

Zakład Techniki Medycznej

**TECHIMED S.C.**

45-202 OPOLE

ul. Budowlanych 4/II/26

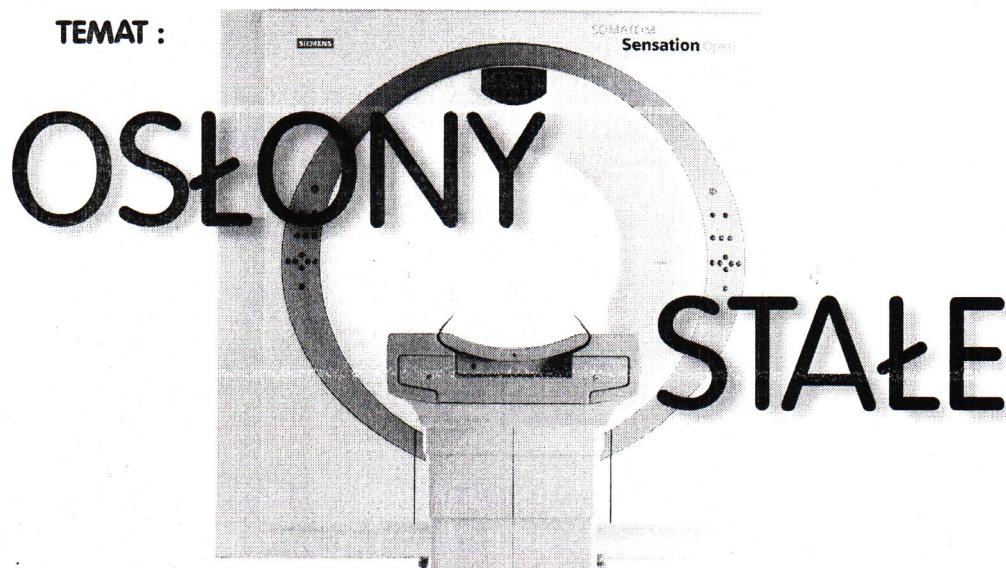
**INWESTOR :**

Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej  
OPOLSKIE CENTRUM ONKOLOGII  
ul. Katowicka 66a, 45-060 OPOLE

**OBIEKT :**

DIAGNOSTYKA OBRAZOWA  
PRACOWNIA TK  
ul. Katowicka 66a, 45-060 OPOLE

**TEMAT :**



**w/g PN-86/J-80001**

**OCHRONA PRZED PROMIENIOWANIEM JONIZUJĄCYM**

PRACOWNIA TK W OPOLSKIM CENTRUM ONKOLOGII  
W KTÓREJ PLANUJE SIĘ ZAMONTOWANIE TOMOGRAFU  
KOMPUTEROWEGO **SOMATOM SENSATION OPEN**  
FIRMY **SIEMENS**.

Egz. nr 2

**OPRACOWAŁ :**

Stefan Linkiewicz

Opole, czerwiec 2005 r.

## SPIS TREŚCI

1. Wstęp .....	str. 2
2. Podstawa opracowania .....	str. 2
3. Zakres opracowania .....	str. 3
4. Charakterystyka Pracowni rtg .....	str. 3
5. Dawki graniczne promieniowania jonizującego.....	str. 5
6. Czas narażenia .....	str. 5
7. Osłony przed promieniowaniem rozproszonym przez tkankę .....	str. 6
8. Osłony przed promieniowaniem ubocznym .....	str. 7
9. Równoważniki Pb ścian .....	str. 9
10. Wykonanie dodatkowych osłon przed promieniowaniem .....	str. 9
11. Zalecenia .....	str. 9
12. Systemy ochrony przed promieniowaniem – wykaz firm .....	str. 10
13. Uwagi końcowe .....	str. 10

**rys. 1** RZUT PRACOWNI RTG stan istniejący

**rys. 2** ROZMIESZCZENIE TK SOMATOM SENSATION OPEN W PRACOWNI  
słon projektowany

**rys. 3** OZNACZENIE OSŁON STAŁYCH PRACOWNI TK

**rys. 4** OSŁONY STAŁE PRACOWNI TK

ZTM TECHMED s.c.

  
Stefan Linkiewicz

ZAKŁAD TECHNIKI MEDYCZNEJ

„TECHMED” s.c.

45-202 Opole  
ul. Budowlanych 4 paw. II pok. 26  
REGON 532389730

opracował : **Stefan Linkiewicz**

OPOLE czerwiec 2005 r.

# Obliczenia osłon stałych

## w/g PN-86/J-80001

Pracowni Tomografii Komputerowej Opolskiego Centrum Onkologii z tomografem komputerowym **SOMATOM SENSATION OPEN** firmy **SIEMENS**, mieszczącej się w Pracowni Diagnostyki Obrazowej w Opolu, ul. Katowicka 66a.

### 1. Wstęp :

Pomieszczenia istniejącej Pracowni Tomografii Komputerowej znajdują się na parterze budynku Samodzielnego Publicznego Zakładu Opieki Zdrowotnej w Opolu wchodzącego w skład Opolskiego Centrum Onkologii.

W Pracowni jest obecnie zamontowany tomograf komputerowy SOMATOM AR.T., planuje się wymianę aparatury na SOMATOM SENSATION OPEN firmy SIEMENS. Rozmieszczenie poszczególnych pomieszczeń Pracowni oraz usytuowanie aparatury zamieszczone jest na końcu opracowania .

