

OPZ

Zabezpieczenie przed promieniowaniem słupa w pokoju opisów TMS Diagnostyka w Uniwersyteckim Szpitalu Klinicznym w B-stoku.

I. Opis techniczny istniejącego słupa.

1. Pion kanalizacyjny obudowany jest cegłą pełną owym 0,6x0,8 i wysokości 3,2m co daje ok. 8m² powierzchni słupa do zabudowy.

II. Roboty przygotowawcze.

1. Demontaż części sufitu podwieszanego 2,5 m².
2. Demontaż części ścianki PCV ok. 3,65m² (ścianka przymocowana do słupa.)

III. wykonanie zabezpieczenia słupa przed promieniowaniem.

1. Wykonanie rusztu stalowego na pow. 8m²
2. Do wykonanego rusztu przymocować blachę ołowiową o gr. 1,5mm.
3. Obudowanie słupa płytą laminowaną z wkładką ołowiową o gr 3mm.

IV. Roboty wykończeniowe.

1. Odtworzyć sufit podwieszany w ilości 2,5m²
2. Odtworzyć ścianę PCV o powierzchni 3,65m²
3. Demontaż i montaż mebli i zabudów meblowych.

ST. INŻYNIER
ds. Remontów i Budowlanych
Pracownia Szulimow...

Białystok, dn. 25.04.2017 r.

Projekt osłon stałych

Pomieszczenia pracowni opisowej 1/DZO/17
Uniwersytecki Szpital Kliniczny UM w Białymstoku
ul. Skłodowskiej 24 A
15-276 Białystok

projekt wykonał:
Robert Chrenowicz
Inspektor ochrony radiologicznej
typu: IOR-3.
Decyzja Nr IOR/153/2015
tel. 608307215
r.chrenowicz@onet.eu



Spis treści

1. Wstęp	str. 3
2. Opis usytuowania pracowni	str. 3
3. Źródła promieniowania jonizującego	str. 4
4. Opis istniejących osłon	str. 4
5. Dawki graniczne	str. 4
6. Wyposażenie pracowni	str. 6
7. Założenia pracy w pracowni	str. 6
8. Rozmieszczenie aparatury	str. 6
9. Wentylacja – wymagania	str. 7
10. Sygnalizacja i oznaczenia	str. 7
11. Obliczenia osłon stałych przed promieniowaniem	str. 7
12. Technologia wykonania osłon	str. 7

Załączniki

1. Plan pracowni – opis ścian – rys.1.
2. Osłony przed promieniowaniem – rys. 2.
3. Plan ogólny - fragment – rys. 3.

1. Wstęp.

Projekt osłon stałych pracowni opisowej mieszczącej się w Uniwersyteckim Szpitalu Klinicznym Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku, ul. Skłodowskiej 24 A, 15-276 Białystok, opracowano w oparciu o:

- Projekt pracowni – załączniki – rys. 1, 2 i 3,
- Założenia pracy w pracowni,
- Zebrane informacje o istniejących osłonach stałych i oględzinach otoczenia (badany obiekt),
- Zebrane informacje o dawkach tygodniowych, chwilowej mocy dawki i rodzaju zagrożenia (rodzaje izotopów i cykl pracy ZMN),
- Ustawę Prawo Atomowe z dnia 29 listopada 2000 r. (Dz. U. z 2017 r. poz. 576 – Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 10 marca 2017 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo atomowe),
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 stycznia 2005 r. w sprawie dawek granicznych promieniowania jonizującego (Dz. U. nr 20, poz. 168),
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 12 lipca 2006 r. w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy ze źródłami promieniowania jonizującego (Dz. U. nr 140, poz. 994),
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 18 lutego 2011 r. w sprawie warunków bezpiecznego stosowania promieniowania jonizującego dla wszystkich rodzajów ekspozycji medycznej (Dz. U. z 2013 r. poz. 1015 – Obwieszczenie Ministra Zdrowia z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Zdrowia w sprawie warunków bezpiecznego stosowania promieniowania jonizującego dla wszystkich rodzajów ekspozycji medycznej),
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 21 sierpnia 2006 r. w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy z urządzeniami radiologicznymi (Dz. U. nr 180, poz. 1325),
- Polską Normę PN-86/J-80001. Materiały i sprzęt ochronny przed promieniowaniem X i gamma. Obliczanie osłon stałych (PKN, MiJ),
- Podręcznik użytkownika – dozymetr osobisty DOSIMAN/S Canberra Eurisys.
- Projekt wykonawczy rozbudowy o części G, H oraz nadbudowy i przebudowy części F budynku głównego Uniwersyteckiego Szpitala Klinicznego Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku, tom 2.2, Arch-Deco Sp. z o.o., 08.06.2010.

