

PROJEKT OCHRONY RADIOLOGICZNEJ

*** OBLICZENIA OSŁON STAŁYCH ***

Zgodnie z PN-86/J-80001

**SZPITAL SPECJALISTYCZNY w JAŚLE
PRACOWNIA RENTGENOWSKA
38-200 JASŁO
ul. Lwowska 22**

Typ aparatu :

**MAMMOGRAF
ELSCINT MAM CH-22S
prod. Elscint Advanced Technology Center - Izrael**

Zamawiający :

**Projekt Service – Pracownia Architektoniczna
mgr inż. arch. Adam Przewoźnik
38-200 Jasło
ul. Kochanowskiego 6/53**

Wykonawca :

**mgr inż. Jerzy Chytła
ul. Polna 24
38-500 Sanok**

Sanok 2001

SPIS TREŚCI

	Strona
I.DANE OGÓLNE	3
I.1. ZAKRES OPRACOWANIA	3
I.2. OPIS POMIESZCZEŃ	3
II.OBLICZENIA OSŁON STAŁYCH DLA APARATU ELSCINT MAM CH-22S	3
II.1 ZAŁOŻENIA DO OBLICZEŃ	3
II.2 OBLICZENIA OSŁON PRZED PROMIENIOWANIEM PIERWOTNYM	4
II.2.1 Obliczenie osłony podłogi	4
II.2.2 Obliczenie osłon pomiędzy gabinetem a ciemnią rtg	5
II.2.3 Obliczenie osłon pomiędzy gabinetem a pokojem opisów	6
II.3 OBLICZENIA OSŁON PRZED PROMIENIOWANIEM ROZPROSZONYM PRZEZ PACJENTA	7
II.3.1 Obliczenie osłony drzwi do pokoju opisów	7
II.3.2 Obliczenie osłon pomiędzy gabinetem a kabinami rozbieralni pacjentów	7
II.3.3 Obliczenie osłony stropu nad gabinetem	8
II.4 OBLICZENIA OSŁON PRZED PROMIENIOWANIEM ROZPROSZONYM PRZEZ ŚCIANY I PODŁOGĘ	9
II.5 OBLICZENIA OSŁON PRZED PROMIENIOWANIEM UBOCZNYM	9
II.5.1 Obliczenie osłony drzwi do pokoju opisów	9
II.5.2 Promieniowanie uboczne - grubości osłon	10
III.MATERIAŁY OCHRONNE	10
IV.PODSUMOWANIE	11
IV.1 OPIS OSŁON STAŁYCH	11
IV.2 UWAGI KOŃCOWE	12
VI.ZAŁĄCZNIKI;	
1. Plan gabinetu z usytuowaniem aparatu ELSCINT MAM CH-22S. Osłony stałe.	

I. DANE OGÓLNE

I.1. ZAKRES OPRACOWANIA .

Projekt zawiera całość prac z zakresu ochrony radiologicznej niezbędnych do wykonania w pracowni rtg w celu ochrony personelu , pacjentów i osób postronnych przed nadmiernym promieniowaniem rentgenowskim .

Projekt wykonano dla aparatu rtg Elscint MAM CH-22S firmy Elscint Advanced Technology Center , który planuje się zainstalować w Szpitalu Specjalistycznym w Jasle przy ul. Lwowskiej 22. Z uwagi na położenie pracowni rtg na I piętrze budynku oraz brak w najbliższym sąsiedztwie innych budowli , obliczenia osłony ściany zewnętrznej nie wykonano .

I.2. OPIS POMIESZCZEŃ.

Gabinet mammografii zlokalizowany będzie w Szpitalu Specjalistycznym w Jasle przy ul. Lwowskiej 22 , na I piętrze .

Planowana powierzchnia gabinetu mammografii (zwanego dalej gabinetem) będzie wynosić 13 m^2 wysokość pomieszczeń - 3.1 m .

Gabinet rtg będzie sąsiadował z kabinami rozbieralni pacjentów , pokojem opisów i ciemnią rtg. Nad gabinetem rentgenowskim znajdują się pomieszczenia Oddziału Położniczego (trakt porodowy).

Pod gabinetem znajdują się pomieszczenia Izby Przyjęć .

Ogólny rozkład pomieszczeń przedstawiono na rysunku .

Istniejące ściany gabinetu rtg wykonane z cegły pełnej - grubość 12 cm pokrytej tynkiem barytowym grubości 2 cm .

Strop pod i nad pracownią rtg - Akermana o łącznej grubości 27 cm .

II. OBLICZENIA OSŁON STAŁYCH DLA APARATU ELSCINT MAM CH-22S

II.1. ZAŁOŻENIA DO OBLICZEŃ .

