

Opis przedmiotu zamówienia CZĘŚĆ I

Przedmiotem zamówienia jest dostawa montaż i uruchomienie fabrycznie nowego **aparatu RTG** do Szpitala w Pyskowicach Spółki z ograniczoną odpowiedzialnością

Rok produkcji: 2020

Oznakowanie CE: TAK

MINIMALNE PARAMETRY TECHNICZNE:

I	GENERATOR WYSOKIEJ CZĘSTOTLIWOŚCI – 1 szt.
1.	Moc wyjściowa generatora nie mniej niż 50 [kW]
2.	Automatyka ekspozycji [AEC] dla detektora w stole i stojaku płucnym – min. 3 komory jonizacyjne
3.	Zakres napięć lampy co najmniej w przedziale 40 – 150 [kV]
4.	Zakres ustawień mAs co najmniej w przedziale 0,1 – 500 [mAs]
5.	Zakres ustawień mAco najmniej w przedziale 10 – 650 mA
6.	Zakres ustawień czasu co najmniej w przedziale 1 ms – 10 s
7.	Technika 1,2 i 3 punktowa
8.	Programy anatomiczne minimum 700.
II	ZAWIESZENIE SUFITOWE LAMPY RTG – 1 szt.
9.	Lampa RTG zawieszona na teleskopowym zawieszeniu sufitowym
10.	Ruch wzdłużny lampy min 320 cm
11.	Ruch poprzeczny lampy min. 190 cm
12.	Zmotoryzowany ruch lampy w pionie min 159 cm
III	LAMPY RTG – 1 szt.
13.	Pomiar dawki ekspozycji (dawkomierz) z wyświetlaniem dawki na konsoli operatora
14.	Kolimator z możliwością ręcznej korekty
15.	Obrót kolimatora min. +/- 90 stopni
16.	Lampa RTG z wirującą anodą min. 9000 obr / min
17.	Pojemność cieplna anody min. 400 kHU
18.	Pojemność cieplna kołpaka min. 1330 kHU
19.	Obrót lampy wokół osi poziomej min. +/- 130 stopni
20.	Obrót lampy wokół osi pionowej min. +/- 180 stopni
21.	Małe ognisko: max 0,6 mm
22.	Duże ognisko: max 1,2 mm
23.	Moc małego ogniska min. 40 kW
24.	Moc dużego ogniska min. 100 kW

