

Projekt osłon stałych Gabinet TK

**PCM Sp. z o. o., Pabianice ul. Jana
Pawła II 68**

Zgodny z Rozporządzeniami Ministra Zdrowia z dnia 18 lutego 2011 r. (Dz. U. 11.51.265), z dnia 21 sierpnia 2006r. (Dz.U.2006.180.3125), z dnia 18 stycznia 2005r. (Dz.U.2005.20.168) oraz normami: PN-86/J-80001, DIN 6812



**Łódzki Ośrodek Szkoleniowo Konsultacyjny
ŁOŚ Sp. z o.o.**

ul. Lecznicza 6
93 – 173 Łódź

tel./faks 042 632 89 23

Handwritten signature

Łódzki Ośrodek Szkoleniowo Konsultacyjny ŁOŚ Sp. z o.o. ul. Lecznicza 6 93 – 173 Łódź tel./faks 042 632 89 23 www.los.net.pl	Projekt osłon stałych			Nr: 119/2012/O	
				2 strona z 12	
	Kod gabinetu:	STOM	RTG	MAM	TK
Typ:	KO	Seria: 008	(Oznaczenie) - Numer		Data: 15.05.2012

Spis treści

1.	Opis pracowni i podstawa obliczeń	Str. 3
2.	Założenia dotyczące obliczeń	Str. 4
3.	Przyjęte parametry aparatu i współczynniki	Str. 4
4.	Źródła promieniowania rentgenowskiego	Str. 4
5.	Opis osłon	Str. 5
6.	Metodyka obliczeń	Str. 5
7.	Obliczenia	Str. 6
8.	Porównanie równoważników Pb istniejących osłon z wymaganymi	Str. 12
9.	Wnioski końcowe	Str. 12

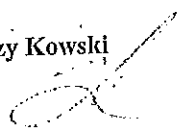
Załączniki

1. Rysunek „Projekt Gabinet RTG – PCM Sp. z o. o.”.

Gabinet RTG Stomatologiczny PCM Sp. z o. o., Pabianice, ul. Jana Pawła II 68

Kopiowanie niniejszych dokumentów dopuszczalne jest jedynie w całości i za każdorazową zgodą wykonawcy projektu, wyrażoną na piśmie.

Projekt wykonał: Jerzy Kowski



Łódzki Ośrodek Szkoleniowo Konsultacyjny ŁOŚ Sp. z o.o. ul. Lecznicza 6 93 – 173 Łódź tel./faks 042 632 89 23 www.los.net.pl	Projekt osłon stałych				Nr: 119/2012/O	
					3 strona z 12	
	Kod gabinetu:		STOM	RTG	MAM	TK
Typ:	KO	Seria: 008	(Oznaczenie) - Numer		Data: 15.05.2012	

1. Opis pracowni i podstawa obliczeń

Obliczenia wykonano na zlecenie Pabianickiego Centrum Medycznego PCM Sp. z o. o. w Pabianicach przy ulicy Jana Pawła II 68.

Gabinet, dla którego przeprowadzane są obliczenia usytuowany jest na pierwszym piętrze.

W pracowni będą znajdować się środki ochrony osobistej.

W pracowni będzie funkcjonowała wentylacja grawitacyjna, zapewniająca minimum półtorakrotną wymianę powietrza.

Wejście do gabinetu będzie oznaczone odpowiednimi znakami ostrzegawczymi przed promieniowaniem.

W pracowni zainstalowany będzie tomograf komputerowy firmy GE MS BrightSpeed Elite.

Projekt osłon opracowano na podstawie dostarczonych dokumentów, informacji zebranych w czasie wizyty u użytkownika oraz aktualnie obowiązujących obwarowań prawnych tj:

- Planu pracowni wraz z umiejscowieniem aparatu;
- Informacji podanej przez użytkownika dotyczącej materiałów ścian i stropów;
- Informacji podanej przez użytkownika dotyczącej planowanych badań;
- Polskiej normy PN-86/J-80001 „Materiały i sprzęt ochronny przed promieniowaniem X i gamma. Obliczanie osłon stałych”;
- Niemieckiej normy DIN 6812;
- Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 18 lutego 2011r. „W sprawie warunków bezpiecznego stosowania promieniowania jonizującego dla wszystkich rodzajów ekspozycji medycznej (Dz.U.11.51.265);
- Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 21 sierpnia 2006 r. „W sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy z urządzeniami radiologicznymi” (Dz.U.2006.180.1325).