2. Opis usytuowania.

Pracownia opisowa mieszcząca się w Uniwersyteckim Szpitalu Klinicznym Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku, ul. Skłodowskiej 24 A, 15-276 Białystok, zwana dalej pracownią, zlokalizowana jest w pomieszczeniach kompleksu szpitalnego, na pierwszym piętrze, blok G na Dziale Obrazowania. Pracownia znajduje się w budynku wielokondygnacyjnym.

Niniejszy projekt dotyczy pomieszczenia 1/DZO/17, w którym mieści się pracownia obrazowania.

Powierzchnia pracowni 1/DZO/17 wynosi 38.6 m². Wysokość pomieszczenia wynosi do sufitu podwieszanego 3.0 m i do stropu konstrukcyjnego 3.5 m. Zwymiarowany plan pracowni wraz z opisem ścian zamieszczony jest w drugiej części opracowania (załączniki – rys. 1) w skali 1:50.

Pracownia 1/DZO/17 sąsiaduje z (zgodnie z rys. 1):

- pomieszczeniami rezonansu magnetycznego (za ścianą A),

- korytarzem (za ścianą B z drzwiami drzB),
- terenem zewnętrznym (za ścianą C z oknami C),
- magazynem sprzętu (za ścianą D).

Pod pomieszczeniem pracowni znajduje się sala obserwacji SOR (0/SOR/15).

Nad pomieszczeniem pracowni znajduje się pokój z-cy kierownika (2/ZMN/18) oraz pomieszczenie pakietowania (2/CST/24).

3. Źródła promieniowania jonizującego.

Źródłem promieniowania jonizującego w pracowni jest rura ściekowa znajdująca się w słupie mieszczącym się mniej więcej pośrodku ściany A. Rurą tą odprowadzane są ścieki z Zakładu Medycyny Nuklearnej (ZMN) znajdującej się na drugim piętrze oraz z Sali Intensywnego Nadzoru i Terapii Radioizotopowej znajdującej się na czwartym piętrze.

4. Opis istniejących osłon.

Grubości niezbędnych osłon zostaną obliczone na podstawie niniejszego opracowania. Elementy wykończeniowe, izolacyjne i tynki zostały pominięte w opracowaniu.

1. Ściana A – ściana wewnętrzna o grubości 12.5 cm. wykonana z płyt gipsowo-włóknowych i gipsowo-kartonowych na podkonstrukcji systemowej (2 razy po 2 płyty) – osłona nie jest rozpatrywana jako osłona radiologiczna. Słup żelbetowy z rurą ściekową obudowaną bloczkiem silikatowym o grubości 12 cm. Obudowa rury jest osłoną radiologiczną.
2. Ściana B – jak ściana A. W ścianie tej znajdują się drzwi (drzB) – osłona nie jest rozpatrywana jako osłona radiologiczna.
3. Ściana C – ściana zewnętrzna wykonana z bloczków silikatowych – osłona nie jest rozpatrywana jako osłona radiologiczna. W ścianie tej znajdują się okna.
4. Ściana D – jak ściana A – osłona nie jest rozpatrywana jako osłona radiologiczna.
5. Podłoga – strop monolityczny żelbetowy o grubości 30 cm. Materiał izolujący i wykończeniowy pominięto w opracowaniu. Całkowita grubość stropu wynosi 40 cm – osłona nie jest rozpatrywana jako osłona radiologiczna.
6. Sufit – jak podłoga – osłona nie jest rozpatrywana jako osłona radiologiczna.

