

Gdańsk, dn. 30.03.2012

Projekt ochrony radiologicznej

Szpital Specjalistyczny Św. Wojciecha SPZOZ
ul. Jana Pawła II 50, 80-462 Gdańsk

PROJEKT GABINETU TK
Parter

Spis treści

1. Wstęp	
2. Opis usytuowania gabinetu RTG	str. 3
3. Opis istniejących osłon	str. 3
4. Wyposażenie gabinetu RTG	str. 5
5. Założenia pracy ze źródłami promieniowania	str. 5
6. Rozmieszczenie aparatury	str. 6
7. Obliczenia osłon stałych przed promieniowaniem RTG	str. 6
8. Zestawienie osłon stałych	str. 10
9. Wnioski dotyczące wykonania osłon	str. 10
10. Wentylacja – wymagania	str. 10
11. Sygnalizacja i oznaczenia	str. 10
12. Wyposażenie pracowni	str. 11

Załączniki

1. Plan gabinetów RTG – opis ścian – rys.1.

1. Wstęp.

Projekt ochrony radiologicznej opracowano w oparciu o:

- Projekt rozmieszczenia aparatury – załącznik – rys. 2,
- Założenia pracy w gabinecie rentgenowskim,
- Zebrane informacje o istniejących osłonach stałych i oględzinach otoczenia (badany obiekt),
- Ustawę Prawo Atomowe z dnia 29 listopada 2000 r. (Dz.U. z 2001 r. Nr 3 poz. 18, nr 100, poz. 1085 i nr 154, poz. 1800 oraz z 2002 r. Nr 47, poz. 676, nr 135, poz. 1145) w wersji ujednoliconej z 2004 roku dz. U. Z 2004 r Nr 161, poz. 1689 i Nr 173, poz.1808,
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 stycznia 2005 r. W sprawie dawek granicznych promieniowania jonizującego (Dz.U. nr 111, poz. 969),
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 25 sierpnia 2005 r. W sprawie warunków bezpiecznego stosowania promieniowania jonizującego dla wszystkich rodzajów ekspozycji medycznych (Dz.U. nr 194, poz. 1625),
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 21 sierpnia 2006 r. W sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy z urządzeniami radiologicznymi.
- Polską Normę PN-86/J-80001. Materiały i sprzęt ochronny przed promieniowaniem X i gamma. Obliczanie osłon stałych,
- Instrukcję obsługi aparatu rtg.

2. Opis usytuowania.

W Szpitalu Specjalistycznym Św. Wojciecha na Zaspie przy ul. Jana Pawła II 50 zamontowany będzie aparat TK. Pomieszczenie pracowni TK znajduje się na paterze Szpitala budynku „C”. W bezpośrednim sąsiedztwie z pracownią TK znajdują się nastawnia, korytarz wewnętrzny Szpitala wraz z poczekalnią, pokój przygotowań, WC oraz teren zewnętrzny.

Opis badań TK wykonywany jest w gabinecie opisowym zlokalizowanym w pracowni rtg na tym samym poziomie. Rozmieszczenie gabinetu opisowego widoczne jest na rzucie kondygnacji załączonej do projektu.

Powierzchnia gabinetu wynosi 28,38 m², wysokość pomieszczenia 2,95 m.

2.1. Ściana A.

Ściana A oddziela gabinet rtg od korytarza wewnętrznego. Dawka graniczna wynosi.

$$D_{gr} = 8.4 \mu\text{Gy}$$

2.2. Ściana B.

Ściana B oddziela gabinet rtg od pomieszczeń Szpitala. Dawka graniczna wynosi.

$$D_{gr} = 8.4 \mu\text{Gy}$$

2.3. Ściana C.

Ściana C oddziela pomieszczenie gabinetu rtg od sterowni. Dawka graniczna wynosi.

$$D_{gr} = 52 \mu\text{Gy}$$

2.4. Ściana D.

Ściana D oddziela gabinet rtg od terenu zewnętrznego. Dawka graniczna wynosi.

$$D_{gr} = 8.4 \mu\text{Gy}$$

2.5. Ściana E.

Ściana E oddziela gabinet rtg od pomieszczeń szatni pracowników. Dawka graniczna wynosi.

$$D_{gr} = 8.4 \mu\text{Gy}$$

2.6. Ściana F.

