

Spis treści:

- 1.0 Podstawa opracowania**
- 1.1 Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego.**
- 2.0 Dane ogólne**
- 2.1 Zakres inwestycji**
- 2.2 Program funkcjonalny Pracowni Rezonansu Magnetycznego**
- 3.0 Lokalizacja Pracowni Rezonansu Magnetycznego**
- 4.0 Wymagania dot. pomieszczeń Pracowni Rezonansu Magnetycznego określone przepisami ogólnie- budowlanymi**
- 5.0 Wpływ urządzeń zewnętrznych na pole magnesu urządzenia RM**
- 6.0 Wymagania ze względu na ochronę przeciwpożarową**
- 7.0 Oddziaływanie statyczne na pole magnesu od zbrojenia istniejących ścian żelbetowych, płyty fundamentowej i stropu**
- 8.0 Zakres prac konstrukcyjnych**
- 9.0 Lokalizacja rur wyrzutowych helu**
- 10.0 Instalacje sanitarne**
- 11.0 Instalacje elektryczne**
- 12.0 Transport urządzenia RM**
- 13.0 Wpływ lokalizacji pracowni RM na układ funkcjonalny budynku**
- 14.0 Uwagi**

1.0 Podstawa opracowania

- Zlecenie inwestora
- Projekt wykonawczy – Budynek 510 – Tom 510.1 Projekt architektoniczny
- Projekt wykonawczy – Budynek 510 – Tom 510.2 Konstrukcje
- Specyfikacja producenta urządzenia SIMENS – MAGNETOM Skyra

1.1 Przepisy i normy prawne

- Ustawa z dnia 15 kwietnia 2011 r o działalności leczniczej / Dz. U. 2018. poz. 2190 z późn. zm.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane /Dz.U. 2019. Poz. 1186 z późn. zm.
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej /Dz.U. 2018 nr 620 poz. 351 z późn. zm./,
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 26 marca 2019 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać pomieszczenia i urządzenia podmiotu wykonującego działalność leczniczą / Dz.U. 2019 poz. 595/
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie /Dz.U. 2019 poz. 1065/,
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów /Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719/, zmiana: Dz.U.2019 poz.62)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy /Dz.U. 1997 nr 129 poz. 844 z późn. zm./, Dz.U.2003 nr 169 poz.1650
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 listopada 2002 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy /Dz.U. 2002 nr 217 poz. 1833/,
- Załącznik nr 3b do zarządzenia nr 65/2007/DSOZ Wymagania NFZ wobec pracowni diagnostycznych,

2.0 Dane ogólne

Inwestycja obejmuje rozbudowę Zakładu Diagnostyki Obrazowej o Pracownię Rezonansu Magnetycznego zlokalizowanego w części archiwum, zlokalizowanego na kondygnacji podziemnej (-1) budynku 510 Wojewódzkiego Szpitala Wojewódzkiego przy ul. Św. Józefa 53/59 w Toruniu.

Pracownia Rezonansu Magnetycznego wyposażona będzie w dwa urządzenia SIMENS MAGNETOM Skyra 3T, przewiduje się możliwość lokalizacji trzeciego urządzenia pomiędzy osiami RH- RJ ; 19-21. Pozostała przestrzeń archiwum objętego przebudową przeznaczona będzie na pomieszczenia techniczne.

2.1 Zakres inwestycji

Zakres prac adaptacyjnych obejmował będzie:

- prace rozbiórkowe części kondygnacji -1, w osiach RG- RH; 15- 17.
- roboty budowlane polegające na wykonaniu: klatki schodowej z windą (w osiach RG- RH; 15- 17), ścian oddzielenia pożarowego i ścian działowych, fundamentów pod urządzenia, kanałów kablowych itp. – szczegóły w pkt 8
- roboty instalacyjne – szczegóły w pkt 10, 11
- prace adaptacyjne w pomieszczeniach Opisowni i Poczekalni na poz. 0 w zakresie stolarki okiennej, ścian działowych i instalacji

