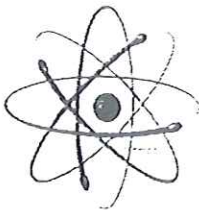


ANGIOGRAF
„AXIOM Artis FA“

ZDO



"EKOATOM"

REGON 850339737 NIP 873-120-03-50 BPH O/Tarnów NR: 10601666-320000230644
33-100 Tarnów, ul. Leśna 16A/86 tel./fax: (014) 624-30-96 e-mail: ekoatom@ta.onet.pl
tel.kom.: 0-601 52-47-85 e-mail: ekoatom@poczta.okay.pl

egz. nr. 1.....

Temat: Zabudowa aparatu rtg typu "AXIOM Artis FA" firmy Siemens do badań angiograficznych

Zagadnienie: Projekt Ochrony Radiologicznej
Obliczenie osłon stałych

Projekt numer: P3123

Obiekt: Wojewódzki Szpital Specjalistyczny Nr 3

Adres: ul. Energetyków 46
44-200 Rybnik

Opracowali: mgr Ryszard Gorczyca

mgr inż. Bogusław Gorczyca

Tarnów, grudzień 2003 r.

Biurowo Projektowo Inwestycyjne
Służby Zdrowia Sp. z o.o.
ul. Witosa 4, 40-832 Katowice
NIP 634-013-79-59
Za zgodność z oryginałem

Niniejsze opracowanie ma charakter autorski. Może być powielane w całości. Fragmentaryczne kopiowanie wymaga uzyskania zgody autora. Wyniki przeliczeń i analiz przedstawione w niniejszym opracowaniu odnoszą się tylko do urządzeń obiektu będącego przedmiotem opracowania.

SPIS TREŚCI

1. DANE OGÓLNE	3
1.1. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
1.2. ZAKRES OPRACOWANIA.....	3
1.3. OPIS PROJEKTOWANEJ PRACOWNI RTG.....	3
1.4. PRZEPISY PRAWNE	3
1.5. ZAŁOŻENIA DO OBLICZEŃ.....	3
2. OBLICZENIA OSŁON STAŁYCH.....	5
2.1. ŚCIANA „AB”	5
2.1.1. Zredukowana moc dawki promieniowania rozproszonego przez tkanke	5
2.1.2. Tygodniowa dawka promieniowania ubocznego	5
2.2. ŚCIANA „BC”	6
2.2.1. Zredukowana moc dawki promieniowania rozproszonego przez tkanke	6
2.2.2. Tygodniowa dawka promieniowania ubocznego	6
2.3. ŚCIANA „CD”	7
2.3.1. Zredukowana moc dawki promieniowania rozproszonego przez tkanke	7
2.3.2. Tygodniowa dawka promieniowania ubocznego	7
2.4. ŚCIANA „DA”	8
2.4.1. Zredukowana moc dawki promieniowania rozproszonego przez tkanke	8
2.4.2. Tygodniowa dawka promieniowania ubocznego	8
2.5. PODŁOGA	9
2.5.1. Zredukowana moc dawki promieniowania rozproszonego przez tkanke	9
2.5.2. Tygodniowa dawka promieniowania ubocznego	9
2.6. SUFIT	10
2.6.1. Zredukowana moc dawki promieniowania rozproszonego przez tkanke	10
2.6.2. Tygodniowa dawka promieniowania ubocznego	11
3. ZESTAWIENIE OSŁON STAŁYCH.....	11
4. WYTYCZNE BRANŻOWE.....	12
4.1. BRANŻA BUDOWLANA	12
4.2. BRANŻA ELEKTRYCZNA.....	12
4.3. ZNAKI OSTRZEGAWCZE	12
4.4. KONTROLA DOZYMETRYCZNA PERSONELU.....	12
4.5. WYPOSAŻENIE GABINETU DLA POTRZEB OCHRONY RADIOLOGICZNEJ	12
4.6. OCHRONA PACJENTA	13
4.7. WENTYLACJA.....	13
4.8. UWAGI KOŃCOWE	13
5. ZAŁĄCZNIKI.....	15

1. Dane ogólne

1.1. Podstawa opracowania

Opracowanie to zostało wykonane na podstawie:

- zlecenia Biura Projektowo Inwestycyjnego Służby Zdrowia w Katowicach
- podkładu budowlanego dostarczonego przez Zleceniodawcę
- uzgodnień ze Zleceniodawcą
- danych technicznych aparatu rtg zawartych w prospekcie dostarczonym przez Zleceniodawcę

1.2. Zakres opracowania

W projekcie przedstawiono całokształt prac z zakresu ochrony radiologicznej, niezbędnych do wykonania w pracowni rtg w celu zainstalowania aparatu typu „AXIOM Artis FA” firmy Siemens do badań angiograficznych. Przeprowadzono wyliczenie wymaganych grubości osłon stałych przed promieniowaniem „X” uwzględniając osłonność własną ścian zbudowanych z cegły dziurawki oraz przedstawiono wytyczne technologiczne.

1.3. Opis projektowanej pracowni rtg

Projektowana pracownia znajduje się na drugim piętrze budynku Wojewódzkiego Szpitala Specjalistycznego (Zespół Diagnostyki Obrazowej) przy ulicy Energetyków 46 w Rybniku. Ściany gabinetu rtg graniczą z: gabinetem rtg (aparat do zdjęć kostnych), ciemnią, помещением przygotowywania pacjenta, umywalnią lekarzy, sterownią, korytarzem oraz magazynem podręcznym. Nad pracownią zlokalizowany jest blok operacyjny, natomiast pod nią znajduje się dział informacji medycznej. Schematyczny rozkład pomieszczeń przedstawiono na rysunku 1.

Wszystkie ściany pomieszczenia z aparatem rtg zbudowane są z cegły dziurawki. W celach projektowych przyjmuje się, że efektywna grubość cegły dziurawki (po odliczeniu szczelin powietrznych) wynosi 50% jej grubości nominalnej, a gęstość jest zbliżona do gęstości cegły pełnej tj. $1,9 \text{ gcm}^{-3}$. Strop wykonany jest z żelbetowych płyt kanałowych o grubości 24 cm. W celach projektowych przyjmuje się, że efektywna grubość stropu po odliczeniu szczelin powietrznych wynosi 10 cm betonu. Wysokość gabinetu rtg wynosi 360 cm.

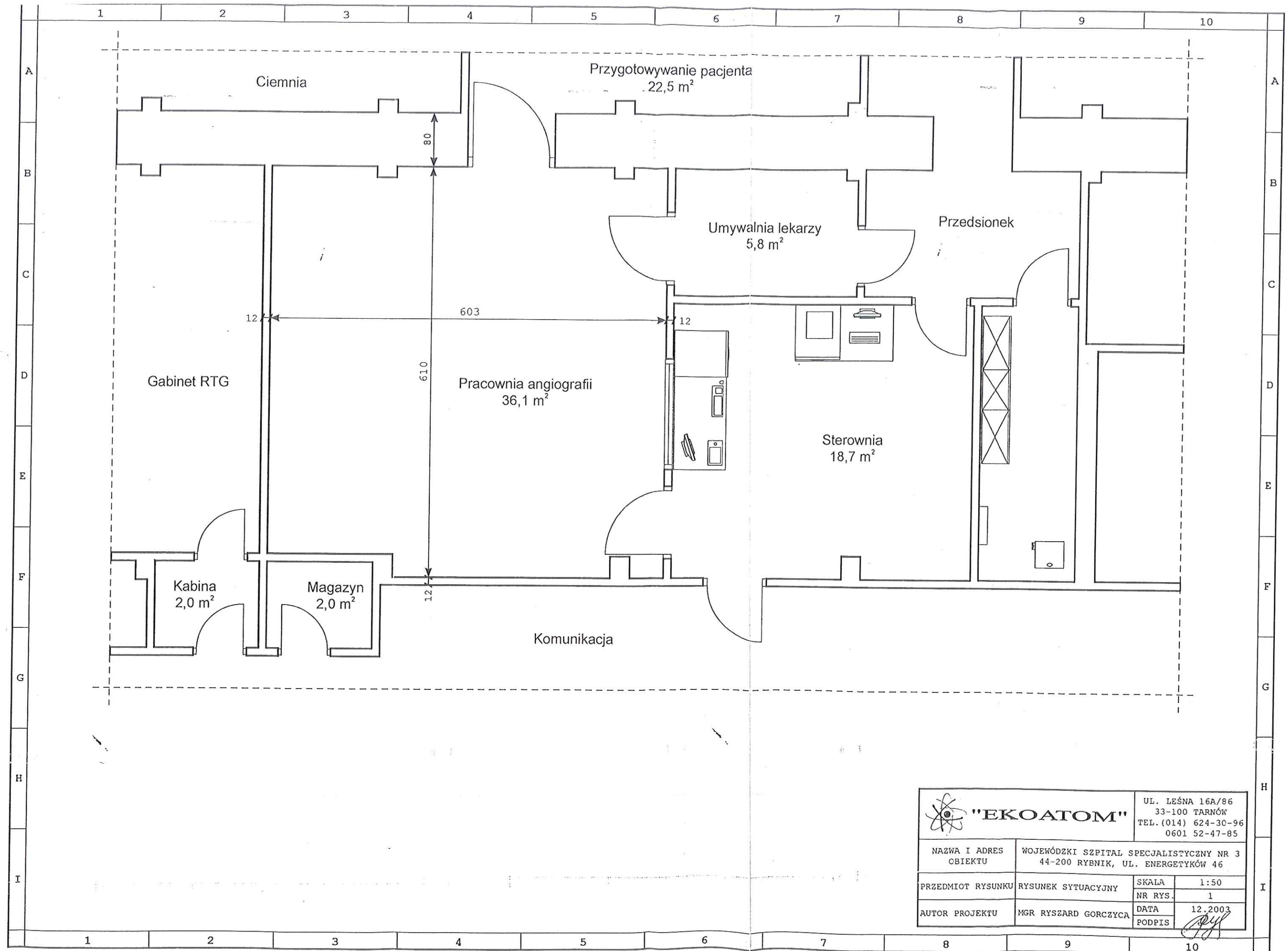
1.4. Przepisy prawne


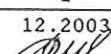
Projekt opracowano w oparciu o:

- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 28 maja 2002 r. w sprawie dawek granicznych promieniowania jonizującego (Dz. U. nr.: 111/2002, poz. 969)
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 11 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy z aparatami rentgenowskimi o energii promieniowania do 300 keV stosowanymi w celach medycznych (Dz. U. nr. 173/2003, poz. 1681)
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 3 grudnia 2002 r. 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 (Dz. U. nr. 220/2002, poz. 1851)
- PN-86/J-80001 (zasady obliczania osłon przed promieniowaniem jonizującym)

1.5. Założenia do obliczeń

W obliczeniach projektowych przyjęto skrajnie krytyczne warunki pracy lampy rentgenowskiej zainstalowanej w aparacie. Warunki te wynikają z ograniczenia mocy wyjściowej lampy do 2500 [W] przy zabiegach trwających dłużej niż 30 minut. Uwzględniając powyższe ograniczenie oraz zakładając, że lampa rentgenowska będzie pracowała w trybie ciągłym przez 8 godzin na dobę przy napięciu 125 [kV] wylicza się następujące możliwe parametry jej eksploatacji:



		UL. LEŚNA 16A/86 33-100 TARNÓW TEL. (014) 624-30-96 0601 52-47-85	
NAZWA I ADRES CBIEKTU		WOJEWÓDZKI SZPITAL SPECJALISTYCZNY NR 3 44-200 RYBNIK, UL. ENERGETYKÓW 46	
PRZEDMIOT RYSUNKU	RYSUNEK SYTUACYJNY	SKALA	1:50
		NR RYS.	1
AUTOR PROJEKTU	MGR RYSZARD GORCZYCA	DATA	12.2003
		PODPIS	

- $U = 125 \text{ kV}$
- $I = 20 \text{ mA}$
- $t = 8 \text{ h/dobę}$

Należy zaznaczyć, że do obliczeń przyjęto maksymalny możliwy do realizacji czas ekspozycji. W praktyce czas ten będzie znacznie mniejszy, co stanowi dodatkowy margines bezpieczeństwa dla wyznaczanych osłon stałych.

