

**Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej
im. doktora Kazimierza Hógi
ul. Poznańska 30
64-300 Nowy Tomysł**

**OBLICZANIE OSŁON STAŁYCH
PRZED PROMIENIOWANIEM JONIZUJĄCYM DLA
PRACOWNI Z TOMOGRAFEM KOMPUTEROWYM
SOMATOM GO.ALL**



Listopad 2021

I. Część opisowa

Podstawa opracowania.

- Projekt budowlany;
- Polska Norma Obliczeniowa PN – 86/J-80001;

- **Ustawa z dnia 29 listopada 2000r. – Prawo atomowe** (z 2021 poz.623);
- **Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 27 kwietnia 2004 r.**
- w sprawie dokumentów wymaganych przy składaniu wniosków o wydanie zezwolenia na wykonywanie działalności związanej z narażeniem na działanie promieniowania jonizującego albo przy zgłoszeniu wykonywania tej działalności (Dz. U. Nr 220, poz. 1851);

- **Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 18 lutego 2011 r.** w sprawie warunków bezpiecznego stosowania promieniowania jonizującego w celach medycznych oraz sposobu wykonywania kontroli wewnętrznej nad przestrzeganiem tych warunków (z 2017 r. poz. 884).

- **Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 21 sierpnia 2006r.** w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy z aparatami rentgenowskimi o energii promieniowania do 300 keV stosowanych w celach medycznych warunków bezpiecznego stosowania promieniowania (Dz.U. 180 poz. 1325).

- **Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 22 grudnia 2006r.** w sprawie nadzoru i kontroli w zakresie przestrzegania warunków ochrony radiologicznej w jednostkach organizacyjnych stosujących aparaty rentgenowskie do celów diagnostyki medycznej, radiologii zabiegowej, radioterapii, radioterapii powierzchniowej i radioterapii schorzeń nienowotworowych, (Dz.U. 1 poz.11)

1. Lokalizacja.

Przedmiotem opracowania jest obliczenie osłon stałych dla pracowni tomografii komputerowej z tomografem Somatom go.All firmy Siemens.

Pracownia tomografii komputerowej znajduje się na I piętrze nowego budynku Samodzielnego Publicznego Zakładu Opieki Zdrowotnej w Nowym Tomyślu, ul. Poznańska 30.

Tomograf komputerowy z lampą Athlon umożliwia wykonanie skanów przy niskich poziomach kV rzędu 70 kV. Pozwala to na zmniejszenie poziomu promieniowania i wielkości dawek środków kontrastowych.

Powierzchnia pracowni wynosi 21.8 m² a wysokość 3.05 m.

Pracownia sąsiaduje sąsiaduje z:

AB – mur budynku, w drugim budynku pomieszczenia izby przyjęć;

BC – szacht, toaleta;

CD - sterownia, drzwi, okienko obserwacyjne;

DE – korytarz;

EF – toaleta;

FA – pomieszczenie przygotowania pacjenta;

Strop – oddział okulistyczny jednego dnia;

Posadzka – piwnica, pomieszczenia techniczne.

2. Wymagania dla pracowni.

2.1 Ustawienie aparatu w gabinecie rtg zapewni swobodny dostęp do pacjenta co najmniej z dwóch stron, a odległość ogniska lampy od najbliższej ściany wynosić będzie 1,5 metra przy pionowym kierunku wiązki promieniowania.

2.2 Konstrukcja ścian i stropów oraz okien i drzwi oraz zainstalowane urządzenia ochronne w pracowni rentgenowskiej powinny zabezpieczać osoby pracujące :

- w gabinecie rtg przed otrzymaniem w ciągu roku dawki przekraczającej 6 mSv,
- w pomieszczeniach pracowni rtg poza gabinetem rtg przed otrzymaniem w ciągu roku dawki przekraczającej 3 mSv,
- w pomieszczeniach poza pracownią rtg, a także osoby z ogółu ludności przebywające

- w sąsiedztwie przed otrzymaniem w ciągu roku dawki przekraczającej 0.5 mSv,
- w budynkach mieszkalnych – 0.1 mSv.

