

Wojewódzka Stacja Sanitarno - Epidemiologiczna
w Katowicach
ul. Raciborska 39, 40.057 KATOWICE
tel. centr. (032) 351-23-00 fax (032) 351-23-10
(032) 351-23-02

**Pracownia Rentgenowska Diagnostyczna
w Szpitalu Specjalistycznym nr 1,
przy ul. Żeromskiego 7, w Bytomiu.**

**Projekt osłon stałych
przed promieniowaniem jonizującym.**

Opracował:

Specjalista d/s aparatury medycznej

Andrzej Broncel
mgr inż. Andrzej Broncel

Katowice, lipiec 2009

**STWIERDZAM
ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM**
Bytom, dnia
SZPITALA SPECJALISTYCZNEGO Nr 1
w Bytomiu
Andrzej Barankiewicz
podpis
Andrzej Barankiewicz



1. Wstęp.....	5
2. Obliczanie osłon stałych	5
3. Opis pomieszczeń zlokalizowanych w bezpośrednim sąsiedztwie gabinetu rentgenowskiego oraz wykaz istotnych parametrów obliczeniowych, charakteryzujących poszczególne przegrody budowlane	6
<i>Tabela 1. Wykaz pomieszczeń pracowni rentgenowskiej oraz innych, zlokalizowanych w bezpośrednim sąsiedztwie gabinetu.</i>	
<i>Tabela 2. Części pomieszczenia gabinetu, dla których obliczane są osłony stałe oraz stan aktualny warstw ochronnych.</i>	
<i>Tabela 3. Określenie prawdopodobieństwa przebywania osób za poszczególnymi osłonami.</i>	
<i>Tabela 4. Określenie rodzaju i prawdopodobieństwa skierowania wiązki promieniowania oraz odległości lampy rtg lub tkanki rozpraszającej od osłony, dla stołu kostnego ze statywem do zdjęć odległościowych.</i>	
<i>Tabela 5. Określenie rodzaju i prawdopodobieństwa skierowania wiązki promieniowania oraz odległości lampy rtg lub tkanki rozpraszającej od osłony dla ścianki klasycznej do fluoroskopii i radiografii.....</i>	
4. Założenia przyjęte do obliczeń.	10
a) Założenia przyjęte do obliczeń dla stołu kostnego ze statywem do zdjęć odległościowych: ..	
b) Założenia przyjęte do obliczeń dla ścianki klasycznej do fluoroskopii i radiografii:	
5. Obliczenia.	11
a) Obliczenia dla stołu kostnego ze statywem do zdjęć odległościowych.	
b) Obliczenia dla ścianki klasycznej do fluoroskopii i radiografii.	
c) Zestawienie wyników obliczeń.....	
<i>Tabela 6. Obliczone grubości osłon dla stołu kostnego ze statywem do zdjęć odległościowych. .</i>	
<i>Tabela 7. Obliczone grubości osłon dla ścianki klasycznej do fluoroskopii i radiografii.</i>	
6. Opis zbiorczy osłon stałych.	17
<i>Tabela 8. opis zbiorczy osłon stałych.</i>	
7. Opis wymagań dodatkowych	18
a) Wymagania dotyczące sprzętu ochrony radiologicznej osobistej.	
b) Wymagania dotyczące instalacji sanitarnych.	
c) Wymagania dotyczące instalacji elektrycznej.	
d) Wymagane wyposażenie dodatkowe.....	
e) Wymagania przeciwpożarowe.	
f) Oznakowanie.	
g) Wymagana dokumentacja	
Załącznik nr 1: Uwagi do sposobu wykonania osłon stałych.	20
Rys. 1 Układ pomieszczeń i usytuowanie podzespołów zestawu rentgenowskiego ze stołem kostnym, statywem do zdjęć odległościowych i ścianką klasyczną do prześwietleń.	21
Rys. 2. Układ pomieszczeń oraz oznaczenie ochron stałych przed promieniowaniem rentgenowskim.....	22

STWIERDZAM

ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

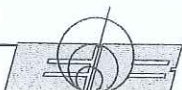
Bytom, dnia

SZPITALA SPECJALISTYCZNEJ Str. 2 / 22

Bytom

podpis

Andrzej Barankiewicz



1. Wstęp

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt osłon stałych przed promieniowaniem rentgenowskim dla Pracowni Rentgenodiagnostyki w Szpitalu Specjalistycznym nr 1, przy ul. Żeromskiego 7, w Bytomiu.

Projekt wykonany został w związku ze zmianą lokalizacji Pracowni RTG na terenie w/w Szpitala.

W skład przemieszczanego i reinstalowanego systemu rentgenowskiego do radiografii i prześwietleń fluoroskopijnych wchodzi:

- 1). Stół do zdjęć kostnych
 - producent: Villa Sistemi Medicali.
 - typ: Moviplan 800.
- 2). Statyw do zdjęć odległościowych z kratką bucky
 - producent: Villa Sistemi Medicali.
 - typ: Tele VD3
- 3). Ścianka do klasycznych prześwietleń fluoroskopijnych
 - producent: Villa Sistemi Medicali
 - typ: Viromatic S6
- 4). Generator rentgenowski
 - producent: Villa Sistemi Medicali
 - typ: Genius HF

Projekt został opracowany w oparciu o następujące normy i przepisy:

- 1). Norma PN-86 / J – 80001: „Materiały i sprzęt ochronny przed promieniowaniem X i gamma. Obliczanie osłon stałych”;
- 2). Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 stycznia 2005r. „w sprawie dawek granicznych promieniowania jonizującego” (Dz.U. 2005 nr 20 poz. 168);
- 3). Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 25 sierpnia 2005 r. „w sprawie warunków bezpiecznego stosowania promieniowania jonizującego dla wszystkich rodzajów ekspozycji medycznej”(Dz.U. 2005 nr 194 poz. 1624 i 1625);
- 4). Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 22 czerwca 2005 r. „w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać pod względem fachowym i sanitarnym pomieszczenia i urządzenia zakładu opieki zdrowotnej” (Dz.U. 2005 nr 116, Poz. 985);
- 5). Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 12 lipca 2006 r. „w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy ze źródłami promieniowania jonizującego”;
- 6). Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 21 sierpnia 2006 r. „w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy z urządzeniami radiologicznymi”.
- 7). Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 27 marca 2008 r. „w sprawie minimalnych wymagań dla jednostek ochrony zdrowia udzielających świadczeń zdrowotnych z zakresu rentgenodiagnostyki, radiologii zabiegowej oraz diagnostyki i terapii radioizotopowej chorób nienowotworowych” (Dz.U. 2008 nr 59, Poz. 365).



Dokumentacja zawiera szczegółowe informacje z zakresu:

- Lokalizacji Pracowni RTG;
- Obliczeń osłon stałych przed promieniowaniem rentgenowskim z uwzględnieniem danych technicznych aparatury rentgenowskiej i technologii pracy ze źródłami promieniowania rentgenowskiego;
- Funkcjonalnego usytuowania aparatury rentgenowskiej w Pracowni RTG, w oparciu o obowiązujące przepisy i normy dotyczące pracy personelu obsługującego aparaturę rentgenowską, przy uwzględnieniu dokumentacji technicznej opracowanej przez producenta aparatury rtg.
- Podstawowego wyposażenia Pracowni RTG.

Do obliczeń osłon stałych przed promieniowaniem jonizującym przyjęto dane uwzględniające najbardziej niekorzystne z punktu widzenia ochrony radiologicznej warunki pracy aparatów rentgenowskich.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 21 sierpnia 2006 r. „w sprawie szczególnych warunków bezpiecznej pracy z urządzeniami radiologicznymi” dawka graniczna, wyrażona jako efektywny równoważnik dawki w ciągu 12 miesięcy wynosi:

- dla osób zatrudnionych w warunkach narażenia na promieniowanie jonizujące 3 mSv, co daje ok. 0,0577 mSv / tydz.;
- dla ogółu ludności 0,5 mSv, co daje ok. 0,0096 mSv / tydz.;

Dawce w powietrzu równej 0,087 cGy odpowiada równoważnik dawki 1 mSv.

