

Obliczenia wymaganych grubości osłon przed promieniowaniem X, pracownia  
kardiologiczna, Wojewódzkie Centrum Szpitalne Kotliny Jeleniogórskiej

Osłony stałe przed promieniowaniem rentgenowskim (OBLICZENIA  
TEORETYCZNE WYMAGANYCH RÓWNOWAŻNIKÓW Pb.)

Branża: Ochrona Radiologiczna.

Obiekt: Wojewódzkie Centrum Szpitalne Kotliny Jeleniogórskiej w  
Jeleniej Górze

Ul. Ogińskiego 6

58 - 506 Jelenia Góra

Sala zabiegowa kardiologiczna Oddziału Anestezjologii i Intensywnej Terapii

Inspektor Ochrony Radiologicznej  
Stanisław Marcisz  
51-180 Wrocław, ul. Ługowa 10  
tel. 601 837 604, e-mail: med@magal.pl  
Uprawnienie nr 2264/2017 wydane przez  
Głównego Inspektora Sanitarnego

Dolnośląski Państwowy  
Wojewódzki Inspektor Sanitarny we Wrocławiu  
*David Grzybowski*  
z up. Dawid Grzybowski  
Kierownik Działu  
Zapobiegawczego Nadzoru Sanitarnego  
Załącznik do opinii z dnia 14.11.2022  
18.11.2022 215.5022.7.81.2022.JB

Wg stanu prawnego na : 2022 rok

## 1.0. Dane ogólne.

Przedmiotem opracowania są obliczenia wymaganych osłon stałych przed promieniowaniem jonizującym dla pomieszczenia przyszłej pracowni zabiegowej kardiologicznej w Oddziale Anestezjologii i Intensywnej Terapii Wojewódzkiego, Centrum Szpitalnego Kotliny Jeleniogórskiej w Jeleniej Górze, przy ul. Ogińskiego 6. Pracownia powstaje w związku z koncepcją przebudowy istniejącego oddziału OIOM. W sali przewiduje się stosowanie aparatury rentgenowskiej w celu wspomagania pracy lekarza podczas prowadzonych zabiegów kardiologicznych (wszczepianie elektrod). Z tego powodu przewidziana jest adaptacja budowanego pomieszczenia z uwzględnieniem wymagań ochrony przed promieniowaniem jonizującym.

Obliczenia stanowią część dokumentacji technicznej, niezbędną w celu określenia rozkładu mocy dawki promieniowania X na stanowiskach pracy oraz w otoczeniu przyszłej sali zabiegowej i uzyskania zezwolenia na działalność związaną z wykorzystaniem aparatury rtg. do celów diagnostycznych. W dalszej kolejności dotyczy to również uzyskania **zgody** na udzielanie świadczeń zdrowotnych przy pomocy stosowanej aparatury.

Obliczenia są opracowaniem do wykorzystania podczas projektowania lub opisu osłon przed promieniowaniem jonizującym (X). W ramach wniosków końcowych brane są również pod uwagę elementy rozwiązań organizacyjnych w celu uzyskania prawidłowego stanu ochrony radiologicznej w sali podczas zabiegów.

Do obliczeń osłon stałych przed przenikaniem promieniowania jonizującego wykorzystano dane:

■ zawarte na rysunku architektonicznym zamierzeń projektowych,

- zawarte w dokumentacji technicznej projektowanej aparatury rentgenowskiej do stosowania w sali,

- zawarte na rzucie kondygnacji parterowej budynku,

Uzyskano również informację o przewidywanej liczbie zabiegów wykonywanych w sali z wykorzystaniem aparatu rentgenowskiego; liczba ta wynosi **20 zabiegów/tydzień**.

Za zawarte w dokumentacji obliczeniowej założenia, dotyczące materiałów poszczególnych ścian i stropów, przyjęte współczynniki i limity użytkowe dawek a także czasu pracy lampy rentgenowskiej odpowiada przyszły użytkownik (kierownik) jednostki.

## 2.0. Opis pomieszczenia przyszłej sali zabiegowej kardiologicznej:

Zgodnie z zamierzeniami projektowymi, sala zabiegowa powstanie na tzw. wysokim parterze zespołu budynków Szpitala w Jeleniej Górze, w części A, E i G. Jest to sala o powierzchni ok. 24 m<sup>2</sup>. Bezpośrednie sąsiedztwo przyszłej sali zabiegowej stanowią następujące pomieszczenia:

*W poziomie:*

- Śluza, umywalnia, ściana AB,
- Komunikacja, korytarz, ściana BC,
- Pomieszczenie higieniczno - sanitarne, ściana CD,
- Magazyn brudnej bielizny i odpadów, ściana DA

*Od góry:*

- Stropodach;

*Od dołu:*

- Pomieszczenia centralnej stacji łóżek (dezynfekcja).

Projektuje się wykonanie wszystkich ścian przyszłej sali zabiegowej w technologii GK. Szczegółowe dane odnośnie grubości poszczególnych przegród zostały podane w odpowiednich tabelach obliczeniowych na końcu opracowania.

Wysokość pomieszczenia do stropu litego wynosi 3,45 m. Ściana CD od strony pomieszczenia higieniczno - sanitarnego będzie posiadała tzw. doświetla na wysokości 2 m od posadzki. Dolny strop pracowni - istotny z punktu widzenia ochrony radiologicznej - jest monolityczny, klasy B20, o grubości 20 cm. Górny strop sali - nie jest istotny z punktu widzenia ochrony radiologicznej, ze względu na brak pomieszczeń dla ludzi.

### 3.0. Aparatura rentgenowska oraz jej zastosowanie.

W sali zabiegowej będzie stosowany do celów medycznych aparat z opcją pulsacyjnej fluoroskopii cyfrowej oraz możliwością akwizycji obrazu. **Wg. oświadczenia personelu medycznego, aparatura będzie stosowana wykorzystując jedynie opcję tzw. fluoroskopii.** Współczesna technologia stosowana w budowie emitery lampy pozwala na uzyskanie krótkich impulsów w tzw. stromym zboczu. Pozwala to na uzyskanie poprawy efektów obrazowania przy zmniejszonym narażeniu pacjentów na dawki promieniowania.

Aparatura rentgenowska, projektowana w sali będzie systemem obrazowania z przeznaczeniem dla radiologii śródzabiegowej. Lampa rtg. posiada możliwość pracy wielopłaszczyznowej i jest mocowana na zawiesiach typu C, w sposób zintegrowany z układem detekcji obrazu. System będzie kompaktowym mobilnym systemem rtg o dużej mocy z detektorem płaskim i możliwością przetwarzania cyfrowego obrazów fluoroskopii i radiografii (opcja: CINE). Obszar pracy lampy rtg aparatu jest determinowany ustawieniem stołu zabiegowego.