2.2 Program funkcjonalny Pracowni Rezonansu Magnetycznego

LP	FUNKCJA POMIESZCZENIA	IŁOŚĆ POMI ESZ- CZEŃ	WYMAGANIA ZWIĄZANE Z PRZEPISAMI TECHNICZNO-BUDOWLANYMI ORAZ WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO	UWAGI
1	Pomieszczenie Rezonansu Magnetycznego (aparatu RM)	2	Wysokość pomieszczenia zalecana przez producenta RM $\geq 300\text{cm}$ minimalna wysokość wymagana przez producenta RM wynosi 240cm	Wysokość kondygnacji podziemnej w stanie wykończonym wynosi 310cm . Biorąc pod uwagę konieczność wygospodarowania przestrzeni instalacyjnej wysokość pomieszczeń MR wyniesie max. 270cm
			Minimalne wymiary wewnątrz wykończonej klatki RF: $351 \times 365\text{cm}$	Minimalne wymiary możliwe są do uzyskania
			Minimalne wymiary wewnętrzne pomieszczenia: $391 \times 696\text{cm}$	Minimalne wymiary możliwe są do uzyskania
			Pomieszczenie RM jest pomieszczeniem pracy, które zgodnie z obowiązującymi przepisami nie powinno mieć posadzki poniżej poziomu terenu.	Konieczność uzyskania zgody Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego na urządzenie pomieszczeń w kondygnacji podziemnej
2	Pomieszczenia techniczne dla aparatu RM	2	Wysokość pomieszczenia zalecana przez producenta RM $\geq 280\text{cm}$ minimalna wysokość wymagana przez producenta RM wynosi 220cm	Istnieje możliwość uzyskania wysokości max 270cm
			Minimalne wymiary pomieszczenia wynoszą $230 \times 165\text{cm}$	Istnieje możliwość uzyskania zalecanych wymiarów
3	Sterownia	2	Wysokość pomieszczenia zalecana przez producenta RM $\geq 210\text{cm}$ minimalna wysokość wynosi 210cm Wysokość pomieszczenia pracy zgodnie z warunkami technicznymi powinna wynosić 250cm	Istnieje możliwość uzyskania wysokości min 250cm

Analiza techniczna możliwości przebudowy pomieszczeń archiwum na poziomie -1 w budynku 510 na potrzeby Pracowni Rezonansu Magnetycznego w związku z rozbudową Zakładu Diagnostyki Obrazowej

			Minimalne wymiary pomieszczenia wynoszą 150x185cm	Istnieje możliwość uzyskania zalecanych wymiarów
			Sterownia jest pomieszczeniem pracy, które zgodnie z obowiązującymi przepisami nie powinno mieć posadzki poniżej poziomu terenu.	Konieczność uzyskania zgody Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego na urządzenie pomieszczeń w kondygnacji podziemnej
			Sterownię należy traktować jako pomieszczenie stałej pracy w którym jest wymagany dostęp światła dziennego.	Konieczność uzyskania zgody Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego na urządzenie pomieszczeń pracy oświetlonych wyłącznie sztucznym światłem
4	Pomieszczenie przygotowawcze pacjenta	1	Pomieszczenie przygotowawcze powinno być wyposażone w kozetkę fotel do podawania kontrastu, biurko do przeprowadzania wywiadu lekarskiego, umywalkę.	
5	Przebieralnie dla pacjentów	4	Pokoje o zgodnie z wymaganiami zamawiającego należy przewidzieć 4 kabiny o pow. 5-6m ²	Zakłada się lokalizację Przebieralni dla pacjentów w bezpośrednim sąsiedztwie pomieszczenia
6	Rejestracja	1	Rejestracja połączona oknem/ladą z poczekalnią	Przewidzieć punk informacyjny dla pacjentów RM
7	Poczekalnia dla pacjentów	1	Poczekalnia połączona oknem/ladą z rejestracją. Poczekalnię należy wyposażyć w krzesła dla pacjentów oczekujących na badanie a także w miarę możliwości przewidzieć miejsce na kąci zabaw dla dzieci.	Przewidzieć punk informacyjny dla pacjentów RM
8	WC pacjentów	3	Jedno z pomieszczeń powinno być przystosowane dla osób niepełnosprawnych	Zakłada się lokalizację jednego pomieszczenia WC dla mężczyzn , jednego dla kobiet i jednego dla osób niepełnosprawnych
9	Szatnia dla personelu pracującego w polu magnetycznym	1	Pomieszczenie powinno być wyposażone w szafki na rzeczy osobiste pracowników.	Pomieszczenie w szatni centralnej
10	Pomieszczenie do opisów badań	4	Wysokość pomieszczenia pracy zgodnie z warunkami technicznymi powinna wynosić 250cm	Warunek możliwy do uzyskania
11	Jadalnia personelu	1	Pomieszczenie wyposażone w aneks kuchenny z miejscem do przechowywania i spożywania posiłków	
12	Pokój lekarza dyżurnego	1		
13	Pokój pielęgniarki dyżurnej	1		
14	Pokój technika dyżurnego	1		
15	Pomieszczenie sanitarne dla dyżurnych	1	Pomieszczenie wyposażone będzie w toaletę, umywalkę i prysznic	
16	Pokój kierownika ZDO	1		Lokalizacja na poz. 0