5. Dawki graniczne.

Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 18 stycznia 2005 r. w sprawie dawek granicznych promieniowania jonizującego (Dz. U. nr 20, poz. 168), dawka graniczna, wyrażona jako dawka skuteczna (efektywna) wynosi:

- 20 mSv/rok lub inaczej 0.4 mSv/tydzień – dla osób zatrudnionych w warunkach narażenia na promieniowanie jonizujące.
- 1 mSv/rok lub inaczej 0.02 mSv/tydzień – dla osób z ogółu ludności.

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 12 lipca 2006r. w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy ze źródłami promieniowania jonizującego (Dz. U. nr 140, poz. 994) określa, że stopień osłabienia promieniowania jonizującego przez ściany zewnętrzne i stropy pracowni zapobiega otrzymaniu przez osoby z ogółu ludności w ciągu kolejnych 12 miesięcy dawki skutecznej (efektywnej) promieniowania jonizującego, związanej z prowadzeniem działalności z promieniowaniem jonizującym w pracowni, przekraczającej:

- 0.1 milisiwerta (mSv) w przypadku pracowni zlokalizowanych w budynku mieszkalnym albo w budynku zamieszkania zbiorowego (lub inaczej 0.002 mSv/tydzień);
- 0.3 milisiwerta (mSv) w przypadku pozostałych pracowni (lub inaczej 0.006 mSv/tydzień);
- z uwzględnieniem czasu narażenia tych osób, rodzaju prowadzonych w pracowni prac i rodzaju stosowanych osłon.

Ustawa Prawo Atomowe z dnia 29 listopada 2000 r. (Dz. U. z 2017 r. poz. 576 – Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 10 marca 2017 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo atomowe), art. 17 ust. 1 wprowadza podział na dwie kategorie pracowników:

- 1) kategorię A obejmującą pracowników, którzy mogą być narażeni na dawkę skuteczną przekraczającą 6 mSv (milisiwertów) w ciągu roku lub na dawkę równoważną przekraczającą trzy dziesiąte wartości dawek granicznych dla soczewek oczu, skóry i kończyn, określonych w przepisach wydanych na podstawie art. 25 pkt 1; (dawce skutecznej 6 mSv w ciągu roku odpowiada dawka 0.12 mSv/tydzień);
- 2) kategorię B obejmującą pracowników, którzy mogą być narażeni na dawkę skuteczną przekraczającą 1 mSv w ciągu roku lub na dawkę równoważną przekraczającą jedną dziesiątą wartości dawek granicznych dla soczewek oczu, skóry i kończyn, określonych w przepisach wydanych na podstawie art. 25 pkt 1, i którzy nie zostali zaliczeni do kategorii A.

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 21 sierpnia 2006 r. w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy z urządzeniami radiologicznymi (Dz. U. nr 180, poz. 1325) określa, że konstrukcja ścian, stropów, okien, drzwi oraz zainstalowanych urządzeń ochronnych w pracowni rentgenowskiej ma zabezpieczać osoby pracujące:

- w gabinecie rentgenowskim przed otrzymaniem w ciągu roku dawki przekraczającej 6 mSv (lub inaczej 0.12 mSv/tydzień);
- w pomieszczeniach pracowni rentgenowskiej poza gabinetem rentgenowskim przed otrzymaniem w ciągu roku dawki przekraczającej 3 mSv (lub inaczej 0.06 mSv/tydzień);
- w pomieszczeniach poza pracownią rentgenowską, a także osoby z ogółu ludności przebywające w sąsiedztwie przed otrzymaniem w ciągu roku dawki przekraczającej 0.5 mSv (lub inaczej 0.01 mSv/tydzień).

