

**Państwowy  
Wojewódzki Inspektor Sanitarny  
dla Województwa Katowickiego**  
40-957 Katowice  
ul. Raciborska 39.  
tel. 515-211-13 Fax. 517-129 Telex 0315594

Katowice, dnia 24.09.1996 r.

OR/443-664/MG/96

## Postanowienie

O projekcie : Dokumentacji obliczeń osłon stałych dla Gabinetu Rtg I Kliniki Chorób Wewnętrznych Państwowego Szpitala Klinicznego im.A.Miełckiego, K-ce ul.Reymonta 8 (III p. pow. 38 m<sup>2</sup> , wys. 3,3 m) ap. f-my Simens „SIRESKOP CX- System 2” ze statywem

Wnioskodawca : Zakład Usług Pomiarowo - Projektowych „Rem”, Chorzów.

Państwowy Wojewódzki Inspektor Sanitarny w Katowicach, działając na podstawie art. 106 kpa. art. 3 pkt. 1 i 4 oraz art.33 Ustawy z dn. 14.03.1985 r. o Państwowej Inspekcji Sanitarnej (Dz.nr 12, poz.49) po zapoznaniu się z dokumentacją z dn. 16.09.1996 r. nr OR/443-1344/96

### postanawia

Zaopiniować pozytywnie w w/w zakresie.

### Uzasadnienie

Przedstawiona dokumentacja spełnia wymogi wynikające z obowiązujących przepisów z zakresu ochrony radiologicznej i bhp.

Na postanowienie nin. służy stronom zażalenie do głównego Inspektora Sanitarnego za pośrednictwem Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego w Katowicach w terminie 7 dni od daty doręczenia.

Załączniki:

1. Wnioskodawca.
2. O.N.Z.
- 3,4 a/a.



Z upoważnienia  
Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego  
dla województwa katowickiego

mgr KAROL KOWAL

# PAŃSTWOWY WOJEWÓDZKI INSPEKTOR SANITARNY w KATOWICACH

40-957. Katowice, ul. Raciborska 39, skrytka pocztowa 591

☎ centr.: (032) 351-23-00 ☎ sekr.: (032) 351-23-15 fax : (032) 351-23-18, 351-23-02  
✉ PWIS@wsse.katowice.pl <http://www.wsse.katowice.pl>

Katowice, dnia 20.08.2007r.

NS/HR/5022-1183/123/07

## OPINIA SANITARNA

Na podstawie art. 3 ustawy z dnia 14.03.1985r o Państwowej Inspekcji (Dz. U. z 2006r Nr 122, poz. 851 z późn..zm.) oraz art. 5 ust. 4 ustawy z dnia 29.11.2000r Prawo Atomowe (Dz. U. z 2007r Nr 42, poz. 276) po rozpatrzeniu dokumentacji, nadesłanej przez Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny im. A. Mieleckiego Śląskiej Akademii Medycznej w Katowicach ul. Francuska 20-24, zarejestrowanej pod numerem NS/HR/5022-1183/07

### opiniuję

pozytywnie aneks do projektu osłon stałych dla gabinetu rtg (o pow. 38m<sup>2</sup> i wys. 3,3m), w związku z wymianą stanowiska skopii dla aparatu rtg typu „SIRESKOP CX – System 2” firmy Siemens na stanowisko skopii typu „Fluoroskop/DSI EASY DIAGNOST 15/30” firmy *Philips* z generatorem typu „Optimus R/F” i konsolą sterowniczą. Przedmiotowy gabinet rtg zlokalizowany jest w Zakładzie Diagnostyki Obrazowej – budynek I Kliniki Chorób Wewnętrznych przy ul. Reymonta w Katowicach.

## UZASADNIENIE

Przedstawiony projekt jest aneksem do dokumentacji zaopiniowanej dnia 24.09.1996r. – opinia nr OR/443-664/MG/96 i sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami ochrony radiologicznej w zakresie lokalizacji, obliczeń i wymaganego wyposażenia. Niniejsza opinia jest ważna pod warunkiem dołączenia do niej kopii planu, na którym znajduje się klauzula stwierdzająca uzgodnienie projektu przez Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego w Katowicach.

PAŃSTWOWY  
WOJEWÓDZKI INSPEKTOR SANITARNY  
W KATOWICACH

dr n. med. Zbigniew Świderek

### Otrzymują :

1. Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny im. A.Mieleckiego  
Śląskiej Akademii Medycznej  
40-027 Katowice, ul. Francuska 20-24
2. a/a



ORYGINAŁ

**ANEKS**  
do  
**PROJEKTU OSŁON STAŁYCH**  
**GABINET RTG - ZAKŁAD DIAGNOSTYKI OBRAZOWEJ**

Wyposażenie: Stacjonarny diagnostyczny aparat rtg typu > **Fluoroskopy / DSI easy DIAGNOST 15/30** <  
( stanowisko skopii ), firmy Philips z systemem > FCR< firmy FUJI FILM do obróbki cyfrowej badań  
radiologicznych.

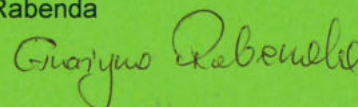
**Dokumentacja projektu technologicznego - obliczeń osłon  
stałych przed promieniowaniem jonizującym "X" dla  
Gabinetu RTG Zakładu Diagnostyki Obrazowej,  
Samodzielnego Publicznego Szpitala Klinicznego im. A. Mielęckiego  
Śląskiej Akademii Medycznej, Katowice ul. Reymonta 8.**

Inwestor: Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny im. A. Mielęckiego  
Śląskiej Akademii Medycznej  
ul. Francuska 20-24  
40-027 KATOWICE

Obiekt: Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny im. A. Mielęckiego  
Śląskiej Akademii Medycznej  
**Budynek I Kliniki Chorób Wewnętrznych**  
**Zakład Diagnostyki Obrazowej – GABINET RTG**  
ul. Reymonta 8  
40-027 KATOWICE

Branża: Technologia - **Ochrona Radiologiczna** ( wymiana aparatury rtg )

Autor opracowania : specjalista aparatury rtg Grażyna Rabenda



ORYGINAŁ

## Spis treści:

I.	Lokalizacja i charakterystyka gabinetu rtg	str. 5
II.	Warunki budowlane gabinetu rtg	str.5-6
III.	Dane techniczne aparatu rtg	str. 7-8
IV.	Technologia pracy z aparatem rtg	str. 8-9
V.	Wzory do obliczeń	str. 10
VI.	Obliczenia-wyniki	str.11-15
VII.	Tok przeprowadzonych obliczeń	str.16-17
VIII.	Zestawienie zabezpieczeń	str.18
IX.	Sygnalizacja ostrzegawcza -założenia	str.19
X.	Wentylacja-założenia	str.20
XI.	Dane dotyczące ciemni	str.20
XII.	Wyposażenie gabinetu rtg	str.20-21
XIII.	Dokumentacja gabinetu rtg	str.21-22
XIV.	Wykaz prac adaptacyjnych	str.22-23

## Spis rysunków:

**01/A - GABINET RTG** - Usytuowanie stacjonarnego diagnostycznego aparatu rtg typu > **Fluoroskopy / DSI easy DIAGNOST 15/30** < ( stanowisko skopii ), firmy Philips, sygnalizacja ostrzegawcza.

**02- GABINET RTG** - Rozmieszczenie aparatu rtg typu >**Fluoroskopy / DSI easy DIAGNOST 15/30**< ( stanowisko skopii ), opracowania firmy PHILIPS POLSKA Sp. z o.o. W-wa.

Dokumentacja zawiera 22 słownie: dwadzieścia dwie / ponumerowane strony maszynopisu oraz 2 / słownie: dwa / ponumerowane rysunki techniczne.



**ORYGINAŁ**

**PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest sporządzenie ANEKSU do „PROJEKTU OBLICZEŃ OSŁON STAŁYCH” przed promieniowaniem jonizującym „X” dla funkcjonującego **Gabinetu RTG** Pracowni Rentgenodiagnostycznej, Zakładu Diagnostyki Obrazowej Samodzielnego Publicznego Szpitala Klinicznego im. A. Mielęckiego Śląskiej Akademii Medycznej w Katowicach przy ul. Reymonta 8, w związku z dokonaniem wymiany stanowiska skopii aparatu rtg typu „SIRESKOP CX-System 2” firmy Siemens na stanowisko skopii : aparat rtg typu > **Fluoroskopy / DSI easy DIAGNOST 15/30** < firmy Philips z systemem > FCR< firmy FUJI FILM do obróbki cyfrowej badań radiologicznych.

