

Temat: **OBLICZENIE OSŁON STAŁYCH PRZED
PROMIENIOWANIEM JONIZUJĄCYM DLA PRACOWNI
Rtg. Z APARATEM „SYSTEM OPERA”**

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

SPECJALISTYCZNY SZPITAL
im. E. Szczeklika w Tarnowie
DZIAŁ TECHNICZNY
33-100 Tarnów, ul. Szpitalna
tel./fax 14 63-10-450
REGON 000313408 NIP 72 221 1

Opracował : mgr inż. Zdzisław Małek

INSPEKTOR
OCHRONY RADIOLOGICZNEJ
IOR 3-Nr 2010/2008

mgr inż. Zdzisław Małek

1. Dane ogólne

1.1 Podstawa opracowania

Opracowanie wykonano na podstawie:

- informacji uzyskanych od zleceniodawcy,
- archiwalnej dokumentacji budowlanej,
- dokumentacji aparatu Rtg,
- aktualnej dokumentacji remontu pomieszczeń Rtg,

udostępnionej przez Specjalistyczny Szpital im. Edwarda Szczeklika w Tarnowie
ul Szpitalna 13, 33 100 Tarnów

1.2 Zakres opracowania

Obliczenie osłon stałych dla remontowanej Pracowni Rtg z aparatem "SYSTEM OPERA" – G500 f-my GMM zlokalizowanej w pawilonie 1E I piętro Specjalistycznego Szpitala im. Edwarda Szczeklika w Tarnowie, ul Szpitalna 13, 33 100 Tarnów.

Ustawienie aparatu pokazano na rysunku.

Zakład radiologii posiada automatyczne wywoływarki i ciemnię,

1.3 Przepisy prawne

Obliczenia wykonano na podstawie:

- Ustawa z dn. 29.11.2000 r Prawo Atomowe ze zmianami,
 - Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dn. 21.08.2006r w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy z urządzeniami radiologicznymi,
 - Rozporządzenie Rady Ministrów z dn. 18.01.2005 r w sprawie dawek granicznych promieniowania jonizującego,
 - Normę PN 86/J-80001 Materiały i sprzęt ochrony przed promieniowaniem jonizującym.
- Obliczenie osłon stałych.

1.4 Opis przegród

Pracownia sąsiaduje z następującymi pomieszczeniami :

Przegroda KL - PK1 sala Rtg - sterownia

- ściana nowa – należy obliczyć
- drzwi do wymiany – należy obliczyć,
- szyba ołowiana – należy obliczyć
- odległość minimalna od pacjenta 2,0 m
- dla w/w pomieszczenia przyjmuję $T=1$
- $D=3$ mSv/rok – jednak sterownia jest wspólna dla dwóch aparatów, dlatego do obliczeń przyjmuję połowę dawki rocznej dla pracownika zawodowo narażonego w pomieszczeniach bez aparatu, tj. $D=1,5$ mSv/rok

Przegroda JK - PK2 sala Rtg - poczekalnia przez drzwi JK

- Drzwi nowe - należy obliczyć
- odległość minimalna od pacjenta 1,9 m
- dla w/w pomieszczenia przyjmuję $T= 0,25$
- $D= 0,5 \text{ mSv /rok}$

Przegroda JK - PK3 sala Rtg - poczekalnia

- Ściana – wykonywana nowa - należy obliczyć
- odległość minimalna od pacjenta 1,8 m
- dla w/w pomieszczenia przyjmuję $T= 0,25$
- $D= 0,5 \text{ mSv /rok}$

Przegroda GI – PK4 sala Rtg - poczekalnia

- Ściana – wykonywana nowa - należy obliczyć
- odległość minimalna od pacjenta 2 m
- dla w/w pomieszczenia przyjmuję $T= 0,25$
- $D= 0,5 \text{ mSv /rok}$

Przegroda GH – PK5 sala Rtg - poczekalnia przez drzwi GH

- Drzwi nowe - należy obliczyć
- odległość minimalna od pacjenta 3 m
- dla w/w pomieszczenia przyjmuję $T= 0,25$
- $D= 0,5 \text{ mSv /rok}$

Przegroda DEFG – PK6 sala Rtg - przebieralnia

- Ściana – wykonywana nowa - należy obliczyć
- drzwi do wymiany – należy obliczyć , przyjąć wielkość osłony jak dla PK6
- odległość minimalna od pacjenta 2,5 m
- dla w/w pomieszczenia przyjmuję $T= 0,05$
- $D= 0,5 \text{ mSv /rok}$

Przegroda CD - PK7 - sala Rtg - WC dla niepełnosprawnych , ogólnodostępne

- Ściana – należy obliczyć
- odległość minimalna od pacjenta 4 m
- dla w/w pomieszczeń przyjmuję $T= 0,25$
- $D= 0,5 \text{ mSv /rok}$

Przegroda AB - PK8 sala Rtg - klatka schodowa

- Ściana 32 cm cegła pełna
- odległość minimalna od pacjenta 6,6 m
- dla w/w pomieszczenia przyjmuję $T= 0,25$
- $D= 0,5 \text{ mSv /rok}$

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

Przegroda podłoga PK9 - sala Rtg - sala intensywnego nadzoru ,pokój lekarzy

- Strop - beton 30 cm + 5cm barytobetonu
- odległość minimalna od lampy 3,2 m
- odległość minimalna od pacjenta 2 m
- dla w/w pomieszczenia przyjmuję T= 1
- D= 0,5 mSv /rok

Przegroda sufit PK10 - sala Rtg - pokój lekarzy , pielęgniarki oddziałowej

- Strop - beton 30 cm + 5cm barytobetonu
- odległość minimalna od pacjenta 3 m
- dla w/w pomieszczenia przyjmuję T= 1
- D= 0,5 mSv /rok

Przegroda AL: Ściana zewnętrzna I piętro – nie rozpatruję

1.5 Dane techniczne aparatu "SYSTEM OPERA ":

U = 40 - 150 kV

I = 10 - 630 Ma

Czas ekspozycji 1- 6300 ms

Max iloczyn czas x prąd dla standardowych procedur 0,1-630 mAs

Do obliczeń przyjmuję , że zdjęcia będą wykonywane przy parametrach nie większych niż 500 mAs

dla U= 100 kV , t= 1 s , I= 500 mA

Parametry wyjściowe:

G500	
kV	mA
80	630
100	500
125	400
150	320

Wydajność (80 kV/ 2,5 mmAl / 1 m)	≥ 45 μGy/mAs
-----------------------------------	--------------

Równoważnik filtracji całkowitej kolpaka z lampą rtg	2.5 mm Al eq	(EN 60601.1.3)
Parametry ekspozycji rtg dla określenia promieniowania upływu	150 kV 4,4 mA	(IEC 601.1.3 EN 60601.1.3)
Maksymalne promieniowania upływu w odległości 1m od ogniska	0,44 mGy / h (50 mR / h)	

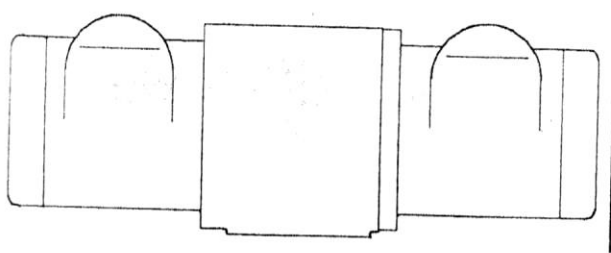
**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

SPECJALISTYCZNY SZPITAL
im. E. Szczeklika w Tarnowie
DZIAŁ TECHNICZNY



INFOTEC

C 52 KOŁPAK RTG



Specyfikacja

Długość całkowita	484 mm	
Średnica maksymalna	170 mm	
Waga kołpaka rtg - netto	21 kg	
Graniczne temperatury transportu i magazynowania	-10°C - +80°C	
Wilgotność względna transportu i magazynowania	max 80%	
Nominalne napięcie kołpaka rtg	150 kV	
Wysokie napięcie odniesione do uziemienia	± 75 kV	
Maksymalna pojemność cieplna kołpaka rtg	1280 kJ 1700 kHU	(IEC 613)
Maksymalne, ciągle rozproszenie ciepła bez wentylatora	230 W 19 kHU/min	
Maksymalne, ciągle rozproszenie ciepła z wentylatorem	370 W 30 kHU/min	
Równoważnik filtracji własnej kołpaka rtg (olej + okienko kołpaka)	1.2 mm Al eq / 75 kV	(IEC 522)
Filtr uzupełniający	0,3 mm Al	
Filtr dodatkowy	1,0 mm Al	
Równoważnik filtracji całkowitej kołpaka z lampą rtg	2,5 mm Al eq	(EN 60601.1.3)
Parametry ekspozycji rtg dla określenia promieniowania upływu	150 kV 4,4 mA	(IEC 601.1.3 EN 60601.1.3)
Maksymalne promieniowania upływu w odległości 1m od ogniska	0,44 mGy / h (50 mR / h)	

SPECJALISTYCZNY SZPIITAL
im. E. Szczeklika w Tarnowie
DZIAŁ TECHNICZNY
33-100 Tarnów, ul. Szpitalna 13
tel./fax 14 64-10-450
REGON 000313408 NIP 873-27-14-039