Zgodnie z zaleceniami Międzynarodowej Komisji Ochrony Radiologicznej (ICRP) do obliczeń osłon stałych przed promieniowaniem X i gamma używa się dawki pochłoniętej w powietrzu (kerma) wyrażonej w cGy (centygreje).

Dawce skutecznej 0.4 mSv/tydzień odpowiada dawka pochłonięta 0.0348 cGy/tydzień = 348 µGy/tydzień.

Dawce skutecznej 0.12 mSv/tydzień odpowiada dawka pochłonięta 0.01044 cGy/tydzień = 104.4 µGy/tydzień.

Dawce skutecznej 0.06 mSv/tydzień odpowiada dawka pochłonięta 0.00522 cGy/tydzień = 52.2 µGy/tydzień.

Dawce skutecznej 0.02 mSv/tydzień odpowiada dawka pochłonięta 0.00174 cGy/tydzień = 17.4 µGy/tydzień.

Dawce skutecznej 0.01 mSv/tydzień odpowiada dawka pochłonięta 0.00087 cGy/tydzień = 8.7 µGy/tydzień.

Dawce skutecznej 0.006 mSv/tydzień odpowiada dawka pochłonięta 0.000522 cGy/tydzień = 5.22 μ Gy/tydzień.

Dawce skutecznej 0.002 mSv/tydzień odpowiada dawka pochłonięta 0.000174 cGy/tydzień = 1.74 μ Gy/tydzień.

Przy użytkowaniu wszelkich źródeł promieniowania jonizującego obowiązuje tzw. zasada ALARA (As Low As Reasonably Achievable), polegająca na takim organizowaniu pracy (użytkowania źródeł), aby dawki otrzymywane przez ludzi były tak niskie, jak to jest możliwe do osiągnięcia w rozsądny sposób.

W niniejszym projekcie osoby zatrudnione na terenie (1/DZO/17) zostały zakwalifikowane do kategorii osób pracujących w pomieszczeniach pracowni rentgenowskiej poza gabinetem rentgenowskim i do obliczeń można przyjąć dawkę pochłoniętą 52.2 μ Gy/tydzień. Jednakże osoby pracują w narażeniu pochodzącym nie od promieniowania RTG a od izotopów. Dlatego też przyjęto do obliczeń dawkę pochłoniętą 17.4 μ Gy/tydzień (dawkę skuteczną 0.02 mSv/tydzień czyli 1 mSv/rok).

6. Wyposażenie pracowni.

Pracownia nie jest wyposażona w jakikolwiek aparat RTG lub inne urządzenie promieniowania jonizującego.

7. Założenia pracy w narażeniu na promieniowanie jonizujące.

Pracownicy pracowni opisowej pracują od poniedziałku do piątku po cztery godziny dziennie. Dodając 0.5 godziny dziennie na uporządkowanie miejsca pracy i przygotowanie się do pracy otrzymujemy 4.5 godziny x 5 dni = 22.5 godziny pracy pracownika w tygodniu w pracowni.

Udokumentowane wyniki pomiarów ciągłych (monitoring) w okresie od 9 grudnia 2016 r. do 20 kwietnia 2017 r. oraz pomiary dozymetryczne przeprowadzone na najbardziej narażonym stanowisku pracy w pracowni w okresie od 10.02-20.04.2017 r. pozwoliły oszacować maksymalne narażenie w punkcie pomiarowym na 240 μ Sv/tydzień (5 dni pracy w ciągu tygodnia – od poniedziałku do piątku).

Zawyzając powyższą wartość do 400 μ Sv/tydzień uwzględnimy niejednorodny rozkład mocy dawki w ciągu tygodnia, możliwość wzrostu liczby pacjentów w Zakładzie Medycyny Nuklearnej oraz chwilowy wzrost osadzania się izotopów na ściankach rury kanalizacyjnej.

