

STAROSTWO POWIATOWE  
SZCZECINKU  
Wydział Architektury i Budownictwa

Załącznik N 2/2 do decyzji  
o zatwierdzenie projektu budowlanego  
i udzieleniu pozwolenia na budowę  
z dnia 03-10-2006 AB. 7357-1-644/06

Warszawa, sierpień 2006

# PROJEKT OCHRONY RADIOLOGICZNEJ OBLICZENIA OSŁON STAŁYCH DLA GABINETU TOMOGRAFU KOMPUTEROWEGO

Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej

78-400 Szczecinek

ul. Kościuszki 38

Investor : Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej  
78-400 Szczecinek, ul. Kościuszki 38

Opracował : Inspektor Ochrony Radiologicznej

Inspektor Ochrony Radiologicznej

Nr upr. DIS/713/04

*Bożena Wardzińska*  
mgr Bożena Wardzińska

SPZOZ  
78-400 Szczecinek, ul. Kościuszki 38

1  
KIEROWNIK DZIAŁU  
Administracyjno-Eksploatacyjnego

Za zgodność odpisu z oryginałem

Skasowano, dnia 20.08.2006

*Andrzej Stachowiak*  
Andrzej Stachowiak

## SPIS TREŚCI

1. Przedmiot i zakres opracowania.....	3
2. Podstawa opracowania.....	3
3. Akty prawne i normy.....	3
4. Warunki bezpiecznego stosowania tomografu komputerowego.....	4
5. Lokalizacja gabinetu CT, analiza osłon.....	6
6. Charakterystyka źródła promieniowania.....	7
7. Obliczenia osłon .....	8
A. Założenia.....	8
B. Obliczenia.....	9
C. Podsumowanie obliczeń.....	12

### Załącznik

Rysunek 1 - ochrona radiologiczna – osłony stałe, punkty narażenia  
rzut poziomy skala 1:50

*Za zgodność odpisu z oryginałem*  
Szczecinek, dnia 30.08.2006  
KIEROWNIK DZIAŁU  
Administracyjno-Eksploatacyjnego  
Andrzej Słachowiak

## 1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest obliczenie i dobór osłon stałych przed promieniowaniem jonizującym dla **projektowanego gabinetu tomografu komputerowego** projektowanej Pracowni Tomografii Komputerowej zlokalizowanej na terenie **SPZOZ w Szczecinku przy ul. Kościuszki 38**.

W ramach prac adaptacyjno-remontowych związanych z przebudową części istniejących pomieszczeń szpitalnych (była stołówka szpitalna) na potrzeby pracowni tomografii komputerowej wydzielono min.: pokój badań - gabinet rentgenowski CT, pomieszczenie sterowni, pomieszczenie przygotowania pacjenta, WC pacjentów i niepełnosprawnych, kabinę pacjentów oraz pomieszczenia techniczne, poczekalnię z recepcją i komunikację. Pracownia CT posiada dostęp z zewnątrz jak również od strony Szpitala.

Zakres prac remontowych prowadzonych w ww pomieszczeniach obejmował min. wymurowanie projektowanych ścian działowych z cegły pełnej o gr. 12 cm, a w pomieszczeniu badań – gabinet CT z cegły pełnej 25 cm (zgodnie z projektem architektoniczno-technologicznym dot. przebudowy części parteru w budynku szpitala w Szczecinku na Pracownię CT), montaż drzwi ochronnych i wykładziny antyelektrostatycznej, montaż szyby w oknie wglądowym sterowni (120x80cm), montaż sufitu podwieszanego oraz opraw oświetleniowych i urządzeń wentylacyjnych (zgodnie z projektami branżowymi).

Opracowanie niniejsze związane jest również ze zmianą przepisów prawnych oraz dostosowaniem warunków bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej do wymaganych.

