drzwiami) – dwie płyty gipsowo-kartonowe o gr. 2x12,5mm  
(w tym gips o gr. 25 mm o gęstości 0,83 g/cm<sup>3</sup>) montowane na stelażu stalowym, całość ścianki 100 mm  
ściana IC (z drzwiami) – ścianka szklana o gr. 12 mm i gęstości 2,5 g/cm<sup>3</sup>,  
ściana CB - dwie płyty gipsowo-kartonowe o gr. 2x12,5mm  
(w tym gips o gr. 25 mm o gęstości 0,83 g/cm<sup>3</sup>) montowane na stelażu stalowym, całość ścianki 100 mm  
strop sufitowy – żelbeton o gr. 300 mm i gęstości 2,3 g/cm<sup>3</sup>  
posadzka – żelbeton o gr. 300 mm i gęstości 2,3 g/cm<sup>3</sup>

#### 3.2.3. Ściany sali intensywnej terapii z aparatem rtg do zdjęć kostno-płucnych nr 2.134 wykonane są z następujących materiałów:

ściana GJ (z oknami) – żelbeton o gr. 200 mm i gęstości 2,3 g/cm<sup>3</sup>  
ściana JK (z oknami) – żelbeton o gr. 200 mm i gęstości 2,3 g/cm<sup>3</sup>



ściana KL – żelbeton o gr. 200 mm i gęstości  $2,3 \text{ g/cm}^3$   
ściana LM – żelbeton o gr. 200 mm i gęstości  $2,3 \text{ g/cm}^3$   
ściana MH (z drzwiami) - dwie płyty gipsowo-kartonowe o gr.  $2 \times 12,5 \text{ mm}$   
(w tym gips o gr. 25 mm o gęstości  $0,83 \text{ g/cm}^3$ ) montowane na stelażu stalowym,  
całość ścianki 100 mm  
ściana HG' - ścianka szklana o gr. 12 mm i gęstości  $2,5 \text{ g/cm}^3$ ,  
ściana G'G- dwie płyty gipsowo-kartonowe o gr.  $2 \times 12,5 \text{ mm}$   
(w tym gips o gr. 25 mm o gęstości  $0,83 \text{ g/cm}^3$ ) montowane na stelażu stalowym,  
całość ścianki 100 mm  
strop sufitowy – żelbeton o gr. 300 mm i gęstości  $2,3 \text{ g/cm}^3$   
posadzka – żelbeton o gr. 300 mm i gęstości  $2,3 \text{ g/cm}^3$

### 3.3. Wentylacja

W sali intensywnej terapii nr 2.139 (o kubaturze  $233,07 \text{ m}^3$ ), w sali intensywnej terapii nr 2.135 (o kubaturze  $230,01 \text{ m}^3$ ) oraz w sali intensywnej terapii nr 2.133 (o kubaturze  $263,52 \text{ m}^3$ ) zapewniono wymaganą 1,5 krotną godzinową wymianę powietrza na zewnątrz budynku za pomocą wentylacji mechanicznej.

Stosowne zaświadczenie o spełnieniu wymogu wymiany powietrza zostanie dołączone do dokumentacji technicznej przez Inwestora.

### 3.4. Oznakowanie pomieszczeń

Na drzwiach powinny znajdować się napisy informacyjne o rodzaju pomieszczenia oraz dodatkowo znak ostrzegawczy przed promieniowaniem jonizującym.

Nad drzwiami prowadzącymi do sal intensywnej terapii winna być zamontowana sygnalizacja świetlna-ostrzegawcza, która wskazywać będzie włączenie wyłącznika głównego na tablicy rozdzielczej.

### 3.5. Dodatkowe wyposażenie zabezpieczające

Prześwietlenia będą wykonywane pacjentom (w zależności od potrzeby) w salach intensywnej terapii, a personel wykonujący badanie wyposażony zostanie w fartuchy z gumy ołowianej.

### 3.6. Sterowanie aparatem

Aparat rtg będzie wykorzystywany w salach intensywnej terapii. W zależności od konieczności, badania rentgenowskie będą wykonywane w różnych położeniach, zgodnie z zaznaczeniem na rzucie sali, stanowiącym załącznik do projektu.

Podczas wykonywania zdjęć na sali przebywać będzie jedynie personel o odpowiednich kwalifikacjach, wyposażony w fartuchy z gumy ołowianej. Dodatkowo personel uprawniony do wykonywania zdjęć powinien posiadać dozymetry osobiste w celu kontroli napromieniowania.

### 3.7. Struktura funkcjonowania gabinetu

Zakłada się, że w każdej z sal intensywnej terapii przyjmowanych będzie 10 pacjentów tygodniowo, którym niezbędne będzie wykonanie zdjęcia rtg.

W pomieszczeniach sali zapewniono instalację zimnej i ciepłej wody oraz kanalizację.



#### **4. Obsługa urządzeń RTG**

Rentgenowskie badania wykonywane będą przez lekarzy oraz techników elektroradiologii. Spełniony jest więc warunek Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 18 lutego 2011 roku w sprawie bezpiecznego stosowania promieniowania jonizującego dla wszystkich rodzajów ekspozycji medycznej: „Rentgenowskie badania są wykonywane przez lekarzy posiadających specjalizację z radiologii i diagnostyki obrazowej lub techników elektroradiologii”.

Nadzór nad pracownią z aparatem RTG sprawować będzie Inspektor Ochrony Radiologicznej

##### **4.1. Ciemnia**

Ciemnia – brak. Wykorzystywany będzie system radiografii cyfrowej.

##### **4.2. Dane techniczne aparatów znajdujących się w pomieszczeniach sal intensywnej terapii:**

W związku z faktem, że nie został sprecyzowany konkretny model aparatu przyjęte zostały najniekorzystniejsze parametry charakteryzujące tego typu urządzenia

napiecie na lampie: **40-150 kV**

natężenie prądu na lampie: **20-600 mA**

czas ekspozycji: **0,01-6,0 s**

filtracja > **2,5 mmAl**

#### **5. Testy odbiorcze (akceptacyjne)**

Nowo instalowane urządzenia radiologiczne podlegają testom odbiorczym przeprowadzanym po instalacji lub naprawie urządzenia.



## II. CZĘŚĆ OBLICZENIOWA

### 1. Dane i wzory stosowane do obliczeń.

Obliczenia wykonano w oparciu o normę PN-86/J-80001.

Grubość osłon określono na podstawie zawartych tam tabel i wykresów posługując się wzorami.

#### 1.1. Dawka tygodniowa przyjmowana do obliczeń.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 21 sierpnia 2006r. W sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy z urządzeniami radiologicznymi do obliczeń przyjęto następujące wartości dawek:

Dla osób zatrudnionych w warunkach narażenia na promieniowanie jonizujące:

**6 mSv/rok – 0,12 mSv/tydzień – 0,01044 cGy/tydzień**

Dla osób pracujących w pomieszczeniach pracowni rentgenowskiej poza gabinetem rentgenowskim:

**3 mSv/rok – 0,06 mSv/tydzień – 0,00522 cGy/tydzień**

Dla osób pracujących poza pracownią rentgenowską, a także dla osób z ogółu ludności przebywających w sąsiedztwie:

**0,5 mSv/rok – 0,01 mSv/tydzień – 0,00087 cGy/tydzień**

Dla osób z ogółu ludności znajdujących się w budynkach mieszkalnych:

**0,1 mSv/rok – 0,002 mSv/tydzień – 0,000174 cGy/tydzień**

#### 1.2. Czas (t) narażenia na promieniowanie w ciągu tygodnia.

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

w którym:

**T** – współczynnik określający prawdopodobieństwo przebywania ludzi w osłanianym miejscu;

**U** – współczynnik określający prawdopodobieństwo skierowania użytecznej wiązki promieniowania w kierunku obliczonej osłony;

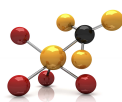
**t<sub>0</sub>** – maks. czas pracy źródła promieniowania w ciągu tygodnia na jednej zmianie (s, min lub h)

Jeżeli nie udokumentowano innych wartości należy przyjmować:

**T=1** – dla miejsc stałego przebywania ludzi (miejsc ciągłej pracy, pomieszczenia mieszkalne, miejsca przeznaczone dla dzieci);

**T=0,25** – dla miejsc czasowo wykorzystywanych przez ludzi (np: korytarze, WC, stołówki itp.);

**T=0,05** – dla miejsc krótkiego czasu przebywania (np: ulice, place, klatki schodowe);



**U=1** – dla podłóg;

**U=1** – dla ścian i sufitów, jeżeli przewiduje się ich napromieniowanie wiązką główną przy pracach rutynowych;

**U=0,25** – dla ścian nienapromieniowanych wiązką główną przy pracach rutynowych;

**U=0,05** – dla sufitów nie napromieniowywanych wiązką główną przy pracach rutynowych;

Dla osłon chroniących tylko przed promieniowaniem rozproszonym lub ubocznym **U=1**.