Wykorzystywane w dalszych obliczeniach wartości operacyjnych dawek tygodniowych wynoszą:

- dla osób zatrudnionych w warunkach narażenia na promieniowanie jonizujące:
 $D = 0,00502 \text{ cGy} \approx 0,0502 \text{ mGy}$
- dla ogółu ludności:
 $D = 0,0096 \times 0,087 \approx 0,000837 \text{ cGy} \approx 0,00837 \text{ mGy}$

STWIERDZAM
ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM
SZPIHALA SPECJALISTYCZNEGO
Bytom, dnia w Bytomiu

Andrzej Białkowski

2. Obliczanie osłon stałych

Obliczenia dla zestawu rtg ze stołem do zdjęć kostnych, statywem do zdjęć odległościowych, ścianką do prześwietleń fluoroskopijnych oraz generatorem rtg Genius prod. firmy Villa Sistemi Medicali, wykonano w oparciu o normę PN - 86 / J - 80001 „Materiały i sprzęt ochronny przed promieniowaniem X i gamma. Obliczanie osłon stałych.”

Przyjęte oznaczenia i symbole są zgodne z tą normą.

Krotność "k" osłabienia promieniowania przez osłonę

$$k = \frac{D' \cdot I \cdot t}{D \cdot l^2} \cdot y \quad [\text{wzór 1}]$$

Zredukowana moc dawki C_1 :

$$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{t \cdot I} \quad [\text{wzór 2}]$$

Czas "t" narażenia na promieniowanie w ciągu tygodnia:

$$t = T \cdot U \cdot t_0 \quad [\text{wzór 3}]$$

w których:

- D' – moc dawki w odległości 1m od ogniska lampy, przeliczona dla prądu anodowego 1mA, [cGy min⁻¹ m² mA⁻¹]
- I – nominalne natężenie prądu anodowego lampy rentgenowskiej, [mA]
- D – dawka tygodniowa przyjęta do obliczeń osłon [mGy]
- l – najmniejsza odległość ogniska lampy [wzór 1] albo najmniejsza odległość przedmiotu rozpraszającego promieniowanie [wzór 2] od miejsca osłanianego w ustalonych warunkach pracy, [m]
- y – współczynnik osłabienia w ośrodku
- T – współczynnik określający prawdopodobieństwo przebywania osób w osłanianym miejscu
- U – współczynnik prawdopodobieństwa skierowania wiązki użytecznej promieniowania w kierunku obliczanej osłony;
- t_0 – maksymalny czas pracy źródła promieniowania w ciągu tygodnia na jednej zmianie, [s, min lub h].

STWIERDZAM
ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM
Bytom, dnia
SZPIKALA SPECJALISTYCZNEGO Nr.1
Bytom
Str. 5 / 22
Andrzej Baraniewicz



3. Opis pomieszczeń zlokalizowanych w bezpośrednim sąsiedztwie gabinetu rentgenowskiego oraz wykaz istotnych parametrów obliczeniowych, charakteryzujących poszczególne przegrody budowlane .

Tabela 1. WYKAZ POMIESZCZEŃ PRACOWNI RENTGENOWSKIEJ ORAZ INNYCH, ZLOKALIZOWANYCH W BEZPOŚREDNIM SĄSIEDZTWIE GABINETU.

L.p.	Nazwa	Powierzchnia [m ²]
1.	Gabinet RTG.	28,99
2.	Ciemnia rtg.	3,90
3.	Sterownia.	4,18
4.	Kabina Pacjenta.	4,01
5.	WC.	1,60
6.	Korytarz.	-
7.	Pod gabinetem rtg: rozdzielnia elektryczna; szpitalne pomieszczenie przechowywania zwłok.	-
8.	Nad gabinetem rtg: gabinet Pielęgniarki Oddziałowej, pomieszczenie kuchenne.	-
Wysokość pomieszczeń: 2,88 [m].		

Komentarz:

- Gabinet RTG jest zlokalizowany na parterze budynku.
- Prawa część okna ściany zewnętrznej (ozn. nr I wg. rysunku) znajduje się w bezpośredniej bliskości przejścia pomiędzy budynkami szpitalnymi i z tego względu przewidywane jest przeprowadzenie obliczeń parametrów osłony dodatkowej dla tego miejsca.
- Dla części ściany zewnętrznej z oknem, za którą nie znajdują się miejsca o znaczącym prawdopodobieństwie przebywania osób (nieczynne schody, parking w odległości kilkunastu metrów), nie przewiduje się stosowania osłon dodatkowych.

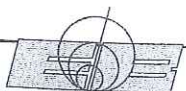


Tabela 2. CZĘŚCI POMIESZCZENIA GABINETU, DLA KTÓRYCH OBLICZANE SĄ OSŁONY STAŁE
 ORAZ ZAKŁADANE WEDŁUG PROJEKTU ELEMENTY DODATKOWE OCHRON STAŁYCH.

Oznaczenie ścian	Miejsce znajdujące się za osłoną	Osłonność projektowanych przegród stałych oraz przegród dodatkowych. [mmPb]
I - zewnętrzna z oknem	Łącznik pomiędzy budynkami szpitalnymi, z wejściem bocznym, oraz nieczynne schody i parking w odległości kilkunastu metrów.	Bloczki typu PGS oraz dwie warstwy tynku, o łącznej grubości 36cm → 0,3 mmPb
		Parawan ochronny, przesuwany, z blachą 1 mmPb
II - wewnętrzna	Korytarz.	Bloczki betonowe (19 cm) → 2,8 mmPb
III - wewnętrzna	A WC	Bloczki betonowe (15 cm) → 2,1 mmPb
	B Korytarz.	Bloczki betonowe (17 cm) → 2,4 mmPb
		Drzwi ochronne z blachą 1,0 mmPb
C Korytarz.	Drzwi ochronne z blachą 1,0 mmPb	
IV - wewnętrzna	A Kabina pacjenta.	Bloczki betonowe (>30cm) → 4,7 mmPb
		Cegła pełna z warstwami tynku (łącznie 15 cm) → 1,3 mmPb
	B Sterownia.	Drzwi ochronne z blachą 1,0 mmPb
Okno ochronne 2,6 mmPb		
C Ciemnia RTG.	Cegła pełna z warstwami tynku (łącznie 15 cm) → 1,3 mmPb	
Podłoga	Rozdzielnia elektryczna; Szpitalne pomieszczenie przechowywania zwłok.	Płyty stropowe, kanałowe, typu Żerań, z wylewką betonową i warstwą tynku, o łącznej grubości odpowiadającej ok. 8 cm betonu, przeliczanej wg. Normy na 1,0 mmPb
		W miejscu ozn. A na Rys.2, pod aparatem rtg Moviplan -dodatkowa osłona o ekwiwalencie 0,5 mmPb
Sufit	Gabinet Pielęgniarki Oddziałowej; Pomieszczenie kuchenne.	Płyty stropowe, kanałowe, typu Żerań, z wylewką betonową i warstwą tynku, o łącznej grubości odpowiadającej ok. 8 cm betonu, przeliczanej wg. Normy na 1,0 mmPb
		W miejscu ozn. B na rys.2, nad aparatem rtg Viromatic -dodatkowa osłona o ekwiwalencie 1,5 mmPb



Tabela 3. OKREŚLENIE PRAWDOPODOBIENSTWA PRZEBYWANIA OSÓB
ZA POSZCZEGÓLNYMI OSŁONAMI.