Analiza techniczna możliwości przebudowy pomieszczeń archiwum na poziomie -1 w budynku 510 na potrzeby Pracowni Rezonansu Magnetycznego w związku z rozbudową Zakładu Diagnostyki Obrazowej

17	Pokój koordynatora techników oraz fizyka medycznego	1		Lokalizacja na poz. 0
18	Pokój Inspektora Ochrony Radiologicznej	1		
19	Sala konsultacyjna / biblioteka	1		
20	WC personelu	2		
21	Pokój technika dyżurnego	1		Zgodnie z decyzją użytkownika Na etapie koncepcji
22/1	Pomieszczenie porządkowe	1		
22/2	Brudownik			
23	Komunikacja	1		
24	Wentylatornia	1		

3.0 Lokalizacja Pracownia Rezonansu Magnetycznego

Pracownia Rezonansu Magnetycznego zlokalizowana będzie na kondygnacji podziemnej budynku 510 w części pierwotnie zaprojektowanego archiwum. Wysokość w świetle kondygnacji wynosi 310 cm. Poziom posadzki na rzędnej -420.

Na poziomie parteru budynku znajdują się pomieszczenia Szpitalnego Oddziału Ratunkowego i Zakładu Diagnostyki Obrazowej. Komunikację pionową pomiędzy PRM a poczekalnią na parterze ZDO zapewni projektowana klatka schodowa z windą.

Przeanalizowano trzy warianty lokalizacji PRM. Czerwone punkty na rysunkach oznaczają umiejscowienia magnesów urządzeń RM :

