

KOPIA

PROJEKT OSŁON STAŁYCH

GABINET RTG

(Wyposażenie: diagnostyczny rentgenowski system do radiografii i fluoroskopii >PRECISION RXi <
firmy GE Medical Systems)

**Dokumentacja projektu technologicznego - obliczeń osłon
stałych przed promieniowaniem jonizującym "X" dla
Gabinetu RTG Pracowni Rentgenodiagnostycznej
Szpitala Chorób Płuc im. Św. Józefa, Pilchowice ul. Dworcowa 31.**

Inwestor / Obiekt: Szpital Chorób Płuc im. Św. Józefa
ul. Dworcowa 31
44-145 PILCHOWICE

Branża: Technologia - Ochrona Radiologiczna: wymiana aparatury RTG.

Autor opracowania : specjalista aparatury rtg Grażyna Rabenda

Rabenda

Listopad 2005r

KOPIA

Spis treści:

I.	Lokalizacja i charakterystyka gabinetu rtg	str. 4
II.	Warunki budowlane gabinetu rtg	str. 5
III.	Dane techniczne aparatu rtg	str. 6-7
IV.	Technologia pracy z aparatem rtg	str. 8
V.	Wzory do obliczeń	str. 9
VI.	Obliczenia-wyniki	str. 10-11
VII.	Tok przeprowadzonych obliczeń	str. 12
VIII.	Zestawienie zabezpieczeń	str. 13-15
IX.	Sygnalizacja ostrzegawcza -założenia	str. 16
X.	Wentylacja-założenia	str. 16
XI.	Dane dotyczące ciemni	str. 17
XII.	Wyposażenie gabinetu rtg	str. 17
XIII.	Dokumentacja gabinetu rtg	str. 18
XIV.	Wykaz prac adaptacyjnych	str. 19-21

Spis rysunków:

01 - Gabinet RTG - Usytuowanie aparatury RTG, sygnalizacja-oznakowanie ostrzegawcze.

6 - UKŁAD FUNKCJONALNY Pracowni Radiodiagnostycznej.

Usytuowanie aparatury RTG z akceptacją serwisu montażowego GE Medical Systems Polska.

Dokumentacja zawiera 21 /słownie: dwadzieścia jeden / ponumerowanych stron maszynopisu oraz
2 / słownie: dwa / ponumerowane rysunki techniczne.

KOPIA

PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.

Przedmiotem opracowania jest wykonanie „PROJEKTU OBLICZEŃ OSŁON STAŁYCH” przed promieniowaniem jonizującym „X” dla Gabinetu RTG [1.1] Pracowni Rentgenodiagnostycznej Szpitala Chorób Płuc im. Św. Józefa w Pilchowicach przy ul. Dworcowej 31, w związku z modernizacją gabinetu i dokonaniem wymiany aparatu rtg typu „X-18 zestaw C” firmy Farum na diagnostyczny system do radiografii i fluoroskopii > PRECISION RXi < firmy GE Medical Systems.

Zakresem opracowania jest :

Przeprowadzenie obliczeń osłon stałych przed promieniowaniem jonizującym „X” dla w/w Gabinetu RTG z rentgenowskim systemem do radiografii i fluoroskopii >PRECISION RXi < firmy GE Medical Systems w skład którego wchodzi :

- >PRECISION RXi < -wielofunkcyjny stół do grafii i skopii z ruchomym blatem i zintegrowaną kolumną lampy rentgenowskiej,
- >PRECISION RXi < -statyw Bucky do zdjęć rtg,
- >PRECISION RXi < -generator wysokiej częstotliwości napięcia (w.cz.) typu HF 100 kHz +, 65 kW.

Przedmiotowy Gabinet RTG [1.1] Pracowni Rentgenodiagnostycznej Szpitala Chorób Płuc im. Św. Józefa w Pilchowicach przy ul. Dworcowej 31, posiada projekt budowlany przebudowy Pracowni RTG opracowania Pracowni Projektowej „WYKRZYKNIK” z siedzibą w Mikołowie przy ul. Rynek 15, z uzgodnieniem pod względem wymagań higienicznych i zdrowotnych bez zastrzeżeń przez rzeczoznawcę d/s. sanitarno-higienicznych mgr inż. Joannę Chojnicką pod numerem 128/05 z maja 2005r, która stanowi integralną całość z przedmiotowym PROJEKTEM OBLICZEŃ OSŁON STAŁYCH.

Przedstawiony projekt obliczeń osłon stałych zawiera szczegółowe dane w zakresie:

- lokalizacji gabinetu rentgenowskiego,
- użytkowania aparatu rtg,
- danych technicznych aparatu rtg,
- obliczeń osłon stałych,
- zestawienie osłon stałych -zabezpieczeń przed promieniowaniem „X” dla gabinetu rtg,
- założeń do sygnalizacji ostrzegawczej,
- założeń do wentylacji,
- danych dotyczących ciemni rtg,
- wyposażenia gabinetu rtg,
- wykazu prac adaptacyjnych.

Opracowania dokonano na podstawie :

- 1.ustaleń z wizji lokalnej Pracowni Radiologicznej, przedmiotowego Gabinetu RTG,
- 2.uzgodnień z użytkownikiem Pracowni Radiologicznej oraz przedstawicielem serwisu firmy GE Medical Systems Polska Sp. z o.o. Warszawa Al. Wilanowska 372,
- 3.dostarczonej przez przedstawiciela serwisu firmy GE Medical Systems Polska Sp. z o.o., Warszawa Al. Wilanowska 372, danych katalogowych i znamionowych diagnostycznego stacjonarnego systemu do radiografii i fluoroskopii >PRECISION RXi < firmy GE Medical Systems,

KOPIA

4. projektu budowlanego przebudowy Pracowni RTG Szpitala Chorób Płuc im. Św. Józefa w Pilchowicach przy ul. Dworcowej 31, opracowania Pracowni Projektowej „WYKRZYKNIK” z siedzibą w Mikołowie przy ul. Rynek 15 z uzgodnieniem pod względem wymagań higienicznych i zdrowotnych bez zastrzeżeń przez rzeczoznawcę d/s. sanitarno-higienicznych mgr inż. Joannę Chojną pod numerem 128/05 z maja 2005r,

5. rzutu, Gabinetu RTG [1.1] Pracowni Rentgenodiagnostycznej Szpitala Chorób Płuc im. Św. Józefa w Pilchowicach przy ul. Dworcowej 31 z usytuowaniem systemu do radiografii i fluoroskopii >PRECISION RXi < firmy GE Medical Systems zatwierdzonego przez serwis firmy GE Medical Systems Polska Sp. z o.o. , Warszawa Al. Wilanowska 372.

