

OBIEKT : ZZOZ Szpital Powiatowy
Oświęcim ul. Wysokie Brzegi 4

TEMAT : Osłony przed promieniowaniem jonizującym
+ wytyczne branżowe
SENOGRAPHE 800T

AUTOR : mgr Wiesław Nowak

mgr Wiesław Nowak
Inspektor Ochrony Radiologicznej
Nr 5858/III/88/B/95
Centralne Laboratorium Ochrony
Radiologicznej - Warszawa

Styczeń 2004

SPIS TREŚCI

- 1.Przedmiot opracowania
- 2.Opis lokalizacji
- 3.Warunki budowlane
- 4.Sąsiedztwo pracowni rtg
- 5.Konfiguracja oraz parametry techniczne zestawu rtg
- 6.Obliczenia osłon przed promieniowaniem jonizującym
- 7.Zestawienie wyników obliczeń
- 8.Wytyczne branżowe
- 9.Część rysunkowa

1.PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest obliczenie osłon przed promieniowaniem jonizującym. Opracowanie zawiera wymagania i wytyczne w zakresie projektowania technologicznego obiektów (pracowni, gabinetów, stanowisk) wykorzystujących źródła promieniowania jonizującego.

Do obliczeń osłon przed promieniowaniem jonizującym przyjmowane będą dane uwzględniające najbardziej niekorzystne warunki pracy źródła promieniowania jonizującego.

Normy i przepisy obowiązujące w ochronie radiologicznej:

a.Dziennik Ustaw Nr 3 poz.18 z 2001 r. - Prawo Atomowe

b.Dziennik Ustaw z 19.12.2002 Nr 220 poz.1851 - Rozporządzenie Rady Ministrów z 03.12.2002 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.

c.PN-86/J-80001; Materiały i sprzęt ochronny przed promieniowaniem X i gamma.
Obliczenia osłon stałych,

d.Dziennik Ustaw Nr 111 poz. 969 – Rozporządzenie Rady Ministrów z 2002.05.28 w sprawie dawek granicznych promieniowania jonizującego.

e.Rozporządzenie Ministra Zdrowia z 11.09.2003 r. w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy z aparatami rtg o energii promieniowania do 300 keV stosowanymi w celach medycznych – Dz.U. Nr 173 poz. 1681

2.OPIS LOKALIZACJI

Gabinet rtg zlokalizowany jest na II piętrze pawilonu głównego Szpitala Powiatowego w Oświęcimiu ul. Wysokie Brzegi 4 i wchodzi w skład Pracowni RTG.

Pracownia RTG składa się z następujących pomieszczeń:

- Trzech gabinetów rtg (w tym gab.mammografii – pow.10.9 m²)
- Pom. ciemni automatycznej
- pomieszczenia techników rtg
- pomieszczenia lekarza rtg oraz opisu
- rejestracji
- WC dla personelu oraz WC dla pacjentów
- korytarza oraz poczekalni

Nad gabinetem rtg znajdują się pom.sanitarne oddziału ginekologiczno-położniczego (nie przebywają tam położnice i noworodki).

Pod gabinetem znajdują się administracyjne (czasowo nieużytkowane).

Wysokość gabinetu – 300 cm (w świetle).

3.WARUNKI BUDOWLANE:

OSŁONA STAŁA	MATERIAŁ OSŁONY	GRUBOŚĆ [cm]	RÓWNOWAŻNIK Pb [mm]
Ściana I	Cegła	12	1.0
Ściana II	Cegła	12	1.0
Ściana III	Cegła	46	3.6
Ściana IV	Cegła	12	1.0
Podłoga	Strop Ackermana	24	2.3
Sufit	Strop Ackermana	24	2.3

(*) gęstość 1.6 [g/cm³] -cegła pełna-dla wartości 50 kV-tabl. 9 ;PN-86/J-80001

(**) strop Ackermana o gęstości 1.6 [g/cm³]-dla wartości 50 kV-tabl.9; PN-86/J-80001

4. SĄSIEDZTWO PRACOWNI RTG

Sąsiedztwo gabinetu rtg stanowią:

- korytarz/poczekalnia [I]
- WC [II]
- ściana zew. [III]
- poczekalnia [IV]

5. KONFIGURACJA ORAZ PARAMETRY TECHNICZNE ZESTAWU RTG

Zestaw rtg do wykonywania zdjęć mammograficznych SENOGAPHE 800 T składa się :