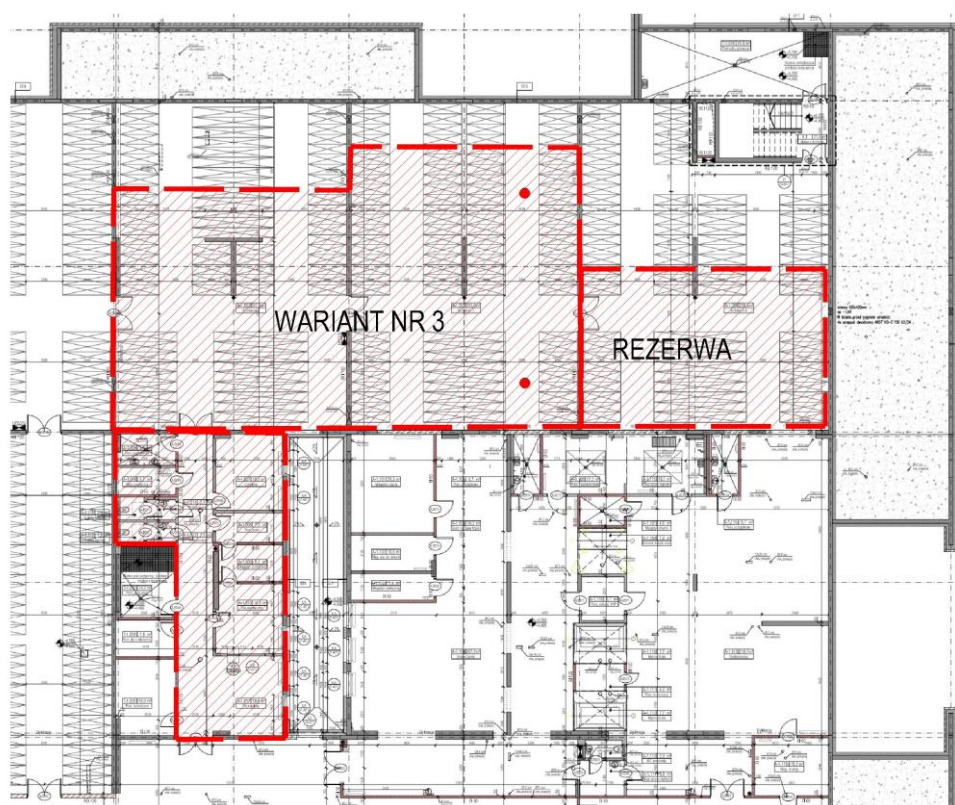
Analiza techniczna możliwości przebudowy pomieszczeń archiwum na poziomie -1 w budynku 510 na potrzeby Pracowni Rezonansu Magnetycznego w związku z rozbudową Zakładu Diagnostyki Obrazowej



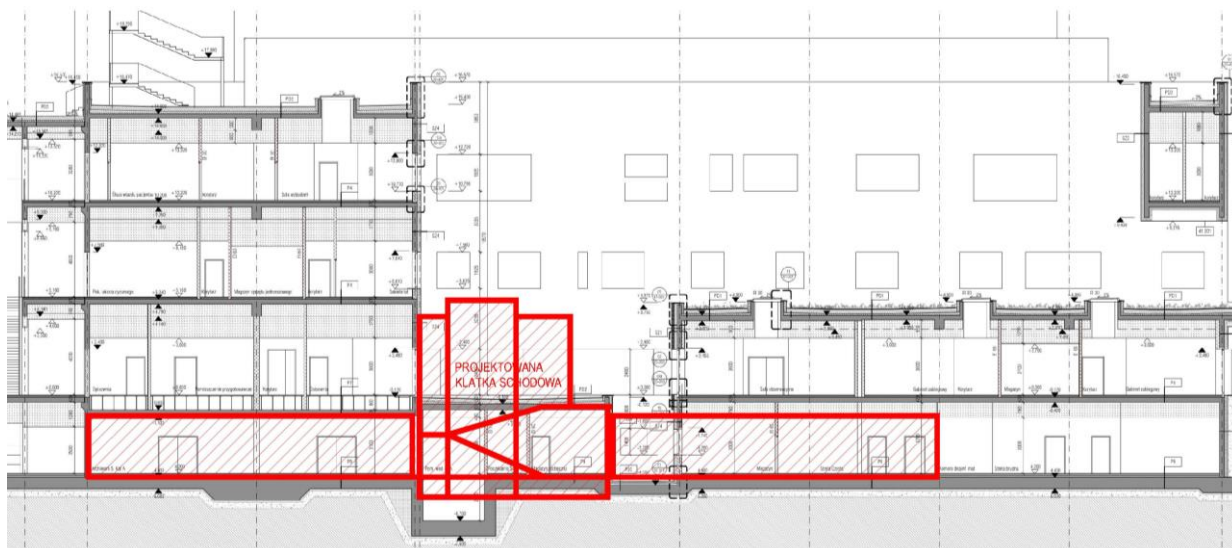
Rys. nr 1 Wariant nr 1 pomiędzy osiami RD-RH;12-16



Rys. nr 2 Wariant nr 2 pomiędzy osiami RF-RJ;13-17



Rys. nr 3 Wariant nr 3 pomiędzy osiami RF-RJ; 13-21



Rys. nr 4 Przekrój pionowy budynku.