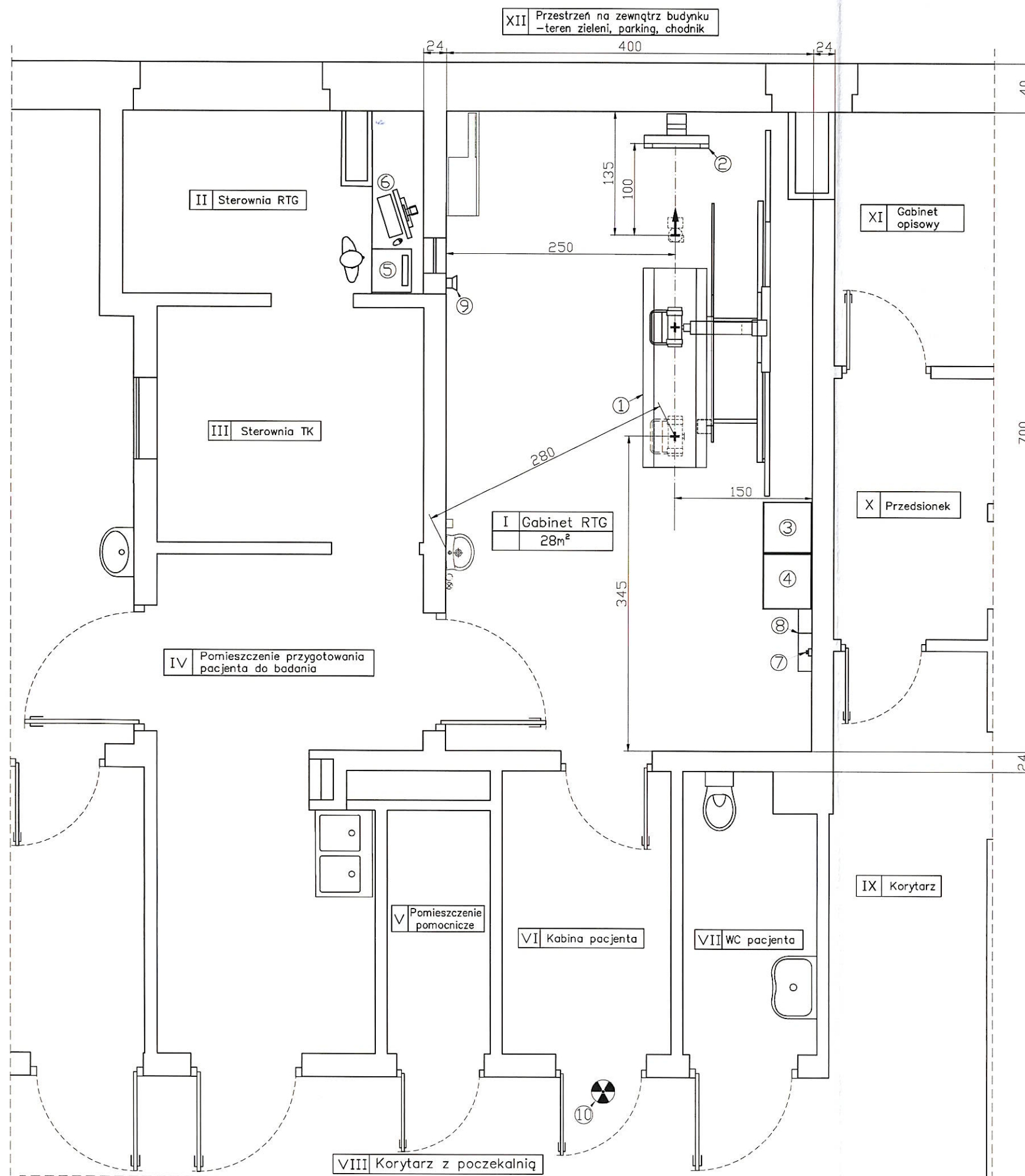
Set

IV	STÓŁ RTG – 1 szt.
25.	Przygotowany do współpracy z oferowanym detektorem bezprzewodowym
26.	Stacjonarny – mocowany do podłogi
27.	Elektrycznie regulowana wysokość blatu stołu.
28.	Najniższe położenie blatu (od podłogi) max 49 cm. Najwyższe położenie blatu (od podłogi) min. 85 cm.
29.	Ruch poprzeczny blatu min. 23 cm
30.	Ruch wzdłużny blatu min. 80 cm
31.	Zakresu ruchu detektora w stole min. 50 cm
32.	Długość blatu min. 220 cm
33.	Szerokość blatu min. 80 cm
34.	Max. waga pacjenta przy zachowaniu pełnej funkcjonalności stołu - min. 300 kg
35.	Kratka przeciwrozproszeniowa min. 40 l/cm z ogniskową 100 cm
V	STOJAK DO ZDJĘĆ PŁUCNYCH – 1 szt.
36.	Przygotowany do współpracy z bezprzewodowym detektorem cyfrowym
37.	Ruch uchylny panelu w zakresie min +90/-20 stopni
38.	Zakres ruchu detektora w pionie w zakresie min. 41 – 190 cm
39.	Kratka przeciwrozproszeniowa min. 40 l/cm z ogniskową 130 lub 180 cm
VI	DETEKTOR CYFROWY – 1 szt
40.	Detektor bezprzewodowy typu „flat panel” z możliwością autotackingu (Pytanie nr 5,6 z przesłanych wszystkich wyjaśnień)
41.	Akumulatory do zasilania detektora min. 2 szt
42.	Ładowarka do jednoczesnego ładowania min. 2 akumulatorów wyjętych z detektora
43.	Detektor scyntylacyjny o wysokiej czułości zbudowany z materiału CsI
44.	Detektor wodoodporny zgodnie z normą min. IPX 7
45.	Min. 2 zakresy częstotliwości pracy detektora 2,4 GHz oraz 5 GHz
46.	Pole obrazowe detektora min. 35x43cm (+/- 0,5 cm)
47.	Wielkość pixela max. 127 mikronów
48.	Rozdzielczość detektora min. 9 MP
49.	Rozdzielczość przestrzenna detektora min 3,9 pl/mm
50.	Grubość detektora max 15,5 mm
51.	Waga detektora z baterią max. 2,4 kg
52.	Głębokość przetwarzania min. 16 bit
53.	Wskaźnik poziomu naładowania baterii na detektorze
54.	Wbudowana pamięć wewnętrzna w detektor na min. 90 obrazów
55.	Wytrzymałość detektora mierzona na jego powierzchni o wymiarach 4 x 4 cm min. 100 kg
56.	Wytrzymałość obciążenia detektora (bez korzystania z dodatkowej obudowy detektora) min. 300 kg

57.	Ilość ekspozycji możliwych do wykonania na 1 baterii bez konieczności ładowania min. 100 ekspozycji
VII	DETEKTOR CYFROWY – 1 szt
58.	Detektor bezprzewodowy typu „flat panel”
59.	Akumulatory do zasilania detektora min. 2 szt
60.	Ładowarka do jednoczesnego ładowania min. 2 akumulatorów wyjętych z detektora
61.	Detektor scyntylacyjny o wysokiej czułości zbudowany z materiału CsI
62.	Detektor wodoodporny zgodnie z normą min. IPX 7
63.	Min. 2 zakresy częstotliwości pracy detektora 2,4 GHz oraz 5 GHz
64.	Pole obrazowe detektora min. 42x43cm (+/- 1 cm)
65.	Wielkość pixela max. 127 mikronów
66.	Rozdzielczość detektora min. 11 MP
67.	Rozdzielczość przestrzenna detektora min 3,9 pl/mm
68.	Grubość detektora max 15,5 mm
69.	Waga detektora z baterią max. 3,0 kg
70.	Głębokość przetwarzania min. 16 bit
71.	Wskaźnik poziomu naładowania baterii na detektorze
72.	Wbudowana pamięć wewnętrzna w detektor na min. 90 obrazów
73.	Wytrzymałość detektora mierzona na jego powierzchni o wymiarach 4 x 4 cm min. 100 kg
74.	Wytrzymałość obciążenia detektora (bez korzystania z dodatkowej obudowy detektora) min. 300 kg
75.	Ilość ekspozycji możliwych do wykonania na 1 baterii bez konieczności ładowania min. 100 ekspozycji
VIII	KONSOLA OPERATORA – 1 szt.
76.	Oprogramowanie konsoli operatora całkowicie w j. polskim
77.	Oprogramowanie sterujące detektorami oraz zaoferowane detektory wyprodukowane przez tego samego producenta. Wykonawca dołączy autoryzację producenta detektorów i oprogramowania potwierdzające, że oferent ma prawo do ich sprzedaży, serwisowania – przed podpisaniem umowy.
78.	Jedna, wspólna konsola operatora do sterowania aparatem RTG, generatorem, detektorem i zarządzania obrazami
79.	Płaski, kolorowy monitor LCD, o przekątnej nie mniejszej niż 21 [cal]
80.	Wyświetlanie i regulacja parametrów ekspozycji (kV, mA) bezpośrednio na konsoli operatora
81.	Wyświetlanie stopnia nagrzania lampy RTG mierzonych w [HU] na konsoli operatora
82.	Wyświetlanie stopnia naładowania baterii detektora na konsoli operatora
83.	Wyświetlanie poziomu połączenia sieciowego pomiędzy konsolą, a detektorem na konsoli operatora
84.	Dostęp do konsoli aparatu tylko dla osób uprawnionych.
85.	Pobieranie listy pacjentów z systemu RIS poprzez moduł DICOM Worklist