### 1.3. Osłony przed promieniowaniem pierwotnym.

Krotność (**k**) osłabienia promieniowania przez osłonę

$$k = \frac{\dot{D} \cdot I \cdot t}{D \cdot l^2} \cdot y$$

w którym:

**$\dot{D}$**  – moc dawki wg PN-86/J-80001 pkt. 2.5.1.1. w odległości 1m od ogniska lampy przeliczona dla prądu anodowego 1mA ( $\text{cGy} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}$ );

**I** – nominalne natężenie prądu anodowego lampy rentgenowskiej (mA);

**t** – czas narażenia w ciągu tygodnia osób przebywających w miejscu osłanianym wyznaczony zgodnie z 1.1.2. w min.;

**D** – dawka tygodniowa określona zgodnie z 1.1.1. w (cGy);

**l** – najmniejsza odległość ogniska lampy od miejsca osłanianego w ustalonych warunkach pracy podana w metrach (m);

**y** – współczynnik zgodny z PN-86/J-80001 pkt 2.4.

### 1.4. Osłony przed promieniowaniem rozproszonym przez wodę lub tkankę (bez uwzględnienia promieniowania ubocznego)

Zredukowana moc dawki **C<sub>1</sub>**:

$$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{t \cdot I}$$

w którym:

**D** – dawka tygodniowa określona zgodnie z 1.1.1. w ( $\mu\text{Gy}$ );

**l** – najmniejsza odległość przedmiotu rozpraszającego od miejsca osłanianego w ustalonych warunkach pracy wyrażona w metrach (m)

**t** – czas narażenia w ciągu tygodnia osób przebywających w miejscu osłanianym wyznaczonym zgodnie z 1.1.2. w godzinach (h);

**I** – nominalne natężenie prądu anodowego lampy rentgenowskiej (mA);

W przypadku zdjęć rentgenowskich, gdzie ustala się mAs, I należy obliczyć dzieląc sumę mAs w tygodniu przez czas pracy lampy RTG w tym okresie.



### 1.5. Obliczenia czasu (t) narażenia na promieniowanie X.

#### PRZYŁÓŻKOWY APARAT RTG DO ZDJĘĆ KOSTNO-PŁUCNYCH

Ilość ekspozycji tygodniowo – **10 zdjęć**;

Czas naświetlania dla jednego pacjenta – **0,4 s**;

Napięcie na lampie RTG – **150 kV**;

Natężenie prądu anodowego lampy – **600 mA**;

$$t_0 = 10 \text{ pacjentów} \cdot 0,4 \text{ s} = 4 \text{ s / tydzień}$$

1) **T = 1 i U = 1**

$$t = 1 \cdot 1 \cdot 4 \text{ s/tydzień} = 4 \text{ s} \approx 0,067 \text{ min} \approx 0,001 \text{ h}$$

2) **T = 0,25 i U = 1**

$$t = 0,25 \cdot 1 \cdot 4 \text{ s/tydzień} = 1 \text{ s} \approx 0,017 \text{ min} \approx 0,0003 \text{ h}$$

3) **T = 0,05 i U = 1**

$$t = 0,05 \cdot 1 \cdot 4 \text{ s/tydzień} = 0,2 \text{ s} \approx 0,003 \text{ min} \approx 0,00006 \text{ h}$$





## 2.1. Obliczanie osłon stałych przed promieniowaniem jonizującym dla przyłóżkowego aparatu rtg do zdjęć kostno-płucnych – SALA IT nr 2.139

Przyjęto, że w sali intensywnej terapii nr 2.139 wiązka główna promieniowania X, podczas wykonywania zdjęć za pomocą aparatu do zdjęć kostno-płucnych pada w kierunku podłogi, natomiast na ściany AB, BC, CD, DE, EF, FA oraz strop pada promieniowanie rozproszone.

### ŚCIANA AB (z oknami)

Sąsiedztwo: teren zewnętrzny

Promieniowanie: rozproszone

$$I = 600 \text{ mA}$$

$$t = 0,05 \cdot 1 \cdot 4 \text{ s/tydzień} = 0,2 \text{ s} \approx 0,003 \text{ min} \approx 0,00006 \text{ h}$$

$$D = 0,5 \text{ mSv/rok} \approx 0,01 \text{ mSv/tydzień} \approx 0,00087 \text{ cGy/tydzień} \approx 8,7 \text{ } \mu\text{Gy/tydzień}$$

$$l = 2,5 \text{ m}$$

$$T = 0,05$$

$$U = 1$$

$$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{t \cdot I} \approx \frac{8,7 \cdot 2,5^2}{0,00006 \cdot 600} \approx 1 \text{ 631 } \mu\text{Gy h}^{-1} \text{ m}^2 \text{ mA}^{-1}$$

Wynik znajduje się na wykresie rys.3 z pkt 2.5.2.2. PN-86/J-80001 zależności grubości warstwy ołowiu od zredukowanej mocy dawki promieniowania X na krzywej o wartości napięcia 150 kV w przedziale 0,1 – 0,2 mmPb. Wymaganą grubość ołowiu, odczytaną dla wartości zredukowanej mocy dawki otrzymaną z obliczeń, przyjęto 0,2 mmPb.

**Ściana AB** zbudowana z żelbetonu o gr. 200 mm i gęstości 2,3 g/cm<sup>3</sup> równoważy wyliczoną grubość osłony z ołowiu zatem nie trzeba jej dodatkowo zabezpieczać.

### ŚCIANA BC

Sąsiedztwo: sąsiednia sala intensywnej terapii

Promieniowanie: rozproszone

$$I = 600 \text{ mA}$$

$$t = 1 \cdot 1 \cdot 4 \text{ s/tydzień} = 4 \text{ s} \approx 0,067 \text{ min} \approx 0,001 \text{ h}$$

$$D = 0,5 \text{ mSv/rok} \approx 0,01 \text{ mSv/tydzień} \approx 0,00087 \text{ cGy/tydzień} \approx 8,7 \text{ } \mu\text{Gy/tydzień}$$

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

$$T = 1$$

$$U = 1$$

$$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{t \cdot I} \approx \frac{8,7 \cdot 1,7^2}{0,001 \cdot 600} \approx 38 \text{ } \mu\text{Gy h}^{-1} \text{ m}^2 \text{ mA}^{-1}$$



Wynik znajduje się na wykresie rys.3 z pkt 2.5.2.2. PN-86/J-80001 zależności grubości warstwy ołowiu od zredukowanej mocy dawki promieniowania X na krzywej o wartości napięcia 150 kV w przedziale 0,8 – 1,0 mmPb. Wymaganą grubość ołowiu, odczytaną dla wartości zredukowanej mocy dawki otrzymaną z obliczeń, przyjęto 1,0 mmPb.

**Ściana BC** zbudowana dwóch płyt gipsowo-kartonowych o gr. 2x12,5mm (w tym gips o gr. 25 mm o gęstości 0,83 g/cm<sup>3</sup>) montowane na stelażu stalowym, całość ścianki 100 mm nie równoważy wyliczonej grubości osłony z ołowiu zatem konieczne jest jej dodatkowe zabezpieczenie osłoną o równoważniku 1,0 mmPb. Drzwi należy zabezpieczyć osłoną ołowianą o równoważniku 1,0 mmPb.

### ŚCIANA CD (z drzwiami)

Sąsiedztwo: punkt pielęgniarski

Promieniowanie: rozproszone

$$I = 600 \text{ mA}$$

$$t = 1 \cdot 1 \cdot 4 \text{ s/tydzień} = 4 \text{ s} \approx 0,067 \text{ min} \approx 0,001 \text{ h}$$

$$D = 0,5 \text{ mSv/rok} \approx 0,01 \text{ mSv/tydzień} \approx 0,00087 \text{ cGy/tydzień} \approx 8,7 \text{ } \mu\text{Gy/tydzień}$$

$$l = 2,1 \text{ m}$$

$$T = 1$$

$$U = 1$$

$$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{t \cdot I} \approx \frac{8,7 \cdot 2,1^2}{0,001 \cdot 600} \approx 58 \text{ } \mu\text{Gy h}^{-1} \text{ m}^2 \text{ mA}^{-1}$$

Wynik znajduje się na wykresie rys.3 z pkt 2.5.2.2. PN-86/J-80001 zależności grubości warstwy ołowiu od zredukowanej mocy dawki promieniowania X na krzywej o wartości napięcia 150 kV w przedziale 0,6 – 0,8 mmPb. Wymaganą grubość ołowiu, odczytaną dla wartości zredukowanej mocy dawki otrzymaną z obliczeń, przyjęto 0,8 mmPb.

**Ściana CD** zbudowana ze szkła o gr. 12mm i gęstości 2,5 g/cm<sup>3</sup> oraz drzwi nie wymagają dodatkowego zabezpieczenia ze względu na fakt, że w trakcie wykonywania zdjęcia rtg nikt nie będzie znajdował się w pomieszczeniu pielęgniarskim – inwestor zostanie zobowiązany do umieszczenia informacji w ww. pomieszczeniu o konieczności opuszczenia go na czas wykonywania ekspozycji aparatem rtg.

### ŚCIANA DE (z drzwiami)

Sąsiedztwo: komunikacja

Promieniowanie: rozproszone

$$I = 600 \text{ mA}$$

$$t = 0,25 \cdot 1 \cdot 4 \text{ s/tydzień} = 1 \text{ s} \approx 0,017 \text{ min} \approx 0,0003 \text{ h}$$

$$D = 0,5 \text{ mSv/rok} \approx 0,01 \text{ mSv/tydzień} \approx 0,00087 \text{ cGy/tydzień} \approx 8,7 \text{ } \mu\text{Gy/tydzień}$$

$$l = 4,8 \text{ m}$$



$$T = 0,25$$

$$U = 1$$

$$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{t \cdot I} \approx \frac{8,7 \cdot 4,8^2}{0,0003 \cdot 600} \approx 1\,203 \mu\text{Gy h}^{-1} \text{ m}^2 \text{ mA}^{-1}$$

Wynik znajduje się na wykresie rys.3 z pkt 2.5.2.2. PN-86/J-80001 zależności grubości warstwy ołowiu od zredukowanej mocy dawki promieniowania X na krzywej o wartości napięcia 150 kV w przedziale 0,1 – 0,2 mmPb. Wymaganą grubość ołowiu, odczytaną dla wartości zredukowanej mocy dawki otrzymaną z obliczeń, przyjęto 0,2 mmPb.