Ściana F oddziela gabinet rtg od pokoju przygotowań. Dawka graniczna wynosi.

$$D_{gr} = 8.4 \mu\text{Gy}$$

2.6 Strop górny

Strop oddziela gabinety rtg od pomieszczeń szpitalnych. Dawka graniczna wynosi.

$$D_{gr} = 8.4 \mu\text{Gy}$$

2.7 Strop dolny

Strop dolny graniczy z ziemią. Dla stropu obliczeń nie wykonujemy.

3. Opis istniejących osłon.

- Ściana A – ściana wykonana z cegły pełnej. Ściana o grubości 18 cm.
- Ściana B – ściana wykonana z cegły pełnej. Ściana o grubości 18 cm.
- Ściana C – ściana wykonana z cegły pełnej. Ściana o grubości 18 cm.
- Ściana D – ściana wykonana z cegły pełnej. Ściana o grubości 30 cm.
- Ściana E – ściana wykonana z cegły pełnej. Ściana o grubości 18 cm.
- Ściana F – ściana wykonana z cegły pełnej. Ściana o grubości 18 cm.
- Strop górny – strop betonowy o grubości 20 cm.

4. Wyposażenie gabinetów RTG.

Tomograf komputerowy o parametrach:

- | | |
|------------------------|------------|
| • Napięcie na lampie | do 130 kV |
| • Prąd anodowy | do 440 mA |
| • Filtracja zewnętrzna | 2.5 mm Al. |

5. Założenia pracy ze źródłami promieniowania.

Aparat stosowany będzie do celów diagnostycznych.

Średnia ilość pacjentów przyjęta do obliczeń- 30 osób dziennie.

Do obliczeń przyjmujemy wartość 116,6 mAh

/ stosujemy tu zasadę pesymizacji i przyjmujemy większe obciążenie aparatu /.

Czas (t) narażenia na promieniowanie w ciągu tygodnia należy obliczyć wg wzoru 1 (p.2.3 normy PN-86/J-80001)

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

wzór 1

w którym:

T - współczynnik określający prawdopodobieństwo przebywania ludzi w osłanianym miejscu,
U - współczynnik określający prawdopodobieństwo skierowania użytecznej wiązki promieniowania w kierunku obliczonej osłony.

Wartości współczynników T i U podane są w Polskiej Normie PN-86/J-80001.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 21 sierpnia 2006 roku konstrukcja ścian, stropów, okien, drzwi oraz zainstalowane urządzenia ochronne w pracowni rentgenowskiej, zabezpieczają osoby pracujące:

- w gabinecie rentgenowskim przed otrzymaniem w ciągu roku dawki przekraczającej 6 mSv;
- w pomieszczeniach pracowni rentgenowskiej poza gabinetem rentgenowskim przed otrzymaniem w ciągu roku dawki przekraczającej 3 mSv;
- w pomieszczeniach poza pracownią rentgenowską, a także osoby z ogółu ludności przebywające w sąsiedztwie przed otrzymaniem w ciągu roku dawki przekraczającej 0,5 mSv.

6. Rozmieszczenie aparatury.

Rozmieszczenie aparatury pokazano na rysunku 1 (załącznik).

7. Obliczenia osłon stałych przed promieniowaniem RTG.

Założenie. Osłona powinna w każdym swym miejscu zmniejszać moc dawki promieniowania, co najmniej do przyjętej wartości (Polska Norma PN-86/J-80001. Materiały i sprzęt ochronny przed promieniowaniem X i gamma. Obliczanie osłon stałych., p.2.1.).

Do obliczeń posłużono się informacjami o najmniejszej odległości od źródła promieniowania RTG do obiektów znajdujących się za osłoną (ściana). Linia łącząca głowicę lampy RTG z rozpatrywanym punktem wyznacza kierunek wiązki pierwotnej przyjęty do obliczeń.

Krotność (k) osłabienia promieniowania przez osłonę należy obliczyć wg wzoru 2 (p.2.5.1.2. normy PN-86/J-80001) pod warunkiem, że wiązka pierwotna pada bezpośrednio na osłonę.