Normy i przepisy zgodnie z którymi wykonano projekt i obliczenia :

1. Ustawa z dnia 29 listopada 2000r – Prawo Atomowe (tekst ujednolicony Dz.U. Nr 161, poz.1689 z 2004r),
2. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 24.12.2002r (Dz .U. Nr 241, poz. 2098) w sprawie warunków bezpiecznego stosowania promieniowania jonizującego w celach medycznych oraz sposobu wykonywania kontroli wewnętrznej nad przestrzeganiem tych warunków,
3. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 stycznia 2005r (Dz. U. Nr 20 poz. 168 z 2005r) w sprawie dawek granicznych promieniowania jonizującego i wskaźników pochodnych określających zagrożenie promieniowaniem jonizującym,
4. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 11 września 2003r (Dz .U. Nr 173, poz.1681) w sprawie szczególnych warunków bezpiecznej pracy z aparatami rentgenowskimi o energii promieniowania do 300 keV stosowanymi w celach medycznych; załącznik Nr 1 : WZÓR TABLICY DO OZNAKOWANIA PRACOWNI RENTGENOWSKIEJ,
5. 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. nr 116 poz.985),
6. PN-86/J-80001: "Materiały i sprzęt ochronny przed promieniowaniem jonizującym, Obliczanie osłon stałych",
7. PN-82/B-02001 "obciążenia budowli, obciążenia stałe".

I. LOKALIZACJA I CHARAKTERYSTYKA GABINETU RENTGENOWSKIEGO.

Rentgenodiagnostyczna Pracownia z przedmiotowym Gabinetem RTG [1.1] zlokalizowana jest na poziomie parteru w budynku Szpitala Chorób Płuc im. Św. Józefa w Pilchowicach przy ul. Dworcowej 31.

W skład pomieszczeń Pracowni Rentgenodiagnostycznej wchodzi: Gabinet RTG, sterownia rtg, kabina pacjenta, w-c dla pacjentów z dostępem od strony poczekalni, w-c dla pacjentów niepełnosprawnych z dostępem od strony Gabinetu RTG, rejestracja z podręcznym archiwum, pokój socjalny z węzłem sanitarnym (lokalizacja na poziomie parteru w niewielkiej odległości od gabinetu RTG), pokój lekarza-opisy zdjęć rtg, poczekalnia.

Układ funkcjonalny Pracowni Rentgenodiagnostycznej z przedmiotowym Gabinetem RTG [1.1] przedstawiono na rys. nr 6.

KOPIA

W bezpośrednim sąsiedztwie Gabinetu RTG [1.1] znajdują się- (rys. nr 01) .

za ścianą A - strefa zewnętrzna : droga dojazdowa na dziedziniec wewnętrzny szpitala,

za ścianą B - korytarz-komunikacja, poczekalnia, rejestracja z podręcznym archiwum,

za ścianą C - sterownia rtg, kabina pacjenta, w-c dla pacjentów,

za ścianą D - strefa zewnętrzna : pas zieleni, chodnik ruchu pieszego, ulica Dworcowa.

Nad Gabinetem RTG zlokalizowane są sale chorych.

Pod Gabinetem RTG mieszczą się pomieszczenia magazynowe bez stałej obsługi.

Gabinet RTG [1.1] posiada okna usytuowane w ścianie zewnętrznej (A) i (D) osadzone na wysokości ok. 4,10 m od poziomu gruntu otaczającego budynek, wychodzące na teren zieleni, chodnik ruchu pieszego, ulicę, drogę dojazdową na dziedziniec wewnętrzny szpitala.

Ekspozycje wykonywane będą z przyległej do Gabinetu RTG sterowni przy pomocy wyzwalacza ekspozycji konsoli sterowniczej systemu > PRECISION RXI < firmy GE Medical Systems.- (rys. nr 01).

II. WARUNKI BUDOWLANE Gabinetu RTG

Powierzchnia Gabinetu RTG wynosi 32,95 m² .

Wysokość Gabinetu RTG - 4,00 m (do osłony-stropu sufitowego), wysokość przyjęta do obliczeń osłon stałych.

Ściany Gabinetu RTG (A), (B), (C), (D) wykonane z cegły ceramicznej pełnej, (przyjęto gęstość 1,6 g/cm³).

Strop sufitowy łukowy, sklepiiony z cegły ceramicznej pełnej grubości 650 mm, (przyjęto gęstość cegły pełnej 1,6 g/cm³).

Strop podłogowy łukowy, sklepiiony z cegły ceramicznej pełnej grubości 700 mm, (przyjęto gęstość cegły pełnej 1,6 g/cm³).

Tabela nr 1.

Rodzaj osłony.	Grubość osłony w [mm] - materiał osłony.	Równoważnik osłony w [mm] Pb dla 150 kV - cegła. (wg.PN-86/J-80001)
ściana A	970 - cegła pełna	powyżej 4,00
ściana B	660 - cegła pełna	powyżej 4,00
ściana C	640 - cegła pełna	powyżej 4,00
ściana C	340 - cegła pełna	3,00
ściana C	150 - cegła pełna	1,25
ściana D	970 - cegła pełna	powyżej 4,00
strop sufitowy	650 - cegła pełna	powyżej 4,00
strop podłogowy	700 - cegła pełna	powyżej 4,00

KOPIA

III. Dane techniczne aparatu rentgenowskiego.

Wypożazenie Gabinetu RTG stanowić ma diagnostyczny system do radiografii i fluoroskopii >PRECISION RXI< firmy GE Medical Systems w składzie : uniwersalny stół rtg „PRECISION RXI” z zintegrowaną kolumną lampy rtg + statyw Bucky, generator (w.cz.) „Precision RXI - 65 kW”, system CR Fujifilm (XG-1) z kamerą laserową DryPix 4000 do cyfrowej obróbki badań radiologicznych.

Ekspozowanie zdjęć rtg wykonywane ze sterowni przy pomocy wyzwalacza ekspozycji konsoli sterującej systemu >PRECISION RXI<.

Generator typ HF >PRECISION RXI<

Moc: 65 kW przy 150 kV, 433 mA

Częstotliwość pracy: 100 kHz.

Maksymalna moc wyjściowa:

433 mA - 150 kV- parametry max.

Radiografia:

Zakres napięcia lampy rtg 40 kV –150 kV w krokach co 1 kV: napięcie nominalne 150 kV.

Zakres natężenia prądu lampy rtg 10 mA – 800 mA ; natężenie nominalne 800 mA.

Czas ekspozycji : 1 ms – 6,3 s.

Średni czas ekspozycji : 2 s.