Osłona.	Miejsce znajdujące się za osłoną	Ewentualne osoby przebywające za osłoną.	Prawdopodobieństwo przebywania osób
Ściana I	Łącznik pomiędzy budynkami szpitalnymi, z wejściem bocznym, oraz nieczynne schody i parking w odległości kilkunastu metrów.	Osoby spoza pracowni	0,25
Ściana II	Korytarz.	Osoby spoza pracowni	0,25
Ściana III	A WC.	Osoby spoza pracowni	0,25
	B Korytarz.	Osoby spoza pracowni	0,25
	C Korytarz.	Osoby spoza pracowni	0,25
Ściana IV	A Kabina pacjenta.	Osoby spoza pracowni	1
	B Sterownia.	Osoby zatrudnione	1
	C Ciemnia RTG.	Osoby zatrudnione	1
Podłoga	Rozdzielnia elektryczna, szpitalne pomieszczenie przechowywania zwłok.	Osoby spoza pracowni	0,05
Sufit	Gabinet Pielęgniarki Oddziałowej; Pomieszczenie kuchenne.	Osoby spoza pracowni	1

STWIERDZAM
ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM
Bytom, dnia
SZPITALA SPECJALISTYCZNEGO Nr 1
w Bytomiu
.....
Andrzej Bójackiewicz



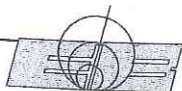
Tabela 4. OKREŚLENIE RODZAJU I PRAWDOPODOBIENSTWA SKIEROWANIA WIĄZKI PROMIENIOWANIA ORAZ ODLEGŁOŚCI LAMPY RTG LUB TKANKI ROZPRASZAJĄCEJ OD OSŁONY, DLA STOŁU KOSTNEGO ZE STATYWEM DO ZDJĘĆ ODLEGŁOŚCIOWYCH.

Ośłona.	Promieniowanie	Prawdopodobieństwo U skierowania wiązki promieni. na osłonę (zgodnie z rodzajem prom.)	Odległość [m]
Ściana I	rozproszone	1	1,50
Ściana II	pierwotne	0,5*	1,50
Ściana III	A	rozproszone	1
	B	rozproszone	1
	C	rozproszone	1
Ściana IV	A	rozproszone	1
	B	rozproszone	1
	C	rozproszone	1
Podłoga	pierwotne	0,5	1,50
Sufit	rozproszone	1	1,50

Tabela 5. OKREŚLENIE RODZAJU I PRAWDOPODOBIENSTWA SKIEROWANIA WIĄZKI PROMIENIOWANIA ORAZ ODLEGŁOŚCI LAMPY RTG LUB TKANKI ROZPRASZAJĄCEJ OD OSŁONY DLA ŚCIANKI KLASYCZNEJ DO FLUOROSKOPII I RADIOGRAFII.

Ośłona.	Promieniowanie	Prawdopodobieństwo U skierowania wiązki promieni. na osłonę (zgodnie z rodzajem prom.)	Odległość [m]
Ściana I	rozproszone	1	2,65
Ściana II	rozproszone	1	1,50
Ściana III	A	pierwotne	0,7*
	B	rozproszone	1
	C	rozproszone	1
Ściana IV	A	rozproszone	1
	B	rozproszone	1
	C	rozproszone	1
Podłoga	rozproszone	1	0,90
Sufit	pierwotne	0,3	2,43

* wielkości charakteryzujące prawdopodobieństwo skierowania wiązki pierwotnej promieniowania na wybrane osłony zostały określone na podstawie rzeczywistych danych o ilości badań dla wybranych pozycji pracy aparatów rtg.



4. Założenia przyjęte do obliczeń.

c) Założenia przyjęte do obliczeń dla stołu kostnego ze statywem do zdjęć odległościowych:

- filtracja zewnętrzna: 2,5 mmAl (ze względu na dane dostępne w normie, do obliczeń przyjęto 0,1 mmCu);
- maksymalne napięcie lampy rtg: 125 kV;
- ilość mAs na jedno zdjęcie: 30 mAs/zdjęcie;
- czas pracy personelu: 25 godz./tydz. (5 godz./ dzień * 5 dni / tydzień);
- ilość ekspozycji radiograficznych: 3 zdjęć / godz.;
- czas pracy personelu: 5 godz./ dzień * 5 dni / tydzień
- $I \cdot t_0 = 30 \text{ mAs} / \text{zdjęcie} * 3 \text{ zdjęć} / \text{godz.} * 25 \text{ godz.} / \text{tydzień} = 2250 \text{ mAs} / \text{tydzień} = 37,5 \text{ mAmin} / \text{tydzień} = 0,63 \text{ mAh} / \text{tydzień};$

d) Założenia przyjęte do obliczeń dla ścianki klasycznej do fluoroskopii i radiografii:

- filtracja zewnętrzna: 2,5 mmAl (ze względu na dane dostępne w normie, do obliczeń przyjęto 0,1 mmCu);
- maksymalne napięcie lampy rtg: 125 kV;
- ilość mAs na jedno zdjęcie: 30 mAs/zdjęcie;
- ilość mAs na jedno prześwietlenie: 1800 mAs / prześwietlenie;
- czas pracy personelu: 25 godz./tydz. (5 godz./ dzień * 5 dni / tydzień);
- ilość ekspozycji radiograficznych dla jednej zmiany w ciągu tygodnia: 7 zdjęć / 25godz.
- ilość ekspozycji fluoroskopijnych dla jednej zmiany w ciągu tygodnia: 2 prześwietlenia / 25godz.
- $I \cdot t_0 = 30 \text{ mAs} / \text{zdjęcie} * 7 \text{ zdjęć} / \text{tydzień} + 1800 \text{ mAs} / \text{prześwietlenie} * 2 \text{ prześwietlenia} / \text{tydzień} = 3810 \text{ mAs} / \text{tydzień} = 63,5 \text{ mAmin} / \text{tydzień} = 1,06 \text{ mAh} / \text{tydzień};$



STWIERDZAM
ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

Bytom, dnia
DYREKTOR
SZPITALA SPECJALISTYCZNEGO Nr. 1
w Bytomiu
podpis

Andrzej Barabasz Str. 10 / 22

5. Obliczenia.

a) Obliczenia dla stołu kostnego ze statywem do zdjęć odległościowych.

k - ze wzoru [1] dla promieniowania pierwotnego

Dane obliczeniowe:

$D' = 10,25 [\text{mGy} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}]$ – wartość interpolowana z Tablicy 3 w normie;

$I \cdot t_0 = 37,5 [\text{mAmin}]$;

$T = 1$ dla miejsc stałego przebywania ludzi;

$T = 0,25$ dla miejsc czasowo wykorzystywanych przez ludzi;

$T = 0,05$ dla miejsc krótkotrwałego przebywania ludzi;

$U = 1$;

$y = 1$;

$D = 0,0502 [\text{mGy}]$ – dla osób zawodowo narażonych;

$D = 0,00837 [\text{mGy}]$ – dla ogółu ludności;

C_1 – ze wzoru [2] dla promieniowania rozproszonego;

Dane obliczeniowe:

$I \cdot t_0 = 0,63 [\text{mAh}]$;

$T = 1$ dla miejsc stałego przebywania ludzi;

$T = 0,25$ dla miejsc czasowo wykorzystywanych przez ludzi;

$T = 0,05$ dla miejsc krótkotrwałego przebywania ludzi;

$U = 1$;

$y = 1$;

$D = 0,0502 [\text{mGy}]$ – dla osób zawodowo narażonych;

$D = 0,00837 [\text{mGy}]$ – dla ogółu ludności;

STWIERDZAM
ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM
Bytom, dnia
SZPITALA SPECJALISTYCZNEGO Nr 1
Bytomiu
Andrzej Barankiewicz podpis



Zgodnie z wzorami [1] i [2] oraz przyjętymi jednostkami wielkości występujących w tych wzorach, krotność „k” osłabienia promieniowania jest wielkością bezwymiarową, a jednostką zredukowanej mocy dawki „C₁” jest mGy·h⁻¹·m²·mA⁻¹.