### 2. Podstawa opracowania :

- uzgodnienia z inwestorem
- wizja lokalna.
- dokumentacja techniczno - ruchowa zastosowanej aparatury rtg.
- wytyczne instalacyjne -SIEMENS
- wytyczne budowlane - DELTA.
- projekt ochrony radiologicznej 2000 r – Ryszard Gorczyca

Normy i przepisy obowiązujące w ochronie radiologicznej :

- PN-86/J-80001; Materiały i sprzęt ochrony przed promieniowaniem X i gamma. Obliczenia osłon stałych.
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 30 czerwca 2004r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo atomowe (Dz. U. z 2004r. Nr 161, poz.1689).
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 11 września 2003r. w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy z aparatami rentgenowskimi o energii promieniowania do 300keV stosowanymi w celach medycznych. (Dz. U. z 2003 r Nr 173, poz. 1681).
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 stycznia 2005r. W sprawie dawek granicznych promieniowania jonizującego (Dz. U. Nr 20 poz.168).
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 27 kwietnia 2004r. w sprawie dokumentów wymaganych przy składaniu wniosku o wydanie zezwolenia na wykonywanie działalności związanej z narażeniem na działanie promieniowania jonizującego albo przy zgłoszeniu wykonywania tej działalności ( Dz. U. Nr 98 ,poz. 981 )
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 stycznia 2005r.w sprawie planów

postępowania awaryjnego w przypadku zdarzeń radiacyjnych (Dz. U. Nr 20 poz. 169).

- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z 24 grudnia 2002r. w sprawie warunków bezpiecznego stosowania promieniowania jonizującego w celach medycznych oraz wykonywania kontroli wewnętrznej nad przestrzeganiem tych warunków (Dz. U. Nr 241 poz. 2098)
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 stycznia 2005r w sprawie stanowisk mających istotne znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej oraz inspektorów ochrony radiologicznej rentgenowskie o energii promieniowania do 300keV w celach medycznych (Dz. U. Nr 21 poz. 173).

### **3. Zakres opracowania :**

opracowanie niniejsze obejmuje swoim zakresem wyłącznie obliczenia osłon stałych pracowni Tomografii Komputerowej z TK SOMATOM SENSATION OPEN firmy SIEMENS, mieszczącej się w budynku OCO w Opolu, ul. Katowicka 66a, oraz zawiera wytyczne odnośnie niezbędnych elementów wyposażenia Pracowni TK.

Projekt nie obejmuje opracowania wentylacji, instalacji elektrycznej oraz spraw budowlanych.

Projekt zawiera :

- część opisową obliczeń osłon stałych ,
- rysunek nr 1 Rzut Pracowni rtg - stan istniejący
- rysunek nr 2 Rozmieszczenie TK SOMATOM SENSATION OPEN w Pracowni - stan projektowany
- rysunek nr 3 Oznaczenie osłon stałych Pracowni TK
- rysunek nr 4 Osłony stałe Pracowni TK

### **4. Charakterystyka Pracowni rtg :**

Pracownia Tomografii Komputerowej, powstała w 2000 roku, w której wykonuje się badania całego ciała, m. in. jamy brzusznej, głowy, klatki piersiowej, kręgosłupa, itd.

Tomograf komputerowy SOMATOM SENSATION OPEN firmy SIEMENS składa się z następujących elementów :

- gantry (SHS)
- stołu pacjenta (PHS)
- szafy zasilania PDC
- szafy chłodzenia (system chłodzenia woda/woda)
- konsoli sterowania: stół 120 cm, monitor, klawiatura, panel kontrolny,
- monitora Care Vision w sali badań
- zestawu pozycjonerów laserowych LAP

Rozmieszczenie poszczególnych urządzeń TK zawiera rys. 2

Na każdą ze ścian, podłogę i sufit pada promieniowanie rozproszone przez ciało pacjenta.

Pracownię TK tworzą następujące pomieszczenia :

- Gabinet TK o powierzchni 27 m<sup>2</sup>
- Sterownia o powierzchni 5 m<sup>2</sup>
- Pomieszczenie przygotowania pacjenta 14 m<sup>2</sup>

opis istniejących osłon stałych :

- A** - ściana wewnętrzna wykonana z cegły pełnej o grubości 120 mm, za której znajduje się pokój przygotowania pacjenta do badania. Jest to miejsce przebywania osób nie narażonych zawodowo na działanie promieniowania jonizującego.
- B** - ściana wewnętrzna wykonana z cegły pełnej o grubości 300 mm, za której znajduje się sterownia. Jest to miejsce przebywania osób narażonych zawodowo .
- C** - ściana zewnętrzna wykonana z cegły pełnej o grubości 300 mm, za której znajduje się teren zielony niedostępny dla ludności. Przyjęto, że jest to miejsce sporadycznego przebywania osób nie narażonych zawodowo na promieniowanie jonizujące.
- D** - ściana wewnętrzna wykonana z cegły pełnej o grubości 300 mm, za której znajduje się istniejąca pracownia rtg, miejsce przebywania osób narażonych zawodowo na działanie promieniowania jonizującego.
- E** - strop podłogowy wykonany jest z żelbetonu lanego o grubości 28 cm. Pod pracownią znajdują się pomieszczenia techniczne ( wentylatornia oraz węzeł ciepły ). Są to więc pomieszczenia w których sporadycznie przebywają osoby nie narażone zawodowo na działanie promieniowania jonizującego.
- F** - strop sufitu wykonany jest z żelbetonu lanego o grubości 28 cm. Nad pracownią znajdują się sale chorych Oddziału Chirurgii, są to więc pomieszczenia w których przebywają osoby nie narażone zawodowo na działanie promieniowania jonizującego.  
Wysokość pomieszczenia wynosi 286 cm.

Zgodnie z Projektem Ochrony Radiologicznej Obliczenie osłon stałych ( 2000 r.) dotyczącego obecnej Pracowni TK z tomografem komputerowym SOMATOM AR.T., ściana A posiada dodatkową osłonę - panele DELTA **2mm Pb**, natomiast sufit ( F ) oraz podłoga ( E ) posiadają dodatkową osłonę - **1 mm Pb**.

Pomiędzy sterownią a gabinetem TK zamontowane jest okienko ochronne o wymiarach 120x100 cm z szybą **3 mm Pb** do kontaktu wizualnego z pacjentem.

Istniejące drzwi do pracowni to gotowe drzwi typu DELTA o zawartości **3 mm Pb**  
Pracownia TK wyposażona jest w wentylację nawiewno-wywiewną, w instalację ostrzegawczą nad wejściem do gabinetu rtg oraz nagłośnienie do kontaktu dźwiękowego z pacjentem.

