

Sekretariat Urzędu
1 egz. 202 strzałce 08,

Opole, dnia 1988.05.21

SP. VII
ZŁA WOS
NR 52/430/80

SANITARNY
OPOLSKIEGO

POSTANOWIENIE

Przed: "WIEDM"
Soc. "branzowa"
Wpłynęło: 2.05.83
L. dz. 2

Na podstawie art. 3 pkt 1 i 4 ustawy z dnia 14 marca 1985 roku o Państwowej Inspekcji Sanitarnej (Dz. U. Nr 12, poz. 49) oraz art. 106 i 123 kodeksu postępowania administracyjnego (jednolity tekst — Dz. U. Nr 9, poz. 26 z 1980 r.) — Państwowy Wojewódzki Inspektor Sanitarny dla województwa opolskiego w Opolu, po zapoznaniu się z dokumentacją inwestycji — **PT opolna przed promieniotwórczością jonizującą pracowni diagnostyki rtg Szpitala Miejskiego w Strzelcach Opolskich**

Autor: **Biuro Projektów Służby Zdrowia Katowice, spółka s.c. z ul. Wita Stwosza 81, 40-042 Katowice**

postanawia

przedłożoną dokumentację zaopiniować bez zastrzeżeń — ~~negatywne~~ — ~~pozytywne z zastrzeżeniami~~.

Wojewódzki Inspektor Sanitarny
Opole
011010.01-011010.01-70

Przyjęte w opracowaniu grubości: tynku barytowe betonowego na ścianach i suficie gabinetów rtg, osłaza ołowowego i blachy Pb ramek okienek kontrolnych, katownika z blachy Pb zabezpieczającego przejścia kanałów wentylacji mechanicznej przez ściany pomieszczeń, blachy Pb typowych drzwi "Drtg", blachy Pb okienne oraz blachy Pb na ścianie na stojakiem do zdjęć odległościowych, powinny stanowić dostateczne osłony stałe przed przenikaniem promieniowania z pomieszczeń ekspozycji rtg. Właż osłony zapewniają wystarczające zabezpieczenie przed promieniowaniem osób postronnych i zawodowo narażonych na promieniowanie.

Podstawa prawna:

1. Zarządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 18.11.1988 r. w sprawie warunków jakie powinny spełniać pracownice rtg oraz zasad pracy związanej z posługiwaniem się aparatami rtg /M.P. nr 32, poz. 205/.
2. Zarządzenie Prezesa PAA z dnia 1988.03.31 w sprawie zasad granicznych promieniowania jonizującego i wskaźników pochodnych określających zagrożenie promieniowaniem jonizującym /M.P. nr 14, poz. 124/.

oraz

PN-88/J-80001 Materiały i sprzęt ochronny przed promieniowaniem X i gamma. Obliczanie osłon stółch.

Postanowienie dotyczy dokumentacji inwestycji **PT osłon przed promieniowaniem jonizującym pracowni diagnostyki rtg Szpitala Wojewódzkiego w Strzelcach Opolskich**

na której znajduje się klauzula uzgodnienia Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego dla województwa opolskiego w Opolu.

Na postanowienie niniejsze służy zażalenie do Głównego Inspektora Sanitarnego w Warszawie za pośrednictwem Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego w Opolu w terminie 7 dni od daty doręczenia postanowienia.

Załączniki:

3 egz. dokumentacji

Otrzymuje:

**Biurowo Projektów Służby Zdrowia Katowice Sp. z o.o. ul. Witosa Strzegomska 31
40-042 Katowice**

Do wiadomości:

**Państwowy Ternowy Inspektor Sanitarny ul. Jordanowska 2, 47-100 Strzelce Opolskie
Urząd Miasta i Gminy Rynek-Ratusz 47-100 Strzelce Opolskie
"INWESDIM" Przedsiębiorstwo Cielobronowe Sp. z o.o. Pl. Wolności 7/8
43-018 Opole**

Uwaga: *) niepotrzebne skreślić.

**Urząd Rejonowy
ul. Piłsudskiego 20
47-100 Strzelce Opolskie**

BIURO PROJEKTOW SLUZBY ZDROWIA
SPOLKA z o.o. KATOWICE

TEMAT OPRACOWANIA : Oslony przed promieniowaniem jonizujacym
NAZWA OBIEKTU : Szpital Miejski - Strzelce Opolskie
Pracownia diagnostyki RTG
STADIUM : Projekt Techniczno-technologiczny
INWESTOR : P.W. INWESTDIM Sp.z o.o. OPOLE
PROJEKTANT : mgr Wieslaw M.Nowak
NR ZLECENIA : S-249/93
DATA WYKONANIA : marzec 1993

mgr Wieslaw Nowak
Inspektor Ochrony Radiologicznej
Nr 5858/III/88
Centralne Laboratorium Ochrony
Radiologicznej-Warszawa

*1 egz. dokumentacji
prelozono dr. Wojnarowicz
w dniu 28.08.1997r.*

*Otrzymał
Strzelczyk.*

20.04.93

OPIS

Przedmiotem opracowania jest obliczanie osłon stałych przed promieniowaniem jonizującym.

Opracowanie zawiera wymagania + wytyczne w zakresie projektowania obiektów (pracowni, gabinetów, stanowisk) pracujących ze źródłami promieniowania jonizującego.

Do obliczeń osłon stałych przed promieniowaniem jonizującym przyjmowane będą dane uwzględniające najbardziej NIEKORZYSTNE warunki pracy źródła promieniowania jonizującego.