Ściana I -wzór [2]:

$$C_1 = \frac{0,00837 \cdot 1,50^2}{0,63 \cdot 0,25 \cdot 1} = 0,1196 \text{ [mGy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}] = 119,6 \text{ [}\mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}]$$

Ściana II -wzór [1]:

$$k = \frac{10,25 \cdot 37,5 \cdot 0,5 \cdot 0,25}{0,00837 \cdot 1,50^2} \cdot 1 = 2551$$

Ściana III A -wzór [2]:

$$C_1 = \frac{0,00837 \cdot 4,04^2}{0,63 \cdot 0,25 \cdot 1} = 0,8674 \text{ [mGy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}] = 867,4 \text{ [}\mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}]$$

Ściana III B -wzór [2]:

$$C_1 = \frac{0,00837 \cdot 5,19^2}{0,63 \cdot 0,25 \cdot 1} = 1,4315 \text{ [mGy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}] = 1431,5 \text{ [}\mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}]$$

Ściana III C -wzór [2]:

$$C_1 = \frac{0,00837 \cdot 4,44^2}{0,63 \cdot 0,25 \cdot 1} = 1,0476 \text{ [mGy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}] = 1047,6 \text{ [}\mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}]$$

Ściana IV A -wzór [2]:

$$C_1 = \frac{0,00837 \cdot 3,45^2}{0,63 \cdot 1 \cdot 1} = 0,1581 \text{ [mGy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}] = 158,1 \text{ [}\mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}]$$

Ściana IV B -wzór [2]:

$$C_1 = \frac{0,0502 \cdot 1,75^2}{0,63 \cdot 1 \cdot 1} = 0,2440 \text{ [mGy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}] = 244,0 \text{ [}\mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}]$$

Ściana IV C -wzór [2]:

$$C_1 = \frac{0,0502 \cdot 1,65^2}{0,63 \cdot 1 \cdot 1} = 0,2169 \text{ [mGy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}] = 216,9 \text{ [}\mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}]$$

Podłoga -wzór [1]:

$$k = \frac{10,25 \cdot 37,5 \cdot 0,5 \cdot 0,05}{0,00837 \cdot 1,50^2} \cdot 1 = 510$$

Sufit -Wzór [2]:

$$C_1 = \frac{0,00837 \cdot 1,50^2}{0,63 \cdot 1 \cdot 1} = 0,0299 \text{ [mGy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}] = 29,9 \text{ [}\mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}]$$

STWIERDZAM
ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM
Bytom, dnia ...
DIREKTOR
SZPITALA SPECJALISTYCZNEGO Nr 1
Bytomiu
podpis



b) Obliczenia dla ścianki klasycznej do fluoroskopii i radiografii.

k - ze wzoru [1] dla promieniowania pierwotnego

Dane obliczeniowe:

$D' = 10,25 [\text{mGy} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}]$ – wartość interpolowana z Tablicy 3 w normie;

$I \cdot t_0 = 63,5 [\text{mAmin}]$;

$T = 1$ dla miejsc stałego przebywania ludzi;

$T = 0,25$ dla miejsc czasowo wykorzystywanych przez ludzi;

$T = 0,05$ dla miejsc krótkotrwałego przebywania ludzi;

$U = 1$;

$y = 1$;

$D = 0,0502 [\text{mGy}]$ – dla osób zawodowo narażonych;

$D = 0,00837 [\text{mGy}]$ – dla ogółu ludności;

C_1 – ze wzoru [2] dla promieniowania rozproszonego;

Dane obliczeniowe:

$I \cdot t_0 = 1,06 [\text{mAh}]$;

$T = 1$ dla miejsc stałego przebywania ludzi;

$T = 0,25$ dla miejsc czasowo wykorzystywanych przez ludzi;

$T = 0,05$ dla miejsc krótkotrwałego przebywania ludzi;

$U = 1$;

$y = 1$;

$D = 0,0502 [\text{mGy}]$ – dla osób zawodowo narażonych;

$D = 0,00837 [\text{mGy}]$ – dla ogółu ludności;

STWIERDZAM
ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM
Bytom, dnia
D Y R E K T O R
SZPITALA SPECJALISTYCZNEGO Nr 1
Bytomiu
podpis
Andrzej Barankiewicz



Zgodnie z wzorami [1] i [2] oraz przyjętymi jednostkami wielkości występujących w tych wzorach, krotność „k” osłabienia promieniowania jest wielkością bezwymiarową, a jednostką zredukowanej mocy dawki „C₁” jest mGy·h⁻¹·m²·mA⁻¹.

Ściana I -wzór [2]:

$$C_1 = \frac{0,00837 \cdot 2,65^2}{1,06 \cdot 0,25 \cdot 1} = 0,2218 \text{ [mGy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}] = 221,8 \text{ [}\mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}]$$

Ściana II -wzór [2]:

$$C_1 = \frac{0,00837 \cdot 1,50^2}{1,06 \cdot 0,25 \cdot 1} = 0,0711 \text{ [mGy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}] = 71,1 \text{ [}\mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}]$$

Ściana IIIA -wzór [1]:

$$k = \frac{10,25 \cdot 63,5 \cdot 0,7 \cdot 0,25}{0,00837 \cdot 2,20^2} \cdot 1 = 2812$$

Ściana IIIB -wzór [2]:

$$C_1 = \frac{0,00837 \cdot 2,95^2}{1,06 \cdot 0,25 \cdot 1} = 0,2749 \text{ [mGy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}] = 274,9 \text{ [}\mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}]$$

Ściana IIIC -wzór [2]:

$$C_1 = \frac{0,00837 \cdot 3,20^2}{1,06 \cdot 0,25 \cdot 1} = 0,3234 \text{ [mGy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}] = 323,4 \text{ [}\mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}]$$

Ściana IV A -wzór [2]:

$$C_1 = \frac{0,00837 \cdot 3,45^2}{1,06 \cdot 1 \cdot 1} = 0,0940 \text{ [mGy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}] = 94,0 \text{ [}\mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}]$$

Ściana IV B -wzór [2]:

$$C_1 = \frac{0,0502 \cdot 3,37^2}{1,06 \cdot 1 \cdot 1} = 0,5378 \text{ [mGy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}] = 537,8 \text{ [}\mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}]$$

Ściana IV C -wzór [2]:

$$C_1 = \frac{0,0502 \cdot 3,45^2}{1,06 \cdot 1 \cdot 1} = 0,5637 \text{ [mGy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}] = 563,7 \text{ [}\mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}]$$

Podłoga -wzór [2]:

$$C_1 = \frac{0,00837 \cdot 0,90^2}{1,06 \cdot 0,05 \cdot 1} = 0,1279 \text{ [mGy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}] = 127,9 \text{ [}\mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}]$$

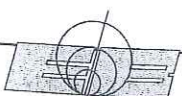
Sufit -wzór [1]:

$$k = \frac{10,25 \cdot 63,5 \cdot 0,3 \cdot 1}{0,00837 \cdot 2,43^2} \cdot 1 = 3951$$

**STWIERDZAM
ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM**

Bytom, dnia
DIREKTOR
SZPITALA SPECJALISTYCZNEGO Nr 1
w Bytomiu
podpis

Andrzej Baratkiewicz Str. 14 / 22



c) Zestawienie wyników obliczeń.

Tabela 6. OBLICZONE GRUBOŚCI OSŁON DLA STOŁU KOSTNEGO ZE STATYWEM DO ZDJĘĆ ODLEGŁOŚCIOWYCH.

Ostona	Rodzaj promieniowania	D' [$\mu\text{Gy}\cdot\text{min}^{-1}\cdot\text{m}^2\cdot\text{mA}^{-1}$]	$I\cdot t_0$ [$\text{mA}\cdot\text{min}$]	T	U	D [mGy]	l [m]	k	C1 [$\mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}\cdot\text{m}^2\cdot\text{mA}^{-1}$]	Grubość Pb [mm]
Ściana I	rozproszone	-	0,63mA·h	0,25	1	0,00837	1,50	-	119,6	0,5
Ściana II	pierwotne	10,25	37,5 mA·min	0,25	0,5	0,00837	1,50	2551	-	1,9
Ściana III A	rozproszone	-	0,63mA·h	0,25	1	0,00837	4,04	-	867,4	0,16
Ściana III B	rozproszone	-	0,63mA·h	0,25	1	0,00837	5,19	-	1431,5	0,12
Ściana III C	rozproszone	-	0,63mA·h	0,25	1	0,00837	4,44	-	1047,6	0,15
Ściana IV A	rozproszone	-	0,63mA·h	1	1	0,00837	3,45	-	158,1	0,45
Ściana IV B	rozproszone	-	0,63mA·h	1	1	0,0502	1,75	-	244,0	0,33
Ściana IV C	rozproszone	-	0,63mA·h	1	1	0,0502	1,65	-	216,9	0,35
Podłoga	pierwotne	10,25	37,5 mA·min	0,05	0,5	0,00837	1,50	510	-	1,3
Sufit	rozproszone	-	0,63mA·h	1	1	0,00837	1,50	-	29,9	0,8

Tabela 7. OBLICZONE GRUBOŚCI OSŁON DLA ŚCIANKI KLASYCZNEJ DO FLUOROSKOPII I RADIOGRAFII.

