

**Dokumentacja obliczeniowa osłon przed promieniowaniem X
dla Pracowni Zabiegowej – Angiograficznej Specjalistycznego Szpitala
im. E.Szczeklika w Tarnowie, ul. Szpitalna 13 (WARIANT II).**

/ aparat rtg "Allura Centron" /

Branża : Ochrona Radiologiczna

Opracowanie : mgr Bogdan Kostrzewa



Data : wrzesień 2015r.

SPIS TREŚCI

1.	Przedmiot i zakres opracowania	str. 2
2.	Lokalizacja pracowni zabiegowej	str. 3
3.	Warunki budowlane	str. 3
4.	Dane techniczne aparatu rtg	str. 4
5.	Technologia pracy	str. 4
6.	Wzory obliczeniowe	str. 5
7.	Obliczenia – założenia, wyniki	str. 6 -7
8.	Tok przeprowadzanych obliczeń	str. 8 - 11
9.	Zestawienie zabezpieczeń	str. 11
10.	Prace adaptacyjne	str. 12
11.	Wentylacja – założenia	str. 12
12.	Dane dotycząca ciemni .	str. 12
13.	Wyposażenie pracowni zabiegowej	str. 12
14.	Dokumentacja pracowni zabiegowej	str. 13
15.	Rysunki	str. 13

1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.

Przedmiotem opracowania jest dokumentacja obliczeniowa osłon przed promieniowaniem jonizującym X dla Pracowni Zabiegowej - Angiograficznej w której wykonywane będą zabiegi naczyniowe, zlokalizowanej w Specjalistycznym Szpitalu im. E.Szczeklika w Tarnowie, ul. Szpitalna 13.

Pracownia Zabiegowa – Angiograficzna wyposażona będzie w zabiegowy aparat rentgenowski (angiograf) - do badań naczyniowych typu "Allura Centron" firmy Philips.

Zakres opracowania obejmuje :

- lokalizację pracowni zabiegowej / rtg
- użytkowanie aparatu rtg
- obliczenia osłon stałych
- wymagane zabezpieczenia
- wykaz prac adaptacyjnych
- wyposażenie pracowni zabiegowej / rtg
- wymaganej wentylacji.

Opracowania dokonano na podstawie :

- Projekt wykonawczy rozbudowy i przebudowy zespołu szpitalnego dla Specjalistycznego Szpitala im. E.Szczeklika w Tarnowie przy ul. Szpitalnej 13 - opracowanie Pracownia Architektoniczna AKKA, Kraków z 12. 2013r,
- propozycja ustawienia aparatu rtg "Allura Centron" – opracowanie Philips, 2015r.
- danych katalogowych aparatu rtg "Allura Centron".

Dokumentacja zawiera 13 ponumerowanych stron oraz 1 rysunek.

Normy i przepisy zgodnie z którymi wykonano projekt i obliczenia :

1. Dawki graniczne – Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18.01.2005r, (Dz.U. Nr 20 z 2005r)
2. Materiały i sprzęt ochronny przed promieniowaniem X i gamma. Obliczanie osłon stałych. PN- 86/J-80001
3. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 18.02.2011r. w sprawie warunków bezpiecznego stosowania promieniowania jonizującego dla wszystkich ekspozycji medycznych (Dz. U. z 2013 r., poz. 1015).
4. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 21 sierpnia 2006r. w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy z urządzeniami radiologicznymi. (Dz.U. nr 180 z 2006r., poz. 1325).
5. Rozporządzenie Rady Ministrów z dn. 03.12.2002r. w sprawie dokumentów wymaganych przy składaniu wniosku o wydawanie zezwoleń na wykonywanie działalności związanej z narażeniem na promieniowanie jonizujące albo przy zgłaszaniu wykonywania tej działalności (Dz.U. nr 220 z 2002r., zmiana Dz.U. nr 98 z 2004r., zmiana Dz.U. nr 127 z 2006r, zmiana Dz.U. nr 71 z 2009r)
6. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 27 marca 2008r. w sprawie minimalnych wymagań dla jednostek ochrony zdrowia udzielających świadczeń zdrowotnych z zakresu rentgenodiagnostyki, radiologii zabiegowej oraz diagnostyki i terapii radioizotopowej chorób nienowotworowych (Dz.U. nr 59 z 2008r., zmiana Dz.U. nr 48 z 2011r.)

2. LOKALIZACJA PRACOWNI ZABIEGOWEJ.

Pracownia Zabiegowa – Angiograficzna zlokalizowana jest na I piętrze pomieszczeniach budynku Specjalistycznego Szpitala im. E.Szczeklika w Tarnowie, ul. Szpitalna 13 na wysokości 3,75 m od poziomu gruntu.

Układ funkcjonalny Pracowni Zabiegowej – Angiograficznej składa się z : sali zabiegowej /rtg, sterowni, służy dla personelu, korytarza wewnętrznego i pomieszczenia technicznego.

W sąsiedztwie sali zabiegowej / rtg znajdują się :

- | | |
|-----------------------|---|
| ściana 1 (zewnątrzna) | - wolna przestrzeń, brak budynków w sąsiedztwie |
| ściana 2 (zewnątrzna) | - wolna przestrzeń, brak budynków w sąsiedztwie |
| ściana 3 | - sterownia |
| ściana 4 | - korytarz wewnętrzny |
| ściana 5 | - słuza personelu |

Nad pracownią znajduje się sala operacyjna - ortopedyczna.

Pod pracownią znajdują się komunikacja i poczekalnia.

Sala zabiegowa / rtg nie posiada okien.

3. WARUNKI BUDOWLANE .

Powierzchnia sali zabiegowej / rtg wynosi **38,8 m²** , wysokość pomieszczenia **3,5 m-** na wysokości **2,7 m** sufit podwieszany.

Ściany sali zabiegowej/ rtg wykonane są z bloczków betonu komórkowego (przyjęto gęstość = 0,7 g/cm³) z warstwą tynku (przyjęto gęstość = 1,5 g/cm³) i żelbetonu (przyjęto gęstość = 2,1 g/cm³) Strop nad i pod salą zabiegową/rtg wykonany z płyty żelbetowej + warstwa wylewki betonowej zbrojonej (przyjęto gęstość = 2,1 g/cm³).

Tabela 1 – Grubość istniejących osłon oraz ich równoważniki ołowiu.