Normy i przepisy obowiązujące w ochronie radiologicznej :

a. Materiały i sprzęt ochronny przed promieniowaniem X i gamma.

Obliczanie osłon stałych.

PN-86/J-80001

b. Monitor Polski nr 32 z 12.12.1988 r.

Zarządzenie MZiOŚ z 18.11.1988 w sprawie warunków jakie powinny spełniać pracownice RTG oraz zasad pracy związanej z posługiwaniem się aparaturą RTG.

c. Monitor Polski nr 14 z 21.05.1988 r.

Zarządzenie PAA z dnia 31.03.1988 w sprawie dawek granicznych promieniowania jonizującego i wskaźników pochodnych określających zagrożenie promieniowaniem jonizującym.

d. Technika jądrowa. Nazwy i określenia.

Promieniowanie jonizujące.

PN-75/J-01003/01

e. Technika jądrowa. Nazwy i określenia.

Wielkości i jednostki.

PN-81/J-01003/02

f. Technika jądrowa. Nazwy i określenia.

Narazenie na promieniowanie.

PN-81/J-01003/05

g. Znaki ostrzegawcze przed promieniowaniem jonizującym.

PN-79/J-08002

h. Pracownice radiologiczne. Klasyfikacja.

PN-69/J-80100

i. Wytyczne w sprawie organizacji i zasad działania w dziedzinie radiologii.

Praca na zlecenie M.Z.iO.S Warszawa 1982.

DANE WEJŚCIOWE

Obliczenia dotyczą gabinetu RTG (KLINOGRAPH 4-2 f-my SIEMENS) - uniwersalne stanowisko skopii + grafii:

1. Lokalizacja :

- a. kondygnacja - parter
- b. pow. gabinetu RTG - 23.56m²
- c. wys. gabinetu RTG - 3.30m
- d. teren przyległy do gab. RTG - w odległości ok. 3 m od okien gabinetu znajduje się teren/chodnik o średnim natężeniu ruchu ludzi.
- e. nad gabinetem RTG - pom. łóżkowe oddziału chirurgii
- f. pod gabinetem RTG - fundament (bez podpiwniczenia)

2. Sąsiedztwo gabinetu RTG :

- a. za ścianą I - kabiny (2*drzwi) + WC (1*drzwi) + korytarz (1*drzwi)
- b. za ścianą II - sterownia (1*drzwi + okienko kontr.) + ciemnia automatyczna
- c. za ścianą III - ściana zew. (3*~~okna~~)
- d. za ścianą IV - gabinet USG

3. Warunki budowlane :

Równoważnik Pb (mm) dla U=125 kV (**)

- a. ściana I - cegła 6 cm / 43 cm 0.3/4.0
- b. ściana II - cegła 12 cm 0.9
- c. ściana III - cegła 54 cm 5.0
- d. ściana IV - cegła 12 cm 0.9
- e. podłoga - fundament pod RTG + wylewka cementowa
- f. sufit - cegła 18 cm (Akerman) 1.6

(*) Przyjęta gęstość cegły: 1.6 g/cm³

(**) Przyjęto z tab. 9 n/w normy dla 125 kV

4. Przyjęte oznaczenia (zgodnie z PN-86/J-80001) :

a. krotność "k" osłabienia promieniowania przez osłonę:

$$k = D' \cdot I \cdot t \cdot y / D \cdot l^2 \quad [\text{wzór 1}]$$

b. zredukowana moc dawki "C1":

$$C1 = D \cdot l^2 / t \cdot I \quad [\text{wzór 2}]$$

c. czas narazenia na promieniowanie w ciągu tygodnia "t":

$$t = T \cdot U \cdot t_0 \quad [\text{wzór 3}]$$

w którym (dla ppkt a, b, c) :

- D' - moc dawki (cGy * min⁻¹ * m² * mA⁻¹)
- I - nominalne natężenie prądu anodowego lampy RTG (mA)
- D - największa dopuszczalna dawka tygodniowa w (cGy) lub (mikroGy) [uGy]
- l - najmniejsza odległość ogniska lampy od osłony w ustalonych warunkach pracy (m)
- y - współczynnik osłabienia w osrodku (-)
- 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 (min) (h)

OSLONY PRZED PROMIENIOWANIEM JONIZUJACYM DLA STANOWISKA GRAFII

Zalozenia przyjete do obliczen krotnosci "k" oslabienia promieniowania oraz zredukowanej mocy dawki "C1" :

a. Dane techniczne zestawu RTG

- zestaw RTG "KLINOGRAPH 4-2"-uniwersalne stanowisko skopii+grafii
- generator POLYMAT 50/50 Hz
- wydajnosc zasilacza przy zdjeciach:
- $U = 125 \text{ kV} \rightarrow I = 400 \text{ mA}$ (parametry max)

b. Parametry nominalne pracy zestawu RTG (przyjete do obliczen):

- $U = 125 \text{ kV}$ $I = 400 \text{ mA}$ $D' = 0.75 \text{ cGy} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{mA}^{-1}$
- $t_0 = 5 \text{ min}$ $T = 1$ $U = 1$ $D = 0.00174 \text{ cGy}$ $y = 1$
- filtracja zew. = 4.5 mm Al
- D' przyjeto z tab.3 PN-86/J-80001 dla $U=120 \text{ kV}$ (interpolacja)
- $t = T \cdot U \cdot t_0 = 1 \cdot 1 \cdot 5 = 5 \text{ min} = 0.083 \text{ godz.} (*)$
- czas pracy personelu : 25 godz./tydzien/1 zmiane
- czas przebywania osob za oslonami : 40 godz./tydzien/1 zmiane
- par. technologii pracy zestawu RTG podane przez SIEMENS

c. Okreslenie padania wiązki promieniowania:

Oslona	Rodzaj promieniowania	Odl. lampa-oslona
sciana I	rozproszone	2.30 m/3.46 m
sciana II	rozproszone	2.70 m
sciana III	rozproszone	1.60 m
sciana IV	rozproszone	2.90 m
podloga	pierwotne	1.50 m
sufit	rozproszone	1.80 m

d. Promieniowanie pierwotne - obliczenia krotnosci "k":

promieniowanie rozproszone - obliczenia zredukowanej mocy dawki "C1":

Sciana	Odl. lampa-oslona (m)	Wartosc "k"/"C1"	Obl.rown.Pb (mm)	Roznica Obl.-Ist. Pb (mm)
I	2.30 3.46	-/ 2.76 6.25	1.8 1.3	+1.5 -2.7
II	2.70	-/ 3.8	1.6	+0.7
III	1.60	-/ 1.33	2.0	-3.0
IV	2.90	-/ 4.39	1.5	+0.6
Podloga	1.50	383 41.7/ -	4.1	+4.1(**)
Sufit	1.80	-/ 1.69	1.9	+0.3

Przyjeto:

Dla obliczen "k" : D (cGy) t (min) stosowano wzory [1] i [3]

Dla obliczen "C1" : D (uGy-mikroGy) t (godz.)stosowano wzory [2] i [3]

(*) $t_0 = \text{sredni czas ekspozycji} \cdot \text{zalozona ilosc ekspozycji na tydz.}/60$

-sredni czas ekspozycji: 1 [s]

-zal.ilosc ekspozycji : 60 eksp./1 dzien/1 zmiane*5 dni=300
[ekspozycji/tydzien/1 zmiane]

$t_0 = 1 \cdot 300/60 = 5 \text{ [min]}$

(**) Podloga gabinetu RTG stanowi fundament(bez podpiwniczenia)-pomija sie zabezpieczenia przed promieniowaniem jonizujacym.

OSŁONY PRZED PROMIENIOWANIEM JONIZUJĄCYM DLA STANOWISKA SKOPII

Założenia przyjęte do obliczeń krotności "k" osłabienia promieniowania oraz zredukowanej mocy dawki "C1" :

a. Dane techniczne zestawu RTG

- zestaw RTG "KLINOGRAPH 4-2"-uniwersalne stanowisko skopii+grafii
- generator POLYMAT 50/50 Hz + wzmacniacz obrazu+TV
- wydajność zasilacza przy zdjęciach:
- $U = 100 \text{ kV} \rightarrow I = 1.5 \text{ mA}$ (parametry max)

b. Parametry nominalne pracy zestawu RTG (przyjęte do obliczeń):

- $U = 100 \text{ kV}$ $I = 1.5 \text{ mA}$ $D' = 0.75 \text{ cGy} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}$
- $t_0 = 120 \text{ min}$ $T = 1$ $U = 1$ $D = 0.00174 \text{ cGy}$ $y = 1$
- filtracja zew. = 4.5 mm Al
- D' przyjęto z tab.3 PN-86/J-80001 dla $U=120 \text{ kV}$ (interpolacja)-wg zalecen SIEMENS
- $t = T \cdot U \cdot t_0 = 1 \cdot 1 \cdot 120 = 120 \text{ min} = 2.000 \text{ godz. (*)}$
- czas pracy personelu : 25 godz./tydzień/1 zmianę
- czas przebywania osób za osłonami : 40 godz./tydzień/1 zmianę
- par. technologii pracy zestawu RTG podane przez SIEMENS

c. Określenie padania wiązki promieniowania:

Oslona	Rodzaj promieniowania	Odł. lampa-osłona
ściana I	rozproszone	2.30 m/3.46 m
ściana II	rozproszone	2.70 m
ściana III	rozproszone	1.60 m
ściana IV	pierwotne	2.90 m
podłoga	rozproszone	1.50 m
sufit	pierwotne	1.80 m

d. Promieniowanie pierwotne - obliczenia krotności "k":

promieniowanie rozproszone - obliczenia zredukowanej mocy dawki "C1":

Sciana	Odł. lampa-osłona (m)	Wartość "k"/"C1"	Obl.rown.Pb (mm)	Różnica Obl.-Ist. Pb (mm)
I	2.30/3.46	-/30.7/69.4	0.6/0.5	+0.3/-3.4
II	2.70	-/42.3	0.6	-0.3
III	1.60	-/14.8	0.8	-4.2
IV	2.90	9225.5/ -	2.3	+1.4
Podłoga	1.50	-/13.1	0.8	+0.8(**)
Sufit	1.80	23946.3/ -	2.7	+1.1

Przyjęto:

Dla obliczeń "k" : D (cGy) t (min) stosowano wzory [1] i [3]
Dla obliczeń "C1" : D (uGy-mikroGy) t (godz.)stosowano wzory [2] i [3]

(*) t_0 =średni czas ekspozycji*założona ilość ekspozycji na tydzień./60

-średni czas ekspozycji: $4 \text{ [min]} \cdot 60 \text{ [s]} = 240 \text{ [s]}$

-zał.ilość ekspozycji : 6 eksp./1 dzień/1 zmianę*5 dni=30
[ekspozycji/tydzień/1 zmianę]

$t_0 = 240 \cdot 30 / 60 = 120 \text{ [min]}$

(**) Podłoga gabinetu RTG stanowi fundament(bez podpiwniczenia)-pomija się zabezpieczenia przed promieniowaniem jonizującym.