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

wzór 2

w którym:

\dot{D} - moc dawki wg p.2.5.1.1 w odległości 1 m od ogniska lampy przeliczona dla prądu anodowego 1 mA, $\text{cGy} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}$,

I - nominalne natężenie prądu anodowego lampy rentgenowskiej, mA,

t - czas narażenia w ciągu tygodnia osób przebywających w miejscu osłanianym, wyznaczony zgodnie z p.2.3 normy PN-86/J-80001, min, (wzór 1),

D_g - dawka tygodniowa określona zgodnie z p.2.2 normy PN-86/J-80001, cGy,

l - najmniejsza odległość ogniska lampy od miejsca osłanianego w ustalonych warunkach pracy, m,

y - współczynnik zgodny z p.2.4 normy PN-86/J-80001.

Grubości osłon z ołowiu o wymaganej krotności (k) osłabienia promieniowania, obliczonej zgodnie z p.2.5.1.2 normy PN-86/J-80001 (wzór 2), należy wyznaczyć z krzywej dla

odpowiedniego nominalnego napięcia aparatu rentgenowskiego podanej na rys. 1 i 2. – p.2.5.1.3 normy PN-86/J-80001.

Do obliczeń przyjmuje się wzory zgodne z normą

Przy obliczaniu osłon przed promieniowaniem rozproszonym przez tkankę należy skorzystać ze wzoru podanego w punkcie 2.5.2.1 Polskiej Normy

$$C_1 = \frac{D_{gr} \cdot l^2}{t \cdot I} \quad \text{wzór 3}$$

D_{gr} – graniczna dawka tygodniowa [μGy]

l - najmniejsza odległość przedmiotu rozpraszającego od miejsca osłanianego [m]

t - czas narażenia w ciągu tygodnia [h]

I - nominalne natężenie prądu anodowego [mA]

Ze względu na to, że spełnione są warunki normy możemy skorzystać z rys. 3 normy (odległość l jest większa od 0.5 m, oraz odległość f mieści się w granicach 0.2 – 1.8 m)
Do obliczeń przyjmujemy wartość powierzchni $s = 0.0025 \text{ m}^2$

Przy obliczaniu osłon przed promieniowaniem rozproszonym przez ściany i stropy korzysta się ze wzoru z punktu 2.5.3.1 Polskiej Normy

$$C_2 = \frac{D_{gr} \cdot l^2 \cdot f^2}{t \cdot I \cdot s} \quad \text{wzór 4}$$

D_{gr} - graniczna dawka tygodniowa [μGy]

l - najmniejsza odległość przedmiotu rozpraszającego (ścian i stropów) od miejsca osłanianego [m]

t - czas narażenia w ciągu tygodnia [h]

I - nominalne natężenie prądu anodowego [mA]

f - odległość przedmiotu rozpraszającego (ścian i stropów) od ogniska lampy [m]

s - rzut powierzchni przedmiotu rozpraszającego (tkanki), na płaszczyznę prostopadłą do kierunku wiązki pierwotnej w odległości f [m^2]

Ze względu na to, że najmniejsza odległość l jest większa od 0.5 m można korzystać z rys. 4 normy.

Różnica $f^2 / s > 8$

Warunki pracy osób przebywających w pobliżu aparatu rtg do obliczeń zostały przyjęte najmniej korzystne.

W obliczeniach przyjmuje się odległości od źródeł promieniowania do miejsc gdzie potencjalnie może przebywać człowiek za osłoną.

Technik elektroradiologii wykonuje ekspozycję z nastawni. Podgląd pacjenta przez szybę ołowianą zamontowaną w ścianie C.

7.1 Ściana A.

$$D_{gr} = 8.4 \mu\text{Gy}$$

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

$$T = 0.25$$

$$U = 1$$

$$I^*t = 116.6 \text{ mAh}$$

$$C1 = 7,2$$

$$\underline{\text{Pb [mm] 1,1}}$$

7.2 Ściana B.

$$D_{gr} = 8.4 \mu\text{Gy}$$

$$l = 9,0 \text{ m}$$

$$T = 1$$

$$U = 1$$

$$I^*t = 116.6 \text{ mAh}$$

$$C1 = 5,8$$

$$\underline{\text{Pb [mm] 1,2}}$$

7.3 Ściana C.

$$D_{gr} = 52 \mu\text{Gy}$$

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

$$T = 1$$

$$U = 1$$

$$I^*t = 116.6 \text{ mAh}$$

$$C1 = 13,5$$

$$\underline{\text{Pb [mm] 0,8}}$$

7.4 Ściana D.