Gabinet RTG Stomatologiczny PCM Sp. z o. o., Pabianice, ul. Jana Pawła II 68

Kopiowanie niniejszych dokumentów dopuszczalne jest jedynie w całości i za każdorazową zgodą wykonawcy projektu, wyrażoną na piśmie.

Projekt wykonał: Jerzy Kowski

Łódzki Ośrodek Szkoleniowo Konsultacyjny ŁOŚ Sp. z o.o. ul. Lecznicza 6 93 – 173 Łódź tel./faks 042 632 89 23 www.los.net.pl	Projekt osłon stałych				Nr: 119/2012/O	
					4 strona z 12	
	Kod gabinetu:		STOM	RTG	MAM	TK
Typ:	KO	Seria: 008	(Oznaczenie) - Numer		Data: 15.05.2012	

2. Założenia dotyczące obliczeń

Do obliczeń przyjęto następujące graniczne dawki tygodniowe:

- dla osoby narażonej zawodowo na działanie promieniowania: 0,04 cGy;
- dla osób postronnych: 0,002 cGy.

Limity dawek przyjęto na podstawie Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 28 maja 2002.

Ekspozycję wykonywane są przez technika elektroradiologii znajdującego się podczas ekspozycji w sterowni.

3. Przyjęte parametry aparatu i współczynniki:

Na podstawie informacji użytkownika oraz dokumentacji technicznej aparatu przyjęto następujące założenia:

- Przewidywana tygodniowa ilość ekspozycji: 100 badań tygodniowo przy założeniu 3s na badanie;
- Najmniej korzystne parametry pracy: 140 kV, 440 mA;

4. Źródło promieniowania:

W gabinecie zainstalowany będzie tomograf komputerowy firmy GE, BrightSpeed Elite:

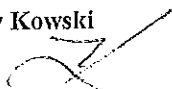
wysokie napięcie lampy rtg: 80, 10, 120, 140 kV

prąd anodowy lampy rtg: 10 – 440 mA

Gabinet RTG Stomatologiczny PCM Sp. z o. o., Pabianice, ul. Jana Pawła II 68

Kopiowanie niniejszych dokumentów dopuszczalne jest jedynie w całości i za każdorazową zgodą wykonawcy projektu, wyrażoną na piśmie.

Projekt wykonał: Jerzy Kowski



Łódzki Ośrodek Szkoleniowo Konsultacyjny ŁOŚ Sp. z o.o. ul. Lecznicza 6 93 – 173 Łódź tel./faks 042 632 89 23 www.los.net.pl	Projekt osłon stałych				Nr: 119/2012/O	
					5 strona z 12	
	Kod gabinetu:		STOM	RTG	MAM	TK
Typ:	KO	Seria: 008	(Oznaczenie) - Numer		Data: 15.05.2012	

5. Opis osłon

Powierzchnia gabinetu wynosi **30,60 m²**, a wysokość **3,00 m**.

Na podstawie dostarczonych planów pomieszczenia można przyjąć następujące założenia dotyczące osłon:

Oslona A: poza nią znajduje się korytarz. Osłonę stanowi ściana z cegły pełnej o grubości 12 cm oraz 1,5 cm barytu. W osłonie znajdują się drzwi ochronne o równoważniku 2 mm ołowiu;

Oslona B: poza nią znajduje się rejestracja. Osłonę stanowi ściana z cegły pełnej grubości 12 cm oraz 1,5 cm barytu;

Oslona C: poza nią znajduje się korytarz. Osłonę stanowi ściana z cegły pełnej o grubości 12 cm oraz 1,5 cm barytu;

Oslona D: poza nią znajduje się korytarz. Osłonę stanowi ściana z cegły pełnej o grubości 12 cm oraz 1,5 cm barytu;