Rodzaj osłony	Elementy zabezpieczające	Przyjęty równoważnik mmPb dla napięcia 150 kV
Ściana 1	25 cm żelbetonu	3,5
Ściana 2	25 cm żelbetonu	3,5
Ściana 3	12 cm betonu komórkowego ⁽¹⁾ + 2 cm tynku ⁽²⁾	0,5
Ściana 4	12 cm betonu komórkowego ⁽¹⁾ + 2 cm tynku ⁽²⁾	0,5
Ściana 5	12 cm betonu komórkowego ⁽¹⁾ + 2 cm tynku ⁽²⁾	0,5
Sufit	26 cm płyta żelbetowa + 4 cm wylewki betonowej	4,4
Podłoga	26 cm płyta żelbetowa + 4 cm wylewki betonowej	4,4

⁽¹⁾ dla bloczków betonu komórkowego przyjęto przyjęto : $h = 2,1/0,7 = 3$; $12 \text{ cm} / 3 = 4,0 \text{ cm}$ za 12 cm betonu komórkowego przyjęto 4,0 cm betonu o gęstości 2,1 g/cm³

⁽²⁾ dla tynku przyjęto przyjęto : $h = 2,1/1,5 = 1,4$; $2 \text{ cm} / 1,4 = 1,4 \text{ cm}$ za 2 cm tynku przyjęto 1,4 cm betonu o gęstości 2,1 g/cm³

4. DANE TECHNICZNE APARATU RENTGENOWSKIEGO.

Parametry techniczne aparatu rtg "Allura Centron"- angiografu z mocowaniem podłogowym:

- napięcie lampy rtg - 40 - 150 kV
- prąd anodowy - 0,2 do 200 - opcja fluoroskopii
1 do 1250 mA – opcja akwizycji (zapisu)
- moc generatora - 100,0 kW
- filtracja lampy rtg - min. 2,5 mm Al. + 0,2 , 0,5 , 1,0 mm Cu
- moc dawki promieniowania ubocznego - 0,49 mGy/h
- ekspozycja pulsacyjna - 3,75 – 30 impulsów/s
- czas trwania impulsu - od 10 ms do 20 ms

5. TECHNOLOGIA PRACY Z APARATEM RTG .

Obsługa min. 4 osobowa – lekarze i technicy rtg.

Do określenia czasu pracy lampy rtg przyjęto że wykonywanych będzie 50 badań w tygodniu a rzeczywisty czas jednego badania wynosił będzie średnio 10 min.

Dla w/w założeń, czas pracy lampy aparatu rtg w ciągu tygodnia (dla jednej zmiany) przy uwzględnieniu obu stosowanych opcji ekspozycji wynosi:

Opcja fluoroskopii :

$$to^1 = 50 \text{ badań /tydzień} \times 9,5 \text{ min} = 475 \text{ min/tydz} = 7,9 \text{ godz/tydz}$$

Opcja akwizycji (zapisu):

$$to^2 = 50 \text{ badań /tydzień} \times 0,5 \text{ min} = 25 \text{ min/tydz} = 0,42 \text{ godz./tydz}$$

Aparat pracuje w trybie pulsacyjnym – rejestrowany czas pojedynczej ekspozycji przy uwzględnieniu maksymalnego czasu trwania impulsu (20ms) i ilości impulsów w ciągu sekundy (30 imp/s) dla w/w złoża wynosi dla opcji fluoroskopii 15,8 min a dla opcji akwizycji (zapisu) 0,8 min.

Akwizycja obrazów odbywa się w pamięci komputera.

6. WZORY STOSOWANE W OBLICZENIACH OSŁON STAŁYCH wg PN-86/J-80001.

I. Promieniowanie rozproszone

$$C1 = \frac{D * l^2}{t * I}$$

C1 - zredukowana moc dawki w cGy * m² / h * mA

D – dawka tygodniowa w cGy

l - najmniejsza odległość przedmiotu rozpraszającego promieniowanie od miejsca osłanianego w ustalonych warunkach pracy w m

t - czas narażenia w ciągu tygodnia na promieniowanie w h

I - nominalne natężenie prądu anodowego lampy rtg w mA

f – odległość przedmiotu rozpraszającego od ogniska lampy rtg w m

s – rzut powierzchni przedmiotu rozpraszającego na płaszczyznę prostopadłą do kierunku wiązki pierwotnej promieniowania w m²

Czas narażenia na promieniowanie "t" obliczany jest jako :

$$t = T * U * t_0$$

gdzie :

T - współczynnik określający prawdopodobieństwo przebywania ludzi w osłanianym miejscu ;

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

t₀ - maksymalny czas pracy źródła promieniowania w ciągu tygodnia na jednej zmianie w h.

II. Tygodniowa dawka promieniowania ubocznego

$$Du = \dot{D}u * t$$

gdzie : $\dot{D}u$ – moc dawki promieniowania ubocznego wyznaczona w cGy/h

t - czas narażenia w ciągu tygodnia osób przebywających w osłanianym miejscu w h.

Du – tygodniowa dawka promieniowania ubocznego w osłanianym miejscu w cGy

7. OBLICZENIA.

Założenia do obliczeń.

Parametry pracy aparatu rtg "Allura Centron" przyjęte do obliczeń :

- napięcie lampy rtg : $U = 100,0 \text{ kV}$ – opcja fluoroskopii
 $U = 125,0 \text{ kV}$ – opcja akwizycji
- natężenie prądu lampy rtg : $I = 100,0 \text{ mA}$ – opcja fluoroskopii ,
 $I = 500,0 \text{ mA}$ – opcja akwizycji
- czas pracy lampy rtg : $t_0^1 = 475,0 \text{ min/tydz} = 7,9 \text{ godz/tydz.}$ – opcja fluoroskopii,
 $t_0^2 = 25,0 \text{ min/tydz} = 0,42 \text{ godz./tydz}$ – opcja akwizycji

Obliczenia przeprowadzono tylko dla zredukowanej mocy dawki (C1) i promieniowania ubocznego. Obliczenia dla krotności osłabienia (k) i zredukowanej mocy dawki (C2) pominięto, ponieważ wiązka pierwotna promieniowania skolimowana jest w taki sposób, że obejmuje tylko panel cyfrowy obrazowania aparatu rtg (brak możliwości wyprowadzenia wiązki pierwotnej promieniowania poza obudowę panela).

Tabela 2. Określenie rodzaju promieniowania i odległości l - osłona - przedmiot rozpraszający (pacjent).

Osłona	Rodzaj promieniowania	Odległość "l" w (m)
Ściana 1	Rozproszone	$l = 2,7$
Ściana 2	Rozproszone	$l = 3,05$
Ściana 3	Rozproszone	$l = 2,85$
Ściana 4	Rozproszone	$l = 4,2$
Ściana 5	Rozproszone	$l = 4,2$
Sufit	Rozproszone	$l = 2,5$
Podłoga	Rozproszone	$l = 1,0$

Tabela 3. Wartości T, U i D przyjmowane w obliczeniach.