W związku z tym tygodniowy czas pracy lampy wyniesie:

$$t_0 = 6 \text{ dni} \cdot 8 \text{ h} = 48 \text{ h}$$

Określona przepisami dawka graniczna dla osób narażonych zawodowo wynosi 20 mSv/rok , a dla osób nie narażonych zawodowo $0,1 \text{ mSv/rok}$. Takie wartości przyjmuje się dla potrzeb obliczeń projektowych. Obliczoną osłonność z ołowiu przeliczono na równoważną osłonę z cegły pełnej o gęstości $1,9 \text{ gcm}^{-3}$.

W zależności od przeznaczenia osłanianego pomieszczenia, współczynniki U oraz T przyjęto odpowiednio zgodnie z normą.

Rozmieszczenie pomieszczeń sąsiadujących z pracownią zostało przedstawione na rysunku 1. Odległości źródła promieniowania w jego roboczym usytuowaniu od obliczanych osłon stałych zaznaczono na rysunku 2.

Do obliczenia zredukowanej mocy dawki, rozproszonej przez ciało pacjenta wyliczono wartość powierzchni rozpraszającej, zakładając maksymalny rozmiar ekranu wejściowego wzmacniacza obrazu $38 \times 38 \text{ cm}$, co

daje $s = 0,14 \text{ m}^2$. Dla minimalnej odległości ($f=0,60 \text{ m}$) ognisko lampy – pacjent, $\frac{f^2}{s} = 2,57 > 2$ (wg 2.5.2.2), co pozwala na korzystanie z krzywych podanych na rysunku 3 normy PN-86/J-80001.

2. Obliczenia osłon stałych

Rozkład pomieszczeń w płaszczyźnie poziomej, przyjęte do obliczeń oznaczenie ścian oraz odległości charakteryzujące robocze usytuowanie aparatu przedstawiono na rysunkach 1 i 2.

2.1. Ściana „AB”

Za ścianą tą znajduje się gabinet rtg. Zbudowana jest ona z cegły dziurawki o grubości 12 cm.			
Obszar stałego przebywania ludzi	<input checked="" type="checkbox"/>	Przebywają osoby narażone zawodowo	<input checked="" type="checkbox"/>
Obszar czasowo wykorzystywany przez ludzi	<input type="checkbox"/>	Przebywają osoby nie narażone zawodowo	<input type="checkbox"/>
Obszar krótkiego czasu przebywania ludzi	<input type="checkbox"/>		
Rodzaj promieniowania padającego na ścianę:			
- Promieniowanie pierwotne		<input type="checkbox"/>	
- Promieniowanie rozproszone przez ciało pacjenta		<input checked="" type="checkbox"/>	
- Promieniowanie rozproszone przez beton lub cegłę		<input type="checkbox"/>	
- Promieniowanie uboczne		<input checked="" type="checkbox"/>	

2.1.1. Zredukowana moc dawki promieniowania rozproszonego przez tkanekę

1.	V – maksymalne napięcie lampy rtg, [kV]	125
2.	I – nominalne natężenie prądu anodowego lampy rentgenowskiej, [mA]	20
3.	U – współczynnik	1,00
4.	T – współczynnik	1,00
5.	D – dawka tygodniowa $D = \frac{20 \text{ mSv / rok}}{50} = 0,40 \text{ mSv / tydzień} = 0,0348 \text{ cGy / tydzień}$	
6.	t ₀ – czas narażenia w ciągu tygodnia osób przebywających w miejscu osłanianym [h]	48,00
7.	l – najmniejsza odległość przedmiotu rozpraszającego promieniowanie od miejsca osłanianego w ustalonych warunkach pracy [m]	2,55
$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{t \cdot U \cdot T \cdot I} = \frac{0,0348 \cdot 2,55^2}{48,00 \cdot 1 \cdot 1,00 \cdot 20} = 2,36 \mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}$		
8.	Wymagana grubość osłony z ołowiu zgodnie z p.2.5.2.2. normy [mm]	1,50

Wymagana osłona przed promieniowaniem dla ściany „AB” wynosi 1,50 mm Pb. Odpowiadająca jej równoważna osłona z cegły pełnej o gęstości 1,9 gcm⁻³ wynosi 150 mm.

2.1.2. Tygodniowa dawka promieniowania ubocznego

1.	\dot{D}_u – moc dawki promieniowania ubocznego [$\text{cGy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2$]	0,035
2.	t ₀ – czas narażenia w ciągu tygodnia osób przebywających w miejscu osłanianym [h]	48,00
3.	l – najmniejsza odległość ogniska lampy rentgenowskiej od miejsca osłanianego w ustalonych warunkach pracy [m]	2,55
$D_u = \frac{\dot{D}_u \cdot t_0}{l^2} = \frac{0,035 \cdot 48,00}{2,55^2} = 0,258 \text{ cGy}$		

Zgodnie z rysunkiem 1 normy, osłona ołowiana o grubości 1,50 mm osłabi wiązkę promieniowania ubocznego 1000 razy. Wobec tego tygodniowa dawka promieniowania ubocznego za osłoną wynosi:

$$\frac{D_u}{k} = \frac{0,258}{1000} = 2,580 \mu\text{Gy}$$

Ponieważ jest to wartość mniejsza niż 10% przyjętej dawki tygodniowej, grubość osłony może pozostać bez zmiany.

2.2. Ściana „BC”

Za ścianą tą znajduje się ciemnia oraz pomieszczenie przygotowywania pacjentów. Zbudowana jest ona z cegły dziurawki o grubości 80 cm. W obliczeniach dla tej ściany przyjmuje się dawkę tygodniową dopuszczalną dla osób z ogółu ludności, co jest dodatkowym zabezpieczeniem błon przechowywanych w ciemni - przed naświetleniem.

Obszar stałego przebywania ludzi	<input checked="" type="checkbox"/>	Przebywają osoby narażone zawodowo	<input type="checkbox"/>
Obszar czasowo wykorzystywany przez ludzi	<input type="checkbox"/>	Przebywają osoby nie narażone zawodowo	<input checked="" type="checkbox"/>
Obszar krótkiego czasu przebywania ludzi	<input type="checkbox"/>		
Rodzaj promieniowania padającego na ścianę:			
- Promieniowanie pierwotne			<input type="checkbox"/>
- Promieniowanie rozproszone przez ciało pacjenta			<input checked="" type="checkbox"/>
- Promieniowanie rozproszone przez beton lub cegłę			<input type="checkbox"/>
- Promieniowanie uboczne			<input checked="" type="checkbox"/>

2.2.1. Zredukowana moc dawki promieniowania rozproszonego przez tkankę

1.	V – maksymalne napięcie lampy rtg, [kV]	125
2.	I – nominalne natężenie prądu anodowego lampy rentgenowskiej, [mA]	20
3.	U – współczynnik	1,00
4.	T – współczynnik	1,00
5.	D – dawka tygodniowa $D = \frac{0,1 \text{ mSv} / \text{rok}}{50} = 0,002 \text{ mSv} / \text{tydzień} = 0,000174 \text{ cGy} / \text{tydzień}$	
6.	t ₀ – czas narażenia w ciągu tygodnia osób przebywających w miejscu osłanianym [h]	48,00
7.	l – najmniejsza odległość przedmiotu rozpraszającego promieniowanie od miejsca osłanianego w ustalonych warunkach pracy [m]	2,79
	$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{t \cdot U \cdot T \cdot I} = \frac{0,000174 \cdot 2,79^2}{48,00 \cdot 1 \cdot 1,00 \cdot 20} = 0,01 \mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}$	
8.	Wymagana grubość osłony z ołowiu zgodnie z p.2.5.2.2. normy [mm]	3,00

Wymagana osłona przed promieniowaniem dla ściany „BC” wynosi 3,00 mm Pb. Odpowiadająca jej równoważna osłona z cegły pełnej o gęstości 1,9 gcm⁻³ wynosi 300 mm.

2.2.2. Tygodniowa dawka promieniowania ubocznego

1.	\dot{D}_u – moc dawki promieniowania ubocznego [$\text{cGy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2$]	0,035
2.	t ₀ – czas narażenia w ciągu tygodnia osób przebywających w miejscu osłanianym [h]	48,00
3.	l – najmniejsza odległość ogniska lampy rentgenowskiej od miejsca osłanianego w ustalonych warunkach pracy [m]	2,04
	$D_u = \frac{\dot{D}_u \cdot t_0}{l^2} = \frac{0,035 \cdot 48,00}{2,04^2} = 0,404 \text{ cGy}$	

Zgodnie z rysunkiem 1 normy, osłona ołowiana o grubości 3,00 mm osłabi wiązkę promieniowania ubocznego 35000 razy. Wobec tego tygodniowa dawka promieniowania ubocznego za osłoną wynosi:

$$\frac{D_u}{k} = \frac{0,404}{35000} = 0,115 \mu Gy$$

Ponieważ jest to wartość mniejsza niż 10% przyjętej dawki tygodniowej, grubość osłony może pozostać bez zmiany.

2.3. Ściana „CD”

Za ścianą tą znajduje się umywalnia lekarzy oraz sterownia. Zbudowana jest ona z cegły dziurawki o grubości 12 cm.

Obszar stałego przebywania ludzi	<input checked="" type="checkbox"/>	Przebywają osoby narażone zawodowo	<input checked="" type="checkbox"/>
Obszar czasowo wykorzystywany przez ludzi	<input type="checkbox"/>	Przebywają osoby nie narażone zawodowo	<input type="checkbox"/>
Obszar krótkiego czasu przebywania ludzi	<input type="checkbox"/>		
Rodzaj promieniowania padającego na ścianę:			
- Promieniowanie pierwotne	<input type="checkbox"/>		
- Promieniowanie rozproszone przez ciało pacjenta	<input checked="" type="checkbox"/>		
- Promieniowanie rozproszone przez beton lub cegłę	<input type="checkbox"/>		
- Promieniowanie uboczne	<input checked="" type="checkbox"/>		

2.3.1. Zredukowana moc dawki promieniowania rozproszonego przez tkankę

1.	V – maksymalne napięcie lampy rtg, [kV]	125
2.	I – nominalne natężenie prądu anodowego lampy rentgenowskiej, [mA]	20
3.	U – współczynnik	1,00
4.	T – współczynnik	1,00
5.	D – dawka tygodniowa $D = \frac{20 \text{ mSv/rok}}{50} = 0,40 \text{ mSv/tydzień} = 0,0348 \text{ cGy/tydzień}$	
6.	t ₀ – czas narażenia w ciągu tygodnia osób przebywających w miejscu osłanianym [h]	48,00
7.	l – najmniejsza odległość przedmiotu rozpraszającego promieniowanie od miejsca osłanianego w ustalonych warunkach pracy [m]	3,03
	$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{t \cdot U \cdot T \cdot I} = \frac{0,0348 \cdot 3,03^2}{48,00 \cdot 1 \cdot 1,00 \cdot 20} = 3,33 \mu Gy \cdot h^{-1} \cdot m^2 \cdot mA^{-1}$	
8.	Wymagana grubość osłony z ołowiu zgodnie z p.2.5.2.2. normy [mm]	1,50

Wymagana osłona przed promieniowaniem dla ściany „CD” wynosi 1,50 mm Pb. Odpowiadająca jej równoważna osłona z cegły pełnej o gęstości 1,9 gcm⁻³ wynosi 150 mm.

2.3.2. Tygodniowa dawka promieniowania ubocznego

1.	\dot{D}_u - moc dawki promieniowania ubocznego [$cGy \cdot h^{-1} \cdot m^2$]	0,035
2.	t ₀ – czas narażenia w ciągu tygodnia osób przebywających w miejscu osłanianym [h]	48,00
3.	l – najmniejsza odległość ogniska lampy rentgenowskiej od miejsca osłanianego w ustalonych warunkach pracy [m]	3,03
	$D_u = \frac{\dot{D}_u \cdot t_0}{l^2} = \frac{0,035 \cdot 48,00}{3,03^2} = 0,183 \text{ cGy}$	

Zgodnie z rysunkiem 1 normy, osłona ołowiana o grubości 1,50 mm osłabi wiązkę promieniowania ubocznego 1000 razy. Wobec tego tygodniowa dawka promieniowania ubocznego za osłoną wynosi:

$$\frac{D_u}{k} = \frac{0,183}{1000} = 1,830 \mu Gy$$

Ponieważ jest to wartość mniejsza niż 10% przyjętej dawki tygodniowej, grubość osłony może pozostać bez zmiany.