Oslona E: poza nią znajduje się sterownia. Osłonę stanowi ściana z cegły dziurawki o grubości 25 cm oraz 1,5 cm barytu. W osłonie znajdują się drzwi ochronne o równoważniku 2 mm ołowiu oraz okno o równoważniku 2 mm ołowiu;

Oslona F: poza nią znajduje się pokój przygotowania pacjenta. Osłonę stanowi ściana z cegły dziurawki o grubości 25 cm oraz 1,5 cm barytu. W osłonie znajdują się drzwi ochronne o równoważniku 2 mm ołowiu;

Sufit: nad nim znajduje się wentylatornia. Osłonę stanowi strop typu Ackermana o grubości 25 cm oraz wylewka betonowa grubości 6cm;

Podłoga: pod nią znajdują się laboratorium. Osłonę stanowi strop typu Ackermana o grubości 25 cm oraz wylewka betonowa grubości 6cm.

6. Metodyka obliczeń

Zredukowana moc dawki C_1 przy wyliczaniu osłon przed promieniowaniem rozproszonym przez wodę lub tkanę.

$$C_1 = \frac{D \cdot I^2}{t \cdot I}, \text{ gdzie:}$$

D – dawka tygodniowa;

I – najmniejsza odległość przedmioty rozpraszającego promieniowanie od miejsca osłanianego;

t – czas narażenia w ciągu tygodnia na promieniowanie rozproszone zgodnie z PN-86/J-80001;

I – nominalne natężenie prądu anodowego lampy.

Po wyliczeniu wartości współczynnika C_1 z wykresów zawartych w Polskiej Normie PN-86/J-80001 ustalana jest konieczna grubość osłony.

Gabinet RTG Stomatologiczny PCM Sp. z o. o., Pabianice, ul. Jana Pawła II 68

Kopiowanie niniejszych dokumentów dopuszczalne jest jedynie w całości i za każdorazową zgodą wykonawcy projektu, wyrażoną na piśmie.

Projekt wykonał: Jerzy Kowski

Łódzki Ośrodek Szkoleniowo Konsultacyjny ŁOŚ Sp. z o.o. ul. Lecznicza 6 93 – 173 Łódź tel./faks 042 632 89 23 www.los.net.pl	Projekt osłon stałych				Nr: 119/2012/O	
					6 strona z 12	
	Kod gabinetu:			STOM	RTG	MAM
Typ:	KO	Seria: 008	(Oznaczenie) - Numer		Data: 15.05.2012	

Zredukowana moc dawki C_2 przy wyliczaniu osłon przed promieniowaniem rozproszonym.

$$C_2 = \frac{D \cdot l^2 \cdot f^2}{t \cdot I \cdot s}, \text{ gdzie:}$$

D – dawka tygodniowa;

l – najmniejsza odległość przedmioty rozpraszającego promieniowanie od miejsca osłanianego;

t – czas narażenia w ciągu tygodnia na promieniowanie rozproszone zgodnie z PN-86/J-80001;

I – nominalne natężenie prądu anodowego lampy;

f – odległość przedmioty rozpraszającego promieniowanie od ogniska lampy rentgenowskiej;

s – powierzchnia przedmioty rozpraszającego, na którą pada promieniowanie.

Po wyliczeniu wartości współczynnika C_2 z wykresów zawartych w Polskiej Normie PN-86/J-80001 ustalana jest konieczna grubość osłony.

7. Obliczenia

Ponieważ wiązka pierwotna znajduje się zawsze w obrębie gantry, więc zawsze będzie rozpraszana przez ciało pacjenta bądź elementy aparatu. W związku z tym w obliczeniach uwzględniono jedynie promieniowanie rozproszone.

Obliczenia wykonano przyjmując następujące parametry pracy aparatu rentgenowskiego tj. 140 kV, 440 mA, 1 s. Obliczenia wykonano zgodnie z zapisami normy PN-86/J-80001.