Badania z wykorzystaniem promieniowania rtg. będą wykonywane pacjentom na stole zabiegowym. System służy do badań w oparciu o



obrazowanie cyfrowe wszystkich grup pacjentów i jest odpowiedni do różnych rodzajów obrazowania klinicznego. Przewiduje się zastosowanie aparatu rtg. głównie w dziedzinie badań i zabiegów kardiologicznych.

Ustawienie aparatu będzie zgodne z załączonym szkicem. Przyszły użytkownik będzie poinformowany o konieczności uzyskania od Dolnośląskiego Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego zezwolenia na stosowanie aparatury rtg. a w dalszej kolejności – zgody na świadczenie usług zdrowotnych związanych ze stosowaniem w/w aparatury rtg.

Przewiduje się następujące obciążenie aparatury rentgenowskiej :

Typ aparatu rtg.	Maks. parametry ekspozycji		Czas pracy lampy rtg w ciągu tygodnia sala zabiegowa	Kierunek padania wiązki głównej promieniowania w stosunku do całkowitej ilości badań. – pionowo w dół
	kV	mA		
RTG, ramię C (skopia)*	80	2	0,041 h	Pionowo w górę. Wiązka główna nie oddziałuje bezpośrednio na osłony

\*) fluoroskopia impulsowa: 20 zab/tydz.x 0,5 min=10 min=0,166h

Tygodniowe czasy napromieniowania ścian i stropów przewiduje się w następujących proporcjach:

Typ aparatury rentgenowskiej	Tygodniowy czas pracy lampy rentgenowskiej		Tygodniowy czas obciążenia osłony wiązka główną promieniowania rtg.
	Wyliczony z założeń	Przyjęty do obliczeń	
RTG, ramię C (skopia)*	0,166 godz	0,166 godz	Wiązka główna nie oddziałuje bezpośrednio na osłony, w niektórych sytuacjach stosuje się projekcję kątową

#### 4.0. Czas pracy personelu.

Wg zaszeregowania dla określonej grupy zawodowej.

## 5.0. Przepisy prawne.

1. Ustawa Prawo Atomowe z dnia 29 listopada 2000r. – Prawo atomowe ( Dz. U. z 2021 poz. 1941)
2. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 11 sierpnia 2021 r. w sprawie wskaźników pozwalających na wyznaczenie dawek promieniowania jonizującego stosowanych przy ocenie narażenia na promieniowanie jonizujące (Dz. U. z 2021, poz. 1657)
3. 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).
4. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 21 sierpnia 2006 roku w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy z urządzeniami radiologicznymi (Dz. U. nr 180 z 5 października 2006 r., poz. 1325).
5. PN - 74/J - 01003, Technika Jądrowa (arkusze dotyczące pracowni rentgenowskich).
6. Do określenia grubości osłony zastosowano wykresy i tablice zawarte w dostępnych opracowaniach branżowych, związanych z metodologią obliczeń grubości osłon przed promieniowaniem.

## 6.0. Dawki graniczne.

Dawki graniczne dla populacji nie narażonych na promieniowanie z tytułu wykonywania pracy zawodowej oraz dla osób zawodowo narażonych określają przepisy krajowe wymienione w punkcie 5.0. W tabeli przedstawiono różne wartości dawek granicznych w zależności od przyjętych dokumentów:

Nazwa dokumentu	Dawka graniczna dla osób zawodowo narażonych na promieniowanie	Dawka graniczna dla ogółu ludności z tytułu przebywania w sąsiedztwie źródeł promieniotwórczych
Ustawa Prawo Atomowe z dnia 29 listopada 2000r. Prawo atomowe ( Dz. U. z 2021 poz. 1941)	0.4 mSv/tydzień	0.02 mSv/tydzień
Rozp. MZ z dnia 21 sierpnia 2006 roku(Dz. U. nr 180 z 2006 r. poz. 1325),§2 i 3	0.12 mSv/tydzień (dot. pom. pracowni)	0.01 mSv/tydzień (oraz 0,002 mSv/tydz w odniesieniu do mieszkań)

Do obliczeń przyjęto następujące wartości dawek granicznych:

- dla osób narażonych zawodowo – 0.12 mSv/tydzień (6mSv/rok)
- dla osób narażonych zawodowo poza gabinetem rtg – 0.06mSv/tydzień (3mSv/rok)
- dla osób z pozostałej populacji- 0.01 mSv/ tydzień (0,5 mSv/rok)

## 7.0. Rodzaj materiałów stosowanych na osłony przed promieniowaniem rentgenowskim.

Projektuje się wykonanie ścian stanowiących osłony stałe przed przenikaniem promieniowania z materiałów stanowiących odpowiedni równoważnik ołowiu. Definiując grubość materiału osłonnego planuje się uwzględnić równoważnik ołowiu znajdujący się w

ścianach sali a także dodatkową warstwę ołowiu (lub materiału równoważnego), wynikającą z obliczeń.

Ze względu na specyfikę pomieszczenia **planuje się też stosowanie parawanów ochronnych o wyliczonym równoważniku Pb** a także regulacje organizacyjne dla personelu oraz pacjentów w sali i pomieszczeniach sąsiednich.

W szczególności – biorąc pod uwagę określoną specyfikę pracy – ochronie podlegają pracownicy przebywający bezpośrednio w sali zabiegowej, przy pracującej lampie rtg. Zgodnie z obowiązującymi zasadami, na sali podczas badań rtg. oprócz pacjenta będzie przebywał zespół lekarzy operatorów oraz pielęgniarki.

#### 8.0. Obliczenia osłon stałych (oznaczenia).

Przy obliczeniach osłon stałych zastosowano następujące oznaczenia:

**t** - czas narażenia na promieniowanie w ciągu tygodnia:

$$t = T * U * t_0$$

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>** - maksymalny czas pracy źródła promieniowania w ciągu tygodnia na jednej zmianie, s, min lub h.

**D** - graniczna dawka dopuszczalna promieniowania dla odpowiedniej kategorii narażenia podana w obowiązujących przepisach. Wynosi ona:

0.006 cGy/tydz. dla osób zawodowo narażonych na promieniowanie,

0.0002 cGy/tydz. dla osób narażonych na promieniowanie z tytułu przebywania w pobliżu źródeł promieniowania jonizującego.

**D<sub>0</sub>** - moc dawki w odległości 1 m od ogniska lampy rtg przeliczona dla prądu anodowego 1 mA w:  $\text{cGy} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}$ .