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

używany z kasetami o każdej wielkości od 13 x 24 cm do 35 x 43 cm

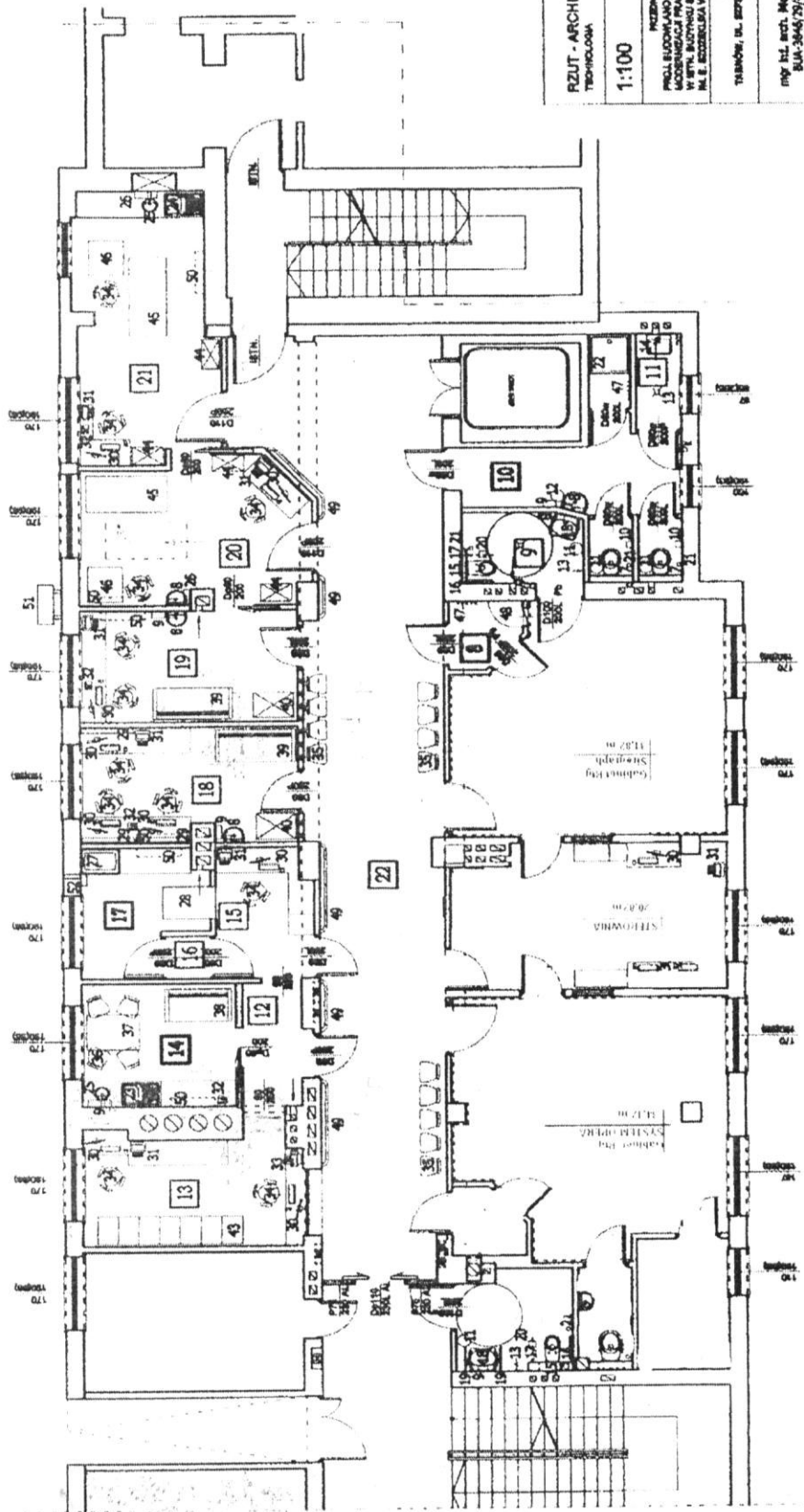
Dla promieniowania rozproszonego przez podłogę :

- SID min = 1,15 m , kaseka 35x43
- powierzchnia rozpraszająca podłogi ok.. $s=0,30 \text{ m}^2$

Moc dawki w wiązce głównej przyjmuję z tablicy nr2 normy PN-86/J-80001 interpolując dla filtracji zewnętrznej 1,3 mm Al. i napięcia 100 kV : $D = 1,492 \text{ cGy/min}$

1.6 Technologia

- praca 10 godz /dobę
- praca 5 dni /tydzień
- planowana ilość ekspozycji 500 / tydzień
- łączny max . czas ekspozycji / tydzień = $500 \times 1 \text{ s} = 500 \text{ sec /tydzień} = 0,14 \text{ h/tydzień}$
- czas narażenia pracownika zawodowo narażonego na promieniowanie 0,07 h/tydzień
- czas narażenia pracownika nie zawodowo narażonego na promieniowanie $0,14 \times 8/10 \text{ h/tydzień} = 0,11 \text{ h/tydzień}$



TYTUŁ ENERGU	
RZUT - ARCHITECTURA	
TECHNOLOGIA	
1:100	SKALA STYKANA
PRACOWNIA ARCHITECTONICZNA MAGDALINA PRACOWNIA W STYL BUDYNKU SZPITALA M. E. SZCZĘKLIKA W TARNOWIE AGNIESZKA SZCZĘKLIKA	
TARNÓW, UL. SZCZĘKLIKA 13	
AUTOR NACZYTU	
mgr inż. arch. Marek Mielęcki B.U.N. 3046/20/99; M-0175	
PRACOWNICY	
mgr inż. arch. Magdalena Balcik 2003/2003	
OPRACOWA	
techn. Marek Mielęcki	
DATA	
WYKONANIE PRACOWNIA ARCHITECTONICZNA "MAGDALINA" mgr inż. arch. Marek Mielęcki Tarnów, ul. Szczęślika 11.	



SPECJALISTYCZNY SZPITAL
im. E. Szczęślika w Tarnowie

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

**Obliczenie osłon stałych dla Pracowni Rtg z aparatem "OPERA SYSTEM" G500
Specjalistyczny Szpital im Edwarda Szczeklika w Tarnowie ul Szpitalna 13 , 33 100 Tarnów**

2.1 Obliczenie osłony KL przed promieniowaniem jonizującym dla sterowni w punkcie kontrolnym PK1

2.1.1 Obliczenie osłony KL przed prom. X rozproszonym przez ciało pacjenta dla PK1

$$\text{zredukowana moc dawki } C_1 = \frac{D' \cdot L^2}{t \cdot I} = \frac{D' \cdot L^2}{t \cdot I} = \frac{26,1 \cdot 2,0^2}{0,0700 \cdot 500} = 3,0 \quad [\mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}]$$

gdzie: $D = 30 \mu\text{Sv/tydzień}$ tygodniowa dawka graniczna dla osób zawodowo narażonych na prom. jonizujące

$D' = 26,1 \mu\text{Gy/tydzień}$ tygodniowa dawka pochłonięta w powietrzu dla dawki granicznej osób zawodowo narażonych na prom. jonizujące

$L = 2 \text{ m}$ najmniejsza odległość przedmiotu rozpraszającego promieniowanie od miejsca osłanianego w ustalonych warunkach pracy

$t = t_0 \cdot U \cdot T = 0,07 \text{ h}$ rzeczywisty tygodniowy czas narażenia na promieniowanie

$t_0 = 0,07 \text{ h}$ maksymalny czas pracy źródła promieniowania w ciągu tygodnia na jednej zmianie

$U = 1$ prawdopodobieństwo skierowania użytecznej wiązki promieniowania w kierunku obliczanej osłony

$T = 1$ prawdopodobieństwo przebywania ludzi w osłanianym miejscu

max prąd $I = 500 \text{ mA}$

max napięcie $U = 100 \text{ kV}$

Dla zredukowanej mocy dawki $C_1 = 3,0 \mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}$ odczytuję z wykresu rys 3 normy PN - 86/J-80001 wymaganą osłonę dla przegrody LKJI. Wielkość osłony wynosi co najmniej 1,25 mm ołowiu.

2.1.2 Obliczenie osłony przed prom. X rozproszonym przez podłogę dla punktu PK1

$$\text{zredukowana moc dawki } C_2 = \frac{D' \cdot l^2 \cdot f^2}{t \cdot I \cdot y \cdot s} = \frac{26,1 \cdot 4,00 \cdot 3,80}{0,07 \cdot 500 \cdot 0,08 \cdot 0,30} = 472,6 \quad [\mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}]$$

gdzie: $D = 30 \mu\text{Sv/tydzień}$ tygodniowa dawka graniczna dla osób zawodowo narażonych na prom. jonizujące
 $D' = 26,1 \mu\text{Gy/tydzień}$ tygodniowa dawka pochłonięta w powietrzu dla dawki granicznej osób zawodowo narażonych na prom. jonizujące

$f = 1,95 \text{ m}$ $f^2 = 3,80$

$L = 2 \text{ m}$ $l^2 = 4,00$

$s = 0,3 \text{ m}^*$

$t = t_0 \cdot U \cdot T = 0,07$ rzeczywisty czas narażenia na promieniowanie

$y = 0,08$

$t_0 = 0,07 \text{ h}$ tygodniowy czas narażenia na promieniowanie

$U = 1$

$T = 1$

$I = 500 \text{ mA}$

$U = 100 \text{ kV}$

Dla zredukowanej mocy dawki $C_2 = 472,6 \mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}$ odczytuję z wykresu rys 4 normy PN - 86/J-80001 wymaganą osłonę dla promieniowania rozproszonego przez podłogę, dla przegrody LKJI. Wymagana osłona wynosi co najmniej 0,15 mm Pb.

**Obliczenie osłon stałych dla Pracowni Rtg z aparatem "OPERA SYSTEM" G500
Specjalistyczny Szpital im. Edwarda Szczeklika w Tarnowie ul Szpitalna 13, 33 100 Tarnów**

2.1.3 Obliczenie osłony przed prom. X ubocznym dla punktu PK1

$$\text{dawka prom. ubocznego } Du = \frac{D_u \cdot t}{L^2} = \frac{D_u \cdot t}{L^2} = \frac{440 \cdot 0,07}{2 \cdot 2} = 7,70 \quad [\mu \text{ Gy/tydzień}]$$

$$D' = 26,1 \quad \mu \text{ Gy/tydzień}$$

tygodniowa dawka graniczna dla osób nie zawodowo narażonych na prom. ionizujące

gdzie: $Du = 0,44 \quad \text{mGy/h} = 440 \quad \mu \text{ Gy/h}$

$$t = t_0 \cdot U \cdot T = 0,07$$

$$T = 1$$

$$U = 1$$

$$t_0 = 0,07 \quad \text{h}$$

$$L = 2 \quad \text{m}$$

krotność osłabienia dla 1,25 mm Pb = 900 tygodniowa dawka prom. ubocznego wynosi 0,009 [μ Gy/tydzień]

wymagana krotność osłabienia = 0,00 razy dodatkowa osłona = 0

Dla zabezpieczenia osób w PK1

nie wymagana jest dodatkowa osłona przed promieniowaniem ubocznym, ponieważ tygodniowa dawka promieniowania ubocznego jest mniejsza od 10% tygodniowej dawki granicznej

Wnioski: Dla zabezpieczenia osób w sterowni dla punktu kontrolnego PK1 przed promieniowaniem jonizującym wymagana jest osłona o równoważniku 1,25 mm Pb