86.	Protokoły DICOM min. Send, Storage, Worklist, Print, MPPS
87.	Możliwość wpisywania danych demograficznych bezpośrednio na konsoli operatora.
88.	Czas dostępu do obrazu od momentu ekspozycji nie dłuższy niż 2 [sek.]
89.	Automatyczne wyświetlanie dawki promieniowania na konsoli oraz na zdjęciu
IX	WYMAGANIA DODATKOWE /GWARANCJA/SERWIS
90.	Długość pełnej gwarancji na wszystkie oferowane urządzenia min. 12 miesięcy
91.	Czas przystąpienia do napraw maks.24 godz. od zgłoszenia awarii z wyłączeniem dni ustawowo wolnych od pracy. Czas naprawy przedłuża okres gwarancji
92.	Deklaracja zgodności lub inne dokumenty, potwierdzające dopuszczenie wyrobu medycznego do obrotu lub używania na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej zgodnie z obowiązującymi przepisami ustawy z dnia 20 maja 2010r. o wyrobach medycznych
93.	Instrukcje obsługi w języku polskim do wszystkich oferowanych składowych systemów - dostarczone wraz z aparatami w postaci wydrukowanej i elektronicznej, zakres drukowanych instrukcji do uzgodnienia z Zamawiającym/Użytkownikiem
94.	Dokumentacja serwisowa do wszystkich oferowanych składowych sprzętu. Paszport.
95.	Możliwość przeprowadzania zdalnej diagnostyki serwisowej systemów za pomocą sieci teleinformatycznej, poprzez zestawienie pod kontrolą Zamawiającego/Użytkownika, chronione regulami VPN łączy
96.	W okresie gwarancyjnym wykonywanie bezpłatnych przeglądów oraz serwisowanie zgodnie z wymaganiami/ zaleceniami producenta, ostatni na koniec gwarancji
97.	Dostawa, montaż i szkolenie personelu obsługującego aparaturę w siedzibie Użytkownika
98.	Autoryzowany Serwis gwarancyjny i pogwarancyjny z siedzibą w Polsce
99.	Gwarancja serwisu pogwarancyjnego i dostępność części zamiennych [min 10 lat]
100.	Projekt osłon stałych oraz wymagane osłony zgodne z tym projektem
101.	Interfejs do systemu EDM (AMMS- Asseco)umożliwiający przekazanie obrazu badania potwierdzony przy uruchamianiu aparatu
102.	Serwer bazy danych dedykowany do aparatu Zamawiający wymaga dostarczenia serwera bazy danych dedykowanych do aparatu w systemie Windows Server lub Windows 10 wraz z zainstalowanym systemem RIS/PACS działającym na jednym motorze bazy danych o minimalnych parametrach: Procesor 8 rdzeniowy, 16 GB RAM, Storage min 1,2TB, UPS 1,5kVa, zintegrowanym z dostarczonym aparatem RTG oraz możliwością integracji z innymi urządzeniami oraz stacjami Zamawiającego wraz z medyczną stacją opisową o minimalnych parametrach zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 18.02.2011 roku. Dodatkowo Zamawiający wymaga dostarczenia: Lekarskiej stacji opisowej o minimalnych parametrach: Komputer stacji opisowej kompatybilny z konsolą operatora, Procesor 4-rdzeniowy, 8-wątkowy, 3,6,GHz, z wbudowanym kontrolerem pamięci DDR4, pamięć RAM DDR 4 8 GB, Dysk twardy 2 x 1 TB SATA III, Karta sieciowa 1 GB, System operacyjny Windows 10, Monitor diagnostyczny, kolorowy o rozdzielczości 3280 x 2048 z certyfikatem Medical Device Class I, wielkość monitora 1x30" lub 2x21"oraz: Oprogramowanie medyczne stacji diagnostycznej wraz z: Bezterminowa licencja na oprogramowanie medycznej stacji opisowej, Interfejs użytkownika oprogramowania w całości w języku polskim, dostęp użytkownika do systemu pomocy z każdego poziomu aplikacji stacji opisowej. Możliwość wydruku badań. Zamawiający wymaga również aby Aparat RTG był wyposażony w: LEKARSKĄ STACJĘ OPISOWĄ z wyżej wymienionymi parametrami.

PREZES
Leszek Kubuk



Dział Nadzoru Sanitarnego
Kierownik
Oddziału Higieny Radiacyjnej
mgr Andrzej Szwalca

Opinia sanitarna z dnia 30.04.2020
z datą 30.04.2020
nr NS-UR 4040 43 2020

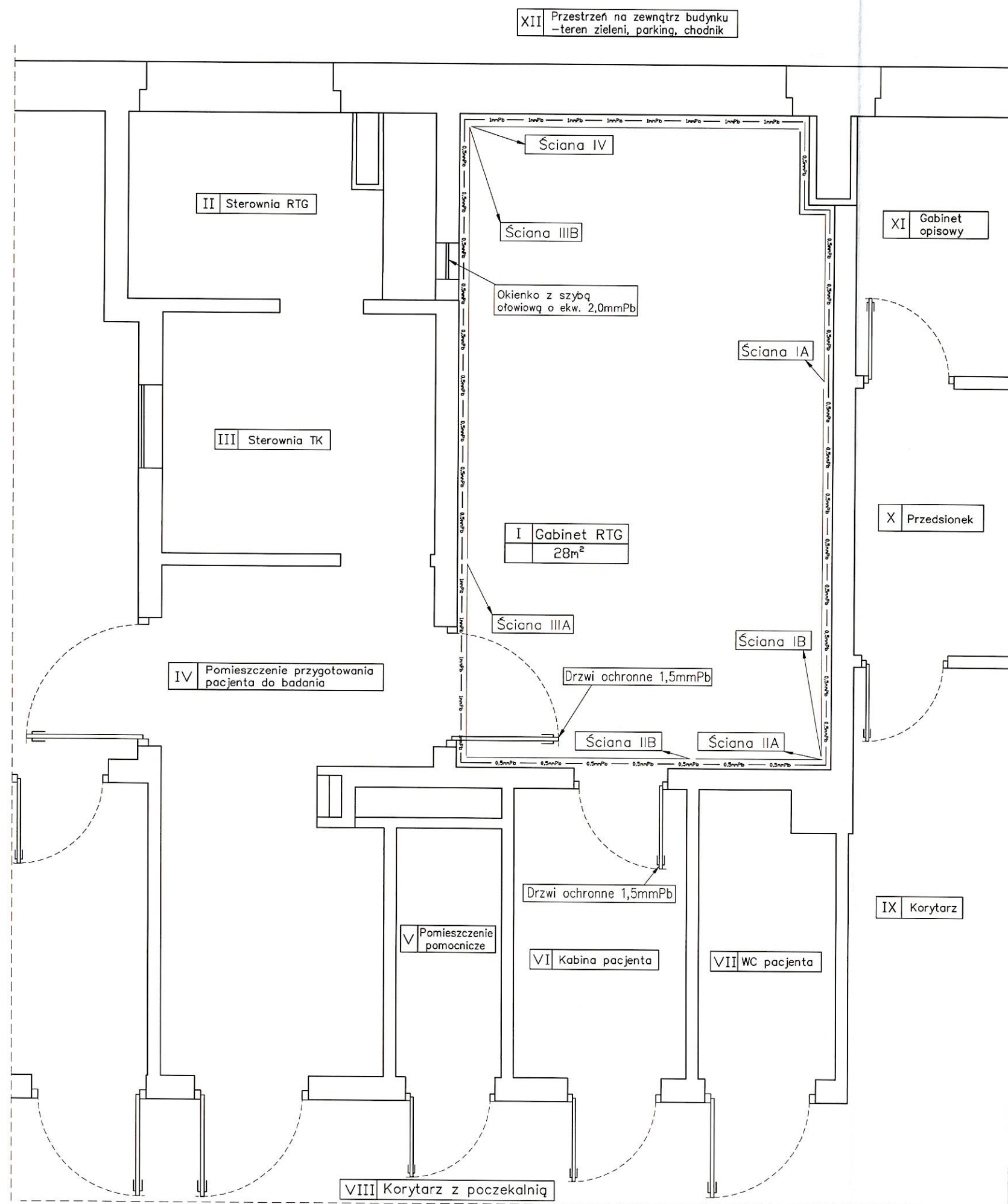
z-ca Śląskiego Państwowego Wojewódzkiego
Inspektora Sanitarnego
dr n. med. Dorota Wodzisławska-Czapla

1. Stół do zdjęć kostnych typu Moviplan 800.
2. Statyw do zdjęć odległościowych.
3. Szafa sterująca stołu kostnego.
4. Generator rentgenowski typu Genius HF.
5. Konsola sterująca generatorem rtg.
6. Stanowisko akwizycji cyfrowych zdjęć rtg.
7. Kaseta włączania/wyłączania aparatu rtg.
8. Tablica zasilania elektrycznego.
9. Układ fonii.
10. Oświetlenie ostrzegawcze.