**I** - nominalne napięcie prądu anodowego w mA,

**l** - najmniejsza odległość od źródła do osłanianego miejsca, m.,

**k** - krotność osłabienia promieniowania po przejściu przez osłonę

**c<sub>1</sub>** - zredukowana moc dawki dla osłon przed przenikaniem promieniowania rozproszonego przez wodę lub tkankę w  $\text{cGy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}$ ,

**c<sub>2</sub>** - zredukowana moc dawki dla osłon przed promieniowaniem rozproszonym przez beton lub cegłę,

**f** - odległość przedmiotu rozpraszającego promieniowanie od ogniska lampy rtg w metrach,

**s** - rzut powierzchni przedmiotu rozpraszającego na którą pada promieniowanie, na

płaszczyznę prostopadłą do kierunku wiązki pierwotnej promieniowania, w odległości **f** w m<sup>2</sup>

Krotność osłabiania promieniowania pierwotnego przez osłonę oblicza się ze wzoru:

$$k = \frac{D_0 \cdot I \cdot t}{D \cdot l^2} \cdot y$$

Przy obliczaniu osłon przed promieniowaniem rozproszonym stosuje się wzory:

a) dla promieniowania rozproszonego przez wodę lub tkankę:

$$c_1 = \frac{D \cdot l^2}{t \cdot I}$$

b) dla promieniowania rozproszonego przez beton lub cegłę:

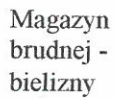


Obliczenia wymaganych grubości osłon przed promieniowaniem X, pracownia  
kardiologiczna, Wojewódzkie Centrum Szpitalne Kotliny Jeleniogórskiej

$$c_2 = \frac{D \bullet l^2 \bullet f}{t \bullet I \bullet s}$$

Ponadto do określenia grubości osłony zastosowano wykresy i tablice zawarte w PN - 86/J - 80001.

Rys. 1. Sala zabiegowa kardiologiczna (w budowie) Oddziału  
OIOM Wojewódzkiego Centrum Szpitalnego Kotliny  
Jeleniogórskiej w Jeleniej Górze, ul. Ogińskiego 6.- szkic do  
obliczeń osłon przed promieniowaniem

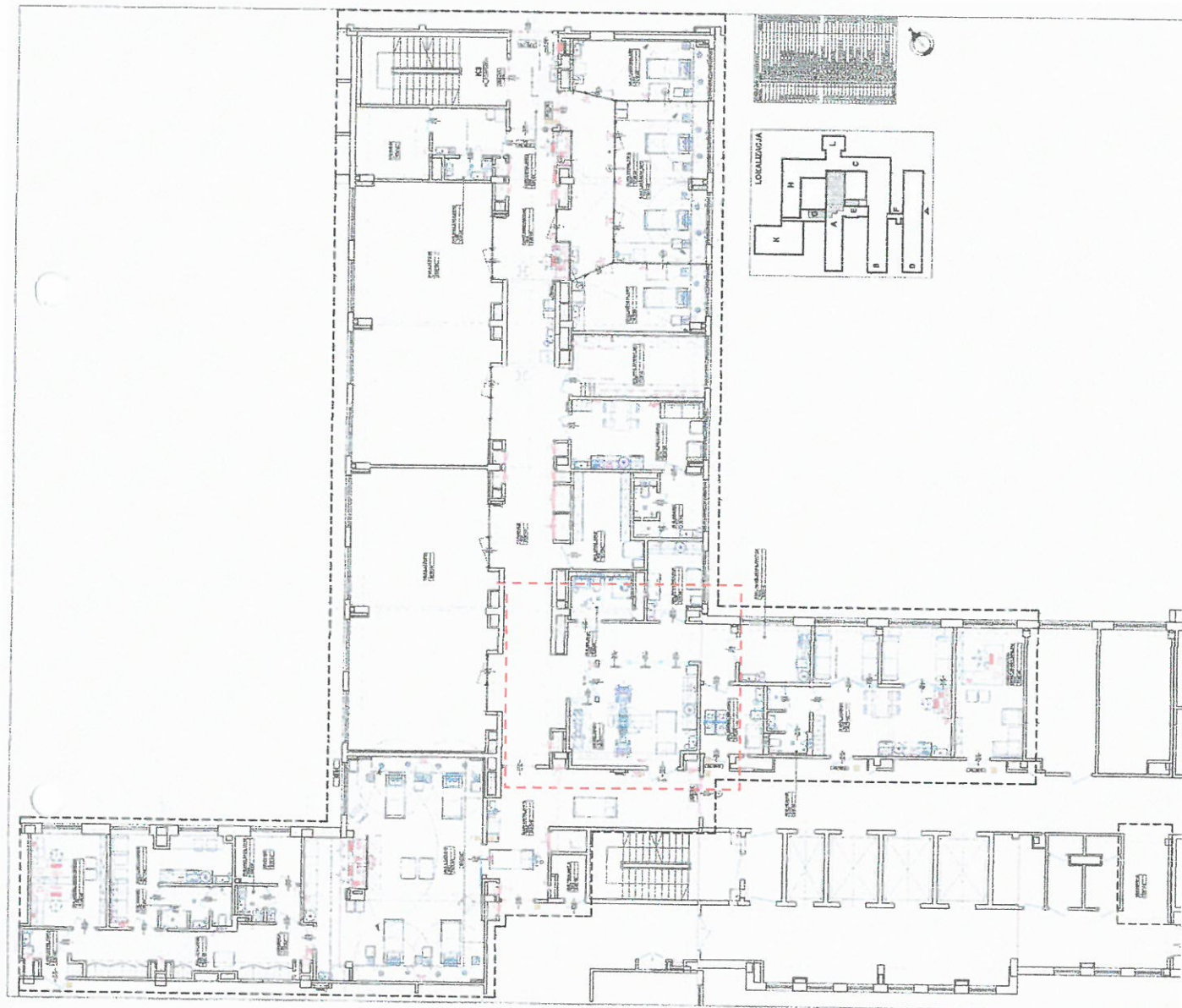


○ Pozycja lampy rtg podczas badań



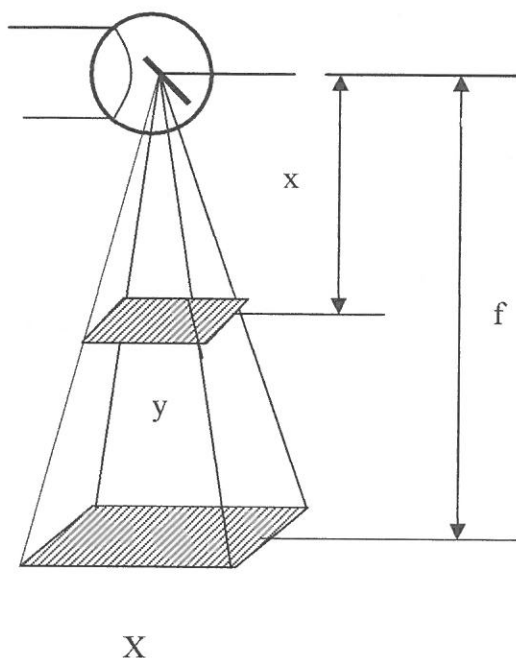
Obliczenia wymaganych grubości osłon przed promieniowaniem X, pracownia  
kardiologiczna, Wojewódzkie Centrum Szpitalne Kotliny Jeleniogórskiej

Sytuacja:



## CZĘŚĆ OBLICZENIOWA

9.1. Powierzchnia przedmiotu rozpraszającego, na  
który pada promieniowanie rentgenowskie, m<sup>2</sup>



Dla aparatu z ramieniem „C”

Na podstawie dokumentacji  
technicznej, maksymalna  
aktywna powierzchnia  
obrazowania (30cmx30cm)

$$S = 0,09 \text{ m}^2$$

Grubości dodatkowych osłon:

Szczegółowe wyliczenia wraz z przyjętymi założeniami zamieszczono kolejno w arkuszach kalkulacyjnych w części końcowej opracowania

9.2. Założenia do obliczeń:

Wielkość:	Wartość przyjęta do obliczeń:	Dodatkowe założenia:
t: czas narażenia (wg. zależności: $t = T_x U x t_0$ )	Zgodnie z tabelą na stronie 5	$t_0 = 0,166$ h (skopia pulsacyjna)
s: rzut powierzchni przedmiotu rozpraszającego, na którą pada promieniowanie, na płaszczyznę prostopadłą do kierunku wiązki pierwotnej w odległości $f$ , $m^2$	0,09	Zgodnie z pkt. 9.1. części obliczeniowej
D# moc dawki w odległości 1 m od ogniska lampy przeliczona dla prądu anodowego 1 mA, $cGyxmin^{-1}xm^2xmA^{-1}$	1,25	dla filtracji 2,5 mm Al., wg. tabl. 3 PN
$I_i$ – podano w arkuszach kalkulacyjnych	Skopia (impulsowa) 2 mA	
y: współczynnik osłabiania ośrodka	-	-

### 9.3. Wnioski i zalecenia.

1. Obliczenia teoretyczne na podstawie przyjętych założeń dotyczących parametrów ekspozycji, grubości projektowanych ścian oraz materiałów, z którego będą wykonane wykazały, że ściany sali endoskopowej i stropy - nie wymagają dodatkowych osłon przed promieniowaniem X. Przegrody - będą spełniać warunki prawidłowego stanu ochrony radiologicznej dla projektowanego aparatu rtg.
2. Drzwi wejściowe przesuwne do sali zabiegowej ze śluzy oraz wejściowe do sali z korytarza - nie wymagają dodatkowego zabezpieczenia przed promieniowaniem. Pomieszczenia te będą miejscami czasowo wykorzystywanych przez ludzi.
3. Podczas wykonywania fluoroskopii, osoby przebywające w pobliżu lampy rtg należy wyposażyć w fartuchy z gumy Pb o równoważniku 0,5 mm.
4. Z założenia - aparatura nie będzie wykorzystywała opcji CINE.
5. Osoby narażone na promieniowanie objąć kontrolą dawek indywidualnych zarówno na całe ciało jak i na dłonie i soczewki oczu.
6. Wdrożyć działania organizacyjne prowadzące do zapewnienia prawidłowego stanu ochrony radiologicznej personelu sali zabiegowej. Działania te polegają min. na:
  - Ustaleniu, aby w pomieszczeniu sali zabiegowej podczas badań z wykorzystaniem aparatury rtg przebywał tylko upoważniony personel,
  - Przeszkoleniu wszystkich pracowników ze znajomości obowiązujących procedur oraz bezpiecznych zasad wykonywania badań rtg.
  - Przeszkoleniu pracowników uprawnionych do wykonywania procedur medycznych, w celu uzyskania certyfikatów ze znajomości zasad ochrony radiologicznej pacjentów.

7. Ocena wielkości mocy dawki w rzeczywistych pozostałych miejscach pracy zostanie przeprowadzona podczas końcowego odbioru sali. Jeśli zajdzie potrzeba ustalone zostaną warunki prawidłowej ochrony radiologicznej, również przy pomocy środków organizacyjnych.

Ponadto :

Sala zabiegowa powinna spełniać wszystkie warunki określone w przepisach zawartych w punkcie 5.0, w szczególności dotyczące:

- Wdrożenia w sali programu zapewnienia jakości, tj. systemu gwarantującego spełnienie warunków bezpieczeństwa i ochrony radiologicznej,
  - Posiadania planu postępowania awaryjnego,
  - Posiadania i stosowania instrukcji stosowania aparatury rtg,
  - Klasyfikacji pracowników do właściwej kategorii narażenia,
  - Przeszkolenia pracownika w zakresie przepisów ochrony radiologicznej i uzyskania uprawnień do pełnienia funkcji inspektora ochrony radiologicznej a także, przeszkolenia pracowników z zakresu ochrony radiologicznej pacjenta
- oznakowania ochronnego przed promieniowaniem jonizującym

#### 10.0. Uwagi końcowe.

1. Zezwolenie na działalność związaną z wykorzystaniem aparatury rentgenowskiej będzie wydane pod warunkiem:
- dostarczenia wraz z wnioskiem właściwej dokumentacji,
  - stwierdzenia na podstawie dokonanych pomiarów dozymetrycznych promieniowania, że w pracowni przestrzegana będzie zasada ALARA, zgodnie z którą narażenie przy pracy ze źródłami będzie tak małe jak to jest rozsądnie osiągalne przy uwzględnieniu czynników ekonomicznych i socjalnych.