Zakresem opracowania jest :

Przeprowadzenie obliczeń osłon stałych przed promieniowaniem jonizującym „X” dla nowej konfiguracji stanowiska skopii aparatu rtg firmy Philips w/w **Gabinecie RTG**, w skład którego wchodzi :

- 1/ Diagnostyczny aparat rtg typu > **Fluoroskopy / DSI easy DIAGNOST 15/30** < ( stanowisko skopii ) z system obrazowania badań radiologicznych - rentgenowskim torem wizyjnym TV, konsolą sterowniczą DSI, monitorem kontrolnym na wózku.
- 2/ **GENERATOR** w/n typu >**OPTIMUS R/F 50** kW < z konsolą sterowniczą.
- 3/ Systemem > FCR< firmy FUJI FILM do obróbki cyfrowej badań radiologicznych.

Przedmiotowy **Gabinet RTG** Zakładu Diagnostyki Obrazowej Samodzielnego Publicznego Szpitala Klinicznego im. A. Mielęckiego Śląskiej Akademii Medycznej w Katowicach, przy ul. Reymonta 8, posiada projekt obliczeń osłon stałych dla aparatu rentgenowskiego typu „**SIRESKOP CX-System 2**” firmy Siemens zaopiniowany pozytywnie przez Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego dla Województwa Katowickiego „**POSTANOWIENIEM**” Nr : OR/443-664/MG/96 z dnia 24.09.1996r.  
Dokumentacja ta stanowi integralną całość z przedmiotowym ANEKSEM.

W stanie istniejącym wyposażenie **Gabinetu RTG** stanowi :

1. Diagnostyczny aparat rtg typu > **Fluoroskopy / DSI easy DIAGNOST 15/30** < ( stanowisko skopii ) firmy Philips, dla którego sporządzono przedmiotową dokumentację obliczeń osłon stałych.
2. Stanowisko grafii aparatu rentgenowskiego typu „**SIRESKOP CX-System 2**” firmy Siemens, lokalizacja którego zaopiniowana jest pozytywnie przez Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego dla Województwa Katowickiego „**POSTANOWIENIEM**” Nr : OR/443-664/MG/96 z dnia 24.09.1996r.  
Usytuowanie stanowiska grafii aparatu rentgenowskiego typu „**SIRESKOP CX-System 2**” firmy Siemens w przedmiotowym **Gabinecie RTG** stosunku do w/w dokumentacji nie ulega zmianie, w związku z tym zatwierdzone obliczenia osłon stałych pozostają bez zmian.

**Przedstawiony projekt obliczeń osłon stałych zawiera szczegółowe dane w zakresie:**

- lokalizacji gabinetu rentgenowskiego,
- użytkowania aparatury rtg,
- danych technicznych aparatury 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.

**ORYGINAŁ**

**Opracowania dokonano na podstawie :**

1. Ustaleń z wizji lokalnej przedmiotowego Gabinetu RTG zlokalizowanego w Zakładzie Diagnostyki Obrazowej SP Szpitala Klinicznego im. A. Mielęckiego w Katowicach, przy ul. Reymonta 8.
2. Uzgodnień z użytkownikiem Gabinetu RTG Zakładu Diagnostyki Obrazowej SP Szpitala Klinicznego im. A. Mielęckiego w Katowicach przy ul. Reymonta 8 oraz przedstawicielem serwisu aparatury rentgenowskiej firmy Philips Medical Systems, PMS K-ce.
3. Dostarczonej przez serwis firmy Philips Medical Systems dokumentacji dotyczącej danych technicznych aparatu rtg typu > **Fluoroskopy / DSI easy DIAGNOST 15/30** < ( stanowisko skopii ) firmy Philips, z ustawieniem aparatu w Gabinetzie RTG Zakładu Diagnostyki Obrazowej SP Szpitala Klinicznego im. A. Mielęckiego w Katowicach przy ul. Reymonta 8.
4. Dokumentacji „OBLICZEŃ OSŁON STAŁYCH” dla przedmiotowego Gabinetu RTG Zakładu Diagnostyki Obrazowej SP Szpitala Klinicznego im. A. Mielęckiego w Katowicach przy ul. Reymonta 8 , zaopiniowanej pozytywnie przez Państwowego Inspektora Sanitarnego dla Województwa Katowickiego „POSTANOWIENIEM” Nr : OR/443-664/MG/96 z dnia 24.09.1996r.

**Normy i przepisy zgodnie z którymi wykonano projekt i obliczenia :**

1. Ustawa z dnia 29 listopada 2000r – Prawo Atomowe ( tekst ujednoczony Dz.U. z 2004r Nr 161, poz.1689 z póź. zmianami ).
2. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 25 sierpnia 2005r ( Dz.U. z 2005r, Nr 194, poz.1625 ) w sprawie warunków bezpiecznego stosowania promieniowania jonizującego dla wszystkich rodzajów ekspozycji medycznej.
3. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 stycznia 2005r (Dz. U. z 2005r Nr 20, poz. 168 ) w sprawie dawek granicznych promieniowania jonizującego i wskaźników pochodnych określających zagrożenie promieniowaniem jonizującym.
4. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 21 sierpnia 2006r ( Dz.U. z 2006r, Nr 180 poz. 1325 ) w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy z urządzeniami radiologicznymi.
5. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 10 listopada 2006 r w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać pod względem fachowym i sanitarnym pomieszczenia i urządzenia zakładu opieki zdrowotnej ( Dz.U. z 2006r Nr 213, poz.1568 ).
6. PN-86/J-80001:"Materiały i sprzęt ochronny przed promieniowaniem jonizującym, Obliczanie osłon stałych".
7. PN-82/B-02001 "obciążenia budowli, obciążenia stałe".



OPIS TECHNICZNY + OBLICZENIA OSŁON STAŁYCH

ORYGINAŁ

## I. LOKALIZACJA i CHARAKTERYSTYKA GABINETU RENTGENOWSKIEGO

Gabinet rentgenowski diagnostyczny, zlokalizowany jest w Zakładzie Diagnostyki Obrazowej na poziomie **III** piętra w budynku **I** Kliniki Chorób Wewnętrznych, Samodzielnego Publicznego Szpitala Klinicznego im. A. Mielęckiego Śląskiej Akademii Medycznej (SPSK-M) w Katowicach, przy ul. Reymonta 8.

W skład zaplecza Gabinetu rentgenowskiego diagnostycznego, wchodzi: sterownia rtg, dwie kabiny dla pacjentów, w-c dla pacjentów z wejściem od strony gabinetu rtg, pomieszczenie socjalne z rejestracją, pokój lekarski – opisy badań radiologicznych, węzeł sanitarny dla personelu, węzeł sanitarny dla pacjentów, poczekalnia.

W bezpośrednim sąsiedztwie **Gabinetu RTG** na poziomie **III** piętra znajdują się, ( rys. nr 01 ) :

za ścianą A - Pracownia Mammografii,

za ścianą B - sterownia rtg,

za ścianą B-1 - sterownia rtg,

za ścianą B-2 - kabiny pacjenta, w-c dla pacjentów z dostępem bezpośrednim z gabinetu rtg,

za ścianą C - kaplica szpitalna,

za ścianą D (ściana zewnętrzna) - strefa zewnętrzna : w odległości ok. **20 m** w linii prostej zlokalizowany jest biurowiec.

**Nad** Gabinetem RTG zlokalizowane są sale chorych.

**Pod** Gabinetem RTG zlokalizowane są sale chorych.

**Okna** w Gabinetem RTG osadzone są na wysokości ok. **10 m** od poziomu gruntu otaczającego budynek, za którymi znajduje się w odległości ok. **20 m** biurowiec.

Ekspozycji dokonuje się z przyległej do **Gabinetu RTG** sterowni rtg przy pomocy wyzwalacza ekspozycji konsoli sterowniczej generatora typu **>OPTIMUS R/F 50 kW <** firmy Philips, (rys. nr 01 ).

## II. WARUNKI BUDOWLANE Gabinetu RTG

Powierzchnia Gabinetu RTG wynosi **38 m<sup>2</sup>**.