← Oznaczenie kierunku działania wiązki promieniowania ze zwrotem w lewo.

+ Oznaczenie kierunku działania wiązki promieniowania ze zwrotem w dół.

Nr rys. 1	Temat: Układ pomieszczeń i usytuowanie podzespołów aparatury rentgenowskiej z oznaczeniem odległości źródeł promieniowania od przegród stałych.	
Skala 1:50	Data wyk. rysunku:	28.04.2020
	Opracowanie:	mgr inż. Andrzej Broncel
	Rysunek wykonano w firmie:	Zakład Techniki Medycznej "Mediplan" ul. Smoleńska 6B 40-074 Katowice
Wykonano dla: Szpital w Pyskowicach sp. z o.o. ul. Szpitalna 2, 44-120 Pyskowice		



Nr rys.	Temat:	
2	Układ pomieszczeń oraz oznaczenie ochron statycznych przed promieniowaniem rentgenowskim.	
Skala 1:50	Data wyk. rysunku:	28.04.2020
	Opracowanie:	mgr inż. Andrzej Broncel
	Rysunek wykonano w firmie:	Zakład Techniki Medycznej "Mediplan" ul. Smoleńska 6B 40-771 Katowice
	Wykonano dla:	Szpital w Pyskowicach sp. z o.o. ul. Szpitalna 2, 44-120 Pyskowice

Aktualizacja projektu osłon stałych przed promieniowaniem jonizującym.

Inwestor: Szpital w Pyskowicach sp. z o.o.
ul. Szpitalna 2
44-120 Pyskowice

Opracowanie: mgr inż. Andrzej Broncel

MEDIPLAN Zakład Techniki Medycznej
ul. Smoleńska 6B
40-770 Katowice

Katowice, kwiecień 2020



Zakład Techniki Medycznej „Mediplan”

Str. 1/16
Wojewódzka Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna
w Katowicach
ul. Raciborska 39, 40-074 Katowice
tel.: 32 351-23-00 fax 32 351-23-18

1. Wstęp	3
2. Opis obliczeń osłon stałych.	6
3. Opis pomieszczeń zlokalizowanych w bezpośrednim sąsiedztwie gabinetu rentgenowskiego oraz wykaz istotnych parametrów obliczeniowych, charakteryzujących poszczególne przegrody budowlane.	7
<i>Tabela 1. Wykaz pomieszczeń pracowni rentgenowskiej oraz innych, zlokalizowanych w bezpośrednim sąsiedztwie gabinetu.</i>	
	7
<i>Tabela 2. Części pomieszczenia gabinetu RTG, dla których obliczane są osłony stałe oraz opis zabezpieczeń przed promieniowaniem rentgenowskim.</i>	
	8
<i>Tabela 3. Określenie prawdopodobieństwa przebywania osób za poszczególnymi osłonami.</i>	
	9
<i>Tabela 4. Określenie rodzaju i prawdopodobieństwa skierowania wiązki promieniowania oraz odległości lampy rtg lub tkanki rozpraszającej od osłony dla: aparat rtg do zdjęć kostno-płucnych, produkcji firmy Villa Sistemi Medicali, typu: Moviplan 800.</i>	
	10
4. Założenia przyjęte do obliczeń dla: aparat rtg do zdjęć kostno-płucnych, produkcji firmy Villa Sistemi Medicali, typu: Moviplan 800.	11
5. Obliczenia dla: aparat rtg do zdjęć kostno-płucnych, produkcji firmy Villa Sistemi Medicali, typu: Moviplan 800.	11
<i>Tabela 5. Obliczone grubości osłon dla : aparat rtg do zdjęć kostno-płucnych, produkcji firmy Villa Sistemi Medicali, typu: Moviplan 800.</i>	
	13
6. Opis zbiorczy osłon stałych.	14
<i>Tabela 6. Opis zbiorczy osłon stałych.</i>	
	14
7. Opis wymagań dodatkowych	15
Rys.1. Układ pomieszczeń i usytuowanie podzespołów aparatury rentgenowskiej, z oznaczeniem odległości źródeł promieniowania od przegród stałych.	
Rys.2. Układ pomieszczeń oraz oznaczenie ochron stałych przed promieniowaniem rentgenowskim.	

1. Wstęp

Przedmiotem niniejszego opracowania jest aktualizacja projektu osłon stałych przed promieniowaniem rentgenowskim dla pracowni rtg położonej na parterze budynku Szpitala w Pyskowicach, przy ul. Szpitalnej 2.

Aktualizacja projektu została wykonana w związku z przeniesieniem aparatu rtg do zdjęć kostno-płucnych z pomieszczeń dotychczasowej pracowni rtg, położonej na pierwszym piętrze budynku szpitala, do pomieszczeń pracowni rtg będącej przedmiotem niniejszego opracowania, położonej na parterze.

Przeniesiony aparat typu Moviplan 800, prod. firmy Villa Sistemi Medicali, zastępuje wykorzystywany dotychczasowo aparat rtg typu Bucky Diagnost CS, prod. firmy Philips.

W skład aparatu rentgenowskiego typu Moviplan 800 wchodzi:

- stół do zdjęć kostnych;
- kolumna podłogowa lampy rtg;
- lampa rtg typu RTM 782, ogniska: 0.6/1.2, prod. firmy IAE.;
- statyw do zdjęć odległościowych;
- wysokoczęstotliwościowy generator rentgenowski.

Zgodnie z bieżącym opracowaniem, w pracowni rtg będzie możliwa realizacja procedur diagnostyki obrazowej w zakresie:

- zdjęcia rtg na stole do badań kostnych;
- zdjęcia rtg przy statywie do zdjęć odległościowych.
- zdjęcia rtg pacjentów na łóżkach szpitalnych.



Projekt został wykonany w oparciu o następujące normy, przepisy i opracowania:

- [1]. Norma PN-86 / J – 80001: „Materiały i sprzęt ochronny przed promieniowaniem X i gamma. Obliczanie osłon stałych”;
- [2]. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 stycznia 2005r. „w sprawie dawek granicznych promieniowania jonizującego” (Dz.U. 2005 nr 20 poz. 168);
- [3]. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 12 lipca 2006 r. „w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy ze źródłami promieniowania jonizującego”;
- [4]. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 21 sierpnia 2006 r. „w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy z urządzeniami radiologicznymi”;
- [5]. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 27 marca 2008 r. „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. 2008 nr 59, Poz. 365), ze zmianami z dn. 18 lutego 2011r. (Dz.U. 2011 nr 48, Poz. 253).
- [6]. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 26 czerwca 2012 r. „w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać pomieszczenia i urządzenia podmiotu wykonującego działalność leczniczą” (Dz.U. 2012 poz. 739).
- [7]. Obwieszczenie Ministra Zdrowia z dnia 10 listopada 2015 r. „w sprawie ogłoszenia wykazu wzorcowych procedur radiologicznych z zakresu radiologii – diagnostyki obrazowej i radiologii zabiegowej.”
- [8]. Obwieszczenie Ministra Zdrowia z dnia 3 kwietnia 2017 r., „w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Zdrowia w sprawie warunków bezpiecznego stosowania promieniowania jonizującego dla wszystkich rodzajów ekspozycji medycznej” (Dz. U. 2017, Poz. 884).
- [9]. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 11 września 2019 r., „w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo atomowe (Dz.U. 2019 poz. 1792).
- [10]. Projekt osłon stałych wraz z aneksem dla pracowni rtg położonej na parterze budynku Szpitala w Pyskowicach, przy ul. Szpitalnej 2, wraz z pozytywną opinią sanitarną o numerze 209/2018r., z dn. 11.10.2018r.