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

SPECJALISTYCZNY SZPITAL
im. E. Szczeklika w Tarnowie

**Obliczenie osłon stałych dla Pracowni Rtg z aparatem "OPERA SYSTEM" G500
Specjalistyczny Szpital im. Edwarda Szczeklika w Tarnowie ul Szpitalna 13, 33 100 Tarnów**

2.2 Obliczenie osłony JK przed promieniowaniem jonizującym dla poczekalni w punkcie kontrolnym PK2

2.2.1 Obliczenie osłony JK przed prom. X rozproszonym przez ciało pacjenta dla PK2

$$\text{zredukowana moc dawki } C_1 = \frac{D' \cdot L^2}{t \cdot I} = \frac{D' \cdot L^2}{t \cdot I} = \frac{8,7 \cdot 1,9 \cdot 1,9}{0,0275 \cdot 500} = 2,3 \quad [\mu \text{ Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}]$$

gdzie: $D = 10 \mu \text{ Sv/tydzień}$ tygodniowa dawka graniczna dla osób nie zawodowo narażonych na prom. jonizujące

$D' = 8,7 \mu \text{ Gy/tydzień}$ tygodniowa dawka pochłonięta w powietrzu dla dawki granicznej osób nie zawodowo narażonych na prom. jonizujące

$L = 1,9 \text{ m}$ najmniejsza odległość przedmiotu rozpraszającego promieniowanie od miejsca osłanianego w ustalonych warunkach pracy

$t = t_0 \cdot U \cdot T = 0,0275 \text{ h}$ rzeczywisty tygodniowy czas narażenia na promieniowanie

$t_0 = 0,11 \text{ h}$ maksymalny czas pracy źródła promieniowania w ciągu tygodnia na jednej zmianie

$U = 1$ prawdopodobieństwo skierowania użytecznej wiązki promieniowania w kierunku obliczanej osłony

$T = 0,25$ prawdopodobieństwo przebywania ludzi w osłanianym miejscu

max prąd $I = 500 \text{ mA}$

max napięcie $U = 100 \text{ kV}$

Dla zredukowanej mocy dawki $C_1 = 2,3 \mu \text{ Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}$ odczytuję z wykresu rys 3 normy PN - 86/J-80001 wymaganą osłonę dla przegrody JK. Wielkość osłony wynosi co najmniej 1,3 mm ołowiu.

2.2.2 Obliczenie osłony przed prom. X rozproszonym przez podłogę dla punktu PK2

$$\text{zredukowana moc dawki } C_2 = \frac{D' \cdot f^2 \cdot s}{t \cdot I \cdot y \cdot s} = \frac{8,7 \cdot 3,61 \cdot 3,80}{0,0275 \cdot 500 \cdot 0,08 \cdot 0,30} = 361,9 \quad [\mu \text{ Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}]$$

gdzie: $D = 10 \mu \text{ Sv/tydzień}$ tygodniowa dawka graniczna dla osób nie zawodowo narażonych na prom. jonizujące

$D' = 8,7 \mu \text{ Gy/tydzień}$ tygodniowa dawka pochłonięta w powietrzu dla dawki granicznej osób nie zawodowo narażonych na prom. jonizujące

$f = 1,95 \text{ m}$ $f^2 = 3,80$

$L = 1,9 \text{ m}$ $L^2 = 3,61$

$s = 0,3 \text{ m}^2$

$t = t_0 \cdot U \cdot T = 0,0275$ rzeczywisty czas narażenia na promieniowanie

$y = 0,08$

$t_0 = 0,11 \text{ h}$ tygodniowy czas narażenia na promieniowanie

$U = 1$

$T = 0,25$

$I = 500 \text{ mA}$

$U = 100 \text{ kV}$

Dla zredukowanej mocy dawki $C_2 = 361,9 \mu \text{ Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}$ odczytuję z wykresu rys 4 normy PN - 86/J-80001 wymaganą osłonę dla promieniowania rozproszonego przez podłogę, dla przegrody JK. Wymagana osłona wynosi co najmniej 0,25 mm Pb.

**Obliczenie osłon stałych dla Pracowni Rtg z aparatem "OPERA SYSTEM" G500
Specjalistyczny Szpital im Edwarda Szczeklika w Tarnowie ul Szpitalna 13 , 33 100 Tarnów**

2.1.3 Obliczenie osłony przed prom. X ubocznym dla punktu PK2

$$\text{dawka prom. ubocznego } D_u = \frac{D_u \cdot t}{L^2} = \frac{D_u \cdot t}{L^2} = \frac{440 \cdot 0,0275}{1,9 \cdot 1,9} = 3,35 \quad [\mu \text{ Gy/tydzień}]$$

$$D' = 8,7 \quad \mu \text{ Gy/tydzień}$$

tygodniowa dawka graniczna
dla osób nie zawodowo
narażonych na prom. jonizujące

gdzie: $D_u = 0,44 \quad \text{mGy/h} = 440 \quad \mu \text{ Gy/h}$

$$t = t_0 \cdot U \cdot T = 0,0275$$

$$T = 0,25$$

$$U = 1$$

$$t_0 = 0,11 \quad \text{h}$$

$$L = 1,9 \quad \text{m}$$

krotność osłabienia dla 1,3 mm Pb = 900 tygodniowa dawka prom. ubocznego wynosi 0,004 [μ Gy/tydzień]

wymagana krotność osłabienia = 0,00 razy dodatkowa osłona = 0

Dla zabezpieczenia osób w PK2

nie wymagana jest dodatkowa osłona przed promieniowaniem ubocznym, ponieważ tygodniowa dawka promieniowania ubocznego jest mniejsza od 10% tygodniowej dawki granicznej

Wnioski: Dla zabezpieczenia osób w poczekalni dla punktu kontrolnego PK2 przed promieniowaniem jonizującym wymagana jest osłona o równoważniku co najmniej 1,3 mm Pb

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

SPECJALISTYCZNY Szpital
im. E. Szczeklika w Tarnowie
DZIAŁ TECHNICZNY

**Obliczenie osłon stałych dla Pracowni Rtg z aparatem "OPERA SYSTEM" G500
Specjalistyczny Szpital im Edwarda Szczeklika w Tarnowie ul Szpitalna 13 , 33 100 Tarnów**

2.3 Obliczenie osłony IJ przed promieniowaniem jonizującym dla poczekalni w punkcie kontrolnym PK3

2.3.1 Obliczenie osłony IJ przed promieniowaniem rozproszonym przez ciało pacjenta dla punktu kontrolnego PK3

$$\text{zredukowana moc dawki } C1 = \frac{D' \cdot L^2}{t \cdot I} = \frac{D' \cdot L^2}{t \cdot I} = \frac{8,7 \cdot 1,80 \cdot 1,8}{0,0275 \cdot 500} = 2,1 \quad [\mu \text{ Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}]$$

gdzie: $D = 10 \mu \text{ Sv/tydzień}$ tygodniowa dawka graniczna dla osób nie zawodowo narażonych na prom.jonizujące (0,5 mSv/rok)

$D' = 8,7 \mu \text{ Gy/tydzień}$ tygodniowa dawka pochłonięta w powietrzu dla dawki granicznej osób nie zawodowo narażonych na prom.jonizujące

$L = 1,8 \text{ m}$ najmniejsza odległość przedmiotu rozpraszającego promieniowanie od miejsca osłanianego w ustalonych warunkach pracy

$t = t_0 \cdot U \cdot T = 0,0275 \text{ h}$ rzeczywisty tygodniowy czas narażenia na promieniowanie

$t_0 = 0,11 \text{ h}$ maksymalny czas pracy źródła promieniowania w ciągu tygodnia na jednej zmianie

$U = 1$ prawdopodobieństwo skierowania użytecznej wiązki promieniowania w kierunku obliczanej osłony

$T = 0,25$ prawdopodobieństwo przebywania ludzi w osłanianym miejscu

max prąd $I = 500 \text{ mA}$

max napięcie $U = 100 \text{ kV}$

Dla zredukowanej mocy dawki $C1 = 2,1 \mu \text{ Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}$ odczytuję z wykresu rys 3 normy PN - 86/J-80001 wymaganą osłonę dla ściany IJ. Wielkość osłony wynosi co najmniej 1,35 mm ołowiu.

2.3.2 Obliczenie osłony przed promieniowaniem X wiązki głównej dla punktu PK3

$$\text{wymagana krotność osłabienia wiązki głównej } k = \frac{D' \cdot I^2 \cdot t \cdot y}{D \cdot L \cdot L} = \frac{14,920 \cdot 500 \cdot 1,65 \cdot 0,08}{0,009 \cdot 3,00 \cdot 3,00} = 12576,2 \text{ razy}$$

gdzie: $D = 10 \mu \text{ Sv/tydzień}$ tygodniowa dawka graniczna dla osób nie zawodowo narażonych na prom.jonizujące

$D = 8,7 \mu \text{ Gy/tydzień} = 0,009 \text{ mGy/tydzień}$ tygodniowa dawka pochłonięta w powietrzu dla dawki granicznej osób nie zawodowo narażonych na prom.jonizujące

$D' = 14,92 \text{ mGy/min}$

$L = 3 \text{ m}$ najmniejsza odległość ogiska lampy od miejsca osłanianego w ustalonych warunkach pracy

$y = 0,08$ razy

$t = t_0 \cdot U \cdot T = 1,65 = 1,65 \text{ min}$ rzeczywisty czas narażenia na promieniowanie

$t_0 = 0,11 \text{ h} = 7 \text{ min}$ tygodniowy czas narażenia na promieniowanie

$U = 1$

$T = 0,25$

$I = 500 \text{ mA}$

$U = 100 \text{ kV}$

Dla krotności osłabienia $k = 12576,2$ razy odczytuję z wykresu rys 1 normy PN - 86/J-80001

wymaganą osłonę dla ściany IJ. Wielkość osłony wynosi co najmniej 2,3 mm ołowiu.