Wysokość Gabinetu RTG - **3,30 m** ( do osłony-stropu sufitowego ), wysokość przyjęta do obliczeń osłon stałych.

Ściany Gabinetu RTG ( **A** ), ( **B** ), ( **B-1** ), ( **B-2** ), ( **C** ) i ( **D** ) wykonane z cegły pełnej, ( przyjęto gęstość cegły 1,6 g/cm<sup>3</sup> ).

Strop sufitowy ceramiczny typu AKERMAN grubości **240 mm** ( 200 mm pustak ceramiczny + 40 mm płyty nadbetonu ), ( przyjęto gęstość pustaka ceramicznego 0,8 g/cm<sup>3</sup> ), ( przyjęto gęstość betonu 2,1 g/cm<sup>3</sup> ).

Strop podłogowy ceramiczny typu AKERMAN grubości **240 mm** ( 200 mm pustak ceramiczny + 40 mm płyty nadbetonu ), ( przyjęto gęstość pustaka ceramicznego 0,8 g/cm<sup>3</sup> ), ( przyjęto gęstość betonu 2,1 g/cm<sup>3</sup> ).



ORYGINAŁ

**Tabela nr 1.**

Rodzaj osłony	Grubość osłony w [mm] - materiał osłony.	Równoważnik osłony w [mm] Pb dla 150 kV - cegła Równoważnik osłony w [mm] Pb dla 150 kV - beton (wg.PN-86/J-80001)
Ściana ( A )	200 - cegła pełna	1,87 mm Pb
Ściana ( B )	120 - cegła pełna	0,92 mm Pb
Ściana ( B - 1 )	60 - cegła pełna	0,46 mm Pb
Ściana ( B - 2 )	60 - cegła pełna	0,46 mm Pb
Ściana ( C )	300 - cegła pełna	2,69 mm Pb
Ściana ( D )	600 - cegła pełna	powyżej 4,0 mm Pb
Strop sufitowy	200 mm - pustak ceramiczny	0,83 mm Pb
	+ 40 mm - płyta nadbetonu,	+ 0,49 mm Pb
		łącznie: 1,32 mm Pb
Strop podłogowy	200 mm - pustak ceramiczny	0,83 mm Pb
	+ 40 mm - płyta nadbetonu,	+ 0,49 mm Pb
		łącznie: 1,32 mm Pb

Istniejące osłony stałe w Gabinecie RTG wykazane w projekcie, >OBLICZEŃ OSŁON STAŁYCH" dla przedmiotowego Gabinetu RTG Zakładu Diagnostyki Obrazowej SP Szpitala Klinicznego im. A. Mielęckiego w Katowicach przy ul. Reymonta 8 z opinią pozytywną Państwowego Inspektora Sanitarnego dla Województwa Katowickiego „POSTANOWIENIEM” Nr : OR/443-664/MG/96 z dnia 24.09.1996r <, w **punkcie 5 na str 4** oraz w **tabeli na str 17**.

**Tabela nr 2.**

Rodzaj osłony	Grubość osłony stałej w [mm] , materiał osłony.
Ściana ( A )	20 mm zaprawy barytobetonowej
Ściana ( B )	20 mm zaprawy barytobetonowej
Drzwi w ścianie ( B ) + ościeżnica	1,5 mm Pb
Okienko obserwacyjne w ścianie ( B )	szyba : równoważnik R=2,5 mm Pb
Ściana ( B - 1 )	20 mm zaprawy barytobetonowej
Okienko obserwacyjne w ścianie ( B - 1 )	szyba : równoważnik R=2,5 mm Pb
Ściana ( B - 2 )	20 mm zaprawy barytobetonowej
Drzwi w ścianie ( B - 2 ) + ościeżnice	1,5 mm Pb
Ściana ( C )	5 mm zaprawy barytobetonowej
Ściana ( D )	brak osłony stałej
Strop sufitowy	15 mm zaprawy barytobetonowej
Strop podłogowy	30 mm zaprawy barytobetonowej

ORYGINAŁ

### III. Dane techniczne aparatury rentgenowskiej

Wyposażenie przedmiotowego **Gabinetu RTG** Zakładu Diagnostyki Obrazowej stanowić ma w miejsce stanowiska skopii aparatu rtg typu „SIRESKOP CX-System 2” firmy Siemens, aparat rtg typu > **Fluoroskopy / DSI easy DIAGNOST 15/30** < firmy Philips, z systemem > FCR < firmy FUJI FILM do obróbki cyfrowej badań radiologicznych, w skład którego wchodzi :

1/ Diagnostyczny stacjonarny aparat rtg typu > **Fluoroskopy / DSI easy DIAGNOST 15/30** < firmy Philips ( stanowisko skopii ), z lampą rtg typu RO 1750/ROT 350, z system obrazowania badań radiologicznych- rentgenowskim torem wizyjnym TV, konsolą sterowniczą **DSI**, monitorem kontrolnym TV na wózku.

2/ **GENERATOR** w/n typu >**OPTIMUS R/F 50 kW** < firmy Philips, z konsolą sterowniczą.

### DANE TECHNICZNE

#### Generator w/n >OPTIMUS R/F 50 <

- Moc max. : **50 kW**
- Zależności prądowo-napięciowe : 650 mA – 70 kV  
625 mA – 80 kV  
500 mA – 100 kV  
400 mA – 125 kV  
**333 mA – 150 kV**

Maksymalne parametry źródła promieniowania w warunkach klinicznych :	grafia : 400 mA – 125 kV skopia : 6 mA – 110 kV
--	--

#### Fluoroskopia

- Zakres napięcia lampy rtg 40 kV – 125 kV w krokach co 1 kV: napięcie nominalne **125 kV**.
- Zakres natężenia prądu lampy rtg **0,1 mA – 6 mA** : natężenie nominalne **6 mA**.
- Czas ekspozycji maksymalny : do **5 min**.
- Czas ekspozycji w technice Quick fluoroskopy : 0,2 s – 0,4 s.

#### Radiografia

- Zakres napięcia lampy rtg 70 kV – 150 kV w krokach co 1 kV: napięcie nominalne **150 kV**
- Zakres natężenia prądu lampy rtg 1 mA – 650 mA : natężenie nominalne **650 mA**
- Czas ekspozycji : **0,5 s – 1 s**

### CHARAKTERYSTYKA ŹRÓDŁA PROMIENIOWANIA

Typ lampy rtg: >**RO 1750/ ROT 350**< firmy Philips

- Dwuogniskowa : **0.6 mm / 1.3 mm**
- Nominalne moce ognisk : małe ( 0.6 ) : 30 kW  
duże ( 1.3 ) : 50 kW
- Filtracja zewnętrzna lampy rtg : **2,0 mm Al**
- Filtracja całkowita lampy rtg : ekwiwalent 2,8 mm Al.
- Filtracja dodatkowa lampy rtg z ustawieniem ręcznym lub automatycznym : 2 mm Al  
0,1 mm Cu + 1 mm Al.  
0,2 mm Cu + 1 mm A.



ORYGINAŁ

Lampa rtg typu > RO 1750 / ROT 350 <	Fluoroskopia
Napięcie nominalne: [ kV ]	<b>125</b>
Filtracja zewnętrzna lampy rtg: [ mm Al.]	<b>2,0</b>
Ekstrapolacja mocy dawki ( $D^*$ ) w wiązce głównej dla prądu o natężeniu 1 mA w odległości 1 m od ogniska lampy rtg , [ cGy x min <sup>-1</sup> x m <sup>2</sup> x mA <sup>-1</sup> ] ( na podstawie PN-86/J-80001 )	<b>1,413</b>

Lampa rtg typu > RO 1750 / ROT 350 <	Radiografia
Napięcie nominalne: [ kV ]	<b>150</b>
Filtracja zewnętrzna lampy rtg: [ mm Al.]	<b>2,0</b>
Ekstrapolacja mocy dawki ( $D^*$ ) w wiązce głównej dla prądu o natężeniu 1 mA w odległości 1 m od ogniska lampy rtg , [ cGy x min <sup>-1</sup> x m <sup>2</sup> x mA <sup>-1</sup> ] ( na podstawie PN-86/J-80001 )	<b>1,875</b>

**DO OBLICZEŃ OSŁON STAŁYCH PRZYJĘTO :**

<b>Fluoroskopia</b> $D^* = 1,413$ [ cGy x min <sup>-1</sup> x m <sup>2</sup> x mA <sup>-1</sup> ]
<b>Radiografia</b> $D^* = 1,875$ [ cGy x min <sup>-1</sup> x m <sup>2</sup> x mA <sup>-1</sup> ]

Dane techniczne zgodne z dokumentacją serwisową aparatu rtg typu > **Fluoroskopy / DSI easy DIAGNOST 15/30** < firmy Philips, z generatorem typu >**OPTIMUS R/F 50 kW** <, firmy Philips.