2.4. Ściana „DA”

Za ścianą tą znajduje się korytarz oraz magazyn podręczny. Zbudowana jest ona z cegły dziurawki o grubości 12 cm.

Obszar stałego przebywania ludzi	<input checked="" type="checkbox"/>	Przebywają osoby narażone zawodowo	<input type="checkbox"/>
Obszar czasowo wykorzystywany przez ludzi	<input type="checkbox"/>	Przebywają osoby nie narażone zawodowo	<input checked="" type="checkbox"/>
Obszar krótkiego czasu przebywania ludzi	<input type="checkbox"/>		
Rodzaj promieniowania padającego na ścianę:			
- Promieniowanie pierwotne			<input type="checkbox"/>
- Promieniowanie rozproszone przez ciało pacjenta			<input checked="" type="checkbox"/>
- Promieniowanie rozproszone przez beton lub cegłę			<input type="checkbox"/>
- Promieniowanie uboczne			<input checked="" type="checkbox"/>

2.4.1. Zredukowana moc dawki promieniowania rozproszonego przez tkanę

1.	V – maksymalne napięcie lampy rtg, [kV]	125
2.	I – nominalne natężenie prądu anodowego lampy rentgenowskiej, [mA]	20
3.	U – współczynnik	1,00
4.	T – współczynnik	1,00
5.	D – dawka tygodniowa $D = \frac{0,1 mSv / rok}{50} = 0,002 mSv / tydzień = 0,000174 cGy / tydzień$	
6.	t ₀ – czas narażenia w ciągu tygodnia osób przebywających w miejscu osłanianym [h]	48,00
7.	l – najmniejsza odległość przedmiotu rozpraszającego promieniowanie od miejsca osłanianego w ustalonych warunkach pracy [m]	2,97
$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{t \cdot U \cdot T \cdot I} = \frac{0,000174 \cdot 2,97^2}{48,00 \cdot 1 \cdot 1,00 \cdot 20} = 0,02 \mu Gy \cdot h^{-1} \cdot m^2 \cdot mA^{-1}$		
8.	Wymagana grubość osłony z ołowiu zgodnie z p.2.5.2.2. normy [mm]	3,00

Wymagana osłona przed promieniowaniem dla ściany „DA” wynosi 3,00 mm Pb. Odpowiadająca jej równoważna osłona z cegły pełnej o gęstości 1,9 gcm⁻³ wynosi 300 mm.

2.4.2. Tygodniowa dawka promieniowania ubocznego

1.	\dot{D}_u – moc dawki promieniowania ubocznego [$cGy \cdot h^{-1} \cdot m^2$]	0,035
2.	t ₀ – czas narażenia w ciągu tygodnia osób przebywających w miejscu osłanianym [h]	48,00
3.	l – najmniejsza odległość ogniska lampy rentgenowskiej od miejsca osłanianego w ustalonych warunkach pracy [m]	2,22
$D_u = \frac{\dot{D}_u \cdot t_0}{l^2} = \frac{0,035 \cdot 48,00}{2,22^2} = 0,341 cGy$		

Zgodnie z rysunkiem 1 normy, osłona ołowiana o grubości 3,00 mm osłabi wiązkę promieniowania ubocznego 35000 razy. Wobec tego tygodniowa dawka promieniowania ubocznego za osłoną wynosi:

$$\frac{D_u}{k} = \frac{0,341}{35000} = 0,097 \mu\text{Gy}$$

Ponieważ jest to wartość mniejsza niż 10% przyjętej dawki tygodniowej, grubość osłony może pozostać bez zmiany.

2.5. Podłoga

Pod pracownią zlokalizowany jest dział informacji medycznej. Strop wykonany został z żelbetowych płyt kanałowych o grubości 24 cm.

Obszar stałego przebywania ludzi	<input checked="" type="checkbox"/>	Przebywają osoby narażone zawodowo	<input type="checkbox"/>
Obszar czasowo wykorzystywany przez ludzi	<input type="checkbox"/>	Przebywają osoby nie narażone zawodowo	<input checked="" type="checkbox"/>
Obszar krótkiego czasu przebywania ludzi	<input type="checkbox"/>		
Rodzaj promieniowania padającego na podłogę:			
- Promieniowanie pierwotne			<input type="checkbox"/>
- Promieniowanie rozproszone przez ciało pacjenta			<input checked="" type="checkbox"/>
- Promieniowanie rozproszone przez beton lub cegłę			<input type="checkbox"/>
- Promieniowanie uboczne			<input checked="" type="checkbox"/>

2.5.1. Zredukowana moc dawki promieniowania rozproszonego przez tkankę

1.	V – maksymalne napięcie lampy rtg, [kV]	125
2.	I – nominalne natężenie prądu anodowego lampy rentgenowskiej, [mA]	20
3.	U – współczynnik	1,00
4.	T – współczynnik	1,00
5.	D – dawka tygodniowa $D = \frac{0,1 \text{ mSv / rok}}{50} = 0,002 \text{ mSv / tydzień} = 0,000174 \text{ cGy / tydzień}$	
6.	t ₀ – czas narażenia w ciągu tygodnia osób przebywających w miejscu osłanianym [h]	48,00
7.	l – najmniejsza odległość przedmiotu rozpraszającego promieniowanie od miejsca osłanianego w ustalonych warunkach pracy [m]	1,05
$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{t \cdot U \cdot T \cdot I} = \frac{0,000174 \cdot 1,05^2}{48,00 \cdot 1 \cdot 1,00 \cdot 20} = 0,002 \mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}$		
8.	Wymagana grubość osłony z ołowiu zgodnie z p.2.5.2.2. normy [mm]	3,00

Wymagana osłona przed promieniowaniem dla podłogi wynosi 3,00 mm Pb. Odpowiadająca jej równoważna osłona z betonu o gęstości 2,1 gcm⁻³ wynosi 240 mm.

2.5.2. Tygodniowa dawka promieniowania ubocznego

1.	\dot{D}_u - moc dawki promieniowania ubocznego [$\text{cGy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2$]	0,035
2.	t ₀ – czas narażenia w ciągu tygodnia osób przebywających w miejscu osłanianym [h]	48,00
3.	l – najmniejsza odległość ogniska lampy rentgenowskiej od miejsca osłanianego w ustalonych warunkach pracy [m]	0,30
$\dot{D}_u = \frac{\dot{D}_u \cdot t_0}{l^2} = \frac{0,035 \cdot 48,00}{0,30^2} = 18,667 \text{ cGy}$		

Zgodnie z rysunkiem 1 normy, osłona ołowiana o grubości 3,00 mm osłabi wiązkę promieniowania ubocznego 35000 razy. Wobec tego tygodniowa dawka promieniowania ubocznego za osłoną wynosi:

$$\frac{D_u}{k} = \frac{18,667}{35000} = 5,333 \mu\text{Gy}$$

Jest to wartość przekraczająca 10% przyjętej dawki tygodniowej $k' = \frac{5,333 \mu\text{Gy}}{0,174 \mu\text{Gy}} = 30,7$ krotnie. Aby

zapewnić za osłoną dawkę promieniowania na poziomie 10% dopuszczalnej dawki, należy osłabić wiązkę promieniowania ubocznego $k'' = k \cdot k' = 35000 \cdot 30,7 = 1074500$ razy. Wynika z tego (zgodnie z rysunkiem 1 normy), że osłona dodatkowa podłogi powinna wynosić 4,50 mm Pb (360 mm betonu $2,1 \text{ gcm}^{-3}$).

W odległości 1,7 m od ogniska lampy $\frac{D_u}{k} = \frac{0,581}{35000} = 0,166 \mu\text{Gy}$ co jest wartością mniejszą od 10% założonej dawki dopuszczalnej. W odległości takiej (oraz większej) wystarczająca jest zatem osłona 3,00 mm Pb.

2.6. Sufit

Nad pracownią znajduje się blok operacyjny. Strop wykonany został z żelbetowych płyt kanałowych o grubości 24 cm. Wysokość pracowni wynosi 360 cm.

Obszar stałego przebywania ludzi	<input checked="" type="checkbox"/>	Przebywają osoby narażone zawodowo	<input type="checkbox"/>
Obszar czasowo wykorzystywany przez ludzi	<input type="checkbox"/>	Przebywają osoby nie narażone zawodowo	<input checked="" type="checkbox"/>
Obszar krótkiego czasu przebywania ludzi	<input type="checkbox"/>		

Rodzaj promieniowania padającego na sufit:

- Promieniowanie pierwotne ☐
- Promieniowanie rozproszone przez ciało pacjenta ☒
- Promieniowanie rozproszone przez beton lub cegłę ☐
- Promieniowanie uboczne ☒

2.6.1. Zredukowana moc dawki promieniowania rozproszonego przez tkaninę

1.	V – maksymalne napięcie lampy rtg, [kV]	125
2.	I – nominalne natężenie prądu anodowego lampy rentgenowskiej, [mA]	20
3.	U – współczynnik	1,00
4.	T – współczynnik	1,00
5.	D – dawka tygodniowa $D = \frac{0,1 \text{ mSv} / \text{rok}}{50} = 0,002 \text{ mSv} / \text{tydzień} = 0,000174 \text{ cGy} / \text{tydzień}$	
6.	t_0 – czas narażenia w ciągu tygodnia osób przebywających w miejscu osłanianym [h]	48,00
7.	l – najmniejsza odległość przedmiotu rozpraszającego promieniowanie od miejsca osłanianego w ustalonych warunkach pracy [m]	2,55
	$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{t \cdot U \cdot T \cdot I} = \frac{0,000174 \cdot 2,55^2}{48,00 \cdot 1 \cdot 1,00 \cdot 20} = 0,01 \mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}$	
8.	Wymagana grubość osłony z ołowiu zgodnie z p.2.5.2.2. normy [mm]	3,00

Wymagana osłona przed promieniowaniem dla sufitu wynosi 3,00 mm Pb. Odpowiadająca jej równoważna osłona z betonu o gęstości $2,1 \text{ gcm}^{-3}$ wynosi 240 mm.

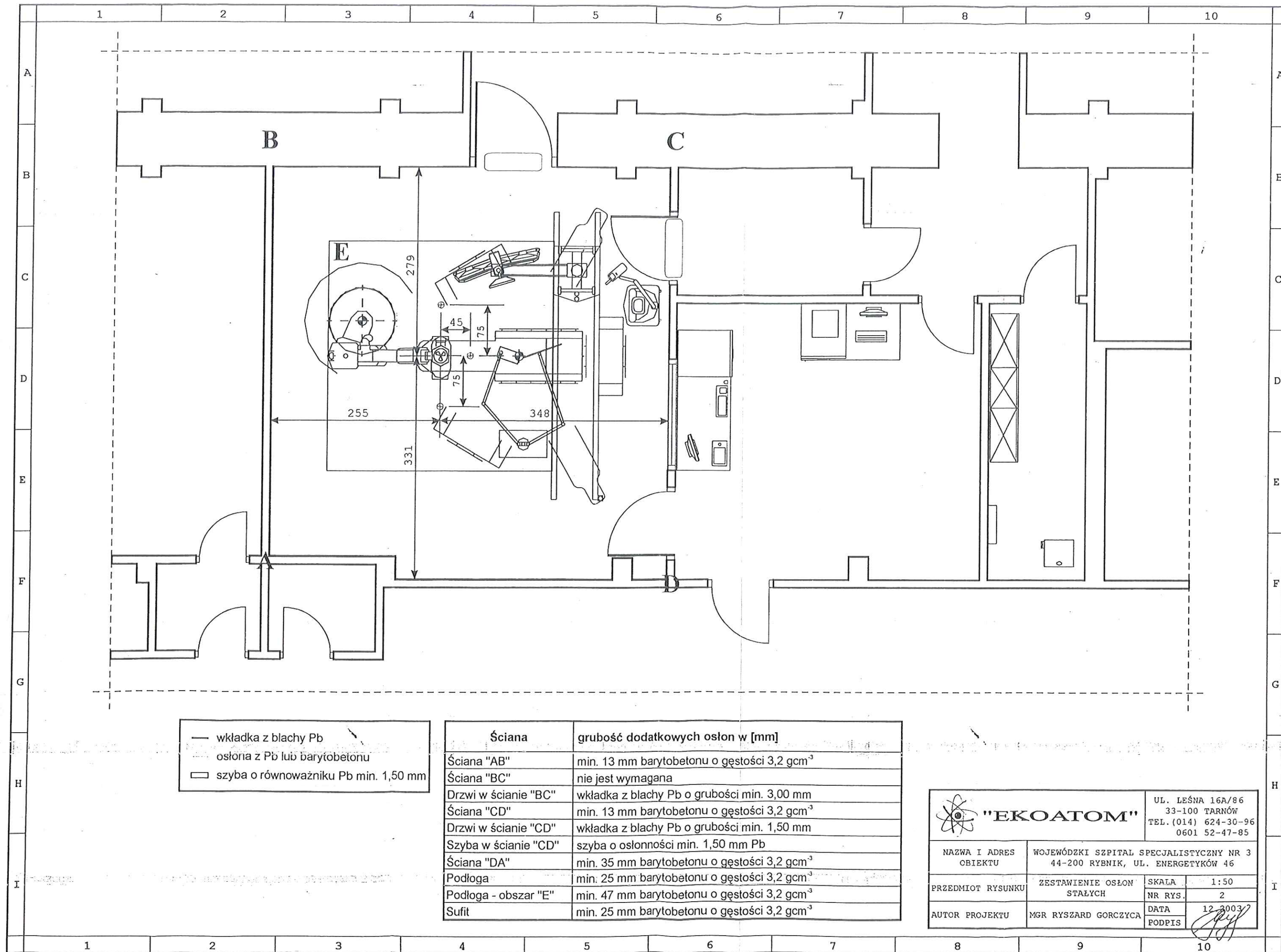
2.6.2. Tygodniowa dawka promieniowania ubocznego