## 2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Projekt wykonano w oparciu o:

- wytyczne inwestora
- podkład architektoniczny (przebudowa części parteru w budynku szpitala w Szczecinku na Pracownię Tomografii Komputerowej)
- dane techniczne tomografu komputerowego

## 3. AKTY PRAWNE I NORMY

1. Ustawa z dnia 29 listopada 2000r. Prawo atomowe (Dz. U. z 2001r. Nr 3, Dz. U. z 2004r Nr 161, poz.1689, tekst jednolity z późniejszymi zmianami)
2. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 11 września 2003r. W sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy z aparatami rtg medycznymi do 300 keV (Dz. U. Nr 173 z dnia 18 października 2003r., poz. 1681)
3. Rozporządzenie z dnia 18 stycznia 2005r. Rady Ministrów w sprawie dawek granicznych promieniowania jonizującego (Dz. U. z 2005r Nr 20, poz. 168)

SPZOZ  
78-400 Szczecinek, ul. Kościuszki 38

3

Za zgodność odpisu z oryginałem

Obecnie, dnia 30.08.2006

KIEROWNIK  
Administracyjno-Techniczny

Andrzej Stachowiak

4. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 25 sierpnia 2005r. w sprawie warunków bezpiecznego stosowania promieniowania jonizującego dla wszystkich rodzajów ekspozycji medycznej (Dz. U. z 2005r Nr 194, poz.1625)
5. Polską Normę PN-86/J-80001 – Materiały i sprzęt ochronny przed promieniowaniem X i gamma. Obliczanie osłon stałych
6. Polską Normę PN-79/J-08002 – Źródła promieniowania jonizującego. Znaki ostrzegawcze

#### 4. WARUNKI BEZPIECZNEGO STOSOWANIA TOMOGRAFU KOMPUTEROWEGO

- Gabinet rentgenowski CT powinien być wyposażony w komplet osłon tak aby podczas badań stosować osłony osobiste chroniące przed promieniowaniem części ciała i narządy pacjenta nie będące przedmiotem badania, a znajdujące się w wiązce pierwotnej promieniowania, jeżeli nie umniejsza to diagnostycznych wartości wyników badania (fartuchy i półfartuchy ochronne)
- Należy zwrócić uwagę na konieczność prowadzenia stałej kontroli parametrów fizyczno-technicznych urządzenia rentgenowskiego (kontrola jakości)
- Aparat rentgenowski CT powinny obsługiwać osoby znające zasady ochrony radiologicznej i bezpieczeństwa jądrowego oraz posiadające uprawnienia do wykonywania danego typu ekspozycji
- Proponuje się, aby osoby zatrudnione w warunkach narażenia na promieniowanie jonizujące podlegały systematycznej kontroli narażenia przez prowadzenie kontroli dawek indywidualnych
- W gabinecie CT, w rejestracji w widocznym miejscu powinna znajdować się informacja o konieczności powiadomienia lekarza, technika lub rejestratorki przed wykonaniem badania o ciąży pacjentki
- Drzwi gabinetu CT, w którym użytkowany i stosowany jest aparat rtg od strony sterowni, pokoju przygotowania pacjenta, kabiny od strony poczekalni oraz drzwi pokoju przygotowania pacjenta od strony korytarza należy oznakować znakiem ostrzegawczym zgodnym z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 11 września 2003r. w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy z aparatami rtg medycznymi do 300 keV (Dz. U. Nr 173 z dnia 18 października 2003r., poz. 1681) oraz znakiem „PRACOWNIA RENTGENOWSKA”
- Nad drzwiami gabinetu rtg CT od strony sterowni, pokoju przygotowania pacjenta, kabiny należy zainstalować system sygnalizacyjno-ostrzegawczy zabraniający wstępu do gabinetu w czasie pracy aparatu rtg (czarny znak koniczynki na żółtym tle)
- Między gabinetem CT i sterownią należy zapewnić łączność głosową (np.: typu

interkom)

▪ Osobą odpowiedzialną za stan ochrony przed promieniowaniem jonizującym jest kierownik, który sprawuje nadzór nad stanem ochrony radiologicznej przy pomocy inspektora ochrony radiologicznej

▪ Aparat rtg musi być zainstalowany zgodnie z instrukcją producenta co zapewni bezpieczne jego eksploatację, a osoby wykonujące ekspozycje przeszkolone w zakresie jego użytkowania oraz w zakresie zasad ochrony radiologicznej.