Dokumentacja zawiera szczegółowe informacje z zakresu:

- Lokalizacji Pracowni RTG;
- Obliczeń osłon stałych przed promieniowaniem rentgenowskim z uwzględnieniem danych technicznych aparatury rentgenowskiej i technologii pracy ze źródłami promieniowania rentgenowskiego;
- Funkcjonalnego usytuowania aparatury rentgenowskiej w Pracowni RTG, w oparciu o obowiązujące przepisy i normy dotyczące pracy personelu obsługującego aparaturę rentgenowską, przy uwzględnieniu dokumentacji technicznej opracowanej przez producenta aparatury rtg;
- Podstawowego wyposażenia Pracowni RTG.

Do obliczeń osłon stałych przed promieniowaniem jonizującym przyjęto dane uwzględniające najbardziej niekorzystne z punktu widzenia ochrony radiologicznej warunki pracy aparatury rentgenowskiej.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 21 sierpnia 2006 r. „w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy z urządzeniami radiologicznymi” dawka graniczna, wyrażona jako efektywny równoważnik dawki w ciągu 12 miesięcy wynosi:

- dla osób pracujących w pomieszczeniach pracowni rentgenowskiej (poza gabinetem rtg), w warunkach narażenia na promieniowanie jonizujące: 3 mSv, co daje ok. 0,0577 mSv / tydz.;
- dla ogółu ludności: 0,5 mSv, co daje ok. 0,0096 mSv / tydz.;

Dawce w powietrzu równej 0,087 cGy odpowiada równoważnik dawki 1 mSv.

Wykorzystywane w dalszych obliczeniach, dopuszczalne wartości operacyjnych dawek tygodniowych wynoszą:

- dla osób zatrudnionych w warunkach narażenia na promieniowanie jonizujące:
 $D = 0,0577 \times 0,087 \approx 0,00502 \text{ cGy}$
- dla ogółu ludności:
 $D = 0,0096 \times 0,087 \approx 0,000837 \text{ cGy}$

2. Opis obliczeń osłon stałych.

Obliczenia wykonano w oparciu o normę PN – 86 / J – 80001 „Materiały i sprzęt ochronny przed promieniowaniem X i gamma. Obliczanie ochron stałych.”

Przyjęte oznaczenia i symbole są zgodne z tą normą.

Krotność "k" osłabienia promieniowania przez osłonę

$$k = \frac{\dot{D} \cdot I \cdot t}{D \cdot l^2} \cdot y \quad [\text{wzór 1}]$$

Zredukowana moc dawki C_1 :

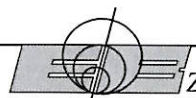
$$C_1 = \frac{D \cdot l^2}{t \cdot I} \quad [\text{wzór 2}]$$

Czas "t" narażenia na promieniowanie w ciągu tygodnia:

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

w których:

- $\dot{D}$ – moc dawki w odległości 1m od ogniska lampy, przeliczona dla prądu anodowego 1mA, [cGy min⁻¹ m² mA⁻¹]
- I – nominalne natężenie prądu anodowego lampy rentgenowskiej [mA]
- D – dawka tygodniowa przyjęta do obliczeń osłon [cGy]
- l – najmniejsza odległość ogniska lampy [wzór 1] albo najmniejsza odległość przedmiotu rozpraszającego promieniowanie [wzór 2] od miejsca osłanianego w ustalonych warunkach pracy [m]
- y – współczynnik osłabienia w ośrodku
- T – współczynnik określający prawdopodobieństwo przebywania osób w osłanianym miejscu
- U – współczynnik prawdopodobieństwa skierowania wiązki użytecznej promieniowania w kierunku obliczanej osłony;
- t₀ – maksymalny czas pracy źródła promieniowania w ciągu tygodnia na jednej zmianie, [s, min lub h].



3. Opis pomieszczeń zlokalizowanych w bezpośrednim sąsiedztwie gabinetu rentgenowskiego oraz wykaz istotnych parametrów obliczeniowych, charakteryzujących poszczególne przegrody budowlane.

Tabela 1. WYKAZ POMIESZCZEŃ PRACOWNI RENTGENOWSKIEJ ORAZ INNYCH, ZLOKALIZOWANYCH W BEZPOŚREDNIM SĄSIEDZTWIE GABINETU.

L.p.	Nazwa	Powierzchnia
1.	Gabinet RTG.	28m ²
2.	Pokój opisowy.	
3.	Przedśionek / korytarz.	-
4.	WC dla pacjentów.	
5.	Kabina pacjenta.	-
6.	Pomieszczenie pomocnicze.	
7.	Sterownia TK oraz sterownia RTG.	-
8.	Przestrzeń na zewnątrz budynku -teren zieleni, parking, chodnik.	-
9.	Nad pracownią rtg: pomieszczenie laboratorium.	-
10.	Pod pracownią rtg: brak pomieszczeń(*)	
Wysokość pomieszczeń: 3,0 [m].		

(*) Pracownia rtg jest zlokalizowana na najniższej kondygnacji budynku i w związku z tym podłoga gabinetu zostaje wyłączona z dalszych obliczeń ochron stałych.

Tabela 2. CZĘŚCI POMIESZCZENIA GABINETU RTG, DLA KTÓRYCH OBLICZANE SĄ OSŁONY STAŁE ORAZ OPIS ZABEZPIECZEŃ PRZED PROMIENIOWANIEM RENTGENOWSKIM.