## 5. Dawki graniczne promieniowania jonizującego :

Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 18 stycznia 2005r. W sprawie dawek granicznych promieniowania jonizującego, oraz Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 11 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy z aparatami rentgenowskimi o energii promieniowania do 300keV stosowanymi w celach medycznych dawka graniczna, wyrażona jako dawka skuteczna ( efektywna ), wynosi w okresie kolejnych 12 miesięcy :

a) dla osób zatrudnionych w warunkach narażenia na promieniowanie :

– **20 mSv** ,

b) dla osób z ogółu ludności :

– ściany i stropy pracowni rtg – **0,1 mSv**

Do obliczeń przyjmujemy wartości dawek tygodniowych odpowiednio równe 1/50 granicznych dawek rocznych , czyli :

a) – **0,4 mSv**

b) – **0,002 mSv**

Odpowiada to wartościom tygodniowych dawek pochłoniętych w powietrzu ( dawce pochłoniętej w powietrzu równej 0,87 mGy odpowiada równoważnik dawki 1 mSv ) :

a) – **0,348 mGy = 348 μGy**

b) – **0,00174 mGy = 1,74 μGy**

Ponieważ w Pracowni Diagnostyki Obrazowej znajduje się Pracownia rtg oraz Tomografia Komputerowa do obliczeń osłon dla osób zatrudnionych w warunkach narażenia na promieniowanie przyjęto połowę dawki tygodniowej wyznaczonej powyżej :

a) – **348 μGy/2 = 174 μGy**

zakładając że sumaryczna dawka tygodniowa, jaką może otrzymać osoba przebywająca w miejscu osłanianym , nie może przekraczać dawki tygodniowej wyznaczonej w/g obowiązujących rozporządzeń.

## 6. Czas narażenia :

wynika z przewidywanych ilości badań. Badania wykonywane będą przez **5 dni** w ilości **25 pacjentów** dziennie. Wielkości takie obrano na podstawie danych statystycznych dostarczonych przez Inwestora.

### TK SOMATOM SENSATION OPEN

- czas skanu pacjenta ( 1536 mm ) – **15,6 s**
- napięcie anodowe – **140 kV**
- prąd lampy rtg – **400 mA**

maksymalny tygodniowy czas pracy źródła promieniowania wyniesie :

$$t_0 \text{ [min]} = 5 \text{ [dni]} \cdot 25 \text{ [pacjentów.]} \cdot 15,6/60 \text{ [min]} = 32,5 \text{ [min]}$$

**Czas (t) narażenia na promieniowanie w ciągu tygodnia** w [min] obliczamy wg wzoru

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

w którym :

- T** – współczynnik określający prawdopodobieństwo przebywania ludzi w osłanianym miejscu ,
- U** – współczynnik określający prawdopodobieństwo skierowania użytecznej wiązki promieniowania w kierunku obliczonej osłony ,
- t<sub>0</sub>** – maksymalny czas pracy źródła promieniowania w ciągu tygodnia na jednej zmianie [min] .

RODZAJ OSŁONY	NAZWA OSŁONY	RODZAJ PROMIENIOWANIA	WSPÓŁ.	WSPÓŁ.	CZAS PRACY	CZAS NARAŻENIA
Wg rys.3			<b>T</b>	<b>U</b>	<b>t<sub>0</sub></b> [min]	<b>t</b> [ min ]
<b>A</b>	ściana wewnętrzna	rozproszone	0,25	1	32,5	8,125
<b>B</b>	ściana wewnętrzna	rozproszone	1	1	32,5	32,5
<b>C</b>	ściana zewnętrzna	rozproszone	0,05	1	32,5	1,625
<b>D</b>	ściana wewnętrzna	rozproszone	1	1	32,5	32,5
<b>E</b>	podłoga	rozproszone	0,25	1	32,5	8,125
<b>F</b>	sufit	rozproszone	1	1	32,5	32,5

### 7. Osłony przed promieniowaniem rozproszonym przez tkankę :

Zredukowaną moc dawki ( $C_1$ ) w [ $\mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}$ ] obliczamy wg wzoru :

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

w którym :

- L** – najmniejsza odległość przedmiotu rozpraszającego promieniowanie od miejsca osłanianego w ustalonych warunkach pracy , [m] ,
- t** – czas narażenia w ciągu tygodnia na promieniowanie rozproszone , wyznaczone zgodnie z pkt. 6 , [h]
- I** – nominalne natężenie prądu anodowego lampy rentgenowskiej , [mA].
- D** – dawka tygodniowa , [ $\mu\text{Gy}$ ] w/g pkt. 5.

RODZAJ OSŁONY	DAWKA TYGODNIOWA	ODLEGŁ.	CZAS NARAŻENIA	PRĄD LAMPY	ODLEG. OD OGNISKA	POW. PRZED. ROZPR.	ZREDUKOW. MOC DAWKI	GRUBOŚĆ OSŁONY
wg rys.3	<b>D</b> [μGy]	<b>L</b> [m]	<b>t</b> [h]	<b>I</b> [mA]	<b>f</b> [m]	<b>S</b> [m <sup>2</sup> ]	<b>C<sub>1</sub></b> [μGy · h <sup>-1</sup> · m <sup>2</sup> · mA <sup>-1</sup> ]	<b>Pb</b> [mm]
<b>A</b>	1,74	3,5	8,125/60	400	0,8	0,25	0,39	<b>3</b>
<b>B</b>	174	3,0	32,5/60	400	0,8	0,25	7,23	<b>1,5</b>
<b>C</b>	1,74	1,8	1,625/60	400	0,8	0,25	0,52	<b>3</b>
<b>D</b>	174	1,9	32,5/60	400	0,8	0,25	2,9	<b>2</b>
<b>E</b>	1,74	1,0	8,125/60	400	0,8	0,25	0,032	<b>4,5</b>
<b>F</b>	1,74	2,0	32,5/60	400	0,8	0,25	0,027	<b>4,5</b>

Dla obliczonej zredukowanej mocy dawki **C<sub>1</sub>** wyznaczamy grubość osłony ołowiowej z krzywej podanej na rys. 3 PN-86/J-80001.