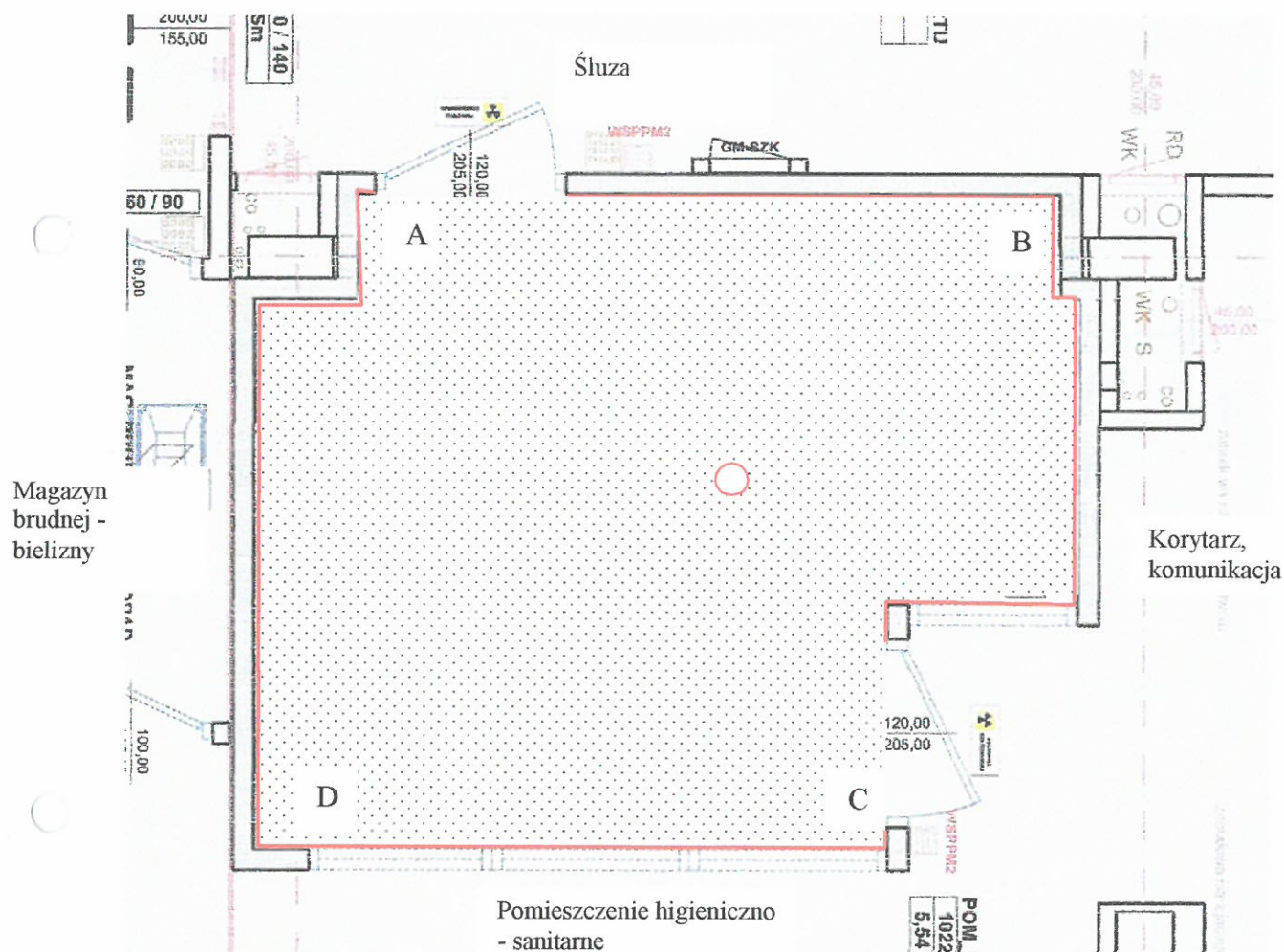
Obliczenia wymaganych grubości osłon przed promieniowaniem X, pracownia kardiologiczna, Wojewódzkie Centrum Szpitalne Kotliny Jeleniogórskiej

- w warunkach narażenia będą zatrudnione osoby, u których nie stwierdzono przeciwwskazań lekarskich, mające odpowiednią do stanowiska pracy znajomość przepisów ochrony radiologicznej oraz niezbędne umiejętności,
- prowadzona będzie kontrola dozymetryczna środowiska pracy oraz kontrola dawek indywidualnych.



Obliczenia wymaganych grubości osłon przed promieniowaniem X, pracownia  
kardiologiczna, Wojewódzkie Centrum Szpitalne Kotliny Jeleniogórskiej

Rys. 2. Osłony stałe przed promieniowaniem X dla sali zabiegowej  
kardiologicznej Oddziału OIOM Wojewódzkiego Centrum Szpitalnego  
Kotliny Jeleniogórskiej w Jeleniej Górze, ul. Ogińskiego 6



○ Pozycja lampy rtg podczas badań



Pole promieniowania  
rozproszonego

Inspektor Ochrony Radiologicznej  
**Stanisław Marcisz**  
51-180 Wrocław, ul. Ługowa 10  
tel. 601 837 604, e-mail: med@magal.pl  
Uprawnienie nr 226 R/2017 wydane przez  
Głównego Inspektora Sanitarnego

## INSTRUKCJA OCHRONY RADIOLOGICZNEJ W PRACOWNI RENTGENOWSKIEJ

**(wzór):**

**Podstawa prawna:** Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 21 sierpnia 2006 roku w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy z urządzeniami radiologicznymi (Dz. U. nr 180 z 5 października 2006 r., poz. 1325).

Instrukcja ochrony radiologicznej w pracowni  
rentgenowskiej zawiera:

- 1) Informacje dotyczące następujących osób (nazwiska, miejsce przebywania, telefon):
  - a) kierownika pracowni,
  - b) inspektora ochrony radiologicznej,
  - c) konserwatora aparatury rentgenowskiej,
  - d) inspektora BHP i ppoż;
- 2) Informację, kogo należy powiadomić w razie:
  - a) zaistnienia wypadku radiacyjnego,
  - b) uszkodzenia aparatu rentgenowskiego;
- 3) Informację:
  - a) jakie aparaty rentgenowskie znajdują się w wyposażeniu pracowni,
  - b) kto i kiedy wydał zezwolenie na stosowanie tych aparatów,
  - c) jakie rodzaje badań (zabiegów) są wykonywane;

- 4) Informację o wyposażeniu pracowni w osłony ruchome oraz środki ochrony indywidualnej dla pracowników i pacjentów;
- 5) Opis postępowania na terenie pracowni wynikający z umieszczenia na drzwiach wejściowych tablicy informacyjnej ze znakiem ostrzegawczym promieniowania jonizującego oraz z działaniem sygnalizacji ostrzegawczej;
- 6) Sposób kontroli narażenia pracowników na promieniowanie rentgenowskie;
- 7) Zasady podtrzymywania pacjentów podczas badań;
- 8) Wymagania związane z ochroną radiologiczną pacjentów, a w szczególności kobiet ciężarnych;
- 9) Wykaz aktów prawnych określających zasady ochrony radiologicznej, na podstawie których została opracowana niniejsza instrukcja;
- 10) Podpis inspektora ochrony radiologicznej oraz podpis kierownika pracowni zatwierdzających instrukcje i daty podpisania.

2. Instrukcję należy umieścić w pracowni rentgenowskiej lub gabinecie rentgenowskim na widocznym miejscu. Na kopii instrukcji przechowywanej w dokumentacji pracowni powinny znajdować się podpisy pracowników i data podpisania.

Uwaga: Treść „instrukcji” należy uzupełnić danymi, aktualnymi dla pracowni, po podjętych decyzjach personalnych.