1.	\dot{D}_u - moc dawki promieniowania ubocznego [$cGy \cdot h^{-1} \cdot m^2$]	0,035
2.	t_0 - czas narażenia w ciągu tygodnia osób przebywających w miejscu osłanianym [h]	48,00
3.	l - najmniejsza odległość ogniska lampy rentgenowskiej od miejsca osłanianego w ustalonych warunkach pracy [m]	1,80
$D_u = \frac{\dot{D}_u \cdot t_0}{l^2} = \frac{0,035 \cdot 48,00}{1,80^2} = 0,519 \text{ cGy}$		
<p>Zgodnie z rysunkiem 1 normy, osłona ołowiana o grubości 3,00 mm osłabi wiązkę promieniowania ubocznego 35000 razy. Wobec tego tygodniowa dawka promieniowania ubocznego za osłoną wynosi:</p> $\frac{D_u}{k} = \frac{0,519}{35000} = 0,148 \mu Gy$ <p>Ponieważ jest to wartość mniejsza niż 10% przyjętej dawki tygodniowej, grubość osłony może pozostać bez zmiany.</p>		

3. Zestawienie osłon stałych

Nazwa osłony	Wykonanie istniejące	Obliczona minimalna osłona [mm]		Parametry osłony dodatkowej
		Pb	cegła	
Ściana „AB”	dziurawka 120 mm (realnie 60 mm cegły)	1,50	150	osłona z Pb o grubości min 0,90 mm lub 13 mm barytu 3,2 gcm ⁻³
Ściana „BC”	dziurawka 800 mm (realnie 400 mm cegły)	3,00	300	nie jest wymagana
Drzwi w ścianie „BC”	stolarka typowa	3,00	—	wkładka z blachy Pb o grubości min. 3,00 mm
Ściana „CD”	dziurawka 120 mm (realnie 60 mm cegły)	1,50	150	osłona z Pb o grubości min 0,90 mm lub 13 mm barytu 3,2 gcm ⁻³
Drzwi w ścianie „CD”	stolarka typowa	1,50	—	wkładka z blachy Pb o grubości min. 1,50 mm
Szyba w ścianie „CD”	—	1,50	—	szyba o osłonności min. 1,50 mm Pb
Ściana „DA”	dziurawka 120 mm (realnie 60 mm cegły)	3,00	300	osłona z Pb o grubości min 2,40 mm lub 35 mm barytu 3,2 gcm ⁻³
Podłoga	realnie 100 mm betonu	3,00	240 (beton)	osłona z Pb o grubości min 1,75 mm lub 25 mm barytu 3,2 gcm ⁻³
Podłoga – obszar „E”	realnie 100 mm betonu	4,50	360 (beton)	osłona z Pb o grubości min 3,25 mm lub 47 mm barytu 3,2 gcm ⁻³
Sufit	realnie 100 mm betonu	3,00	240 (beton)	osłona z Pb o grubości min 1,75 mm lub 25 mm barytu 3,2 gcm ⁻³

Przyjęte do obliczeń oznaczenie ścian oraz zestawienie wymaganych osłon stałych i ich schematyczne rozmieszczenie przedstawiono na rysunku 2.



4. Wytyczne branżowe

4.1. Branża budowlana

Drzwi w ścianie „BC” oraz „CD” należy wyposażyć w wkładkę z blachy Pb o wymaganej grubości. Z uwagi na znaczny ciężar drzwi należy przewidzieć odpowiednią wytrzymałość ościeżnic i zawiasów. Szczelina między drzwiami a podłogą nie powinna być większa niż 5 mm. Szybę w ścianie „CD” należy zdystansować 10 mm od ściany w ten sposób, aby krawędzie szyby zachodziły 20 mm za obrys otworu okiennego. W przypadku pasownego montowania szyby należy przewidzieć inne rozwiązanie łączności głosowej między miejscem sterowania a pacjentem np.: przy pomocy interkomu. Wykończenie ścian, podłogi i sufitu zgodnie z wymaganiami sanitarnymi dla gabinetów lekarskich.

4.2. Branża elektryczna

Znaki ostrzegawcze sygnalizacji świetlnej nad drzwiami (według rysunku) muszą być włączane równocześnie z zasilaniem generatora. Zasilanie aparatu powinno być zgodne z wymogami producenta.

Korytka kablowe należy wyłożyć blachą Pb o grubości obliczonej dla osłony, w której są instalowane.

4.3. Znaki ostrzegawcze

Nad drzwiami do pracowni rtg należy zainstalować światła ostrzegawcze „*Nie wchodzić promieniowanie*” według rysunku. Na drzwiach tych należy także zawiesić znak ostrzegawczy przed promieniowaniem jonizującym zgodnie z załącznikiem nr 1 do Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 11 września 2003 r. (Dz. U. nr: 173/2003, poz. 1681) w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy z aparatami rentgenowskimi o energii promieniowania do 300 keV stosowanymi w celach medycznych.

4.4. Kontrola dozymetryczna personelu

Personel powinien stale podczas pracy nosić zamocowane na wysokości piersi kasety z błoną foto (dawkomierze indywidualne). Błony te należy okresowo wysyłać (zgodnie z harmonogramem) do prowadzącego pomiary *Instytutu Fizyki Jądrowej* w Krakowie ul. Radzikowskiego 152 (<http://dawki.ifj.edu.pl>) lub *Zakładu Dozymetrii Promieniowania, Instytutu Medycyny Pracy* w Łodzi ul. Św. Teresy 8.

4.5. Wyposażenie gabinetu dla potrzeb ochrony radiologicznej

Nadzór nad aparatami rentgenowskimi i pracownią rentgenowską sprawuje inspektor ochrony radiologicznej, który wykonuje obowiązki określone w § 43 Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 11 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy z aparatami rentgenowskimi o energii promieniowania do 300 keV stosowanymi w celach medycznych (Dz. U. nr: 173/2003, poz. 1681).

W gabinecie powinien znajdować się sprzęt ochronny zabezpieczający przed promieniowaniem „X”:

- komplet osłon będących wyposażeniem aparatu
- fartuch ochronny według PN-60/J-80005

Ponadto w gabinecie powinny znajdować się w oryginale lub uwierzytelnionych odpisach:

- 1) zezwolenie na stosowanie aparatów znajdujących się w pracowni,
- 2) część rysunkowa projektu pracowni lub gabinetu (rzuty pomieszczeń) wraz z projektem i opisem osłon stałych oraz wentylacji, zatwierdzonym przed uruchomieniem aparatu rentgenowskiego przez Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego w Katowicach przy uzgadnianiu dokumentacji projektowej,
- 3) dokumentacja techniczna dotycząca budowy, działania i obsługi aparatów rentgenowskich, w tym także urządzeń sygnalizujących i blokujących,
- 4) instrukcje obsługi i kalibracji aparatury dozymetrycznej,
- 5) protokoły pomiarów dozymetrycznych,
- 6) protokoły pokontrolne,
- 7) dokumenty świadczące o opracowaniu i wdrożeniu w pracowni programu zarządzania jakością,
- 8) protokoły kontroli jakości parametrów technicznych aparatów rentgenowskich i obróbki błon rentgenowskich w ciemni oraz świadectwa spełnienia testów akceptacyjnych,

- 9) instrukcja pracy ze źródłami promieniowania rentgenowskiego ustalająca szczegółowe postępowanie w zakresie ochrony radiologicznej,
- 10) zbiór przepisów prawnych dotyczących zasad stosowania źródeł promieniowania jonizującego,
- 11) ewidencja:
 - a) osób zatrudnionych w pracowni rentgenowskiej wraz z wykazem zaliczenia ich do odpowiedniej kategorii narażenia,
 - b) dawek otrzymywanych przez pracowników,
 - c) orzeczeń lekarskich stwierdzających dopuszczenie pracowników do pracy w warunkach narażenia na promieniowanie jonizujące.

4.6. Ochrona pacjenta

Ze względu na szczególną szkodliwość działania promieniowania jonizującego na płód w jego początkowej fazie rozwojowej, zaleca się aby kobiety w okresie rozrodczym były poddawane badaniom w ciągu 10 dni od daty ostatniej menstruacji. Napromieniowania kobiet w ciąży należy unikać lub w miarę możliwości przekładać do drugiej połowy ciąży. W trakcie badań należy stosować osłony osobiste dla pacjentów oraz dobierać filtrację zewnętrzną do ustawionych parametrów lampy. W pracowni rentgenowskiej, w widocznym miejscu, należy umieścić informację o konieczności powiadomienia rejestratorki i operatora aparatu rentgenowskiego, przed wykonaniem badania, o ciąży pacjentki.

4.7. Wentylacja

W pracowni należy zapewnić sprawną wentylację mechaniczną nawiewno-wyiewną zapewniającą co najmniej 4-krotną wymianę powietrza w ciągu godziny.

4.8. Uwagi końcowe

Państwowy Wojewódzki Inspektor Sanitarny w Katowicach w oparciu o art. 5.3. ustawy "Prawo Atomowe" (Dz. U. nr 3/2001, poz. 18) oraz Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 3 grudnia 2002 r. (Dz. U. nr 220/2002, poz. 1851) na wniosek podmiotu gospodarczego który zamierza podjąć działalność wymagającą zezwolenia, wydaje zezwolenie na wykonywanie działalności związanej z narażeniem na działanie promieniowania jonizującego.

Poniżej znajduje się wypis z Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 3 grudnia 2002 r. 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 (Dz. U. nr. 220/2002, poz. 1851).

§ 3 - Wniosek o wydanie zezwolenia powinien zawierać:

1. dokument zawierający:
 - a. uzasadnienie podjęcia działalności związanej z narażeniem,
 - b. określenie komórki jednostki organizacyjnej, która będzie bezpośrednio prowadzić działalność objętą zezwoleniem, wraz z podaniem jej siedziby i adresu,
 - c. proponowane limity użytkowe dawek związane z działalnością wskazaną we wniosku,
 - d. przewidywany termin rozpoczęcia i okres prowadzenia działalności wskazanej we wniosku;
2. dokument zawierający zobowiązanie wnioskodawcy do poinformowania organu wydającego zezwolenie o przewidywanym przekształceniu lub likwidacji jednostki organizacyjnej albo jej komórki bezpośrednio prowadzącej działalność objętą zezwoleniem i uzgodnienia sposobu postępowania z posiadanymi źródłami promieniowania jonizującego, materiałami jądrowymi lub odpadami promieniotwórczymi oraz przeprowadzenia na własny koszt kontroli dozymetrycznej i ewentualnej dezaktywacji miejsca pracy i jego otoczenia po zakończeniu działalności określonej w zezwoleniu;

§ 5 - Jeżeli treść przedstawionych przez wnioskodawcę dokumentów jest niewystarczająca dla wykazania, że warunki bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej zostały spełnione, organ wydający zezwolenie albo przyjmujący zgłoszenie może:

- 1) przeprowadzić kontrolę spełniania warunków bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej u wnioskodawcy lub
- 2) zażądać wykonania na koszt wnioskodawcy badań lub ekspertyz w celu stwierdzenia spełniania warunków bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej.