Ponieważ w/w norma w p.2.5.2.2. nie przedstawia krzywej dla obliczonej wartości dla osłony **A,E,F**, zastosowano ekstrapolację.

Warunkiem korzystania z krzywych jest **L ≥ 0,5 m** oraz **f<sup>2</sup>/s ≥ 2** (warunek spełniony)

- L** – najmniejsza odległość przedmiotu rozpraszającego promieniowanie od miejsca osłanianego w ustalonych warunkach pracy, [m],
- f** – odległość przedmiotu rozpraszającego promieniowanie od ogniska lampy rtg [m],
- s** – powierzchnia przedmiotu rozpraszającego, na który pada promieniowanie [m<sup>2</sup>], przyjmuje się powierzchnię tkanki równą 50 x 50 cm, co daje s = 0,25 m<sup>2</sup>.

Grubość osłony Pb na podstawie krzywej rys. 1 PN-86/J-80001

## 8. Osłony przed promieniowaniem ubocznym :

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 11 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy z aparatami rentgenowskimi o energii promieniowania do 300keV stosowanymi w celach medycznych moc dawki promieniowania ubocznego w odległości 1 m od ogniska nie powinna przekraczać :

- **1,0 mGy/h** dla aparatów rtg

**Tygodniowa dawka promieniowania ubocznego (D<sub>U</sub>) w [μGy].**



$$D_u = \frac{\dot{D}_u \cdot t}{L^2}$$

w którym :

- $\dot{D}_u$  - moc dawki promieniowania ubocznego wyznaczonego zgodnie z w/w Rozporządzeniem, [ $\mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1}$ ],
- $t$  - czas narażenia w ciągu tygodnia osób przebywających w miejscu osłanianym, [h], (wg pkt. 6)
- $L$  - najmniejsza odległość ogniska lampy od miejsca osłanianego w ustalonych warunkach pracy, [m],

dawka tygodniowa promieniowania ubocznego za osłoną wynosi.

$$\frac{D_u}{k}$$

$k$  - krotność osłabienia promieniowania ubocznego przez osłonę wyznaczamy z rys. 1 PN-86/J-80001

$D_u$  - tygodniowa dawka promieniowania ubocznego, [ $\mu\text{Gy}$ ].

RODZAJ OSŁONY	MOC DAWKI	CZAS NARAŻENIA	TYGODNIOWA DAWKA PROM. UBOCZNEGO	ODLEGŁ.	GRUB. OSŁONY PB	KROTNOŚĆ	DAWKA PROM. UBOCZNEGO ZA OSŁONĄ
wg rys. 3	$\dot{D}_u$ [ $\mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1}$ ]	$t$ [h]	$D_u$ [ $\mu\text{Gy}$ ]	$L$ [m]	$P_b$ [mm]	$k$	$D_u / k$ [ $\mu\text{Gy}$ ]
<b>A</b>	1000	8,125/60	11,1	3,5	<b>3</b>	20000	0,0006
<b>B</b>	1000	32,5/60	60,2	3,0	<b>1,5</b>	600	0,1
<b>C</b>	1000	1,625/60	8,4	1,8	<b>3</b>	20000	0,0016
<b>D</b>	1000	32,5/60	150	1,9	<b>2</b>	2000	0,0004
<b>E</b>	1000	8,125/60	135,4	1,0	<b>4,5</b>	400000	0,0003
<b>F</b>	1000	32,5/60	135,4	2,0	<b>4,5</b>	400000	0,0003

Obliczona wartość tygodniowej dawki promieniowania ubocznego za każdą osłoną jest mniejsza od 10% dawki wyznaczonej wg pkt.5, grubość osłony może pozostać bez zmiany.

## 9. Równoważniki Pb ścian :

Istniejące w gabinecie rtg ściany posiadają następujące równoważniki Pb ( na podstawie tablicy 10 PN-86/J-80001 ) :

RODZAJ OSŁONY	MATERIAŁ OSŁONY	GRUBOŚĆ OSŁONY	GĘSTOŚĆ	RÓWNOWAŻNIK PB OSŁONY	WYMAGANY RÓWNOWAŻNIK	RÓWNOWAŻNIK OSŁONY DODATKOWEJ
Wg rys. 3		[mm]	[g · cm <sup>-3</sup> ]	[mm]	[mm]	[mm]
<b>A</b>	cegła pełna	120	1,9	1,2	<b>3</b>	<b>2</b>
<b>B</b>	cegła pełna	300	1,9	3,0	<b>1,5</b>	<b>0</b>
<b>C</b>	cegła pełna	300	1,9	3,0	<b>3</b>	<b>0</b>
<b>D</b>	cegła pełna	300	1,9	3,0	<b>2</b>	<b>0</b>
<b>E</b>	strop betonowy	280	2,1	3,5	<b>4,5</b>	<b>1</b>
<b>F</b>	strop betonowy	280	2,1	3,5	<b>4,5</b>	<b>1</b>

Materiał osłony na podstawie danych dostarczonych przez inwestora.

## 10. Wykonanie dodatkowych osłon przed promieniowaniem :

RODZAJ OSŁONY wg rys 3	NAZWA OSŁONY	DODATKOWE OSŁONY WYKONANE Z OŁOWIU PB		
		WYMAGANE [mm]	ISTNIEJĄCE [mm]	PLANOWANE [mm]
<b>A</b>	ściana wewnętrzna	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>
	drzwi do Pracowni	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>0</b>
<b>B</b>	ściana wewnętrzna	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	okienko	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>0</b>
<b>C</b>	ściana zewnętrzna	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>D</b>	ściana wewnętrzna	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>E</b>	podłoga	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>F</b>	sufit	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>

Stwierdza się że wszystkie istniejące osłony stałe istniejącej pracowni TK nadają się do zastosowania w planowanej pracowni.