Fluoroscopia

Zakres napięcia lampy rtg 40 kV –125 kV w krokach co 1 kV: napięcie nominalne 125 kV.

Zakres natężenia prądu lampy rtg 0,5 mA – 6 mA : natężenie nominalne 6 mA.

Średni czas ekspozycji : 3 min.

CHARAKTERYSTYKA ŹRÓDŁA PROMIENIOWANIA.

Typ lampy rtg G 292 / VARIAN.

- Dwuogniskowa : 0,6 mm / 1,2 mm ,

- Nominalne moce ognisk : małe (0,6) : 11 kW
duże (1,2) : 65 kW,

- Filtr stały: 0,5 mm Al. / 75 kV IEC 60522.

Typ kołpaka rtg B130 / VARIAN.

- Filtr stały: 0,7 mm Al. / 75kV IEC 60522.

Filtracja zewnętrzna stała lampy rtg: ekwiwalent 1,5 mm Al

Filtracja dodatkowa : 2 mm Al.

Lampa rtg typu G 292 / VARIAN	Radiografia
Napięcie nominalne: [kV]	150
Filtracja zewnętrzna lampy rtg: [mm Al.]	1,5
Wartość mocy dawki D* w odległości 1 m od ognisk rtg przeliczona dla prądu anodowego 1 mA : [cGy x min ⁻¹ x m ² x mA ⁻¹] (na podstawie PN-86/J-80001)	2,3

KOPIA

Lampa rtg typu G 292 / VARIAN	Fluoroscopia
Napięcie nominalne: [kV]	125
Filtracja zewnętrzna lampy rtg: [mm Al.]	1,5
Wartość mocy dawki D^* w odległości 1 m od ogniska rtg przeliczona dla prądu anodowego 1 mA : [cGy x min ⁻¹ x m ² x mA ⁻¹] (na podstawie PN-86/J-80001)	1,7

DO OBLICZEŃ OSŁON STAŁYCH PRZYJĘTO :

Radiografia $D^* = 2,3$ [cGy x min⁻¹ x m² x mA⁻¹]

Fluoroscopia $D^* = 1,7$ [cGy x min⁻¹ x m² x mA⁻¹]

Dane techniczne zgodne z dokumentacją techniczną systemu do radiografii i fluoroskopii >PRECISION RXi< firmy GE Medical Systems.

IV. TECHNOLOGIA PRACY Z APARATEM RTG w Gabinetcie RTG.

- Obsługa aparatu rtg : 3 osobowa - 2 techników rtg,
1 lekarz radiolog.
- Czas pracy w Gabinetcie RTG : 25 godzin tygodniowo = 5 dni x 5 godzin (na osobę) na jedną zmianę.
Łączny czas pracy Gabinetu RTG : system dwuzmianowy.
- W Gabinetcie RTG przeprowadzane będą badania radiologiczne ogólnie diagnostyczne z cyfrową obróbką badań radiologicznych łącznie z opisem lekarza radiologa, dla pacjentów szpitalnych i pacjentów ambulatoryjnych.
- Czas pracy źródła promieniowania w ciągu tygodnia w systemie dwuzmianowym.
- 4.1. **Radiografia** - Przewidywana ilość ekspozycji tygodniowo dla uniwersalnego stołu „PRECISION RXi” (pozycja pionowa i pozioma łącznie) + statyw Bucky:
 - 40 ekspozycji dziennie,
 - 200 ekspozycji tygodniowo.

Przyjmując średni czas ekspozycji 2 s :

KOPIA

dla 2 zmian w ciągu tygodnia:

grafia: $t_0 = 400 \text{ s/tyg} = 6,66 \text{ min/tyg} = 0,111 \text{ /tyg} = 40 \text{ ekspozycji} \cdot 5 \text{ dni} \cdot 2 \text{ sekundy}$

4.2. Fluoroscopia - Przewidywana ilość ekspozycji tygodniowo dla uniwersalnego stołu „PRECISION RXi” (pozycja pionowa i pozioma łącznie):

- a) 6 ekspozycji dziennie,
- b) 30 ekspozycji tygodniowo.

- Przyjmując średni czas ekspozycji 3 min :

dla 2 zmian w ciągu tygodnia:

skopia: $t_0 = 90 \text{ min/tyg} = 1,5 \text{ h /tyg} = 6 \text{ ekspozycji} \cdot 5 \text{ dni} \cdot 3 \text{ minuty}$

DO OBLICZEŃ OSŁON STAŁYCH PRZYJĘTO

4.3. RADIOGRAFIA.

Do obliczeń osłon stałych przyjęto czas pracy źródła promieniowania dla 1 zmiany w ciągu tygodnia: $1/2 t_0$ łącznie dla uniwersalnego stołu rtg „PRECISION RXi” (pozycja pionowa i pozioma) i statywu rtg Bucky „PRECISION RXi” :

dla 1 zmiany w ciągu tygodnia:

grafia: $t_0 = 1/2 \times 6,663 \text{ min/tyg} = 3,33 \text{ min/tyg} = 0,0555 \text{ h/tyg} = 20 \text{ ekspozycji} \cdot 5 \text{ dni} \cdot 2 \text{ sekundy}$

A/ uniwersalny stół rtg „PRECISION RXi” - pozycja pionowa i pozioma łącznie:

dla 1 zmiany w ciągu tygodnia:

grafia: $t_0 = 1/2 \times 3,33 \text{ min/tyg} = 1,665 \text{ min/tyg} = 0,02775 \text{ h/tyg} = 10 \text{ ekspozycji} \cdot 5 \text{ dni} \cdot 2 \text{ sekundy}$

B/ statyw Bucky „PRECISION RXi” :

dla 1 zmiany w ciągu tygodnia:

grafia: $t_0 = 1/2 \times 3,33 \text{ min/tyg} = 1,665 \text{ min/tyg} = 0,02775 \text{ h/tyg} = 10 \text{ ekspozycji} \cdot 5 \text{ dni} \cdot 2 \text{ sekundy}$

KOPIA

4.4 FLUOROSKOPIA.

C/ uniwersalny stół rtg „PRECISION RXi” - pozycja pionowa i pozioma łącznie :

dla 1 zmiany w ciągu tygodnia:

skopia: $t_0 = 1/2 \times 90 \text{ min/tyg} = 45 \text{ min/tyg} = 0,75 \text{ h/tyg} = 3 \text{ ekspozycji} \times 5 \text{ dni} \times 3 \text{ minuty}$

V. Wzory stosowane w obliczeniach osłon stałych przed promieniowaniem jonizującym „X” wg. PN-86/J-80001.

1. Promieniowanie pierwotne.

Krotność "k₁" osłabienia promieniowania przez osłonę wg wzoru

$$k_1 = \frac{D^* \cdot I \cdot t}{D \cdot l^2} \cdot y \quad [/]$$

w którym :

D* - moc dawki [cGy * min.⁻¹ * m² * mA⁻¹] ,

I - nominalne natężenie prądu anodowego lampy rtg [mA] ,

t - czas narażenia w ciągu tygodnia osób przebywających w osłanianym miejscu [min.] ,

D - największa dopuszczalna dawka tygodniowa [cGy] ,

l - najmniejsza odległość ogniska lampy rtg od osłony w ustalonych warunkach pracy [m] ,

y - współczynnik osłabienia w ośrodku.