**ZA ZGODNOŚĆ
SPECJALISTYCZNY SZPITAL IM EDWARDA SZCZELIKI W TARNOWIE
Z ORYGINAŁEM**

2.1.3 Obliczenie osłony przed prom. X ubocznym dla punktu PK3

$$\text{dawka prom. ubocznego } D_u = \frac{D_u \cdot t}{L^2} = \frac{D_u \cdot t}{L^2} = \frac{440 \cdot 0,0275}{3 \cdot 3} = 1,3444 \quad [\mu \text{ Gy/tydzień}]$$

$$D' = 8,7 \quad \mu \text{ Gy/tydzień}$$

tygodniowa dawka graniczna dla osób nie zawodowo narażonych na prom. jonizujące

gdzie: $D_u = 0,44 \quad \text{mGy/h} = 440 \quad \mu \text{ Gy/h}$

$$t = t_0 \cdot U \cdot T = 0,0275$$

$$T = 0,25$$

$$U = 1$$

$$t_0 = 0,11 \quad \text{h}$$

$$L = 3 \quad \text{m}$$

krotność osłabienia dla 2,3 mm Pb = 12600

tygodniowa dawka prom. ubocznego wynosi 0,000 $[\mu \text{ Gy/tydzień}]$

wymagana krotność osłabienia

$$= 0,00$$

razy

dodatkowa osłona = 0

Wnioski: Dla zabezpieczenia osób w PK3

nie wymagana jest dodatkowa osłona przed promieniowaniem ubocznym, ponieważ tygodniowa dawka promieniowania ubocznego jest mniejsza od 10% tygodniowej dawki granicznej

Wnioski: Dla zabezpieczenia osób w punkcie kontrolnym PK3 poczekalnia, przed promieniowaniem jonizującym wymagana jest osłona o równoważniku co najmniej 2,3 mm Pb

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

**Obliczenie osłon stałych dla Pracowni Rtg z aparatem "OPERA SYSTEM" G500
Specjalistyczny Szpital im Edwarda Szczeklika w Tarnowie ul Szpitalna 13 , 33 100 Tarnów**

2.4 Obliczenie osłony GI przed promieniowaniem jonizującym dla poczekalni w punkcie kontrolnym PK4

2.4.1 Obliczenie osłony GI przed prom. X rozproszonym przez ciało pacjenta dla PK4

$$\text{zredukowana moc dawki } C_1 = \frac{D' \cdot L^2}{t \cdot I} = \frac{D' \cdot L^2}{t \cdot I} = \frac{8,7 \cdot 2,0^2}{0,0275 \cdot 500} = 2,5 \quad [\mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}]$$

gdzie: $D = 10 \mu\text{ Sv/tydzień}$ tygodniowa dawka graniczna dla osób nie zawodowo narażonych na prom. jonizujące (0,5 mSv/rok)

$D' = 8,7 \mu\text{ Gy/tydzień}$ tygodniowa dawka pochłonięta w powietrzu dla dawki granicznej osób nie zawodowo narażonych na prom. jonizujące

$L = 2 \text{ m}$ najmniejsza odległość przedmiotu rozpraszającego promieniowanie od miejsca osłanianego w ustalonych warunkach pracy

$t = t_0 \cdot U \cdot T = 0,0275 \text{ h}$ rzeczywisty tygodniowy czas narażenia na promieniowanie

$t_0 = 0,11 \text{ h}$ maksymalny czas pracy źródła promieniowania w ciągu tygodnia na jednej zmianie

$U = 1$ prawdopodobieństwo skierowania użytecznej wiązki promieniowania w kierunku obliczanej osłony

$T = 0,25$ prawdopodobieństwo przebywania ludzi w osłanianym miejscu

max prąd $I = 500 \text{ mA}$

max napięcie $U = 100 \text{ kV}$

Dla zredukowanej mocy dawki $C_1 = 2,5 \mu\text{ Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}$ odczytuję z wykresu rys 3 normy PN - 86/J-80001 wymaganą osłonę dla przegrody GI. Wielkość osłony wynosi co najmniej 1,3 mm ołowiu.

2.4.2 Obliczenie osłony przed prom. X rozproszonym przez podłogę dla punktu PK4

$$\text{zredukowana moc dawki } C_2 = \frac{D' \cdot I^2 \cdot f^2}{t \cdot I \cdot y \cdot s} = \frac{8,7 \cdot 4,00 \cdot 3,80}{0,0275 \cdot 500 \cdot 0,08 \cdot 0,30} = 401,0 \quad [\mu\text{ Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}]$$

gdzie: $D = 10 \mu\text{ Sv/tydzień}$

$D' = 8,7 \mu\text{ Gy/tydzień}$

$f = 1,95 \text{ m}$ $f^2 = 3,80$

$L = 2 \text{ m}$ $L^2 = 4,00$

$s = 0,3 \text{ m}^*$

$t = t_0 \cdot U \cdot T = 0,0275$ rzeczywisty czas narażenia na promieniowanie

$y = 0,08$

$t_0 = 0,11 \text{ h}$ tygodniowy czas narażenia na promieniowanie

$U = 1$

$T = 0,25$

$I = 500 \text{ mA}$

$U = 100 \text{ kV}$

tygodniowa dawka graniczna dla osób zawodowo narażonych na prom. jonizujące
tygodniowa dawka pochłonięta w powietrzu dla dawki granicznej osób zawodowo narażonych na prom. jonizujące

rzeczywisty czas narażenia na promieniowanie

tygodniowy czas narażenia na promieniowanie

*Dla zredukowanej mocy dawki $C_2 = 401,0 \mu\text{ Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}$ odczytuję z wykresu rys 4 normy PN - 86/J-80001 wymaganą osłonę dla promieniowania rozproszonego przez podłogę dla ściany GI. Wymagana osłona co najmniej 0,2 mm Pb

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**
SPECJALISTYCZNY SZP.
im. E. Szczeklika w Tarnowie,
DZIAŁ TECHNICZNY

**Obliczenie osłon stałych dla Pracowni Rtg z aparatem "OPERA SYSTEM" G500
Specjalistyczny Szpital im Edwarda Szczeklika w Tarnowie ul Szpitalna 13 , 33 100 Tarnów**

2.4.3 Obliczenie osłony przed prom. X ubocznym dla punktu PK4

$$\text{dawka prom. ubocznego } D_u = \frac{D_u \cdot t}{L^2} = \frac{D_u \cdot t}{L^2} = \frac{440 \cdot 0,0275}{2 \cdot 2} = 3,02500 \quad [\mu \text{ Gy/tydzień}]$$

$$D' = 8,7 \quad \mu \text{ Gy/tydzień}$$

tygodniowa dawka graniczna
dla osób nie zawodowo
narażonych na prom. jonizujące

gdzie: $D_u = 0,44 \quad \text{mGy/h} = 440 \quad \mu \text{ Gy/h}$

$$t = t_0 \cdot U \cdot T \quad 0,0275$$

$$T = 0,25$$

$$U = 1$$

$$t_0 = 0,11 \quad \text{h}$$

$$L = 2 \quad \text{m}$$

krotność osłabienia dla 1,3 mm Pb = 900 tygodniowa dawka prom. ubocznego wynosi 0,003 [μ Gy/tydzień]

wymagana krotność osłabienia = 0,00 razy dodatkowa osłona = 0

Dla zabezpieczenia osób w PK4

nie wymagana jest dodatkowa osłona przed promieniowaniem ubocznym ,ponieważ tygodniowa dawka promieniowania ubocznego jest mniejsza od 10% tygodniowej dawki granicznej

Wnioski: Dla zabezpieczenia osób w poczekalni w punkcie kontrolnym PK4 przed promieniowaniem jonizującym wymagana jest osłona o równoważniku co najmniej 1,3 mm Pb

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

SPECJALISTYCZNY SZPITAL
im. E. Szczeklika w Tarnowie

**Obliczenie osłon stałych dla Pracowni Rtg z aparatem "OPERA SYSTEM" G500
Specjalistyczny Szpital im Edwarda Szczeklika w Tarnowie ul Szpitalna 13 , 33 100 Tarnów**

2.5 Obliczenie osłony GH przed promieniowaniem jonizującym (poczekalnia) dla punktu kontrolnego PK5

2.5.1 Obliczenie osłony GH przed prom. X rozproszonym przez ciało pacjenta dla PK5

$$\text{zredukowana moc dawki } C_1 = \frac{D' \cdot L^2}{t \cdot I} = \frac{D' \cdot L^2}{t \cdot I} = \frac{8,7 \cdot 3,0 \cdot 3}{0,0275 \cdot 500} = 5,7 \quad [\mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}]$$

gdzie: $D = 10 \mu\text{ Sv/tydzień}$ tygodniowa dawka graniczna dla osób nie zawodowo narażonych na prom.jonizujące (0,5 mSv/rok)

$D' = 8,7 \mu\text{ Gy/tydzień}$ tygodniowa dawka pochłonięta w powietrzu dla dawki granicznej osób nie zawodowo narażonych na prom.jonizujące

$L = 3 \text{ m}$ najmniejsza odległość przedmiotu rozpraszającego promieniowanie od miejsca osłanianego w ustalonych warunkach pracy

$t = t_0 \cdot U \cdot T = 0,0275 \text{ h}$ rzeczywisty tygodniowy czas narażenia na promieniowanie

$t_0 = 0,11 \text{ h}$ maksymalny czas pracy źródła promieniowania w ciągu tygodnia na jednej zmianie

$U = 1$ prawdopodobieństwo skierowania użytecznej wiązki promieniowania w kierunku obliczanej osłony

$T = 0,25$ prawdopodobieństwo przebywania ludzi w osłanianym miejscu

max prąd $I = 500 \text{ mA}$

max napięcie $U = 100 \text{ kV}$

Dla zredukowanej mocy dawki $C_1 = 5,7 \mu\text{ Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}$ odczytuję z wykresu rys 3 normy PN - 86/J-80001 wymaganą osłonę dla drzwi GH. Wielkość osłony wynosi co najmniej 0,9 mm ołowiu.