Ostona	Rodzaj promieniowania	D' [$\text{mGy} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}$]	$I \cdot t_0$ [$\text{mA} \cdot \text{min}$]	T	U	D [mGy]	l [m]	k	$C1$ [$\mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}$]	Grubość Pb [mm]
Ściana I	rozproszone	-	1,06mA·h	0,25	1	0,00837	2,65	-	221,8	0,35
Ściana II	rozproszone	-	1,06mA·h	0,25	1	0,00837	1,50	-	71,1	0,6
Ściana III A	pierwotne	10,25	63,5 mA·min	0,25	0,7	0,00837	2,20	2812	-	1,95
Ściana III B	rozproszone	-	1,06mA·h	0,25	1	0,00837	2,95	-	274,9	0,3
Ściana III C	rozproszone	-	1,06mA·h	0,25	1	0,00837	3,20	-	323,4	0,28
Ściana IV A	rozproszone	-	1,06mA·h	1	1	0,00837	3,45	-	94,0	0,51
Ściana IV B	rozproszone	-	1,06mA·h	1	1	0,0502	3,37	-	537,8	0,2
Ściana IV C	rozproszone	-	1,06mA·h	1	1	0,0502	3,45	-	563,7	0,19
Podłoga	rozproszone	-	1,06mA·h	0,05	1	0,00837	0,90	-	127,9	0,47
Sufit	pierwotne	10,25	63,5 mA·min	1	0,3	0,00837	2,43	3951	-	2,1

6. Opis zbiorczy osłon stałych.

Na podstawie przeprowadzonych obliczeń osłon stałych, uwzględniając rodzaj i grubość istniejących osłon, określono tabelę zbiorczą osłon stałych.

Tabela 8. OPIS ZBIORCZY OSŁON STAŁYCH.

Osłona	Wymagana, obliczona grubość osłon Pb[mm]		Zastosowane osłony / materiały przegród budowlanych .	Równoważna grubość mmPb podstawowych osłon stałych	Osłony dodatkowe, wymagane [mmPb]
					Osłony dodatkowe przewidziane wykonawczo [mmPb]
Ściana I	0,5		Błoczki typu PGS oraz dwie warstwy tynku, o łącznej grubości 36cm.	0,3 mmPb	0,2 mmPb
					Parawan ochronny 1 mmPb ⁽¹⁾
Ściana II	1,9		Błoczki betonowe grubości 19 cm.	2,8 mmPb	-
Ściana III	A	1,95	Błoczki betonowe grubości 15 cm.	2,1 mmPb	-
		0,3	Błoczki betonowe grubości 17 cm.	2,4 mmPb	-
	B		Drzwi ochronne z blachą 1 mmPb.	1,0 mmPb	-
		Drzwi ochronne z blachą 1 mmPb.	1,0 mmPb	-	
C	0,28	Błoczki betonowe o grubości >30cm.	4,7 mmPb	-	
Ściana IV	A	0,51	Cegła pełna z warstwami tynku, o łącznej grubości 15 cm.	1,3 mmPb	-
			Drzwi ochronne z blachą 1 mmPb.	1,0 mmPb	-
	B	0,33	Cegła pełna z warstwami tynku, o łącznej grubości 15 cm.	1,3 mmPb	-
			Drzwi ochronne z blachą 1 mmPb.	1,0 mmPb	-
	C	0,35	Okno ochronne 2,6 mmPb.	2,6 mmPb	-
Podłoga	1,3		Płyty stropowe, kanałowe typu Żerań, z wylewką betonową i warstwą tynku, o łącznej grubości odpowiadającej ok. 8cm betonu.	1,0 mmPb	0,3 mmPb
					Dodatkowa osłona o ekwiwalencie 0,5 mmPb ⁽²⁾
Sufit	2,1		Płyty stropowe, kanałowe typu Żerań, z wylewką betonową i warstwą tynku, o łącznej grubości odpowiadającej ok. 8cm betonu.	1,0 mmPb	1,1 mmPb
					Dodatkowa osłona o ekwiwalencie 1,5 mmPb ⁽³⁾

- (1) Parawan ochronny, przesuwany, z blachą 1 mmPb, przewidziany dla części prawej otworu okiennego ściany zewnętrznej (ozn. nr I wg. rysunku nr 2), znajdującej się w bezpośredniej bliskości przejścia pomiędzy budynkami szpitalnymi. Wymiary minimalne parawanu: 180cm (sz.) x 195 cm (wys.) –rozmiary dostępne w ofertach rynkowych dostawców wyposażenia ochron stałych.
- (2) Obszar dodatkowego zabezpieczenia powierzchni podłogi (ozn. A na Rys. 2), w postaci warstwy barytobetonu grubości 6mm lub panelu ochronnego z warstwą ołowiu 0,5 mmPb.
- (3) Obszar dodatkowego zabezpieczenia powierzchni sufitu (ozn. B na Rys. 2), w postaci warstwy barytobetonu grubości 20 mm lub panelu ochronnego z warstwą ołowiu 1,5mmPb.



7. Opis wymagań dodatkowych

a) Wymagania dotyczące sprzętu ochrony radiologicznej osobistej.

Zaleca się wyposażenie pracowni w następujące osłony indywidualne:

- 2 fartuchy ochronne min. 0,5 mmPb;
- osłona na tarczycę o ochronności min 0,5 mmPb;
- fartuch miednicowy min. 0,5 mmPb przy statywie do zdjęć płucnych;
- parę rękawic z gumy ołowiowej min. 0,25 mmPb;
- komplet osłon na gonady dla kobiet;
- komplet osłon na gonady dla mężczyzn.

b) Wymagania dotyczące instalacji sanitarnych.

- Gabinet rentgenowski powinien mieć zainstalowaną mechaniczną wentylację nawiewno-wyciągową, zapewniającą co najmniej 1,5-krotną wymianę powietrza w ciągu godziny.
- Pomieszczenie ciemni rentgenowskiej powinno być wyposażone w wentylację nawiewno-wyciągową, zapewniającą co najmniej 3-krotną wymianę powietrza w ciągu godziny, przy czym początek instalacji wywiewnej powinien być zlokalizowany w pobliżu źródeł zanieczyszczenia powietrza.
- Gabinet rentgenowski powinien być wyposażony w lampę bakteriobójczą;
- Gabinet rentgenowski powinien być wyposażony w umywalkę.

c) Wymagania dotyczące instalacji elektrycznej.

- Gabinet rentgenowski powinien być wyposażony w ostrzegawczą sygnalizację świetlną umieszczoną przy drzwiach do gabinetu, włączaną równocześnie z zasilaniem generatora.
- Przewody instalacyjne w gabinecie rentgenowskim powinny być prowadzone pod tynkiem lub w specjalnych kanałach krytych.

d) Wymagane wyposażenie dodatkowe

- Gabinet rentgenowski powinien być wyposażony w urządzenia umożliwiające łączność głosową pomiędzy sterownią i pomieszczeniem z aparatami rentgenowskimi.
- Gabinet rentgenowski powinien być wyposażony w sprzęt do pozycjonowania pacjenta.
- Pracownia rentgenowska powinna być wyposażona w system komputerowy z oprogramowaniem do archiwizacji danych pacjenta, takich jak: imię i nazwisko, numer Pesel lub data urodzenia, data i rodzaj badania, opis wyniku badania wraz z imieniem i nazwiskiem lekarza opisującego badanie.

e) Wymagania przeciwpożarowe.