2. Czas „t” narażenia w na promieniowanie ciągu tygodnia

wg wzoru

$$t = T \cdot U \cdot t_0 \quad [\text{s.}, \text{min.}, \text{h}]$$

w którym:

T - współczynnik określający prawdopodobieństwo przebywania ludzi w osłanianym miejscu ,

U - współczynnik określający prawdopodobieństwo skierowania użytecznej wiązki promieniowania w kierunku obliczanej osłony,

t₀ - maksymalny czas pracy źródła promieniowania w ciągu tygodnia na jednej zmianie, [s.,min.,h].

KOPIA

3. Promieniowanie rozproszone.

Zredukowana moc dawki "C₁" wg wzoru

$$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{t \cdot I} \quad [\text{cGy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}]$$

w którym :

- D - największa dopuszczalna dawka tygodniowa [cGy] ,
- l - najmniejsza odległość przedmiotu rozpraszającego promieniowanie w ustalonych warunkach [m] ,
- t - czas narażenia na promieniowanie rozproszone w ciągu tygodnia [h] ,
- I - nominalne natężenie prądu anodowego lampy rtg [mA].

VI. OBLICZENIA OSŁON STAŁYCH.

(PN-86/J-80001)

ZAŁOŻENIA DO OBLICZEŃ – diagnostyczny system do radiografii i fluoroskopii > PRECISION RXi < firmy GE Medical Systems.

Do obliczeń osłon stałych przed promieniowaniem jonizującym "X" przyjęto dane uwzględniające najbardziej niekorzystne warunki pracy źródła promieniowania jonizującego.

Parametry pracy źródła promieniowania jonizującego „X” aparatu rtg przyjęte do obliczeń osłon stałych:

- a) radiografia - napięcie anodowe lampy rtg : U_a = 150 kV
- prąd anodowy lampy rtg : I_a = 433 mA,
- b) fluoroscopia - napięcie anodowe lampy rtg : U_a = 125kV
- prąd anodowy lampy rtg : I_a = 6 mA,
- c) radiografia - maksymalny czas pracy źródła promieniowania aparatu rtg w ciągu tygodnia na jedną zmianę :
t₀ = 3.33 min.
w tym dla :
 - stropu podłogowego : zdjęcia rtg wykonywane na uniwersalnym stole rtg (pozycja pionowa i pozioma łącznie) , t₀ = 1.665 min.,
 - ściany (B) : zdjęcia rtg wykonywane na statywie Bucky , t₀ = 1.665 min.,

KOPIA

d) fluoroscopia- maksymalny czas pracy źródła promieniowania aparatu rtg w ciągu tygodnia na jedną zmianę:
 $t_0 = 45 \text{ min}$ (pozycja uniwersalnego stołu rtg pionowa i pozioma łącznie),

e) radiografia : średni czas ekspozycji : 2 s,

f) fluoroscopia : średni czas ekspozycji : 3 min,

g) wydajność lampy rtg-moc dawki promieniowania „X” w wiązce głównej dla filtracji zewnętrznej lampy rtg 1,5 mm Al :

grafia: $D' = 2,3 [\text{cGy} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}]$

skopia : $D = 1,7 [\text{cGy} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}]$

Tabela nr 2. Określenie rodzaju wiązki promieniowania i minimalnych odległości : I = osłona - lampa rtg.

Radiografia - uniwersalny stół systemu > PRECISION RXi < firmy GE Medical Systems – (pozycja pionowa i pozioma łącznie) + statyw Bucky .

Osłona	Rodzaj promieniowania	Odległość I = osłona-lampa rtg w [cm]
ściana A	rozproszone	220
ściana B	pierwotne	340
drzwi (B-1)	rozproszone	340
ściana C	rozproszone	210
ściana D	pierwotne	370
ściana D	rozproszone	150
strop sufitowy	rozproszone	160
strop podłogowy	pierwotne	150

Tabela nr 3. Określenie rodzaju wiązki promieniowania i minimalnych odległości : I = osłona - lampa rtg.

Fluoroscopia - uniwersalny stół systemu >PRECISION RXi < firmy GE Medical Systems – (pozycja pionowa i pozioma łącznie).

Osłona	Rodzaj promieniowania	Odległość I = osłona-lampa rtg w [cm]
ściana A	rozproszone	220
ściana B	rozproszone	390
ściana C	rozproszone	210
ściana D	pierwotne	370
ściana D	rozproszone	150
strop sufitowy	rozproszone	160
strop podłogowy	pierwotne	150

KOPIA

Tabela nr 4. Wartości: T, U, D, y - przyjęte do obliczeń :

Ośłona	T	U	y	D [cGy]
ściana A	0,05	1	1	0,000174
ściana B	1	1	1	0,00174
ściana C	1	1	1	0,00174
ściana D	0,05	1	1	0,000174
strop sufitowy	1	1	1	0,000174
strop podłogowy	0,25	1	1	0,000174

Wartość dawki tygodniowej (D) przyjęto zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z 18 stycznia z 2005r i Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z 11 września 2003r jako równą : 1 mSv/rok czyli 0,02 mSv/tydz=0,00174 cGy/tydz = 17,4 μ Gy/tydz dla pomieszczeń wewnętrznych Pracowni RTG Szpitala Chorób Płuc oraz 0,1 mSv/tydz czyli 0,002 mSv/tydz=0,000174 cGy/tydz=1,74 μ Gy/tydz dla ogółu ludności.

WYNIKI Z OBLICZEŃ.

RADIOGRAFIA- uniwersalny stół systemu > **PRECISION RXI** < firmy GE Medical Systems – (pozycja pionowa i pozioma łącznie) + statyw Bucky.

Tabela nr 5 -wartości (k_1), (C_1).