Osłona	T	U	D w (μGy)
Ściana 1	0,05	1	8,7
Ściana 2	0,05	1	8,7
Ściana 3	1	1	52,2
Ściana 4	0,25	1	52,2
Ściana 5	0,05 ^(*)	1	52,2
Sufit	1	1	8,7
Podłoga	1	1	8,7

Wartość dawki tygodniowej (D) przyjęto jako równą :

$0,5 \text{ mSv/rok} = 0,01 \text{ mSv/tydz}$ czyli $0,00087 \text{ cGy/tydz} = 8,7 \mu\text{Gy/tydz}$ - dla miejsc zlokalizowanych poza pracownią -osób z ogółu ludności oraz

$3,0 \text{ mSv/rok} = 0,06 \text{ mSv/tydz}$ czyli $0,00522 \text{ cGy/tydz} = 52,2 \mu\text{Gy/tydz}$ – dla pomieszczeń pracowni rtg (pracowni zabiegowej).

(*) w czasie wykonywania badania w pomieszczeniu służy nie przebywają osoby

II. Wyniki obliczeń .

Opcja fluoroskopii

Tabela 4 - Obliczone wartości (C1) dla przyjętych założeń.

Osłona	A	B
Ściana 1	C1 = 0,8	1,7
Ściana 2	C1 = 1,0	1,6
Ściana 3	C1 = 0,3	2,0
Ściana 4	C1 = 2,3	1,2
Ściana 5	C1 = 11,7	0,7
Sufit	C1 = 0,03	2,1
Podłoga	C1 = 0,006	2,2

Oznaczenia :

A - wartość obliczona (C1) zredukowanej mocy dawki w $\mu\text{Gy} \cdot \text{m}^2 / \text{h} \cdot \text{mA}$

B - równoważnik ołowiu wyznaczony w [mm] z zależności zredukowanej mocy dawki promieniowania rozproszonego od grubości warstwy ołowiu (Rys. nr 3 PN-86/J-80001- dla napięcia 100 kV)

Opcja akwizycji

Tabela 5- Obliczone wartości C1 dla przyjętych założeń.

Osłona	A	B
Ściana 1	C1 = 3,0	1,5
Ściana 2	C1 = 3,9	1,4
Ściana 3	C1 = 1,0	2,0
Ściana 4	C1 = 8,8	1,1
Ściana 5	C1 = 43,8	0,6
Sufit	C1 = 0,13	2,6
Podłoga	C1 = 0,02	2,7

Oznaczenia :

A - wartość obliczona (C1) zredukowanej mocy dawki w $\mu\text{Gy} \cdot \text{m}^2 / \text{h} \cdot \text{mA}$

B - równoważnik ołowiu wyznaczony w [mm] z zależności zredukowanej mocy dawki promieniowania rozproszonego od grubości warstwy ołowiu (Rys. nr 3 PN-86/J-80001 – interpolacja i ekstrapolacja dla napięcia 125kV)

8. TOK PRZEPROWADZANYCH OBLICZEŃ.

W obliczeniach przyjęto wartości określone w "Założeniach do obliczeń"- strona 6.

Opcja fluoroskopii

Do obliczeń zredukowanej mocy dawki C1 przyjęto ½ wartości dawki określonej w Tabeli nr 3

$$\text{ściana 1} \quad C1 = \frac{\frac{1}{2} * D * I^2}{t_0^1 * T * U * I} = \frac{4,35 * 2,7^2}{7,9 * 0,05 * 1 * 100} = 0,8 \mu\text{Gy} * \text{m}^2 / \text{h} * \text{mA}$$

$$\text{ściana 2} \quad C1 = \frac{\frac{1}{2} * D * I^2}{t_0^1 * T * U * I} = \frac{4,35 * 3,05^2}{7,9 * 0,05 * 1 * 100} = 1,0 \mu\text{Gy} * \text{m}^2 / \text{h} * \text{mA}$$

$$\text{ściana 3} \quad C1 = \frac{\frac{1}{2} * D * I^2}{t_0^1 * T * U * I} = \frac{26,1 * 2,85^2}{7,9 * 1 * 1 * 100} = 0,3 \mu\text{Gy} * \text{m}^2 / \text{h} * \text{mA}$$

$$\text{ściana 4} \quad C1 = \frac{\frac{1}{2} * D * I^2}{t_0^1 * T * U * I} = \frac{26,1 * 4,2^2}{7,9 * 0,25 * 1 * 100} = 2,3 \mu\text{Gy} * \text{m}^2 / \text{h} * \text{mA}$$

$$\text{ściana 5} \quad C1 = \frac{\frac{1}{2} * D * I^2}{t_0^1 * T * U * I} = \frac{26,1 * 4,2^2}{7,9 * 0,05 * 1 * 100} = 11,7 \mu\text{Gy} * \text{m}^2 / \text{h} * \text{mA}$$

$$\text{sufit} \quad C1 = \frac{\frac{1}{2} * D * I^2}{t_0^1 * T * U * I} = \frac{4,35 * 2,5^2}{7,9 * 1 * 1 * 100} = 0,03 \mu\text{Gy} * \text{m}^2 / \text{h} * \text{mA}$$

$$\text{podłoga} \quad C1 = \frac{\frac{1}{2} * D * I^2}{t_0^1 * T * U * I} = \frac{4,35 * 1,0^2}{7,9 * 1 * 1 * 100} = 0,006 \mu\text{Gy} * \text{m}^2 / \text{h} * \text{mA}$$

Opcja akwizycji

Do obliczeń zredukowanej mocy dawki C1 przyjęto 1/2 wartości dawki określonej w Tabeli nr 3

$$\text{ściana 1} \quad C1 = \frac{\frac{1}{2} * D * I^2}{t_0^2 * T * U * I} = \frac{4,35 * 2,7^2}{0,42 * 0,05 * 1 * 500} = 3,0 \mu\text{Gy} * \text{m}^2 / \text{h} * \text{mA}$$

$$\text{ściana 2} \quad C1 = \frac{\frac{1}{2} * D * I^2}{t_0^2 * T * U * I} = \frac{4,35 * 3,05^2}{0,42 * 0,05 * 1 * 500} = 3,9 \mu\text{Gy} * \text{m}^2 / \text{h} * \text{mA}$$

$$\text{ściana 3} \quad C1 = \frac{\frac{1}{2} * D * I^2}{t_0^2 * T * U * I} = \frac{26,1 * 2,85^2}{0,42 * 1 * 1 * 500} = 1,0 \mu\text{Gy} * \text{m}^2 / \text{h} * \text{mA}$$