▪ W każdej pracowni lub gabinecie rtg powinny znajdować się następujące dokumenty w oryginale lub uwierzytelnionych odpisach:

- instrukcja pracy ze źródłem promieniowania rentgenowskiego ustalająca postępowanie w zakresie ochrony radiologicznej i bezpieczeństwa jądrowego
- zakładowy plan postępowania awaryjnego
- dokumentacja techniczna dotycząca budowy, działania i obsługi aparatu rentgenowskiego, testy akceptacyjne, zapisy dotyczące wewnętrznych testów kontroli parametrów fizycznych i technicznych aparatu rtg, dokumentacja techniczna wentylacji, klimatyzacji i sygnalizacji ostrzegawczej
- projekt pracowni lub gabinetu wraz z planem sytuacyjnym pracowni lub gabinetu (rzut pomieszczeń) wraz z dokumentacją techniczną wentylacji, klimatyzacji i sygnalizacji ostrzegawczej
- projekt i obliczenia osłon stałych zatwierdzony przed uruchomieniem aparatu rentgenowskiego przez właściwego terenowo państwowego wojewódzkiego inspektora sanitarnego przy uzgadnianiu dokumentacji projektowej
- zezwolenie na stosowanie aparatu rtg
- protokoły kontroli sanitarnej w zakresie ochrony radiologicznej
- protokoły pomiarów dozymetrycznych
- ewidencja osób pracujących w kontakcie z promieniowaniem jonizującym (ewentualnie rejestr otrzymywanych dawek indywidualnych) oraz ewidencja orzeczeń lekarskich o braku przeciwwskazań do pracy w kontakcie z promieniowaniem jonizującym
- zbiór aktów prawnych z zakresu ochrony radiologicznej
- program zapewnienia jakości – Zakłady opieki zdrowotnej stosujące promieniowanie jonizujące w celach medycznych obowiązane są wprowadzić system zarządzania jakością świadczonych usług diagnostycznych i leczniczych. Dokumentacja systemu powinna zawierać: księgę jakości opracowaną zgodnie z normami PN-EN-ISO/EC, opisy procedur postępowania diagnostycznego, instrukcję obsługi urządzenia radiologicznego, zapisy dotyczące kwalifikacji i szkoleń personelu.

Warunkiem oddania do eksploatacji gabinetu wyposażonych w aparaty rtg jest uzyskanie pozytywnej opinii projektu ochrony radiologicznej oraz przeprowadzenie pomiarów dozymetrycznych i uzyskanie zezwolenia

SPZOZ

78-400 Szczecinek, ul. Kościuszki 38

5

**KIEROWNIK DZIAŁU**  
Administrcyjno-Exploatacyjnego

Za zgodność odpisu z oryginałem

Osobistnie, data 30.03.2026

Andrzej Stachowiak

właściwego terenowo Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego na uruchomienie i stosowanie aparatu rtg oraz na uruchomienie pracowni rtg.

## 5. LOKALIZACJA GABINETU RTG, ANALIZA OSŁON STAŁYCH

Gabinet rentgenowski CT będący przedmiotem opracowania znajduje się na poziomie parteru w istniejącym budynku (była stołówka) Szpitala w Szczecinku.

Opis i analiza osłon stałych przedmiotowego gabinetu rtg:

Ściany wydzielające pomieszczenie gabinetu rtg CT wykonane są w konstrukcji murowanej z cegły ceramicznej pełnej o gr. 25 cm

**Ściana działowa projektowana** (ozn. AB – rys.) o gr. 25 cm równoważna **2 mm Pb**, bezpośrednie sąsiedztwo stanowi sterownia – punkt obliczeniowy P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>

**Ściana działowa projektowana** (ozn. BC – rys.) o gr. 25 cm równoważna **2mm Pb**, bezpośrednie sąsiedztwo stanowi pokój przygotowania pacjenta, pokój techniczny – punkt obliczeniowy P<sub>3</sub>, P<sub>4</sub>

**Ściana działowa projektowana** (ozn. CD – rys.) o gr. 25 cm równoważna **2mm Pb**, bezpośrednie sąsiedztwo stanowi komunikacja – punkt obliczeniowy P<sub>5</sub>

**Ściana działowa projektowana** (ozn. DA – rys.) o gr. 25 cm równoważna **2mm Pb**, bezpośrednie sąsiedztwo stanowi kabina dla pacjentów, WC pacjenta – punkt obliczeniowy P<sub>6</sub>, P<sub>7</sub>

**Strop górny** (konstrukcja żelbetowa, dach) gr. 24 cm równoważny min. **2 mm Pb**, w ramach prac adaptacyjno-remontowych nie była przewidziana ingerencja w układ konstrukcyjny.