Ośłona	1/	2/	3/
ściana A	$C_1= 7,00$	1,69 mm Pb	0 mm Pb
ściana B	$k_1= 82.437,13$	3,64 mm Pb	0 mm Pb
DRZWI –ściana B	$C_1= 8,37$	1,60 mm Pb	1,60 mm Pb
ściana C (640 mm c.p.)	$C_1= 3,19$	2,23 mm Pb	0 mm Pb
ściana C (340 mm c.p.)	$C_1= 3,19$	2,23 mm Pb	0 mm Pb
ściana C (150 mm c.p.)	$C_1= 3,19$	2,23 mm Pb	0,98 mm Pb
ściana D	$C_1= 3,25$	2,21mm Pb	0 mm Pb
ściana D	$k_1= 34.806,32$	3,23 mm Pb	0 mm Pb
strop sufitowy	$C_1= 0,18$	4 mm Pb ^(x)	0 mm Pb
strop podłogowy	$k_1= 1.058.859,10$	4 mm Pb ^(x)	0 mm Pb

Oznaczenia:

1/ - wartość obliczona krotności osłabienia promieniowania przez osłonę (k_1) w [/],

- wartość obliczona zredukowanej mocy dawki (C_1) w [μ Gy \cdot h⁻¹ \cdot m² \cdot mA⁻¹],

2/ - grubość ołowiu w [mm] wyznaczona z zależności krotności osłabienia promieniowania od grubości warstwy ołowiu dla napięcia 150 kV [wg. PN-86/J-80001],

3/ - wymagane dodatkowe zabezpieczenia osłon blachą ołowianą z uwzględnieniem ochronności własnej materiału budowlanego danej osłony (Tabela nr 1),

Pb - blacha ołowiana o gęstości 11,3 g/cm³.

(x) - końcowy odczyt z nomogramu (PN-86/J-80001).

c.p. - cegła pełna

KOPIA

FLUOROSKOPIA- uniwersalny stół systemu >PRECISION RXi < firmy GE Medical Systems – (pozycja pionowa i pozioma łącznie).

Tabela nr 6- wartości (k_1), (C_1).

Oslona	1/	2/	3/
ściana A	$C_1 = 37,42$	0,91 mm Pb	0 mm Pb
ściana B	$C_1 = 58,81$	0,72 mm Pb	0 mm Pb
ściana C (640 mm c.p.)	$C_1 = 17,05$	1,23 mm Pb	0 mm Pb
ściana C (340 mm c.p.)	$C_1 = 17,05$	1,23 mm Pb	0 mm Pb
ściana C (150 mm c.p.)	$C_1 = 17,05$	1,23 mm Pb	0 mm Pb
ściana D	$C_1 = 17,40$	1,22 mm Pb	0 mm Pb
ściana D	$k_1 = 9.634,76$	2,78 mm Pb	0 mm Pb
strop sufitowy	$C_1 = 0,98$	3 mm Pb	0 mm Pb
strop podłogowy	$k_1 = 293.103,44$	4 mm Pb (x)	0 mm Pb

Oznaczenia:

1/ - wartość obliczona krotności osłabienia promieniowania przez osłonę (k_1) w [/].

- wartość obliczona zredukowanej mocy dawki (C_1) w [$\mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}$],

2/ - grubość ołowiu w [mm] wyznaczona z zależności krotności osłabienia promieniowania od grubości warstwy ołowiu dla napięcia 150 kV [wg. PN-86/J-80001],

3/ - wymagane dodatkowe zabezpieczenia osłon blachą ołowianą z uwzględnieniem ochronności własnej materiału budowlanego danej osłony (Tabela nr 1),

Pb - blacha ołowiana o gęstości 11,3 g/cm³.

(x) - końcowy odczyt z nomogramu (PN-86/J-80001).

c.p. - cegła pełna

KOPIA

VII. TOK PRZEPROWADZONYCH OBLICZEŃ.

1. **RADIOGRAFIA**- uniwersalny stół systemu > PRECISION RXi < firmy GE Medical Systems –
(pozycja pionowa i pozioma łącznie) + statyw Bucky.

Numer osłony	Obliczenie krotności (k_1) osłabienia promieniowania i zredukowanej mocy dawki (C_1)	Wynik : k_1 [] C_1 [cGy * h ⁻¹ * m ² * mA ⁻¹]	Wynik : C_1 [μ Gy * h ⁻¹ * m ² * mA ⁻¹]
ściana A	$C_1 = \frac{D \cdot I^2}{T \cdot U \cdot t_0 \cdot I} = \frac{0,000174 \cdot 2,20^2}{0,05 \cdot 1 \cdot 0,0555 \cdot 433} = \frac{0,0008421}{1,201575} =$	0,0007008	7,00
ściana B	$k_1 = \frac{D^* \cdot I \cdot T \cdot U \cdot t_0}{D \cdot I^2} \cdot y = \frac{2,3 \cdot 433 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,665}{0,00174 \cdot 3,40^2} \cdot 1 = \frac{1658,1735}{0,0201144} =$	82437,13	-
Ściana B- DRZWI	$C_1 = \frac{D \cdot I^2}{T \cdot U \cdot t_0 \cdot I} = \frac{0,00174 \cdot 3,40^2}{1 \cdot 1 \cdot 0,0555 \cdot 433} = \frac{0,0201144}{24,0315} =$	0,000837	8,37
ściana C	$C_1 = \frac{D \cdot I^2}{T \cdot U \cdot t_0 \cdot I} = \frac{0,00174 \cdot 2,10^2}{1 \cdot 1 \cdot 0,0555 \cdot 433} = \frac{0,0076734}{24,0315} =$	0,000319	3,19
ściana D	$k_1 = \frac{D^* \cdot I \cdot T \cdot U \cdot t_0}{D \cdot I^2} \cdot y = \frac{2,3 \cdot 433 \cdot 0,05 \cdot 1 \cdot 1,665}{0,000174 \cdot 3,70^2} \cdot 1 = \frac{82,908675}{0,002382} =$	34.806,32	-
ściana D	$C_1 = \frac{D \cdot I^2}{T \cdot U \cdot t_0 \cdot I} = \frac{0,000174 \cdot 1,50^2}{0,05 \cdot 1 \cdot 0,0555 \cdot 433} = \frac{0,0003915}{1,201575} =$	0,000325	3,25
Strop Sufitowy	$C_1 = \frac{D \cdot I^2}{T \cdot U \cdot t_0 \cdot I} = \frac{0,000174 \cdot 1,60^2}{1 \cdot 1 \cdot 0,0555 \cdot 433} = \frac{0,0004454}{24,0315} =$	0,000018	0,18
Strop Podłogowy	$k_1 = \frac{D^* \cdot I \cdot T \cdot U \cdot t_0}{D \cdot I^2} \cdot y = \frac{2,3 \cdot 433 \cdot 0,25 \cdot 1 \cdot 1,665}{0,000174 \cdot 1,50^2} \cdot 1 = \frac{414,54337}{0,0003915} =$	1.058.859,10	-

KOPIA

VII. TOK PRZEPROWADZONYCH OBLICZEŃ.

2. **FLUOROSKOPIA**- uniwersalny stół systemu >PRECISION RXi < firmy GE Medical Systems – (pozycja pionowa i pozioma łącznie).