WYMAGANIA + ZALECENIA

1. Oslony stale:

Grubosc oslon stalych wykonanych z barytobetonu ($\gamma=3.2 \text{ g/cm}^3$) oraz ołowiu Pb ($\gamma=11.35 \text{ g/cm}^3$) :

Oslona	Barytobeton ($\gamma=3.20 \text{ g/cm}^3$)	Drzwi+framugi	Okienko kontrolne +framugi	Przepust kasetowy	Kanal kablowy
	Tynk	Blacha (Pb)	Szkło(Pb)	Blacha(PB)	Blacha(Pb)
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
Sciana I	25.0	1.8(*) 1.3(**)	-	-	-
Sciana II	15.0	1.6	1.6	-	-
Sciana III	-(okna zabezp.do 2/3 wysokosci okiennicami z Pb=2.0 mm)				
Sciana IV	15.0	-	-	-	-
Podloga	-	-	-	-	-
Sufit	10.0	-	-	-	-

Uwagi dotyczace w/w tabeli: (*)dot.drzwi kabin|(**)dot.drzwi na korytarz

- dla okienka kontrolnego szkło ołowiowe winno spełniac podana w tabeli ilosc/grubosc ołowiu (Pb), czyli winno byc rownowazne.
Framugi (drzwi+okienko kontr.+przepust) obic blacha Pb o w/w grubosci.
- receptura dla tynku barytowego o gestosci $\gamma=3.2 \text{ g/cm}^3$:

Baryt(0.2-1 mm) o w/w granulacji	Cement (250)	Wapno palone	Woda
kg	kg	kg	m ³
2520	313	26.1	0.43

OTWORY - PRZEJŚCIA KANAKÓW WENT. ZABEZPIECZYĆ KĄTOWNIKIEM Z BLACHY Pb = 2.0 mm.

Wykonczenie gabinetu RTG :

Sciany gabinetu RTG pomalowane w kolorze jasnym. Oznakowanie ostrzegawcze zgodne z PN-79/J-08002. Czesci drewniane winny byc pokryte emalia/lakierem odpornym na dzialanie srodkow zmywajacych. Wszystkie powierzchnie powinny byc latwo zmywalne, gladkie i bez szczelin o jednolitym polysku bez zmarszczen, luszczenia, zaciekow i innych wad widocznych nieuzbrojonym okiem. Podlogi w pracowniach powinny byc pokryte materialem gladkim, nienasiakliwym i latwo zmywalnym (posadzki "PLASTIDUR", PCV w arkuszach). Okienko kontrolne o wymiarach jak na rysunku osadzone na wysokosci 1.2 m nad podloga. Zamki w drzwiach zamykane od strony gabinetu RTG.

2. Oslony osobiste :

Wymaga sie nastepujace oslony osobiste :

- rekawice RTG rownowaznik Pb=1.00 mm → 2 pary
- fartuch RTG rownowaznik Pb=1.00 mm → 2 pary
- oslony na gonady → 2 komplety

3. Instalacje sanitarne:

Wymaga się zastosowanie wentylacji mechanicznej (zespół nawiew-wywiew):

- temperatura wew. : wg norm dla obiektów służby zdrowia
- gabinet RTG : 7-krotna wymiana powietrza/godzinie
- ciemnia : 7 " " " "
- sterownia : 5 " " " "
- kabiny : wentylacja grawitacyjna
- gabinet RTG należy wyposażyc w umywalkę porcelanową.

4. Instalacje elektryczne:

Wymaga się automatycznej sygnalizacji świetlnej wskazującej włączenie wysokiego napięcia na lampę RTG – sygnalizację instaluje się przy wejściach do gabinetu RTG (nad drzwiami wejściowymi) – instalację przeprowadza przedsiębiorstwo instalujące sprzęt RTG (oraz nanosi schemat instalacji na rysunek niniejszego opracowania).

Wymaga się instalowanie lampy bakteriobójczej (ściennej lub sufitowej) promieniującej w kierunku stanowiska RTG.

W ciemni mokrej (z wyjątkiem oświetlenia górnego) wszystkie odbiorniki energii elektrycznej winny być zasilane prądem o napięciu 24 V.

Zapewnić łączność głosową między sterownią a gabinetem RTG (INTERKOM).

Jako oświetlenie stacjonarne proponuje się instalację opraw zamkniętych (np. typu OKS 2*40 fluorescencyjnych). Zaleca się stosowanie gniazd hermetycznych dla odbiorników 220 V.

5. Inne:

Wymaga się wyposażenia gabinetu RTG w sprzęt p.pożarowy zgodnie z normą p.poz. dla tego typu kategorii zagrożenia pożarowego (kategoria III – niebezpieczeństwa pożarowego, obciążenie ogniowe 0–25 kg/m², należy przewidzieć konwencjonalne środki ochrony p.pożarowej (gasnice śniegowe, koce azbestowe, bliskie dojście do hydrantu p.poz.). Droga ewakuacyjna nie może przekraczać 30 m.

Wymaga się aby pomieszczenia personelu gabinetu RTG takie jak pom.socjalne, pom.opisu RTG, pom.archiwum i rejestracji, WC miały normatywy powierzchniowe zgodne z obowiązującymi przepisami.