**Ściana DE** zbudowana dwóch płyt gipsowo-kartonowych o gr. 2x12,5mm (w tym gips o gr. 25 mm o gęstości 0,83 g/cm<sup>3</sup>) montowane na stelażu stalowym, całość ścianki 100 mm nie równoważy wyliczonej grubości osłony z ołowiu zatem konieczne jest jej dodatkowe zabezpieczenie osłoną o równoważniku 0,2 mmPb. Drzwi należy zabezpieczyć osłoną ołowianą o równoważniku 0,2 mmPb.

#### ŚCIANA EF

Sąsiedztwo: komunikacja

Promieniowanie: rozproszone

$$I = 600 \text{ mA}$$

$$t = 0,25 \cdot 1 \cdot 4 \text{ s/tydzień} = 1 \text{ s} \approx 0,017 \text{ min} \approx 0,0003 \text{ h}$$

$$D = 0,5 \text{ mSv/rok} \approx 0,01 \text{ mSv/tydzień} \approx 0,00087 \text{ cGy/tydzień} \approx 8,7 \mu\text{Gy/tydzień}$$

$$l = 2,0 \text{ m}$$

$$T = 0,25$$

$$U = 1$$

$$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{t \cdot I} \approx \frac{8,7 \cdot 2,0^2}{0,0003 \cdot 600} \approx 209 \mu\text{Gy h}^{-1} \text{ m}^2 \text{ mA}^{-1}$$

Wynik znajduje się na wykresie rys.3 z pkt 2.5.2.2. PN-86/J-80001 zależności grubości warstwy ołowiu od zredukowanej mocy dawki promieniowania X na krzywej o wartości napięcia 150 kV w przedziale 0,2 – 0,4 mmPb. Wymaganą grubość ołowiu, odczytaną dla wartości zredukowanej mocy dawki otrzymaną z obliczeń, przyjęto 0,4 mmPb.

**Ściana EF** zbudowana dwóch płyt gipsowo-kartonowych o gr. 2x12,5mm (w tym gips o gr. 25 mm o gęstości 0,83 g/cm<sup>3</sup>) montowane na stelażu stalowym, całość ścianki 100 mm nie równoważy wyliczonej grubości osłony z ołowiu zatem konieczne jest jej dodatkowe zabezpieczenie osłoną o równoważniku 0,4 mmPb.



### ŚCIANA FA

Sąsiedztwo: szacht

Promieniowanie: rozproszone

$$I = 600 \text{ mA}$$

$$t = 0,05 \cdot 1 \cdot 4 \text{ s/tydzień} = 0,2 \text{ s} \approx 0,003 \text{ min} \approx 0,00006 \text{ h}$$

$$D = 0,5 \text{ mSv/rok} \approx 0,01 \text{ mSv/tydzień} \approx 0,00087 \text{ cGy/tydzień} \approx 8,7 \text{ } \mu\text{Gy/tydzień}$$

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

$$T = 0,05$$

$$U = 1$$

$$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{t \cdot I} \approx \frac{8,7 \cdot 1,7^2}{0,00006 \cdot 600} \approx 754 \text{ } \mu\text{Gy h}^{-1} \text{ m}^2 \text{ mA}^{-1}$$

Wynik znajduje się na wykresie rys.3 z pkt 2.5.2.2. PN-86/J-80001 zależności grubości warstwy ołowiu od zredukowanej mocy dawki promieniowania X na krzywej o wartości napięcia 150 kV w przedziale 0,2 – 0,4 mmPb. Wymaganą grubość ołowiu, odczytaną dla wartości zredukowanej mocy dawki otrzymaną z obliczeń, przyjęto 0,4 mmPb.

**Ściana FA** zbudowana z bloków wapienno-piaskowych typu Silka o gr. 150 mm i gęstości 1,6 g/cm<sup>3</sup> równoważy wyliczoną grubość osłony z ołowiu zatem nie trzeba jej dodatkowo zabezpieczać.

### STROP

Sąsiedztwo: pokoje pacjentów

Promieniowanie: rozproszone

$$I = 600 \text{ mA}$$

$$t = 1 \cdot 1 \cdot 4 \text{ s/tydzień} = 4 \text{ s} \approx 0,067 \text{ min} \approx 0,001 \text{ h}$$

$$D = 0,5 \text{ mSv/rok} \approx 0,01 \text{ mSv/tydzień} \approx 0,00087 \text{ cGy/tydzień} \approx 8,7 \text{ } \mu\text{Gy/tydzień}$$

$$l = 3,0 \text{ m}$$

$$T = 1$$

$$U = 1$$

$$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{t \cdot I} \approx \frac{8,7 \cdot 3,0^2}{0,001 \cdot 600} \approx 117 \text{ } \mu\text{Gy h}^{-1} \text{ m}^2 \text{ mA}^{-1}$$

Wynik znajduje się na wykresie rys.3 z pkt 2.5.2.2. PN-86/J-80001 zależności grubości warstwy ołowiu od zredukowanej mocy dawki promieniowania X na krzywej o wartości napięcia 150 kV w przedziale 0,4 – 0,6 mmPb. Wymaganą grubość ołowiu, odczytaną dla wartości zredukowanej mocy dawki otrzymaną z obliczeń, przyjęto 0,6 mmPb.

**Strop sufitowy** zbudowany z żelbetonu o gr. 300 mm i gęstości 2,3 g/cm<sup>3</sup> równoważy wyliczoną grubość osłony z ołowiu zatem nie trzeba go dodatkowo zabezpieczać.



## PODŁOGA

Sąsiedztwo: poradnia nefrologiczna  
Promieniowanie: pierwotne

$\dot{D} = 0,95 \text{ cGy} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}$ , zgodnie z 2.5.1.1. normy PN-86/J-80001 na podstawie danych z tabl. 2 normy, wartość dla 100kV

$I = 600 \text{ mA}$

$t = 1 \cdot 1 \cdot 4 \text{ s/tydzień} = 4 \text{ s} \approx 0,067 \text{ min} \approx 0,001 \text{ h}$

$D = 0,5 \text{ mSv/rok} \approx 0,01 \text{ mSv/tydzień} \approx 0,00087 \text{ cGy/tydzień} \approx 8,7 \text{ } \mu\text{Gy/tydzień}$

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

$T = 1$

$U = 1$

$y = 0,31$

$$k = \frac{\dot{D} \cdot I \cdot t}{D \cdot l^2} \cdot y \approx \frac{0,95 \cdot 600 \cdot 0,067 \cdot 0,31}{0,00087 \cdot 1,70^2} \approx 4\,685$$

Wynik znajduje się na wykresie rys.1 PN-86/J-80001 zależności krotności osłabienia promieniowania X od grubości warstwy ołowiu na krzywej o napięciu 150kV w przedziale pomiędzy 2,0 – 2,5 mmPb. Wymaganą grubość ołowiu, odczytaną dla wartości krotności osłabienia, otrzymaną z obliczeń, przyjęto 2,5 mmPb.

**Podłoga** zbudowana z żelbetonu o gr. 300 mm i gęstości 2,3 g/cm<sup>3</sup> równoważy wyliczoną grubość osłony z ołowiu zatem nie trzeba go dodatkowo zabezpieczać.



**DANE Z OBLICZEŃ dla przyłóżkowego aparatu rtg do zdjęć kostno-płucnych –  
SALA IT nr 2.139**

Ściana	Rodzaj promieniowania	Istniejąca osłona	Równoważnik ołowiu osłony stałej	Wymagany równoważnik ołowiu	Uwagi
AB (z oknami)	rozproszone	żelbeton o gr. 200 mm i gęstości 2,3 g/cm <sup>3</sup>	2,5 mmPb	0,2 mmPb	Okna ze względu na lokalizację sali na poziomie 2 piętra nie wymagają dodatkowego zabezpieczenia
BC	rozproszone	dwie płyty gipsowo-kartonowe o gr. 2x12,5mm (w tym gips o gr. 25 mm o gęstości 0,83g/cm <sup>3</sup> ) montowane na stelażu stalowym, całość ścianki 100 mm	0,1 mmPb (wg normy Szwajcarskiej)	1,0 mmPb	Ściana wymaga dodatkowego zabezpieczenia osłoną o równoważniku ołowiu 1,0 mmPb
CD (z drzwiami)	rozproszone	ścianka szklana o gr. 12 mm i gęstości 2,5g/cm <sup>3</sup>	0,1 mmPb (wg normy niemieckiej)	0,8 mmPb	Ścianka szklana oraz drzwi także nie wymagają dodatkowego zabezpieczenia *
DE (z drzwiami)	rozproszone	dwie płyty gipsowo-kartonowe o gr. 2x12,5mm (w tym gips o gr. 25 mm o gęstości 0,83g/cm <sup>3</sup> ) montowane na stelażu stalowym, całość ścianki 100 mm	0,1 mmPb (wg normy Szwajcarskiej)	0,2 mmPb	Ściana wraz z drzwiami wymagają dodatkowego zabezpieczenia osłoną o równoważniku ołowiu 0,2 mmPb
EF	rozproszone	dwie płyty gipsowo-kartonowe o gr. 2x12,5mm (w tym gips o gr. 25 mm o gęstości 0,83g/cm <sup>3</sup> ) montowane na stelażu stalowym, całość ścianki 100 mm	0,1 mmPb (wg normy Szwajcarskiej)	0,4 mmPb	Ściana wymaga dodatkowego zabezpieczenia osłoną o równoważniku ołowiu 0,4 mmPb
FA	rozproszone	Bloki wapienno-piaskowe typu Silka o gr. 150 mm i gęstości 1,6g/cm <sup>3</sup>	1,15 mmPb	0,4 mmPb	
strop	rozproszone	żelbeton o gr. 300 mm i gęstości 2,3 g/cm <sup>3</sup>	4,5 mmPb	0,6 mmPb	
podłoga	pierwotne	żelbeton o gr. 300mm i gęstości 2,3g/cm <sup>3</sup>	4,5 mmPb	2,5 mmPb	