Osłona.	Miejsce znajdujące się za osłoną	Ekwiwalent grubości Pb dla ścian, stropów oraz dodatkowych elementów ochronnych zastosowanych lub projektowanych dla Pracowni RTG. [mm Pb]
Ściana IA	Pokój opisowy.	Bloczek Termalica ρ 0,5g/cm ³ , gr.24cm oraz płyty Knauf Safeboard z blachą 0,5mmPb $\rightarrow$ 1.1 mmPb. ⁽¹⁾
Ściana IB	Przedśionek / korytarz.	Bloczek Termalica ρ 0,5g/cm ³ , gr.24cm oraz płyty Knauf Safeboard z blachą 0,5mmPb $\rightarrow$ 1,1 mmPb.
Ściana IIA	WC dla pacjentów.	Bloczek Termalica ρ 0,5g/cm ³ , gr.24cm oraz płyty Knauf Safeboard z blachą 0,5mmPb $\rightarrow$ 1,1 mmPb.
Ściana IIB	Kabina pacjenta oraz pomieszczenie pomocnicze.	Bloczek Termalica ρ 0,5g/cm ³ , gr.24cm oraz płyty Knauf Safeboard z blachą 0,5mmPb 1,1 mmPb.
		Drzwi ochronne z blachą 1,5 mmPb. ⁽²⁾
Ściana IIIA	Pomieszczenie przygotowania pacjenta do badania.	Bloczek Termalica ρ 0,5g/cm ³ , gr.24cm oraz płyty Knauf Safeboard z blachą 1mmPb $\rightarrow$ 1,6 mmPb.
		Drzwi ochronne z blachą 1,5 mmPb.
Ściana IIIB	Sterownia TK oraz sterownia RTG.	Bloczek Termalica ρ 0,5g/cm ³ , gr.24cm oraz płyty Knauf Safeboard z blachą 0,5mmPb $\rightarrow$ 1,1 mmPb.
		Okno ochronne z szybą ołowiową o ekwiwalencie 2,0 mmPb. ⁽³⁾
Ściana IV	Przestrzeń na zewnątrz budynku -teren zieleni, parking, chodnik.	Bloczki z betonu komórkowego ρ 0,5g/cm ³ , gr.40cm oraz płyty Knauf Safeboard z blachą 1mmPb $\rightarrow$ 2,2 mmPb.
Sufit	Pomieszczenie laboratorium.	Strop Akermanna 28cm oraz wylewka betonowa 6cm $\rightarrow$ 1,5 mmPb. ⁽⁴⁾

⁽¹⁾ – Przyjęto wartości ekwiwalentu mmPb dla materiałów typu beton komórkowy zgodnie z aneksem do projektu podstawowego [10] i na podstawie Tabeli nr 7 Normy PN-86j-80001, dla osłon z betonu o gęstości 2,1 g/cm³.

⁽²⁾ – Grubości warstwy blachy ołowianej w drzwiach ochronnych przyjęto zgodnie z wymaganiami określonymi w projekcie podstawowym [10].

⁽³⁾ – Ekwiwalent mmPb dla szyby ołowiowej przyjęto zgodnie z wymaganiami określonymi w projekcie podstawowym [10].

⁽⁴⁾ - Przyjęto wartości ekwiwalentu mmPb zgodnie z aneksem do projektu podstawowego [10] i na podstawie Tabeli nr 7 Normy PN-86j-80001, dla osłon z betonu o gęstości 2,1 g/cm³ oraz Tabeli nr 9 Normy PN-86j-80001, dla osłon z cegły o gęstości 1,6 g/cm³.

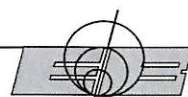


Tabela 3. OKREŚLENIE PRAWDOPODOBIENSTWA PRZEBYWANIA OSÓB ZA POSZCZEGÓLNYMI OSŁONAMI.

Oznaczenie osłony stałej	Miejsce znajdujące się za osłoną	Ewentualne osoby przebywające za osłoną.	Prawdopodobieństwo przebywania osób
Ściana IA	Pokój opisowy	Personel pracowni	1
Ściana IB	Przedśionek / korytarz.	Osoby spoza pracowni	0,25 ⁽¹⁾
Ściana IIA	WC dla pacjentów.	Osoby spoza pracowni	0,25 ⁽¹⁾
Ściana IIB	Kabina pacjenta oraz pomieszczenie pomocnicze.	Osoby spoza pracowni	0,05 ⁽²⁾
Ściana IIIA	Pomieszczenie przygotowania pacjenta do badania.	Osoby spoza pracowni	1
Ściana IIIB	Sterownia TK oraz sterownia RTG.	Personel pracowni	1
Ściana IV	Przestrzeń na zewnątrz budynku -teren zieleni, parking, chodnik.	Osoby spoza pracowni	0,05
Sufit	Pomieszczenie laboratorium.	Osoby spoza pracowni	1

⁽¹⁾- Prawdopodobieństwa przyjęto na podstawie wartości współczynnika T przewidywanych wg. Normy [1].

⁽²⁾- Zakłada się, że w czasie wykonywania badania, w kabinie pacjenta nie będą przebywały żadne osoby.

Tabela 4. OKREŚLENIE RODZAJU I PRAWDOPODOBIEŃSTWA SKIEROWANIA WIĄZKI PROMIENIOWANIA ORAZ ODLEGŁOŚCI LAMPY RTG LUB TKANKI ROZPRASZAJĄCEJ OD OSŁONY DLA: APARAT RTG DO ZDJĘĆ KOSTNO-PŁUCNYCH, PRODUKCJI FIRMY VILLA SISTEMI MEDICALI, TYPU: MOVIPLAN 800.

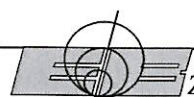
Oznaczenie osłony stałej	Promieniowanie	Prawdopodobieństwo U skierowania wiązki promieniowania na osłonę (zgodnie z rodzajem prom.)	Odległość [m]
Ściana IA	rozproszone	1	1,5 ⁽¹⁾
Ściana IB	rozproszone	1	1,5
Ściana IIA	rozproszone	1	3,45
Ściana IIB	rozproszone	1	3,45
Ściana IIIA	rozproszone	1	2,8
Ściana IIIB	rozproszone	1	2,5
Ściana IV	pierwotne	0,4 ⁽²⁾	1,35
Sufit	rozproszone	1	1,7 ⁽³⁾

⁽¹⁾- Odległości dla poszczególnych ścian zostały określone dla najbardziej niekorzystnych, tj. najbliższych możliwych położenia lampy rtg lub tkanki rozpraszającej .

⁽²⁾- Prawdopodobieństwo U skierowania wiązki pierwotnej promieniowania dla ściany IV przyjęte zostało na podstawie przewidywanej przez Użytkownika relacji pomiędzy ilością badań wykonywanych na stanowisku statywu do zdjęć płucnych (promień centralny skierowany na ścianę IV) oraz ilością badań wykonywanych na stole do badań kostnych oraz na łóżkach szpitalnych (z promieniem centralnym skierowanym w dół).

⁽³⁾- Odległość minimalna określona dla stropu sufitowego wyznaczona została na podstawie odległości od stropu do obiektu rozpraszającego promieniowanie w trakcie badań na obydwu stanowiskach roboczych.

Odpowiednio dla stołu kostnego (dla około 0,6 ilości wszystkich badań) odległość ta wynosi ok. 2,0m, natomiast dla statywu do zdjęć płucnych (dla około 0,4 ilości wszystkich badań) jest to ok. 1,3m. Do obliczeń przyjęta została średnia ważona wynosząca ok. 1,7m.



4. Założenia przyjęte do obliczeń dla: aparat rtg do zdjęć kostno-płucnych, produkcji firmy Villa Sistemi Medicali, typu: Moviplan 800.