Numer osłony	Obliczenie krotności (k_1) osłabienia promieniowania i zredukowanej mocy dawki (C_1)	Wynik : k_1 [] C_1 [cGy * h ⁻¹ * m ² * mA ⁻¹]	Wynik : C_1 [μ Gy * h ⁻¹ * m ² * mA ⁻¹]
ściana A	$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{T \cdot U \cdot t_0 \cdot I} = \frac{0,000174 \cdot 2,20^2}{0,05 \cdot 1 \cdot 0,75 \cdot 6} = \frac{0,0008421}{0,225} =$	0,003742	37,42
ściana B	$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{T \cdot U \cdot t_0 \cdot I} = \frac{0,00174 \cdot 3,90^2}{1 \cdot 1 \cdot 0,75 \cdot 6} = \frac{0,0264654}{4,5} =$	0,005881	58,81
ściana C	$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{T \cdot U \cdot t_0 \cdot I} = \frac{0,00174 \cdot 2,10^2}{1 \cdot 1 \cdot 0,75 \cdot 6} = \frac{0,0076734}{4,5} =$	0,001705	17,05
ściana D	$k_1 = \frac{D \cdot I \cdot T \cdot U \cdot t_0}{D \cdot l^2} \cdot y = \frac{1,7 \cdot 6 \cdot 0,05 \cdot 1 \cdot 45}{0,000174 \cdot 3,70^2} \cdot 1 = \frac{22,95}{0,002382} =$	9634,76	-
ściana D	$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{T \cdot U \cdot t_0 \cdot I} = \frac{0,000174 \cdot 1,50^2}{0,05 \cdot 1 \cdot 0,75 \cdot 6} = \frac{0,0003915}{0,225} =$	0,001740	17,40
Strop Sufitowy	$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{T \cdot U \cdot t_0 \cdot I} = \frac{0,000174 \cdot 1,60^2}{1 \cdot 1 \cdot 0,75 \cdot 6} = \frac{0,0004454}{4,5} =$	0,000098	0,98
Strop Podłogowy	$k_1 = \frac{D \cdot I \cdot T \cdot U \cdot t_0}{D \cdot l^2} \cdot y = \frac{1,7 \cdot 6 \cdot 0,25 \cdot 1 \cdot 45}{0,000174 \cdot 1,50^2} \cdot 1 = \frac{114,75}{0,0003915} =$	293.103,44	-

KOPIA

VIII. ZESTAWIENIE ZABEZPIECZEŃ dla Gabinetu RTG.

Grubości wymaganych dodatkowych zabezpieczeń przed promieniowaniem jonizującym „X” wynikające z przeprowadzonych obliczeń dla Gabinetu RTG z diagnostycznym sytemem do radiografii i fluoroskopii > **PRECISION RXi** < firmy GE Medical Systems w składzie : uniwersalny stół rtg „PRECISION RXi” + statyw Bucky , generator (w. cz.) „Precision RXi - 65 kW” , system CR Fujifilm (XG-1) z kamerą laserową DryPix 4000 do cyfrowej obróbki badań radiologicznych.

Tabela nr 7. Zestawienie zabezpieczeń - osłon stałych do zastosowania.

Ostona	Równoważnik istniejącej osłony (w [mm Pb])	Obliczona minimalna osłona (w [mm Pb])	Wymagane dodatkowe zabezpieczenia : (blacha Pb) lub (z.b. zaprawa barytobetonowa)	Wymagane dodatkowe zabezpieczenie : (szyba ołowiowa o równoważniku [R] ołowiu w [mm])
Ściana (A)	powyżej 4,00	1,69	nie wymagane	-
Ściana (B)	powyżej 4,00	3,64	nie wymagane	-
Drzwi w ścianie (B) + ościeżnica	0	1,60	2 mm Pb	-
Ściana (C) (640 mm c.p.)	powyżej 4,00	2,23	nie wymagane	-
Ściana (C) (340 mm c.p.)	3,00	2,23	nie wymagane	-
Ściana (C) (150 mm c.p.)	1,25	2,23	1 mm Pb lub 10 mm z.b.	-
Drzwi w ścianie (C) + ościeżnica	0	2,23	2,5 mm Pb	-
Okienko obserwacyjne w ścianie (C) + ościeżnica	0	2,23	ościeżnica 2,5 mm Pb	okienko R = 2,5 mm Pb
Ściana (D)	powyżej 4,00	3,23	nie wymagane	-
Strop sufitowy	powyżej 4,00	4 (x)	nie wymagane	-
Strop podłogowy	powyżej 4,00	4 (x)	nie wymagane	-

Pb - ołów o gęstości $11,3 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$

Z.b.- zaprawa barytobetonowa o gęstości $3,2 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$

c.p. - cegła pełna

WNIOSKI:

Strop podłogowy, strop sufitowy oraz ściany (A), (B), (C) i (D) w przedmiotowym Gabiniecie RTG [1.1] nie wymagają dodatkowego zabezpieczenia przed promieniowaniem jonizującym „X”.

KOPIA

Okna w ścianie zewnętrznej (A) i (D) ze względu na wysokość osadzenia nad gruntem (ok. 4,10 m) nie wymagają zabezpieczenia przed promieniowaniem „X”.

Zabezpieczenia dodatkowego przed promieniowaniem jonizującym „X” wymagają:

- ściana (C) grubości 150 mm wykonana z cegły pełnej,
- drzwi łącznie z ościeżnicami - (ściana B i C),
- okienko obserwacyjne (sterownia RTG) łącznie z ościeżnicą (ściana C),

Jako element zabezpieczający zastosować blachę ołowianą o gęstości $11,3 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ lub zaprawą barytobetonową o gęstości $3,2 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ i grubościach podanych w powyższej tabeli nr 7.

Zabezpieczenia należy wykonać w taki sposób, aby dodatkowe osłony zachodziły w miejscach połączeń na istniejące osłony co najmniej 5 cm (na zakładkę).

IX. OPIS INSTALACJI SYGNALIZACYJNO - OSTRZEGAWCZEJ - ZAŁOŻENIA

RYS. NR 01.