- a. generator HF o mocy 3 kW i częstotliwości 140 kHz
parametry radiografii:
U = 22 - 35 kV regulowane skokowo co 1 kV
I = 30 mA (ognisko 0.1 mm) 100 mA (ognisko 0.3 mm)
mAs – 600 mAs : czas ekspozycji przy nastawieniu ręcznym: 0.045-19 s
- b. pozycjoner +180/-160 stopni; SID 66 cm; zakres ruchu pionowego 116 cm
- c. lampa rtg MAXIRAY 70-TH-M
anoda molibdenowa ; obroty 3600 obr./min
ogniska 0.1 mm – 30 mA; 0.3 mm – 100 mA
max kV - 35 kV
filtracja Mo =0.030 mm Rh=0.025 mm Be=0.8 mm (okienko)
- d. osłona obsługi – szyba o równoważniku Pb=0.7 mm
- e. zestaw kratek Bucky: 18 x 24 cm; 24 x 30 cm
- f. pulpit sterowniczy

6.OBLICZENIA OSŁON PRZED PROMIENIOWANIEM JONIZUJĄCYM

Stosowane wzory [zgodnie z PN-86/J-80001]

$k = D \cdot I \cdot t \cdot y / D \cdot l^2$	krotność osłabienia promieniowania [-]
$C(1) = D \cdot l^2 / t \cdot I$	zredukowana moc dawki (promieniowanie rozproszone przez wodę lub tkankę-bez uwzględniania prom. ubocznego) [$\text{uGy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}$]
$C(2) = D \cdot l^2 \cdot f^2 / t \cdot I \cdot s$	zredukowana moc dawki (promieniowanie rozproszone przez osłonę-bez uwzględniania promieniowania ubocznego) [$\text{uGy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}$]

Oznaczenia:

D'	-moc dawki wg 2.5.1.1 w odl. 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 rtg [mA]
t	-czas narażenia na prom. w ciągu tygodnia osób przebywających w miejscu osłanianym, [min lub h]
D	-dawka tygodniowa [cGy lub uGy]
l	-najmniejsza odl. ogniska lampy od miejsca osłanianego w ustalonych warunkach pracy (dla wyznaczania "k") [m]
l	-najmniejsza odległość przedmiotu rozpraszającego promieniowanie od miejsca osłanianego w ustalonych warunkach pracy (dla wyznaczania C(1) i C(2)) [m]
f	-odległość przedmiotu rozpraszającego promieniowanie od ogniska lampy rtg [m]
s	-rzut powierzchni przedmiotu rozpraszającego na którą pada promieniowanie na płaszczyznę prostopadłą do kierunku wiązki pierwotnej promieniowania w odległości "f" [m^2]
to	-maksymalny czas pracy źródła promieniowania w ciągu tygodnia na 1 zmianie [s, min lub h]
T	-zgodnie z PN-86/J-80001
U	-zgodnie z PN-86/J-80001

Parametry przyjęte do obliczeń:

Radiografia SENOGRAPHE 800T:

U=35 kV I=100 mA Filtracja zew. przyjęto 0.5 mm Al. $\rightarrow D'=0.83$
Założono: 20 zdjęć/dziennie/1 zmianę*5 dni/tydzień = 100 ekspozycji/tydzień
to = 100 eksp.(tydzień)*5 s(średni czas eksp.)/60 = 8.33 min.
Przyjęto do obliczeń: 10 min.

f = 0.66 m (odległość SID lampa rtg – kratka przeciwrozproszeniowa)
s = 0.24 x 0.3 = 0.072 m² (wymiar kratki przeciwrozproszeniowej 24x30cm)

Zgodnie z Rozporządzeniem R.M. z 2002.05.28 - określa ono dawki graniczne dla osób:

- a.zatrudnionych w warunkach narażenia na promieniowanie jonizujące na poziomie
20 mSv/rok - 0.0348 cGy/tydzień
- b.dla osób z ogółu ludności:
1 mSv/rok - 0.00174 cGy/tydzień

Zgodnie z Rozporządzeniem MZ z 2003.09.11 – osoby z ogółu ludności:

0.1 mSv/rok - 0.000174 cGy/tydzień – co przyjęto do obliczeń.