#### **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 1-zmianowy.

ORYGINAŁ

3. W Gabinetach RTG przeprowadzane będą badania radiologiczne uniwersalne szerokiego zakresu ( tj. prześwietlenia, zdjęcia rtg płuc, zdjęcia układu kostnego ), wykonywane na specjalistycznych diagnostycznych stanowiskach rentgenowskich, wyposażonych w cyfrowy system obrazowania, z cyfrową obróbką badań radiologicznych łącznie z opisem lekarza radiologa, dla pacjentów szpitalnych, pacjentów ambulatoryjnych oraz pacjentów izby przyjęć.

4. Czas pracy źródła promieniowania „X” aparatu rtg w ciągu tygodnia w systemie 1-zmianowym.

## DO OBLICZEŃ OSŁON STAŁYCH PRZYJĘTO

### 4.1. FLUOROSKOPIA

Do obliczeń osłon stałych przyjęto czas pracy źródła promieniowania „X” dla **1 zmiany** w ciągu tygodnia : dla aparatu rtg typu > **Fluoroskopy / DSI easy DIAGNOST 15/30** <, pozycja stanowiska pionowa i pozioma łącznie.

dla 1 zmiany w ciągu tygodnia:  
skopia:  $t_0 = 125 \text{ min/tyg} = 2,08 \text{ h/tyg} = 5 \text{ ekspozycji} \times 5 \text{ dni} \times 5 \text{ minut}$

### 4.2. RADIOGRAFIA

Do obliczeń osłon stałych przyjęto czas pracy źródła promieniowania „X” dla **1 zmiany** w ciągu tygodnia : dla aparatu rtg typu > **Fluoroskopy / DSI easy DIAGNOST 15/30** <, pozycja stanowiska pionowa i pozioma łącznie.

dla 1 zmiany w ciągu tygodnia  
grafia:  $t_0 = 1,665 \text{ min/tyg} = 0,0277 \text{ h/tyg} = 20 \text{ ekspozycji} \times 5 \text{ dni} \times 1 \text{ sekunda}$

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

### 1. Promieniowanie pierwotne.

Krotność "k<sub>1</sub>" osłabienia promieniowania przez osłonę

wg wzoru

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



**ORYGINAŁ**

w którym :

$D^*$  - moc dawki [ $\text{cGy} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}$ ],

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

$t$  - czas narażenia 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 na promieniowanie w 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,

$t_0$  - maksymalny czas pracy źródła promieniowania w ciągu tygodnia na jednej zmianie, [s.,min.,h].

**3. Promieniowanie rozproszone.**

Zredukowana moc dawki " $C_1$ "

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].

ORYGINAŁ

## VI. OBLICZENIA OSŁON STAŁYCH

( PN-86/J-80001 )

ZAŁOŻENIA DO OBLICZEŃ – Stacjonarny diagnostyczny aparat rentgenowski typu > **Fluoroskopy / DSI easy DIAGNOST 15/30** < firmy Philips, z generatorem typu >**OPTIMUS R/F 50 kW** <, firmy Philips.

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

- 1. Fluoroskopia** - napięcie anodowe lampy rtg :  $U_a = 125 \text{ kV}$   
- prąd anodowy lampy rtg :  $I_a = 6 \text{ mA}$
- 2. Fluoroskopia** - łączny maksymalny czas pracy źródła promieniowania jonizującego „X” aparatu rtg w ciągu tygodnia na jedną zmianę :  $t_o = 125 \text{ min.} = 2,08 \text{ godz}$
- 3. Radiografia** - napięcie anodowe lampy rtg :  $U_a = 150 \text{ kV}$   
- prąd anodowy lampy rtg :  $I_a = 333 \text{ mA}$
- 4. Radiografia** - łączny maksymalny czas pracy źródła promieniowania jonizującego „X” aparatu rtg w ciągu tygodnia na jedną zmianę :  $t_o = 1,665 \text{ min} = 0,0277 \text{ godz}$
- 5. Fluoroskopia** : czas ekspozycji **5 min**
- 6. Radiografia** : czas ekspozycji : **1 s**
- 7. Wydajność** lampy rtg-moc dawki promieniowania „X” w wiązce głównej dla filtracji zewnętrznej lampy rtg **2,0 mm Al**

$$\text{skopia : } D^* = 1,413 [ \text{cGy} \cdot \text{min.}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1} ]$$

$$\text{grafia : } D^* = 1,875 [ \text{cGy} \cdot \text{min.}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1} ]$$



**ORYGINAŁ**

**Tabela nr 3.** Wartości: T, U, D, y - przyjęte do obliczeń :

Osłona	T	U	y	D [ cGy]
ściana ( A )	1	1	1	0,00522
ściana ( B )	1	0,25	-	0,00522
drzwi + ościeżnica ( D-1 ) w ścianie ( B )	1	0,25	-	0,00522
Okienko obserwacyjne OK-1 w ścianie ( B )	1	0,25	-	0,00522
ściana ( B-1 )	1	0,25	-	0,00522
Okienko obserwacyjne OK-2 w ścianie ( B-1 )	1	0,25	-	0,00522
ściana ( B-2 )	1	0,25	-	0,00087
drzwi + ościeżnice ( D-2 ) w ścianie ( B-2 )	1	0,25	-	0,00087
ściana ( C )	1	0,25	-	0,00087
ściana ( D )	0,05	0,25	-	0,00087
strop sufitowy	1	1	1	0,00087
strop podłogowy	1	0,25	-	0,00087

Wartość dawki tygodniowej ( D ) przyjęto zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z 18 stycznia z 2005r i Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z 21 sierpnia 2006r jako równą : 3 mSv/rok czyli 0,06 mSv/tydz=0,00522 cGy/tydz = 52,2  $\mu$  Gy/tydz dla pomieszczeń Gabinetu RTG Pracowni Zakładu Diagnostyki Obrazowej Szpitala Klinicznego w Katowicach, oraz 0,5 mSv/rok czyli 0,01 mSv/tydz=0,00087 cGy/tydz= 8,7  $\mu$  Gy/tydz dla pomieszczeń poza pracownią i dla osób z ogółu ludności.

**Tabela nr 4.** Określenie rodzaju wiązki promieniowania i minimalnych odległości: I =osłona – ognisko lampy rtg.

**FLUOROSKOPIA** - Stacjonarny diagnostyczny aparat rentgenowski typu > **Fluoroskopy / DSI easy DIAGNOST 15/30** < firmy Philips, z generatorem typu >**OPTIMUS R/F 50 kW** <, firmy Philips: pozycja stanowiska pionowa i pozioma łącznie.

Osłona	Rodzaj promieniowania	Odległość I = osłona-ognisko lampy rtg w [ cm ]
ściana ( A )	<b>pierwotne</b>	<b>320</b>
ściana ( B )	rozproszone	210
drzwi + ościeżnica ( D-1 ) w ścianie ( B )	rozproszone	210
Okienko obserwacyjne OK-1 w ścianie ( B )	rozproszone	210
ściana ( B-1 )	rozproszone	210
Okienko obserwacyjne OK-2 w ścianie ( B-1 )	rozproszone	210
ściana ( B-2 )	rozproszone	280
drzwi + ościeżnice ( D-2 ) w ścianie ( B-2 )	rozproszone	280
ściana ( C )	rozproszone	440
ściana ( D )	rozproszone	150
strop sufitowy	<b>pierwotne</b>	<b>280</b>
strop podłogowy	rozproszone	50

ORYGINAŁ

## WYNIKI Z OBLICZEŃ

**FLUOROSKOPIA**- Stacjonarny diagnostyczny aparat rentgenowski typu > **Fluoroskopy / DSI easy DIAGNOST 15/30** < firmy Philips, z generatorem typu >**OPTIMUS R/F 50 kW** <, firmy Philips : pozycja stanowiska pionowa i pozioma łącznie.