## 11. Zalecenia :

W Pracowni TK w którym planuje się zamontowanie tomografu komputerowego SOMATOM SENSATION OPEN zostaną wykorzystane istniejące osłony stałe oraz należy wykonać następujące prace :

- wszystkie zbędne przejścia przez ścianę instalacji demontowanego TK SOMATOM AR.T., zamurować stosując dodatkową osłonę z ołowiu o grubości zgodnej z rys.4
- wszystkie nowe kanały podłogowe oraz mocowania należy zabezpieczyć blachą ołowiową o gr. **2 mm Pb**
- Należy sprawdzić czy istniejąca w gabinecie wentylacja mechaniczna zapewnia **4-krotną** wymianę powietrza w ciągu godziny, jeżeli nie to należy spełnić w/w wymaganie.
- aparat rtg zamontować zgodnie z DTR urządzenia .
- należy podłączyć do aparatu ostrzegawczą sygnalizację świetlną „ **Nie wchodzić promieniowanie** ” nad drzwiami wejściowymi do Pracowni TK zgodnie z „ wytycznymi instalacyjnymi” SIEMENSA.
- należy zapewnić łączność głosową pomiędzy personelem medycznym przebywającym w sterowni a pacjentem przebywającym w gabinecie rtg, przy pomocy zestawu nagłaśniającego ( dwustronnego ).

## 12. Systemy ochrony przed promieniowaniem - wykaz firm :

**DELTA** Sp. z o.o.

22-400 ZAMOŚĆ , ŁAPIGUZ 2B

tel. (084) 6 398 770

fax. (084) 6 398 771

**ZIPI – MECH** s.c.

04-161 WARSZAWA ul. Komorska 44a

tel. (022) 6 106 382 ,6 106 224

fax.(022)6 122 311

**KNAUF** Sp. z o.o.

02-229 Warszawa ul. Światowa 25

tel. (022) 57 25 100 , fax. (022) 57 25 102

## 13. Uwagi końcowe :

- oprócz osłon stałych pracownia rtg powinna być wyposażona w komplet osłon będących wyposażeniem zestawu dostarczonym przez producenta, umieszczonych na stałe lub w miarę potrzeb podwieszanych do aparatu rentgenowskiego.  
Środki ochrony indywidualnej pracowników, w szczególności fartuchy, rękawice z gumy ołowiowej, okulary, gogle lub maski ze szkła lub tworzywa ołowiowego. osłony dla pacjentów, w szczególności osłony na gonady, fartuchy i półfartuchy oraz kołnierze wykonane z blachy ołowianej lub gumy ołowiowej.
- drzwi do Pracowni TK należy oznakować tablicą informacyjną ze znakiem ostrzegawczym przed promieniowaniem jonizującym .

W Pracowni powinno znajdować się w oryginale lub uwierzytelnionych odpisach :

- zezwolenie na stosowanie aparatu znajdującego się w pracowni;
- część rysunkowa projektu pracowni (rzuty pomieszczeń) wraz z projektem i opisem osłon stałych oraz wentylacji, zatwierdzonym przed uruchomieniem TK przez właściwego Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego przy uzgadnianiu dokumentacji projektowej;
- dokumentacja techniczna dotycząca budowy, działania i obsługi TK
- protokoły pokontrolne;
- dokumenty świadczące o opracowaniu i wdrożeniu w pracowni programu zarządzania jakością;
- protokoły kontroli jakości parametrów technicznych TK oraz świadectwa spełniania testów akceptacyjnych;
- instrukcja pracy ze źródłami promieniowania rentgenowskiego ustalająca szczegółowe postępowanie w zakresie ochrony radiologicznej;
- zbiór przepisów prawnych dotyczących zasad stosowania źródeł promieniowania jonizującego;

Opole czerwiec 2005 r.

opracował : **Stefan Linkiewicz**

ZTM **TECHMED** s.c.

*Stefan Linkiewicz*

ZAKŁAD TECHNIKI MEDYCZNEJ  
„**TECHMED**” s.c.  
45-202 Opole  
ul. Budowlanych 4 paw. II pok. 26  
REGON 532389730

Zakład Techniki Medycznej

**TECHMEDS.G.**

45-202 OPOLE

ul. Budowlanych 4/II/26

---

**INWESTOR :**

Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej  
OPOLSKIE CENTRUM ONKOLOGII  
ul. Katowicka 66a, 45-060 OPOLE

**OBIEKT :**

DIAGNOSTYKA OBRAZOWA  
PRACOWNIA TK  
ul. Katowicka 66a, 45-060 OPOLE

---

**TEMAT :**

# RYSUNKI

- RYS. 1** RZUT PRACOWNI RTG stan istniejący
- RYS. 2** ROZMIESZCZENIE TK SOMATOM SENSATION OPEN W PRACOWNI  
stan projektowany
- RYS. 3** OZNACZENIE OSŁON STAŁYCH PRACOWNI TK
- RYS. 4** OSŁONY STAŁE PRACOWNI TK