$$\text{ściana 4} \quad C1 = \frac{\frac{1}{2} * D * I^2}{t_0^2 * T * U * I} = \frac{26,1 * 4,2^2}{0,42 * 0,25 * 1 * 500} = 8,8 \mu\text{Gy} * \text{m}^2 / \text{h} * \text{mA}$$

$$\text{ściana 5} \quad C1 = \frac{\frac{1}{2} * D * I^2}{t_0^2 * T * U * I} = \frac{26,1 * 4,2^2}{0,42 * 0,05 * 1 * 500} = 43,8 \mu\text{Gy} * \text{m}^2 / \text{h} * \text{mA}$$

$$\text{sufit} \quad C1 = \frac{\frac{1}{2} * D * I^2}{t_0^2 * T * U * I} = \frac{4,35 * 2,5^2}{0,42 * 1 * 1 * 500} = 0,13 \mu\text{Gy} * \text{m}^2 / \text{h} * \text{mA}$$

$$\text{podłoga} \quad C1 = \frac{\frac{1}{2} * D * I^2}{t_0^2 * T * U * I} = \frac{4,35 * 1,0^2}{0,42 * 1 * 1 * 500} = 0,02 \mu\text{Gy} * \text{m}^2 / \text{h} * \text{mA}$$

Obliczenia dla promieniowania ubocznego

Do obliczeń przyjęto : $\dot{D}_u = 490 \mu\text{Gy} \cdot \text{m}^2/\text{h}$, $t_0 = 50 \times 10 \text{ min} = 500 \text{ min} = 8,3 \text{ h}$

$$\text{ściana 1} \quad D_u = \frac{\dot{D}_u \cdot t}{l^2} = \frac{490 \cdot 8,3 \cdot 0,05 \cdot 1}{2,7^2} = 27,9 \mu\text{Gy}$$

$$\frac{D_u}{k} = \frac{27,9}{1500} = 0,02 \mu\text{Gy}$$

$$\text{ściana 2} \quad D_u = \frac{\dot{D}_u \cdot t}{l^2} = \frac{490 \cdot 8,3 \cdot 0,05 \cdot 1}{3,05^2} = 21,9 \mu\text{Gy}$$

$$\frac{D_u}{k} = \frac{21,9}{1300} = 0,017 \mu\text{Gy}$$

$$\text{ściana 3} \quad D_u = \frac{\dot{D}_u \cdot t}{l^2} = \frac{490 \cdot 8,3 \cdot 1 \cdot 1}{2,85^2} = 500,7 \mu\text{Gy}$$

$$\frac{D_u}{k} = \frac{500,7}{3500} = 0,14 \mu\text{Gy}$$

$$\text{ściana 4} \quad D_u = \frac{\dot{D}_u \cdot t}{l^2} = \frac{490 \cdot 8,3 \cdot 0,25 \cdot 1}{4,2^2} = 57,6 \mu\text{Gy}$$

$$\frac{D_u}{k} = \frac{57,6}{400} = 0,14 \mu\text{Gy}$$

$$\text{ściana 5} \quad D_u = \frac{\dot{D}_u \cdot t}{l^2} = \frac{490 \cdot 8,3 \cdot 0,05 \cdot 1}{4,2^2} = 11,5 \mu\text{Gy}$$

$$\frac{D_u}{k} = \frac{11,5}{80} = 0,14 \mu\text{Gy}$$

$$\text{sufit} \quad D_u = \frac{\dot{D}_u \cdot t}{l^2} = \frac{490 \cdot 8,3 \cdot 1 \cdot 1}{2,5^2} = 650,7 \mu\text{Gy}$$

$$\frac{Du}{k} = \frac{650,7}{15000} = 0,04 \mu\text{Gy}$$

Podłoga

$$Du = \frac{\dot{D}u * t}{l^2} = \frac{490 * 8,3 * 1 * 1}{0,6^2} = 11297,2 \mu\text{Gy}$$

$$\frac{Du}{k} = \frac{11297,2}{500000^{(*)}} = 0,02 \mu\text{Gy}$$

(*) dla podłogi przyjęto wartość krotności osłabienia dla przyjętego równoważnika istniejącej osłony = 4,4mm ołowiu.

Obliczone wartości dla każdej z osłon są mniejsze niż 10% dawki tygodniowej przyjmowanej w obliczeniach – dlatego też wartości zabezpieczeń dla poszczególnych osłon mogą pozostać bez zmian.

9. ZESTAWIENIE ZABEZPIECZEŃ.

Wymagane dodatkowe zabezpieczenie przed promieniowaniem jonizującym X osłon stałych wynikające z obliczeń.

W zestawieniu wymaganych zabezpieczeń uwzględniono najwyższe wartości obliczone dla opcji fluoroskopii i akwizycji.

Tabela 6- Grubości zabezpieczeń wykonanych z blachy ołowiowej o gęstości 11,3 g/cm³.

Oslona	Równoważnik istniejącej osłony (w mm Pb)	Obliczona minimalna osłona (w mm Pb)	Wymagane dodatkowe zabezpieczenia – wartości minimalne (w mm Pb)
Ściana 1	3,5	1,7	Nie wymagane
Ściana 2	3,5	1,6	Nie wymagane
Ściana 3	0,5	2,0	blacha 1,5
Okienko kontrolne w ścianie 3 (Ok.)	0,0	2,0	szyba o równoważniku 2,0 mm Pb
Drzwi w ścianie 3	0,0	2,0	blacha 2,0
Ściana 4	0,5	1,2	blacha 0,7
Drzwi przesuwne w ścianie 4	0,0	1,2	blacha 1,2
Ściana 5	0,5	0,7	blacha 0,2
Drzwi przesuwne w ścianie 5	0,0	0,7	blacha 0,7
Sufit	4,4	2,6	Nie wymagane
Podłoga	4,4	2,7	Nie wymagane

Ściany (1), (2) oraz podłoga i sufit sali zabiegowej / rtg nie wymagają dodatkowego zabezpieczenia przed promieniowaniem jonizującym X.

Zabezpieczenia wymagają :

- ściany (3), (4) i (5)
- drzwi wejściowe w ścianie (3) , (4) i (5),
- okienko kontrolne w ścianie (3).

Grubości zabezpieczeń przyjąć zgodnie z Tabelą 6.

Jako element zabezpieczający ścian i drzwi zastosować blachę ołowiową o gęstości 11,3 g/cm³. Przejścia kanałów wentylacyjnych (w ścianach lub podłodze) zabezpieczyć blachą ołowiową lub ekranem ochronnym z wkładką z blachy ołowiowej o grubości wynikających z Tabeli 6 – kolumna "Obliczona minimalna osłona".