**Tabela nr 5.** Wartości ( $k_1$ ), ( $C_1$ )

Osłona	1/	2/	3/
ściana ( A )	$k= 19.825,90$	3,00 mm Pb	1,13 mm Pb
ściana ( B )	$C_1= 73,78$	0,66 mm Pb	0
drzwi + ościeżnica ( D-1 ) w ścianie ( B )	$C_1= 73,78$	0,66 mm Pb	0,70 mm Pb
Okienko obserwacyjne OK-1 w ścianie ( B )	$C_1= 73,78$	0,66 mm Pb	0,7 mm Pb – ościeżnica R= 0,7 mm Pb – szyba
ściana ( B-1 )	$C_1= 73,78$	0,66 mm Pb	0,20 mm Pb
Okienko obserwacyjne OK-2 w ścianie ( B-1 )	$C_1= 73,78$	0,66 mm Pb	0,7 mm Pb – ościeżnica R= 0,7 mm Pb – szyba
ściana ( B-2 )	$C_1= 21,86$	1,10 mm Pb	0,70 mm Pb
drzwi + ościeżnice ( D-2 ) w ścianie ( B-2 )	$C_1= 21,86$	1,10 mm Pb	1,10 mm Pb
ściana ( C )	$C_1= 53,98$	0,74 mm Pb	0 mm Pb
ściana ( D )	$C_1= 125,48$	0,52 mm Pb	0 mm Pb
strop sufitowy	$k_1= 155.370,33$	3,81 mm Pb	2,50 mm Pb
strop podłogowy	$C_1= 0,69$	3,18 mm Pb	1,90 mm Pb

### Oznaczenia:

1/ Wartość obliczona krotności osłabienia promieniowania przez osłonę ( $k_1$ ) w [ / ],

-wartość obliczona zredukowanej mocy dawki ( $C_1$ ) w [ $\mu$  Gy \* h<sup>-1</sup>\* m<sup>2</sup>\* mA<sup>-1</sup>].

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 ) oraz okienka obserwacyjnego szybą ołowianą o równoważniku „R” w [ mm ] Pb.

Pb - blacha ołowiana o gęstości 11,3 g/cm<sup>3</sup>.



**ORYGINAŁ**

**RADIOGRAFIA-** Stacjonarny diagnostyczny aparat rentgenowski typu > **Fluoroskopy / DSI easy DIAGNOST 15/30** < firmy Philips, z generatorem typu >**OPTIMUS R/F 50 kW** <, firmy Philips: pozycja stanowiska pionowa i pozioma łącznie.

**Tabela nr 6.** Wartości ( $k_1$ ), ( $C_1$ )

Osłona	Rodzaj promieniowania	Odległość l = osłona-ognisko lampy rtg w [ cm ]
ściana ( A )	<b>pierwotne</b>	<b>320</b>
ściana ( B )	rozproszone	210
drzwi + ościeżnica ( D-1 ) w ścianie ( B )	rozproszone	210
Okienko obserwacyjne OK-1 w ścianie ( B )	rozproszone	210
ściana ( B-1 )	rozproszone	210
Okienko obserwacyjne OK-2 w ścianie ( B-1 )	rozproszone	210
ściana ( B-2 )	rozproszone	280
drzwi + ościeżnice ( D-2 ) w ścianie ( B-2 )	rozproszone	280
ściana ( C )	rozproszone	440
ściana ( D )	rozproszone	150
strop sufitowy	<b>pierwotne</b>	<b>280</b>
strop podłogowy	rozproszone	50

**WYNIKI Z OBLICZEŃ**

**RADIOGRAFIA-** Stacjonarny diagnostyczny aparat rentgenowski typu > **Fluoroskopy / DSI easy DIAGNOST 15/30** < firmy Philips, z generatorem typu >**OPTIMUS R/F 50 kW** <, firmy Philips: pozycja stanowiska pionowa i pozioma łącznie.

**Tabela nr 7.** Wartości ( $k_1$ ), ( $C_1$ )

Osłona	1/	2/	3/
ściana ( A )	<b>k= 19.448,64</b>	<b>3,00 mm Pb</b>	<b>1,13 mm Pb</b>
ściana ( B )	<b>C<sub>1</sub>= 99,82</b>	<b>0,56 mm Pb</b>	<b>0</b>
drzwi + ościeżnica ( D-1 ) w ścianie ( B )	<b>C<sub>1</sub>= 99,82</b>	<b>0,56 mm Pb</b>	<b>0,60 mm Pb</b>
Okienko obserwacyjne OK-1 w ścianie ( B )	<b>C<sub>1</sub>= 99,82</b>	<b>0,56 mm Pb</b>	<b>0,6 mm Pb – ościeżnica R= 0,6 mm Pb – szyba</b>
ściana ( B-1 )	<b>C<sub>1</sub>= 99,82</b>	<b>0,56 mm Pb</b>	<b>0,10 mm Pb</b>
Okienko obserwacyjne OK-2 w ścianie ( B-1 )	<b>C<sub>1</sub>= 99,82</b>	<b>0,56 mm Pb</b>	<b>0,6 mm Pb – ościeżnica R= 0,6 mm Pb – szyba</b>
ściana ( B-2 )	<b>C<sub>1</sub>= 29,57</b>	<b>1,00 mm Pb</b>	<b>0,60 mm Pb</b>
drzwi + ościeżnice ( D-2 ) w ścianie ( B-2 )	<b>C<sub>1</sub>= 29,57</b>	<b>1,00 mm Pb</b>	<b>1,00 mm Pb</b>
ściana ( C )	<b>C<sub>1</sub>= 73,03</b>	<b>0,67 mm Pb</b>	<b>0 mm Pb</b>
ściana ( D )	<b>C<sub>1</sub>= 169,79</b>	<b>0,49 mm Pb</b>	<b>0 mm Pb</b>
strop sufitowy	<b>k<sub>1</sub>= 152.413,83</b>	<b>3,81 mm Pb</b>	<b>2,50 mm Pb</b>
strop podłogowy	<b>C<sub>1</sub>= 0,94</b>	<b>3,03 mm Pb</b>	<b>1,80 mm Pb</b>

**ORYGINAŁ**

**Oznaczenia:**

- 1/** Wartość obliczona krotności osłabienia promieniowania przez osłonę ( $k_1$ ) w [ / ],  
- wartość obliczona zredukowanej mocy dawki ( $C_1$ ) w [ $\mu$  Gy \* h<sup>-1</sup> \* m<sup>2</sup> \* mA<sup>-1</sup>].
- 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** ), oraz okienka obserwacyjnego szybą ołowiową o równoważniku „R” w [ mm ] Pb.
- Pb** - blacha ołowiana o gęstości 11,3 g/cm<sup>3</sup>.



ORYGINAŁ

## VII. TOK PRZEPROWADZONYCH OBLICZEŃ

**1. FLUOROSKOPIA**- Stacjonarny diagnostyczny aparat rentgenowski typu > **Fluoroskopy / DSI easy DIAGNOST 15/30** < firmy Philips, z generatorem typu >**OPTIMUS R/F 50 kW** <, firmy Philips : pozycja stanowiska pionowa i pozioma łącznie.