2.5.2 Obliczenie osłony przed prom. X rozproszonym przez podłogę dla punktu PK5

$$\text{zredukowana moc dawki } C_2 = \frac{D' \cdot I^2 \cdot f^2}{t \cdot I \cdot y \cdot s} = \frac{8,7 \cdot 9,00 \cdot 3,80}{0,0275 \cdot 500 \cdot 0,08 \cdot 0,30} = 902,2 \quad [\mu\text{ Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}]$$

gdzie: $D = 10 \mu\text{ Sv/tydzień}$ tygodniowa dawka graniczna dla osób nie zawodowo narażonych na prom.jonizujące

$D' = 8,7 \mu\text{ Gy/tydzień}$ tygodniowa dawka pochłonięta w powietrzu dla dawki granicznej osób nie zawodowo narażonych na prom.jonizujące

$f = 1,95 \text{ m}$ $f^2 = 3,80$

$L = 3 \text{ m}$ $L^2 = 9,00$

$s = 0,3 \text{ m}^2$

$t = t_0 \cdot U \cdot T = 0,0275$ rzeczywisty czas narażenia na promieniowanie

$y = 0,08$

$t_0 = 0,11 \text{ h}$ tygodniowy czas narażenia na promieniowanie

$U = 1$

$T = 0,25$

$I = 500 \text{ mA}$

$U = 100 \text{ kV}$

Dla zredukowanej mocy dawki $C_2 = 902,2 \mu\text{ Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}$ odczytuję z wykresu rys 4 normy PN - 86/J-80001

wymaganą osłonę dla promieniowania rozproszonego przez podłogę, dla ściany AD. Nie wymagana dodatkowa osłona

SPECJALISTYCZNY SZPITAL
im. E. Szczeklika w Tarnowie
DZIAŁ TECHNICZNY
**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

**Obliczenie osłon stałych dla Pracowni Rtg z aparatem "OPERA SYSTEM" G500
Specjalistyczny Szpital im Edwarda Szczeklika w Tarnowie ul Szpitalna 13, 33 100 Tarnów**

2.5.3 Obliczenie osłony przed prom. X ubocznym dla punktu PK5

$$\text{dawka prom. ubocznego } D_u = \frac{D_u \cdot t}{L^2} = \frac{D_u \cdot t}{L^2} = \frac{440 \cdot 0,0275}{3 \cdot 3} = 1,34 \quad [\mu \text{ Gy/tydzień}]$$

$$D' = 8,7 \quad \mu \text{ Gy/tydzień}$$

tygodniowa dawka graniczna dla osób nie zawodowo narażonych na prom. jonizujące

gdzie: $D_u = 0,44 \quad \text{mGy/h} = 440 \quad \mu \text{ Gy/h}$

$$t = t_0 \cdot U \cdot T = 0,0275$$

$$T = 0,25$$

$$U = 1$$

$$t_0 = 0,11 \quad \text{h}$$

$$L = 3 \quad \text{m}$$

krotność osłabienia dla 0,9 mm Pb = 300 tygodniowa dawka prom. ubocznego wynosi 0,004 [μ Gy/tydzień]

wymagana krotność osłabienia = 0,01 razy dodatkowa osłona = 0

Dla zabezpieczenia osób w PK5

nie wymagana jest dodatkowa osłona przed promieniowaniem ubocznym, ponieważ tygodniowa dawka promieniowania ubocznego jest mniejsza od 10% tygodniowej dawki granicznej

Wnioski: Dla zabezpieczenia osób w poczekalni dla punktu kontrolnego PK5 przed promieniowaniem jonizującym wymagana jest osłona o równoważniku co najmniej 0,9 mm Pb

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

SPECJALISTYCZNY SZPITAL
im. E. Szczeklika w Tarnowie
DZIAŁ TECHNICZNY

**Obliczenie osłon stałych dla Pracowni Rtg z aparatem "OPERA SYSTEM" G500
Specjalistyczny Szpital im Edwarda Szczeklika w Tarnowie ul Szpitalna 13 , 33 100 Tarnów**

2.6 Obliczenie osłony DEFG przed promieniowaniem jonizującym dla przebieralni w punkcie kontrolnym PK6

2.6.1 Obliczenie osłony DEFG przed prom. X rozproszonym przez ciało pacjenta dla PK6

$$\text{zredukowana moc dawki } C_1 = \frac{D' \cdot L^2}{t \cdot I} = \frac{D' \cdot L^2}{t \cdot I} = \frac{8,7 \cdot 2,5 \cdot 2,5}{0,0035 \cdot 500} = 31,1 \quad [\mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}]$$

- gdzie: $D = 10 \mu\text{ Sv/tydzień}$ tygodniowa dawka graniczna dla osób nie zawodowo narażonych na prom. jonizujące
- $D' = 8,7 \mu\text{ Gy/tydzień}$ tygodniowa dawka pochłonięta w powietrzu dla dawki granicznej osób nie zawodowo narażonych na prom. jonizujące
- $L = 2,5 \text{ m}$ najmniejsza odległość przedmiotu rozpraszającego promieniowanie od miejsca osłanianego w ustalonych warunkach pracy
- $t = t_0 \cdot U \cdot T = 0,0035 \text{ h}$ rzeczywisty tygodniowy czas narażenia na promieniowanie
- $t_0 = 0,07 \text{ h}$ maksymalny czas pracy źródła promieniowania w ciągu tygodnia na jednej zmianie
- $U = 1$ prawdopodobieństwo skierowania użytecznej wiązki promieniowania w kierunku obliczanej osłony
- $T = 0,05$ prawdopodobieństwo przebywania ludzi w osłanianym miejscu
- max prąd $I = 500 \text{ mA}$
- max napięcie $U = 100 \text{ kV}$

Dla zredukowanej mocy dawki $C_1 = 31,1 \mu\text{ Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}$ odczytuję z wykresu rys 3 normy PN - 86/J-80001 wymaganą osłonę dla przegrody DEFG. Wielkość osłony wynosi co najmniej 0,5 mm ołowiu.

2.6.2 Obliczenie osłony przed prom. X rozproszonym przez podłogę dla punktu PK6

$$\frac{C}{2} = \frac{D' \cdot l^2 \cdot f^2}{t \cdot I \cdot y \cdot s} = \frac{8,7 \cdot 6,25 \cdot 3,61}{0,0055 \cdot 500 \cdot 0,08 \cdot 0,30} = 2974,1 \quad [\mu\text{ Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}]$$

- gdzie: $D = 10 \mu\text{ Sv/tydzień}$ tygodniowa dawka graniczna dla osób nie zawodowo narażonych na prom. jonizujące
- $D' = 8,7 \mu\text{ Gy/tydzień}$ tygodniowa dawka pochłonięta w powietrzu dla dawki granicznej osób nie zawodowo narażonych na prom. jonizujące
- $f = 1,9 \text{ m}$ $f^2 = 3,61$
- $L = 2,5 \text{ m}$ $l^2 = 6,25$
- $s = 0,3 \text{ m}^2$
- $t = t_0 \cdot U \cdot T = 0,0055$ rzeczywisty czas narażenia na promieniowanie
- $y = 0,08$ tygodniowy czas narażenia na promieniowanie
- $t_0 = 0,11 \text{ h}$
- $U = 1$
- $T = 0,05$
- $I = 500 \text{ mA}$
- $U = 100 \text{ kV}$

Dla zredukowanej mocy dawki $C_2 = 2974,1 \mu\text{ Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}$ odczytuję z wykresu rys 4 normy PN - 86/J-80001 wymaganą osłonę dla promieniowania rozproszonego przez podłogę, dla przegrody DEFG. Nie wymagana osłona.

SPECIALISTYKA
im. E. Szczeklika w Tarnowie

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

**Obliczenie osłon stałych dla Pracowni Rtg z aparatem "OPERA SYSTEM" G500
Specjalistyczny Szpital im Edwarda Szczeklika w Tarnowie ul Szpitalna 13 , 33 100 Tarnów**

2.6.3 Obliczenie osłony przed prom. X ubocznym dla punktu PK6

dawka prom. ubocznego $D_u = \frac{D_u \cdot t}{L^2} = \frac{D_u \cdot t}{L^2} = \frac{440 \cdot 0,0035}{3 \cdot 3} = 0,27 \quad [\mu \text{ Gy/tydzień}]$

$D' = 8,7 \quad \mu \text{ Gy/tydzień}$

tygodniowa dawka graniczna dla osób nie zawodowo narażonych na prom. jonizujące

gdzie: $D_u = 0,44 \quad \text{mGy/h} = 440 \quad \mu \text{ Gy/h}$

$t = t_0 \cdot U \cdot T = 0,0055$

$T = 0,05$

$U = 1$

$t_0 = 0,11 \quad \text{h}$

$L = 3 \quad \text{m}$

krotność osłabienia dla 0,5 mm Pb = 55 tygodniowa dawka prom. ubocznego wynosi 0,005 $[\mu \text{ Gy/tydzień}]$

wymagana krotność osłabienia = 0,01 razy dodatkowa osłona = 0

Dla zabezpieczenia osób w PK6

nie wymagana jest dodatkowa osłona przed promieniowaniem ubocznym, ponieważ tygodniowa dawka promieniowania ubocznego jest mniejsza od 10% tygodniowej dawki granicznej

Wnioski: Dla zabezpieczenia osób w przebieralni dla punktu kontrolnego PK6 przed promieniowaniem jonizującym wymagana jest osłona o równoważniku 0,5 mm Pb

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

SPECJALISTYCZNY SZPITAL
im. E. Szczeklika w Tarnowie
DZIAŁ TECHNICZNY

**Obliczenie osłon stałych dla Pracowni Rtg z aparatem "OPERA SYSTEM" G500
Specjalistyczny Szpital im Edwarda Szczeklika w Tarnowie ul Szpitalna 13 , 33 100 Tarnów**

2.7 Obliczenie osłony CD przed promieniowaniem jonizującym dla WC ogólnodostępny w punkcie kontrolnym PK7

2.7.1 Obliczenie osłony CD przed prom. X rozproszonym przez ciało pacjenta dla PK7

$$\text{zredukowana moc dawki } C_1 = \frac{D' \cdot L^2}{t \cdot I} = \frac{D' \cdot L^2}{t \cdot I} = \frac{8,7 \cdot 4,0 \cdot 4}{0,0275 \cdot 500} = 10,1 \quad [\mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}]$$

gdzie: D = 10	μ Sv/tydzień	tygodniowa dawka graniczna dla osób nie zawodowo narażonych na prom. jonizujące
D' = 8,7	μ Gy/tydzień	tygodniowa dawka pochłonięta w powietrzu dla dawki granicznej osób nie zawodowo narażonych na prom. jonizujące
L = 4	m	najmniejsza odległość przedmiotu rozpraszającego promieniowanie od miejsca osłanianego w ustalonych warunkach pracy
t = t ₀ · U · T	0,0275 h	rzeczywisty tygodniowy czas narażenia na promieniowanie
t ₀ = 0,11	h	maksymalny czas pracy źródła promieniowania w ciągu tygodnia na jednej zmianie
U = 1		prawdopodobieństwo skierowania użytecznej wiązki promieniowania w kierunku obliczanej osłony
T = 0,25		prawdopodobieństwo przebywania ludzi w osłanianym miejscu
max prąd I = 500	mA	
max napięcie U = 100	kV	

Dla zredukowanej mocy dawki C₁ = 10,1 μ Gy·h⁻¹·m²·mA⁻¹ odczytuję z wykresu rys 3 normy PN - 86/J-80001 wymaganą osłonę dla przegrody CD. Wielkość osłony wynosi co najmniej 0,7 mm ołowiu.