GABINET RTG

1. Nad drzwiami wejściowymi do Gabinetu RTG oraz kabiny pacjenta od strony poczekalni-korytarza zainstalować świetlną sygnalizacją ostrzegawczą przed promieniowaniem jonizującym "X" z napisem „UWAGA PROMIENIOWANIE” lub „NIE WCHODZIĆ” i oznakowaniem ostrzegawczym zgodnym z „Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 11 września 2003r / Dz .U. Nr 173, poz.1681 / w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy z aparatami rentgenowskimi o energii promieniowania do 300 keV stosowanymi w celach medycznych; załącznik Nr1: WZÓR TABLICY DO OZNAKOWANIA PRACOWNI RENTGENOWSKIEJ”.

Zastosować ostrzegawczą sygnalizację świetlną z napisem "UWAGA PROMIENIOWANIE" lub „NIE WCHODZIĆ ” ostrzegającą przed promieniowaniem jonizującym "X", włączaną równocześnie z zasilaniem generatora (w. cz.) systemu > PRECISION RXi < firmy GE Medical Systems.

2. Na drzwiach wejściowych do Gabinetu RTG od strony poczekalni-korytarza należy zainstalować tablicę z oznakowaniem ostrzegawczym przed promieniowaniem jonizującym „X” zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 11 września 2003r (Dz .U. Nr 173, poz.1681) w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy z aparatami rentgenowskimi o energii promieniowania do 300 keV stosowanymi w celach medycznych; załącznik Nr1: WZÓR TABLICY DO OZNAKOWANIA PRACOWNI RENTGENOWSKIEJ”.

3. Drzwi kabiny pacjenta od strony poczekalni-korytarza należy opisać zgodnie z przeznaczeniem tj. KABINA.

X. WENTYLACJA – ZAŁOŻENIA.

W Pracowni RTG należy zainstalować system wentylacji, który powinien spełniać założenia :

- Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 11 września 2003r (Dz .U. Nr 173, poz.1681) w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy z aparatami rentgenowskimi o energii promieniowania do 300 keV stosowanymi w celach medycznych,
- Rozporządzenia 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. nr 116 poz.985).

KOPIA

1. **GABINET RTG** - instalacja mechaniczna nawiewno-wyiewna / nawiew z ogrzaniem / zapewniająca co najmniej 4-ro krotną wymianę powietrza na godzinę oraz indywidualny kanał wentylacji grawitacyjnej zapewniający 1,5-krotną wymianę powietrza na godzinę.

3. **STEROWNIA RTG** - indywidualny kanał wentylacji grawitacyjnej zapewniający 1,5-krotną wymianę powietrza na godzinę.

4. **KABINA PACJENTA** - kanał wentylacji grawitacyjnej zapewniający 1,5-krotną wymianę powietrza na godzinę.

UWAGA: Jeżeli producent aparatury rtg zainstalowanej w przedmiotowym Gabinetcie RTG określa szczególne wymagania klimatyzacyjne, dodatkowo należy spełnić te wymagania.

Protokół z przeprowadzonych pomiarów wydajności zainstalowanego systemu wentylacji w Pracowni RTG potwierdzający krotność wymian powietrza zgodną z założeniami należy przechowywać łącznie z przedmiotową dokumentacją „PROJEKTU OSŁON STAŁYCH”.

XI. DANE DOTYCZĄCE CIEMNI RTG.

Pracownia Rentgenodiagnostyczna nie posiada ciemni rtg. Gabinetu RTG z diagnostycznym sytemem do radiografii i fluoroskopii >PRECISION RXi< firmy GE Medical Systems w składzie : uniwersalny stół rtg „PRECISION RXi” + statyw Bucky , generator (w. cz.) „Precision RXi - 65 kW” wyposażony jest w system CR Fujifilm (XG-1) z kamerą laserową DryPix 4000 do cyfrowej obróbki badań radiologicznych.

XII. WYPOSAŻENIE GABINETU RENTGENOWSKIEGO.

A/ Wyposażenie Gabinetu RTG :

1. Sprzęt ochrony przed promieniowaniem rentgenowskim : Zgodne z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 11 września 2003r / Dz .U. Nr 173, poz.1681 / w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy z aparatami rentgenowskimi o energii promieniowania do 300 keV stosowanymi w celach medycznych,

Środki ochrony indywidualnej pacjentów :

- | | |
|--|-----------|
| - fartuch ochronny /cały/ z gumy ołowianej o równoważniku Pb=0,25 mm | - 2 szt., |
| - osłony na gonady męskie o równoważniku Pb=1,0 mm | - 1 kpl., |
| - osłony na gonady żeńskie o równoważniku Pb=1,0 mm | - 1 kpl., |
| - fartuszki ochronne połówkowe o równoważniku Pb=0,25 mm | - 1 kpl. |

2. Wyposażenie technologiczne Gabinetu RTG :

- diagnostyczny sytem do radiografii i fluoroskopii >PRECISION RXi< firmy GE Medical Systems w składzie : uniwersalny stół rtg „PRECISION RXi” + statyw Bucky , generator (w. cz.) „Precision RXi - 65 kW” wyposażony w system CR Fujifilm (XG-1) z kamerą laserową DryPix 4000 do cyfrowej obróbki badań
- sufitowa lampa bakterioobójcza - wyłącznik indywidualny, opisany,
- oświetlenie zgodne z wymogami PN dla obiektów służby zdrowia,
- gniazdo wtyczkowe 220 V z kołkiem uziemiającym do napraw serwisowych,
- drewniany wzmocniony wieszak ścienny na środki ochrony indywidualnej dla pacjentów,

KOPIA

- umywalka z doprowadzeniem ciepłej i zimnej wody,
- dozownik mydła,
- dozownik ręczników jednorazowych,
- dozownik rękawiczek ochronnych jednorazowych,
- wiadro pedałowe.
- żaluzje okienne przeciwsłoneczne, np. uchylne,
- sprzęt p/poż zgodny z obowiązującymi normami,
- tablica z oznakowaniem ostrzegawczym zgodna z: „Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 11 września 2003r (Dz .U. Nr 173, poz.1681) w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy z aparatami rentgenowskimi o energii promieniowania do 300 keV stosowanymi w celach medycznych; załącznik Nr1:WZÓR TABLICY DO OZNAKOWANIA PRACOWNI RENTGENOWSKIEJ”.

Drzwi wejściowe do Gabinetu RTG od strony korytarza-poczekalni oraz od strony kabiny pacjenta wyposażać w odpowiedni zamek umożliwiający wyłącznie kontrolowane wejście do Gabinetu RTG.

