

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

Przedmiotowa sala izolatki zlokalizowana jest na 2 piętrze budynku Centrum Zdrowia Dziecka na Oddziale Intensywnej Terapii przy ul. Adama Wrzoska w Poznaniu. Zostanie ona wyposażona w jezdny aparat do zdjęć kostno-płucnych.

2.1. Sala izolatki nr 2.131 o powierzchni 23,17 m² i wysokości 2,50 m, w której wykorzystywany będzie jezdny aparat rtg do zdjęć kostno-płucnych sąsiaduje z:

- ściana AB – szacht
- ściana BC (z drzwiami) – komunikacja
- ściana CD (z oknem obserwacyjnym) – pom. pielęgniarstwa
- ściana DA (z oknem) – teren zewnętrzny
- strop – pokój pacjenta
- posadzka – poradnia okulistyczna

Pomieszczenia łazienki oraz śluzy wykorzystywane są wyłącznie przez pacjenta oraz personel medyczny. W trakcie wykonywania ekspozycji w pomieszczeniach tych nie będą znajdowały się żadne z powyższych osób ani osoby z ogółu ludności.

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 m².

3.2.1 Ściany sali izolatki z aparatem rtg do zdjęć kostno-płucnych nr 2.131 wykonane są z następujących materiałów:

- ściana AB – żelbeton o gr. 200 mm i gęstości 2,3 g/cm³
- ściana BC (z drzwiami) – dwie płyty gipsowo-kartonowe o gr. 2x12,5mm (w tym gips o gr. 25 mm o gęstości 0,83 g/cm³) montowane na stelażu stalowym, całość ścianki 100 mm
- ściana CD (z oknem obserwacyjnym) – dwie płyty gipsowo-kartonowe o gr. 2x12,5mm (w tym gips o gr. 25 mm o gęstości 0,83 g/cm³) montowane na stelażu stalowym, całość ścianki 100 mm
- ściana DA - żelbeton o gr. 200 mm i gęstości 2,3 g/cm³
- strop sufitowy – żelbeton o gr. 300 mm i gęstości 2,3 g/cm³
- posadzka – żelbeton o gr. 300 mm i gęstości 2,3 g/cm³

3.3. Wentylacja

W sali izolatki nr 2.131 (o kubaturze 59,93 m³) 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 sali izolatki 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 sali izolatki, a personel wykonujący badanie wyposażony zostanie w fartuchy z gumy ołowianej.

3.6. Sterowanie aparatem

Aparat rtg będzie wykorzystywany w sali izolatki. 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 sali izolatki nr 2.131 przyjmowanych będzie 10 pacjentów tygodniowo, którym niezbędne będzie wykonanie zdjęcia rtg.

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

4. Obsługa urządzeń RTG

Rentgenowskie badania wykonywane będą przez 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 aparatu znajdującego się w pomieszczeniu sali izolatki:

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

napięcie 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;

t₀ – 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

$$k = \frac{\dot{D} \cdot I \cdot t}{D \cdot P} \cdot y$$

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);

P – 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 **C₁**:

$$C_1 = \frac{D \cdot P}{t \cdot I}$$

w którym:

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

P – 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

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

ŚCIANA AB

Sąsiedztwo: szacht

Promieniowanie: rozproszone

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

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

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

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

$$T = 0,05$$

$$U = 1$$

$$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{t \cdot I} \approx \frac{8,7 \cdot 2,0^2}{0,00006 \cdot 600} \approx 1\,044 \text{ } \mu\text{Gy h}^{-1} \text{ m}^2 \text{ mA}^{-1}$$

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 AB zbudowana z żelbetonu o gr. 200 mm i gęstości 2,3 g/cm³ równoważy wyliczoną grubość osłony z ołowiu zatem nie trzeba jej dodatkowo zabezpieczać.

ŚCIANA BC

Sąsiedztwo: komunikacja

Promieniowanie: rozproszone

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

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

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

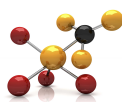
$$l = 5,5 \text{ m}$$

$$T = 0,25$$

$$U = 1$$

$$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{t \cdot I} \approx \frac{8,7 \cdot 5,5^2}{0,0003 \cdot 600} \approx 1\,579 \text{ } \mu\text{Gy h}^{-1} \text{ m}^2 \text{ mA}^{-1}$$

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 BC zbudowana z dwóch płyt gipsowo-kartonowych o gr. 2x12,5mm (w tym gips o gr. 25 mm o gęstości 0,83 g/cm³) 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 wejściowe do pomieszczenia śluzu oraz łazienki nie wymagają dodatkowego zabezpieczenia ze względu na fakt, że w trakcie wykonywania zdjęcia rtg pomieszczenia te nie będą użytkowane przez nikogo z personelu oraz pacjentów.

ŚCIANA CD (z oknem obserwacyjnym)

Sąsiedztwo: pom. pielęgniarskie

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 CD zbudowana z dwóch płyt gipsowo-kartonowych o gr. 2x12,5mm (w tym gips o gr. 25 mm o gęstości 0,83 g/cm³) montowane na stelażu stalowym, całość ścianki 100 mm nie równoważy wyliczonej grubości osłony z ołowiu. Zarówno ściana jak i okno obserwacyjne 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 DA (z oknem)

Sąsiedztwo: teren zewnętrzny

Promieniowanie: rozproszone

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

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

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



$$\begin{aligned}l &= 2,3 \text{ m} \\T &= 0,05 \\U &= 1\end{aligned}$$

$$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{t \cdot I} \approx \frac{8,7 \cdot 2,3^2}{0,00006 \cdot 600} \approx 1\,381 \text{ } \mu\text{Gy h}^{-1} \text{ m}^2 \text{ mA}^{-1}$$

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 DA zbudowana z żelbetonu o gr. 200 mm i gęstości 2,3 g/cm³ równoważy wyliczoną grubość osłony z ołowiu zatem nie trzeba jej dodatkowo zabezpieczać. Okno ze względu na usytuowanie na poziomie 2 piętra nie wymaga dodatkowego zabezpieczenia.