- Ściana CD oraz drzwi nie wymagają dodatkowego zabezpieczenia ze względu na fakt, że w trakcie wykonywania zdjęcia rtg nikt nie będzie znajdował się w pomieszczeniu pielęgniarskim –



inwestor zostanie zobowiązany do umieszczenia informacji w ww. pomieszczeniu o konieczności opuszczenia go na czas wykonywania ekspozycji aparatem rtg.

## 2.2. Obliczanie osłon stałych przed promieniowaniem jonizującym dla przyłóżkowego aparatu rtg do zdjęć kostno-płucnych – SALA IT nr 2.135

Przyjęto, że w sali intensywnej terapii nr 2.135 wiązka główna promieniowania X, podczas wykonywania zdjęć za pomocą aparatu do zdjęć kostno-płucnych pada w kierunku podłogi, natomiast na ściany BG, GH, HI, IC, CB oraz strop pada promieniowanie rozproszone.

### ŚCIANA BG (z oknami)

Sąsiedztwo: teren zewnętrzny

Promieniowanie: rozproszone

$$I = 600 \text{ mA}$$

$$t = 0,05 \cdot 1 \cdot 4 \text{ s/tydzień} = 0,2 \text{ s} \approx 0,003 \text{ min} \approx 0,00006 \text{ h}$$

$$D = 0,5 \text{ mSv/rok} \approx 0,01 \text{ mSv/tydzień} \approx 0,00087 \text{ cGy/tydzień} \approx 8,7 \text{ } \mu\text{Gy/tydzień}$$

$$l = 2,5 \text{ m}$$

$$T = 0,05$$

$$U = 1$$

$$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{t \cdot I} \approx \frac{8,7 \cdot 2,5^2}{0,00006 \cdot 600} \approx 1\,631 \text{ } \mu\text{Gy h}^{-1} \text{ m}^2 \text{ mA}^{-1}$$

Wynik znajduje się na wykresie rys.3 z pkt 2.5.2.2. PN-86/J-80001 zależności grubości warstwy ołowiu od zredukowanej mocy dawki promieniowania X na krzywej o wartości napięcia 150 kV w przedziale 0,1 – 0,2 mmPb. Wymaganą grubość ołowiu, odczytaną dla wartości zredukowanej mocy dawki otrzymaną z obliczeń, przyjęto 0,2 mmPb.

Ściana BG zbudowana z żelbeton o gr. 200 mm i gęstości  $2,3 \text{ g/cm}^3$  równoważy wyliczoną grubość osłony z ołowiu zatem nie trzeba jej dodatkowo zabezpieczać. Okna ze względu na lokalizację sali na poziomie 2 piętra nie wymagają dodatkowego zabezpieczenia.

### ŚCIANA GG', G'H

Sąsiedztwo: sąsiednia sala intensywnej terapii (GG') / punkt pielęgniarski (G'H)

Promieniowanie: rozproszone

$$I = 600 \text{ mA}$$

$$t = 1 \cdot 1 \cdot 4 \text{ s/tydzień} = 4 \text{ s} \approx 0,067 \text{ min} \approx 0,001 \text{ h}$$

$$D = 0,5 \text{ mSv/rok} \approx 0,01 \text{ mSv/tydzień} \approx 0,00087 \text{ cGy/tydzień} \approx 8,7 \text{ } \mu\text{Gy/tydzień}$$

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

$$T = 1$$

$$U = 1$$



$$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{t \cdot I} \approx \frac{8,7 \cdot 1,7^2}{0,001 \cdot 600} \approx 38 \mu\text{Gy h}^{-1} \text{ m}^2 \text{ mA}^{-1}$$

Wynik znajduje się na wykresie rys.3 z pkt 2.5.2.2. PN-86/J-80001 zależności grubości warstwy ołowiu od zredukowanej mocy dawki promieniowania X na krzywej o wartości napięcia 150 kV w przedziale 0,8 – 1,0 mmPb. Wymaganą grubość ołowiu, odczytaną dla wartości zredukowanej mocy dawki otrzymaną z obliczeń, przyjęto 1,0 mmPb.

**Ściana GG', G'H** zbudowana dwóch płyt gipsowo-kartonowych o gr. 2x12,5mm (w tym gips o gr. 25 mm o gęstości 0,83 g/cm<sup>3</sup>) montowane na stelażu stalowym, całość ścianki 100 mm nie równoważy wyliczonej grubości osłony z ołowiu zatem konieczne jest jej dodatkowe zabezpieczenie osłoną o równoważniku 1,0 mmPb.

#### **ŚCIANA HI (z drzwiami)**

Sąsiedztwo: komunikacja

Promieniowanie: rozproszone

$$I = 600 \text{ mA}$$

$$t = 0,25 \cdot 1 \cdot 4 \text{ s/tydzień} = 1 \text{ s} \approx 0,017 \text{ min} \approx 0,0003 \text{ h}$$

$$D = 0,5 \text{ mSv/rok} \approx 0,01 \text{ mSv/tydzień} \approx 0,00087 \text{ cGy/tydzień} \approx 8,7 \mu\text{Gy/tydzień}$$

$$l = 4,8 \text{ m}$$

$$T = 0,25$$

$$U = 1$$

$$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{t \cdot I} \approx \frac{8,7 \cdot 4,8^2}{0,0003 \cdot 600} \approx 1\,203 \mu\text{Gy h}^{-1} \text{ m}^2 \text{ mA}^{-1}$$

Wynik znajduje się na wykresie rys.3 z pkt 2.5.2.2. PN-86/J-80001 zależności grubości warstwy ołowiu od zredukowanej mocy dawki promieniowania X na krzywej o wartości napięcia 150 kV w przedziale 0,1 – 0,2 mmPb. Wymaganą grubość ołowiu, odczytaną dla wartości zredukowanej mocy dawki otrzymaną z obliczeń, przyjęto 0,2 mmPb.

**Ściana HI** zbudowana dwóch płyt gipsowo-kartonowych o gr. 2x12,5mm (w tym gips o gr. 25 mm o gęstości 0,83 g/cm<sup>3</sup>) montowane na stelażu stalowym, całość ścianki 100 mm nie równoważy wyliczonej grubości osłony z ołowiu zatem konieczne jest jej dodatkowe zabezpieczenie osłoną o równoważniku 0,2 mmPb. Drzwi wymagają zabezpieczenia osłoną o równoważniku ołowiu 0,2mmPb.

#### **ŚCIANA IC (z drzwiami)**

Sąsiedztwo: punkt pielęgniarski

Promieniowanie: rozproszone

$$I = 600 \text{ mA}$$





$t = 1 \cdot 1 \cdot 4 \text{ s/tydzień} = 4 \text{ s} \approx 0,067 \text{ min} \approx 0,001 \text{ h}$   
 $D = 0,5 \text{ mSv/rok} \approx 0,01 \text{ mSv/tydzień} \approx 0,00087 \text{ cGy/tydzień} \approx 8,7 \text{ } \mu\text{Gy/tydzień}$   
 $l = 2,1 \text{ m}$   
 $T = 1$   
 $U = 1$

$$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{t \cdot I} \approx \frac{8,7 \cdot 2,1^2}{0,001 \cdot 600} \approx 58 \text{ } \mu\text{Gy h}^{-1} \text{ m}^2 \text{ mA}^{-1}$$

Wynik znajduje się na wykresie rys.3 z pkt 2.5.2.2. PN-86/J-80001 zależności grubości warstwy ołowiu od zredukowanej mocy dawki promieniowania X na krzywej o wartości napięcia 150 kV w przedziale 0,6 – 0,8 mmPb. Wymaganą grubość ołowiu, odczytaną dla wartości zredukowanej mocy dawki otrzymaną z obliczeń, przyjęto 0,8 mmPb.

**Ściana IC** zbudowana ze szkła o gr. 12mm i gęstości  $2,5 \text{ g/cm}^3$  oraz drzwi nie wymagają dodatkowego zabezpieczenia ze względu na fakt, że w trakcie wykonywania zdjęcia rtg nikt nie będzie znajdował się w pomieszczeniu pielęgniarskim – inwestor zostanie zobowiązany do umieszczenia informacji w ww. pomieszczeniu o konieczności opuszczenia go na czas wykonywania ekspozycji aparatem rtg.