**Drzwi** gabinetem CT do sterowni – D2, pokoju przygotowania pacjenta – D3, i drzwi kabiny pacjenta – D1 ochronne równoważne **2 mm Pb**

**Szyba ołowiowa** w oknie wglądowym sterowni **równoważna 2 mm Pb**.

Powierzchnia gabinetu rtg CT po przebudowie wynosi 31,7 m<sup>2</sup>, wysokość w świetle 3.0 m.

W gabinecie CT należy zapewnić prawidłowo działający system wentylacji i klimatyzacji zgodny z obowiązującymi przepisami i normami.

SPZOZ

78-400 Szczecinek, ul. Kościuszki 38

Właściciel: SPZOZ

30.08.2006

KIEROWNIK DZIAŁU  
Administacyjno-Eksploatacyjnego

Andrzej Stachowiak

## 6. CHARAKTERYSTYKA ŹRÓDŁA PROMIENIOWANIA

W gabinecie CT zostanie zamontowany:

- **Tomograf komputerowy LightSpeed™ Ultra z technologią Xteam (8 rzędowy system tomografii komputerowej) firmy General Electric Medical System** – akwizycja spiralna - szybkość rotacji 360 ° przy pełny obrocie gantry 1 scan - 0,5 s - 1 s, 2 s, 3 s i 4 s; zakres kV 80 – 140, mA 10 – 440 co 5 mA

- **konsolę sterowniczą i urządzenie głośnikowo-mikrofonowe** (pomieszczenie operatora) - umożliwiające utrzymanie kontaktu z pacjentem, komputer z oprogramowaniem oraz kamera laserowa firmy Agfa.

- **Gantry typu „slip ring” z wirującym wokół pacjenta generatorem, lampą, detektorem oraz systemem akwizycji danych** – średnica otworu **70 cm**, pochylenie +/- 30 stopni

- **Generator wysokiego napięcia HF**

- **Stół pacjenta** – z szerokim zakresem regulacji wysokości blatu (51cm: 99 cm od podłogi)

- **Strzykawka automatyczna** (jedno lub dwukomorowa)

Zakłada się wykonywanie badań pacjentom szpitalnym, ambulatoryjnym, a także innym pacjentom zgodnie ze skierowaniem lekarskim.

Przewidywane badania to: tomografie głowy, kręgosłupa, jamy brzusznej i klatki piersiowej, badania naczyniowe. Prowadzona będzie archiwizacja wykonywanych badań.

Tomograf komputerowy będzie obsługiwany przez techników rtg, wyniki badań opisywane będą lekarzy radiologów – pokój opisów.

Przewidywany system pracy w Pracowni CT – 1 zmiana + dyżur (24 h/dobę).

## 7. OBLICZENIA OSŁON

### A. Założenia

Obliczenia wykonano przyjmując najmniej korzystne parametry pracy lampy tomografu komputerowego – lightSpeed:

**130 kV, 120 mA, 60 s**

- ✓ Tygodniowe obciążenie prądowo-czasowe źródła promieniowania jonizującego  $I \times t_0$  i Program Badań

Planowane jest wykonywanie 15 – 30 badań dziennie w systemie jedno lub dwu zmianowym + dyżury czyli 5 (7) dni w tygodniu czyli max 210 badań tygodniowo. Do obliczeń przyjęto, że tygodniowo na jednej zmianie wykonywać się będzie max. 120 badań.

Narażenie prądowo – czasowe w ciągu tygodnia dla jednej zmiany wyniesie:

**120 badań x 120 mA x 60 s = 864 000 mAs = 14 400 mAmin = 240 mAh**

- ✓ czas narażenia na promieniowanie w ciągu tygodnia  $t$

$$t = T \times U \times t_0$$

gdzie:

T – współczynnik określający prawdopodobieństwo przebywania ludzi w osłanianym miejscu

U – współczynnik określający prawdopodobieństwo użytecznej wiązki promieniowania w kierunku obliczonej osłony

W przypadku obliczeń dla promieniowania rozproszonego przyjęto  $U = 1$

- ✓ odległość  $l$

W przypadku promieniowania rozproszonego  $l$  (m) oznacza najmniejszą odległość przedmiotu rozpraszającego od miejsca osłanianego.