2.7.2 Obliczenie osłony przed prom. X rozproszonym przez podłogę dla punktu PK7

$$C_2 = \frac{D' \cdot f^2 + f^2}{t \cdot I \cdot y \cdot s} = \frac{8,7 \cdot 16 \cdot 3,61}{0,0275 \cdot 500 \cdot 0,08 \cdot 0,30} = 1522,8 \quad [\mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}]$$

gdzie: D = 10	μ Sv/tydzień	tygodniowa dawka graniczna dla osób nie zawodowo narażonych na prom. jonizujące
D' = 8,7	μ Gy/tydzień	tygodniowa dawka pochłonięta w powietrzu dla dawki granicznej osób nie zawodowo narażonych na prom. jonizujące
f = 1,9	m	f ² = 3,61
L = 4	m	L ² = 16
s = 0,3	m	
t = t ₀ · U · T	0,0275	rzeczywisty czas narażenia na promieniowanie
y = 0,08		
t ₀ = 0,11	h	tygodniowy czas narażenia na promieniowanie
U = 1		
T = 0,25		
I = 500	mA	
U = 100	kV	

Dla zredukowanej mocy dawki C₂ = 1522,8 μ Gy·h⁻¹·m²·mA⁻¹ odczytuję z wykresu rys 4 normy PN - 86/J-80001 wymaganą osłonę dla promieniowania rozproszonego przez podłogę dla przegrody CD. Nie wymagana osłona.

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

**Obliczenie osłon stałych dla Pracowni Rtg z aparatem "OPERA SYSTEM" G500
Specjalistyczny Szpital im Edwarda Szczeklika w Tarnowie ul Szpitalna 13 , 33 100 Tarnów**

2.7.3 Obliczenie osłony przed prom. X ubocznym dla punktu PK6

$$\text{dawka prom. ubocznego } D_u = \frac{D_u \cdot t}{L^2} = \frac{D_u \cdot t}{L^2} = \frac{440 \cdot 0,0275}{4 \cdot 4} = 0,76 \quad [\mu \text{ Gy/tydzień}]$$

$$D' = 8,7 \quad \mu \text{ Gy/tydzień}$$

tygodniowa dawka graniczna dla osób nie zawodowo narażonych na prom. ionizujące

$$\text{gdzie: } D_u = 0,44 \quad \text{mGy/h} = 440 \quad \mu \text{ Gy/h}$$

$$t = t_o \cdot U \cdot T = 0,0275$$

$$T = 0,25$$

$$U = 1$$

$$t_o = 0,11 \quad \text{h}$$

$$L = 4 \quad \text{m}$$

krotność osłabienia dla 0.7 mm Pb = 140 tygodniowa dawka prom. ubocznego wynosi 0,005 [μ Gy/tydzień]

wymagana krotność osłabienia = 0.01 razy dodatkowa osłona = 0

Dla zabezpieczenia osób w PK7

nie wymagana jest dodatkowa osłona przed promieniowaniem ubocznym, ponieważ tygodniowa dawka promieniowania ubocznego jest mniejsza od 10% tygodniowej dawki granicznej

Wnioski: Dla zabezpieczenia osób w WC ogólnodostępnym, ściana CD, dla punktu kontrolnego PK7 przed promieniowaniem jonizującym wymagana jest osłona o równoważniku co najmniej 0,7 mm Pb

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

SPECJALISTYCZNY SZPITAL
im. E. Szczeklika w Tarnowie

**Obliczenie osłon stałych dla Pracowni Rtg z aparatem "OPERA SYSTEM" G500
Specjalistyczny Szpital im Edwarda Szczeklika w Tarnowie ul Szpitalna 13 , 33 100 Tarnów**

2.8 Obliczenie osłony AB przed promieniowaniem jonizującym dla klatki schodowej w punkcie kontrolnym PK8

2.8.1 Obliczenie osłony AB przed prom. X rozproszonym przez ciało pacjenta dla PK8

$$\text{zredukowana moc dawki } C_1 = \frac{D' \cdot L^2}{t \cdot I} = \frac{D' \cdot L^2}{t \cdot I} = \frac{8,7 \cdot 6,6 \cdot 6,6}{0,0275 \cdot 500} = 27,6 \quad [\mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}]$$

- gdzie: $D = 10 \mu\text{ Sv/tydzień}$ tygodniowa dawka graniczna dla osób nie zawodowo narażonych na prom.jonizujące
- $D' = 8,7 \mu\text{ Gy/tydzień}$ tygodniowa dawka pochłonięta w powietrzu dla dawki granicznej osób nie zawodowo narażonych na prom.jonizujące
- $L = 6,6 \text{ m}$ najmniejsza odległość przedmiotu rozpraszającego promieniowanie od miejsca osłanianego w ustalonych warunkach pracy
- $t = t_0 \cdot U \cdot T = 0,0275 \text{ h}$ rzeczywisty tygodniowy czas narażenia na promieniowanie
- $t_0 = 0,11 \text{ h}$ maksymalny czas pracy źródła promieniowania w ciągu tygodnia na jednej zmianie
- $U = 1$ prawdopodobieństwo skierowania użytecznej wiązki promieniowania w kierunku obliczanej osłony
- $T = 0,25$ prawdopodobieństwo przebywania ludzi w osłanianym miejscu
- max prąd $I = 500 \text{ mA}$
- max napięcie $U = 100 \text{ kV}$

Dla zredukowanej mocy dawki $C_1 = 27,6 \mu\text{ Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}$ odczytuję z wykresu rys 3 normy PN - 86/J-80001 wymaganą osłonę dla przegrody AB. Wielkość osłony wynosi co najmniej 0,5 mm ołowiu.

2.8.2 Obliczenie osłony przed prom. X rozproszonym przez podłogę dla punktu PK8

$$C_2 = \frac{D' \cdot l^2 \cdot f^2}{t \cdot I \cdot y \cdot s} = \frac{8,7 \cdot 44 \cdot 3,61}{0,0275 \cdot 500 \cdot 0,08 \cdot 0,30} = 4145,7 \quad [\mu\text{ Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}]$$

- gdzie: $D = 10 \mu\text{ Sv/tydzień}$ tygodniowa dawka graniczna dla osób nie zawodowo narażonych na prom.jonizujące
- $D' = 8,7 \mu\text{ Gy/tydzień}$ tygodniowa dawka pochłonięta w powietrzu dla dawki granicznej osób nie zawodowo narażonych na prom.jonizujące
- $f = 1,9 \text{ m}$ $f^2 = 3,61$
- $L = 6,6 \text{ m}$ $l^2 = 44$
- $s = 0,3 \text{ m}^2$
- $t = t_0 \cdot U \cdot T = 0,0275$ rzeczywisty czas narażenia na promieniowanie
- $y = 0,08$
- $t_0 = 0,11 \text{ h}$ tygodniowy czas narażenia na promieniowanie
- $U = 1$
- $T = 0,25$
- $I = 500 \text{ mA}$
- $U = 100 \text{ kV}$

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

Dla zredukowanej mocy dawki $C_2 = 4145,7 \mu\text{ Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}$ odczytuję z wykresu rys 4 normy PN - 86/J-80001 wymaganą osłonę dla promieniowania rozproszonego przez podłogę , dla przegrody AB . Nie wymaga osłony

SPECJALISTYCZNY SZPITAL

**Obliczenie osłon stałych dla Pracowni Rtg z aparatem "OPERA SYSTEM" G500
Specjalistyczny Szpital im Edwarda Szczeklika w Tarnowie ul Szpitalna 13 , 33 100 Tarnów**

2.8.3 Obliczenie osłony przed prom. X ubocznym dla punktu PK8

$$\text{dawka prom. ubocznego } D_u = \frac{D_u \cdot t}{L^2} = \frac{D_u \cdot t}{L^2} = \frac{440 \cdot 0,0275}{6,6 \cdot 6,6} = 0,28 \quad [\mu \text{ Gy/tydzień}]$$

$$D' = 8,7 \quad \mu \text{ Gy/tydzień}$$

tygodniowa dawka graniczna dla osób nie zawodowo narażonych na prom. ionizujące

gdzie: $D_u = 0,44 \quad \text{mGy/h} = 440 \quad \mu \text{ Gy/h}$

$$t = t_0 \cdot U \cdot T = 0,0275$$

$$T = 0,25$$

$$U = 1$$

$$t_0 = 0,11 \quad \text{h}$$

$$L = 6,6 \quad \text{m}$$

krotność osłabienia dla 0,7 mm Pb = 140 tygodniowa dawka prom. ubocznego wynosi 0,002 [μ Gy/tydzień]

wymagana krotność osłabienia = 0,00 razy dodatkowa osłona = 0

Dla zabezpieczenia osób w PK8

nie wymagana jest dodatkowa osłona przed promieniowaniem ubocznym, ponieważ tygodniowa dawka promieniowania ubocznego jest mniejsza od 10% tygodniowej dawki granicznej

Wnioski: Dla zabezpieczenia osób w klatce schodowej, ściana AB, dla punktu kontrolnego PK8 przed promieniowaniem jonizującym wymagana jest osłona o równoważniku conajmniej 0,5 mm Pb

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

SPECJALISTYCZNY SZPITAL
im. E. Szczeklika w Tarnowie
DZIAŁ TECHNICZNY
33-100 Tarnów, ul. Szpitalna

2.9 Obliczenie osłony PODŁOGA przed promieniowaniem jonizującym dla punktu kontrolnego PK9 (SALA INTENSYWNEGO NADZORU, POKÓJ LEKARSKI)

2.9.1 Obliczenie osłony PODŁOGA przed promieniowaniem rozproszonym przez ciało pacjenta dla punktu kontrolnego PK9

$$\text{zredukowana moc dawki } C1 = \frac{D' \cdot L^2}{t \cdot I} = \frac{D' \cdot L^2}{t \cdot I} = \frac{8,7 \cdot 2,00 \cdot 2}{0,1100 \cdot 500} = 0,633 \quad [\mu \text{ Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}]$$

gdzie: $D = 10 \mu \text{ Sv/tydzień}$ tygodniowa dawka graniczna dla osób nie zawodowo narażonych na prom. jonizujące (0,5 mSv/rok)

$D' = 8,7 \mu \text{ Gy/tydzień}$ tygodniowa dawka pochłonięta w powietrzu dla dawki granicznej osób nie zawodowo narażonych na prom. jonizujące

$L = 2 \text{ m}$ najmniejsza odległość przedmiotu rozpraszającego promieniowanie od miejsca osłanianego w ustalonych warunkach pracy

$t = t_0 \cdot U \cdot T = 0,11 \text{ h}$ rzeczywisty tygodniowy czas narażenia na promieniowanie

$t_0 = 0,11 \text{ h}$ maksymalny czas pracy źródła promieniowania w ciągu tygodnia na jednej zmianie

$U = 1$ prawdopodobieństwo skierowania użytecznej wiązki promieniowania w kierunku obliczanej osłony

$T = 1$ prawdopodobieństwo przebywania ludzi w osłanianym miejscu

max prąd $I = 500 \text{ mA}$

max napięcie $U = 100 \text{ kV}$

Dla zredukowanej mocy dawki $C1 = 0,6 \mu \text{ Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}$ odczytuję z wykresu rys 3 normy PN - 86/J-80001 wymaganą osłonę dla drzwi w ścianie GHI. Wielkość osłony wynosi co najmniej 1,9 mm ołowiu.