4.0 Wymagania dot. pomieszczeń pracowni RM określone przepisami ogólnobudowlanymi

4.1. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 26 marca 2019 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać pomieszczenia i urządzenia podmiotu wykonującego działalność leczniczą §14.5 : „ Dopuszcza się lokalizowanie poniżej poziomu terenu urządzonego przy budynku pomieszczeń o charakterze diagnostycznym, terapeutycznym, magazynowym i o funkcjach pomocniczych, przeznaczonych na pobyt ludzi, pod warunkiem uzyskania zgody właściwego Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego.”

4.2. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie /Dz.U. 2019 poz. 1065, wysokość pomieszczeń pracy przeznaczonych na stały (powyżej 4h) lub czasowy (powyżej 2h) pobyt ludzi wynosi 2,50m dla max 4 osób oraz 3,00m jeśli w pomieszczeniu przebywać będzie więcej niż 4 osoby.

Jedynym pomieszczeniem w którym może przebywać jednocześnie więcej niż 4 osoby jest pomieszczenie poczekalni jednak zakładając że osoby te nie będą tam przebywać dłużej niż 2 godziny można założyć, że pomieszczenie to nie podlega wymaganiom pomieszczeń na pobyt ludzi. W pozostałych pomieszczeniach istnieje techniczna możliwość uzyskania wysokości max 2,70m.

Zgodnie z ww. rozporządzeniem poziom podłogi może znajdować się poniżej poziomu terenu pod warunkiem uzyskania zgody Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego. Warunkiem uzyskania tej zgody będzie zaprojektowanie wentylacji nawiewno-wywiewnej.

Z uwagi na lokalizację PRM w kondygnacji podziemnej budynku część pomieszczeń stałej pracy będzie pozbawiona dostępu światła dziennego. W związku z tym będzie wymagana zgoda Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego na urządzenie pomieszczeń stałej pracy oświetlonych wyłącznie światłem sztucznym.

4.3 Wniosek, ocena możliwości realizacji

Istnieje możliwość realizacji po uzyskaniu wymaganych zgód.

5.0 Wpływ urządzeń zewnętrznych na pole magnesu urządzenia RM

Zakład Diagnostyki Obrazowej znajdujący się na kondygnacji parteru wyposażony będzie w urządzenia RTG i TK oddziałujące dynamicznie na pole magnesu urządzeń RM umieszczonych na kondygnacji poniżej. Różnica poziomów posadzki parteru i piwnicy wynosi 420cm. Przybliżony zakres oddziaływania określono na podstawie tabeli, zgodnie ze specyfikacją urządzenia :