Uwzględniając niejednorodny rozkład badań w miesiącu i zawyzając parametry badań w opracowaniu uniknięto kłopotliwego sumowania narażenia pochodzącego od konkretnych badań i stosowanych izotopów. Do dalszych obliczeń przyjęto dawkę skuteczną 400 μ Sv/tydzień na stanowisku pracy.

8. Rozmieszczenie aparatury.

Rozmieszczenie aparatury pokazano na rysunku 1 (załączniki). Zaznaczony jest słup z rurą kanalizacyjną oraz punkt pomiarowy – miejsce ustawienia fantomy z detektorami (dwa dozymetry osobiste Dosicard, w tym jeden za osłoną z blachy Pb o grubości 2 mm Pb).

9. Wentylacja – wymagania.

W pracowni jest zastosowana wentylacja mechaniczna nawiewno-wyciągowa minimum 2 wymiany na godzinę. Projekt wentylacji stanowi odrębne opracowanie.

10. Sygnalizacja i oznaczenia.

Drzwi wejściowe do pracowni nie muszą być oznakowane zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 12 lipca 2006 r. w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy ze źródłami promieniowania jonizującego (Dz. U. nr 140, poz. 994), załączniki, załącznik nr 3) – pracownia opisowa.

Sygnalizacja świetlna oraz inne zabezpieczenia nie są wymagane – pracownia opisowa.

11. Obliczenia osłon stałych przed promieniowaniem.

Założenie. Osłona powinna w każdym swym miejscu zmniejszać moc dawki promieniowania co najmniej do przyjętej wartości (Polska Norma PN-86/J-80001. Materiały i sprzęt ochronny przed promieniowaniem X i gamma. Obliczanie osłon stałych., p.2.1.).
Do obliczeń posłużono się dodatkowo rysunkiem 1 (w skali 1:50).

Założenia:

400 μSv /tydzień – maksymalna dawka skuteczna na stanowisku pracy w ciągu tygodnia (od poniedziałku do piątku);

22.5 godziny pracy pracownika w tygodniu w pracowni;

20 μSv /tydzień czyli 1 mSv/rok – przyjęta do obliczeń dawka skuteczna (dawka pochłonięta 17.4 μGy /tydzień);

Obliczenia:

Średnia moc dawki w pracowni wynosi:

$$400 \mu\text{Sv}/\text{tydzień} / 5 \text{ dni} / 24 \text{ godziny} = 3.33 \mu\text{Sv}/\text{godzinę}$$

Tygodniowa dawka w punkcie pomiarowym dla pracownika wynosi:

$$3.33 \mu\text{Sv}/\text{godzinę} \times 5 \text{ dni} \times 4.5 \text{ godziny}/\text{dzień} = 75 \mu\text{Sv}/\text{tydzień}$$

Wymagana krotność osłony wynosi:

$$k = 75 \mu\text{Sv}/\text{tydzień} / 20 \mu\text{Sv} / \text{tydzień} = 3.75$$

Z przeprowadzonych pomiarów na fantomie umieszczonym w punkcie pomiarowym wiemy iż 2 mm Pb osłabiają dawkę o połowę. Zatem osłona o grubości 4 mm Pb osłabi wiązkę promieniowania co najmniej 4-krotnie.

12. Technologia wykonania osłon.

Z obliczeń i pomiarów wynika, że osłona o grubości 4 mm Pb zmniejszy dawkę skuteczną do wartości zgodnej z założeniami.

Sugeruję wykonać osłonę z blachy ołowianej o grubości 4 mm. Technologia wykonania dowolna: blacha + materiał ceramiczny, płyta g-k z blachą ołowianą lub panel Pb.

Projekt osłon stałych

Pracownia opisowa 1/DZO/17-USK UM., ul. Skłodowskiej 24A, 15-276 Białystok

Blacha musi zakrywać cały słup w pomieszczeniu 1/DZO/17, a nie tylko fragment wykonany z silikatu – rys. 2 (załączniki).

Dopuszczam zastosowanie innego materiału osłonowego np: bloczków VeriShield V250 lub V300 firmy Veritas Medical Solutions.