- Wymaga się wyposażenia Pracowni Rentgenodiagnostyki w sprzęt p. pożarowy zgodnie z obowiązującą normą dla tego typu kategorii zagrożenia (kategoria III niebezpieczeństwa pożarowego). Należy przewidzieć konwencjonalne środki ochrony p. pożarowej (gaśnice, koce azbestowe itp.).
- Oznakować drogę ewakuacyjną.
- Przewody kominowe powinny mieć konstrukcję niepalną.



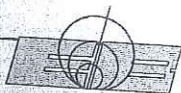
f) Oznakowanie.

- Drzwi do pracowni rentgenowskiej powinny być oznakowane znakiem ostrzegawczym przed promieniowaniem jonizującym, zgodnie z wzorem określonym w załączniku nr 1 do Rozporządzenia Ministra Zdrowia, z dnia 21 sierpnia 2006 r., „w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy z urządzeniami radiologicznymi”.
- Zgodnie z § 19. w/w Rozporządzenia MZ w pracowni rentgenowskiej, w widocznym miejscu, powinna znajdować się informacja o konieczności powiadomienia rejestratorki i operatora aparatu rentgenowskiego, przed wykonaniem badania, o tym, że pacjentka jest w ciąży.

g) Wymagana dokumentacja .

Zgodnie z § 22. w/w Rozporządzenia RM, w Pracowni Rentgenowskiej powinny znajdować się w oryginale lub uwierzytelnionych odpisach:

- 1) Zezwolenie na uruchomienie i stosowanie aparatów rentgenowskich znajdujących się w pracowni i uruchomienie pracowni;
- 2) Projekt pracowni lub gabinetu (rzuty pomieszczeń) wraz z projektem i opisem osłon stałych oraz wentylacji, zatwierdzonym przed uruchomieniem aparatu rentgenowskiego przez właściwego państwowego wojewódzkiego inspektora sanitarnego przy uzgadnianiu dokumentacji projektowej;
- 3) Dokumentacja techniczna dotycząca budowy, działania i obsługi aparatów rentgenowskich, w tym także urządzeń sygnalizacyjnych i blokujących;
- 4) Instrukcje obsługi i świadectwa wzorcowania aparatury dozymetrycznej, jeżeli znajdują się w wyposażeniu pracowni;
- 5) Protokoły pomiarów dozymetrycznych;
- 6) Protokoły pokontrolne;
- 7) Dokumenty programu bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, o którym mowa w § 21, oraz instrukcja ochrony radiologicznej, określona w załączniku nr 3 do rozporządzenia, opracowana zgodnie z wytycznymi określonymi w załączniku nr 2 do rozporządzenia;
- 8) Zapisy dotyczące wewnętrznych testów kontroli parametrów technicznych aparatów rentgenowskich i obróbki błon rentgenowskich w ciemni oraz dokumenty spełniania testów akceptacyjnych urządzeń nowo instalowanych;
- 9) Ewidencja:
 - a) osób zatrudnionych w pracowni rentgenowskiej w podziale na odpowiednie kategorie narażenia,
 - b) dawek otrzymywanych przez pracowników,
 - c) orzeczeń lekarskich stwierdzających brak przeciwwskazań do pracy pracowników na określonym stanowisku;
- 10) Program szkolenia i dokumenty potwierdzające jego realizację.
- 11) Zbiór przepisów prawnych dotyczących ochrony radiologicznej i zasad stosowania źródeł promieniowania jonizującego w medycynie.



Uwagi do sposobu wykonania osłon stałych.

I. Sposób wykonania osłon stałych z użyciem kruszywa barytowego.

Gęstość barytobetonu osłon barytobetonowych: 3.2 g cm^{-3} .

a) Przepis na wykonanie tynku barytobetonowego.

Tynk barytobetonowy należy sporządzić z wykorzystaniem cementu portlandzkiego i kruszywa barytowego. Jako kruszywo należy stosować piasek barytowy, o granulacji $0 \div 2 \text{ mm}$, zmieszany w stosunku 2:1 z mączką barytową o granulacji $0 \div 2 \text{ mm}$.

b) Zużycie materiałów na 1 m^3 zaprawy.

cement 250 :	312 kg
wapno lasowane:	88 kg
baryt:	2500 kg
woda:	362 kg

Uwaga: W przypadku wykonywania ochron naściennych tynk należy nakładać warstwami o grubościach maksymalnych jak poniżej.

c) Grubość kolejnych warstw:

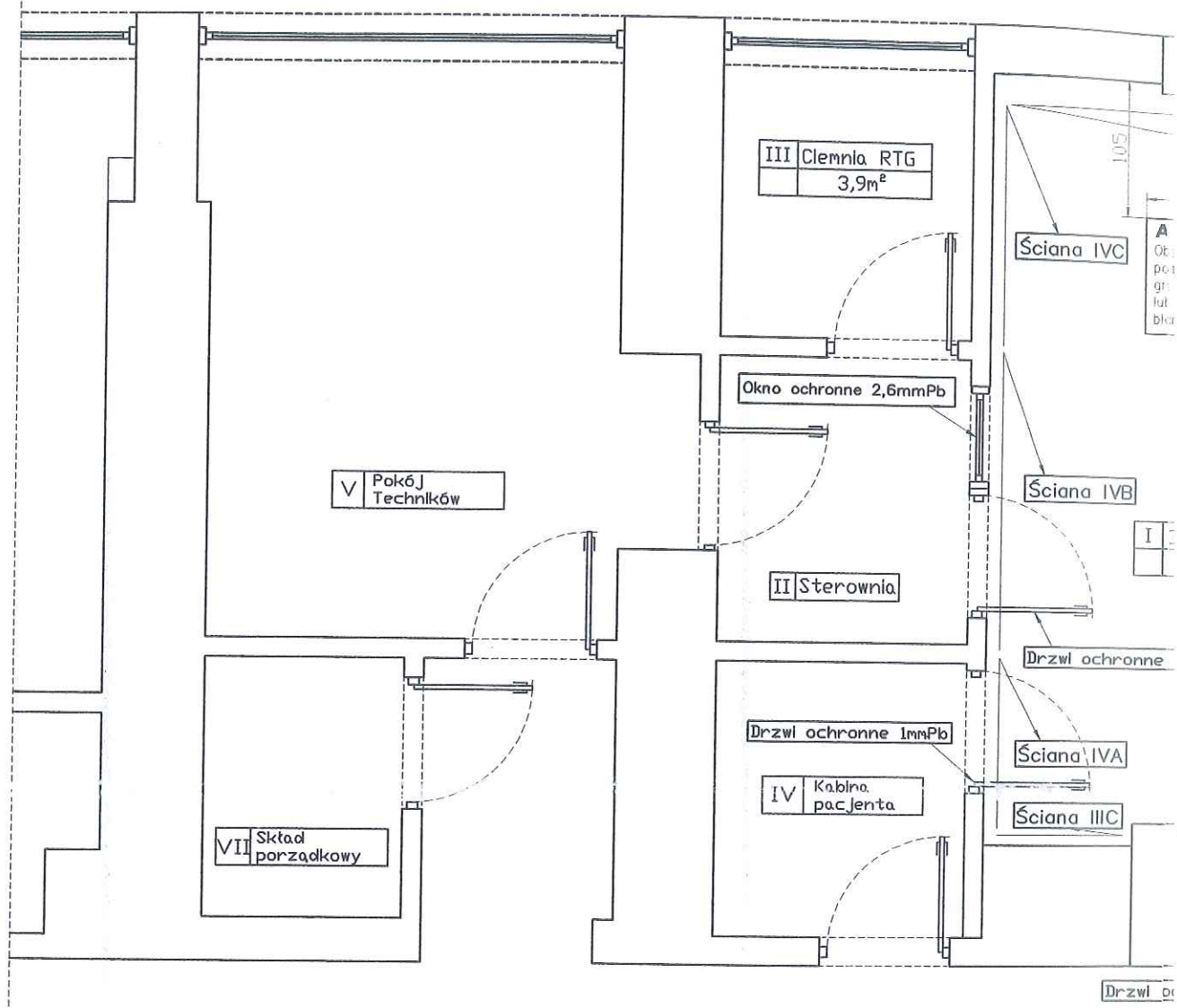
- I warstwa: $2 \div 5 \text{ mm}$
- II warstwa: $5 \div 10 \text{ mm}$
- III warstwa: $6 \div 12 \text{ mm}$
- gładź $2 \div 5 \text{ mm}$.