10. PRACE ADAPTACYJNE .

1. Zainstalować aparat rtg zgodnie z rysunkiem nr OR1.
2. Zgodnie z pkt 9 – "Zestawienie zabezpieczeń" wykonać wymagane zabezpieczenia .
3. Ściany, podłogę i sufit pomieszczenia sali zabiegowej / rtg wykończyć zgodnie z przepisami dotyczącymi zakładów opieki zdrowotnej.
4. Drzwi wejściowe do sali zabiegowej /rtg oznakować tablicą informacyjną ze znakiem ostrzegawczym przed promieniowaniem jonizującym zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 21 sierpnia 2006r.
5. Zamontować nad drzwiami wejściowymi do sali zabiegowej /rtg plafonierę sygnalizacji świetlnej z napisem ostrzegawczym np. " Nie wchodzić" i podłączyć z generatorem aparatu rtg (włączenie zasilania generatora powinno powodować załączenie plafonier).
6. Należy wyposażyć salę zabiegową / rtg w lampę bakteriobójczą.
7. Zapewnić wymaganą wentylację w sali zabiegowej / rtg.
8. Zapewnić możliwość kontaktu głosowego pomiędzy obsługą aparatu rtg a pacjentem przebywającym w sali przez zastosowanie systemu nagłaśniającego.
9. Do obserwacji pacjenta zastosowane będzie okienko kontrolne w ścianie sterowni.

11. WENTYLACJA - ZAŁOŻENIA .

Pracownie rentgenowskie wyposażone w aparaty rentgenowskie przeznaczone do wykonywania zabiegów z zakresu radiologii zabiegowej powinny być wyposażone w wentylację zgodnie z wymaganiami określonymi w przepisach rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 22 czerwca 2005r. w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać pod względem fachowym i sanitarnym pomieszczenia i urządzenia zakładu opieki zdrowotnej (Dz. U. Nr 116, poz. 985 i Nr 250, poz. 2115). Projekt wentylacji stanowi odrębne opracowanie.

12. DANE DOTYCZĄCE CIEMNI .

Pomieszczenie ciemni nie jest wymagane. Aparat pracuje tylko w trybie cyfrowym.

13. WYPOSAŻENIE PRACOWNI ZABIEGOWEJ / RTG .

Sprzęt ochronny .

Pracownia zabiegowa /rtg powinna być wyposażona w sprzęt ochronny przed promieniowaniem w odpowiedniej ilości do liczby osób narażonych oraz dobrany odpowiednio do rodzaju wykonywanych badań i stosowanych aparatów rtg.

Sala zabiegowa -rtg powinna posiadać sprzęt ochrony dla personelu i pacjentów :

- parawan, ekrany i osłony będące na wyposażeniu stanowiska aparatu rtg,
- kołnierze i ochronne fartuchy z gumy ołowiowej ,
- osłony na gonady o równoważniku 1,0 mmPb.

Wyposażenie dodatkowe :

- wieszak na fartuchy ochronne (wykonany z materiału nie powodującego rozproszenie promieniowania X)
- lampa bakteriobójcza
- strzykawka automatyczna .

14. DOKUMENTACJA WYMAGANA W PRACOWNI ZABIEGOWEJ/ PRACOWNI RTG .

W pracowni zabiegowej / pracowni rtg powinny znajdować się w oryginałach lub uwierzytelnionych odpisach :

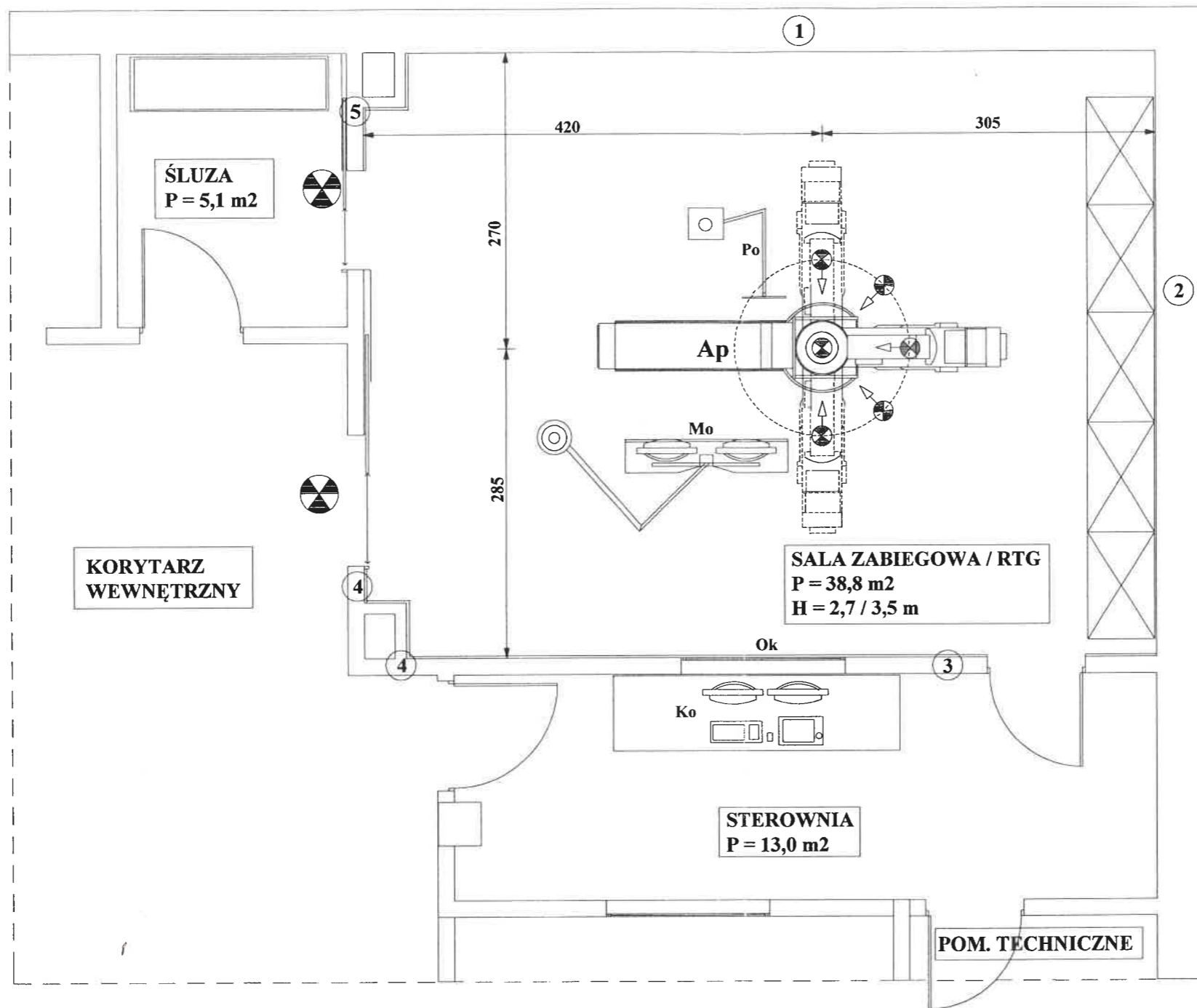
- a) zezwolenie na uruchomienie i stosowanie aparatu rentgenowskich znajdujących się w pracowni i uruchomienie pracowni,
- b) projekt pracowni lub gabinetu (rzuty pomieszczeń) wraz z projektem i opisem osłon stałych oraz wentylacji, zatwierdzonym przed uruchomieniem aparatu rentgenowskiego przez właściwego państwowego wojewódzkiego inspektora sanitarnego przy uzgadnianiu dokumentacji projektowej,
- c) dokumentacja techniczna dotycząca budowy, działania i obsługi aparatów rentgenowskich, w tym także urządzeń sygnalizacyjnych i blokujących,
- d) instrukcje obsługi i świadectwa wzorcowania aparatury dozymetrycznej, jeżeli znajdują się na wyposażeniu pracowni,
- e) protokoły pomiarów dozymetrycznych,
- f) protokoły pokontrolne,
- g) dokumenty programu bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej oraz instrukcja ochrony radiologicznej,
- h) zapisy dotyczące wewnętrznych testów kontroli parametrów technicznych aparatów rentgenowskich i obróbki błon rentgenowskich w ciemni oraz dokumenty spełniania testów akceptacyjnych urządzeń nowoinstalowanych,
- i) ewidencja:
 - osób zatrudnionych w pracowni rentgenowskiej w podziale na odpowiednie kategorie narażenia ,
 - orzeczeń lekarskich stwierdzających brak przeciwwskazań do pracy pracowników na określonym stanowisku,
- j) program szkolenia i dokumenty potwierdzające jego realizację,
- k) zbiór przepisów prawnych dotyczących ochrony radiologicznej i zasad stosowania źródeł promieniowania jonizującego w medycynie.
- l) świadectwo inspektora ochrony radiologicznej ,
- m) zakładowy plan postępowania w sytuacjach awaryjnych.