Przyjęte oznaczenia (zgodnie z podanymi w PN-86/J-80001):

T współczynnik określający prawdopodobieństwo przebywania ludzi w osłanianym miejscu;

U współczynnik określający prawdopodobieństwo skierowania użytecznej wiązki promieniowania w kierunku obliczonej osłony;

t₀ maksymalny czas pracy źródła promieniowania w ciągu tygodnia na jednej zmianie;

y współczynnik osłabienia w ośrodku;

I nominalne natężenie prądu anodowego lampy rentgenowskiej;

t czas narażenia w ciągu tygodnia osób przebywających w miejscu osłanianym;

D dawka tygodniowa;

l najmniejsza odległość ogniska lampy od miejsca osłanianego;

C_1, C_2 zredukowane moce dawek.

Gabinet RTG Stomatologiczny PCM Sp. z o. o., Pabianice, ul. Jana Pawła II 68

Kopiętowanie niniejszych dokumentów dopuszczalne jest jedynie w całości i za każdorazową zgodą wykonawcy projektu, wyrażoną na piśmie.

Projekt wykonał: Jerzy Kowski

Łódzki Ośrodek Szkoleniowo Konsultacyjny ŁOŚ Sp. z o.o. ul. Lecznicza 6 93 – 173 Łódź tel./faks 042 632 89 23 www.los.net.pl	Projekt osłon stałych				Nr: 119/2012/O	
					7 strona z 12	
	Kod gabinetu:		STOM	RTG	MAM	TK
Typ:	KO	Seria: 008	(Oznaczenie) - Numer		Data: 15.05.2012	

Wartości wyjściowe do wyliczeń:						
Oslona	I [mA]	D [cGy]	l [m]	t ₀ [min]	U	T
A	380	0,002	3,34	300	0,25	1
B	380	0,002	1,9	300	0,25	0,25
C	380	0,002	1,647	300	0,25	0,25
D	380	0,002	2,612	300	0,25	0,25
E	380	0,04	3,35	300	0,25	1
F	380	0,002	3,35	300	0,25	1
Sufit	380	0,002	2	300	1	0,05
Podłoga	380	0,002	2	300	1	0,05

Oslona A:

1. Osłony przed promieniowaniem rozproszonym przez tkankę (bez uwzględniania promieniowania ubocznego).

Zredukowana moc dawki:

$$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{t \cdot I};$$

$$C_1 = \frac{200[\mu Gy] \cdot 3,34[m]^2}{1,25[h] \cdot 380[mA]};$$

$$C_1 = 4,70 \left[\frac{\mu Gy \cdot m^2}{h \cdot mA} \right].$$

2. Osłony przed promieniowaniem rozproszonym (bez uwzględniania promieniowania ubocznego).

Zredukowana moc dawki:

$$C_2 = \frac{D \cdot l^2 \cdot f^2}{t \cdot I \cdot s};$$

$$C_2 = \frac{200[\mu Gy] \cdot 3,34[m]^2 \cdot 0,3[m]^2}{1,25[h] \cdot 380[mA] \cdot 0,048[m^2]};$$

$$C_2 = 7,70 \left[\frac{\mu Gy \cdot m^2}{h \cdot mA} \right].$$

Oslona B:

1. Osłony przed promieniowaniem rozproszonym przez tkankę (bez uwzględniania promieniowania ubocznego).

Zredukowana moc dawki:

Gabinet RTG Stomatologiczny PCM Sp. z o. o., Pabianice, ul. Jana Pawła II 68

Kopiowanie niniejszych dokumentów dopuszczalne jest jedynie w całości i za każdorazową zgodą wykonawcy projektu, wyrażoną na piśmie.

Projekt wykonał: Jerzy Kowski

Łódzki Ośrodek Szkoleniowo Konsultacyjny ŁOŚ Sp. z o.o. ul. Lecznicza 6 93 – 173 Łódź tel./faks 042 632 89 23 www.los.net.pl	Projekt osłon stałych				Nr: 119/2012/O	
					8 strona z 12	
	Kod gabinetu:		STOM	RTG	MAM	TK
Typ:	KO	Seria: 008	(Oznaczenie) - Numer		Data: 15.05.2012	