II. Uwagi dotyczące montażu okna ochronnego oraz drzwi ochronnych.

Zabudowa okienka kontrolnego w sterowni oraz drzwi ochronnych powinny zapewniać wymaganą osłonność na całej powierzchni otworów montażowych.

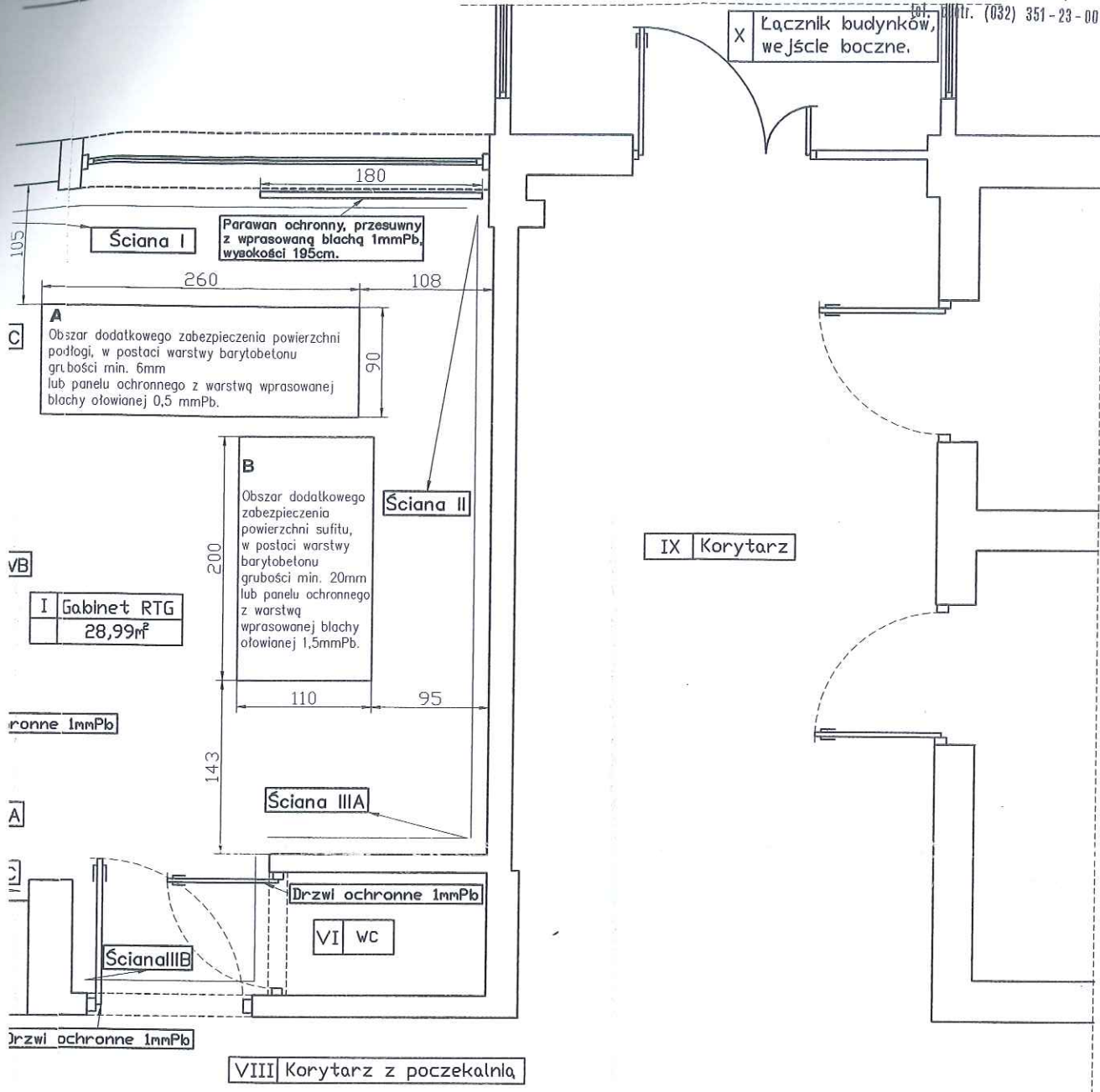
Należy zwrócić szczególną uwagę na technologię połączeń różnych materiałów, tak aby w miejscach tych nie występowało zmniejszenie zakładanych parametrów osłonności.





**STWIERDZAM
ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM**
 Bytom, dnia
 SZPITALA SPECJALISTYCZNEGO Nr
 Bytomiu