3 Wentylacja .

W pracowni tomografii komputerowej jest zainstalowana, sprawna wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna zapewniająca 1,5 - krotną wymianę powietrza na godzinę. Pracownia posiada klimatyzację.

Winna być zapewniona odpowiednia temperatura ($24^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ i wilgotność 30-60 %) wymagana przez producenta aparatu.

4. Wyposażenie technologiczne.

Tomograf komputerowy, w skład którego wchodzi:

- lampa rentgenowska Athlon z łożyskiem „płynnym”
- konsola operatorska (sterownia, monitory, klawiatura),
- gantry,
- stół pacjenta,
- tablica rozdzielcza,
- szafa generatora,
- komputery ICS i IRS ,
- strzykawka automatyczna.
- filt cynowy (Sn) pochodzący z wysokiej klasy skanerów dwuźródłowych odcina promieniowanie o niższych energiach ograniczając dawkę promieniowania.

5. Wyposażenie dodatkowe pracowni rentgenowskiej.

Pracownia rtg wyposażona będzie w:

- fartuchy ochronne z gumy ołowiowej,
- osłona na gonady 1 mm Pb,

6. Oznakowanie pomieszczeń.

Drzwi do pracowni oznakowane będą tablicą informacyjną ze znakiem ostrzegawczym przed promieniowaniem jonizującym zgodną ze wzorem określonym w załączniku nr 1 Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 22 sierpnia 2006.

7. Oświetlenie ostrzegawcze.

Nad drzwiami prowadzącymi do pracowni TK winna być zamontowana sygnalizacja świetlna-ostrzegawcza, która wskazywać będzie włączenie wyłącznika głównego na tablicy rozdzielczej.

8. Komunikacja pomiędzy personelem i pacjentem.

Musi być zapewniona łączność głosowa i wizualna pomiędzy personelem przebywającym w sterowni, a pacjentem w pracowni TK.

9. WC dla pacjentów i personelu oraz pokój socjalny personelu.

WC dla pacjentów znajduje się obok pracowni..

Toaleta oraz pokój socjalny dla personelu zlokalizowane są w sąsiedztwie pracowni.

10. Obsługa aparatu rtg.

Tomograf będzie obsługiwany ze sterowni. Sterownia jest wspólna dla pracowni tomografii komputerowej i pracowni ogólnodiagnostycznej.

Badania wykonywać będą lekarze, technicy rtg i pielęgniarki przeszkoleni w tym zakresie. Nadzór nad gabinetem z aparatem rtg sprawować będzie Inspektor Ochrony Radiologicznej.

Personel winien być objęty kontrolą dawek indywidualnych lub środowiska pracy oraz posiadać aktualne badania lekarskie.

Personel posiada certyfikat ze szkolenia „Ochrona Radiologiczna Pacjenta”.

11. Struktura pracowni.

W pracowni badaniom będą poddawani pacjenci ambulatoryjni i szpitalni.

Przewiduje się przyjmowanie około 175 pacjentów tygodniowo w ciągu 24 godzin, na pierwszej zmianie roboczej około 130 pacjentów, praca w systemie trózmianowym.

12. Ciemnia

W związku z pełnym skomputeryzowaniem obróbki obrazu, który z aparatu za pomocą połączeń sieciowych wędruje na monitory i tak dokonywany jest odczyt zdjęć.

Badania wydawane są pacjentom na płycie CD.

13 Zalecenia bezpieczeństwa

Tomograf komputerowy będzie sterowany zza szyby ołowiowej (okienko obserwacyjne o odpowiednim równoważniku ołowiu z zamontowaną szybą ołowiową o wym. 100x80 cm dolna krawędź na wys. 85 cm od poziomu podłogi) za pomocą zestawu komputerowego. Aparat posiada zestaw wyłączników awaryjnych zabezpieczającymi przed ekspozycją, awarią zasilania lub awarią aparatu.