Czas narażania na promieniowanie w ciągu tygodnia:

SENO800T				
Oslona	T	U	to [min]	t [min]
I	0.25	1	10	2.5
II	0.25	1	10	2.5
III	0.05	1	10	0.5
IV	0.25	1	10	2.5
Podłoga	1.00	1	10	10.0
Sufit	1.00	1	10	10.0

Określenie wiązki promieniowania w funkcji odległości:

Oslona	Rodzaj promieniowania	Odległość [m]
SENO800T		
I	Pierwotne	2.12
II	Rozproszone	1.75
III	Pierwotne	1.50
IV	Rozproszone	1.30
Podłoga	Pierwotne	1.50
Sufit	Rozproszone	1.50

Wyniki obliczeń wg PN-86/J-80001:

Ośłona	K	Pb [nm]	C(1)	Pb [mm]	C(2)	Pb[mm]	Różnica: Stan istniejący- obliczenia [mm]
SENO800T							
I	265336.6	0.3	1.8	0.3	6.4	0.5	-0.5
II	-	-	1.3	0.3	7.7	0.5	-0.5
III	106002.5	0.2	4.7	0.3	28.4	0.2	-3.3
IV	-	-	0.7	0.3	4.3	0.6	-0.3
Podłoga	2120051.1	0.5	0.2	0.4	1.4	0.7	-1.6
Sufit	-	-	0.2	0.4	1.4	0.7	-1.6

OBLICZENIA:

RADIOGRAFIA

OSŁONA I		
k	$0.83 \cdot 100 \cdot 2.5 \cdot 1 / 0.000174 \cdot 2.12^2 =$	265336.6
C(1)=	$1.74 \cdot 2.12^2 / 2.5 / 60 \cdot 100 =$	1.8
C(2)=	$1.74 \cdot 2.12^2 \cdot 0.66^2 / 2.5 / 60 \cdot 100 \cdot 0.072 =$	6.4
OSŁONA II		
k=	Nie stosuje się	
C(1)	$1.74 \cdot 1.75^2 / 2.5 / 60 \cdot 100 =$	1.28
C(2)=	$1.74 \cdot 1.75^2 \cdot 0.66^2 / 2.5 / 60 \cdot 100 \cdot 0.072 =$	7.7
OSŁONA III		
k	$0.83 \cdot 100 \cdot 0.5 \cdot 1 / 0.000174 \cdot 1.50^2 =$	106002.5
C(1)=	$1.74 \cdot 1.50^2 / 0.5 / 60 \cdot 100 =$	4.7
C(2)=	$1.74 \cdot 1.50^2 \cdot 0.66^2 / 0.5 / 60 \cdot 100 \cdot 0.072 =$	28.4
OSŁONA IV		
k=	Nie stosuje się	
C(1)	$1.74 \cdot 1.30^2 / 2.5 / 60 \cdot 100 =$	0.7
C(2)=	$1.74 \cdot 1.30^2 \cdot 0.66^2 / 2.5 / 60 \cdot 100 \cdot 0.072 =$	4.3
PODŁOGA		
k=	$0.83 \cdot 100 \cdot 10.0 \cdot 1 / 0.000174 \cdot 1.50^2 =$	2120051.1
C(1)	$1.74 \cdot 1.50^2 / 10 / 60 \cdot 100 =$	0.2
C(2)=	$1.74 \cdot 1.50^2 \cdot 0.66^2 / 10 / 60 \cdot 100 \cdot 0.072 =$	1.4
SUFIT		
k=	Nie stosuje się	
C(1)	$1.74 \cdot 1.50^2 / 10 / 60 \cdot 100 =$	0.2
C(2)=	$1.74 \cdot 1.50^2 \cdot 0.66^2 / 10 / 60 \cdot 100 \cdot 0.072 =$	1.4

Elementy zabezpieczające:

Oslona	Pb [mm]	Drzwi + ościeża Pb [mm]	Szkło Pb [mm]
I	-	0.5	-
II	-	-	-
III	-	-	-
IV	-	-	-
Podłoga	-	-	-
Sufit	-	-	-

8. WYTYCZNE BRANŻOWE

a. instalacje sanitarne:

Gabinet rtg posiada wentylację grawitacyjną.

W gabinecie rtg jest zainstalowana umywalka porsalitowa.

b. instalacje elektryczne:

Wymagana jest automatyczna sygnalizacja świetlna wskazująca włączenie wysokiego napięcia na generatorze - plafoniery z napisem "Uwaga promieniowanie" zainstalować nad drzwiami do gabinetu rtg zgodnie z rysunkiem.