Wszystkie osłabienia osłonności ścian i stropów (technologiczne lub powstałe przy pracach budowlanych lub remontowych) powinny być uzupełnione do wartości nie mniejszych niż podane w opracowaniu.

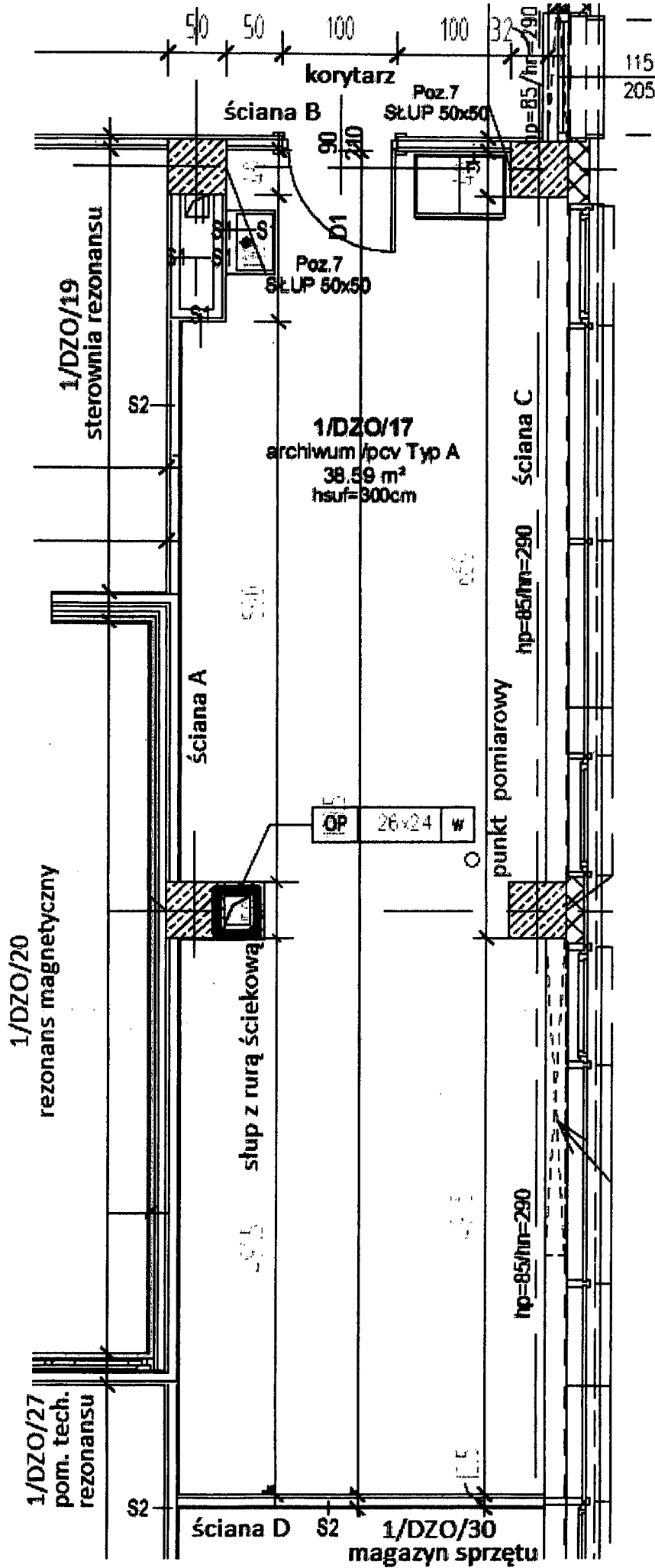
INSPEKTOR
OCHRONY RADIOLOGICZNEJ
typu: IOR-3
Decyzja Nr IOR/153/2015

mgr Robert Chrenowicz



Projekt osłon stalych
Pracownia opisowa 1/DZO/17-USK UM., ul. Skłodowskiej 24A, 15-276 Białystok