OSŁONA	Obliczenie krotności ( $k_1$ ) osłabienia promieniowania i zredukowanej mocy dawki ( $C_1$ )	Wynik : $k_1$ [l] $C_1$ [cGy * h <sup>-1</sup> * m <sup>2</sup> * mA <sup>-1</sup> ]	Wynik : $C_1$ [μ Gy * h <sup>-1</sup> * m <sup>2</sup> * mA <sup>-1</sup> ]
Ściana ( A )	$k_1 = \frac{D^* \cdot I \cdot T \cdot U \cdot t_0}{D \cdot l^2} \cdot y = \frac{1,413 \cdot 6 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 125}{0,00522 \cdot 3,20^2} \cdot 1 = \frac{1059,75}{0,0534528} =$	19825,90	-
Ściana ( B ) Drzwi ( D-1 ) Okienko (OK-1)	$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{T \cdot U \cdot t_0 \cdot I} = \frac{0,00522 \cdot 2,10^2}{1 \cdot 0,25 \cdot 2,08 \cdot 6} = \frac{0,0230202}{3,12} =$	0,007378	73,78
Ściana ( B-1 ) Okienko (OK-2)	$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{T \cdot U \cdot t_0 \cdot I} = \frac{0,00522 \cdot 2,10^2}{1 \cdot 0,25 \cdot 2,08 \cdot 6} = \frac{0,0230202}{3,12} =$	0,007378	73,78
Ściana ( B-2 ) Drzwi ( D-2 )	$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{T \cdot U \cdot t_0 \cdot I} = \frac{0,00087 \cdot 2,80^2}{1 \cdot 0,25 \cdot 2,08 \cdot 6} = \frac{0,0068208}{3,12} =$	0,002186	21,86
Ściana ( C )	$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{T \cdot U \cdot t_0 \cdot I} = \frac{0,00087 \cdot 4,40^2}{1 \cdot 0,25 \cdot 2,08 \cdot 6} = \frac{0,0168432}{3,12} =$	0,005398	53,98
Ściana ( D )	$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{T \cdot U \cdot t_0 \cdot I} = \frac{0,00087 \cdot 1,50^2}{0,05 \cdot 0,25 \cdot 2,08 \cdot 6} = \frac{0,0019575}{0,156} =$	0,012548	125,48
Strop sufitowy	$k_1 = \frac{D^* \cdot I \cdot T \cdot U \cdot t_0}{D \cdot l^2} \cdot y = \frac{1,413 \cdot 6 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 125}{0,00087 \cdot 2,80^2} \cdot 1 = \frac{1059,75}{0,0068208} =$	155.370,33	-
Strop podłogowy	$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{T \cdot U \cdot t_0 \cdot I} = \frac{0,00087 \cdot 0,50^2}{1 \cdot 0,25 \cdot 2,08 \cdot 6} = \frac{0,0002175}{3,12} =$	0,000069	0,69

ORYGINAŁ

## VII. TOK PRZEPROWADZONYCH OBLICZEŃ

**2. RADIOGRAFIA-** Stacjonarny diagnostyczny aparat rentgenowski typu > **Fluoroskopy / DSI easy DIAGNOST 15/30** < firmy Philips, z generatorem typu >**OPTIMUS R/F 50 kW** <, firmy Philips: pozycja stanowiska pionowa i pozioma łącznie.

OSŁONA	Obliczenie krotności ( $k_1$ ) osłabienia promieniowania i zredukowanej mocy dawki ( $C_1$ )	Wynik : $k_1$ [l] $C_1$ [cGy * h <sup>-1</sup> * m <sup>2</sup> * mA <sup>-1</sup> ]	Wynik : $C_1$ [μ Gy * h <sup>-1</sup> * m <sup>2</sup> * mA <sup>-1</sup> ]
Ściana ( A )	$k_1 = \frac{D^* \cdot I \cdot T \cdot U \cdot t_0}{D \cdot l^2} \cdot y = \frac{1,875 \cdot 333 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,665}{0,00522 \cdot 3,20^2} \cdot 1 = \frac{1039,5843}{0,0534528} =$	19448,64	-
Ściana ( B ) Drzwi ( D-1 ) Okienko (OK-1)	$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{T \cdot U \cdot t_0 \cdot I} = \frac{0,00522 \cdot 2,10^2}{1 \cdot 0,25 \cdot 0,0277 \cdot 333} = \frac{0,0230202}{2,306025} =$	0,009982	99,82
Ściana ( B-1 ) Okienko (OK-2)	$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{T \cdot U \cdot t_0 \cdot I} = \frac{0,00522 \cdot 2,10^2}{1 \cdot 0,25 \cdot 0,0277 \cdot 333} = \frac{0,0230202}{2,306025} =$	0,009982	99,82
Ściana ( B-2 ) Drzwi ( D-2 )	$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{T \cdot U \cdot t_0 \cdot I} = \frac{0,00087 \cdot 2,80^2}{1 \cdot 0,25 \cdot 0,0277 \cdot 333} = \frac{0,0068208}{2,306025} =$	0,002957	29,57
Ściana ( C )	$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{T \cdot U \cdot t_0 \cdot I} = \frac{0,00087 \cdot 4,40^2}{1 \cdot 0,25 \cdot 0,0277 \cdot 333} = \frac{0,0168432}{2,306025} =$	0,007303	73,03
Ściana ( D )	$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{T \cdot U \cdot t_0 \cdot I} = \frac{0,00087 \cdot 1,50^2}{0,05 \cdot 0,25 \cdot 0,0277 \cdot 333} = \frac{0,0019575}{0,1152846} =$	0,016979	169,79
Strop sufitowy	$k_1 = \frac{D^* \cdot I \cdot T \cdot U \cdot t_0}{D \cdot l^2} \cdot y = \frac{1,875 \cdot 333 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,665}{0,00087 \cdot 2,80^2} \cdot 1 = \frac{1039,5843}{0,0068208} =$	152.413,83	-
Strop podłogowy	$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{T \cdot U \cdot t_0 \cdot I} = \frac{0,00087 \cdot 0,50^2}{1 \cdot 0,25 \cdot 0,0277 \cdot 333} = \frac{0,0002175}{2,306025} =$	0,000094	0,94



ORYGINAŁ

## VIII. ZESTAWIENIE ZABEZPIECZEŃ dla Gabinetu RTG

( RYS. NR 01/A )

1. Wymagane dodatkowe zabezpieczenia przed promieniowaniem jonizującym „X” wynikające z przeprowadzonych obliczeń dla Gabinetu RTG, wyposażenie którego stanowić ma, stacjonarny diagnostyczny aparat rentgenowski typu > Fluoroskopy / DSI easy DIAGNOST 15/30 < z generatorem typu >OPTIMUS R/F 50 kW < firmy Philips.

Zestawienie uwzględnia istniejące w Gabinetcie RTG osłony stałe wykazane w projekcie: >OBLICZEŃ OSŁON STAŁYCH” dla Gabinetu RTG Zakładu Diagnostyki Obrazowej SP Szpitala Klinicznego im. A. Mielęckiego w Katowicach przy ul. Reymonta 8, z opinią pozytywną Państwowego Inspektora Sanitarnego dla Województwa Katowickiego „POSTANOWIENIEM” Nr : OR/443-664/MG/96 z dnia 24.09.1996r <, w punkcie 5 na str 4 oraz w tabeli na str 17.

**Tabela nr 8 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 )	Zabezpieczenia Gabinetu RTG zgodnie z projektem „OSŁON STAŁYCH” z opinią Śl. W I S K-ce Nr : OR/443-664/ MG / 1996r z dnia 24.09.1999rr	OSŁONY STAŁE DO ZASTOSOWANIA
ściana ( A )	1,87	3,00	1,13 mm Pb lub 12 mm z.b	20 mm z.b.	0
ściana ( B )	0,92	0,66	0	20 mm z.b.	0
drzwi D-1 + ościeżnica w ścianie ( B )	0	0,66	0,7 mm Pb	1,5 mm Pb	0
okienko ( OK-1 ) + ościeżnica w ścianie ( B )	0	0,66	Ościeżnica: 0,7 mm Pb Szyba : R = 0,7 mm Pb	Ościeżnica : 1,5 mm Pb Szyba :R = 2,5 mm Pb	0
ściana ( B-1 )	0,46	0,66	0,2 mm Pb lub 3 mm z.b.	20 mm z.b.	0
okienko ( OK-2 ) + ościeżnica w ścianie ( B-1 )	0	0,66	Ościeżnica: 0,7 mm Pb Szyba : R = 0,7 mm Pb	Ościeżnica : 1,5 mm Pb Szyba :R = 2,5 mm Pb	0
ściana ( B-2 )	0,46	1,10	0,7 mm Pb lub 11 mm z.b.	20 mm z.b.	0
drzwi D-2 + ościeżnice w ścianie ( B-2 )	0	1,10	1,10 mm Pb	1,5 mm Pb	0
ściana ( C )	2,69	0,74	0	5 mm z.b.	0
ściana ( D )	powyżej 4,0	0,52	0	0	0
strop sufitowy	1,32	3,81	2,50 mm Pb lub 28 mm z.b.	15 mm z.b.	15 mm z.b.
strop podłogowy	1,32	3,18	1,90 mm Pb lub 28 mm z.b.	30 mm z.b.	0
Kanał instalacyjny w stropie podłogowym	-	-	1 mm Pb	0	1 mm Pb

Pb - ołów o gęstości 11,3 g\*cm<sup>-3</sup> Z.b.- zaprawa barytobetonowa o gęstości 3,2 g\*cm<sup>-3</sup>  
R – szyba ołowiowa o równoważnik ołowiu Pb w [ mm ], zabezpieczająca okienko obserwacyjne Ok-1 i Ok-2.