### ŚCIANA CB

Sąsiedztwo: sąsiednia sala intensywnej terapii  
Promieniowanie: rozproszone

$I = 600 \text{ mA}$   
 $t = 1 \cdot 1 \cdot 4 \text{ s/tydzień} = 4 \text{ s} \approx 0,067 \text{ min} \approx 0,001 \text{ h}$   
 $D = 0,5 \text{ mSv/rok} \approx 0,01 \text{ mSv/tydzień} \approx 0,00087 \text{ cGy/tydzień} \approx 8,7 \text{ } \mu\text{Gy/tydzień}$   
 $l = 1,7 \text{ m}$   
 $T = 1$   
 $U = 1$

$$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{t \cdot I} \approx \frac{8,7 \cdot 1,7^2}{0,001 \cdot 600} \approx 38 \text{ } \mu\text{Gy h}^{-1} \text{ m}^2 \text{ mA}^{-1}$$

Wynik znajduje się na wykresie rys.3 z pkt 2.5.2.2. PN-86/J-80001 zależności grubości warstwy ołowiu od zredukowanej mocy dawki promieniowania X na krzywej o wartości napięcia 150 kV w przedziale 0,8 – 1,0 mmPb. Wymaganą grubość ołowiu, odczytaną dla wartości zredukowanej mocy dawki otrzymaną z obliczeń, przyjęto 1,0 mmPb.

**Ściana CB** zbudowana dwóch płyt gipsowo-kartonowych o gr.  $2 \times 12,5 \text{ mm}$  (w tym gips o gr. 25 mm o gęstości  $0,83 \text{ g/cm}^3$ ) montowane na stelażu stalowym, całość ścianki 100 mm nie równoważy wyliczonej grubości osłony z ołowiu zatem konieczne jest jej dodatkowe zabezpieczenie osłoną o równoważniku 1,0 mmPb.



## STROP

Sąsiedztwo: pokoje pacjentów

Promieniowanie: rozproszone

$$I = 600 \text{ mA}$$

$$t = 1 \cdot 1 \cdot 4 \text{ s/tydzień} = 4 \text{ s} \approx 0,067 \text{ min} \approx 0,001 \text{ h}$$

$$D = 0,5 \text{ mSv/rok} \approx 0,01 \text{ mSv/tydzień} \approx 0,00087 \text{ cGy/tydzień} \approx 8,7 \text{ } \mu\text{Gy/tydzień}$$

$$l = 3,0 \text{ m}$$

$$T = 1$$

$$U = 1$$

$$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{t \cdot I} \approx \frac{8,7 \cdot 3,0^2}{0,001 \cdot 600} \approx 117 \text{ } \mu\text{Gy h}^{-1} \text{ m}^2 \text{ mA}^{-1}$$

Wynik znajduje się na wykresie rys.3 z pkt 2.5.2.2. PN-86/J-80001 zależności grubości warstwy ołowiu od zredukowanej mocy dawki promieniowania X na krzywej o wartości napięcia 150 kV w przedziale 0,4 – 0,6 mmPb. Wymaganą grubość ołowiu, odczytaną dla wartości zredukowanej mocy dawki otrzymaną z obliczeń, przyjęto 0,6 mmPb.

**Strop sufitowy** zbudowany z żelbetonu o gr. 300 mm i gęstości 2,3 g/cm<sup>3</sup> równoważy wyliczoną grubość osłony z ołowiu zatem nie trzeba go dodatkowo zabezpieczać.

## PODŁOGA

Sąsiedztwo: poradnia nefrologiczna

Promieniowanie: pierwotne

$\dot{D} = 0,95 \text{ cGy} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}$ , zgodnie z 2.5.1.1. normy PN-86/J-80001 na podstawie danych z tabl. 2 normy, wartość dla 100kV

$$I = 600 \text{ mA}$$

$$t = 1 \cdot 1 \cdot 4 \text{ s/tydzień} = 4 \text{ s} \approx 0,067 \text{ min} \approx 0,001 \text{ h}$$

$$D = 0,5 \text{ mSv/rok} \approx 0,01 \text{ mSv/tydzień} \approx 0,00087 \text{ cGy/tydzień} \approx 8,7 \text{ } \mu\text{Gy/tydzień}$$

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

$$T = 1$$

$$U = 1$$

$$y = 0,31$$

$$k = \frac{\dot{D} \cdot I \cdot t}{D \cdot l^2} \cdot y \approx \frac{0,95 \cdot 600 \cdot 0,067 \cdot 0,31}{0,00087 \cdot 1,70^2} \approx 4 \text{ 685}$$

Wynik znajduje się na wykresie rys.1 PN-86/J-80001 zależności krotności osłabienia promieniowania X od grubości warstwy ołowiu na krzywej o napięciu 150kV w przedziale pomiędzy 2,0 – 2,5 mmPb. Wymaganą grubość ołowiu, odczytaną dla wartości krotności osłabienia, otrzymaną z obliczeń, przyjęto 2,5 mmPb.

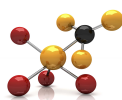


**Podłoga** zbudowana z żelbetonu o gr. 300 mm i gęstości 2,3 g/cm<sup>3</sup> równoważy wyliczoną grubość osłony z ołowiu zatem nie trzeba go dodatkowo zabezpieczać.

**DANE Z OBLICZEŃ dla przyłóżkowego aparatu rtg do zdjęć kostno-płucnych – SALA IT nr 2.135**

Ściana	Rodzaj promieniowania	Istniejąca osłona	Równoważnik ołowiu osłony stałej	Wymagany równoważnik ołowiu	Uwagi
BG (z oknami)	rozproszone	żelbeton o gr. 200 mm i gęstości 2,3 g/cm <sup>3</sup>	2,5 mmPb	0,2 mmPb	okna ze względu na lokalizację sali na poziomie 2 piętra nie wymagają dodatkowego zabezpieczenia
GH	rozproszone	dwie płyty gipsowo-kartonowe o gr. 2x12,5mm (w tym gips o gr. 25 mm o gęstości 0,83 g/cm <sup>3</sup> ) montowane na stelażu stalowym, całość ścianki 100 mm	0,1 mmPb (wg normy Szwajcarskiej)	1,0 mmPb	- Ściana wymaga dodatkowego zabezpieczenia osłoną o równoważniku 1,0 mmPb
HI (z drzwiami)	rozproszone	dwie płyty gipsowo-kartonowe o gr. 2x12,5mm (w tym gips o gr. 25 mm o gęstości 0,83 g/cm <sup>3</sup> ) montowane na stelażu stalowym, całość ścianki 100 mm	0,1 mmPb (wg normy Szwajcarskiej)	0,2 mmPb	- Ściana oraz drzwi wymagają dodatkowego zabezpieczenia osłoną o równoważniku 0,2 mmPb
IC (z drzwiami)	rozproszone	ścianka szklana o gr. 12mm i gęstości 2,5g/cm <sup>3</sup>	0,1 mmPb (wg normy niemieckiej)	0,8 mmPb	Ścianka szklana oraz drzwi także nie wymagają dodatkowego zabezpieczenia *
CB	rozproszone	dwie płyty gipsowo-kartonowe o gr. 2x12,5mm (w tym gips o gr. 25 mm o gęstości 0,83 g/cm <sup>3</sup> ) montowane na stelażu stalowym, całość ścianki 100 mm	0,1 mmPb (wg normy Szwajcarskiej)	1,0 mmPb	- Ściana wymaga dodatkowego zabezpieczenia osłoną o równoważniku 1,0 mmPb
strop	rozproszone	żelbeton o gr. 300 mm i gęstości 2,3 g/cm <sup>3</sup>	4,5 mmPb	0,6 mmPb	
podłoga	pierwotne	żelbeton o gr. 300 mm i gęstości 2,3 g/cm <sup>3</sup>	4,5 mmPb	2,5 mmPb	

\* Ściana IC oraz drzwi nie wymagają dodatkowego zabezpieczenia ze względu na fakt, że w trakcie wykonywania zdjęcia rtg nikt nie będzie znajdował się w pomieszczeniu pielęgniarskim –



inwestor zostanie zobowiązany do umieszczenia informacji w ww. pomieszczeniu o konieczności opuszczenia go na czas wykonywania ekspozycji aparatem rtg.

### 2.3. Obliczanie osłon stałych przed promieniowaniem jonizującym dla przyłóżkowego aparatu rtg do zdjęć kostno-płucnych – SALA IT nr 2.133

Przyjęto, że w sali intensywnej terapii nr 2.133 wiązka główna promieniowania X, podczas wykonywania zdjęć za pomocą aparatu do zdjęć kostno-płucnych pada w kierunku podłogi, natomiast na ściany GJ, JK, KL, LM, MH, HG oraz strop pada promieniowanie rozproszone.