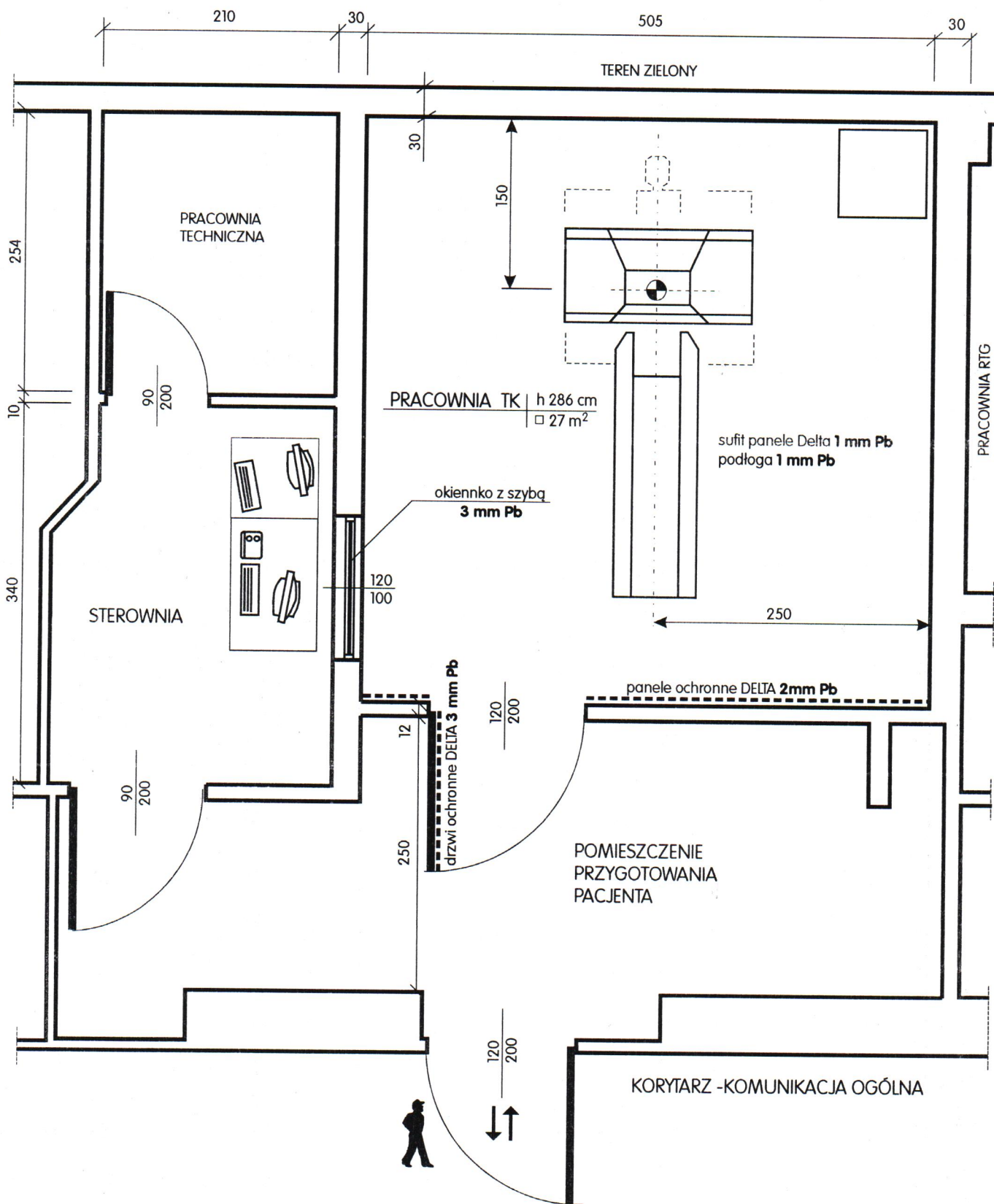
---

**OPRACOWAŁ :**

Stefan Linkiewicz

Opole, czerwiec 2005 r.

**SP ZOZ OPOLSKIE CENTRUM ONKOLOGII**  
 DIAGNOSTYKA OBRAZOWA  
 PRACOWNIA TOMOGRAFII KOMPUTEROWEJ  
 ul. Katowicka 66a, 45-060 OPOLE



na podstawie "Projekt Ochrony Radiologicznej"

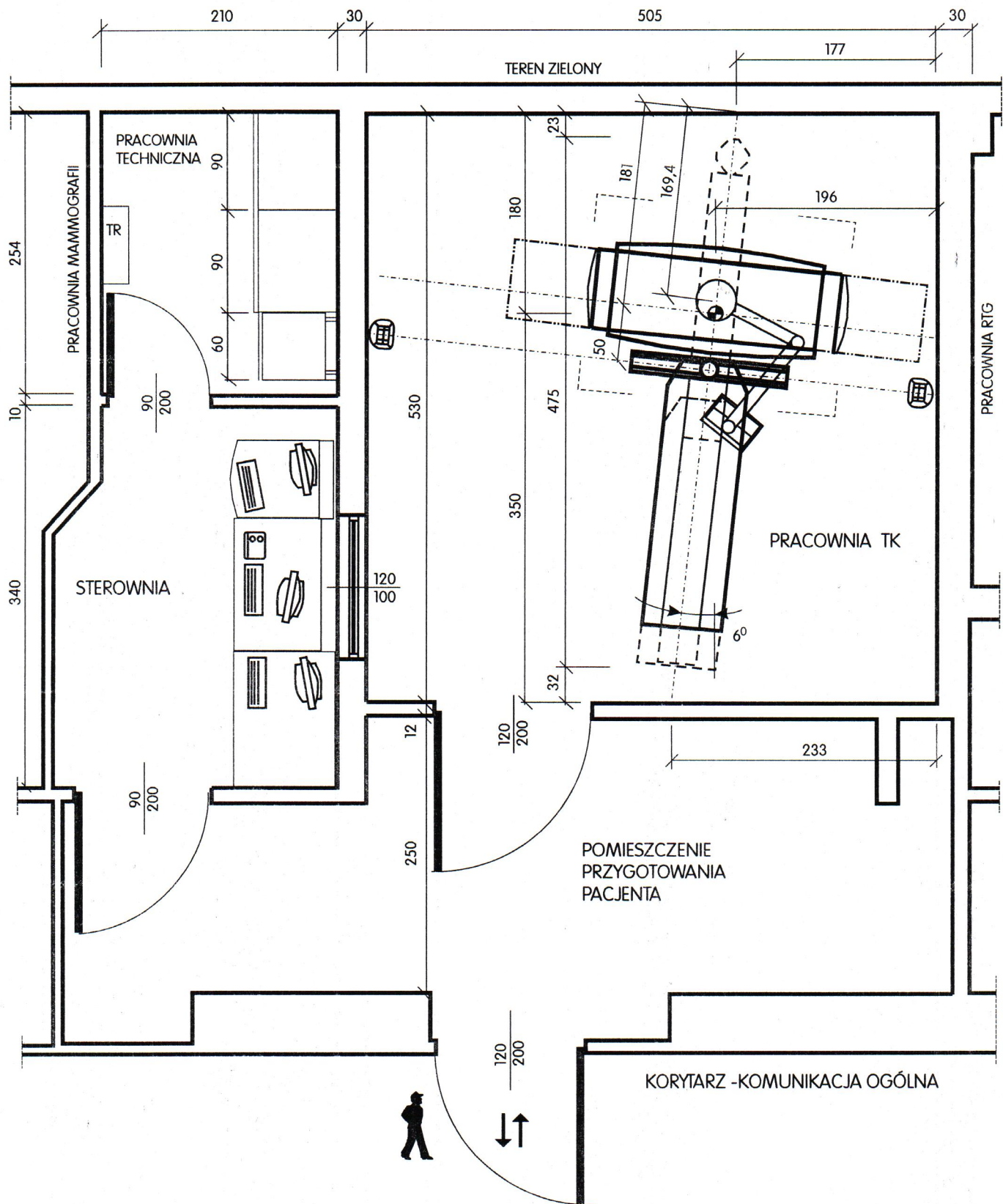
Skala	<b>1 : 50</b>
Obiekt	PRACOWNIA TOMOGRAFII KOMPUTEROWEJ
Inwestor	SP ZOZ OPOLSKIE CENTRUM ONKOLOGII