14. Opis istniejących osłon stałych.

Ściana AB – łącznie 400 mm: 240 mm beton komórkowy o gęstości 0.8 g/cm^3 + 120 mm styropian + 20 mm obustronny tynk cementowo-wapienny, należy zabezpieczyć blachą ołowianą o $Pb = 1.5 \text{ mm}$;

Ściana BC, CD, FA – ściana karton-gips z wkładką ołowianą o $Pb = 2.0 \text{ mm}$;

Ściana DE, EF – ściana karton-gips z wkładką ołowianą o $Pb = 1.5 \text{ mm}$;

Strop – 200 mm żelbeton monolityczny o gęstości $2.1 - 2.2 \text{ g/cm}^3$ + 60 mm wylewka betonowa o gęstości $2.1 - 2.2 \text{ g/cm}^3$ + 20 mm tynk cementowo-wapienny;

Posadzka – 200 mm żelbeton monolityczny o gęstości $2.1 - 2.2 \text{ g/cm}^3$ + 60 mm wylewka betonowa o gęstości $2.1 - 2.2 \text{ g/cm}^3$ + 20 mm tynk cementowo-wapienny.

Pozostałe ściany, drzwi oraz okienko obserwacyjne zostaną zabezpieczone wg zestawienia podanego na końcu opracowania

15. Dane techniczne aparatu.

- Napięcie na lampie: 70 kV - 140 kV;
- Natężenie prądu na lampie 13 - 625 mA
- Filtracja całkowita zespołu lampy rtg: - 5.5 mm Al.
- Średni czas badania – 7 s
- Kolimator lampy – odpowiednik 0.5 mm Al w izocentrum,
1 mm Al z klinem kardio.

Tomograf posiada testy odbiorcze i specjalistyczne wykonane przez firmę posiadającą uprawnienia na wykonywanie testów.

II. Część obliczeniowa

1. Obliczanie grubości osłon.

1.1. Dane i wzory stosowane do obliczeń.

Obliczenia wykonano w oparciu o normę PN-86/J-80001.

Grubość osłon określono na podstawie zawartych tam tabel i wykresów posługując się następującymi wzorami:

1.1.1. Dawka tygodniowa przyjmowana do obliczeń.

Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 18 stycznia 2005 r. w sprawie dawek granicznych promieniowania jonizującego (Dz. U. Nr 20, poz.168) do obliczeń przyjęto następujące wartości dawek:

- Dla osób zatrudnionych w warunkach narażenia na promieniowanie jonizujące w gabinecie rtg:

$$6 \text{ mSv/rok} - 0.522 \text{ cGy/rok} - 0.01044 \text{ cGy/tydz.} = 104.4 \text{ }\mu\text{Gy/tydz.}$$

- W pracowni rtg poza gabinetem rtg:

$$3 \text{ mSv/rok} - 0.261 \text{ cGy/rok} - 0.00522 \text{ cGy/tydz.} = 52.2 \text{ }\mu\text{Gy/tydz.}$$

Dla osób z ogółu ludności :

$$0.5 \text{ mSv/rok} - 0.0435 \text{ cGy/rok} - 0.87 \times 10^{-3} \text{ cGy/tydz} = 8.7 \text{ }\mu\text{Gy/tydz.}$$

- Dla budynków mieszkalnych:

$$0.1 \text{ mSv/rok} - 0.0087 \text{ cGy/rok.} - 0.000174 \text{ cGy/tydz} = 1.74 \text{ }\mu\text{Gy/tydz..}$$

1.1.2. Czas (t) narażenia na promieniowanie w ciągu tygodnia.

$$t = T \cdot U \cdot t_0$$

w którym:

T- współczynnik określający prawdopodobieństwo przebywania ludzi w osłanianym miejscu;

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

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

Jeżeli nie udokumentowano innych wartości należy przyjmować:

T=1 – dla miejsc stałego przebywania ludzi (miejsca ciągłej pracy, pomieszczenia mieszkalne, miejsca przeznaczone dla dzieci);

T=0.25 – dla miejsc czasowo wykorzystywanych przez ludzi (np. korytarze, WC, stołówki itp.);

T=0.05 - dla miejsc krótkiego czasu przebywania (np. ulice, place, klatki schodowe);

U=1 – dla podłóg;

U=1 – dla ścian i sufitów jeżeli przewiduje się ich napromieniowanie wiązką główną przy pracach rutynowych;

U= 0.25 - dla ścian nie napromieniowanych wiązką główną przy pracach rutynowych;

U= 0.05 - dla sufitów nie napromieniowanych wiązką główną przy pracach rutynowych;