15. RYSUNKI .

Rysunek nr OR1 – Rzut I piętra -usytuowanie aparatu rtg .

Uwagi końcowe.

Wymiana aparatu rtg lub zmiana miejsca usytuowania aparatu rtg wymaga sporządzenia aneksu do niniejszej dokumentacji.



Oznaczenia:	
Ap	- aparat rtg "Allura Centron"
Ko	- konsola operatora
1-5	- oznaczenie osłon (ścian)
	- oznakowanie ostrzegawcze - sygnalizacja świetlna
Ok	- okienko kontrolne
Mo	- monitory
Po	- parawan ochronny

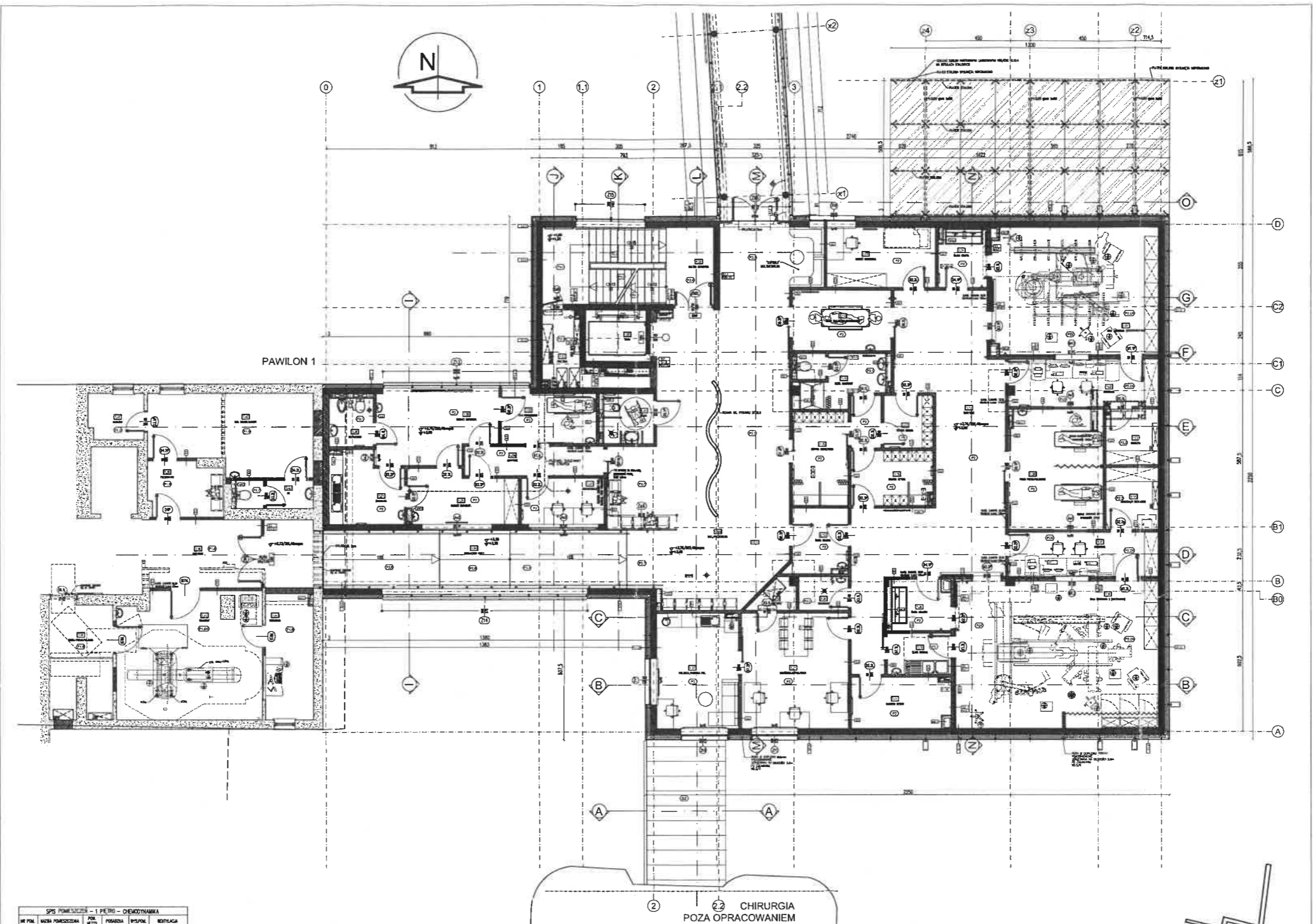
MAŁOPOLSKI
PAŃSTWOWY WOJEWÓDZKI
INSPEKTOR SANITARNY
31-202 Kraków, ul. Prądnicka 76
tel.: 12 416 21 24, 12 420 64 30, 12 254 95 00
fax: 12 416 20 93