B/ Wyposażenie sterowni rtg :

- konsola sterująca >PRECISION RXi< firmy GE Medical Systems, system CR Fujifilm (XG-1) z kamerą laserową DryPix 4000 do cyfrowej obróbki badań radiologicznych,
- oświetlenie zgodne z wymogami PN dla obiektów służby zdrowia,
- gniazda wtyczkowe 220 V z kołkiem uziemiającym do napraw serwisowych.
- okienko obserwacyjne „Ok” zabezpieczone szybą ołowiową o wymiarach 100 x 80 cm,
- regał na kasety,
- system zapewniający łączność głosową pomiędzy operatorem w sterowni rtg a pacjentem przebywającym w Gabinetcie RTG w trakcie badania radiologicznego.

XIII. DOKUMENTACJA WYMAGANA W GABINECIE RTG.

1.Instrukcja ochrony radiologicznej, zawierająca informacje o organizacji i sposobie postępowania w zakresie ochrony radiologicznej dla danej placówki.

Treść instrukcji określa załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 11 września 2003r (Dz .U. Nr 173, poz.1681).

2. W Pracowni RTG powinny znajdować się w oryginale lub uwierzytelnionych odpisach :

- a/ zezwolenie na eksploatację aparatu rtg,
- b/ plan sytuacyjny pracowni rtg /gabinetu rtg/ wraz z opisem zastosowanych osłon stałych, zatwierdzony przez Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego w Katowicach,
- c/ dokumentacja techniczna dotycząca budowy, działania, montażu, naprawy i obsługi aparatu rtg,
- d/ protokoły pomiarów dozymetrycznych,
- e/ protokoły pokontrolne,
- f/ protokoły kontroli jakości parametrów technicznych aparatu rentgenowskiego i obróbki błon rentgenowskich w ciemni oraz świadectwa spełnienia testów akceptacyjnych,
- g/ zbiór przepisów prawnych dotyczących zasad stosowania źródeł promieniowania jonizującego,
- h/ ewidencja:
 - osób zatrudnionych w pracowni rtg wraz z wykazem zaliczenia ich do odpowiednich kategorii narażenia na promieniowanie jonizujące.
 - orzeczeń lekarskich o braku przeciwwskazań do pracy przy promieniowaniu „X”.

3. Paszport techniczny aparatu rtg.

KOPIA

4. Protokół z przeprowadzonych pomiarów ochrony p/porażeniowej sieci elektrycznej i aparatu rtg.
5. Dokumenty świadczące o opracowaniu i wdrożeniu programu zarządzania jakością.
6. Program szkolenia w zakresie ochrony radiologicznej zatwierdzony przez Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego w Katowicach.
7. Zakładowy plan postępowania awaryjnego w przypadku zdarzeń radiacyjnych.
8. Protokół z przeprowadzonych pomiarów systemu wentylacji w Gabinetie RTG, potwierdzający zgodność wydajności z założeniami przedmiotowej dokumentacji OSŁON STAŁYCH.
9. Świadectwo inspektora ochrony radiologicznej.

XIV. WYKAZ PRAC ADAPTACYJNYCH.

1. Zainstalować w Gabinetie RTG diagnostyczny sytem do radiografii i fluoroskopii > **PRECISION RXi** < firmy GE Medical Systems w składzie : uniwersalny stół rtg „PRECISION RXi” + statyw Bucky , generator (w. cz.) „ Precision RXi - 65 kW ” , system CR Fujifilm (XG-1) z kamerą laserową DryPix 4000 do cyfrowej obróbki badań radiologicznych - rys.nr 01.
2. Wykonać w Gabinetie RTG skuteczny system zabezpieczeń przed promieniowaniem jonizującym „X” zgodnie z pn. VIII tabela nr 7 „ZESTAWIENIE ZABEZPIECZEŃ- osłon stałych, przedmiotowej dokumentacji „OSŁON STAŁYCH”.
3. Zainstalować w sterowni RTG okienko obserwacyjne zabezpieczone szybą ołowiową o równoważniku ołowiu R=2,5 mm Pb i wym. 100 x 80 cm - rys.nr 01.
4. Wykonać w Gabinetie RTG system sygnalizacji ostrzegawczej przed promieniowaniem jonizującym „X” zgodnie z założeniami pn. IX przedmiotowej dokumentacji „OSŁON STAŁYCH”.
5. Ściany Gabinetu RTG, sterowni RTG, kabiny pacjenta, pokryć farbą zmywalną w kolorze jasnym.
6. Podłogę w Gabinetie RTG, sterowni RTG, kabinie pacjenta pokryć materiałem gładkim, nienasiąkliwym i łatwozmywalnym.
7. Elementy drewniane w Gabinetie RTG pokryć lakierem lub emalią.
8. Wszystkie elementy pokryte lakierem, emalią, okleiną powinny być:
 - odporne na działanie środków zmywających i dezynfekujących,
 - łatwozmywalne,
 - bez nacieków i innych wad widocznych nieuzbrojonym okiem.
9. Wykonać zgodnie z obowiązującymi normami PN i przepisami branżowymi instalację elektryczną w Gabinetie RTG a protokół z przeprowadzonych pomiarów ochrony p/porażeniowej sieci elektrycznej i aparatu rtg przechowywać łącznie z przedmiotową dokumentacją „OSŁON STAŁYCH”.

KOPIA

10. Zainstalować w Gabinetcie RTG sufitową lampę bakteriobójczą, wyłącznik zastosować indywidualny opisany, przy drzwiach wyjściowych z Gabinetu RTG.
11. Opisać wszystkie pomieszczenia Pracowni RTG zgodnie z przeznaczeniem tych pomieszczeń.
12. Wszystkie wyłączniki urządzeń w Pracowni RTG oznakować i opisać zgodnie z ich przeznaczeniem.
13. W widocznym miejscu w Gabinetcie RTG, rejestracji, umieścić informację o konieczności powiadomienia rejestratorki i operatora aparatu RTG, przed wykonaniem badania, o ciąży pacjentki.
14. Zainstalować zgodnie z założeniami przedmiotowej dokumentacji (pn. X) system wentylacji w Pracowni RTG a protokół z przeprowadzonych pomiarów wydajności systemu przechowywać łącznie z przedmiotową dokumentacją „OSŁON STAŁYCH”.

15. Wnioski końcowe dotyczące Gabinetu RTG.

Każda zmiana dotycząca wyposażenia Gabinetu RTG w nowy aparat, zmiana kubatury i powierzchni gabinetu rtg jak i sąsiedztwa wymaga sporządzenia ANEKSU do przedmiotowej dokumentacji oraz uzyskania pozytywnej opinii Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego w Katowicach.

*

*

*

Rebecca