Dla osłon chroniących tylko przed promieniowaniem rozproszonym lub ubocznym **U=1**

1.1.3. Osłony przed promieniowaniem pierwotnym

Krotność (k) osłabienia promieniowania przez osłonę.

$$K = \frac{D \cdot I \cdot t}{D \cdot l^2} \cdot y$$

W którym:

D – moc dawki wg PN-86/J-80001 pkt. 2.5.1.1. w odległości 1m od ogniska lampy przeliczona dla prądu anodowego 1mA, ($\text{cGy} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}$);

I – nominalne natężenie prądu anodowego lampy rentgenowskiej (mA);

t- czas narażenia w ciągu tygodnia osób przebywających w miejscu osłanianym ;wyznaczony zgodnie z 1.1.2. w (min).;

D- dawka tygodniowa określona zgodnie z 1.1.1. w (cGy);

l- najmniejsza odległość ogniska lampy od miejsca osłanianego w ustalonych warunkach pracy, (m);

y- współczynnik zgodny z PN-86/J-80001 pkt 2.4.

1.1.4. Oslony przed promieniowaniem rozproszonym.

Zredukowana moc dawki

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

w którym:

D- dawka tygodniowa określona zgodnie z 1.1.1. w (cGy);

l- najmniejsza odległość przedmiotu rozpraszającego od miejsca osłanianego w ustalonych warunkach pracy, (m);

t- czas narażenia w ciągu tygodnia osób przebywających w miejscu osłanianym wyznaczony zgodnie z 1.1.2. w (min).;

I – nominalne natężenie prądu anodowego lampy rentgenowskiej (mA);

W przypadku zdjęć rentgenowskich, gdzie ustala się mAs, I należy obliczyć dzieląc sumę mAs w tygodniu przez czas pracy lampy rtg w tym okresie.

1.1.5. dane do obliczeń.

Przewiduje się przyjmowanie około 130 pacjentów na jednej zmianie roboczej, w systemie trózmianowym,:

- napięcie na lampie rtg. – 125 kV;
- natężenie prądu anodowego lampy – 400 mA;
- średni czas badania – w zależności od rodzaju badania: śr. 7 s
- filtracja całkowita – 5.5 mm Al.

1.2. Obliczenia.

Założenia:

Przyjęto, że wiązka główna promieniowania X podczas badań skierowana jest na detektory i jest przez nie pochłaniana.

W związku z tym przyjęto możliwość skierowania promieniowania rozproszonego na wszystkie ściany, strop i posadzkę.

1.2.1. Obliczenia czasu (t) narażenia na promieniowanie X

$$t_0 = 130 \text{ pacjentów tygodniowo} \cdot 7 \text{ s} = 910 \text{ s/tydz.}$$

1.2.2. Obliczanie osłon stałych przed promieniowaniem rozproszonym

ŚCIANA AB (ściana budynku za ścianą pomieszczenia izby przyjęć)

Obliczenia wykonano dla miejsc stałego przebywania personelu oraz czasowej obecność pacjentów - do obliczeń przyjęto $T = 1$.

$$D = 8.7 \text{ } \mu\text{Gy/tydz.}$$

$$l = 2.0 \text{ m}$$

$$t = 0.252 \text{ h}$$

$$I = 400 \text{ mA}$$

$$T = 1$$

$$U = 1$$

$$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{t \cdot I} = \frac{8.7 \cdot (2)^2}{0.252 \cdot 400} = 0.35 \text{ } \mu\text{Gyh}^{-1}\text{m}^2\text{mA}^{-1}$$

Zgodnie z pkt. 2.5.2.1. oraz rys.3 PN-86/J-80001 grubość wymaganej osłony wynosi 3.0 mm Pb (ekstrapolacja przy napięciu aparatu 125 kV - natężenie 400 mA).