NS.9022.2 144.2015
Uzgodniono na podstawie
Ustawy z dnia 14.03.1985r. o
Państwowej Inspekcji Sanitarnej
(tekst jedn. Dz. U. z 2011 r. Nr 212, poz 1263 z późn. zm.,
pod warunkiem wprowadzenia uwag, opinii z
dnia.....2.2.PAŻ.2015
Kraków, dnia.....2.2.PAŻ.2015

Małopolski Państwowy
Wojewódzki Inspektor Sanitarny
Z up. lek. Art. Jarosław Foremny
Zastępca Małopolskiego Państwowego
Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego

Wymagane zabezpieczenia - wartości minimalne:	
ściana 1	- nie wymagane
ściana 2	- nie wymagane
ściana 3	- 1,5 mm blachy Pb
ściana 4	- 0,7 mm blachy Pb
ściana 5	- 0,2 mm blachy Pb
sufit	- nie wymagane
podłoga	- nie wymagane
drzwi w ścianie 3	- 2,0 mm blachy Pb
drzwi w ścianie 4	- 1,2 mm blachy Pb
drzwi w ścianie 5	- 0,7 mm blachy Pb
okienko kontrolne (Ok)	- szyba o równoważniku 2,0 mm Pb

Temat:	
Dokumentacja obliczeniowa osłon stałych przed promieniowaniem X	
Inwestycja :	
Specjalistyczny Szpital im. E. Szczeklika Tarnów, ul. Szpitalna 13	
Obiekt :	Skala :
Pracownia Zabiegowa - Angiograficzna	1 : 50 [cm]
Nazwa :	Nr rysunku :
Rzut I piętra - usytuowanie aparatu rtg	OR 1
Opracowanie:	Data:
mgr Bogdan Kostrzewa	wrzesień 2015r.

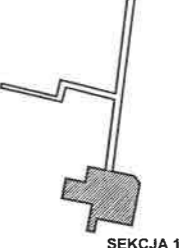


SPIS POMIĘCZENIA - 1 PĘTRÓ - CZEMODNIARNA					
NR POM.	NAZWA POMIĘCZENIA	POM.	POWIERZ.	WYSOK.	WYKONANIE
1.01	DRzwi	20.00	PCV	2750	WYKONANIE
1.02	STYPIANNA	1.00	PCV	3000	WYKONANIE
1.03	ŚCIANA	0.20	PCV	2750	WYKONANIE
1.04	ŚCIANA	0.10	PCV	2750	WYKONANIE
1.05	ŚCIANA	0.10	PCV	3000	WYKONANIE
1.06	ŚCIANA	0.20	PCV	2750	WYKONANIE
1.07	STYPIANNA	1.00	PCV	3000	WYKONANIE
1.08	ŚCIANA	0.10	PCV	2750	WYKONANIE
1.09	ŚCIANA	0.10	PCV	2750	WYKONANIE
1.10	ŚCIANA	0.10	PCV	2750	WYKONANIE
1.11	ŚCIANA	0.10	PCV	2750	WYKONANIE
1.12	ŚCIANA	0.10	PCV	2750	WYKONANIE
1.13	ŚCIANA	0.10	PCV	2750	WYKONANIE
1.14	ŚCIANA	0.10	PCV	2750	WYKONANIE
1.15	ŚCIANA	0.10	PCV	2750	WYKONANIE
1.16	ŚCIANA	0.10	PCV	2750	WYKONANIE
1.17	ŚCIANA	0.10	PCV	2750	WYKONANIE
1.18	ŚCIANA	0.10	PCV	2750	WYKONANIE
1.19	ŚCIANA	0.10	PCV	2750	WYKONANIE
1.20	ŚCIANA	0.10	PCV	2750	WYKONANIE
1.21	ŚCIANA	0.10	PCV	2750	WYKONANIE
1.22	ŚCIANA	0.10	PCV	2750	WYKONANIE
1.23	ŚCIANA	0.10	PCV	2750	WYKONANIE
1.24	ŚCIANA	0.10	PCV	2750	WYKONANIE
1.25	ŚCIANA	0.10	PCV	2750	WYKONANIE
1.26	ŚCIANA	0.10	PCV	2750	WYKONANIE
1.27	ŚCIANA	0.10	PCV	2750	WYKONANIE
1.28	ŚCIANA	0.10	PCV	2750	WYKONANIE
1.29	ŚCIANA	0.10	PCV	2750	WYKONANIE
1.30	ŚCIANA	0.10	PCV	2750	WYKONANIE
1.31	ŚCIANA	0.10	PCV	2750	WYKONANIE
1.32	ŚCIANA	0.10	PCV	2750	WYKONANIE
1.33	ŚCIANA	0.10	PCV	2750	WYKONANIE
1.34	ŚCIANA	0.10	PCV	2750	WYKONANIE
1.35	ŚCIANA	0.10	PCV	2750	WYKONANIE
1.36	ŚCIANA	0.10	PCV	2750	WYKONANIE
1.37	ŚCIANA	0.10	PCV	2750	WYKONANIE
1.38	ŚCIANA	0.10	PCV	2750	WYKONANIE
1.39	ŚCIANA	0.10	PCV	2750	WYKONANIE
1.40	ŚCIANA	0.10	PCV	2750	WYKONANIE
1.41	ŚCIANA	0.10	PCV	2750	WYKONANIE
1.42	ŚCIANA	0.10	PCV	2750	WYKONANIE
1.43	ŚCIANA	0.10	PCV	2750	WYKONANIE
1.44	ŚCIANA	0.10	PCV	2750	WYKONANIE
1.45	ŚCIANA	0.10	PCV	2750	WYKONANIE
1.46	ŚCIANA	0.10	PCV	2750	WYKONANIE
1.47	ŚCIANA	0.10	PCV	2750	WYKONANIE
1.48	ŚCIANA	0.10	PCV	2750	WYKONANIE
1.49	ŚCIANA	0.10	PCV	2750	WYKONANIE
1.50	ŚCIANA	0.10	PCV	2750	WYKONANIE
1.51	ŚCIANA	0.10	PCV	2750	WYKONANIE
1.52	ŚCIANA	0.10	PCV	2750	WYKONANIE
1.53	ŚCIANA	0.10	PCV	2750	WYKONANIE
1.54	ŚCIANA	0.10	PCV	2750	WYKONANIE
1.55	ŚCIANA	0.10	PCV	2750	WYKONANIE
1.56	ŚCIANA	0.10	PCV	2750	WYKONANIE
1.57	ŚCIANA	0.10	PCV	2750	WYKONANIE
1.58	ŚCIANA	0.10	PCV	2750	WYKONANIE
1.59	ŚCIANA	0.10	PCV	2750	WYKONANIE
1.60	ŚCIANA	0.10	PCV	2750	WYKONANIE