**RZUT PRACOWNI RTG**  
 STAN ISTNIEJĄCY

ZAKŁAD TECHNIKI MEDYCZNEJ **TECHMED** s.c. 45-202 OPOLE ul. Budowlanych 4/II/25

Nr rys.:	<b>1.</b>
Data :	2.06.2005 r.
Temat :	OSŁONY STAŁE ochrona przed promieniowaniem jon.
Autor :	Stefan Linkiewicz <i>SL</i>

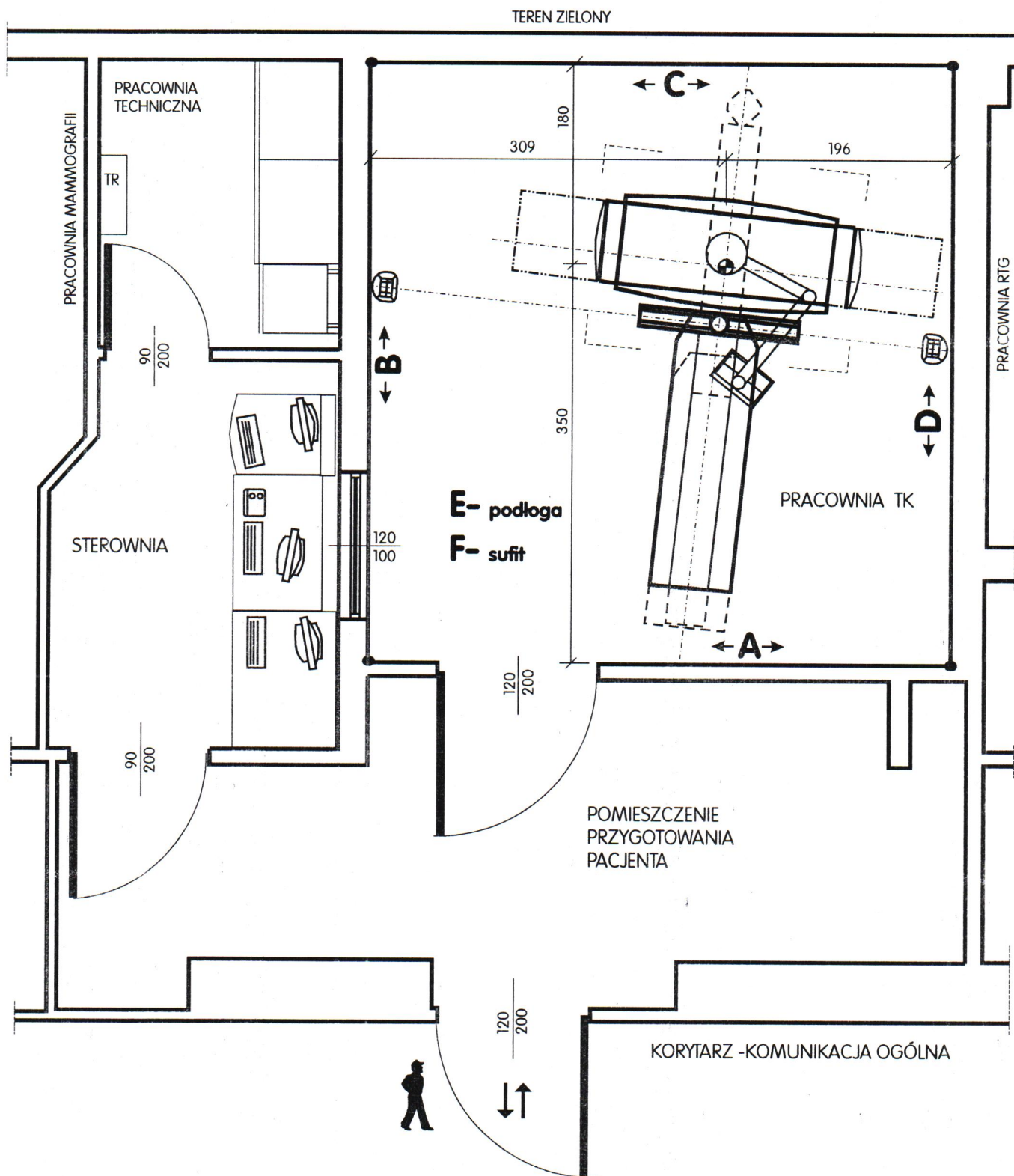
**SP ZOZ OPOLSKIE CENTRUM ONKOLOGII**  
**DIAGNOSTYKA OBRAZOWA**  
**PRACOWNIA TOMOGRAFII KOMPUTEROWEJ**  
 ul. Katowicka 66a, 45-060 OPOLE



na podstawie "WYTYCZNE INSTALACYJNE" SIEMENS

Skala	<b>1 : 50</b>	<b>ROZMIESZCZENIE TK SOMATOM SENSATION OPEN W PRACOWNI</b> <b>STAN PROJEKTOWANY</b>	Nr rys.:	<b>2.</b>
Obiekt	PRACOWNIA TOMOGRAFII KOMPUTEROWEJ		Data :	3.06.2005 r.
Investor	SP ZOZ OPOLSKIE CENTRUM ONKOLOGII		Temat :	OSŁONY STAŁE ochrona przed promieniowaniem jon.
		ZAKŁAD TECHNIKI MEDYCZNEJ <b>TECHMED</b> S.C. 45-202 OPOLE ul. Budowlanych 4/II/28	Autor :	Stefan Linkiewicz