ŚCIANA BC (toaleta)

W toalecie obecność pacjenta oraz personelu jest jedynie czasowa - do obliczeń przyjęto $T=0.25$.

$$D = 8.7 \mu\text{Gy/tydz.}$$

$$l = 1.7 \text{ m}$$

$$t = 0.0632 \text{ h}$$

$$I = 400 \text{ mA}$$

$$T = 0.25$$

$$U = 1$$

$$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{t \cdot I} = \frac{8.7 * (1.7)^2}{0.0632 * 400} = 1.0 \mu\text{Gyh}^{-1}\text{m}^2\text{mA}^{-1}$$

Zgodnie z pkt. 2.5.2.1. oraz rys.3 PN-86/J-80001 grubość wymaganej osłony wynosi 2.0 mm Pb (ekstrapolacja przy napięciu aparatu 125 kV - natężenie 400 mA).

ŚCIANA CD (sterownia, okienko obserwacyjne, drzwi)

Obliczenia wykonano dla miejsc stałego przebywania personelu $T = 1$.

$$D = 52.2 \mu\text{Gy/tydz.}$$

$$l = 2.0 \text{ m}$$

$$t = 0.252 \text{ h}$$

$$I = 300 \text{ mA}$$

$$T = 1$$

$$U = 1$$

$$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{t \cdot I} = \frac{52.2 * (2.0)^2}{0.252 * 400} = 2.1 \mu\text{Gyh}^{-1}\text{m}^2\text{mA}^{-1}$$

Zgodnie z pkt. 2.5.2.1. oraz rys.3 PN-86/J-80001 grubość wymaganej osłony wynosi 1.9 mm Pb.

ŚCIANA DE (korytarz)

Obliczenia wykonano dla miejsc czasowego przebywania personelu oraz pacjentów $T = 0.25$.

$$D = 8.7 \mu\text{Gy/tydz.}$$

$$l = 4.7 \text{ m}$$

$$t = 0.0632 \text{ h}$$

$$I = 400 \text{ mA}$$

$$T = 0.25$$

$$U = 1$$

$$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{t \cdot I} = \frac{8.7 * (4.7)^2}{0.0632 * 400} = 7.6 \mu\text{Gyh}^{-1}\text{m}^2\text{mA}^{-1}$$

Zgodnie z pkt. 2.5.2.1. oraz rys.3 PN-86/J-80001 grubość wymaganej osłony wynosi 1.3 mm Pb (ekstrapolacja przy max napięciu aparatu 140 kV).

ŚCIANA EF (toaleta)

Obliczenia wykonano dla miejsc czasowego przebywania personelu oraz pacjentów $T = 0.25$.

$$D = 8.7 \mu\text{Gy/tydz.}$$

$$l = 4.0 \text{ m}$$

$$t = 0.0632 \text{ h}$$

$$I = 400 \text{ mA}$$

$$T = 0.25$$

$$U = 1$$

$$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{t \cdot I} = \frac{8.7 * (4)^2}{0.0632 * 400} = 5.5 \mu\text{Gyh}^{-1}\text{m}^2\text{mA}^{-1}$$

Zgodnie z pkt. 2.5.2.1. oraz rys.3 PN-86/J-80001 grubość wymaganej osłony wynosi 1.4 mm Pb (ekstrapolacja przy max napięciu aparatu 140 kV).

ŚCIANA FA (pomieszczenie przygotowania pacjenta)

W pomieszczeniu obecność personelu i obecność pacjenta (jednorazowa) jest jedynie czasowa - do obliczeń przyjęto $T=0.25$.

W świetle drzwi obecność personelu i pacjenta jest znacznie mniej prawdopodobna.

$$D = 8.7 \mu\text{Gy/tydz.}$$

$$l = 2.5 \text{ m}$$

$$t = 0.0632 \text{ h}$$

$$I = 400 \text{ mA}$$

$$T = 0.25$$

$$U = 1$$

$$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{t \cdot I} = \frac{8.7 \cdot (2.5)^2}{0.0632 \cdot 400} = 2.2 \mu\text{Gyh}^{-1}\text{m}^2\text{mA}^{-1}$$

Zgodnie z pkt. 2.5.2.1. oraz rys.3 PN-86/J-80001 grubość wymaganej osłony wynosi 1.9 mm Pb (ekstrapolacja przy max napięciu aparatu 140 kV).