- LEGENDA**
- ŚCIANY ISTNIEJĄCE
- ŚCIANY ŻELBETOWE - PROJEKTOWANE
- ŚCIANY MUROWANE - BETON KOMÓRKOWY YTONG
- IZOLACJA TERMICZNA
- WEŁNA MINERALNA
 - STYROPIAN
- NADWIESZENIA
- HYDRANT #25mm/ L weża 30m
- DLA ETYKIET DRZWI PODANO SZEROKOŚCI I WYSOKOŚĆ OTWORU PRZEJŚCIA
- * NR DRZWI Z KIERUNKIEM OTWARCIA
 - ** SZEROKOŚĆ OTWORU W Ś.W. OŚCIEŻNICY
 - *** WYSOKOŚĆ OTW. W Ś.W. OŚCIEŻNICY
 - **** KLASYFIKACJE POŻAROWĄ
- DLA ETYKIET OKIEN PODANO
- * NR OKNA
 - ** SZEROKOŚĆ OTWORU W Ś.W. MURU
 - *** WYSOKOŚĆ OTW. W Ś.W. MURU
 - **** WYS. PARAPETU
- DLA ETYKIET ZESTAWÓW PODANO SZEROKOŚCI I WYSOKOŚĆ OTWORU PRZEJŚCIA
- * NR ZESTAWU
 - ** SZEROKOŚĆ OTWORU W Ś.W. MURU
 - *** WYSOKOŚĆ OTW. W Ś.W. MURU
 - **** KLASYFIKACJE POŻAROWĄ
 - ***** DRZWI W RAMACH ZESTAWU NIENUMEROWANE
- UWAGA - WSZYSTKIE PRZEJŚCIA INSTALACYJNE W ŚCIANACH USZCZELNIĆ AKUSTYCZNIE

2 CHIRURGIA POZA OPRACOWANIEM

- UWAGI:
- Wszystkie wymiary sprawdzić na budowie.
 - Należy stosować się do całości dokumentacji.
 - Wszystkie projekty branżowe czytać wspólnie.
 - Przed realizacją inwestycji i przed jej kolejnymi etapami należy przeprowadzić sprawdzenie dokumentacji. Wszelkie wątpliwości konsultować z projektantem.
 - Strop winiowaty wraz z otworami należy wykonać zgodnie z wytycznymi wypracowanego systemu winiowego. Ewentualne korekty w dokumentacji uzgodnić z projektantem.
 - Na rysunkach pokazano otworzenie do elementów instalacji o średnicach większych niż 10cm. Pominięto otworzenie do przewodów i rur o mniejszych średnicach (instalacji elektrycznych, słaboprądowych opaski mechaniczne, cz. wodnych), w tym okazy należy wykonać na budowie wiertnicą. Trosy i przecięcia sprawdzić przed realizacją na budowie i ewentualnie skłócić z projektem.
 - W przypadku słabości jakości robót wykonanych na budowie należy przy wykopie uwzględnić wszystkie elementy danego systemu niezbędne do zrealizowania całości prac.
 - Wszelkie odstępstwa od warunków i precyzji dokumentów odrębnych od inwestora, definiujących warunki wykonania, Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego. W związku z tym wykonana robota budowlana musią zapewnić utrzymanie stabilnych parametrów.
 - projektant zobowiązuje się do dostarczenia i instalacji niezbędnych do właściwego funkcjonowania projektowanego obiektu. Wykonawca może zaproponować alternatywne rozwiązanie pod warunkiem zachowania minimalnego wypracowanego standardu - do oceny przez inwestora.
 - Rysunki i części opisowe są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji (opis), o nie ujęte na rysunkach lub w opisach, nie są ujęte w specyfikacji i nie są ujęte w opisie. W przypadku rozbieżności w jakikolwiek z elementów dokumentacji należy zwrócić się do projektanta.
 - Wszystkie elementy nie ujęte w niniejszym opracowaniu (opis, specyfikacja, rysunki), a zdaniem Wykonawcy niezbędne do prawidłowego działania instalacji nie zwalniają Wykonawcy z ich zaplanowania i dostarczenia.
 - W przypadku błędów, pomyłek lub wątpliwości interpretacyjnych Wykonawca, przed złożeniem oferty, powinien wystąpić sporne kwestie z inwestorem, który jako pierwszy jest upoważniony do wprowadzenia zmian. Wszelkie niejasności i wątpliwości będą interpretowane z korzyścią do inwestora.
 - Wymagania elementów żelbetonowych i stalowych wg opracowania konstrukcyjnego.
 - Wszystkie prace związane z realizacją przedmiotowego zamierzenia inwestycyjnego należy wykonać zgodnie z polskimi normami i pod nadzorem osoby uprawnionej.
 - Wszystkie roboty należy wykonać w zgodzie z wiedzą techniczną, instrukcjami producentów, oraz sztuką budowlaną - dotyczy to w szczególności łuków elementów p.k. izolacji czy dodatkowego zbrojenia przeciekowego, wykonania, posadzki itp.



AKKA Pracownia Architektoniczna
31-153 Kraków, ul. Stręk 65
tel./fax. +48 (12) 632 18 53

www.akk-architekci.pl

Specjalistyczny Szpital Im. E. Szczeklika w Tarnowie
Ul. Szpitalna 13, 33-100 Tarnów
cz. nr 137/1, 130/5, 73/10, 125/13, obr. 164

PROJEKT WYKONAWCZY

ROZBUDOWY I PRZEBUDOWY ZESPÓŁU SZPITALNEGO DLA SPECJALISTYCZNEGO SZPITALA IM. E. SZCZEKLIKA W TARNOWIE PRZY UL. SZPITALNEJ 13

RZUT FIĘTRA (3,75x222,48mmp)
Sekcja 1 - budynek główny

ARCHITEKTURA
PROJEKT WYKONAWCZY **A3-R1.1**

mgr inż. arch. Agata Kwaśnikowska
Upr. MPO/00022/2018

mgr inż. arch. Andrzej Kowalski
Upr. MPO/01120/04

1:100 000 1:330 2013.12