Obliczenia wymaganych grubości osłon przed promieniowaniem X, pracownia  
kardiologiczna, Wojewódzkie Centrum Szpitalne Kotliny Jeleniogórskiej

Wykaz istniejących osłon przed promieniowaniem dla sali zabiegowej kardiologicznej w oddziale OIOM Szpitala w Jeleniej Górze, ul. Ogińskiego 6			
Przegroda, typ	Osłona przed promieniowaniem	Efektywna grubość istniejącej warstwy, w mm Pb	Grubość wyliczonej dodatkowej warstwy ochronnej w mm Pb
Ściana AB	GK (proj.)	0,2	0
Ściana BC	GK (proj.)	0,2	0
Ściana CD	GK (proj.)	0,2	0
Ściana DA	GK (proj.)	0,2	0
Drzwi w ścianie AB, BC	—	—	0
Stropy	Monolit, beton, min 20 cm	Min. 4	0

Inspektor Ochrony Radiologicznej  
**Stanisław Marcisz**  
 51-180 Wrocław, ul. Ługowa 10  
 tel. 601 837 604, e-mail: msa@magal.pl  
 Uprawnienie nr 226 R/2017 wydane przez  
 Głównego Inspektora Sanitarnego

Obliczenia wymaganych grubości osłon przed promieniowaniem X, pracownia  
kardiologiczna, Wojewódzkie Centrum Szpitalne Kotliny Jeleniogórskiej

(miejscowość i data)

(pieczęć jednostki organizacyjnej)

**Dolnośląski Państwowy Wojewódzki  
Inspektor Sanitarny we Wrocławiu  
ul. Marii Skłodowskiej – Curie 73/77  
50 – 950 Wrocław**

## WNIOSEK

o wydanie zezwolenia na wykonywanie działalności związanej z narażeniem polegającym na\*:

uruchamianiu aparatu rentgenowskiego	
stosowaniu aparatu rentgenowskiego	
uruchamianiu medycznej pracowni rentgenowskiej	

1. Wniosek dotyczy zezwolenia na uruchomienie lub stosowanie		
Aparat rtg stosowany w medycznej pracowni rentgenowskiej w celach diagnostycznych/terapeutycznych*		
tylko do prześwietleń	stomatologiczny wewnątrzustny	
tylko do zdjęć	stomatologiczny panoramiczny	
do zdjęć i przesświetleń	densytometr	
mammograf	tomograf komputerowy	
aparat jezdny zabiegowy z torem wizyjnym wyposażony w ramię umożliwiające ustawienie toru wizyjnego pod wymaganym kątem w stosunku do pacjenta, ramię C	telekomando z torem wizyjnym wyposażony w ramię umożliwiające ustawienie toru wizyjnego pod wymaganym kątem w stosunku do pacjenta	
Pantomograf, tomograf CBCT		
do terapii powierzchniowej	do terapii schorzeń nienowotworowych	
Uszczegółowienia (przystawka wolumetryczna, cefalometryczna)		
inny (opisać)		
Wniosek dotyczy <u>wymiany aparatu rtg</u> w istniejącej pracowni** (właściwe zaznaczyć - patrz komentarz do wniosku)		
Aparat rtg uruchomiony lub stosowany poza medyczną pracownią rentgenowską*		
w ambulanse	przyłóżkowy	
śródoperacyjny	Inny	

**Obliczenia wymaganych grubości osłon przed promieniowaniem X, pracownia  
kardiologiczna, Wojewódzkie Centrum Szpitalne Kotliny Jeleniogórskiej**

2. Pełna nazwa jednostki organizacyjnej ubiegającej się o wydanie zezwolenia (zgodna z wpisem jednostki do KRS lub CEIDG)				3. Siedziba i adres jednostki organizacyjnej ( kod, miasto, ulica, nr )				
4. Numer REGON				5. Numer NIP				
6. Numer KRS lub CEIDG				7. Numer w rejestrze podmiotów wykonujących działalność leczniczą				
8. Tel, fax jednostki organizacyjnej				9. E-mail jednostki organizacyjnej				
10. Kierownik jednostki organizacyjnej, tel. służbowy, e-mail								
11. Nazwa komórki jednostki organizacyjnej (pracowni), która będzie bezpośrednio prowadzić działalność objętą zezwoleniem				12. Dokładny adres komórki jednostki organizacyjnej (pracowni), która będzie bezpośrednio prowadzić działalność objętą zezwoleniem (kod, miasto, ulica, nr, nr Sali, nr gabinetu lub pracowni)				
13. Kierownik komórki jednostki organizacyjnej, tel. służbowy, e-mail								
14. Inspektor ochrony radiologicznej, nr uprawnień i data ich wydania, tel. służbowy, e-mail (nie dotyczy wykonywania działalności, o której mowa w art. 7 ust. 5a ustawy Prawo atomowe)								
15. Przewidywany termin rozpoczęcia działalności				16. okres prowadzenia działalności (jeśli działalność ma być prowadzona przez okres oznaczony)				
17. Proponowane ograniczniki dawek ( limity użytkowe dawek) dla pracowników i osób z ogółu ludności związane z działalnością wskazaną we wniosku [mSv]								
18. Rodzaj i zakres prowadzonej kontroli narażenia pracowników na promieniowanie jonizujące oraz kontroli środowiska pracy i otoczenia jednostki organizacyjnej*								
dozymetria indywidualna				dozymetria środowiskowa				
19. Informacje dotyczące urządzenia radiologicznego								
Lp.	Nazwa wytwórcy	Nazwa aparatu rtg	Model lub typ aparatu rtg	Numer seryjny	Rok produkcji	Rok uruchomienia	Rejestracja obrazu *	Lokalizacja aparatu rtg.: nr lub nazwa gabinetu, pracowni lub sali
1.							A	
							CR	



Obliczenia wymaganych grubości osłon przed promieniowaniem X, pracownia  
kardiologiczna, Wojewódzkie Centrum Szpitalne Kotliny Jeleniogórskiej

							DR	
2.							A	
							CR	
							DR	
3.							A	
							CR	
							DR	
4.							A	
							CR	
							DR	
<p>A – analogowa , CR – cyfrowa pośrednia, DR-cyfrowa bezpośrednia</p>								
<p>20. Nazwa dostawcy lub instalatora oraz adres:</p>								
<p>Zgodnie z art. 5 ust. 9 ustawy z dnia 29 listopada 2000 r. Prawo atomowe (tekst jednolity - Dz. U. z 2021 r., poz. 1941) zobowiązuję się do zgłaszania organowi wydającemu zezwolenie wszelkich zmian danych określonych w zezwoleniu.</p>								
<p>Wymagane załączniki zgodnie z komentarzem do wniosku</p>								

\* właściwe pole zaznacz X

**\*\*Komentarz: Pisemna informacja dla DPWIS na temat dotychczas zainstalowanego aparatu rtg (sprzedaż, kasacja, itp.)**

kierownik jednostki organizacyjnej

.....  
pieczęć i podpis

**Komentarz do wniosku:**

**WYMAGANE ZAŁĄCZNIKI**

Zgodnie z rozporządzeniem 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. z 2021 r., poz. 1667), do wniosku powinny być dołączone następujące dokumenty<sup>1</sup>:

<b>Dokumenty dołączane do każdego wniosku o wydanie zezwolenia na wykonywanie działalności związanej z narażeniem (należy zaznaczyć dokumenty dołączone do wniosku wstawiając X)</b>	<b>X</b>
Opinia inspektora ochrony radiologicznej na temat badania i sprawdzania urządzeń ochronnych i przyrządów dozymetrycznych, o której mowa w art. 7a ust. 1 ustawy <sup>2</sup> (nie dotyczy aparatów stomatologicznych, wewnątrzustnych i aparatów do densytometrii kości).	
Program zapewnienia jakości, o którym mowa w art. 7 ust. 2 ustawy.	
Program szkolenia pracowników w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej.	
Dokumentacja projektowa pracowni/gabinetu lub opinia DPWIS we Wrocławiu, do dokumentacji projektowej pracowni rentgenowskiej wskazująca na spełnienie warunków bezpieczeństwa i ochrony radiologicznej.	
Sprawozdanie z wykonania testów odbiorczych aparatu rentgenowskiego i urządzeń pomocniczych.	
Sprawozdanie z wykonania testów specjalistycznych aparatu rentgenowskiego i urządzeń pomocniczych.	
Instrukcja pracy z aparatem rentgenowskim ustalająca szczegółowe reguły postępowania w zakresie ochrony radiologicznej pracowników i pacjentów.	
<b>Dokumentacja wymagana do wglądu w trakcie kontroli – odbioru pracowni i aparatu rtg</b>	<b>X</b>
Dokumentacja techniczna aparatu rentgenowskiego	
Instrukcja obsługi aparatu rentgenowskiego	

Obliczenia wymaganych grubości osłon przed promieniowaniem X, pracownia  
kardiologiczna, Wojewódzkie Centrum Szpitalne Kotliny Jeleniogórskiej

Zakładowy plan postępowania awaryjnego Na podstawie art. 86i ust. 7 ustawy z dnia 29 listopada 2000 r. - Prawo atomowe (j. t. Dz. U. z 2021 r., poz. 1941).	
Inne dokumenty (wymienić): ..... ..... ..... ..... .....	

<sup>1</sup> Na podstawie art. 5 ust. 1b ustawy z 29 listopada 2000 r. Prawo atomowe jeżeli treść dołączonych do wniosku dokumentów jest niewystarczająca dla wykazania, że wymagane przepisami prawa warunki wykonywania działalności związanej z narażeniem zostały spełnione, organ wydający zezwolenie albo przyjmujący zgłoszenie, mając na względzie konieczność zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego, ochrony radiologicznej, ochrony fizycznej oraz zabezpieczeń materiałów jądrowych, może:

1) przeprowadzić kontrolę spełniania warunków bezpieczeństwa jądrowego, ochrony radiologicznej, ochrony fizycznej lub zabezpieczeń materiałów jądrowych u wnioskodawcy lub

2) zażądać wykonania na koszt wnioskodawcy badań lub ekspertyz w celu stwierdzenia spełniania warunków bezpieczeństwa jądrowego, ochrony radiologicznej, ochrony fizycznej lub zabezpieczeń materiałów jądrowych, lub

3) zażądać dodatkowych informacji wykazujących spełnianie wymagań bezpieczeństwa jądrowego, ochrony radiologicznej, ochrony fizycznej lub zabezpieczeń materiałów jądrowych.

<sup>2</sup> Przepisów art. 7a ust. 1 ustawy Prawo atomowe nie stosuje się do jednostek ochrony zdrowia wykonujących działalność związaną z narażeniem polegającą jedynie na wykonywaniu stomatologicznych zdjęć wewnątrzustnych za pomocą aparatów rentgenowskich służących wyłącznie do tego celu lub wykonujących działalność związaną z narażeniem polegającą jedynie na wykonywaniu densytometrii kości za pomocą aparatów rentgenowskich służących wyłącznie do tego celu.

Komentarz do wniosku:

### WYMAGANE ZAŁĄCZNIKI

Zgodnie z rozporządzeniem 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. z 2021 r. poz. 1667), do wniosku powinny być dołączone następujące dokumenty<sup>1</sup>:

<b>Dokumenty dołączane do każdego wniosku o wydanie zezwolenia na wykonywanie działalności związanej z narażeniem (należy zaznaczyć dokumenty dołączone do wniosku wstawiając X)</b>	<b>X</b>
Opinia inspektora ochrony radiologicznej na temat badania i sprawdzania urządzeń ochronnych i przyrządów dozymetrycznych, o której mowa w art. 7a ust. 1 ustawy <sup>2</sup> (nie dotyczy aparatów stomatologicznych, wewnątrzustnych i aparatów do densytometrii kości).	
Program zapewnienia jakości, o którym mowa w art. 7 ust. 2 ustawy.	
Program szkolenia pracowników w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej.	
Dokumentacja projektowa pracowni/gabinetu lub opinia DPWIS we Wrocławiu, do dokumentacji projektowej pracowni rentgenowskiej wskazująca na spełnienie warunków bezpieczeństwa i ochrony radiologicznej.	
Sprawozdanie z wykonania testów odbiorczych aparatu rentgenowskiego i urządzeń pomocniczych.	
Sprawozdanie z wykonania testów specjalistycznych aparatu rentgenowskiego i urządzeń pomocniczych.	
Instrukcja pracy z aparatem rentgenowskim ustalająca szczegółowe reguły postępowania w zakresie ochrony radiologicznej pracowników i pacjentów.	
<b>Dokumentacja wymagana do wglądu w trakcie kontroli – odbioru pracowni i aparatu rtg</b>	<b>X</b>
Dokumentacja techniczna aparatu rentgenowskiego	

Obliczenia wymaganych grubości osłon przed promieniowaniem X, pracownia  
kardiologiczna, Wojewódzkie Centrum Szpitalne Kotliny Jeleniogórskiej

Instrukcja obsługi aparatu rentgenowskiego	
Zakładowy plan postępowania awaryjnego Na podstawie art. 86i ust. 7 ustawy z dnia 29 listopada 2000 r. - Prawo atomowe (j. t. Dz. U. z 2021 r., poz. 1941).	
Inne dokumenty (wymienić): ..... ..... ..... ..... .....	

<sup>1</sup> Na podstawie art. 5 ust. 1b ustawy z 29 listopada 2000 r. Prawo atomowe jeżeli treść dołączonych do wniosku dokumentów jest niewystarczająca dla wykazania, że wymagane przepisami prawa warunki wykonywania działalności związanej z narażeniem zostały spełnione, organ wydający zezwolenie albo przyjmujący zgłoszenie, mając na względzie konieczność zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego, ochrony radiologicznej, ochrony fizycznej oraz zabezpieczeń materiałów jądrowych, może:

- 1) przeprowadzić kontrolę spełniania warunków bezpieczeństwa jądrowego, ochrony radiologicznej, ochrony fizycznej lub zabezpieczeń materiałów jądrowych u wnioskodawcy lub
- 2) zażądać wykonania na koszt wnioskodawcy badań lub ekspertyz w celu stwierdzenia spełniania warunków bezpieczeństwa jądrowego, ochrony radiologicznej, ochrony fizycznej lub zabezpieczeń materiałów jądrowych, lub
- 3) zażądać dodatkowych informacji wykazujących spełnianie wymagań bezpieczeństwa jądrowego, ochrony radiologicznej, ochrony fizycznej lub zabezpieczeń materiałów jądrowych.