Tab. 2.2. Oddziaływania dynamiczne na pole magnesu

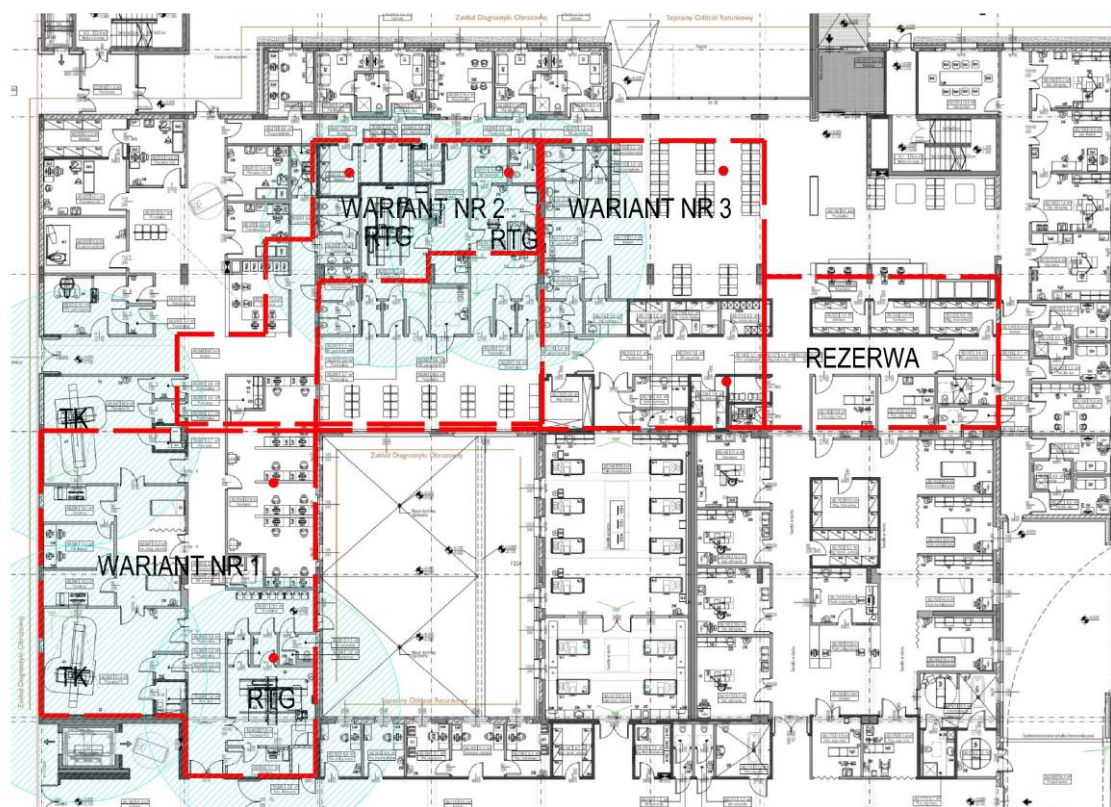
Źródło zakłóceń	Minimalna odległość poruszających się obiektów stalowych od izocentrum magnesu [m]	
kierunek X i Y		kierunek Z
O masie do 50 kg	5.5	6.5
O masie do 200 kg	6.0	7.0
O masie do 900 kg	6.5	8.0
O masie do 4500 kg	7.0	9.5
Łóżka, wózki inwalidzkie	5.5	6.5
Samochody osobowe	6.5	8.0
Samochody ciężarowe	7.0	9.5
Pociągi, tramwaje, metro	40	40
AXIOM Artis	30	30

Stosując dodatkowe ekranowanie możliwe jest zmniejszenie podanych odległości o około 1 m.

Dla obiektów poruszających się względem osi Z pod kątem od 45° do 0° należy uwzględnić wartości podane dla kierunku Z.

Podane wartości dotyczą odległości między izocentrum magnesu (1,25m od posadzki) a krawędzią obiektu.

Czerwone punkty na rysunkach oznaczają umiejscowienia magnesów urządzeń RM poniżej parteru :



Rys. nr 5 Rzut parteru . Zakres oddziaływania urządzeń w płaszczyźnie poziomej.

5.1 Wniosek, ocena możliwości realizacji

Warianty 1 i 2 lokalizacji są niekorzystne ze względu na oddziaływanie urządzeń umiejscowionych powyżej.

Istnieje możliwość realizacji wariantu nr 3 lokalizacji. Magnesy urządzeń RM w tej lokalizacji znajdują się bezpośrednio pod pomieszczeniami poczekalni i pomieszczeniami gospodarczymi. Możliwe będzie oddziaływanie na magnesy RM poruszających się łóżek i wózków inwalidzkich w osi x i z , w odległości mniejszej niż dopuszczalne.

Należy zastosować dodatkowe ekranowanie i ograniczyć poruszanie się wózków i łóżek w strefie wpływu.

6. Wymagania ze względu na ochronę p.poż

6.1 Stan istniejący

– na podstawie opracowania „WARUNKI OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ „ mgr inż. Tadeusza Ciska

Klasyfikacja pożarowa budynku 510:

- Kategoria zagrożenia ludzi ZL II
- Budynek średniowysoki (wysokość nie przekracza 25 m).
- W budynku występują również strefy pożarowe ZL I i ZL III.
- W budynku nie występują pomieszczenia zagrożone wybuchem.