Do wniosku o wydanie zezwolenia należy dołączyć dokumenty (określone w załączniku do rozporządzenia):

1. Dokumenty dołączane do wniosku niezależnie od rodzaju działalności związanej z narażeniem, której dotyczy wniosek:
 - 1) informacje charakteryzujące źródła i odpady promieniotwórcze, materiały jądrowe, promieniowanie jonizujące emitowane przez urządzenia zawierające źródła promieniotwórcze lub wytwarzające promieniowanie jonizujące;
 - 2) informacje o uprawnieniach osób zatrudnionych na stanowiskach wymagających specjalnych uprawnień oraz uprawnieniach inspektora ochrony radiologicznej;
 - 3) określenie rodzaju i zakresu prowadzonej kontroli narażenia pracowników na promieniowanie jonizujące oraz kontroli środowiska pracy i otoczenia jednostki organizacyjnej wraz z informacją dotyczącą posiadanego sprzętu dozymetrycznego i jego wzorcowania;
 - 4) program zapewnienia jakości działalności, której dotyczy wniosek.
2. Dokumenty dołączane do wniosku w zależności od rodzaju działalności związanej z narażeniem, której dotyczy wniosek:
 - 1) w zakresie działalności polegającej na stosowaniu źródeł promieniotwórczych, materiałów jądrowych, urządzeń zawierających źródła promieniotwórcze lub wytwarzających promieniowanie jonizujące w laboratorium lub pracowni, z zastrzeżeniem pkt. 10, do wniosku dołącza się:
 - a) ...
 - ...
 - g) ...
 - 9) w zakresie działalności polegającej na produkowaniu lub nabywaniu aparatów rentgenowskich o energii promieniowania do 300 keV do celów medycznych do wniosku dołącza się:
 - a) dokumentację techniczną aparatu,
 - b) instrukcję obsługi aparatu,
 - c) pozytywną opinię Głównego Inspektora Sanitarnego lub jednostki przez niego wskazanej w zakresie higieny radiacyjnej;
 - 10) w zakresie działalności polegającej na uruchamianiu lub stosowaniu aparatów rentgenowskich o energii promieniowania do 300 keV do celów medycznych oraz weterynaryjnych, w pracowni rentgenowskiej, do wniosku dołącza się:
 - a) kopię zezwolenia na nabycie aparatu rentgenowskiego oraz:
 - w przypadku aparatów rentgenowskich do celów medycznych – dokumenty wymienione w pkt. 9,
 - w przypadku aparatów rentgenowskich do celów weterynaryjnych – dokumenty wymienione w pkt. 9 lit. a i b,
 - b) dokumentację projektową pracowni rentgenowskiej,
 - c) instrukcję pracy z aparatem rentgenowskim, ustalającą szczegółowe zasady postępowania w zakresie ochrony radiologicznej,
 - d) zakładowy plan postępowania awaryjnego;

5. Załączniki

Kopie dokumentów (wybranych) dostarczonych przez zleceniodawcę

1

2

3

4

5

A

Montaż osłony w drzwiach

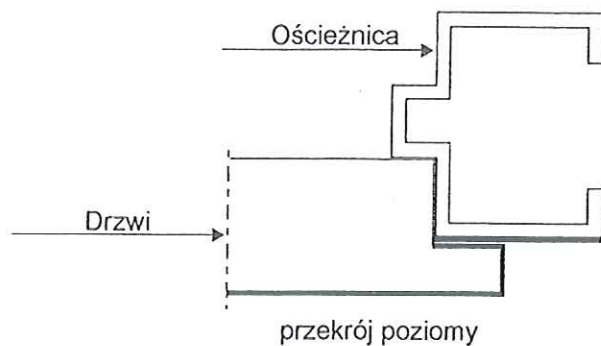
A

B

drzwi lekkie z ościeżnicą stalową

B

C



C

D

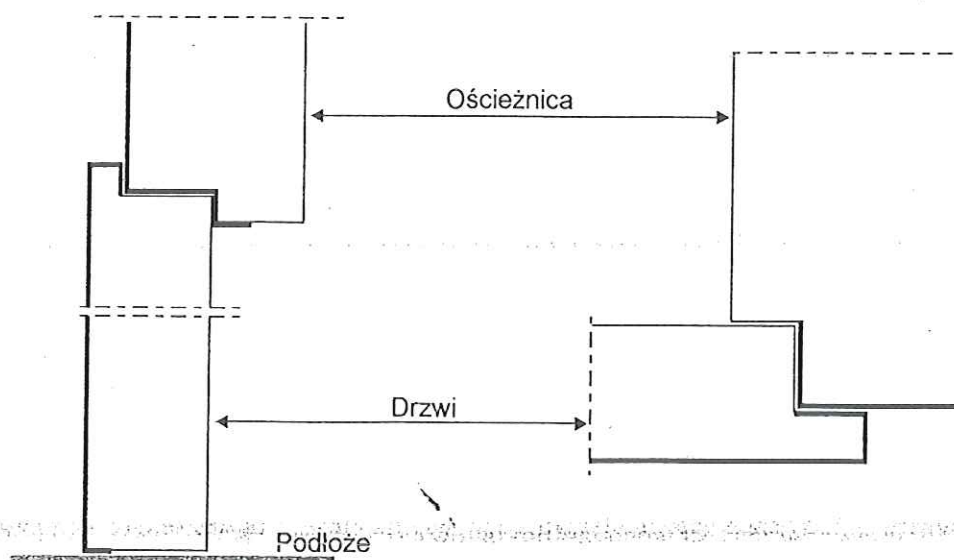
D

E

drzwi zwykłe

E

F



F

G

G

H

H

I

osłona dodatkowa (Pb lub stalowa)

I

1

2

3

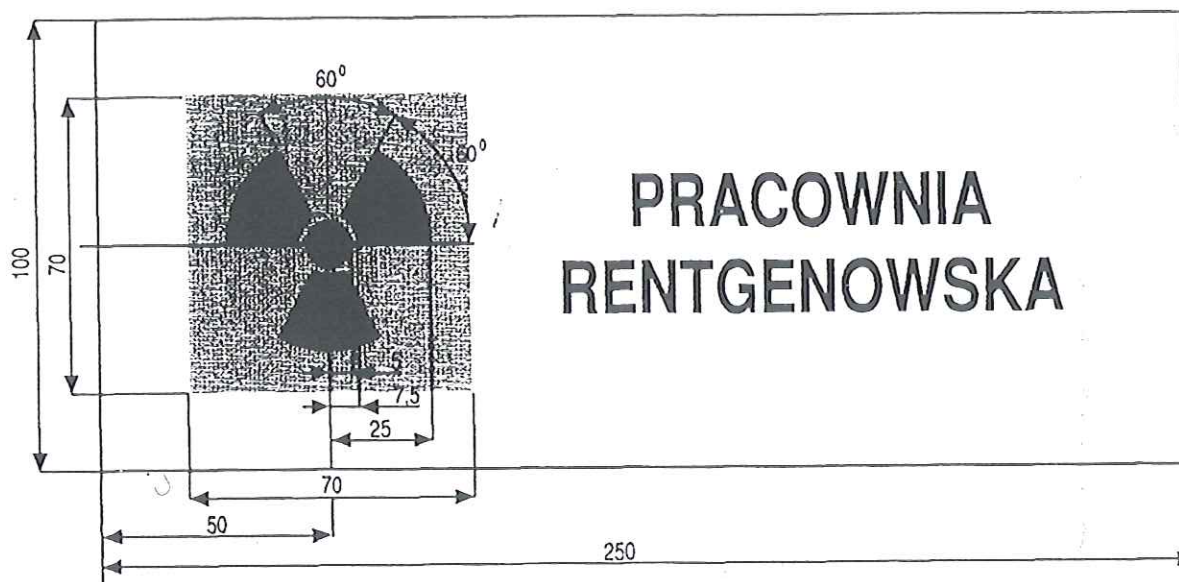
4

5

Załączniki do rozporządzenia Ministra Zdrowia
z dnia 11 września 2003 r. (poz. 1681)

Załącznik nr 1

WZÓR TABLICY DO OZNAKOWANIA PRACOWNI RENTGENOWSKIEJ



Wymiary podano w milimetrach.

Kolor tła symbolu promieniowania jonizującego — żółty.

Kolor symbolu promieniowania jonizującego — czarny.

Załącznik nr 2

INSTRUKCJA OCHRONY RADIOLOGICZNEJ W PRACOWNI RENTGENOWSKIEJ

1. Instrukcja ochrony radiologicznej w pracowni rentgenowskiej zawiera:

- 1) informacje dotyczące następujących osób (nazwiska, miejsce przebywania, telefon):
 - a) kierownika pracowni,
 - b) inspektora ochrony radiologicznej,
 - c) konserwatora aparatury rentgenowskiej,
 - d) inspektora BHP i ppoż;
- 2) informację, kogo należy powiadomić w razie:
 - a) zaistnienia wypadku radiacyjnego,
 - b) uszkodzenia aparatu rentgenowskiego,
- 3) informację:
 - a) jakie aparaty rentgenowskie znajdują się w wyposażeniu pracowni,
 - b) kto i kiedy wydał zezwolenie na stosowanie tych aparatów,
 - c) jakie rodzaje badań (zabiegów) są wykonywane;
- 4) informację o wyposażeniu pracowni w osłony ruchome oraz środki ochrony indywidualnej dla pracowników i pacjentów;

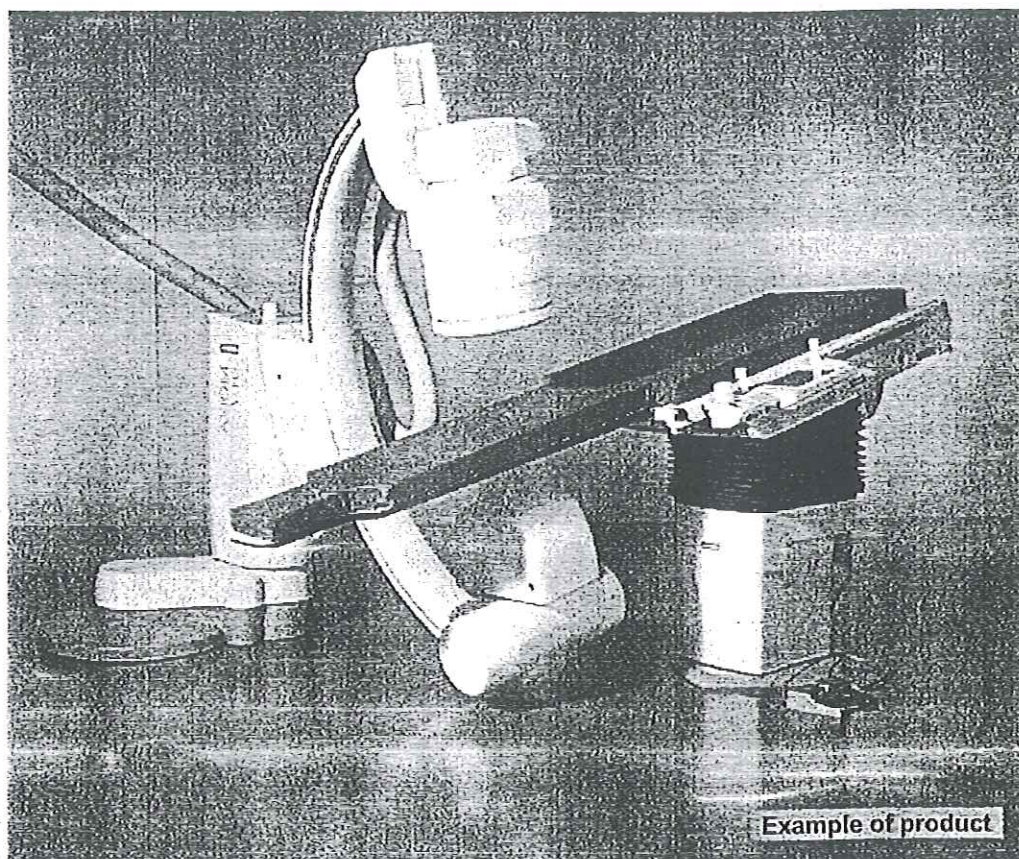
- 5) opis postępowania na terenie pracowni wynikający z umieszczenia na drzwiach wejściowych tablicy informacyjnej ze znakiem ostrzegawczym promieniowania jonizującego oraz z działaniem sygnalizacji ostrzegawczej;
- 6) sposób kontroli narażenia pracowników na promieniowanie rentgenowskie;
- 7) zasady podtrzymywania pacjentów podczas badań;
- 8) wymagania związane z ochroną radiologiczną pacjentów, a w szczególności kobiet ciężarnych;
- 9) wykaz aktów prawnych określających zasady ochrony radiologicznej, na podstawie których została opracowana niniejsza instrukcja;
- 10) podpis inspektora ochrony radiologicznej oraz podpis kierownika pracowni zatwierdzający instrukcję i daty podpisania.