- filtracja zewnętrzna: 2,8 mmAl (ze względu na dane dostępne w normie, do obliczeń przyjęto 0,1 mmCu);
- maksymalne napięcie lampy rtg: 125 kV;
- zakładana maksymalna ilość mAs na jedno zdjęcie: 50 mAs/zdjęcie;
- ilość ekspozycji radiograficznych dla jednej zmiany personelu: 100 zdjęć / tydzień;
- $I \cdot t_0 = 50 \text{ mAs} / \text{zdjęcie} \cdot 100 \text{ zdjęć} / \text{tydzień} = 5000 \text{ mAs} / \text{tydzień} = 83,33 \text{ mAmin} / \text{tydzień} = 1,39 \text{ mAh} / \text{tydzień}$;

5. Obliczenia dla: aparat rtg do zdjęć kostno-płucnych, produkcji firmy Villa Sistemi Medicali, typu: Moviplan 800.

k -ze wzoru [1] dla promieniowania pierwotnego

Dane obliczeniowe:

$\dot{D} = 1,025 [\text{cGy} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}]$ – wartość interpolowana z Tablicy 3 w Normie;

$I \cdot t_0 = 83,33 [\text{mAmin}]$;

$T = 1$ dla miejsc stałego przebywania ludzi;

$T = 0,25$ dla miejsc czasowo wykorzystywanych przez ludzi;

$T = 0,05$ dla miejsc krótkotrwałego przebywania ludzi;

$U = 1$;

$y = 1$;

$D = 0,00502 [\text{cGy}]$ – dla osób zawodowo narażonych;

$D = 0,000837 [\text{cGy}]$ – dla ogółu ludności;

C_1 – ze wzoru [2] dla promieniowania rozproszonego;

Dane obliczeniowe:

$I \cdot t_0 = 1,39 [\text{mAh}]$;

$T = 1$ dla miejsc stałego przebywania ludzi;

$T = 0,25$ dla miejsc czasowo wykorzystywanych przez ludzi;

$T = 0,05$ dla miejsc krótkotrwałego przebywania ludzi;

$U = 1$;

$D = 0,00502 [\text{cGy}]$ – dla osób zawodowo narażonych;

$D = 0,000837 [\text{cGy}]$ – dla ogółu ludności;

Zgodnie z wzorami [1] i [2] oraz przyjętymi jednostkami wielkości występujących w tych wzorach, krotność „k” osłabienia promieniowania jest wielkością bezwymiarową, a jednostką zredukowanej mocy dawki „C₁” jest cGy·h⁻¹·m²·mA⁻¹.

Ściana IA –wzór [2]:

$$C_1 = \frac{0,00502 \cdot 1,5^2}{1,39 \cdot 1 \cdot 1} = 0,00813 \text{ [cGy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}] = 81,3 \text{ [}\mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}]$$

Ściana IB –wzór [2]:

$$C_1 = \frac{0,000837 \cdot 1,5^2}{1,39 \cdot 0,25 \cdot 1} = 0,00542 \text{ [cGy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}] = 54,2 \text{ [}\mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}]$$

Ściana IIA –wzór [2]:

$$C_1 = \frac{0,000837 \cdot 3,45^2}{1,39 \cdot 0,25 \cdot 1} = 0,02867 \text{ [cGy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}] = 286,7 \text{ [}\mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}]$$

Ściana IIB –wzór [2]:

$$C_1 = \frac{0,000837 \cdot 3,45^2}{1,39 \cdot 0,05 \cdot 1} = 0,14334 \text{ [cGy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}] = 1433,4 \text{ [}\mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}]$$

Ściana IIIA –wzór [2]:

$$C_1 = \frac{0,000837 \cdot 2,8^2}{1,39 \cdot 1 \cdot 1} = 0,00472 \text{ [cGy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}] = 47,2 \text{ [}\mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}]$$

Ściana IIIB –wzór [2]:

$$C_1 = \frac{0,00502 \cdot 2,5^2}{1,39 \cdot 1 \cdot 1} = 0,02257 \text{ [cGy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}] = 225,7 \text{ [}\mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}]$$

Ściana IV –wzór [1]:

$$k = \frac{1,025 \cdot 83,33 \cdot 0,4 \cdot 0,05}{0,000837 \cdot 1,35^2} \cdot 1 = 1120$$

Sufit –wzór [2]:

$$C_1 = \frac{0,000837 \cdot 1,7^2}{1,39 \cdot 1 \cdot 1} = 0,00174 \text{ [cGy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}] = 17,4 \text{ [}\mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}]$$



Tabela 5. OBLICZONE GRUBOŚCI OSŁON DLA : APARAT RTG DO ZDJĘĆ KOSTNO-PŁUCNYCH, PRODUKCJI FIRMY VILLA SISTEMI MEDICALI, TYPU: MOVIPLAN 800.

Ostona	Rodzaj promieniowania	$\dot{D} [cGy \cdot min^{-1} \cdot m^2 \cdot mA^{-1}]$	$I \cdot t_0 [mA \cdot min]$	T	U	y	D [cGy]	l [m]	k	$C_1 [\mu Gy \cdot h^{-1} \cdot m^2 \cdot mA^{-1}]$	Grubość Pb[mm]
Ściana IA	rozproszone	-	1,39mA·h	1	1	-	0,00502	1,5	-	81,3	0,5
Ściana IB	rozproszone	-	1,39mA·h	0,25	1	-	0,000837	1,5	-	54,2	0,6
Ściana IIA	rozproszone	-	1,39mA·h	0,25	1	-	0,000837	3,45	-	286,7	0,3
Ściana IIB	rozproszone	-	1,39mA·h	0,05	1	-	0,000837	3,45	-	1433,4	0,1
Ściana IIIA	rozproszone	-	1,39mA·h	1	1	-	0,000837	2,8	-	47,2	0,65
Ściana IIIB	rozproszone	-	1,39mA·h	1	1	-	0,005020	2,5	-	225,7	0,35
Ściana IV	pierwotne	1,025	83,33 mA·min	0,05	0,4	1	0,000837	1,35	1120	-	1,6
Sufit	rozproszone	-	1,39mA·h	1	1	-	0,000837	1,7	-	17,4	1,0

6. Opis zbiorczy osłon stałych.

Na podstawie przeprowadzonych obliczeń osłon stałych, uwzględniając rodzaj i grubość istniejących osłon, określono tabelę zbiorczą osłon stałych.

Tabela 6. OPIS ZBIORCZY OSŁON STAŁYCH.