$$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{t \cdot I};$$

$$C_1 = \frac{200[\mu Gy] \cdot 1,9[m]^2}{0,31[h] \cdot 380[mA]};$$

$$C_1 = 6,08 \left[\frac{\mu Gy \cdot m^2}{h \cdot mA} \right].$$

2. Osłony przed promieniowaniem rozproszonym (bez uwzględniania promieniowania ubocznego).

Zredukowana moc dawki:

$$C_2 = \frac{D \cdot l^2 \cdot f^2}{t \cdot I \cdot s};$$

$$C_2 = \frac{200 [\mu Gy] \cdot 1,09[m]^2 \cdot 0,30[m]^2}{0,31[h] \cdot 380[mA] \cdot 0,048[m^2]};$$

$$C_2 = 53,70 \left[\frac{\mu Gy \cdot m^2}{h \cdot mA} \right].$$

Osłona C:

1. Osłony przed promieniowaniem rozproszonym przez tkankę (bez uwzględniania promieniowania ubocznego).

Zredukowana moc dawki:

$$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{t \cdot I};$$

$$C_1 = \frac{200[\mu Gy] \cdot 1,647[m]^2}{0,31[h] \cdot 380[mA]};$$

$$C_1 = 4,57 \left[\frac{\mu Gy \cdot m^2}{h \cdot mA} \right].$$

2. Osłony przed promieniowaniem rozproszonym (bez uwzględniania promieniowania ubocznego).

Zredukowana moc dawki:

$$C_2 = \frac{D \cdot l^2 \cdot f^2}{t \cdot I \cdot s};$$

$$C_2 = \frac{200[\mu Gy] \cdot 1,647[m]^2 \cdot 0,30[m]^2}{0,31[h] \cdot 380[mA] \cdot 0,048[m^2]};$$

$$C_2 = 82,90 \left[\frac{\mu Gy \cdot m^2}{h \cdot mA} \right].$$

Osłona D:

1. Osłony przed promieniowaniem rozproszonym przez tkankę (bez uwzględniania promieniowania ubocznego).

Gabinet RTG Stomatologiczny PCM Sp. z o. o., Pabianice, ul. Jana Pawła II 68

Kopiowanie niniejszych dokumentów dopuszczalne jest jedynie w całości i za każdorazową zgodą wykonawcy projektu, wyrażoną na piśmie.

Projekt wykonał: Jerzy Kowski

Łódzki Ośrodek Szkoleniowo Konsultacyjny ŁOŚ Sp. z o.o. ul. Lecznicza 6 93 – 173 Łódź tel./faks 042 632 89 23 www.los.net.pl	Projekt osłon stałych				Nr: 119/2012/O	
					9 strona z 12	
	Kod gabinetu:		STOM	RTG	MAM	TK
Typ:	KO	Seria: 008	(Oznaczenie) - Numer		Data: 15.05.2012	

Zredukowana moc dawki:

$$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{t \cdot I};$$

$$C_1 = \frac{200[\mu Gy] \cdot 2,612[m]^2}{0,31[h] \cdot 380[mA]};$$

$$C_1 = 11,49 \left[\frac{\mu Gy \cdot m^2}{h \cdot mA} \right].$$

2. Osłony przed promieniowaniem rozproszonym (bez uwzględniania promieniowania ubocznego).

Zredukowana moc dawki:

$$C_2 = \frac{D \cdot l^2 \cdot f^2}{t \cdot I \cdot s};$$

$$C_2 = \frac{200[\mu Gy] \cdot 2,312[m]^2 \cdot 0,3[m]^2}{0,31[h] \cdot 380[mA] \cdot 0,048[m^2]};$$

$$C_2 = 118,42 \left[\frac{\mu Gy \cdot m^2}{h \cdot mA} \right].$$

Oslona E:

1. Osłony przed promieniowaniem rozproszonym przez tkankę (bez uwzględniania promieniowania ubocznego).

Zredukowana moc dawki:

$$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{t \cdot I};$$

$$C_1 = \frac{40[\mu Gy] \cdot 3,35[m]^2}{1,25[h] \cdot 380[mA]};$$

$$C_1 = 94,50 \left[\frac{\mu Gy \cdot m^2}{h \cdot mA} \right].$$

2. Osłony przed promieniowaniem rozproszonym (bez uwzględniania promieniowania ubocznego).

Zredukowana moc dawki:

$$C_2 = \frac{D \cdot l^2 \cdot f^2}{t \cdot I \cdot s};$$

$$C_2 = \frac{40[\mu Gy] \cdot 3,35[m]^2 \cdot 0,3[m]^2}{1,25[h] \cdot 380[mA] \cdot 0,048[m^2]};$$

$$C_2 = 801,27 \left[\frac{\mu Gy \cdot m^2}{h \cdot mA} \right].$$

Oslona F:

1. Osłony przed promieniowaniem rozproszonym przez tkankę (bez uwzględniania

Gabinet RTG Stomatologiczny PCM Sp. z o. o., Pabianice, ul. Jana Pawła II 68

Kopowanie niniejszych dokumentów dopuszczalne jest jedynie w całości i za każdorazową zgodą wykonawcy projektu, wyrażoną na piśmie.

Projekt wykonał: Jerzy Kowski



Łódzki Ośrodek Szkoleniowo Konsultacyjny ŁOŚ Sp. z o.o. ul. Lecznicza 6 93 – 173 Łódź tel./faks 042 632 89 23 www.los.net.pl	Projekt osłon stałych				Nr: 119/2012/O	
					10 strona z 12	
	Kod gabinetu:		STOM	RTG	MAM	TK
Typ:	KO	Seria: 008	(Oznaczenie) - Numer		Data: 15.05.2012	

promieniowania ubocznego).

Zredukowana moc dawki:

$$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{t \cdot I};$$

$$C_1 = \frac{200[\mu Gy] \cdot 3,35[m]^2}{1,25[h] \cdot 380[mA]};$$

$$C_1 = 4,72 \left[\frac{\mu Gy \cdot m^2}{h \cdot mA} \right].$$

2. Osłony przed promieniowaniem rozproszonym (bez uwzględniania promieniowania ubocznego).

Zredukowana moc dawki:

$$C_2 = \frac{D \cdot l^2 \cdot f^2}{t \cdot I \cdot s};$$

$$C_2 = \frac{200[\mu Gy] \cdot 3,35[m]^2 \cdot 0,3[m]^2}{1,25[h] \cdot 380[mA] \cdot 0,048[m^2]};$$

$$C_2 = 40,06 \left[\frac{\mu Gy \cdot m^2}{h \cdot mA} \right].$$

Sufit:

1. Osłony przed promieniowaniem rozproszonym przez tkankę (bez uwzględniania promieniowania ubocznego).

Zredukowana moc dawki:

$$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{t \cdot I};$$

$$C_1 = \frac{200[\mu Gy] \cdot 2[m]^2}{0,25[h] \cdot 380[mA]};$$

$$C_1 = 8,42 \left[\frac{\mu Gy \cdot m^2}{h \cdot mA} \right].$$

2. Osłony przed promieniowaniem rozproszonym (bez uwzględniania promieniowania ubocznego).

Zredukowana moc dawki:

$$C_2 = \frac{D \cdot l^2 \cdot f^2}{t \cdot I \cdot s};$$

$$C_2 = \frac{200[\mu Gy] \cdot 2[m]^2 \cdot 0,3[m]^2}{0,25[h] \cdot 380[mA] \cdot 0,048[m^2]};$$

$$C_2 = 260,51 \left[\frac{\mu Gy \cdot m^2}{h \cdot mA} \right].$$

Gabinet RTG Stomatologiczny PCM Sp. z o. o., Pabianice, ul. Jana Pawła II 68

Kopiowanie niniejszych dokumentów dopuszczalne jest jedynie w całości i za każdorazową zgodą wykonawcy projektu, wyrażoną na piśmie.