2. Instrukcję należy umieścić w pracowni rentgenowskiej lub gabinecie rentgenowskim na widocznym miejscu. Na kopii instrukcji przechowywanej w dokumentacji pracowni powinny znajdować się podpisy pracowników i data podpisania.

SIEMENS

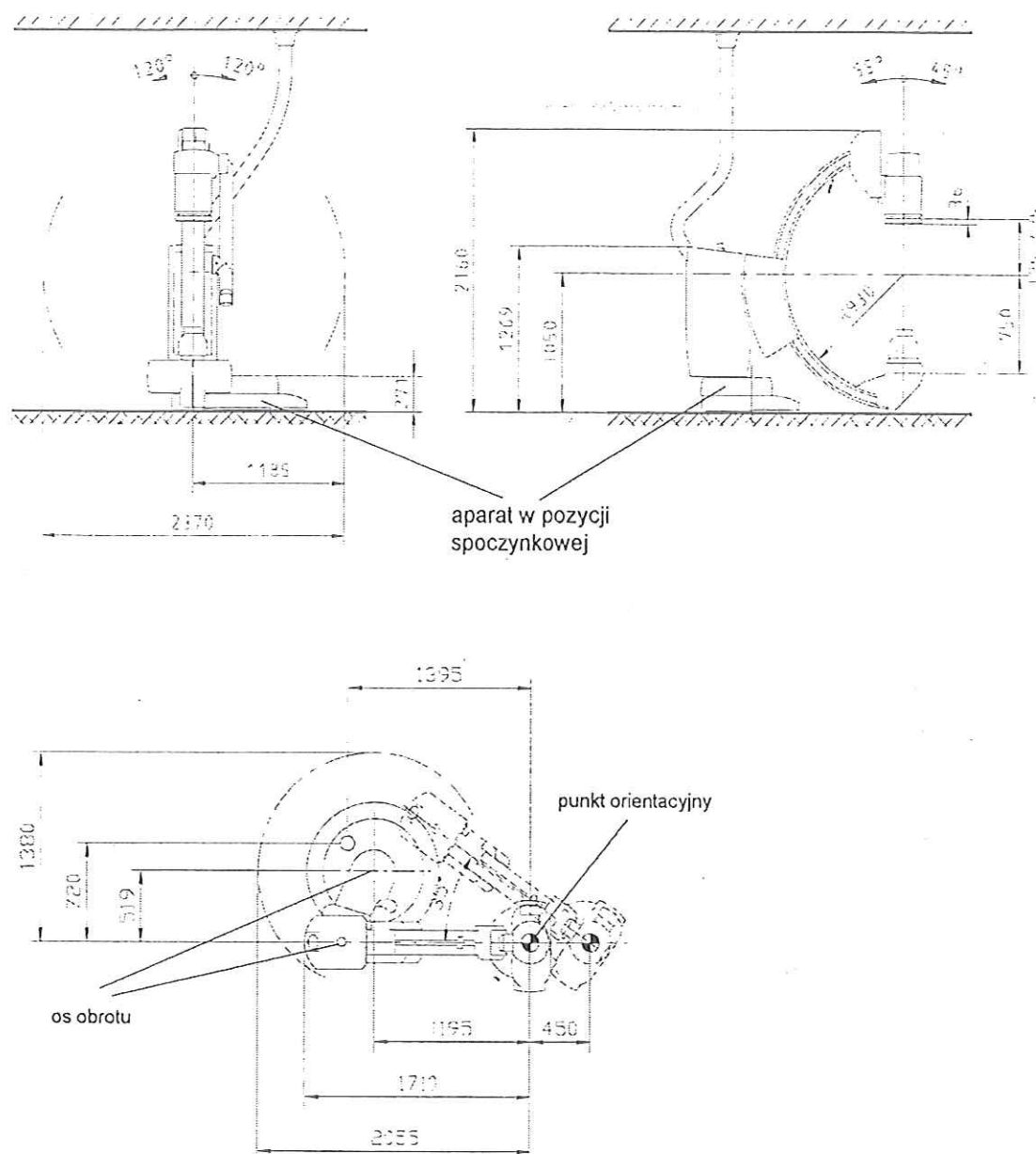
Medical Solutions

Wojewódzki Szpital Specjalistyczny nr 3
Rybnik



Wytyczne techniczne do przygotowania pomieszczeń i
montażu aparatury
AXIOM Artis FA

2.2.2. Zakres ruchowy lampy.



AXIOM Artis FA

Technical Data

do: Pan. Prezes Inżynier. A. OLEŚCZAK
dotyczy Pracowni Angio WSSH-3
RYBNIK

cod:

3.12.2002
SIEMENS Sp. z o.o.
Biuro Medical Solutions
Andrzej Grygieł

AXIOM Artis FA - Silver
AXIOM Artis FA - Gold
AXIOM Artis FA - Platinum

X-ray tube assembly

LAMPA RTG 2 kómpozycyjna

MEGALIX Cat 125/15/40/80/121GW

High performance X-ray tube assembly with metal center tube using liquid bearing technology with constant, noiseless anode rotation

Nominal voltage (IEC 60613)	125 kV			EGNISUA HOC
Focal spot (IEC 60613)	0.3	0.6	1.0	
Output (IEC 60613)	15 kW	40 kW	80 kW	
Cold output	18 kW	52 kW	100 kW	HOC "NA 211110"
Anode angle	12°			KAT. POCHYL. ANODY
Anode heat storage capacity	1,400,000 J (2,000,000 HU)			PODSTAWIŁ CIEPŁOTĘ
Anode drive	150 Hz (3-phase current)			WIRKOWANIE ANODY
Output	10 min. 4000 W 20 min. 3000 W > 30 min. 2500 W			
Weight	approx. 36 kg			
Total filtering (IEC 60601-1-3) W	≥ 2.5 mm Al			FILTRACJA CAŁKOWITA
Leakage radiation (IEC 60601-1-3) (at 125 kV in 1 m distance)	< 0.35 mGy/h (2000 W)			

X X X

X-ray generator

GENERATOR RTG

X X X

Microprocessor-controlled, high-frequency X-ray generator with automatic dose rate control for acquisition and fluoroscopy

100 kW at 100 kV (DIN 6822)

HOC

SiO tracking (automatic tube current adjustment to focus-to-l.i. distance)

CAREMATIC automatic X-ray control system for fully automatic calculation and optimization of exposure data based on fluoroscopy values

Patient transparency monitoring

Monitoring of tube load with display in the data display

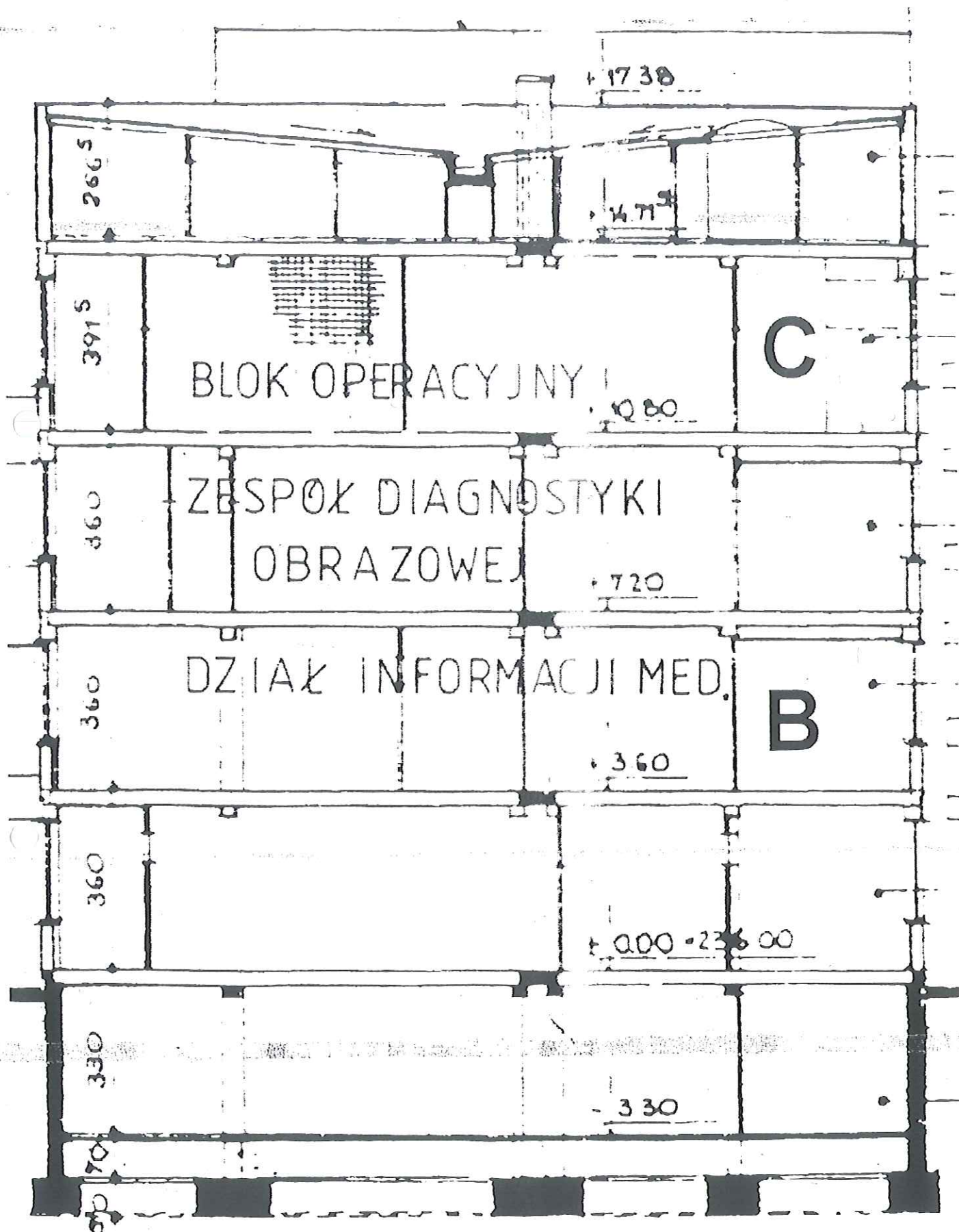
200 organ programs for flexibly adapting the X-ray and image processing parameters to the different procedures

Select from over 50 groups (exam sets) each with four organ programs directly from the touch screen interface

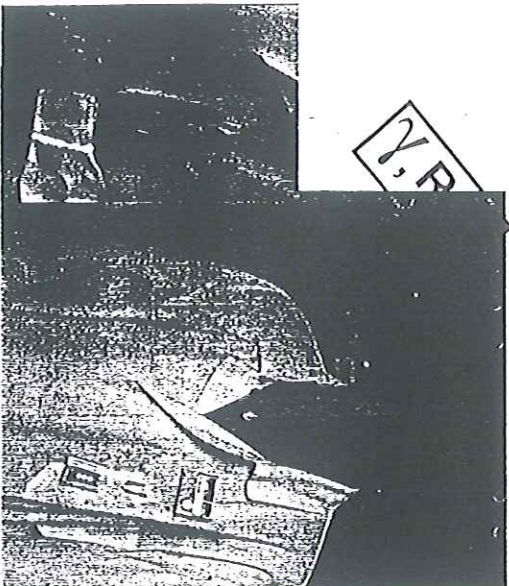
Free programming and naming of the organ programs via syngo dialog window

kV and mA post-display on image monitor

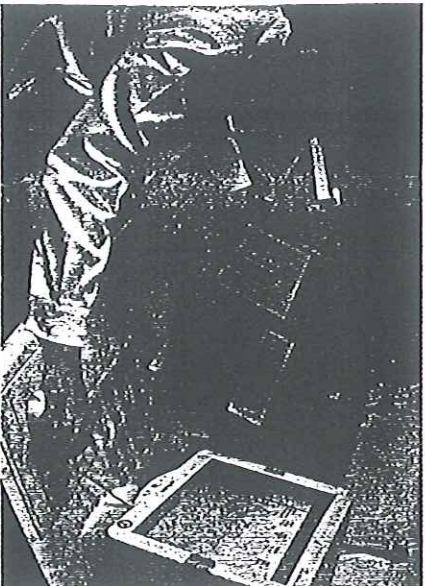
X = Standard ● = Option



DAWKI INDYWIDUALNE



Nowoczesne indywidualne dawkomierze termoluminescencyjne (TLD) typu DI-86 i DI-02 do kontroli dawek na całe ciało dla osób z kategorii narażenia A i B.