**SP ZOZ OPOLSKIE CENTRUM ONKOLOGII**  
 DIAGNOSTYKA OBRAZOWA  
 PRACOWNIA TOMOGRAFII KOMPUTEROWEJ  
 ul. Katowicka 66a, 45-060 OPOLE



Skala	<b>1 : 50</b>
Obiekt	PRACOWNIA TOMOGRAFII KOMPUTEROWEJ
Inwestor	SP ZOZ OPOLSKIE CENTRUM ONKOLOGII

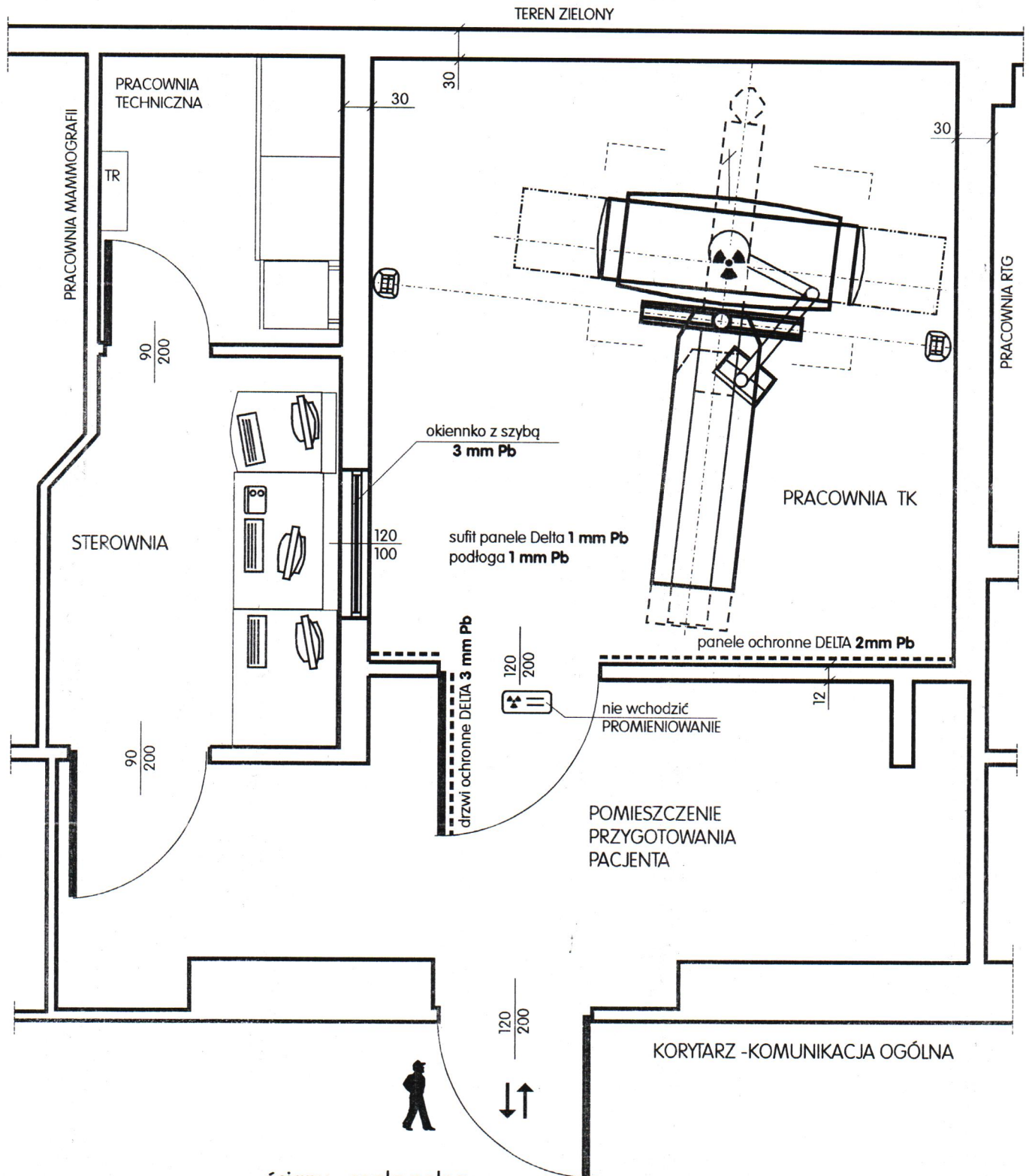
**OZNACZENIE OSŁON STAŁYCH PRACOWNI TK**

ZAKŁAD TECHNIKI MEDYCZNEJ **TECHMED** s.c. 45-202 OPOLE ul. Budowlanych 4/II/26

Nr rys.:	<b>3.</b>
Data :	4.06.2005 r.
Temat :	OSŁONY STAŁE ochrona przed promieniowaniem jon.
Autor :	Stefan Linkiewicz



**SP ZOZ OPOLSKIE CENTRUM ONKOLOGII**  
**DIAGNOSTYKA OBRAZOWA**  
**PRACOWNIA TOMOGRAFII KOMPUTEROWEJ**  
 ul. Katowicka 66a, 45-060 OPOLE



ściany - cegła pełna  
 sufit oraz podłoga - żelbeton lany grubości 28 cm

Skala	<b>1 : 50</b>
Obiekt	PRACOWNIA TOMOGRAFII KOMPUTEROWEJ
Inwestor	SP ZOZ OPOLSKIE CENTRUM ONKOLOGII

**OSŁONY STAŁE PRACOWNI TK**

ZAKŁAD TECHNIKI MEDYCZNEJ **TECHMED** S.C. 45-202 OPOLE ul. Budowlanych 4/II/26

Nr rys.:	<b>4.</b>
Data :	5.06.2005 r.
Temat :	OSŁONY STAŁE ochrona przed promieniowaniem jon.
Autor :	Stefan Linkiewicz <i>[Signature]</i>