Klasa odporności pożarowej budynku

Budynek zaprojektowany w klasie B odporności pożarowej:

Klasa odporność ogniowa elementów budynku

- główna konstrukcja nośna / ściany, słupy , podciągi / - R 120 (słupy, podciągi lub REI 120 (ściany)
- stropy - co najmniej REI 60
- ściany wewnętrzne – EI 30
- ściany zewnętrzne – EI 60 (dotyczy pasa międzykondygnacyjnego)
- konstrukcja dachu – R30
- przekrycie dachu - RE 30.
- klasa odporności ogniowej elementów klatek schodowych – R 60,
- klasa odporności ogniowej ścian klatki schodowej – REI 60.

Wszystkie elementy budynku są elementami nie rozprzestrzeniającymi ognia.

6.1.1 Strefy pożarowe i oddzielenia między strefami.

Projektowana Pracownia Rezonansu Magnetycznego zlokalizowana będzie w części strefy pożarowej H.-1.1 / PM1000-2000 i strefy H.-1.3/ ZL III.

Ze strefy H.-1.1 / PM1000-2000 o powierzchni 1533,73 m² wydzielona zostanie strefa ZL II o powierzchni około 700m². (pomieszczenia RM i pomieszczenia pomocnicze).

Ze strefy H.-1.3/ ZL III wydzielona zostanie nowoprojektowana klatka schodowa o pow. około 70 m² .

Wydzielona klatka schodowa zostanie wydzielona pożarowo lub włączona do strefy H.0.1/ZL II (zależnie od opinii rzeczoznawcy d/s. zabezpieczeń p.poż.)

Wydzielenie stref pożarowych ścianami w klasie REI 120, stropy istniejące w klasie REI 120, zamknięcia otworów w klasie EI 60 lub 2 x EI 30.

6.1.2 Warunki ewakuacji

Wszystkie przestrzenie publiczne w których ilość osób w nich przebywających przekraczać

będzie 50 osób lub 30 osób niepełnosprawnych będą posiadać dwa wyjścia ewakuacyjne.

Obudowa klatek schodowych w klasie REI 60, klatki schodowe zamknięte drzwiami w klasie EI 30.

Szerokość biegu klatek schodowych – co najmniej 1,40 m, szerokość spoczników minimum 1,50 m.

Długość przejść ewakuacyjnych w budynku nie przekroczy 40 m.

Długość dojsć ewakuacyjnych przy jednym dojściu nie przekracza 10 m, a przy wielu dojściach 40 m.

6.1.3 Instalacje

Budynek wyposażony jest w instalacje ogólne i przeciwpożarowe wymagane przepisami. Szczegóły w projekcie budowlanym obiektu.

6.2 Stan projektowany

6.2.1 Strefy pożarowe i oddzielenia między strefami.

Projektowana Pracownia Rezonansu Magnetycznego zlokalizowana będzie w części strefy pożarowej H.-1.1 / PM1000-2000 i strefy H.-1.3/ ZL III.

Ze strefy H.-1.1 / PM1000-2000 o powierzchni 1533,73 m² wydzielona zostanie strefa ZL II o powierzchni około 500m².

Wydzielenie ścianami w klasie REI 120, stropy istniejące w klasie REI 120, zamknięcia otworów w klasie EI 60 lub 2 x EI 30.

Istniejąca strefa ZL III zostanie pomniejszona o powierzchnię wydzielonej klatki schodowej.