STROP (oddział okulistyki jednego dnia)

Obliczenia wykonano dla miejsc stałego przebywania personelu oraz czasowego przebywanie pacjentów $T = 1$.

$$D = 8.7 \mu\text{Gy/tydz.}$$

$$l = 1.9 \text{ m}$$

$$t = 0.252 \text{ h}$$

$$I = 400 \text{ mA}$$

$$T = 1$$

$$U = 1$$

$$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{t \cdot I} = \frac{8.7 \cdot (1.9)^2}{0.252 \cdot 400} = 0.31 \mu\text{Gyh}^{-1}\text{m}^2\text{mA}^{-1}$$

Zgodnie z pkt.2.5.2.1. oraz rys.3 PN-86/J-80001 grubość wymaganej osłony wynosi 3.1 mm Pb.

POSADZKA – (piwnica, pomieszczenie techniczne)

Obliczenia wykonano dla miejsc czasowego przebywania osób z populacji T = 1.

$$D = 8.7 \mu\text{Gy/tydz.}$$

$$l = 1.8 \text{ m}$$

$$t = 0.0632 \text{ h}$$

$$I = 400 \text{ mA}$$

$$T = 1$$

$$U = 1$$

$$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{t \cdot I} = \frac{8.7 \cdot (1.8)^2}{0.0632 \cdot 400} = 1.1 \mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}$$

Zgodnie z pkt.2.5.2.1. oraz rys.3 PN-86/J-80001 grubość wymaganej osłony wynosi
2.2 mm Pb.

**Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej
im. doktora Kazimierza Hologu
ul. Poznańska 30
64-300 Nowy Tomyśl**

**ZESTAWIENIE GRUBOŚCI OSŁON
odczyt dla U = 125kV (wg. PN – 86/J – 80001)**

Miejsce osłanianie	Wymagana grubość osłony z ołowiu (mm)	Oslonność własna (mm)	Istniejąca grubość osłony (mm)
AB	3.0	3.3	Ścianę o łącznej grubości 400 mm wykonanej z: 240 mm beton komórkowy + 120 mm styropian + 20 mm obustronny tynk cementowo-wapienny, należy zabezpieczyć blachą ołowianą o Pb = 1.5 mm;
BC	2,0	2.0	Ścianę należy wykonać z płyty karton-gips z wkładką ołowianą o Pb = 2 mm.
CD	1.9	2,0	Ścianę należy wykonać z płyty karton-gips z wkładką ołowianą o Pb = 2 mm. Drzwi należy zabezpieczyć blachą ołowianą o Pb = 2 mm. Okienko obserwacyjne należy zabezpieczyć szkłem ołowiowym o Pb = 2 .0 mm.
DE	1.3	1,5	Ścianę należy wykonać z płyty karton-gips z wkładką ołowianą o Pb = 1.5 mm.
EF	1.4	1,5	Ścianę należy wykonać z płyty karton-gips z wkładką ołowianą o Pb = 1,5 mm.
FA	1,9	2,0	Ścianę należy wykonać z płyty karton-gips z wkładką ołowianą o Pb = 2 mm. Drzwi należy zabezpieczyć blachą ołowianą o Pb = 2 mm.
Strop	3,1	3,9	200 mm żelbeton monolityczny + 60 mm wylewka betonowa + 20 mm tynk cementowo-wapienny.
Posadzka	2,2	3,9	200 mm żelbeton monolityczny + 60 mm wylewka betonowa +20 mm tynk cementowo-wapienny.

WNIOSKI KOŃCOWE

Ściana AB (mur budynku, w drugim budynku pomieszczenia izby przyjęć) - grubość wymaganej osłony wynosi 3.0 mm Pb.

Ścianę o łącznej grubości 400 mm wykonanej z: 240 mm beton komórkowy + 120 mm styropian + 20 mm obustronny tynk cementowo-wapienny, należy zabezpieczyć blachą ołowianą o Pb = 1.5 mm.

Ściana BC (szacht wentylacyjny, toaleta) - grubość wymaganej osłony wynosi 2.0 mm Pb.

Ścianę należy wykonać z płyty karton-gips z wkładką ołowianą o Pb = 2 mm.

**Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej
im. doktora Kazimierza Hłogi
ul. Poznańska 30
64-300 Nowy Tomyśl**

Ściana CD (sterownia, okienko obserwacyjne, drzwi) - grubość wymaganej osłony wynosi 1.9 mm Pb.