W przypadku promieniowania pierwotnego  $l$  (m) oznacza najmniejszą odległość ogniska lampy od miejsca osłanianego.

- dawka  $D$

dla osób narażonych zawodowo i zaliczonych do kategorii narażenia B : 6 mSv / rok tj.

0,12 mSv / tyg, odpowiada to dawce pochłoniętej  $\approx 0,01$  cGy tygodniowo = 104,4  $\mu$ Gy

dla osób z ogółu ludności, przebywających w sąsiedztwie pracowni 0,5 mSv / rok tj.

0,0096 mSv / tyg, odpowiada to dawce pochłoniętej  $\approx 0,00084$  cGy tygodniowo = 8,4

$\mu$ Gy (w przypadku gdy pracownia nie jest zlokalizowana w budynku mieszkalnym,

projekt rozporządzenia MZ dot. Warunków bezpiecznej pracy z aparatami rtg)

SPZOZ

78-400 Szczecinek, ul. Kosciuszki 38

8

Za zgodność odpisu z oryginałem

Szczecinek, dnia 30.03.2006

KIEROWCA  
Administrowanie

Andrzej Stach



Ponieważ wiązka promieniowania pierwotnego nie wychodzi poza obrys gantry, a materiał gantry jest równoważny 3 mm Pb można zrezygnować z obliczeń dla promieniowania pierwotnego.

Dla promieniowania rozproszonego przez tkankę zredukowaną moc dawki  $C_1$  obliczamy ze wzoru (zaniedbano promieniowanie uboczne):

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

## B. Obliczenia

Oznakowanie osłon i punktów narażenia jest zgodne z załączonym rysunkiem.

a) Ściana AB ( sterownia ) i drzwi D2

**Promieniowanie rozproszone narażenie personelu medycznego – punkt  $P_1, P_2$**

$T = 1, U = 1 \quad I \times t = 240 \text{ mAh}$

$l = 3,0 \text{ m}, 3,5 \text{ m}$  (do obliczeń przyjęto mniej korzystną wartość  $l = 3 \text{ m}$ )

$D = 104,4 \mu\text{Gy}$

$$C_1 = \frac{104,4 \times (3,0)^2}{240} = 4 \mu\text{Gy} \times h^{-1} \times m^2 \times mA^{-1}$$

Dla 130 kV otrzymanej wartości odpowiada osłona równoważna **1,2 mm Pb**.

Ściana AB (projektowana) między gabinetem CT i sterownią wykonana w konstrukcji murowanej (25 cm cegła pełna) równoważna 2 mm Pb nie wymaga dodatkowego zabezpieczenia.

Szyba w oknie wglądowym sterowni powinna być równoważna 2 mm Pb.

Drzwi D2 między gabinetem CT i sterownią powinny być równoważne 2 mm Pb

b) Ściana BC ( pokój przygotowania pacjenta, pokój techniczny ) i drzwi D3

**Promieniowanie rozproszone narażenie personelu medycznego – punkt  $P_3$**

$T = 0,25, U = 1 \quad I \times t = 0,25 \times 240 \text{ mAh} = 60 \text{ mAh}$

$l = 5,0 \text{ m}$

$D = 104,4 \mu\text{Gy}$

$$C_1 = \frac{104,4 \times (5,0)^2}{60} = 44 \mu\text{Gy} \times h^{-1} \times m^2 \times mA^{-1}$$

SPZOZ  
78-400 Szczecinek, ul. Kościuszki 38

Za zgodność odpisu z oryginałem

Szczecinek, dnia 30.08.2006

KIEROWNIK DZIAŁU  
Administracyjno-Exploatacyjnego

Andrzej Stachowiak

Dla 130 kV otrzymanej wartości odpowiada osłona równoważna 0,6 mm Pb.