#### ŚCIANA GJ (z oknami)

Sąsiedztwo: teren zewnętrzny

Promieniowanie: rozproszone

$$I = 600 \text{ mA}$$

$$t = 0,05 \cdot 1 \cdot 4 \text{ s/tydzień} = 0,2 \text{ s} \approx 0,003 \text{ min} \approx 0,00006 \text{ h}$$

$$D = 0,5 \text{ mSv/rok} \approx 0,01 \text{ mSv/tydzień} \approx 0,00087 \text{ cGy/tydzień} \approx 8,7 \text{ } \mu\text{Gy/tydzień}$$

$$l = 1,9 \text{ m}$$

$$T = 0,05$$

$$U = 1$$

$$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{t \cdot I} \approx \frac{8,7 \cdot 1,9^2}{0,00006 \cdot 600} \approx 942 \text{ } \mu\text{Gy h}^{-1} \text{ m}^2 \text{ mA}^{-1}$$

Wynik znajduje się na wykresie rys.3 z pkt 2.5.2.2. PN-86/J-80001 zależności grubości warstwy ołowiu od zredukowanej mocy dawki promieniowania X na krzywej o wartości napięcia 150 kV w przedziale 0,1 – 0,2 mmPb. Wymaganą grubość ołowiu, odczytaną dla wartości zredukowanej mocy dawki otrzymaną z obliczeń, przyjęto 0,2 mmPb.

**Ściana GJ** zbudowana z żelbetonu o gr. 200 mm i gęstości 2,3 g/cm<sup>3</sup> równoważy wyliczoną grubość osłony z ołowiu zatem nie trzeba jej dodatkowo zabezpieczać. Okna ze względu na lokalizację sali na poziomie 2 piętra nie wymagają dodatkowego zabezpieczenia.

#### ŚCIANA JK (z oknami)

Sąsiedztwo: teren zewnętrzny

Promieniowanie: rozproszone

$$I = 600 \text{ mA}$$

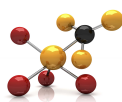
$$t = 0,05 \cdot 1 \cdot 4 \text{ s/tydzień} = 0,2 \text{ s} \approx 0,003 \text{ min} \approx 0,00006 \text{ h}$$

$$D = 0,5 \text{ mSv/rok} \approx 0,01 \text{ mSv/tydzień} \approx 0,00087 \text{ cGy/tydzień} \approx 8,7 \text{ } \mu\text{Gy/tydzień}$$

$$l = 1,9 \text{ m}$$

$$T = 0,05$$

$$U = 1$$



$$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{t \cdot I} \approx \frac{8,7 \cdot 1,9^2}{0,00006 \cdot 600} \approx 942 \mu\text{Gy h}^{-1} \text{ m}^2 \text{ mA}^{-1}$$

Wynik znajduje się na wykresie rys.3 z pkt 2.5.2.2. PN-86/J-80001 zależności grubości warstwy ołowiu od zredukowanej mocy dawki promieniowania X na krzywej o wartości napięcia 150 kV w przedziale 0,1 – 0,2 mmPb. Wymaganą grubość ołowiu, odczytaną dla wartości zredukowanej mocy dawki otrzymaną z obliczeń, przyjęto 0,2 mmPb.

**Ściana JK** zbudowana z żelbetonu o gr. 200 mm i gęstości 2,5 g/cm<sup>3</sup> równoważy wyliczoną grubość osłony z ołowiu zatem nie trzeba jej dodatkowo zabezpieczać. Okna ze względu na lokalizację sali na poziomie 2 piętra nie wymagają dodatkowego zabezpieczenia.

### ŚCIANA KL

Sąsiedztwo: gabinet ordynatora  
Promieniowanie: rozproszone

$$I = 600 \text{ mA}$$

$$t = 1 \cdot 1 \cdot 4 \text{ s/tydzień} = 4 \text{ s} \approx 0,067 \text{ min} \approx 0,001 \text{ h}$$

$$D = 0,5 \text{ mSv/rok} \approx 0,01 \text{ mSv/tydzień} \approx 0,00087 \text{ cGy/tydzień} \approx 8,7 \mu\text{Gy/tydzień}$$

$$l = 1,8 \text{ m}$$

$$T = 1$$

$$U = 1$$

$$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{t \cdot I} \approx \frac{8,7 \cdot 1,8^2}{0,001 \cdot 600} \approx 42 \mu\text{Gy h}^{-1} \text{ m}^2 \text{ mA}^{-1}$$

Wynik znajduje się na wykresie rys.3 z pkt 2.5.2.2. PN-86/J-80001 zależności grubości warstwy ołowiu od zredukowanej mocy dawki promieniowania X na krzywej o wartości napięcia 150 kV w przedziale 0,8 – 1,0 mmPb. Wymaganą grubość ołowiu, odczytaną dla wartości zredukowanej mocy dawki otrzymaną z obliczeń, przyjęto 1,0 mmPb.

**Ściana KL** - zbudowana z żelbetonu o gr. 200 mm i gęstości 2,5 g/cm<sup>3</sup> równoważy wyliczoną grubość osłony z ołowiu zatem nie trzeba jej dodatkowo zabezpieczać.

### ŚCIANA LM

Sąsiedztwo: sekretariat  
Promieniowanie: rozproszone

$$I = 600 \text{ mA}$$

$$t = 1 \cdot 1 \cdot 4 \text{ s/tydzień} = 4 \text{ s} \approx 0,067 \text{ min} \approx 0,001 \text{ h}$$

$$D = 0,5 \text{ mSv/rok} \approx 0,01 \text{ mSv/tydzień} \approx 0,00087 \text{ cGy/tydzień} \approx 8,7 \mu\text{Gy/tydzień}$$

$$l = 2,5 \text{ m}$$



$$T = 1$$

$$U = 1$$

$$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{t \cdot I} \approx \frac{8,7 \cdot 2,5^2}{0,001 \cdot 600} \approx 82 \mu\text{Gy h}^{-1} \text{ m}^2 \text{ mA}^{-1}$$

Wynik znajduje się na wykresie rys.3 z pkt 2.5.2.2. PN-86/J-80001 zależności grubości warstwy ołowiu od zredukowanej mocy dawki promieniowania X na krzywej o wartości napięcia 150 kV w przedziale 0,6 – 0,8 mmPb. Wymaganą grubość ołowiu, odczytaną dla wartości zredukowanej mocy dawki otrzymaną z obliczeń, przyjęto 0,8 mmPb.

**Ściana LM** zbudowana z żelbetonu o gr. 200 mm i gęstości 2,5 g/cm<sup>3</sup> równoważy wyliczoną grubość osłony z ołowiu zatem nie trzeba jej dodatkowo zabezpieczać.

### ŚCIANA MH (z drzwiami)

Sąsiedztwo: komunikacja

Promieniowanie: rozproszone

$$I = 600 \text{ mA}$$

$$t = 0,25 \cdot 1 \cdot 4 \text{ s/tydzień} = 1 \text{ s} \approx 0,017 \text{ min} \approx 0,0003 \text{ h}$$

$$D = 0,5 \text{ mSv/rok} \approx 0,01 \text{ mSv/tydzień} \approx 0,00087 \text{ cGy/tydzień} \approx 8,7 \mu\text{Gy/tydzień}$$

$$l = 4,6 \text{ m}$$

$$T = 0,25$$

$$U = 1$$

$$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{t \cdot I} \approx \frac{8,7 \cdot 4,6^2}{0,0003 \cdot 600} \approx 1105 \mu\text{Gy h}^{-1} \text{ m}^2 \text{ mA}^{-1}$$

Wynik znajduje się na wykresie rys.3 z pkt 2.5.2.2. PN-86/J-80001 zależności grubości warstwy ołowiu od zredukowanej mocy dawki promieniowania X na krzywej o wartości napięcia 150 kV w przedziale 0,1 – 0,2 mmPb. Wymaganą grubość ołowiu, odczytaną dla wartości zredukowanej mocy dawki otrzymaną z obliczeń, przyjęto 0,2 mmPb.

**Ściana MH** zbudowana dwóch płyt gipsowo-kartonowych o gr. 2x12,5mm (w tym gips o gr. 25mm o gęstości 0,83 g/cm<sup>3</sup>) montowane na stelażu stalowym, całość ścianki 100 mm nie równoważy wyliczonej grubości osłony z ołowiu zatem konieczne jest jej dodatkowe zabezpieczenie osłoną o równoważniku 0,2 mmPb. Drzwi wymagają zabezpieczenia osłoną o równoważniku ołowiu 0,2mmPb.

### ŚCIANA HG'

Sąsiedztwo: punkt pielęgniarski

Promieniowanie: rozproszone

$$I = 600 \text{ mA}$$

$$t = 1 \cdot 1 \cdot 4 \text{ s/tydzień} = 4 \text{ s} \approx 0,067 \text{ min} \approx 0,001 \text{ h}$$



$D = 0,5 \text{ mSv/rok} \approx 0,01 \text{ mSv/tydzień} \approx 0,00087 \text{ cGy/tydzień} \approx 8,7 \text{ } \mu\text{Gy/tydzień}$

$l = 2,6 \text{ m}$

$T = 1$

$U = 1$

$$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{t \cdot I} \approx \frac{8,7 \cdot 2,6^2}{0,001 \cdot 600} \approx 276 \text{ } \mu\text{Gy h}^{-1} \text{ m}^2 \text{ mA}^{-1}$$

Wynik znajduje się na wykresie rys.3 z pkt 2.5.2.2. PN-86/J-80001 zależności grubości warstwy ołowiu od zredukowanej mocy dawki promieniowania X na krzywej o wartości napięcia 150 kV w przedziale 0,2 – 0,4 mmPb. Wymaganą grubość ołowiu, odczytaną dla wartości zredukowanej mocy dawki otrzymaną z obliczeń, przyjęto 0,4 mmPb.