 Andrzej Baraniewicz podpis

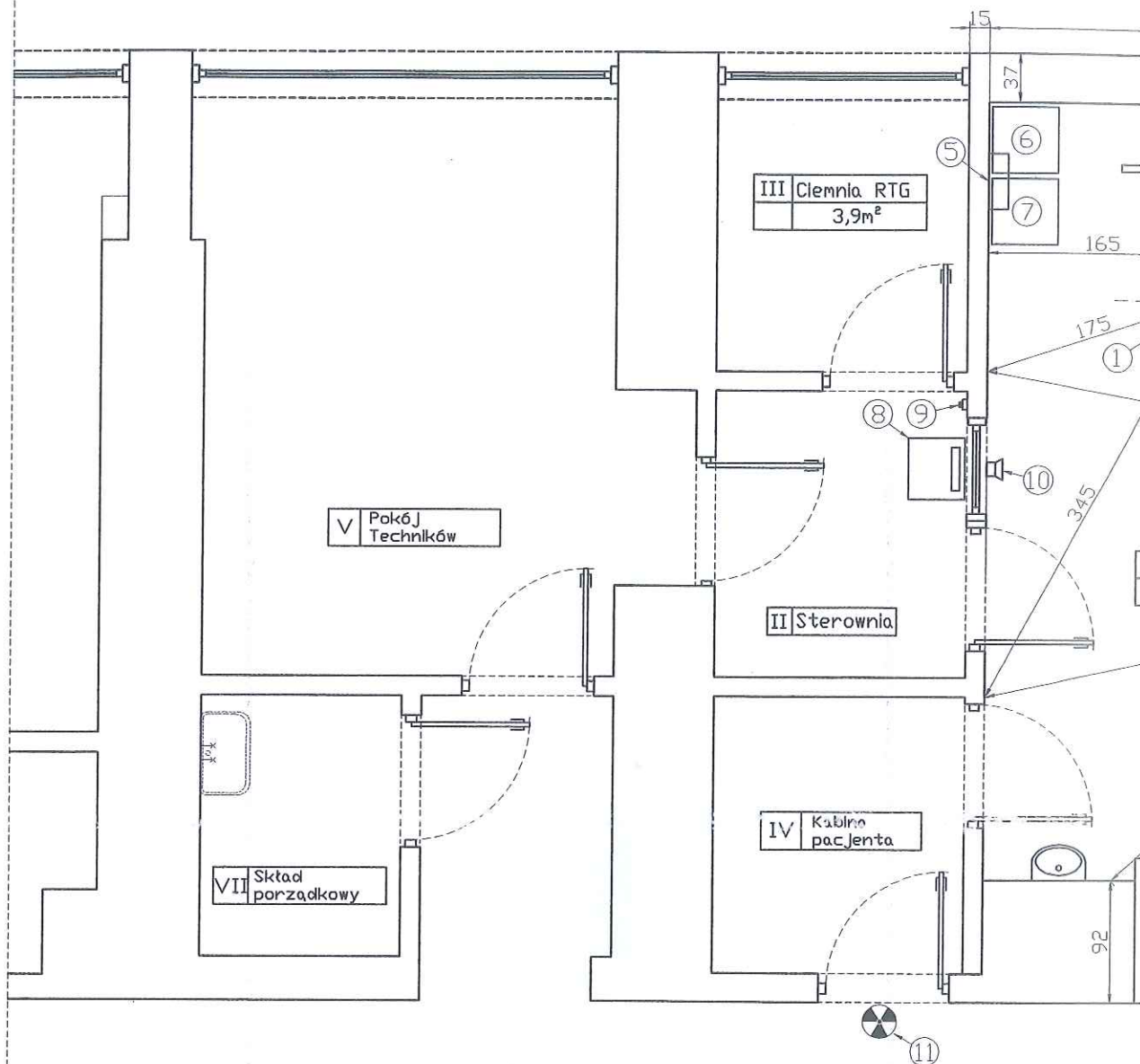


**STWIERDZAM
ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM**

Bytom, dnia ...
DIREKTOR
SZPITALA SPECJALISTYCZNEGO Nr 1

Bytom
podpis
Andrzej Broncel

Nr rys. 2	Temat: Układ pomieszczeń oraz oznaczenie ochron stałych przed promieniowaniem rentgenowskim.	
Skala 1:50	Data wyk. rysunku:	03.08.2009
	Opracowanie:	mgr inż. Andrzej Broncel
	Rysunek wykonano w firmie:	Zakład Techniki Medycznej "Mediplan" ul. Smoleńska 6B 40-771 Katowice
Wykonano dla: Pracownia RTG Szpitala Specjalistycznego nr 1 ul. Żeromskiego 7, 41-902 Bytom.		



1. Stół do zdjęć kostnych typu Moviplan 800.
2. Statyw do zdjęć odległościowych typu Cheststand.
3. Ścianka klasyczna do prześwietleń typu Viromatic S6.
4. Monitor systemu telewizyjnego.
5. Tablica zasilania elektrycznego.
6. Szafa sterująca stołu kostnego.
7. Generator rentgenowski typu Genius HF.
8. Konsola sterująca generatora rtg.
9. Kasetka włączania/wyłączania aparatu rtg.
10. Układ fonii.
11. Oświetlenie ostrzegawcze.
12. Lampa bakteriobójcza (położenie przykładowe).

➔ Oznaczenie kierunku działania wiązki promieniowania ze zwrotem w prawo.

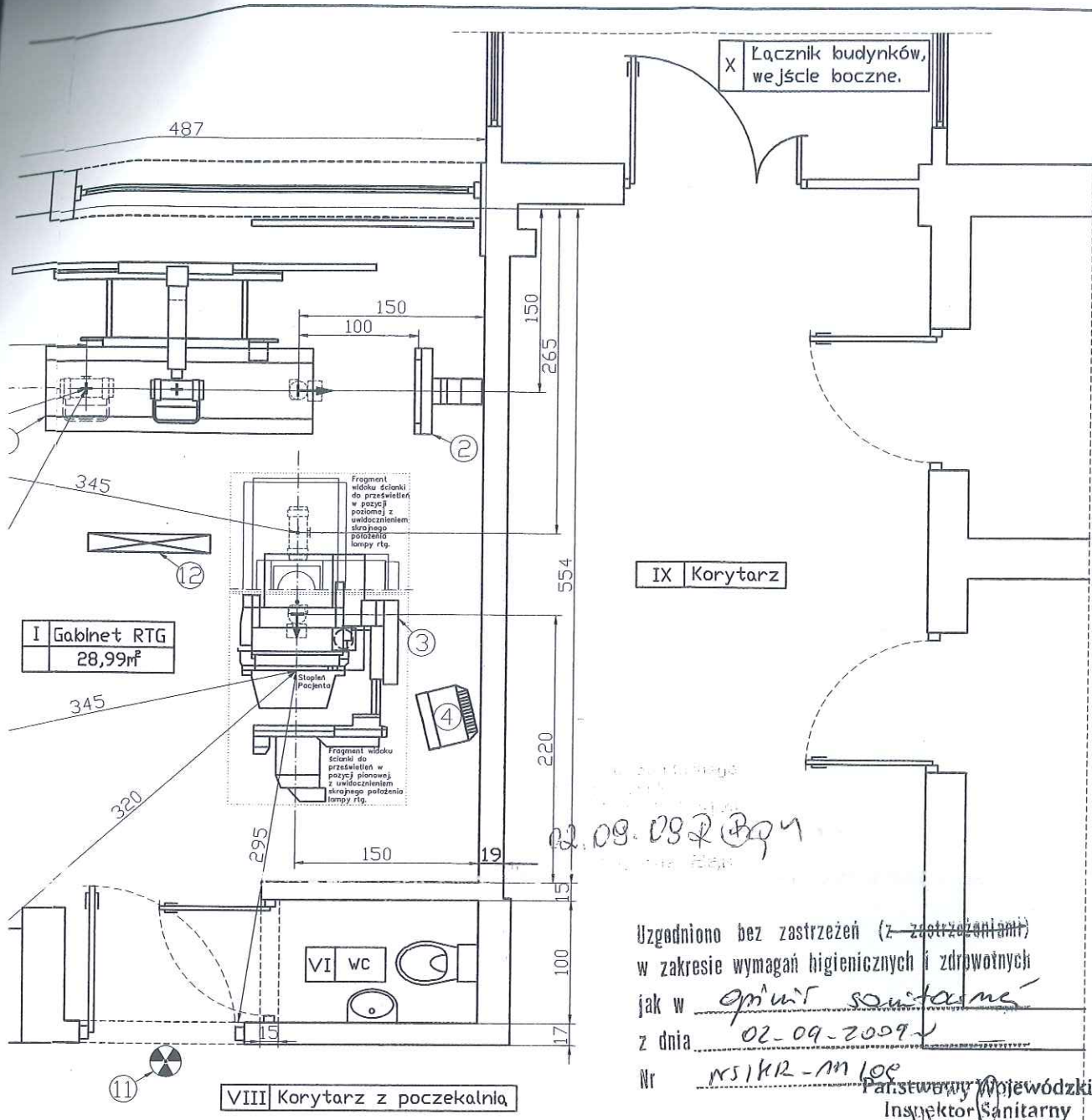
+ Oznaczenie kierunku działania wiązki promieniowania ze zwrotem w dół.

• Oznaczenie kierunku działania wiązki promieniowania ze zwrotem w górę.

**STWIERDZAM
ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM**

Bytom dnia 08.05.2014 r. Nr 1
w Bytomiu

[Signature]
podpis
Andrzej Baratkiewicz



02.09.2009

Uzgodniono bez zastrzeżeń (z zastrzeżeniami)
 w zakresie wymagań higienicznych i zdrowotnych
 jak w opinie sanitarniej
 z dnia 02-09-2009

Nr WSIKR-11108
 Państwowy Wojewódzki
 Inspektor Sanitarny
 w Katowicach
 lek. med. Grzegorz Hudzik

**STWIERDZAM
 ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM**
 Bytom, dnia _____
 Dyrektor Szpitala Specjalistycznego nr 1 w Bytomiu
 Andrzej Baranowski

Nr rys. 1	Temat: Układ pomieszczeń i usytuowanie podzespołów zestawu rentgenowskiego ze stołem kostnym, statywem do zdjęć odległościowych i ścianką klasyczną do przeswiateł.	
Skala 1:50	Data wyk. rysunku:	03.08.2009
	Opracowanie:	mgr inż. Andrzej Broncel
	Rysunek wykonano w firmie:	Zakład Techniki Medycznej "Mediplan" ul. Smoleńska 6B 40-771 Katowice
	Wykonano dla:	Pracownia RTG Szpitala Specjalistycznego nr 1 ul. Żeromskiego 7, 41-902 Bytom.