**Promieniowanie rozproszone narażenie pacjentów – punkt P<sub>3</sub>**

$$T = 0,25, U = 1 \quad I \times t = 0,25 \times 240 \text{ mAh} = 60 \text{ mAh}$$

$$l = 5,0 \text{ m}$$

$$D = 8,4 \mu\text{Gy}$$

$$C_1 = \frac{8,4 \times (5,0)^2}{60} = 4 \mu\text{Gy} \times h^{-1} \times m^2 \times mA^{-1}$$

Dla 130 kV otrzymanej wartości odpowiada osłona równoważna 1,2 mm Pb

**Promieniowanie rozproszone, pokój techniczny – punkt P<sub>4</sub>**

$$T = 0,05, U = 1, \quad I \times t = 0,05 \times 240 \text{ mAh} = 12 \text{ mAh}$$

$$l = 5,0 \text{ m}$$

$$D = 104,4 \mu\text{Gy}$$

$$C_1 = \frac{104,4 \times (5,0)^2}{12} \approx 218 \mu\text{Gy} \times h^{-1} \times m^2 \times mA^{-1}$$

Dla 130 kV otrzymanej wartości odpowiada osłona równoważna 0,2 mm Pb

Ściana BC (projektowana) między gabinetem CT, pokojem przygotowania pacjenta i pokojem technicznym wykonana w konstrukcji murowanej (25 cm cegła pełna) równoważna 2 mm Pb nie wymaga dodatkowego zabezpieczenia.

Drzwi D3 między gabinetem CT i pokojem przygotowania pacjenta powinny być równoważne 2 mm Pb.

c) Ściana CD ( korytarz-komunikacja )

**Promieniowanie rozproszone narażenie pacjentów – punkt P<sub>5</sub>**

$$T = 0,25, U = 1 \quad I \times t = 0,25 \times 240 \text{ mAh} = 60 \text{ mAh}$$

$$l = 2,5 \text{ m}$$

$$D = 8,4 \mu\text{Gy}$$

$$C_1 = \frac{8,4 \times (2,5)^2}{60} = 0,9 \mu\text{Gy} \times h^{-1} \times m^2 \times mA^{-1}$$

Dla 130 kV otrzymanej wartości odpowiada osłona równoważna 2,0 mm Pb

SPZOZ  
78-400 Szczecinek, ul. Kościuszki 38

KIEROWNIK DZIAŁU  
Administracyjno-Eksperymentalnego

Andrzej Stachowiak

Za zgodność odpisu z oryginałem

Szczecinek, data 30.08.2006

**Promieniowanie rozproszone narażenie personelu medycznego – punkt P<sub>5</sub>**

$$T = 0,25, U = 1 \quad I \times t = 0,25 \times 240 \text{ mAh} = 60 \text{ mAh}$$

$$l = 3,5 \text{ m}$$

$$D = 104,4 \mu\text{Gy}$$

$$C_1 = \frac{104,4 \times (2,5)^2}{60} = 11 \mu\text{Gy} \times h^{-1} \times m^2 \times mA^{-1}$$

Dla 130 kV otrzymanej wartości odpowiada osłona równoważna **1,0 mm Pb.**

Ściana CD między gabinetem CT i korytarzem-komunikacją wykonana w konstrukcji murowanej (25 cm cegła pełna) równoważna 2 mm Pb nie wymaga dodatkowego zabezpieczenia.

d) Ściana DA ( kabina pacjenta, WC pacjenta )

**Promieniowanie rozproszone narażenie pacjentów – punkt P<sub>6</sub>**

$$T = 0,05, U = 1 \quad I \times t = 0,05 \times 240 \text{ mAh} = 12 \text{ mAh}$$

$$l = 3,0 \text{ m}$$

$$D = 8,4 \mu\text{Gy}$$

$$C_1 = \frac{8,4 \times (3,0)^2}{12} = 6,3 \mu\text{Gy} \times h^{-1} \times m^2 \times mA^{-1}$$