Specjalistyczna aparatura i kontrola odczytu detektorów dawkomierza.

Specyfikacja dozymetryczna

Dawkomierz: TLD (MTS-N lub MCP-N)
Typ: DI-86 lub DI-02
Pomiar: Hp(10), Hp(0,07)
Zakres dawek: 0,1 mSv - 1 Sv

DAWKI INDYWIDUALNE DŁONIE



Dawkomierze pierścienkowe PI-01 do pomiaru dawek dla dłoni w radiologii interwencyjnej, pracowniach izotopowych, chirurgii, zabiegach ortopedycznych.

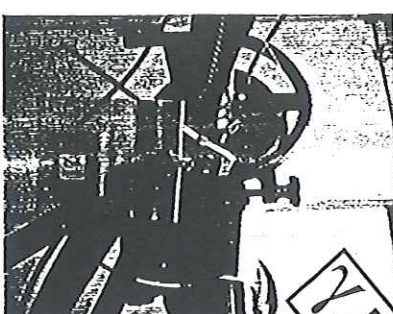


Akredytowany personel do odczytu dawek dawkomierzami termoluminescencyjnymi.

Specyfikacja dozymetryczna

Dawkomierz: TLD (MTS-N lub MCP-N)
Typ: PI-01
Pomiar: Hp(10), Hp(0,07)
Zakres dawek: 0,1 mSv - 1 Sv

ŚRODOWISKO PRACY

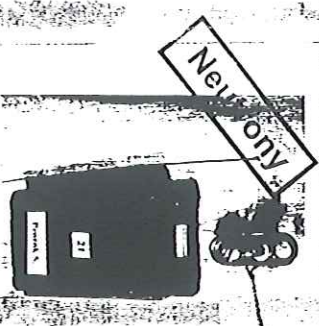


Ultraczułe dawkomierze z detektorami MCP-A na bazie LiF:Mg,Cu,P do kontroli środowiska pracy i oceny narażenia dla pracowników kat I

Specyfikacja dozymetryczna

Dawkomierz: TLD (MCP-N)
Typ: DS
Pomiar: Ka 0,03 mGy - 1 Gy
Zakres dawek: H*(10) 0,03 mSv - 1 Sv

DAWKI INDYWIDUALNE



Specyfikacja dozymetryczna

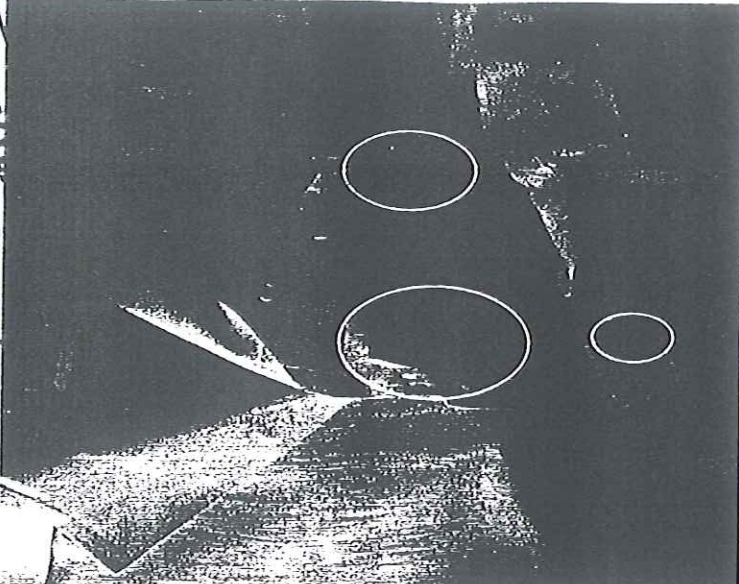
Dawkomierz: TLD (MTS-6, MTS-7)
Typ: ALBEDO
Pomiar: Hp(10)
Zakres dawek: 0,1 mSv - 1 Sv

KONTROLA DAWEK

(gamma, rntg, neutrony)

Kategoria A i B narażenia pracowników
Kontrola środowiska pracy

USŁUGA
PROWADZANA



INSTYTUT FIZYKI JĄDROWEJ
im. Henryka Niewodniczańskiego
POLSKIEJ AKADEMII NAUK

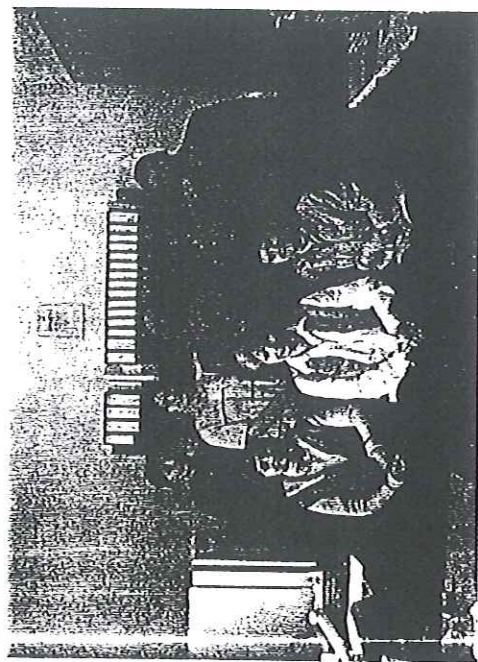


Laboratorium Dozymetrii
Indywidualnej i Środowiskowej
<http://dawki.ifj.edu.pl>

ZALETY METODY TERMOOLUMINESCENCYJNEJ (TLD)

- ☒ Najnowocześniejsza metoda
- ☒ Pomiar dawki od 0,03 mSv
- ☒ Stosujemy tylko najlepsze detektory TLD
- ☒ Niskie koszty i najwyższa jakość usługi
- ☒ Szybka obsługa klienta
- ☒ Archiwum krzywych świecenia TLD
- ☒ Wydajemy Świadectwa Pomiaru Dawek
- ☒ Przesyłanie wyników także przez e-mail

W czym możemy Państwu pomóc?



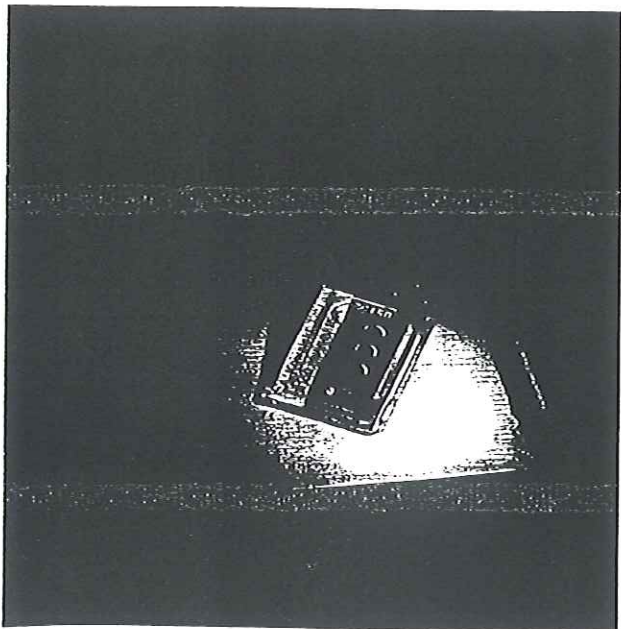
Kierownik
dr inż. Maciej Budzanowski
maciej.budzanowski@ifj.edu.pl
Tel: (012) 66 28 457

Laboratorium - pomiary dawek, Świadectwa
tel: (012) 66 28 214, 66 28 280

Sekretariat - umowy, zlecenia, przesyłki
tel: (012) 66 28 415 Fax: (012) 66 28 066

Adres: ul. Radzikowskiego 152
31-342 Kraków

<http://dawki.ifj.edu.pl>



DAWKOMIERZ DI-02

BRYLANT
W KONTROLI DAWEK

Precyzja
Jakość
Elegancja
Bezpieczeństwo

<http://dawki.ifj.edu.pl>
ULOTKA INFORMACYJNA I ADRES ul. 2. 01.10.03. Czynny wariant A11

WIELKA PROMOCJA 2003/2004

KONTROLA DAWEK Gamma i Rtg

Dla przemysłu, nauki, medycyny, gabinetów rtg, radiologii, gabinetów stomatologicznych

20 zł brutto kwartalnie^(*)

**I ANI GROSZA
WIĘCEJ**
<http://dawki.ifj.edu.pl>

(*) Cena za jeden pomiar dawki indywidualnej na całe ciało, na dlonie lub środowiskowej. Usługa obejmuje przesłanie dawkomierza, odczyt w laboratorium oraz wydanie i przesłanie Świadectwa Pomiaru Dawek. Z promocji skorzystać może każda instytucja, która w okresie od 30.09.2003 do 29.02.2004 podpisze umowę z Instytutem Fizyki Jądrowej w Krakowie na okres minimum 2 lat. Szczegóły techniczne w ulotce i na stronie internetowej. Ilość zestawów dozymetrycznych objętych niniejszą promocją jest ograniczona.

PCU

PRZEDSIĘBIORSTWO USŁUG INWESTYCYJNYCH

Spółka z o.o.

44-200 RYBNIK
ul. Kościuszki 17
skrytka pocztowa 76
e-mail: pui@bazafirm.pl

Telefony: 032/422-73-64÷5
Fax 032/422-74-63
Sekretariat: 032/422-15-92

NIP 642-00-22-626

SPZOZ Wojewódzki Szpital w Rybniku, paw. Nr 3
13 LUT. 2004
Wpłynęło
Nr 1642 z daty

2004-02-10
Rybnik, dnia

TP/ 84 /2004

Wojewódzki Szpital
Specjalistyczny Nr 3
ul. Energetyków 46
44-200 Rybnik

ET- po 130224-1167-03 info do 102

DE/181/04

dotyczy: pracowni angiograficznej w paw. nr 3 segm.C w WSS Nr 3 w Rybniku

DT
040213

W nawiązaniu do Państwa pisma nr DE/ET/31/2004 z dnia 02.02.2004 przekazujemy kopię decyzji Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego w Katowicach zezwalającej na zakup aparatu do angiografii „AXIOM Artis FA firmy SIEMENS, oraz opinię sanitarną dot. projektu osłon stałych dla pracowni angiografii.

Załącznik:

1 x decyzja HR/442-1080/89/2003

1 x opinia sanitarna DN/HRI5012-1167/03/04

Kopia

1 x TI w miejscu

1 x TPa/a

PREZES ZARZĄDU

mgr inż. Ryszard Szymański

mgr inż. B. Tkacz
PROSIS
dokumenty
mgr K. Kupała
ZROBIĆ KŚP
1 PRZEPIS
KŚP

**PAŃSTWOWY WOJEWÓDZKI INSPEKTOR SANITARNY
w Katowicach**

☒ 40-957 Katowice 2, ul. Raciborska 39
☒ skr.poczt. 591

☎ centr.: (032) 251-52-11 do 13

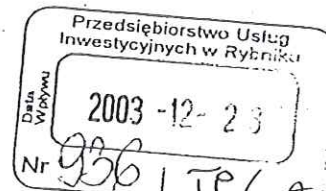
☎ sekr.: (032) 251-21-07 fax: (032) 251-71-29

✉ PWIS@wsse.katowice.pl <http://www.wsse.katowice.pl>

Katowice, dnia 16.12.2003r.