**Ściana HG'** zbudowana ze szkła o gr. 12mm i gęstości 2,5 g/cm<sup>3</sup> oraz drzwi nie wymagają dodatkowego zabezpieczenia ze względu na fakt, że w trakcie wykonywania zdjęcia rtg nikt nie będzie znajdował się w pomieszczeniu pielęgniarskim – inwestor zostanie zobowiązany do umieszczenia informacji w ww. pomieszczeniu o konieczności opuszczenia go na czas wykonywania ekspozycji aparatem rtg.

#### ŚCIANA G'G

Sąsiedztwo: sąsiednia sala intensywnej terapii

Promieniowanie: rozproszone

$I = 600 \text{ mA}$

$t = 1 \cdot 1 \cdot 4 \text{ s/tydzień} = 4 \text{ s} \approx 0,067 \text{ min} \approx 0,001 \text{ h}$

$D = 0,5 \text{ mSv/rok} \approx 0,01 \text{ mSv/tydzień} \approx 0,00087 \text{ cGy/tydzień} \approx 8,7 \text{ } \mu\text{Gy/tydzień}$

$l = 4,6 \text{ m}$

$T = 1$

$U = 1$

$$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{t \cdot I} \approx \frac{8,7 \cdot 4,6^2}{0,001 \cdot 600} \approx 117 \text{ } \mu\text{Gy h}^{-1} \text{ m}^2 \text{ mA}^{-1}$$

Wynik znajduje się na wykresie rys.3 z pkt 2.5.2.2. PN-86/J-80001 zależności grubości warstwy ołowiu od zredukowanej mocy dawki promieniowania X na krzywej o wartości napięcia 150 kV w przedziale 0,4 – 0,6 mmPb. Wymaganą grubość ołowiu, odczytaną dla wartości zredukowanej mocy dawki otrzymaną z obliczeń, przyjęto 0,6 mmPb.

**Ściana GG'** zbudowana dwóch płyt gipsowo-kartonowych o gr. 2x12,5mm (w tym gips o gr. 25 mm o gęstości 0,83 g/cm<sup>3</sup>) montowane na stelażu stalowym, całość ścianki 100 mm nie równoważy wyliczonej grubości osłony z ołowiu zatem konieczne jest jej dodatkowe zabezpieczenie osłoną o równoważniku 0,6 mmPb.





## STROP

Sąsiedztwo: pokoje pacjentów

Promieniowanie: rozproszone

$$I = 600 \text{ mA}$$

$$t = 1 \cdot 1 \cdot 4 \text{ s/tydzień} = 4 \text{ s} \approx 0,067 \text{ min} \approx 0,001 \text{ h}$$

$$D = 0,5 \text{ mSv/rok} \approx 0,01 \text{ mSv/tydzień} \approx 0,00087 \text{ cGy/tydzień} \approx 8,7 \text{ }\mu\text{Gy/tydzień}$$

$$l = 3,0 \text{ m}$$

$$T = 1$$

$$U = 1$$

$$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{t \cdot I} \approx \frac{8,7 \cdot 3,0^2}{0,001 \cdot 600} \approx 117 \text{ }\mu\text{Gy h}^{-1} \text{ m}^2 \text{ mA}^{-1}$$

Wynik znajduje się na wykresie rys.3 z pkt 2.5.2.2. PN-86/J-80001 zależności grubości warstwy ołowiu od zredukowanej mocy dawki promieniowania X na krzywej o wartości napięcia 150 kV w przedziale 0,4 – 0,6 mmPb. Wymaganą grubość ołowiu, odczytaną dla wartości zredukowanej mocy dawki otrzymaną z obliczeń, przyjęto 0,6 mmPb.

**Strop sufitowy** zbudowany z żelbetonu o gr. 300 mm i gęstości 2,3 g/cm<sup>3</sup> równoważy wyliczoną grubość osłony z ołowiu zatem nie trzeba go dodatkowo zabezpieczać.

## PODŁOGA

Sąsiedztwo: poradnia nefrologiczna

Promieniowanie: pierwotne

$\dot{D} = 0,95 \text{ cGy} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}$ , zgodnie z 2.5.1.1. normy PN-86/J-80001 na podstawie danych z tabl. 2 normy, wartość dla 100kV

$$I = 600 \text{ mA}$$

$$t = 1 \cdot 1 \cdot 4 \text{ s/tydzień} = 4 \text{ s} \approx 0,067 \text{ min} \approx 0,001 \text{ h}$$

$$D = 0,5 \text{ mSv/rok} \approx 0,01 \text{ mSv/tydzień} \approx 0,00087 \text{ cGy/tydzień} \approx 8,7 \text{ }\mu\text{Gy/tydzień}$$

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

$$T = 1$$

$$U = 1$$

$$y = 0,31$$

$$k = \frac{\dot{D} \cdot I \cdot t}{D \cdot l^2} \cdot y \approx \frac{0,95 \cdot 600 \cdot 0,067 \cdot 0,31}{0,00087 \cdot 1,70^2} \approx 70 \text{ 278}$$

Wynik znajduje się na wykresie rys.1 PN-86/J-80001 zależności krotności osłabienia promieniowania X od grubości warstwy ołowiu na krzywej o napięciu 150kV w przedziale pomiędzy 2,0 – 2,5 mmPb. Wymaganą grubość ołowiu, odczytaną dla wartości krotności osłabienia, otrzymaną z obliczeń, przyjęto 4,0 mmPb.

**Podłoga** zbudowana z żelbetonu o gr. 300 mm i gęstości 2,3 g/cm<sup>3</sup> równoważy wyliczoną grubość osłony z ołowiu zatem nie trzeba go dodatkowo zabezpieczać.





**DANE Z OBLICZEŃ dla przyłózkowego aparatu rtg do zdjęć kostno-płucnych –  
SALA IT nr 2.133**

Ściana	Rodzaj promieniowania	Istniejąca osłona	Równoważnik ołowiu osłony stałej	Wymagany równoważnik ołowiu	Uwagi
GJ (z oknami)	rozproszone	żelbeton o gr. 200 mm i gęstości 2,3 g/cm <sup>3</sup>	2,5 mmPb	0,2 mmPb	Okna ze względu na lokalizację sali na poziomie 2 piętra nie wymagają dodatkowego zabezpieczenia
JK (z oknami)	rozproszone	żelbeton o gr. 200mm i gęstości 2,3 g/cm <sup>3</sup>	2,5 mmPb	0,2 mmPb	Okna ze względu na lokalizację sali na poziomie 2 piętra nie wymagają dodatkowego zabezpieczenia
KL	rozproszone	żelbeton o gr. 200mm i gęstości 2,3 g/cm <sup>3</sup>	2,5 mmPb	1,0 mmPb	Ściana wymaga dodatkowego zabezpieczenia osłoną o równoważniku ołowiu 1,0 mmPb
LM	rozproszone	żelbeton o gr. 200mm i gęstości 2,3 g/cm <sup>3</sup>	2,5 mmPb	0,8 mmPb	Ściana wymaga dodatkowego zabezpieczenia osłoną o równoważniku ołowiu 0,8 mmPb
MH (z drzwiami)	rozproszone	dwie płyty gipsowo-kartonowe o gr. 2x12,5mm (w tym gips o gr. 25 mm o gęstości 0,83 g/cm <sup>3</sup> ) montowane na stelażu stalowym, całość ścianki 100 mm	0,1 mmPb (wg normy Szwajcarskiej)	0,2 mmPb	Ściana oraz drzwi wymagają dodatkowego zabezpieczenia osłoną o równoważniku ołowiu 0,2 mmPb
HG' (z drzwiami)	rozproszone	ściana szklana o gr. 12mm i gęstości 2,5g/cm <sup>3</sup>	0,1 mmPb (wg normy niemieckiej)	0,4 mmPb	Ścianka szklana oraz drzwi także nie wymagają dodatkowego zabezpieczenia *
G'G	rozproszone	Dwie płyty gipsowo-kartonowe o gr. 2x12,5mm (w tym gips o gr. 25 mm o gęstości 0,83 g/cm <sup>3</sup> ) montowane na stelażu stalowym, całość ścianki 100 mm	0,1 mmPb (wg normy Szwajcarskiej)	0,6 mmPb	Ściana wymaga dodatkowego zabezpieczenia osłoną o równoważniku ołowiu 0,6 mmPb
strop	rozproszone	Żelbeton o gr. 300 mm i gęstości 2,3 g/cm <sup>3</sup>	4,5 mmPb	0,6 mmPb	
podłoga	pierwotne	Żelbeton o gr. 300 mm i gęstości 2,3 g/cm <sup>3</sup>	4,5 mmPb	2,5 mmPb	

- Ściana HG' oraz drzwi nie wymagają dodatkowego zabezpieczenia ze względu na fakt, że w trakcie wykonywania zdjęcia rtg nikt nie będzie znajdował się w pomieszczeniu pielęgnarskim –



inwestor zostanie zobowiązany do umieszczenia informacji w ww. pomieszczeniu o konieczności opuszczenia go na czas wykonywania ekspozycji aparatem rtg.