Projekt wykonał: Jerzy Kowski



Łódzki Ośrodek Szkoleniowo Konsultacyjny ŁOŚ Sp. z o.o. ul. Lecznicza 6 93 – 173 Łódź tel./faks 042 632 89 23 www.los.net.pl	Projekt osłon stałych			Nr: 119/2012/O	
				<i>11 strona z 12</i>	
	Kod gabinetu:	STOM	RTG	MAM	TK
Typ:	KO	Seria: 008	(Oznaczenie) - Numer	Data: 15.05.2012	

Podłoga:

1. Osłony przed promieniowaniem rozproszonym przez tkankę (bez uwzględniania promieniowania ubocznego).

Zredukowana moc dawki:

$$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{t \cdot I};$$

$$C_1 = \frac{200[\mu Gy] \cdot 2[m]^2}{0,25[h] \cdot 380[mA]};$$

$$C_1 = 8,42 \left[\frac{\mu Gy \cdot m^2}{h \cdot mA} \right].$$

2. Osłony przed promieniowaniem rozproszonym (bez uwzględniania promieniowania ubocznego).

Zredukowana moc dawki:

$$C_2 = \frac{D \cdot l^2 \cdot f^2}{t \cdot I \cdot s};$$

$$C_2 = \frac{200[\mu Gy] \cdot 2[m]^2 \cdot 0,3[m]^2}{0,25[h] \cdot 380[mA] \cdot 0,048[m^2]};$$

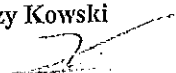
$$C_2 = 260,51 \left[\frac{\mu Gy \cdot m^2}{h \cdot mA} \right].$$

Oslona	C1	C2	Wymagana minimalna grubość osłony z ołowiu
A	4,7	7,70	2,4
B	6,08	53,70	1,8
C	4,57	93,90	2
D	11,49	118,42	1,7
E	94,50	801,27	0,6
F	4,72	40,06	2
Sufit	8,42	260,51	1,6
Podłoga	8,42	260,51	1,6

Gabinet RTG Stomatologiczny PCM Sp. z o. o., Pabianice, ul. Jana Pawła II 68

Kopiowanie niniejszych dokumentów dopuszczalne jest jedynie w całości i za każdorazową zgodą wykonawcy projektu, wyrażoną na piśmie.

Projekt wykonał: Jerzy Kowski



Łódzki Ośrodek Szkoleniowo Konsultacyjny ŁOŚ Sp. z o.o. ul. Lecznicza 6 93 – 173 Łódź tel./faks 042 632 89 23 www.los.net.pl	Projekt osłon stałych				Nr: 119/2012/O	
					12 strona z 12	
	Kod gabinetu:		STOM	RTG	MAM	TK
	Typ:	KO	Seria: 008	(Oznaczenie) - Numer		Data: 15.05.2012

8. Porównanie równoważników Pb istniejących osłon z wymaganymi

Tabele przygotowano na podstawie norm PN-86/J-80001 oraz DIN 6812

Oslona	Materiał istniejącej osłony	Równoważnik Pb istniejącej osłony	Wymagany równoważnik Pb	Wymagana dodatkowa warstwa Pb
A	12 cm cegła pełna+1,5 cm tynk baryt/drzwi ochronne	2,5/2,0	2,4	---
B	12 cm cegła pełna+1,5 cm tynk baryt	2,5	1,8	---
C	12 cm cegła pełna+1,5 cm tynk baryt	2,5	2	---
D	12 cm cegła pełna+1,5 cm tynk baryt	2,5	1,7	---
E	12 cm cegła pełna+1,5 cm tynk baryt	2,5/2	0,6	---
F	12 cm cegła pełna+1,5 cm tynk baryt	2,5/2	2	---
Sufit	Strop Ackerman 25cm+wylewka betonowa 6cm	2,75	1,6	---
Podłoga	Strop Ackerman 25cm+wylewka betonowa 6cm	2,75	1,6	---

9. Wnioski końcowe

Istniejące ściany, stropy, drzwi oraz okna nie wymagają dodatkowej osłony.

Gabinet RTG Stomatologiczny PCM Sp. z o. o., Pabianice, ul. Jana Pawła II 68

Kopiowanie niniejszych dokumentów dopuszczalne jest jedynie w całości i za każdorazową zgodą wykonawcy projektu, wyrażoną na piśmie.

Projekt wykonał: Jerzy Kowski