HR/442-1080/89/2003

DECYZJA



Na podstawie :

- art. 1 pkt 2 i 3, art. 4 pkt 5, art. 12 pkt 1a ustawy z dnia 14.03.1985r o Państwowej Inspekcji Sanitarnej (tekst jednolity Dz. U. Nr 90, poz. 575 z 1998r z późniejszymi zmianami)
- art. 104 k.p.a
- art. 207 Kodeksu Pracy
- art. 5 ust. 3 ustawy z dnia 29.11.2000r Prawo Atomowe (Dz. U. Nr 3, poz. 18 z 2001r z późniejszymi zmianami)
- § 3 i § 5 rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 3 grudnia 2002r w sprawie dokumentów wymaganych przy składaniu wniosku o wydawanie zezwolenia na wykonywanie działalności związanej z narażeniem na działanie promieniowania jonizującego albo przy zgłoszeniu wykonywania tej działalności (Dz. U. Nr 220, poz. 1851 z 2002r).

Państwowy Wojewódzki Inspektor Sanitarny w Katowicach po zapoznaniu się z wnioskiem Przedsiębiorstwa Usług Inwestycyjnych Sp. z o.o PUI

44-200 Rybnik , ul. Kościuszki 17

z dnia 04.12.2003r nr TP/1006/2003 o wydanie zezwolenia na nabycie aparatu Rtg

ZEZWALA

na nabycie jednopłaszczyznowego aparatu rtg z ramieniem C do angiografii typu „AXIOM Artis FA ” firmy Siemens pod następującymi warunkami :

- sporządzenia i przedstawienia do zaopiniowania dokumentacji osłon stałych,
- po zainstalowaniu w/w aparatu rtg zgłoszenia go do odbioru i pomiarów dozymetrycznych rozkładu mocy dawki,
- wystąpienia z wnioskiem o wydanie zezwolenia na eksploatację.

verte

UZASADNIENIE

Niniejsze zezwolenie wydano na podstawie dostarczonej :

- opinii Państwowego Zakładu Higieny w Warszawie nr HR/R/44/20
- dokumentacji technicznej w/w aparatu,
- instrukcji obsługi.

Od niniejszej decyzji służy Stronie odwołanie do Głównego Inspektora w Warszawie za pośrednictwem Państwowego Wojewódzkiego Inspektora w Katowicach w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

mgr inż. J. J. J.
[Signature]

Otrzymują :

1. Przedsiębiorstwo Usług Inwestycyjnych Sp. z o.o PUI
44-200 Rybnik , ul. Kościuszki 17
2. A/a

PAŃSTWOWY WOJEWÓDZKI INSPEKTOR SANITARNY w Katowicach

☒ 40-957 Katowice 2, ul. Raciborska 39
☎ skr.poczt. 591

☎ centr.: (032) 251-52-11 do 13 ☎ sekr.: (032) 251-21-07 ☎ fax.: (032) 251-71-29 ✉ PWIS@wsse.katowice.pl <http://www.wsse.katowice.pl>

Katowice, dnia 08.01.2004r.

DN/HR/5012-1167/3/03/04

OPINIA SANITARNA

Na podstawie art. 3 ustawy z dnia 14.03.1985r o Państwowej Inspekcji Sanitarnej (tekst jednolity ustawy Dz. U. nr 90, poz. 575 z 17.07.1998r z późniejszymi zmianami) oraz art. 5 ust. 3 ustawy z dnia 29.11.2000r Prawo Atomowe (Dz. U. Nr 3, poz. 18 z 2001r z późniejszymi zmianami) po rozpatrzeniu dokumentacji zarejestrowanej pod numerem HR/ 5012-1167/03 przysłanej przy piśmie z dnia 30.12.2003r nr L.dz. 145/03

opiniuję

pozytywnie projekt osłon stałych dla Pracowni angiografii wyposażonej w aparat rtg typu „ AXIOM Artis F.A ” firmy Siemens (pow. 36,1 m² wys. 3,6 m) zlokalizowanego na II piętrze Zespołu Diagnostyki Obrazowej Wojewódzkiego Szpitala Specjalistycznego Nr 3 w Rybniku przy ul. Energetyków 46

UZASADNIENIE

Przedstawiony projekt sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami ochrony radiologicznej w zakresie lokalizacji, obliczeń i wymaganego wyposażenia.

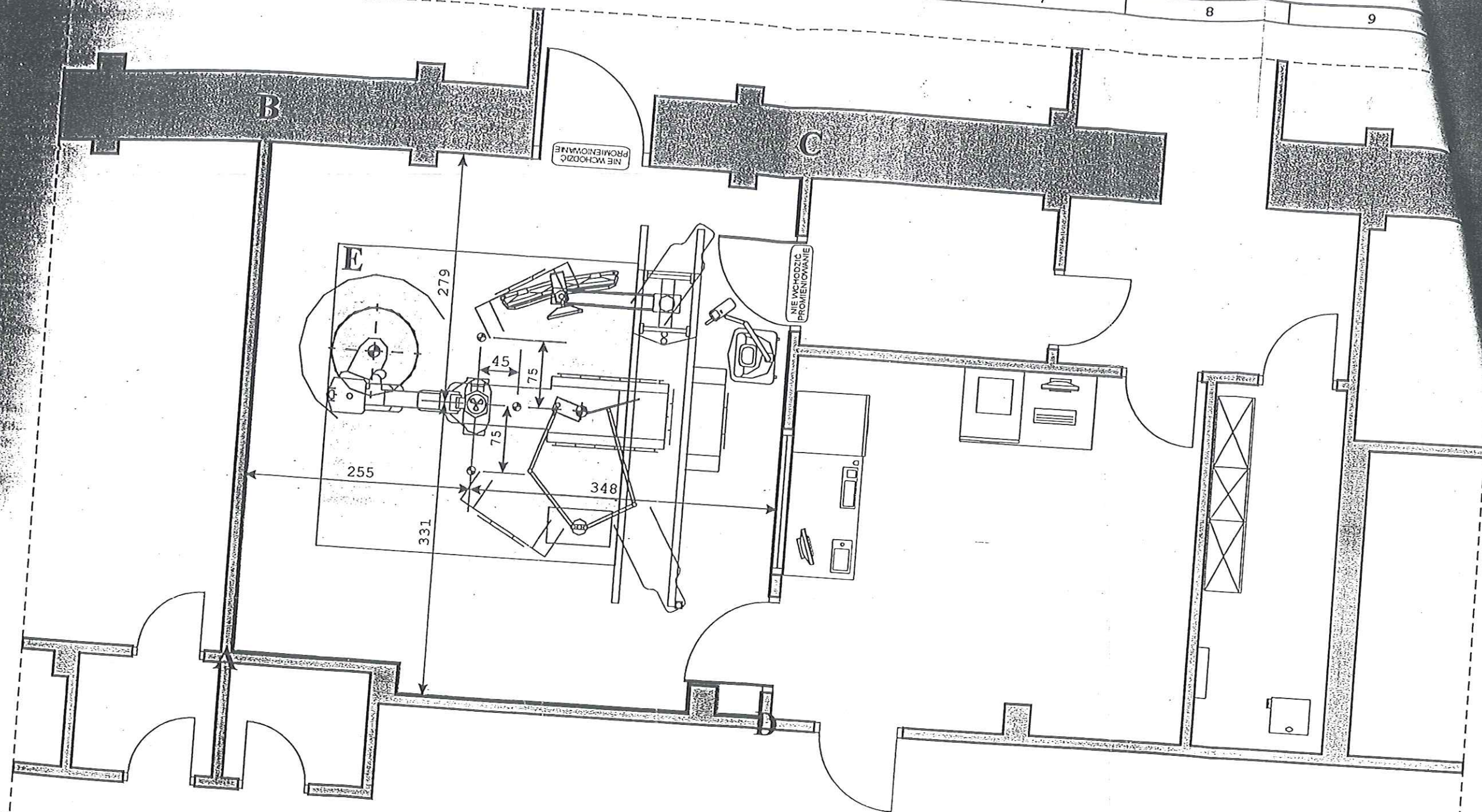
Niniejsza opinia jest ważna pod warunkiem dołączenia do niej kopii planu, na którym znajduje się klauzula stwierdzająca uzgodnienie projektu przez Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego w Katowicach.

PAŃSTWOWY
WOJEWÓDZKI INSPEKTOR SANITARNY
W KATOWICACH

dr n. med. Zbigniew Świderek

Otrzymują :

1. Biuro Projektowo-Inwestycyjne Służby Zdrowia Sp. z o.o
40-0832 Katowice , ul. Witosa 4
2. a/a



- wkładka z blachy Pb
- osłona z Pb lub barytobetonu
- szyba o równoważniku Pb min. 1,50 mm

zgodniono bez zastrzeżeń (z zastrzeżeniami)
w zakresie wymagań higienicznych i zdrowotnych
jak w opinie sanitarnej
z dnia 08.01.2004
Nr DN/HR/5012-1164/3/03/04

Ściana	grubość dodatkowych osłon w [mm]
Ściana "AB"	min. 13 mm barytobetonu o gęstości 3,2 gcm ³
Ściana "BC"	nie jest wymagana
Drzwi w ścianie "BC"	wkładka z blachy Pb o grubości min. 3,00 mm
Ściana "CD"	min. 13 mm barytobetonu o gęstości 3,2 gcm ³
Drzwi w ścianie "CD"	wkładka z blachy Pb o grubości min. 1,50 mm
Szyba w ścianie "CD"	szyba o osłoności min. 1,50 mm Pb
Ściana "DA"	min. 35 mm barytobetonu o gęstości 3,2 gcm ³
Podłoga	min. 25 mm barytobetonu o gęstości 3,2 gcm ³
Podłoga - obszar "E"	min. 47 mm barytobetonu o gęstości 3,2 gcm ³
Sufit	min. 25 mm barytobetonu o gęstości 3,2 gcm ³

"EKOATOM"		UL. LEŚNA 16A/86 33-100 TARNÓW TEL. (014) 624-30-96 0601 52-47-85	
		NAZWA I ADRES OBIEKTU	
PRZEDMIOT RYSUNKU		WOJEWÓDZKI SZPITAL SPECJALISTYCZNY NR 3 44-200 RYBNIK, UL. ENERGETYKÓW 46	
AUTOR PROJEKTU		MGR RYSZARD GORCZYCA	SKALA 1:50
		NR RYS. 2	DATA 12-2003
		PODPIS	

OR/6/2004

Rybnik, dnia 27.01.2004 r.

**Dział Techniczny
w miejscu**

Dot.: dokumentacji osłon stałych przed promieniowaniem jonizującym dla rentgenowskiego aparatu angiograficznego.

W nawiązaniu do przekazanej ww. dokumentacji, wykonanej przez firmę „EKOATOM” z siedzibą w Tarnowie informuję, że zgodnie z obowiązującymi przepisami Ustawy – Prawo atomowe z dnia 29 listopada 2000 r. (Dz. U. nr 3, poz. 18 z 2001 r.) oraz wydanymi rozporządzeniami wykonawczymi do tej ustawy dokumentacja taka powinna uzyskać pozytywną opinię Głównego Inspektora Sanitarnego lub jednostki przez niego wskazanej w zakresie higieny radiacyjnej (Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 3 grudnia 2002 r. 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 - Dz.U. z 2002 r. Nr 220, poz. 1851), do wniosku o wydane zezwolenia na eksploatację aparatu dołącza się również kopię zezwolenia na nabycie aparatu rentgenowskiego. Te dokumenty będą niezbędne szpitalowi do rozpoczęcia eksploatacji urządzenia, w związku z czym powinny towarzyszyć przedłożonemu projektowi.

Egz.:

1. adresat.
2. aa.

p. o. Specjalista ds. Ochrony Radiologicznej

[Podpis]