2.9.2 Obliczenie osłony przed promieniowaniem X wiązki głównej dla punktu PK9

$$\text{wymagana krotność osłabienia wiązki głównej } k = \frac{D' \cdot I^2 \cdot t \cdot y}{D \cdot L \cdot L} = \frac{14,9 \cdot 500 \cdot 6,6 \cdot 0,08}{0,009 \cdot 3,2 \cdot 3,2} = 44213,4 \text{ razy}$$

gdzie: $D = 10 \mu \text{ Sv/tydzień}$

tygodniowa dawka graniczna dla osób nie zawodowo narażonych na prom. jonizujące

$D = 8,7 \mu \text{ Gy/tydzień} = 0,009 \text{ mGy/tydzień}$

tygodniowa dawka pochłonięta w powietrzu dla dawki granicznej osób nie zawodowo narażonych na prom. jonizujące

$D' = 14,92 \text{ mGy/min} =$

$L = 3,2 \text{ m}$ najmniejsza odległość ogiska lampy od miejsca osłanianego w ustalonych warunkach pracy

$y = 0,08 \text{ razy}$

$t = t_0 \cdot U \cdot T = 6,6 = 6,60 \text{ min}$ rzeczywisty czas narażenia na promieniowanie

$t_0 = 0,11 \text{ h} = 7 \text{ min}$ tygodniowy czas narażenia na promieniowanie

$U = 1$

$T = 1$

$I = 500 \text{ mA}$

$U = 100 \text{ kV}$

Dla krotności osłabienia $k = 44213,4 \text{ razy}$ odczytuję z wykresu rys 1 normy PN - 86/J-80001 wymaganą osłonę dla PODŁOGI. Wielkość osłony wynosi co najmniej 2,8 mm ołowiu.

2.9.3 Obliczenie osłony przed prom. X ubocznym dla punktu PK9

dawka prom. ubocznego $D_u = \frac{D_u \cdot t}{L^2} = \frac{D_u \cdot t}{L^2} = \frac{440 \cdot \text{razy}}{3,2 \cdot 3,2} = 4,73 \quad [\mu \text{ Gy/tydzień}]$

$D' = 8,7 \quad \mu \text{ Gy/tydzień}$

tygodniowa dawka graniczna dla osób nie zawodowo narażonych na prom. jonizujące

gdzie: $D_u = 0,44 \quad \text{mGy/h} = 440 \quad \mu \text{ Gy/h}$
 $t = t_o \cdot U \cdot T = 0,11$
 $T = 1$
 $U = 1$
 $t_o = 0,11 \quad \text{h}$
 $L = 3,2 \quad \text{m}$

krotność osłabienia dla 2,8 mm Pb = 44500 tygodniowa dawka prom. ubocznego wynosi 0,000 [$\mu \text{ Gy/tydzień}$]

wymagana krotność osłabienia = 0,00 razy dodatkowa osłona = 0

Wnioski: Dla zabezpieczenia osób w PK9

nie wymagana jest dodatkowa osłona przed promieniowaniem ubocznym, ponieważ tygodniowa dawka promieniowania ubocznego jest mniejsza od 10% tygodniowej dawki granicznej

Wnioski: Dla zabezpieczenia osób w punkcie kontrolnym PK9 (W POMIESZCZENIACH POD PODŁOGĄ) przed promieniowaniem jonizującym wymagana jest osłona o równoważniku co najmniej 2,8 mm Pb

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

**Obliczenie osłon stałych dla Pracowni Rtg z aparatem "OPERA SYSTEM" G500
Specjalistyczny Szpital im Edwarda Szczeklika w Tarnowie ul Szpitalna 13 , 33 100 Tarnów**

2.10 Obliczenie osłony SUFIT przed promieniowaniem jonizującym dla (POKOJE PERSONELU) w punkcie kontrolnym PK10

2.10.1 Obliczenie osłony SUFIT przed prom. X rozproszonym przez ciało pacjenta dla PK10

$$\text{zredukowana moc dawki } C_1 = \frac{D' \cdot L^2}{t \cdot I} = \frac{D' \cdot L^2}{t \cdot I} = \frac{8,7 \cdot 3,0 \cdot 3}{0,1100 \cdot 500} = 1,4 \quad [\mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}]$$

gdzie: $D = 10 \mu\text{ Sv/tydzień}$ tygodniowa dawka graniczna dla osób nie zawodowo narażonych na prom. jonizujące

$D' = 8,7 \mu\text{ Gy/tydzień}$ tygodniowa dawka pochłonięta w powietrzu dla dawki granicznej osób nie zawodowo narażonych na prom. jonizujące

$L = 3 \text{ m}$ najmniejsza odległość przedmiotu rozpraszającego promieniowanie od miejsca osłanianego w ustalonych warunkach pracy

$t = t_0 \cdot U \cdot T = 0,11 \text{ h}$ rzeczywisty tygodniowy czas narażenia na promieniowanie

$t_0 = 0,11 \text{ h}$ maksymalny czas pracy źródła promieniowania w ciągu tygodnia na jednej zmianie

$U = 1$ prawdopodobieństwo skierowania użytecznej wiązki promieniowania w kierunku obliczanej osłony

$T = 1$ prawdopodobieństwo przebywania ludzi w osłanianym miejscu

max prąd $I = 500 \text{ mA}$

max napięcie $U = 100 \text{ kV}$

Dla zredukowanej mocy dawki $C_1 = 1,4 \mu\text{ Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}$ odczytuję z wykresu rys 3 normy PN - 86/J-80001 wymaganą osłonę dla przegrody SUFIT. Wielkość osłony wynosi co najmniej 1,6 mm ołowiu.

2.10.2 Obliczenie osłony przed prom. X rozproszonym przez podłogę dla punktu PK10

$$C_2 = \frac{D' \cdot l^2 \cdot f^2}{t \cdot I \cdot y \cdot s} = \frac{8,7 \cdot 14 \cdot 3,61}{0,11 \cdot 500 \cdot 0,08 \cdot 0,30} = 343,6 \quad [\mu\text{ Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}]$$

gdzie: $D = 10 \mu\text{ Sv/tydzień}$ tygodniowa dawka graniczna dla osób nie zawodowo narażonych na prom. jonizujące

$D' = 8,7 \mu\text{ Gy/tydzień}$ tygodniowa dawka pochłonięta w powietrzu dla dawki granicznej osób nie zawodowo narażonych na prom. jonizujące

$f = 1,9 \text{ m}$ $f^2 = 3,61$

$L = 3,8 \text{ m}$ $l^2 = 14$

$s = 0,3 \text{ m}^2$

$t = t_0 \cdot U \cdot T = 0,11$ rzeczywisty czas narażenia na promieniowanie

$y = 0,08$

$t_0 = 0,11 \text{ h}$ tygodniowy czas narażenia na promieniowanie

$U = 1$

$T = 1$

$I = 500 \text{ mA}$

$U = 100 \text{ kV}$

Dla zredukowanej mocy dawki $C_2 = 343,6 \mu\text{ Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}$ odczytuję z wykresu rys 4 normy PN - 86/J-80001 wymaganą osłonę dla promieniowania rozproszonego przez podłogę, dla przegrody SUFIT. Wymagana osłona co najmniej 0,35 mm Pb.

**Obliczenie osłon stałych dla Pracowni Rtg z aparatem "OPERA SYSTEM" G500
Specjalistyczny Szpital im Edwarda Szczeklika w Tarnowie ul Szpitalna 13 , 33 100 Tarnów**

2.10.3 Obliczenie osłony przed prom. X ubocznym dla punktu PK10

$$\text{dawka prom. ubocznego } D_u = \frac{D_u \cdot t}{L^2} = \frac{D_u \cdot t}{L^2} = \frac{440 \cdot 0,11}{2,4 \cdot 2,4} = 2,10 \quad [\mu \text{ Gy/tydzień}]$$

$$D' = 8,7 \quad \mu \text{ Gy/tydzień}$$

tygodniowa dawka graniczna dla osób nie zawodowo narażonych na prom. ionizujące

gdzie: $D_u = 0,44 \quad \text{mGy/h} = 440 \quad \mu \text{ Gy/h}$

$$t = t_0 \cdot U \cdot T = 0,0275$$

$$T = 0,25$$

$$U = 1$$

$$t_0 = 0,11 \quad \text{h}$$

$$L = 2,4 \quad \text{m}$$

krotność osłabienia dla 1,6 mm Pb = 2100 tygodniowa dawka prom. ubocznego wynosi 0,001 [μ Gy/tydzień]