6. Dokumentacja gabinetu/pracowni RTG:

- plan sytuacyjny pracowni/gabinetu wraz z opisem zastosowanych osłon stałych (stanowi niniejsze opracowanie)
- dokumentacja techniczna dot.budowy, działania, montażu, naprawy i obsługi aparatów RTG w tym także urządzeń sygnalizacyjnych i blokujących
- dokumentacja dot.aparatury dozymetrycznej
- instrukcja pracy ze źródłami promieniowania jonizującego
- zbiór przepisów prawnych dot.zasad stosowania źródeł promieniowania jonizującego
- ewidencja:
 - a) osób zatrudnionych w pracowni RTG
 - b) dawek otrzymanych przez pracowników
 - c) ewidencja specjalistycznych badań lekarskich personelu RTG

DANE WEJŚCIOWE

Obliczenia dotyczą gabinetu RTG (MULTIX-CP + VERTIX-2E f-my SIEMENS) - stanowisko grafii+statyw do zdjęć celowanych:

1. Lokalizacja :

- a. kondygnacja - parter
- b. pow. gabinetu RTG - 24.13m²
- c. wys. gabinetu RTG - 3.30m
- d. teren przyległy do gab. RTG - w odległości ok. 3 m od okien gabinetu znajduje się teren/chodnik o średnim natężeniu ruchu ludzi.
- e. nad gabinetem RTG - pom. łóżkowe oddziału chirurgii
- f. pod gabinetem RTG - fundament (bez podpiwniczenia)

2. Sąsiedztwo gabinetu RTG :

- a. za ścianą I - kabiny (2*drzwi)+WC (1*drzwi)+korytarz (1*drzwi)
- b. za ścianą II - ciemnia tradycyjna (1*drzwi)+sala oceny zdjęć
- c. za ścianą III - ściana zew. (3*okna)
- d. za ścianą IV - sterownia (1*drzwi+okienko kontr.)+ciemnia automatyczna

3. Warunki budowlane :

Równoważnik Pb(mm) dla U=125 kV (**)

- a. ściana I - cegła 6 cm/43 cm 0.3/4.0
- b. ściana II - cegła 12 cm 0.9
- c. ściana III - cegła 54 cm 5.0
- d. ściana IV - cegła 24 cm 2.3
- e. podłoga - fundament pod RTG+wylewka cementowa
- f. sufit - cegła 18 cm (Akerman) 1.6

(*) Przyjęta gęstość cegły: 1.6 g/cm³

(**) Przyjęto z tab. 9 n/w normy dla 125 kV

4. Przyjęte oznaczenia (zgodnie z PN-86/J-80001) :

a. krotność "k" osłabienia promieniowania przez osłone:

$$k = D' \cdot I \cdot t \cdot y/D \cdot l^2 \quad [\text{wzór 1}]$$

b. zredukowana moc dawki "C1":

$$C1 = D \cdot l^2/t \cdot I \quad [\text{wzór 2}]$$

c. czas narazenia na promieniowanie w ciągu tygodnia "t":

$$t = T \cdot U \cdot t_0 \quad [\text{wzór 3}]$$

w którym (dla ppkt a,b,c) :

- D' - moc dawki (cGy*min⁻¹*m²*mA⁻¹)
- I - nominalne natężenie prądu anodowego lampy RTG (mA)
- D - największa dopuszczalna dawka tygodniowa w (cGy) lub (mikroGy) [uGy]
- l - najmniejsza odległość ogniska lampy od osłony w ustalonych warunkach pracy (m)
- y - współczynnik osłabienia w osrodku (-)
- 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 (min) (h)

WYMAGANIA + ZALECENIA

1. Osłony stałe:

Grubość osłon stałych wykonanych z barytobetonu ($\gamma=3.2 \text{ g/cm}^3$) oraz ołowiu Pb ($\gamma=11.35 \text{ g/cm}^3$) :

Oslona	Barytobeton ($\gamma=3.20 \text{ g/cm}^3$)	Drzwi+framugi	Okienko kontrolne +framugi	Przepust kasetowy	Kanał kablowy
	Tynk	Blacha (Pb)	Szkló (Pb)	Blacha (Pb)	Blacha (Pb)
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
Sciana I	25.0	1.8(*) 1.3(**)	-	-	-
Sciana II(!)	15.0	1.6	-	-	-
Sciana III	-(okna zabezp. do 2/3 wysokości okiennicami z Pb=2.0 mm)				
Sciana IV	-	1.5	1.5	-	-
Podłoga	-	-	-	-	-
Sufit	10.0	-	-	-	-

- Uwagi dotyczące w/w tabeli: (*) dot. drzwi kabin; (**) dot. drzwi na korytarz (!) za statywem do zdjęć celowanych osadzić blachę Pb=4.1 mm (200*100 cm).
- dla okienka kontrolnego szkło ołowiowe winno spełniać podane w tabeli ilości/grubość ołowiu (Pb), czyli winno być równoważne.
 - Framugi (drzwi+okienko kontr.+przepust) obić blachą Pb o w/w grubości.
 - receptura dla tynku barytowego o gęstości $\gamma=3.2 \text{ g/cm}^3$:

Baryt (0.2-1 mm) o w/w granulacji	Cement (250)	Wapno palone	Woda
kg	kg	kg	m ³
2520	313	26.1	0.43