W gabinecie zainstalowana jest lampa bakteriobójcza zgodnie z rysunkiem.

c. inne:

Oznakowanie ostrzegawcze zgodnie z przepisami.

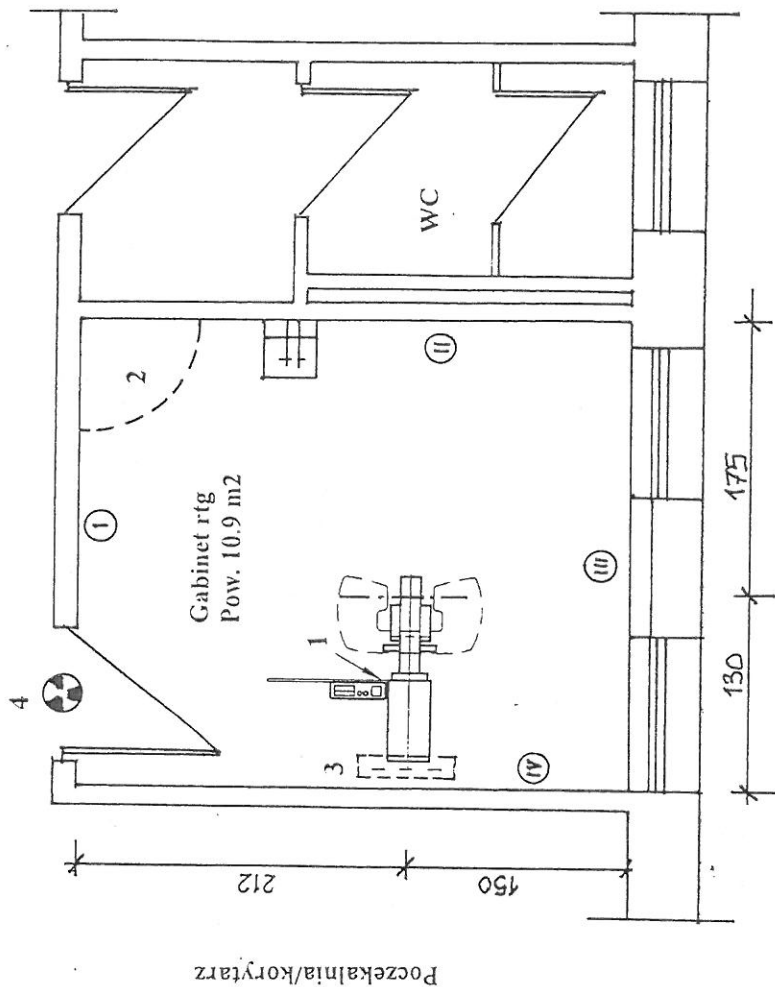
Sprzęt uzupełniający wyposażenie gabinetu rtg:

-fartuch połówkowych $Pb=0.5$ mm – 2 szt.

WYKAZ DOKUMENTACJI GABINETU RTG

1. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z 11.09.2003 r w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy z aparatami rtg o energii promieniowania do 300 keV stosowanymi w celach medycznych – paragraf 22.
2. Wzór tablicy do oznakowania pracowni rtg – załącznik nr 1 w/w Rozporządzenia.
3. Instrukcja ochrony radiologicznej w pracowni rtg – załącznik nr 2 w/w Rozporządzenia

Poczekalnia/korytarz



Poczekalnia/korytarz

PAŃSTWOWY WOJEWÓDZKI
INSPEKTOR SANITARNY
W KRAKOWIE
31-202 Kraków, ul. Prądnicka 78
tel. 416-21-24, tel. centr. 416-20-91

WIE.NZ-432/72/09

Uzgodniono na podstawie Ustawy
z dnia 14.03.1985 r. o Inspekcji
Sanitarnej (jedn. tekst Dz. U. nr 90,
poz. 575)
Kraków 18.02.04.

Państwowy Wojewódzki
Inspektor Sanitarny w Krakowie
Jędrzej Włodarczyk

LEGENDA

1. SENOGRAPHIE 800T
2. Kabina
3. Lampa bakteriobójcza
4. Lampa sygnalizacyjna

Oslony przed promieniowaniem jonizującym	
OBIEKT	Zespół Zakładów Opieki Zdrowotnej Oświęcim ul. Wysokie Brzegi 5
TEMAT	Oslony przed promieniowaniem jonizującym-SENOGRAPHIE 800T
OPRACOWAŁ	mgr Wiesław Nowak
SKALA: 1 : 50	DATA: 12.2003