$$D_{gr} = 8.4 \mu\text{Gy}$$

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

$$T = 0.05$$

$$U = 1$$

$$I^*t = 116.6 \text{ mAh}$$

$$C1 = 12,9$$

$$\underline{\text{Pb [mm] 0,8}}$$

7.5 Ściana E.

$$D_{gr} = 8.4 \mu\text{Gy}$$

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

$$T = 0,05$$

$$U = 1$$

$$I^*t = 116.6 \text{ mAh}$$

$$C1 = 9,0$$

$$\underline{\text{Pb [mm] 1,1}}$$

7.6 Ściana F.

$$D_{gr} = 8.4 \mu\text{Gy}$$

$$l = 4,5 \text{ m}$$

$$T = 0,25$$

$$U = 1$$

$$I^*t = 116.6 \text{ mAh}$$

$$C1 = 5,8$$

$$\underline{\text{Pb [mm] 1,1}}$$

7.7 Strop górny

$$D_{gr} = 8.4 \mu\text{Gy}$$

$$l = 3.0 \text{ m}$$

$$T = 1$$

$$U = 1$$

$$I^*t = 116.6 \text{ mAh}$$

$$C1 = 0,6$$

$$\underline{\text{Pb [mm] 3,0}}$$

8. Zestawienie osłon stałych.

ściana	wartości osłon obliczone mmPb	istniejące osłony mmPb	wnioski
A	1,1	3	wystarczająca osłonność
B	1,2	3	wystarczająca osłonność
C	0,8	3	wystarczająca osłonność
D	0,8	3	wystarczająca osłonność
E	1,1	pow. 4,0	wystarczająca osłonność
F	1,1	3	wystarczająca osłonność
Strop górny	0,6	pow. 4,0	wystarczająca osłonność

9. Wnioski

Ściany zapewniają wystarczającą osłonę przed promieniowaniem X i nie wymagają dodatkowego zabezpieczenia / przy założeniu, że wykonane są z materiału podanego przez użytkownika /.

Drzwi w osłonie A osłonięte są blachą ołowiową o równoważniku 1,1 mm Pb.

Drzwi w osłonie C osłonięte są blachą ołowiową o równoważniku 0,8 mm Pb.

Drzwi w osłonie F osłonięte są blachą ołowiową o równoważniku 1,1 mm Pb.

Okienko podglądowe w osłonie C wykonane jest z szyby ołowianej o równoważniku 0,8 mm Pb.

Wszystkie dane uzyskane od użytkownika.

Strop nie wymaga dodatkowych osłon.

10. Wentylacja – wymagania.

Wentylacja grawitacyjna zapewniająca 1,5 wymianę na godzinę

11. Sygnalizacja i oznaczenia.

Oznakowane tabliczką „Pracownia rentgenowska”.

12. Wyposażenie pracowni.

Na wyposażeniu gabinetu, w którym pracuje zestaw rentgenowski powinny znajdować się :

- instrukcje pracy ze źródłami promieniowania jonizującego wraz z zakresem przepisów prawnych do stosowania,
- protokoły pokontrolne Państwowej Inspekcji Sanitarnej oraz protokoły pomiarów dozymetrycznych,
- ewidencja osób zatrudnionych w warunkach narażenia na promieniowanie jonizujące wraz z wykazem terminów specjalistycznych badań lekarskich,
- ewidencja dawek indywidualnych oraz wykaz terminów przesyłania dawkomierzy fotometrycznych /lub innych / do kontroli,
- dokumentacja pracowni, aparatury, książka serwisowa oraz protokoły pomiarów,
- regulamin pracy,
- osłony indywidualne przed promieniowaniem jonizującym,