Ścianę należy wykonać z płyty karton-gips z wkładką ołowianą o Pb = 2 mm.

Okienko obserwacyjne należy zabezpieczyć szkłem ołowianym o Pb = 2.0 mm.

Drzwi należy zabezpieczyć blachą ołowianą o Pb = 2.0 mm.

Ściana DE (korytarz) - grubość wymaganej osłony wynosi 1.3 mm Pb.

Ścianę należy wykonać z płyty karton-gips z wkładką ołowianą o Pb = 1.5 mm.

Ściana EF (toaleta) - grubość wymaganej osłony wynosi 1.4 mm Pb.

Ścianę należy wykonać z płyty karton-gips z wkładką ołowianą o Pb = 1.5 mm.

Ściana FA (pomieszczenie przygotowania pacjenta, drzwi) - grubość wymaganej osłony wynosi 1.9 mm Pb.

Ścianę należy wykonać z płyty karton-gips z wkładką ołowianą o Pb = 2.0 mm.

Pomieszczenia te służą tylko do przebywania czasowego personelu i pacjentów..

Drzwi należy zabezpieczyć blachą ołowianą o Pb = 2.0 mm.

Strop – (oddział okulistyki) - grubość wymaganej osłony wynosi 3.1 mm Pb

Strop wykonany z 200 mm betonu + 60 mm wylewka betonowa i pokryty tynkiem cementowo-wapiennym stanowi wystarczającą osłonę.


Posadzka – (piwnica pomieszczenie techniczne) - grubość wymaganej osłony wynosi 2.2 mm Pb

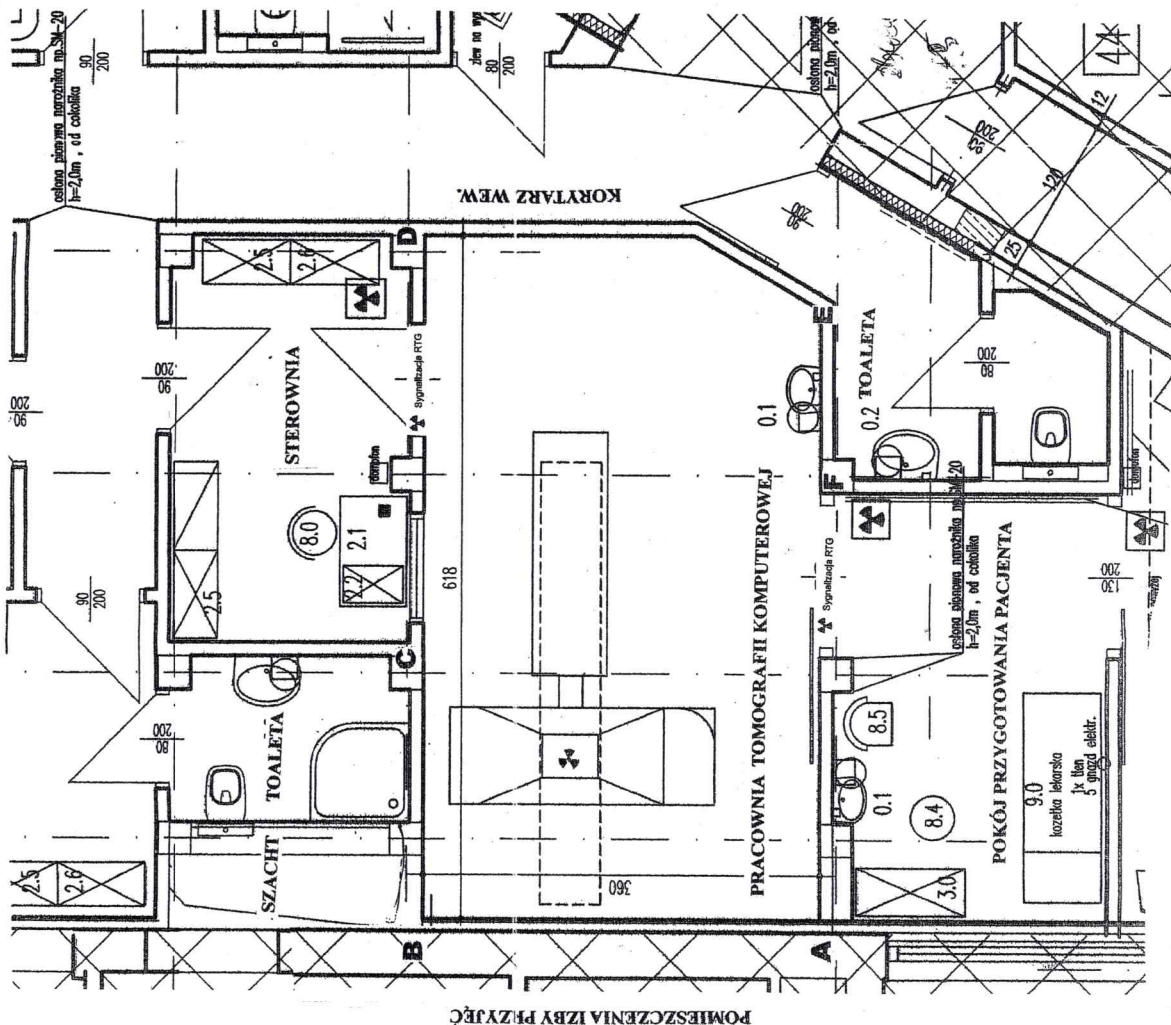
Strop wykonany z 200 mm betonu + 60 mm wylewka betonowa i pokryty tynkiem cementowo-wapiennym stanowi wystarczającą osłonę.