Dla 130kV otrzymanej wartości odpowiada osłona równoważna **1,2 mm Pb.**

**Promieniowanie rozproszone narażenie pacjentów – punkt P<sub>7</sub>**

$$T = 0,25, U = 1 \quad I \times t = 0,25 \times 240 \text{ mAh} = 60 \text{ mAh}$$

$$l = 3,5 \text{ m}$$

$$D = 8,4 \mu\text{Gy}$$

$$C_1 = \frac{8,4 \times (3,5)^2}{60} = 1,7 \mu\text{Gy} \times h^{-1} \times m^2 \times mA^{-1}$$

Dla 130kV otrzymanej wartości odpowiada osłona równoważna **1,0 mm Pb.**

Ściana DA między gabinetem CT, kabiną pacjentów i WC pacjentów wykonana w konstrukcji murowanej (25 cm cegła pełna) równoważna 2 mm Pb nie wymaga dodatkowego zabezpieczenia.

Drzwi D1 gabinetu CT do kabiny pacjentów powinny być równoważne 2 mm Pb.

SPZOZ  
78-400 Szczecinek, ul. Kościuszki 38

Za zgodność odpisu z oryginałem

Szczecinek, dnia 30.03.2026

KIEROWNIK DZIAŁU  
Administracyjno-Edukacyjnego

Andrzej Stachowiak

e) Strop górny ( dach )

**Promieniowanie rozproszone – punkt P<sub>SG</sub>**

T = 0,05, U = 1 I x t = 0,25 x 240 mAh = 12 mAh

l = 2,6 m

D = 8,4 μGy

$$C_1 = \frac{8,4 \times (2,6)^2}{12} = 4,7 \mu\text{Gy} \times \text{h}^{-1} \times \text{m}^2 \times \text{mA}^{-1}$$

Dla 130kV otrzymanej wartości odpowiada osłona równoważna **1,5 mm Pb.**

**Strop górny (dach) równoważny 2 mm Pb nie wymaga dodatkowego zabezpieczenia.**

### C. Podsumowanie obliczeń

Zestawienie zalecanych osłonności podano w tabeli poniżej:

lokalizacja	Osłona	Równoważnik mm Pb		
		max. Obliczony	min. istniejący	dodatkowy
Sterownia	Sciana AB	1,2	2,0	-
	Drzwi D2		-	2,0
	Okno wglądowe		-	2,0
Pokój przygotowania pacjenta	Sciana BC	0,6/1,2	2,0	-
	Drzwi D3		-	2,0
Pokój techniczny		0,2	2,0	-
Korytarz komunikacja	Ściana CD	2,0/1,0	2,0	-
Kabina pacjenta	Ściana DA	1,0/1,2	2,0	-
	Drzwi D1			2,0
WC pacjenta			2,0	
Dach	Strop górny	1,5	2,0	-

Wszelkie ubytki w istniejących konstrukcjach stałych powstałe w trakcie prac montażowych należy wypełnić betonem lub zabezpieczyć 1 mm blachą ołowiową.