Do obliczeń przyjęto ;

- a) w ciągu jednego dnia (zmiany) wykonuje się 50 ekspozycji
- b) badania wykonuje się 6 dni w tygodniu ,
- c) średni czas ekspozycji w czasie jednego badania, $t_b = 2.5 \text{ sek}$,
- d) natężenie prądu anodowego, $I = 100 \text{ mA}$,
- e) napięcie na lampie rtg $U_{rtg} = 35 \text{ kV}$,
- f) łączna filtracja lampy = 0.022 mm Mo
- g) T - współczynnik określający prawdopodobieństwo przebywania ludzi w osłanianym miejscu :

- pokój opisów , pomieszczenia na II piętrze i na parterze , ciemnia rtg	- $T_1 = 1.0$
- rozbieralnie pacjentów	- $T_2 = 0.25$
- h) U - współczynnik określający prawdopodobieństwo skierowania użytecznej wiązki promieniowania w kierunku obliczonej osłony :

	- $U = 1.0$
--	-------------

i) t - czas narażenia na promieniowanie w ciągu tygodnia

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

t_0 - maksymalny czas pracy źródła promieniowania w ciągu tygodnia na jednej zmianie w minutach

$$t_1 = 1.0 \cdot 1.0 \cdot 2.5 \text{ sek} \cdot 50 \cdot 6$$

$$t_1 = 12.5 \text{ min (0.208 godz.)}$$

$$t_2 = 0.25 \cdot 1.0 \cdot 2.5 \text{ sek} \cdot 50 \cdot 6$$

$$t_2 = 3.125 \text{ min (0.052 godz.)}$$

II.2. OBLICZENIA OSŁON PRZED PROMIENIOWANIEM PIERWOTNYM .

II.2.1 Obliczenie osłony podłogi .

Obliczenie krotności osłabienia promieniowania X - dobór materiału osłonowego .

krotność osłabienia k :

$$k = \frac{\dot{D} \cdot I \cdot t}{D \cdot l \cdot l} \cdot y \quad \text{gdzie ;}$$

$\dot{D} = 11 \text{ mGy} \cdot \text{min}^{-1}$ w odległości 1 m od ogniska przy prądzie 1 mA zgodnie z 2.5.1.1 obliczona na podstawie Tablicy 2,

$D = 0.017 \text{ mGy}$, w oparciu o obowiązujące przepisy, (dotyczy osób, które czasowo przebywają w warunkach narażenia na promieniowanie jonizujące – zawodowo nie zatrudnionych przy stosowaniu promieniowania).

$l = 1.8 \text{ m}$, najmniejsza odległość ogniska lampy od miejsca osłanianego,

$y = 1.0$, współczynnik osłabienia w ośrodku (na podst. pkt.2.4)

$I = 100 \text{ mA}$, natężenie prądu

$t_1 = 12.5 \text{ min}$, czas narażenia na promieniowanie w ciągu tygodnia

$$k = \frac{\dot{D} \cdot I \cdot t_1}{D \cdot l \cdot l} \cdot y = \frac{11 \cdot 100 \cdot 12.5}{0.017 \cdot 1.8 \cdot 1.8} \cdot 1.0$$

$$k = 249637$$

Grubość osłony przed promieniowaniem X o wymaganej krotności osłabienia $k = 249637$ może zapewnić 0.5 mm Pb , wartość odczytana z wykresu na rys. 1.

Z dokumentacji budowlanej wynika , że strop pomiędzy gabinetem rtg a pomieszczeniami na parterze jest stropem Akermana o łącznej grubości 27 cm .

Strop spełnia wymogi osłony stałej .

II.2.2 Obliczenie osłon pomiędzy gabinetem a ciemnią rtg .

Obliczenie krotności osłabienia promieniowania X - dobór materiału osłonowego .

krotność osłabienia k :

$$k = \frac{\dot{D} \cdot I \cdot t}{D \cdot l \cdot l} \cdot y \quad \text{gdzie ;}$$

$\dot{D} = 11 \text{ mGy} \cdot \text{min}^{-1}$ w odległości 1 m od ogniska przy prądzie 1 mA zgodnie z 2.5.1.1 obliczona na podstawie Tablicy 2,

$D = 0.017 \text{ mGy}$, w oparciu o obowiązujące przepisy, (dotyczy osób, które czasowo przebywają w warunkach narażenia na promieniowanie jonizujące – zawodowo nie zatrudnionych przy stosowaniu promieniowania).

$l = 2.1 \text{ m}$, najmniejsza odległość ogniska lampy od miejsca osłanianego,

$y = 1.0$, współczynnik osłabienia w ośrodku (na podst. pkt.2.4)

$I = 100 \text{ mA}$, natężenie prądu

$t_1 = 12.5 \text{ min}$, czas narażenia na promieniowanie w ciągu tygodnia

$$k = \frac{\dot{D} \cdot I \cdot t_1}{D \cdot l \cdot l} \cdot y = \frac{11 \cdot 100 \cdot 12.5}{0.017 \cdot 2.1 \cdot 2.1} \cdot 1.0$$

$$k = 183407$$

Grubość osłony przed promieniowaniem X o wymaganej krotności osłabienia $k = 183407$ może zapewnić 0.5 mm Pb , wartość odczytana z wykresu na rys. 1.

Grubość ochronna ściany pomiędzy gabinetem rtg a ciemnią rtg wykonana z różnych materiałów powinna wynosić :

MATERIAŁ	GRUBOŚĆ (mm)
ołów o gęstości $11.3 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$	0.5
barytobeton o gęstości $2.7 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$	11
beton o gęstości $2.1 \div 2.2 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$	70
cegła o gęstości $1.6 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$	120
żelazo o gęstości $7.9 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$	2.5

Ściana pomiędzy gabinetem rtg a ciemnią wykonana z płyt gipsowo-kartonowych powinna być zabezpieczona blachą ołowiową o grubości 0.5 mm , lub blachą stalową o grubości 2.5 mm do wysokości 2 m.