OTWORY - PRZEJŚCIA KANAŁOW KONT. ZABEZPIECZYĆ KATODNIKIEM Z BLACHĄ Pb=2.0 mm

Wykonczenie gabinetu RTG :

Ściany gabinetu RTG pomalowane w kolorze jasnym. Oznakowanie ostrzegawcze zgodne z PN-79/J-08002. Części drewniane winny być pokryte emalią/lakierem odpornym na działanie środków zmywających. Wszystkie powierzchnie powinny być łatwo zmywalne, gładkie i bez szczelin o jednolitym połysku bez zmarszczeń, łuszczenia, zacieków i innych wad widocznych nieuzbrojonym okiem. Podłogi w pracowniach powinny być pokryte materiałem gładkim, nienasiakliwym i łatwo zmywalnym (posadzki "PLASTIDUR", PCV w arkuszach). Okienko kontrolne o wymiarach jak na rysunku osadzone na wysokości 1.2 m nad podłogą. Zamek w drzwiach zamykane od strony gabinetu RTG.

2. Osłony osobiste :

Wymaga się następujące osłony osobiste :

- rękawice RTG równoważnik Pb=1.00 mm - 2 pary
- fartuch RTG równoważnik Pb=1.00 mm - 2 pary
- osłony na gonady - 2 komplety

3. Instalacje sanitarne:

Wymaga się zastosowanie wentylacji mechanicznej (zespół nawiew-wywiew):

- temperatura wew. : wg norm dla obiektów służby zdrowia
- gabinet RTG : 7-krotna wymiana powietrza/godzinie
- ciemnia : 7 " " " "
- sterownia : 5 " " " "
- kabiny : wentylacja grawitacyjna
- gabinet RTG należy wyposażać w umywalkę porcelanową.

4. Instalacje elektryczne:

Wymaga się automatycznej sygnalizacji świetlnej wskazującej włączenie wysokiego napięcia na lampie RTG – sygnalizację instaluje się przy wejściach do gabinetu RTG (nad drzwiami wejściowymi) – instalację przeprowadza przedsiębiorstwo instalujące sprzęt RTG (oraz nanosi schemat instalacji na rysunek niniejszego opracowania).

Wymaga się instalowanie lampy bakteriobójczej (ściennej lub sufitowej) promieniującej w kierunku stanowiska RTG.

W ciemni mokrej (z wyjątkiem oświetlenia górnego) wszystkie odbiorniki energii elektrycznej winny być zasilane prądem o napięciu 24 V.

Zapewnić łączność głosową między sterownią a gabinetem RTG (INTERKOM).

Jako oświetlenie stacjonarne proponuje się instalację opraw zamkniętych (np. typu OKS 2*40 fluorescencyjnych). Zaleca się stosowanie gniazd hermetycznych dla odbiorników 220 V.

5. Inne:

Wymaga się wyposażenia gabinetu RTG w sprzęt p.pożarowy zgodnie z normą p.poz. dla tego typu kategorii zagrożenia pożarowego (kategoria III niebezpieczeństwa pożarowego, obciążenie ogniowe 0-25 kg/m², należy przewidzieć konwencjonalne środki ochrony p.pożarowej (gasnice śniegowe, koce azbestowe, bliskie dojście do hydrantu p.poz.). Droga ewakuacyjna nie może przekraczać 30 m.

Wymaga się aby pomieszczenia personelu gabinetu RTG takie jak pom.socjalne, pom.opisu RTG, pom.archiwum i rejestracji, WC miały normatywy powierzchniowe zgodne z obowiązującymi przepisami.

6. Dokumentacja gabinetu/pracowni RTG:

- plan sytuacyjny pracowni/gabinetu wraz z opisem zastosowanych osłon stałych (stanowi niniejsze opracowanie)
- dokumentacja techniczna dot.budowy, działania, montażu, naprawy i obsługi aparatów RTG w tym także urządzeń sygnalizacyjnych i blokujących
- dokumentacja dot.aparatury dozymetrycznej
- instrukcja pracy ze źródłami promieniowania jonizującego
- zbiór przepisów prawnych dot.zasad stosowania źródeł promieniowania jonizującego
- ewidencja:
 - a) osób zatrudnionych w pracowni RTG
 - b) dawek otrzymanych przez pracowników
 - c) ewidencja specjalistycznych badań lekarskich personelu RTG

INFORMACJE OGOLNE DOTYCZACE PRACOWNI RTG SZPITALA MIEJSKIEGO
W STRZELCACH OPOLSKICH

Pracownia RTG jest zlokalizowana na parterze glownego budynku diagnostyczno-
lozkowego Szpitala.

W sklad Pracowni RTG wchodzi nastepujace pomieszczenia:

1. Rejestracja RTG
2. Archiwum
3. WC personelu RTG
4. Pokoj kierownika RTG
5. Pokoj personelu RTG
6. Pom. porzadkowe
7. Korytarz/komunikacja
8. Ciemnia tradycyjna (przewidziana jako rezerwa dla ciemni automatycznej)
9. Sala oceny zdjec
10. Gabinet RTG MULTIX-CP stanowisko grafii(+2*kabina dla pacjentow+WC)
11. Sterownia(wspolna dla obu gabinetow RTG)
12. Ciemnia automatyczna
13. Gabinet RTG KLINOGRAPH 4-2(+2*kabina dla pacjentow+WC)
14. Gabinet USG

Korytarz/komunikacja rozdziela pomieszczenia: 1+2+3+4+5+6 od pomieszczen
8+9+10+11+12+13+14.