wymagana krotność osłabienia = 0,00 razy dodatkowa osłona = 0

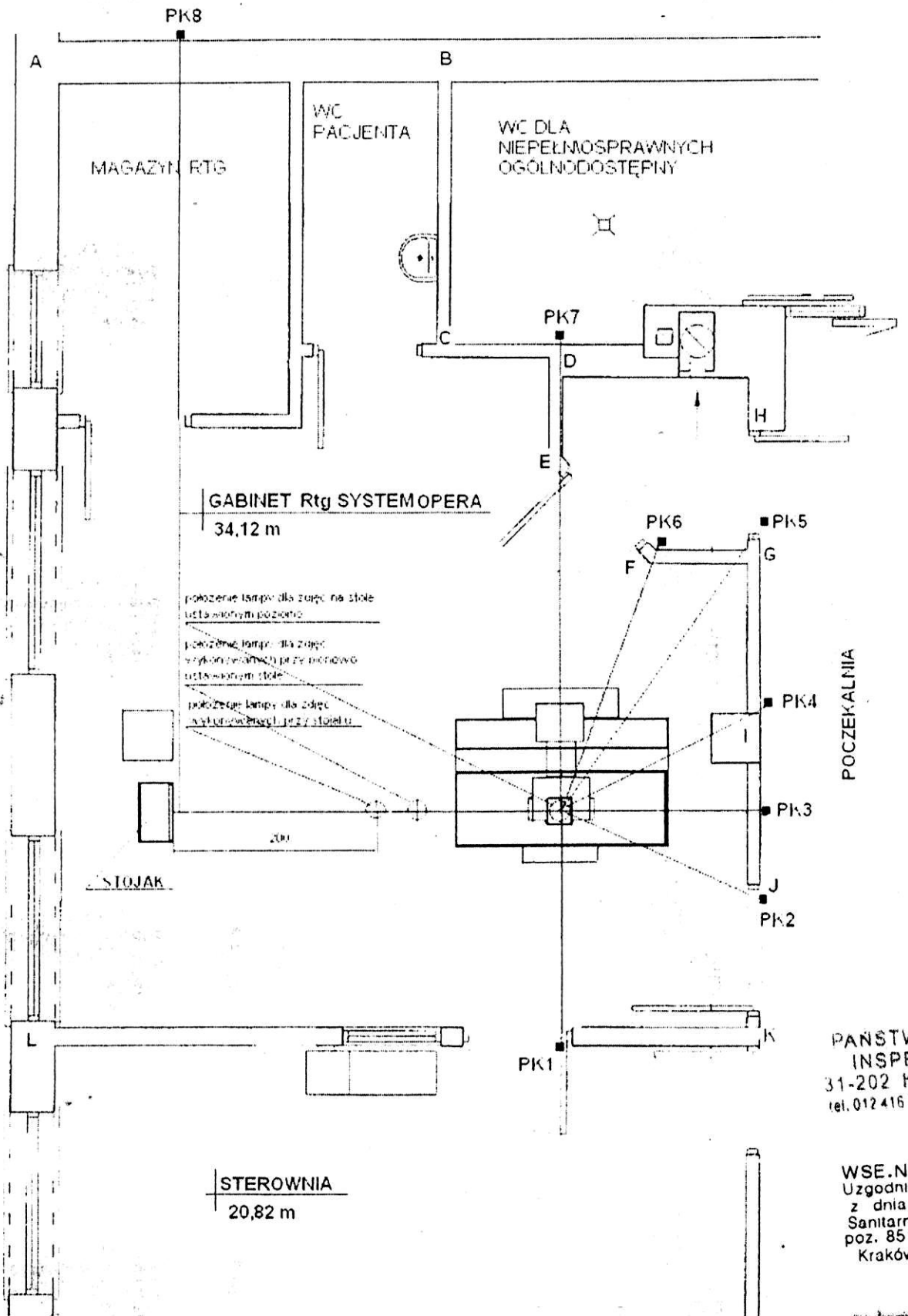
Dla zabezpieczenia osób w PK10

nie wymagana jest dodatkowa osłona przed promieniowaniem ubocznym, ponieważ tygodniowa dawka promieniowania ubocznego jest mniejsza od 10% tygodniowej dawki granicznej

Wnioski: Dla zabezpieczenia osób w punkcie kontrolnym PK10 (W POMIESZCZENIACH NAD SUFITEM) przed promieniowaniem jonizującym wymagana jest osłona o równoważniku conajmniej 1,6 mm Pb

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

SPECJALISTYCZNY SZPITAL
im. E. Szczeklika w Tarnowie
DZIAŁ TECHNICZNY



MAŁ
 PANSTWOW
 INSPEKT
 31-202 Krak
 tel. 012 416 21 24,
 fax (

WSE.NNZ. 4
 Uzgodniono
 z dnia 14.0
 Sanitarnej (je
 poz. 851)
 Kraków

PANSTWOWY

Z up.
 Zastępca Małop
 Instp

ZESTAWIENIE OSŁON STAŁYCH						
			INWENTARYZACJA		OBLICZONA	
PRZEGRODA			WYKONANIE	RÓWNOWAŻNIK		WYKONAĆ
KL	PK1	ściana KL	nowa	-	1,25 mmPb	plyta rigips z wkładką 1,5 mmPb
KL	PK1	drzwi w ścianie KL	nowe	-	1,25 mmPb	drzwi z wkładką 1,5 mm Pb
KL	PK1	szyba w sterowni	nowa	-	1,25 mmPb	szyba ołowiana o równoważniku 1,5 mm
JK	PK2	drzwi w ścianie JK	nowe	-	1,3 mm Pb	drzwi z wkładką 1,5 mm Pb
IJ	PK3	ściana IJ	nowa	-	2,3 1,5 mm Pb	plyta rigips z wkładką 2,5 mmPb
GI	PK4	ściana GI	nowa	-	1,3 mm Pb	plyta rigips z wkładką 1,5 mmPb
GH	PK5	drzwi w ścianie GH	nowe	-	0,9 mm Pb	zastosowanie osłony w przegrodzie DEFG dla PK6 o równoważniku 1mm Pb zabezpiecza osoby w poczekalni w PK5
DEFG	PK6	ściana DEFG	nowa	-	0,5 mm Pb	plyta rigips z wkładką 1,0 mmPb
DEFG	PK6	drzwi w ścianie DEFG	nowe	-	0,5 mm Pb	drzwi z wkładką 1,0 mm Pb
CD i BC	PK7	ściana CDi BC	12 cm cegła pełna +10 mm barytobetonu	2,2 mm Pb	0,7 mm Pb	nie wymagana dodatkowa osłona
AB	PK8	ściana AB	24 cm cegła pełna +17 mm barytobetonu	4mm Pb	0,5 mm Pb	nie wymagana dodatkowa osłona
Podłoga	PK9	strop+ barytobeton	30cm betonu+ 50 mm Barytobetonu	5mm Pb + ponad 4mm Pb	2,8mmPb	nie wymagana dodatkowa osłona, przy wykonstwie kanałów kablowych nie wymagane jest po zdjęciu wylewki wstawianie osłon z blachy ołowianej
sufit	PK10	strop+ barytobeton	30cm betonu+ 50 mm Barytobetonu	ponad .9 mm Pb	1,7 mm Pb	nie wymagana dodatkowa osłona

POLSKI
WOJEWÓDZKI
R SANITARNY
M, ul. Pradnicka 76
2 420 64 39, 012 254 95 00
2 416 20 93

12/418/10
3 podstawie Ustawy
.1985 r. o Inspekcji
n. taksi Oz.U. nr 122
17 WRZ 2010

MAŁOPOLSKI
WOJEWÓDZKI INSPEKTOR
SANITARNY

mgr inż. Seweryn
skiego Państwowego Wojewódzkiego
iktora Sanitarnego

mgr inż. Zdzisław Malek		ul Parkowa 30/27 33 100 Tarnów	
Nazwa i adres obiektu	SPECJALISTYCZNY SZPITAL IM. EDWARDA SZCZEKLIKA 33 100 TARNÓW, UL SZPITALNA 13		
Temat rysunku	Plan sytuacyjny Pracowni Rtg z aparatem SYSTEM OPERA	skala	1:50
Autor projektu	mgr inż. Zdzisław Malek	Data	24.07.2010
		Podpis	

SPECJALISTYCZNY SZPITAL
im. E. Szczeklika w Tarnowie
DZIAŁ TECHNICZNY
33-100 Tarnów, ul. Szpitalna 13
tel./fax 4 63-10-450
REGON 000313406 NIP 873-27-14-039

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

- 4.1 Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dn. 21.08.2006 r. W sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy z urządzeniami radiologicznymi , powinien znajdować się sprzęt zabezpieczający przed promieniowaniem jonizującym obsługę i pacjenta dostarczany przez dostawcę aparatu (zgodnie z normami dotyczącymi aparatu danego typu).
- 4.2 Ponadto w każdej pracowni powinny znajdować się w oryginale lub w uwierzytelnionych odpisach :
- Zezwolenie na stosowanie aparatów znajdujących się w pracowni,
 - Plan pracowni (rzuty pomieszczeń)wraz z projektem i opisem osłon stałych , oraz wentylacji zatwierdzonym przed uruchomieniem aparatu przez właściwego Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego.,
 - Dokumentacja budowlana,
 - Dokumentacja działania ,obsługi i naprawy aparatów Rtg , w tym także urządzeń sygnalizacji i blokady pracy urządzeń,
 - Protokoły pomiarów dozymetrycznych,
 - Dokumenty świadczące o opracowaniu i wdrożeniu w pracowni programu zarządzania jakością,
 - Protokoły kontroli jakości parametrów technicznych aparatów Rtg.
 - Instrukcja pracy ze źródłami promieniowania Rtg.
 - Zbiór przepisów prawnych dotyczących zasad pracy z promieniowaniem jonizującym,

Ewidencja :

- osób zatrudnionych w pracowni Rtg. Wraz z wykazem zaliczenia ich do odpowiedniej kategorii narażenia,
- dawek otrzymanych przez pracowników
- orzeczeń lekarskich stwierdzających dopuszczenie do pracy w narażeniu na promieniowanie jonizujące (dopuszczenie odnawiane co 2 lata).

UWAGA: Wszyscy pracownicy zatrudnieni w pracowni powinni być objęci ciągłą kontrolą dozymetryczną przez ośrodki z akredytacją:

- Instytut Medycyny Pracy w Łodzi
- Instytut Fizyki Jądrowej w Krakowie

5.1 Wytyczne dla wentylacji:

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dn. 21.08.2006 r. W sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy z urządzeniami radiologicznymi pomieszczenia radiologii powinny być wyposażone w wentylację zabezpieczającą co najmniej 1,5 krotną wymianę powietrza w ciągu godziny.

6.1 Dodatkowe środki ochrony przed promieniowaniem - pracownię należy oznakować znakiem ostrzegającym przed promieniowaniem jonizującym ,znakiem ostrzegającym o szczególnej szkodliwości dla kobiet w ciąży ,nad drzwiami EF , JK umieścić w światła ostrzegawcze z napisem nie wchodzić , świecące w czasie włączenia generatora ,zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dn. 21.08.2006 r. W sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy z urządzeniami radiologicznymi Załącznik nr.1