## ZESTAWIENIE

Ściana	Równoważnik ołowiu osłony stałej	Wymagany równoważnik ołowiu dla aparatu do zdjęć kostno-płucnych w pracowni nr 2.139	Wymagany równoważnik ołowiu dla aparatu do zdjęć kostno-płucnych w pracowni nr 2.135	Wymagany równoważnik ołowiu dla aparatu do zdjęć kostno-płucnych w pracowni nr 2.133	Wymagany równoważnik ołowiu dla osłony stałej
AB (z oknami)	2,5 mmPb	0,2 mmPb			<b>0,2 mmPb</b>
BC	0,1 mmPb	1,0 mmPb	1,0 mmPb		<b>1,0 mmPb</b>
CD (z drzwiami)	-	0,8 mmPb			<b>0,8 mmPb</b>
DE (z drzwiami)	0,1 mmPb	0,2 mmPb			<b>0,2 mmPb</b>
EF	0,1 mmPb	0,4 mmPb			<b>0,4 mmPb</b>
FA	1,15 mmPb	0,4 mmPb			<b>0,4 mmPb</b>
BG (z oknami)	2,5 mmPb		0,2 mmPb		<b>0,2 mmPb</b>
GH	0,1 mmPb		1,0 mmPb		<b>1,0 mmPb</b>
HI (z drzwiami)	0,1 mmPb		0,2 mmPb		<b>0,2 mmPb</b>
IC (z drzwiami)	-		0,8 mmPb		<b>0,8 mmPb</b>
GJ (z oknami)	2,5 mmPb			0,2 mmPb	<b>0,2 mmPb</b>
JK (z oknami)	2,5 mmPb			0,2 mmPb	<b>0,2 mmPb</b>
KL	2,5 mmPb			1,0 mmPb	<b>1,0 mmPb</b>
LM	2,5 mmPb			0,8 mmPb	<b>0,8 mmPb</b>
MH (z drzwiami)	0,1 mmPb			0,2 mmPb	<b>0,2 mmPb</b>
HG' (z drzwiami)	-			0,4 mmPb	<b>0,4 mmPb</b>
G'G	0,1 mmPb			0,6 mmPb	<b>0,6 mmPb</b>



strop	4,5 mmPb	0,6 mmPb	0,6 mmPb	0,6 mmPb	<b>0,6 mmPb</b>
podłoga	4,5 mmPb	2,5 mmPb	2,5 mmPb	2,5 mmPb	<b>2,5 mmPb</b>

### 3. Wnioski

- ściana AB nie wymaga dodatkowego zabezpieczenia. Okna ze względu na lokalizację sali na poziomie 2 piętra także nie wymagają dodatkowego zabezpieczenia.
- ściana BC wymaga dodatkowego zabezpieczenia osłoną o równoważniku ołowiu 1,0 mmPb.
- ściana CD oraz drzwi nie wymagają dodatkowego zabezpieczenia ze względu na fakt, że w trakcie wykonywania zdjęcia rtg nikt nie będzie znajdował się w pomieszczeniu pielęgniarskim – inwestor zostanie zobowiązany do umieszczenia informacji w ww. pomieszczeniu o konieczności opuszczenia go na czas wykonywania ekspozycji aparatem rtg.
- ściana DE oraz drzwi wymagają dodatkowego zabezpieczenia osłoną o równoważniku ołowiu 0,2 mmPb.
- ściana EF wymagają dodatkowego zabezpieczenia osłoną o równoważniku ołowiu 0,4 mmPb.
- ściana FA nie wymaga dodatkowego zabezpieczenia.
- ściana BG nie wymaga dodatkowego zabezpieczenia. Okna ze względu na lokalizację sali na poziomie 2 piętra także nie wymagają dodatkowego zabezpieczenia.
- ściana GH wymaga dodatkowego zabezpieczenia osłoną o równoważniku ołowiu 1,0 mmPb.
- ściana HI oraz drzwi wymagają dodatkowego zabezpieczenia osłoną o równoważniku ołowiu 0,2 mmPb.
- ściana IC oraz drzwi nie wymagają dodatkowego zabezpieczenia ze względu na fakt, że w trakcie wykonywania zdjęcia rtg nikt nie będzie znajdował się w pomieszczeniu pielęgniarskim – inwestor zostanie zobowiązany do umieszczenia informacji w ww. pomieszczeniu o konieczności opuszczenia go na czas wykonywania ekspozycji aparatem rtg.
- ściana GJ nie wymaga dodatkowego zabezpieczenia. Okna ze względu na lokalizację sali na poziomie 2 piętra także nie wymagają dodatkowego zabezpieczenia.
- ściana JK nie wymaga dodatkowego zabezpieczenia. Okna ze względu na lokalizację sali na poziomie 2 piętra także nie wymagają dodatkowego zabezpieczenia.
- ściana KL nie wymaga dodatkowego zabezpieczenia.
- ściana LM nie wymaga dodatkowego zabezpieczenia. Drzwi wymagają dodatkowego zabezpieczenia osłoną o równoważniku ołowiu 0,8 mmPb.
- ściana MH oraz drzwi wymagają dodatkowego zabezpieczenia osłoną o równoważniku ołowiu 0,2 mmPb.
- ściana HG' oraz drzwi nie wymagają dodatkowego zabezpieczenia ze względu na fakt, że w trakcie wykonywania zdjęcia rtg nikt nie będzie znajdował się w pomieszczeniu pielęgniarskim – inwestor zostanie zobowiązany do umieszczenia informacji w ww. pomieszczeniu o konieczności opuszczenia go na czas wykonywania ekspozycji aparatem rtg.
- ściana G'G wymaga dodatkowego zabezpieczenia osłoną o równoważniku ołowiu 0,6 mmPb.
- strop nie wymaga dodatkowego zabezpieczenia.
- podłoga nie wymaga dodatkowego zabezpieczenia.



#### 4. Zalecenia:

- 4.1.** Badania diagnostyczne z użyciem aparatu rtg będą wykonywane w pomieszczeniach sal intensywnej terapii, w miejscach zaznaczonych na rzucie stanowiącym załącznik nr 1 do projektu
- 4.2.** Zdjęcia będą wykonywane bezpośrednio w pomieszczeniach sal. Podgląd na pacjenta oraz kontakt słuchowy będzie odbywał się bezpośrednio.
- 4.3.** Podczas wykonywania zdjęć, w sali będzie znajdować się jedynie personel uprawniony do wykonywania zdjęć, bez obecności osób postronnych.
- 4.4.** Lekarze powinni stosować ochrony osobiste tj. fartuchy ochronne z gumy ołowianej.
- 4.5.** Drzwi wejściowe do pracowni (sali zabiegowej) powinny być odpowiednio oznakowane, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 21 sierpnia 2006 r. w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy z urządzeniami radiologicznymi.
- 4.6.** Lekarze pracujący w narażeniu na działanie promieniowania jonizującego powinni zostać objęci dozymetrią indywidualną.

#### 5. Wyliczenia wentylacji

##### 5.1. Wentylacja sali IT nr 2.139

Powierzchnia pomieszczenia: 77,69 m<sup>2</sup>

Wysokość pomieszczenia: 3,00 m

Kubatura pomieszczenia: 233,07 m<sup>3</sup>

Niezbędna wydajność wentylacji:  $233,07 \text{ m}^3/\text{h} \cdot 1,5 \approx 349,61 \text{ m}^3/\text{h}$

Wymiana powietrza na zewnątrz budynku w pracowni realizowana będzie za pomocą wentylacji mechanicznej. Inwestor zobowiązany jest do przedstawienia zaświadczenia o co najmniej 1,5-krotnej wydajności wentylacji, czyli 349,61 m<sup>3</sup>/h.

##### 5.2. Wentylacja sali IT nr 2.135

Powierzchnia pomieszczenia: 76,67 m<sup>2</sup>

Wysokość pomieszczenia: 3,00 m

Kubatura pomieszczenia: 230,01 m<sup>3</sup>

Niezbędna wydajność wentylacji:  $230,01 \text{ m}^3/\text{h} \cdot 1,5 \approx 345,02 \text{ m}^3/\text{h}$

Wymiana powietrza na zewnątrz budynku w pracowni realizowana będzie za pomocą wentylacji mechanicznej. Inwestor zobowiązany jest do przedstawienia zaświadczenia o co najmniej 1,5-krotnej wydajności wentylacji, czyli 345,02 m<sup>3</sup>/h.



### 5.3. Wentylacja sali IT nr 2.133

Powierzchnia pomieszczenia: 87,84 m<sup>2</sup>

Wysokość pomieszczenia: 3,00 m

Kubatura pomieszczenia: 263,52 m<sup>3</sup>

Niezbędna wydajność wentylacji:  $263,52 \text{ m}^3/\text{h} \cdot 1,5 \approx 395,28 \text{ m}^3/\text{h}$

Wymiana powietrza na zewnątrz budynku w pracowni realizowana będzie za pomocą wentylacji mechanicznej. Inwestor zobowiązany jest do przedstawienia zaświadczenia o co najmniej 1,5-krotnej wydajności wentylacji, czyli 395,28 m<sup>3</sup>/h.

Sporządziła:  
Justyna Śmigiel

Sprawdził:  
Bartłomiej Ginter

mgr inż. Justyna Śmigiel  
specjalista ds. projektów  
tel. 508 289 632

Bartłomiej Ginter  
Inspektor Ochrony Radiologicznej  
typu B  
tel. 501 284 204

**POZYTRON RADIOLOGIA W MEDYCYNIE**  
ul. Garbarska 9, 64-200 Wolsztyn  
tel. +48 501 284 204  
NIP 925-193-81-16, REGON 080206452  
www.pozytron.pl      biuro@pozytron.pl