**ORYGINAŁ**

**WNIOSKI:**

1/ Zgodnie z powyższym zestawieniem, zabezpieczeń dodatkowych przed promieniowaniem jonizującym „X” wymagają:

- **kanał instalacyjny** w stropie podłogowym,
- **strop sufitowy**.

2/ **Okna** w ścianie zewnętrznej ( **D** ) nie wymagają dodatkowego zabezpieczenia przed promieniowaniem jonizującym „X”. Za oknami osadzonymi na wysokości ok. **10 m** od poziomu gruntu otaczającego budynek znajduje się biurowiec w odległości w linii prostej od okien ok. **20 m**.

3/ Jako element zabezpieczający zastosować blachę ołowianą o gęstości  $11,3 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$  lub zaprawą baryto-betonową o gęstości  $3,2 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ .

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

## **IX. OPIS INSTALACJI SYGNALIZACYJNO – OSTRZEGAWCZEJ**

ZAŁOŻENIA RYS. NR 01/A.

### **GABINET RTG**

1. Nad drzwiami wejściowymi do kabin pacjenta od strony poczekalni 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 21 sierpnia 2006r / Dz .U. Nr 180, poz.1325 / w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy z urządzeniami radiologicznymi - 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/n > **OPTIMUS R/F 50 kW** <, firmy Philips oraz zasilaniem generatora w/n >**POLYDOROS LX-50** <.

2. Na drzwiach wejściowych do Gabinetu RTG ( drzwi kabiny [ 3 ] ) od strony poczekalni należy zainstalować tablicę z oznakowaniem ostrzegawczym przed promieniowaniem jonizującym „X” zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 21 sierpnia 2006r / Dz .U. Nr 180, poz.1325 / w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy z urządzeniami radiologicznymi - załącznik Nr1 WZÓR TABLICY DO OZNAKOWANIA PRACOWNI RENTGENOWSKIEJ”.

3. Drzwi kabin pacjenta oraz drzwi wejściowe do sterowni rtg od strony poczekalni należy opisać zgodnie z przeznaczeniem.



ORYGINAŁ

## X. WENTYLACJA – ZAŁOŻENIA

W Pracowni Rentgenowskiej należy istniejący system wentylacji dostosować do wytycznych :

-Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 21 sierpnia 2006r / Dz .U. Nr 180, poz.1325 / w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy z urządzeniami radiologicznymi.

-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. z 2005r Nr 116, poz.985 z póź. zmianami /.

-Producenta aparatury rtg instalowanej w przedmiotowym Gabinetecie RTG.

Protokół z przeprowadzonych pomiarów wydajności systemu wentylacji w Pracowni Rentgenowskiej potwierdzający zgodność z w/w założeniami należy przechowywać łącznie z przedmiotową dokumentacją „PROJEKTU OSŁON STAŁYCH”.

## XI. DANE DOTYCZĄCE CIEMNI RTG

Pracownia Rentgenodiagnostyczna wyposażona jest w system typu >FCR< firmy FUJI FILM do obróbki cyfrowej badań radiologicznych.

## XII. WYPOSAŻENIE GABINETU RENTGENOWSKIEGO

### A/ Wyposażenie Gabinetu RTG :

#### 1. Sprzęt ochrony przed promieniowaniem rentgenowskim :

Zgodne z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 25 sierpnia 2005r / Dz.U. z 2005r, Nr 194, oz.1625 / w sprawie warunków bezpiecznego stosowania promieniowania jonizującego dla wszystkich rodzajów ekspozycji medycznej :

#### 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 aparat rentgenowski typu > **Fluoroskopy / DSI easy DIAGNOST 15/30** < z rentgenowskim torem wizyjnym TV : stanowisko skopii ( AP-1 ),
- generator w / n typu > **OPTIMUS R/F 50 kW** < firmy Philips : stanowisko skopii ( AP-1 ),
- diagnostyczny aparat rentgenowski typu „SIRESKOP CX-System 2” firmy Siemens: stanowisko grafii (AP-2), z generatorem w/n typu > **POLYDOROS LX-50** < ,
- lampy bakteriobójcze szt. 2 : wyłącznik indywidualny, opisany,
- drewniany wzmocniony wieszak ścienny na środki ochrony indywidualnej dla pacjentów,

**ORYGINAŁ**

- umywalka z doprowadzeniem ciepłej i zimnej wody,
  - dozownik mydła,
  - dozownik ręczników jednorazowych,
  - dozownik rękawiczek ochronnych jednorazowych,
  - wiadro pedałowe,
  - sprzęt p/poż zgodny z obowiązującymi normami,
- tablica z oznakowaniem ostrzegawczym zgodna z: „Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 21 sierpnia 2006r ( Dz .U. Nr 180, poz.1325) w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy z urządzeniami radiologicznymi ; załącznik Nr 1 : WZÓR TABLICY DO OZNAKOWANIA PRACOWNI RENTGENOWSKIEJ ”.

Drzwi wejściowe do **Gabinetu RTG** od strony kabin pacjenta wyposażyć w odpowiedni zamek umożliwiający wyłącznie kontrolowane wejście pacjenta do gabinetu.

**B/ Wyposażenie sterowni rtg :**

- konsola sterownicza generatora typu >**OPTIMUS R/F 50 kW** < firmy Philips : stanowisko skopii ( AP-1) z systemem obrazowania,
- konsola sterownicza generatora typu >**POLYDOROS LX-50**< firmy Siemens : stanowisko grafii ( AP-2 ) z systemem obrazowania,
- okienko obserwacyjne „**OK-1**” zabezpieczone szybą ołowiową o wymiarach 65 x 60 cm,
- okienko obserwacyjne „**OK-2**” zabezpieczone szybą ołowiową o wymiarach 75 x 60 cm,
- system zapewniający łączność głosową pomiędzy operatorem w sterowni rtg a pacjentem przebywającym w Gabinetecie 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 3 do rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 21 sierpnia 2006r (Dz .U. Nr 180, poz.1325 ).

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

**a/** zezwolenie na eksploatację aparatury 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 aparatury rtg,

**d/** protokoły pomiarów dozymetrycznych,

**e/** protokoły pokontrolne,

**f/** protokoły kontroli jakości parametrów technicznych aparatury rentgenowskiej 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 aparatury rtg.

4. Protokół z przeprowadzonych pomiarów ochrony p/porażeniowej sieci elektrycznej i aparatury rtg.



**ORYGINAŁ**

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. Program bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej.
9. Protokół z przeprowadzonych pomiarów systemu wentylacji w Gabinecie RTG, potwierdzający zgodność wydajności z założeniami przedmiotowej dokumentacji „PROJEKTU OSŁON STAŁYCH”.
10. Świadectwo inspektora ochrony radiologicznej.

#### **XIV. WYKAZ PRAC ADAPTACYJNYCH – Gabinet RTG**

1. Zainstalować w Gabinecie RTG stacjonarny diagnostyczny aparat rentgenowski typu > **Fluoroskopy / DSI easy DIAGNOST 15/30** < z rentgenowskim torem wizyjnym TV : stanowisko skopii ( AP-1), zgodnie z wytycznymi dokumentacji serwisowej zestawu RTG oraz układem funkcjonalnym rozmieszczenia aparatury rtg zaprojektowanym przez serwis aparatury rentgenowskiej firmy PHILIPS POLSKA Sp. z o.o. W-wa– rys. nr **01/A** , rys. nr **02**.
2. Wykonać w **Gabinecie RTG** skuteczny system zabezpieczeń przed promieniowaniem jonizującym „X” zgodnie z **pn. VIII - tabelą nr 8 „ZESTAWIENIE ZABEZPIECZEŃ – osłon stałych”** przedmiotowej dokumentacji „PROJEKTU OSŁON STAŁYCH”.
3. Wykonać w **Gabinecie RTG** system sygnalizacji ostrzegawczej przed promieniowaniem jonizującym „X” zgodnie z założeniami **pn. IX** przedmiotowej dokumentacji „PROJEKTU OSŁON STAŁYCH”.
4. Wykonać zgodnie z obowiązującymi normami PN i przepisami branżowymi instalację elektryczną w Gabinecie RTG, sterowni RTG a protokół z przeprowadzonych pomiarów ochrony p/porażeniowej sieci elektrycznej i aparatury rtg przechowywać łącznie z przedmiotową dokumentacją „PROJEKTU OSŁON STAŁYCH”.
5. Opisać wszystkie pomieszczenia Pracowni RTG zgodnie z przeznaczeniem tych pomieszczeń.
6. Wszystkie wyłączniki urządzeń w Pracowni RTG oznakować i opisać zgodnie z ich przeznaczeniem.
7. W Pracowni Rentgenowskiej, w widocznym miejscu, umieścić informację o konieczności powiadomienia rejestratorki i operatora aparatu rentgenowskiego, przed wykonaniem badania, o tym, że pacjentka jest w ciąży.
9. 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 „PROJEKTU OSŁON STAŁYCH”.