STROP

Sąsiedztwo: pokój pacjenta
Promieniowanie: rozproszone

$$\begin{aligned}I &= 600 \text{ mA} \\t &= 1 \cdot 1 \cdot 4 \text{ s/tydzień} = 4 \text{ s} \approx 0,067 \text{ min} \approx 0,001 \text{ h} \\D &= 0,5 \text{ mSv/rok} \approx 0,01 \text{ mSv/tydzień} \approx 0,00087 \text{ cGy/tydzień} \approx 8,7 \text{ } \mu\text{Gy/tydzień} \\l &= 2,7 \text{ m} \\T &= 1 \\U &= 1\end{aligned}$$

$$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{t \cdot I} \approx \frac{8,7 \cdot 2,7^2}{0,001 \cdot 600} \approx 95 \text{ } \mu\text{Gy h}^{-1} \text{ m}^2 \text{ mA}^{-1}$$

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/cm³ równoważy wyliczoną grubość osłony z ołowiu zatem nie trzeba go dodatkowo zabezpieczać.



PODŁOGA

Sąsiedztwo: poradnia okulistyczna
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

$I = 600 \text{ mA}$

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

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

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

$T = 1$

$U = 1$

$y = 0,31$

$$k = \frac{\dot{D} \cdot I \cdot t}{D \cdot l^2} \cdot y \approx \frac{0,95 \cdot 600 \cdot 0,067 \cdot 0,31}{0,00087 \cdot 1,70^2} \approx 3904$$

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/cm³ równoważy wyliczoną grubość osłony z ołowiu zatem nie trzeba go dodatkowo zabezpieczać.



DANE Z OBLICZEŃ dla przyłóżkowego aparatu rtg do zdjęć kostno-płucnych – sala izolatki

Ściana	Rodzaj promieniowania	Istniejąca osłona	Równoważnik ołowiu osłony stałej	Wymagany równoważnik ołowiu	Uwagi
AB	rozproszone	Żelbeton o gr. 200 mm i gęstości 2,3 g/cm ³	2,5 mmPb	0,2 mmPb	
BC (z drzwiami)	rozproszone	Dwie płyty gipsowo-kartonowe o gr. 2x12,5mm (w tym gips o gr. 25 mm o gęstości 0,83 g/cm ³) montowane na stelażu stalowym, całość ścianki 100 mm	0,1 mmPb (wg normy Szwajcarskiej)	0,2 mmPb	Ściana oraz drzwi wymagają zabezpieczenia osłoną o równoważniku ołowiu 0,2 mmPb
CD (z oknem obserwacyjnym)	rozproszone	Dwie płyty gipsowo-kartonowe o gr. 2x12,5mm (w tym gips o gr. 25 mm o gęstości 0,83 g/cm ³) montowane na stelażu stalowym, całość ścianki 100 mm	0,1 mmPb (wg normy Szwajcarskiej)	1,0 mmPb	Ściana oraz okno obserwacyjne także nie wymagają dodatkowego zabezpieczenia *
DA (z oknem)	rozproszone	Żelbeton o gr. 200 mm i gęstości 2,3 g/cm ³	2,5 mmPb	0,2 mmPb	Okno ze względu na lokalizację na poziomie 2 piętra nie wymaga dodatkowego zabezpieczenia.
strop	rozproszone	Żelbeton o gr. 300 mm i gęstości 2,3 g/cm ³	4,5 mmPb	0,6 mmPb	
podłoga	pierwotne	Żelbeton o gr. 300 mm i gęstości 2,3 g/cm ³	4,5 mmPb	2,5 mmPb	

* Ściana CD oraz okno obserwacyjne 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.



3. Wnioski

- ściana AB nie wymaga dodatkowego zabezpieczenia.
- ściana BC oraz drzwi wymagają dodatkowego zabezpieczenia osłoną o równoważniku 0,2 mmPb.
- ściana CD oraz okno obserwacyjne 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 DA nie wymaga dodatkowego zabezpieczenia. Okno ze względu na lokalizację na poziomie 2 piętra także nie wymaga dodatkowego zabezpieczenia.
- strop nie wymaga dodatkowego zabezpieczenia.
- podłoga nie wymaga dodatkowego zabezpieczenia.

4. Zalecenia:

- 4.1. Badania diagnostyczne z użyciem aparatu rtg będą wykonywane w pomieszczeniu sali izolatki, w miejscach zaznaczonych na rzucie stanowiącym załącznik nr 1 do projektu.
- 4.2. Zdjęcia będą wykonywane bezpośrednio w pomieszczeniu sali. 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 pracowni

Powierzchnia pomieszczenia: 23,17 m²

Wysokość pomieszczenia: 2,50 m

Kubatura pomieszczenia: 59,93 m³

Niezbędna wydajność wentylacji: 59,93 m³/h · 1,5 ≈ 89,89 m³/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 89,89 m³/h.

Sporządziła:

Justyna Śmigiel

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

Sprawdził:

Bartłomiej Ginter

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



POZYTRON Radiologia w medycynie
ul. Garbarska 9, 64-200 Wolsztyn
tel. 501 284 204 biuro@pozytron.pl