Skala 1:50



teren zewnętrzny

INSPEKTOR
OCHRONY RADIOLOGICZNEJ
typu: IOR-3
Decyzja Nr. IOR/153/2015

mgr Robert Chrenowicz

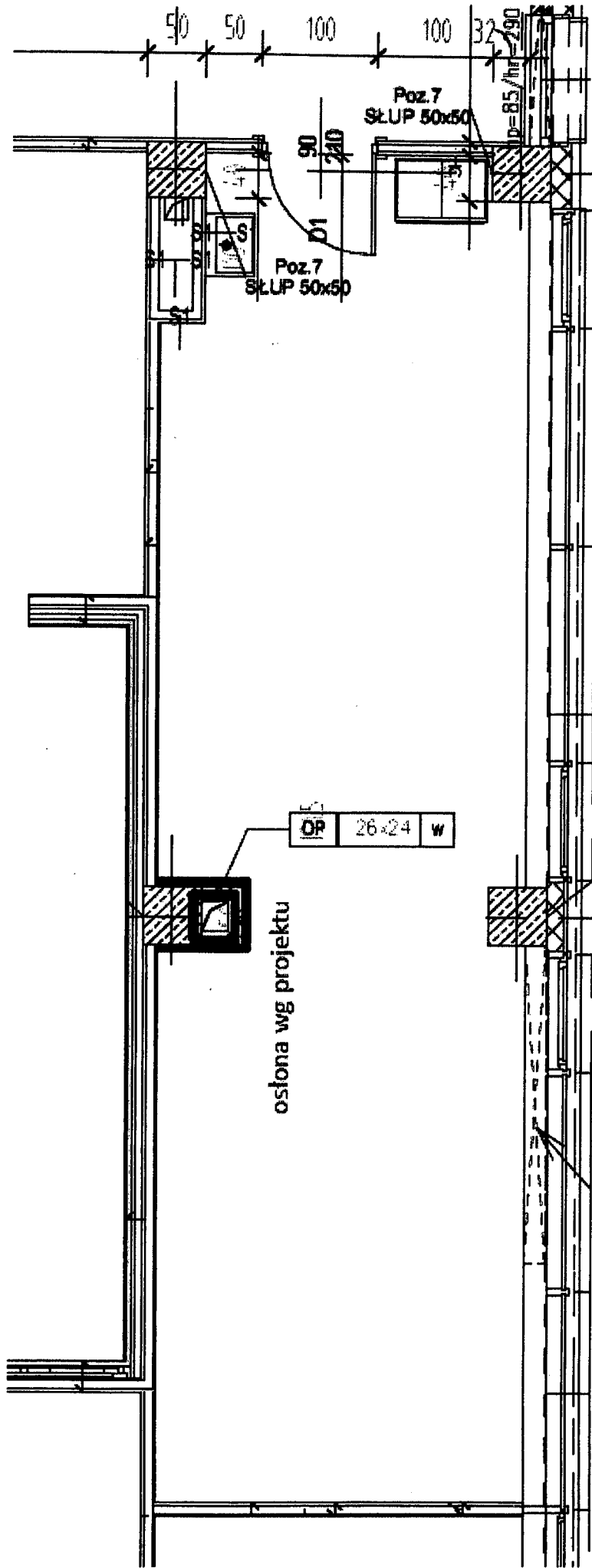
Robert Chrenowicz

Pracownia opisowa 1/DZO/17
USK UM
ul. Skłodowskiej 24A
15-276 Białystok

Plan pracowni - opis ścian

rys. 1

Projekt osłon starych
Pracownia opisowa 1/DZO/17-USK UM., ul. Skłodowskiej 24A, 15-276 Białystok



INSPEKTOR
OCHRONY RADIOLOGICZNEJ
typu: IOR-3
Decyzja Nr IOR/153/2015
mgr Robert Chrenowicz

Skala 1:50

Pracownia opisowa 1/DZO/17
USK UM
ul. Skłodowskiej 24A
15-276 Białystok

Ostony przed promieniowaniem
rys. 2