Gdańsk 2012 rok

Opracowała

mgr Ilona Borowska

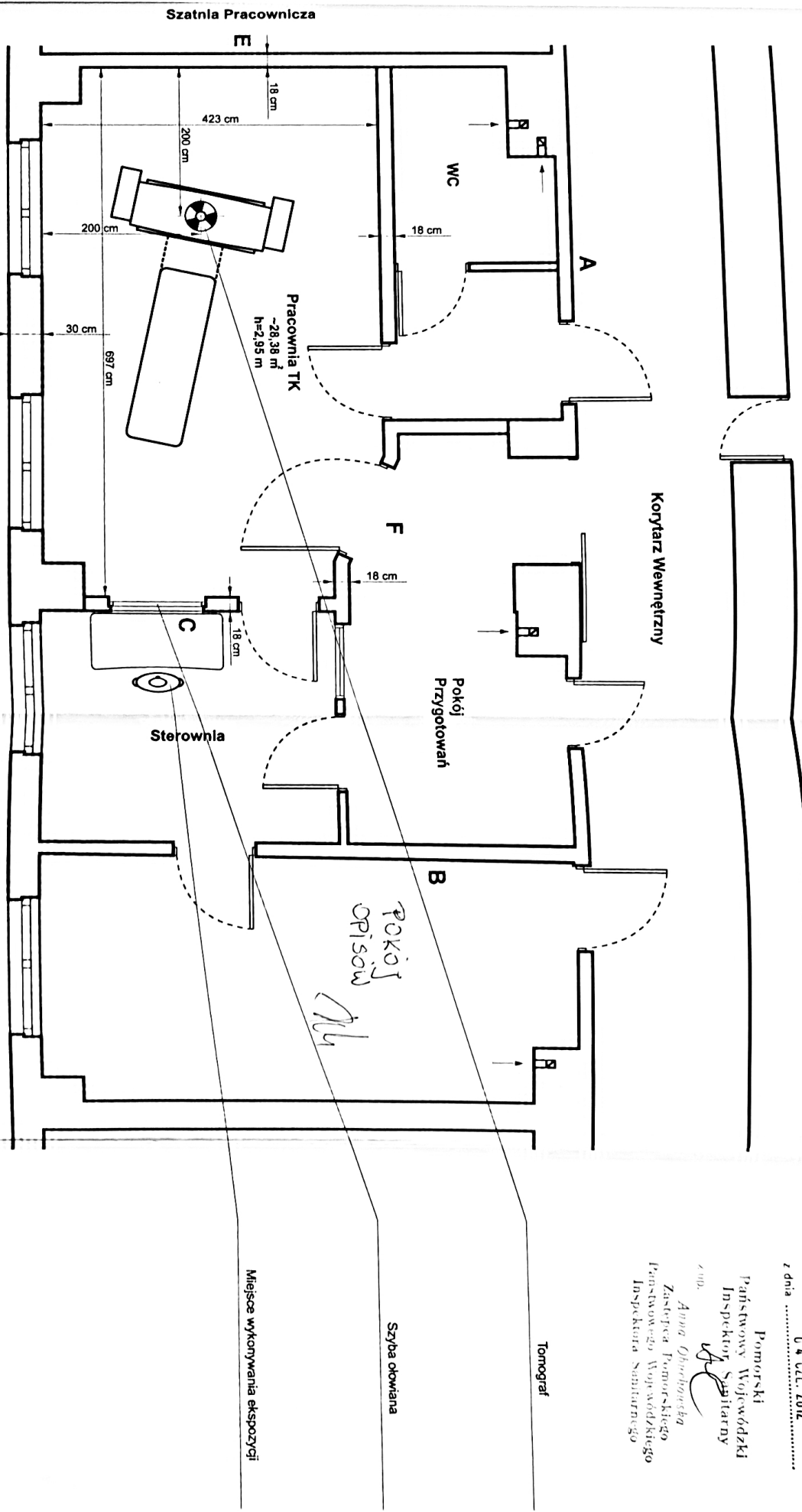
UZGODNIONO
 decyzją / postanowieniem

Nr SE: NS 80/ 9012/492/8.2012.HG

z dnia 04.07.2012

Pomorski
 Państwowy Wojewódzki
 Inspektor Sanitarny

Anna Obuchowska
 Zastępca Pomorskiego
 Państwowego Wojewódzkiego
 Inspektora Sanitarnego



DANE JEDNOSTKI:			
SPZOZ Szpital Specjalistyczny św. Wojciecha			
80-462 Gdańsk Al. Jana Pawła II 50			
Tytuł:			
PROJEKT OSŁON STAŁYCH PRZED PROMIENIOWANIEM JONIZUJĄCYM			
WYKONALCZ:	PODPIS:	SKALA:	DATA:
Ilona Boryowska		1:50	25.03.2012
ZATWIERDZ:	PODPIS:		
Ilona Boryowska			