<sup>2</sup> Przepisów art. 7a ust. 1 ustawy Prawo atomowe nie stosuje się do jednostek ochrony zdrowia wykonujących działalność związaną z narażeniem polegającą jedynie na wykonywaniu stomatologicznych zdjęć wewnątrzustnych za pomocą aparatów rentgenowskich służących wyłącznie do tego celu lub wykonujących działalność związaną z narażeniem polegającą jedynie na wykonywaniu densytometrii kości za pomocą aparatów rentgenowskich służących wyłącznie do tego celu.

Kalkulacja grubości dodatkowych osłon przed promieniowaniem dla sali zabiegowej kardiologicznej (w budowie) Oddziału OIOM Wojewódzkiego Centrum Szpitalnego Kotliny Jeleniogórskiej w Jeleniej Górze, przy ul. Oginińskiego 6 - założenia do obliczeń i wyliczenia końcowe												
Oznaczenie przegrody	Materiał przegrody, grubość warstwy litej, cm	Równoważnik Pb (mm), dla istniejącej grubości warstwy	Projekcja wiązki	Współczynnik y osłabienia w ośrodku (wg. 2.4 PN-86/J-80001)	Dawka tygodniowa cGy (dla właściwej kategorii narażenia), z uwzgl. zas. ALARA	Zredukowana moc dawki C1, $\mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{m}^{-1}$ (zdjęcia)	Zredukowana moc dawki C1, $\mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{m}^{-1}$ (prześwietlenia)	Zredukowana moc dawki C2, $\mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{m}^{-1}$ (zdjęcia)	Zredukowana moc dawki C2, $\mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{m}^{-1}$ (prześwietlenia)	Krotność (k) osłabienia promieniowania	Wyliczona dodatkowa warstwa Pb (mm) dla ścian lub stropów, po uwzględnieniu ochronności własnej	Wyliczona dodatkowa warstwa Pb (mm), dla okien i drzwi
Ściana AB	GK (proj.)	0,2	#		0,001		376,50602		4017,7376		0	0
Ściana BC	GK (proj.)	0,2	#		0,001		376,50602		4017,7376		0	0
Ściana CD	GK (proj.)	0,2	#		0,001		542,16867		5785,5422		0	0
Ściana DA	GK (proj.)	0,2	#		0,001		3689,759		39373,829		0	Nie dotyczy
Stanowisko pracy	proj.	proj.	#		0,012		45,180723		482,12851		0,5*	Nie dotyczy
Stropy (dół)	monolit, 20	4	#		0,001		301,20482		3214,1901		0	Nie dotyczy

Tabela 1

Wiązka bezpośrednia

Rozproszenie

\*)Patrz: wnioski i zalecenia

Inspektor Ochrony Radiologicznej  
**Stanisław Marcisz**  
 51-180 Wrocław, ul. Ługowa 10  
 tel. 601 837 604, e-mail: mied@magal.pl  
 Uprawnienie nr 226 R/2017 wydane przez  
 Głównego Inspektora Sanitarnego



Kalkulacja grubości dodatkowych osłon przed promieniowaniem dla sali zabiegowej kardiologicznej (w budowie) Oddziału OIOM Wojewódzkiego Centrum Szpitalnego Kottliny Jeleniogórskiej w Jeleniej Górze, przy ul. Ogińskiego 6- założenia do obliczeń i wyliczenia końcowe

Promieniowanie rozproszone (opcja do prześwietleń)													
Ściana, osłona	D(cGy)	L(m)	t(h)	i(mA)	D*L2	t*i	f(m)	s(m^2)	f^2/s	C1	C2		
AB	0,0005	2,5	0,0415		2	0,003125	0,083	0,98	0,09	10,671111	0,0376506	0,4017738	
		6,25						0,9604			376,50602	4017,7376	
BC	D(cGy)	L(m)	t(h)	i(mA)	D*L2	t*i	f	s	f^2/s	C1	C2		
	0,0005	2,5	0,0415		2	0,003125	0,083	0,98	0,09	10,671111	0,0376506	0,4017738	
CD	D(cGy)	L(m)	t(h)	i(mA)	D*L2	t*i	f	s	f^2/s	C1	C2		
	0,0005	3	0,0415		2	0,0045	0,083	0,98	0,09	10,671111	0,0542169	0,5785542	
DA	D(cGy)	L(m)	t(h)	i(mA)	D*L2	t*i	f	s	f^2/s	C1	C2		
	0,0005	9						0,9604			542,16867	5785,5422	
Strop	D(cGy)	L(m)	t(h)	i(mA)	D*L2	t*i	f	s	f^2/s	C1	C2		
	0,0005	3,5	0,0083		2	0,006125	0,0166	0,98	0,09	10,671111	0,3689759	3,9373829	
Stanowisko pracy, przy stole	D(cGy)	L(m)	t(h)	i(mA)	D*L2	t*i	f	s	f^2/s	C1	C2		
	0,0005	12,25						0,9604			3689,759	39373,829	
Osłona	D(cGy)	L(m)	t(h)	i(mA)	D*L2	t*i	f	s	f^2/s	C1	C2		
	0,0005	1	0,0083		2	0,0005	0,0166	0,98	0,09	10,671111	0,0301205	0,321419	
Osłona	D(cGy)	L(m)	t(h)	i(mA)	D*L2	t*i	f	s	f^2/s	C1	C2		
	0,006	0,5	0,166		2	0,0015	0,332	0,98	f^2/s		0,0045181	0,0482129	
Osłona	D(cGy)	L(m)	t(h)	i(mA)	D*L2	t*i	f	s	f^2/s	C1	C2		
	0,025							0,9604	0,09	10,671111	45,180723	482,12851	
Promieniowanie wiązki głównej													
Osłona	D(cGy)	D#	i(mA)	t(min)	L(m)	D*L2	D#*t	y	k				
Osłona	D	D#	i	t	L	D*L2	D#*t	y	k				

SKOPIA: Czas (t) narażenia na promieniowanie w ciągu tygodnia:  $t = T \cdot U \cdot t_0$ , T - współczynnik określający prawdopodobieństwo przebywania ludzi w osłanianym miejscu, U - współczynnik określający prawdopodobieństwo skierowania użytecznej wiązki promieniowania w kierunku obliczonej osłony,  $t_0$  - maksymalny czas pracy źródła promieniowania w ciągu tygodnia na jednej zmianie, s. min lub h

Przegroda	Współczynnik			t(h)	t(min)
	T	U	$t_0$ (h)		
AB	0,25	1	0,166	0,0415	2,49
BC	0,25	1	0,166	0,0415	2,49
CD	0,25	1	0,166	0,0415	2,49
DA	0,05	1	0,166	0,0083	0,498
Stropy	0,05	1	0,166	0,0083	0,498