SPZOZ  
78-400 Szczecinek, ul. Kościuszki 38

Inspektor Ochrony Radiologicznej

Nr upr. 015-715/04

mgr Bożena Wardzińska 12

KIEROWNIK DZIAŁU  
Administracyjno-Eksploatacyjnego

Andrzej Stachowiak

Za zgodność odpisu z oryginałem

Szczecinek, data 30.08.2006

0/4 4.4 m<sup>2</sup>  
KABINA

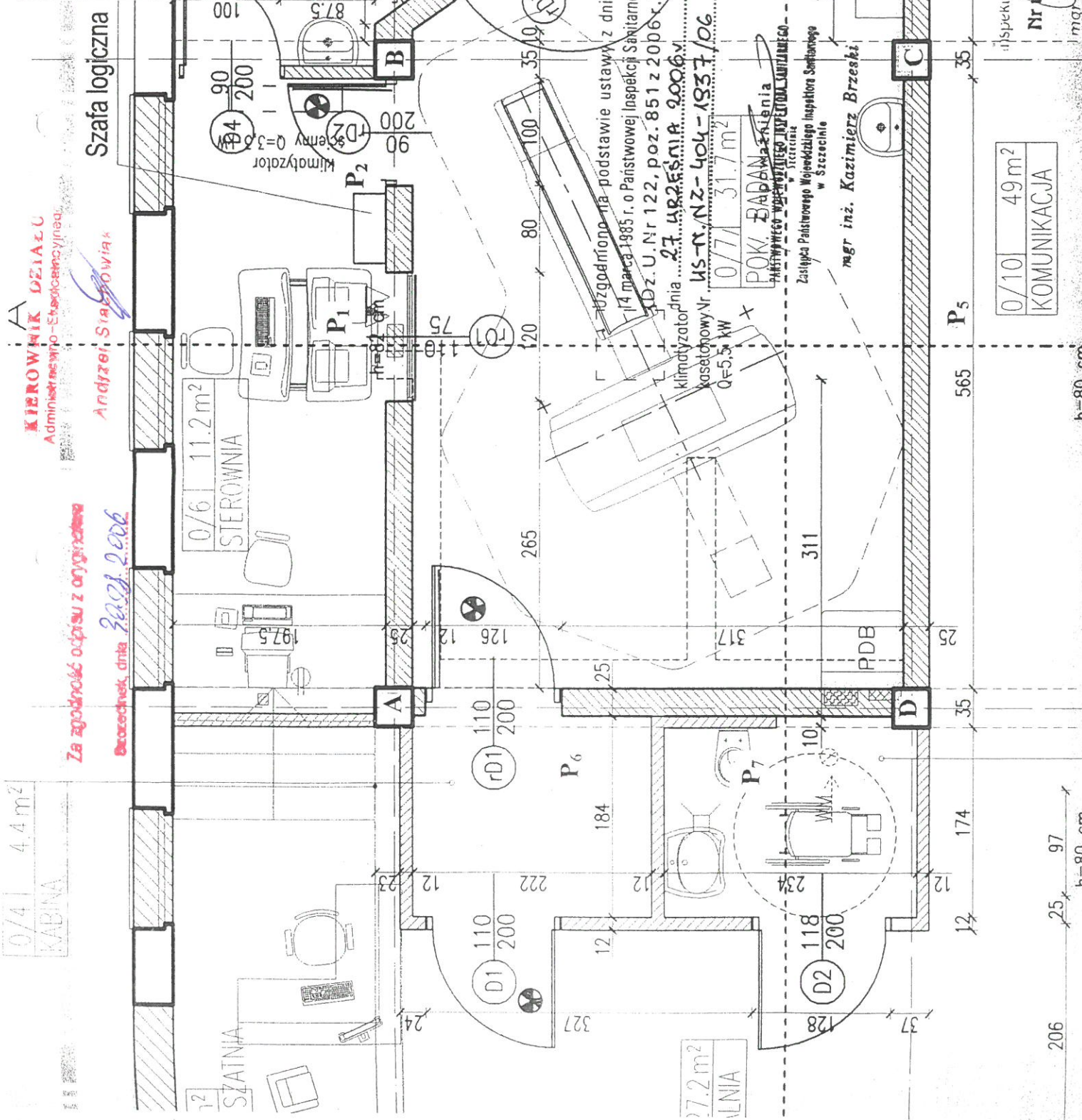
**KIEROWNIK DZIAŁU**  
Administracja - Etap: Encyklopedyczny  
*Andrzej Sidorowicz*

Za zgodność opisu z oryginalną  
Broszulką, data 2002.2.06

**OZNACZENIA**

- AB, BC, CD, DA - ściany wydzielające gabinet CT
- P<sub>1</sub> - P<sub>7</sub> - punkty obliczeniowe
- znak ostrzegawczy, sygnalizacja
- dodatkowa osłona
- Antypromienna 2 mm Pb

PRZYGOT. PACJENIA



Temat opracowania  
**PROJEKT OCHRONY RADIOLOGICZNEJ**  
PRACOWNIA TOMOGRAFII KOMPUTEROWEJ

Obiekt	SPZOZ
Adres	78-400 Szczecinek UL. Kościuski 38
Skala	1:50

Investor: SPZOZ  
Urząd Ochrony Radiologicznej  
Szczecinek, ul. Kościuski 38  
Nr upr. 018713/04  
Mgr Bożena Wardzińska  
Opracował: Mgr Bożena Wardzińska  
sierpień 2006r  
rys.1

0/10 49 m<sup>2</sup>  
KOMUNIKACJA

206 25 97  
h=80 cm