Nad Pracownia RTG zlokalizowany jest oddzial chirurgii (pokoje chorych+
sale zabiegowe).

Pod pracownia (brak podpiwniczenia) posadowiony jest fundament.

Za oknami Gabinetow RTG w bliskiej odleglosci przebiega chodnik.

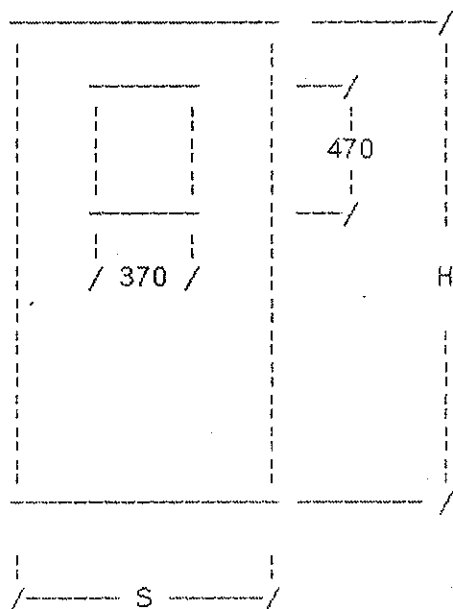
DRZWI SPECJALNE RENTGENOWSKIE =Drtg=

Producent: Zakłady Mechaniczne UNIMA 62-032 Lubon k/Poznania ul. Spokojna 22

telefon: 790-397

DRZWI

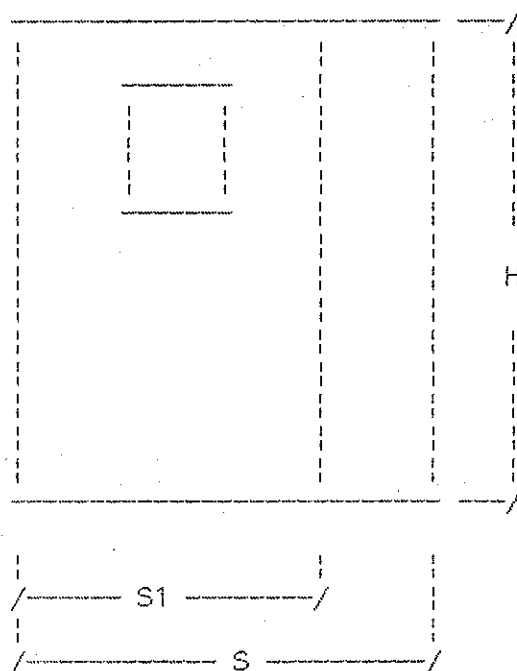
1 - skrzydłowe



H = 2000 mm

S = 800 mm
= 900 mm
= 1000 mm

2 - skrzydłowe



H = 2000 mm

S = 1200 mm S1 = 900 mm
= 1400 mm = 1000 mm
= 1600 mm = 1000 mm

Dla wszystkich typów : H (+ 40 mm dla ościeża) S (+ 60 mm dla ościeża)

Drzwi wykonywane są w wersji : LEWE np Drtg 1l-Pb 3.0

: PRAWE np Drtg 2p-Pb 2.0

Drzwi rentgenowskie "Drtg" wykonane są z blach stalowych z wewnętrzną płytą ołowiową. Ze względu na miejsce zainstalowania (należy określić w zamówieniu) płyta ta może mieć grubość od 1 mm do 4 mm. Duży ciężar drzwi sprawia, że koniecznym jest również określenie grubości muru w którym te drzwi będą instalowane. W przypadku zabudowy w ścianie drzwi dwuskrzydłowych, wysokość konstrukcji wspomagającej sięga nawet 3.5 m. Drzwi na całym obwodzie posiadają uszczelkę o profilu otwartym. Drzwi produkowane są w wersjach bez okna i z oknem wgladowym.

WYTYPYCHNE WYKONANIA OSŁON BARYTOBETONOWYCH O GĘSTOŚCI 3.20 g/cm³

Tynk barytobetonowy należy sporządzić z cementu portlandzkiego oraz kruszywa barytowego.

Jako kruszywo barytowe należy stosować piasek barytowy o granulacji 0 - 2.0 mm, zmieszany w stosunku 2:1 z maczką barytową o granulacji 0 - 0.2 mm.

Piasek barytowy - zawartość 95 % BaSO₄

Maczka barytowa - " 95 % BaSO₄

Zużycie materiałów netto na 1 m³ zaprawy:

- cement 250	1 część	= 0.260 m ³	= 312 kg
- wapno łasowane	1/4 części	= 0.086 m ³	= 88 kg
- baryt	4 części	= 1.048 m ³	= 2500 kg
- woda/cement <	1/4 wody	= 0.362 m ³	= 362 kg
			3262 kg

Ściana przed położeniem tynku winna być odkurzona i zmoczona wodą.

Tynk nakładać warstwami - ilość warstw zależy od grubości tynku.