#### **10. Wnioski końcowe dotyczące Gabinetu RTG**

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

\* \* \*



RYSUNKI TECHNICZNE







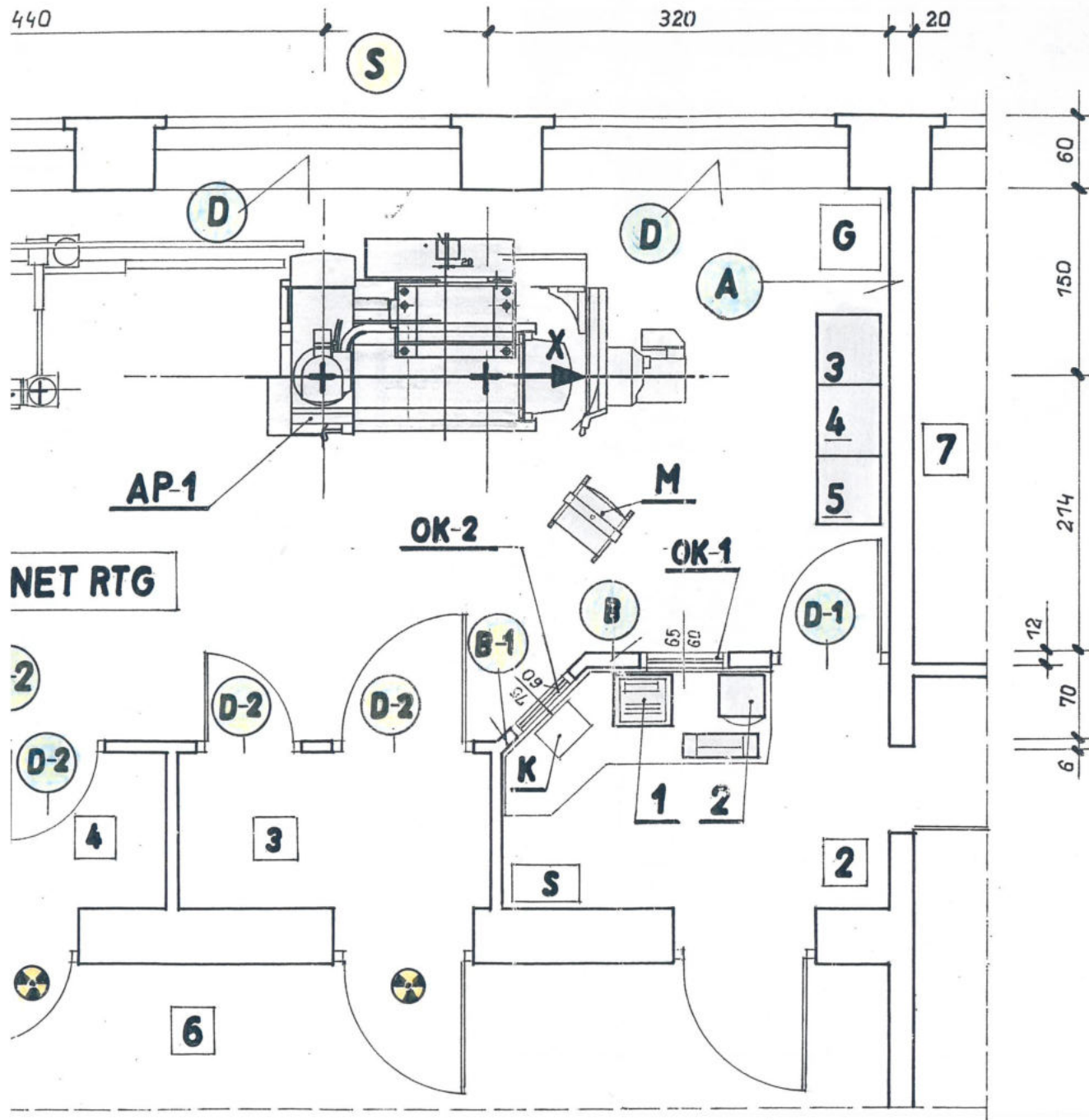
## Wyposażenie Gabinetu RTG stanowi :

AP-1. Diagnostyczny aparat rtg typu „SIRESKOP CX-System 2” firmy Siemens ( stanowisko grafii ) – lokalizacja zaakceptowana opinią pozytywną Państwowego Inspektora Sanitarnego dla Województwa Katowickiego „POSTANOWIENIEM” Nr : OR/443-664/MG/96 z dnia 24.09.1996r.

AP-2. Diagnostyczny aparat rtg typu > Fluoroskopy / DSI easy DIAGNOST 15/30 <, firmy Philips ( stanowisko skopii ).

**Gabinet RTG : pow. 38 m<sup>2</sup>, wys. 3,30 m.**

## III PIĘTRO



1	<b>GABINET RTG</b>	
2	Sterownia RTG	
3	Kabina pacjenta	
4	Kabina pacjenta	
5	W-c pacjenta	
6	Poczekalnia	
7	Pracownia Mammografii	
8	Kaplica szpitalna	
S	Strefa zewnętrzna	
OK-1	Okienko obserwacyjne o wym. 65 x 60 cm, zabezpieczone szybą ołowiovą Pb.	
OK-2	Okienko obserwacyjne o wym. 75 x 60 cm, zabezpieczone szybą ołowiovą Pb.	
	Oznakowanie ostrzegawcze przed promieniowaniem jonizującym X zgodnie z Dz. U. Nr 180, poz.1325 załącznik nr 1.	
A, B, B-1, B-2, C, D.	Oznaczenia ścian-osłon, przyjęte do obliczeń osłon stałych przed promieniowaniem jonizującym „X”.	
D-1, D-2.	Drzwi zabezpieczone blachą ołowiovą Pb.	
	Kierunek wiązki pierwotnej promieniowania jonizującego „X”.	
+	Skrajne położenie źródła promieniowania jonizującego „X”.	
AP-1	> Fluoroskopy / DSI easy DIAGNOST 15/30 <, firmy Philips - stanowisko skopii z torem TV	
1	Konsola sterownicza	
2	System obrazowania	
3	Szafa sterująca	
4	Generator w/n typu > Optimus R/F <	
5	DSI Computer Gabinet	
M	Monitor kontrolny TV, na wózku	
AP-2	>SIRESKOP CX-System 2 <, firmy Siemens ( stanowisko grafii )	
G	Generator w/n typu POLYDOROS LX-50	
K	Konsola sterownicza z zasilaczem	
S	System obrazowania	
Pozycja	Nazwa	
Opracował :	G.Rabenda	INWESTOR: <b>Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny im. A. Mielęckiego Śląskiej Akademii Medycznej ul. Francuska 20-24, 40-027 KATOWICE</b>
Kreślił :	E.Rabenda	
Wykonano :	Lipiec 2007	OBIEKT : <b>ZAKŁAD DIAGNOSTYKI OBRAZOWEJ GABINET RTG ( Katowice, ul . Reymonta 8 )</b>
Skala :	Treść :ANEKS do PROJEKTU OSŁON STAŁYCH	Nr rysunku:
<b>1 : 50</b>	<b>USYTUOWANIE APARATURY RTG</b>	<b>01/A</b>

Uzgodniono bez zastrzeżeń (z zastrzeżeniami) w zakresie wymagań higienicznych i zdrowotnych jak w opini sanitarniej z dnia 20.08.2007

Nr MS/42/5022-2007 Województwo Katowickie

2.08.07  
dr n. med. Zbigniew Świderek