Oslona	Wymagana obliczeniowa grubość osłon [mm Pb]	Zastosowane osłony/materiały przegród budowlanych oraz ich ekwiwalent grubości [mm Pb]	Wymagana, dodatkowa grubość osłon stałych [mm Pb]
Ściana IA	0,5	Bloczek Termalica ρ 0,5g/cm ³ , gr.24cm oraz płyty Knauf Safeboard z blachą 0,5mmPb → 1,1 mmPb.	-
Ściana IB	0,6	Bloczek Termalica ρ 0,5g/cm ³ , gr.24cm oraz płyty Knauf Safeboard z blachą 0,5mmPb → 1,1 mmPb.	-
Ściana IIA	0,3	Bloczek Termalica ρ 0,5g/cm ³ , gr.24cm oraz płyty Knauf Safeboard z blachą 0,5mmPb → 1,1 mmPb.	-
Ściana IIB	0,1	Bloczek Termalica ρ 0,5g/cm ³ , gr.24cm oraz płyty Knauf Safeboard z blachą 0,5mmPb → 1,1 mmPb.	-
		Drzwi ochronne z blachą 1,5 mmPb.	-
Ściana IIIA	0,65	Bloczek Termalica ρ 0,5g/cm ³ , gr.24cm oraz płyty Knauf Safeboard z blachą 1mmPb → 1,6 mmPb.	-
		Drzwi ochronne z blachą 1,5 mmPb.	-
Ściana IIIB	0,35	Bloczek Termalica ρ 0,5g/cm ³ , gr.24cm oraz płyty Knauf Safeboard z blachą 0,5mmPb → 1,1 mmPb.	-
		Okno ochronne z szybą ołowiową o ekwiwalencie 2,0 mmPb.	-
Ściana IV	1,6	Bloczki z betonu komórkowego ρ 0,5g/cm ³ , gr.40cm oraz płyty Knauf Safeboard z blachą 1mmPb → 2,2 mmPb.	-
Sufit	1,0	Strop Akermanna 28cm oraz wylewka betonowa 6cm → 1,5 mmPb.	-
Podłoga	Wyłączona z obliczeń.		

Uwaga:

W przypadku występowania jakichkolwiek uszkodzeń istniejących osłon stałych należy dokonać ich naprawy przywracając stan zgodny z niniejszym opracowaniem.



7. Opis wymagań dodatkowych

a) Wymagania dotyczące sprzętu ochrony radiologicznej osobistej.

Zaleca się wyposażenie pracowni w następujące osłony indywidualne:

- dwa fartuchy ochronne min. 0,25 mmPb;
- fartuch miednicowy min. 0,5 mmPb;
- komplet osłon na gonady dla kobiet min. 1,0mmPb;
- komplet osłon na gonady dla mężczyzn min. 1,0mmPb;
(lub komplet osłon uniwersalnych na gonady dla kobiet i mężczyzn).
- parę rękawic z gumy ołowiowej min. 0,25 mmPb.

b) Wymagania dotyczące instalacji sanitarnych.

- Gabinet rentgenowski powinien posiadać wentylację zapewniającą co najmniej 1,5-krotną wymianę powietrza w ciągu godziny.
- Gabinet rentgenowski powinien być wyposażony w lampę bakteriobójczą;
- Gabinet rentgenowski powinien być wyposażony w umywalkę.

c) Wymagania dotyczące instalacji elektrycznej.

- Gabinet rentgenowski powinien być wyposażony w ostrzegawczą sygnalizację świetlną umieszczoną przy drzwiach do gabinetu, włączaną równocześnie z zasilaniem generatora.
- Przewody instalacyjne w gabinecie rentgenowskim powinny być prowadzone pod tynkiem lub w specjalnych kanałach krytych.

d) Wymagane wyposażenie dodatkowe.

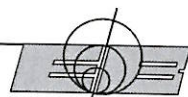
- Gabinet rentgenowski powinien być wyposażony w urządzenia umożliwiające łączność głosową pomiędzy sterownią i pomieszczeniem z aparatem rentgenowskim.
- Gabinet rentgenowski powinien być wyposażony w sprzęt do pozycjonowania pacjenta.
- Pracownia rentgenowska powinna być wyposażona w system komputerowy z oprogramowaniem do archiwizacji danych pacjenta, takich jak: imię i nazwisko, numer Pesel lub data urodzenia, data i rodzaj badania, opis wyniku badania wraz z imieniem i nazwiskiem lekarza opisującego badanie.

e) Wymagania przeciwpożarowe.

- Wymaga się wyposażenia Pracowni Rentgenodiagnostyki w sprzęt p. pożarowy zgodnie z obowiązującą normą dla tego typu kategorii zagrożenia (kategoria III niebezpieczeństwa pożarowego). Należy przewidzieć konwencjonalne środki ochrony p. pożarowej (gaśnice, koce azbestowe itp.).
- Oznakować drogę ewakuacyjną.
- Przewody kominowe powinny mieć konstrukcję niepalną.

f) Oznakowanie.

- Drzwi do pracowni rentgenowskiej powinny być oznakowane znakiem ostrzegawczym przed promieniowaniem jonizującym, zgodnie z wzorem określonym w załączniku nr 1 do Rozporządzenia Ministra Zdrowia, z dnia 21 sierpnia 2006r., „w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy z urządzeniami radiologicznymi”.



- Zgodnie z § 19. w/w Rozporządzenia MZ w pracowni rentgenowskiej, w widocznym miejscu, powinna znajdować się informacja o konieczności powiadomienia rejestratorki i operatora aparatu rentgenowskiego, przed wykonaniem badania, o tym, że pacjentka jest w ciąży.

g) Wymagana dokumentacja.

Zgodnie z § 22. w/w Rozporządzenia RM, w Pracowni Rentgenowskiej powinny znajdować się w oryginale lub uwierzytelnionych odpisach:

- 1) Zezwolenie na uruchomienie i stosowanie aparatów rentgenowskich znajdujących się w pracowni i uruchomienie pracowni;
- 2) 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;
- 3) Dokumentacja techniczna dotycząca budowy, działania i obsługi aparatów rentgenowskich, w tym także urządzeń sygnalizacyjnych i blokujących;
- 4) Instrukcje obsługi i świadectwa wzorcowania aparatury dozymetrycznej, jeżeli znajdują się w wyposażeniu pracowni;
- 5) Protokoły pomiarów dozymetrycznych;
- 6) Protokoły pokontrolne;
- 7) Dokumenty programu bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, o którym mowa w § 21, oraz instrukcja ochrony radiologicznej, określona w załączniku nr 3 do rozporządzenia, opracowana zgodnie z wytycznymi określonymi w załączniku nr 2 do rozporządzenia;
- 8) Zapisy dotyczące wewnętrznych testów kontroli parametrów technicznych aparatów rentgenowskich i obróbki błon rentgenowskich w ciemni oraz dokumenty spełniania testów akceptacyjnych urządzeń nowo instalowanych;
- 9) Ewidencja:
 - a) osób zatrudnionych w pracowni rentgenowskiej w podziale na odpowiednie kategorie narażenia,
 - b) dawek otrzymywanych przez pracowników,
 - c) orzeczeń lekarskich stwierdzających brak przeciwwskazań do pracy pracowników na określonym stanowisku;
- 10) Program szkolenia i dokumenty potwierdzające jego realizację.
- 11) Zbiór przepisów prawnych dotyczących ochrony radiologicznej i zasad stosowania źródeł promieniowania jonizującego w medycynie.