Grubości osłon odczytana dla napięcia = 125 kV z rys. 3 PN-86.

Dane dotyczące aktualnych osłon przyjęto na podstawie informacji dostarczonego przez Inwestora.

Opracowała: Kinga Kapecka
Inspektor OR





ZESTAWIENIE GRUBOŚCI OSŁON
odczyt dla $U = 125 \text{ kV}$ (wg. PN - 86/J - 80001)

Miejsce osłanianie	Wymagana grubość osłony z ołowiu (mm)	Istniejąca grubość osłony (mm)
AB	3.0	Ścianę o łącznej grubości 400 mm wykonanej z 240 mm betonu komórkowego + 120 mm stropian + 20 mm obustronny tynk cementowo-wapienny, należy zabezpieczyć blachą ołowianą o $Pb = 1.5 \text{ mm}$;
BC	2.0	Ścianę należy wykonać z płyty karton-gips z wkładką ołowianą o $Pb = 2 \text{ mm}$;
CD	1.9	Ścianę należy wykonać z płyty karton-gips z wkładką ołowianą o $Pb = 2 \text{ mm}$. Drzwi należy zabezpieczyć blachą ołowianą o $Pb = 2 \text{ mm}$. Okienko obserwacyjne należy zabezpieczyć szkłem ołowianym o $Pb = 2.0 \text{ mm}$;
DE	1.3	Ścianę należy wykonać z płyty karton-gips z wkładką ołowianą o $Pb = 1.5 \text{ mm}$;
EF	1.4	Ścianę należy wykonać z płyty karton-gips z wkładką ołowianą o $Pb = 1.5 \text{ mm}$;
FA	1.9	Ścianę należy wykonać z płyty karton-gips z wkładką ołowianą o $Pb = 2 \text{ mm}$. Drzwi należy zabezpieczyć blachą ołowianą o $Pb = 2 \text{ mm}$;
Strop	3.1	200 mm żelbetonu monolityczny + 60 mm wywłoka betonowa + 20 mm tynk cementowo-wapienny.
Posadzka	2.2	betonowa + 20 mm tynk cementowo-wapienny.

Pracownia TK znajduje się na I piętrze
Powierzchnia pracowni 21.8 m^2 a wysokość 3.05 m .

SAMODZIELNY PUBLICZNY ZAKŁAD OPIEKI ZDROWOTNEJ IM. DOKTORA KAZIMIERZA HOLOGO UL. POZNAŃSKA 30 64-300 NOWY TOMYŚL	
SKALA	RZUT I PIĘTRA
1:50	ROZMIESZCZENIE TOMOGRAFU KOMPUTEROWEGO
RYŚ.1	SOMATOM GO.A11