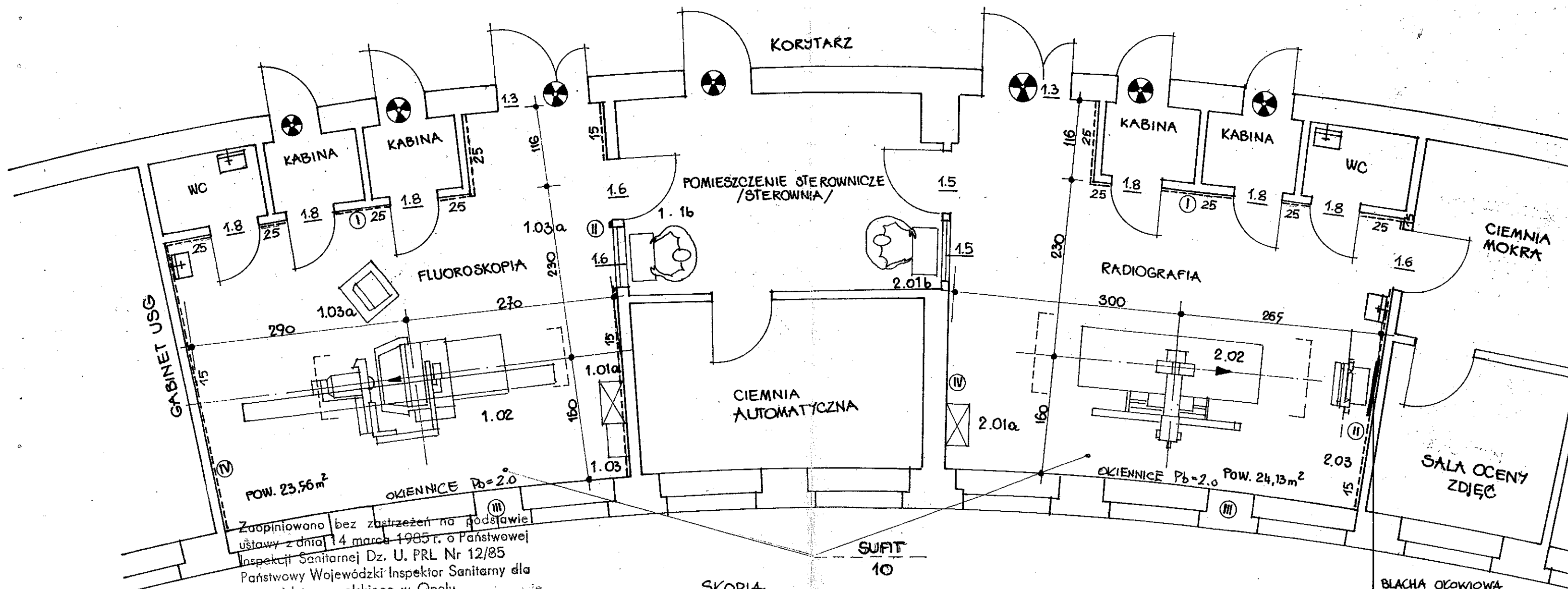
Grubość warstw nakładanych kolejno:

I warstwa	2 - 5 mm
II warstwa	5 - 10 mm
III warstwa	6 - 12 mm

Gładź 2 - 5 mm

Całkowita grubość tynku nie powinna przekroczyć 30 mm. Zaleca się stosowanie siatek metalowych lub nakładanie dwustronne.

Barytobeton w czasie twardnienia wskutek dużego ciężaru wł. daje silne osadzanie się, prowadzące do pęknięć - dlatego należy nakładać go warstwami. Podczas barytobetonowania ścian temp. w pomieszczeniu nie powinna przekraczać mniej niż 15 st.C. W ciągu pierwszych 15 dni powinno się tynk polewać wodą.



--- TYNK BARYTOBETONOWY
 o gęstości 3.2 G/cm³ [mm]
 --- DRZWI: BLACHA Pb [mm]
 OKIENKO KONTROLNE: - SZKŁO
 o równoważniku Pb [mm]

	Kg	WAT
63	120	
90	360	
860	300	
100	60	
80	100	
63	120	
90	360	
600	400	
140		

- SKOPIA**
- 1.01 GENERATOR POLYMAT 50/50 Hz
 - a. GENERATOR WYSOKIEGO NAPIĘCIA
 - b. KONSOLA STEROWNICZA
 - c. FILTR ZABEZPIECZAJĄCY PRZED INTERFERENCJĄ FAL RADIOWYCH
 - 1.02 KLINOGRAPH 4-2 z I.L-TV
 - 1.03 PODEST
 - a. RUCHOMY MONITOR NA STOJAKU / STANOWISKU /
- RADIOGRAFIA**
- 2.01 GENERATOR POLYMAT 50/50 Hz
 - a. GENERATOR WYSOKIEGO NAPIĘCIA
 - b. KONSOLA STEROWNICZA
 - c. FILTR ZABEZPIECZAJĄCY PRZED INTERFERENCJĄ FAL RADIOWYCH
 - 2.02 MULTIX - CP - RĘCZNY z LAMPĄ PROMIENI X
 - 2.03 VERTIX 2E RĘCZNY

BIURO PROJEKTÓW SŁUŻBY ZDROWIA			
40-042 KATOWICE UL. WITA STWOSKA			
BRANŻA		STADIUM	P.T.
INWESTOR	P.W. INWESTDIM Sp. z o.o. 45-018 OPOLE		
OBIEKT	SZPITAL MIEJSKI - STRZELCE OPOLSKIE		
TRESC	PLAN SYTUACYJNY PRAC. RTG OSŁONY PRZED PROMIENIOWANIEM		
PROJEKTANT	MGK INŻ. W. NOWAK	KIER. ZESPOŁU	ARCH. P. GÓRKIEWICZ
OPRACOWAŁ		SPRAWDZIŁ	
KREŚLIŁ		DATA	03 - 1993