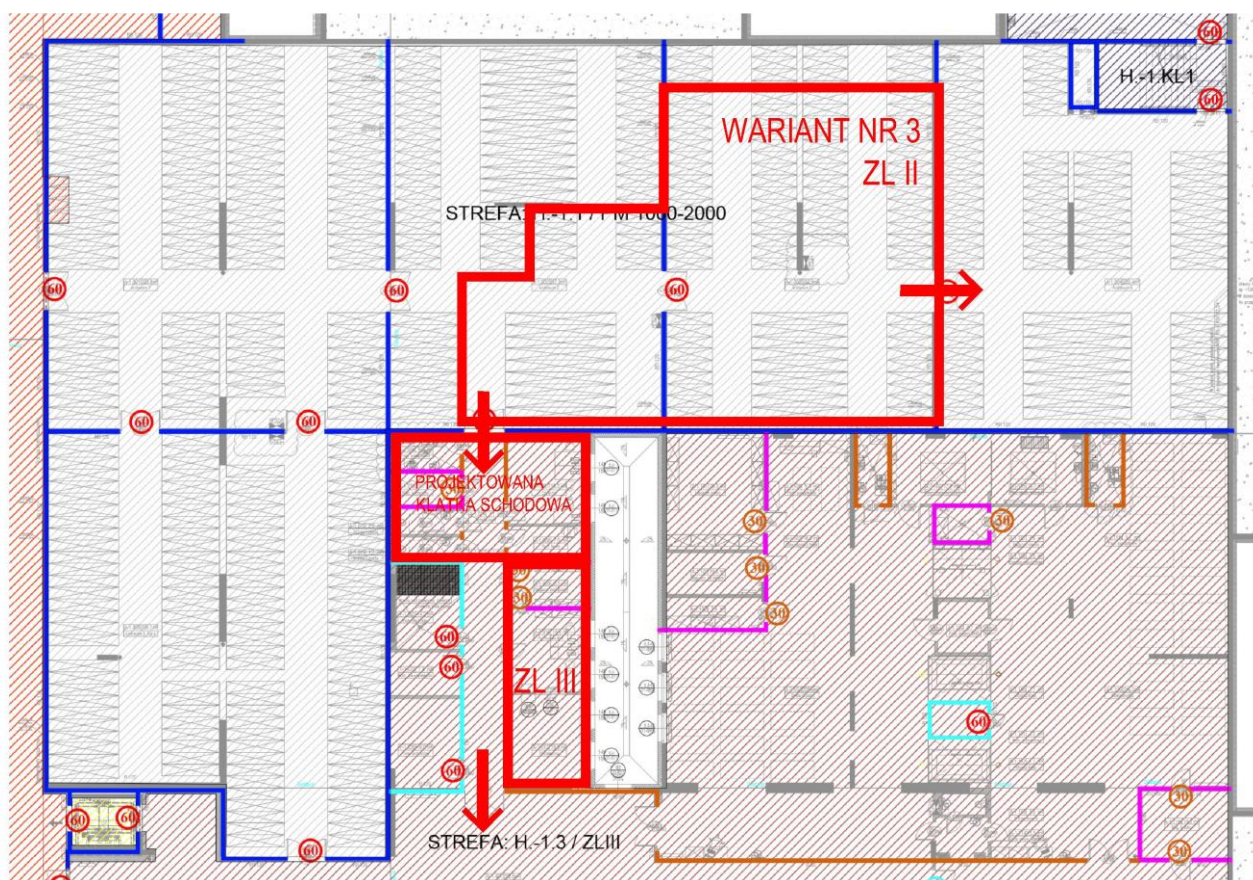
Obudowa ewakuacyjnej klatki schodowej w klasie REI 60, zamykana drzwiami w klasie EI 30. Klatka napowietrzana i oddymiana mechanicznie.

6.2.2 Warunki ewakuacji

Z wydzielonej strefy ZL II należy wykonać min. wyjścia ewakuacyjne do stref sąsiednich lub wydzielonych klatek schodowych.. Drzwi ewakuacyjne w klasie EI 60 lub 2 x EI 30. Długość dojsć ewakuacyjnych przy jednym dojściu nie przekroczy 10 m, a przy wielu dojściach 40 m.

6.2.3 Instalacje

Pracownia Rezonansu Magnetycznego zostanie wyposażona w instalacje i systemy p.poż. zgodnie z wymaganiami dla całego budynku i wytycznymi producenta sprzętu.



Rys. nr 6 Wariant nr 3. Strefy pożarowe. Schemat ewakuacji.

6.3 Wniosek, ocena możliwości realizacji

Istnieje możliwość realizacji wariantu nr 3 lokalizacji.

7.0 Oddziaływanie statyczne na pole magnesu od zbrojenia istniejących ścian żelbetowych, płyty fundamentowej i stropu.

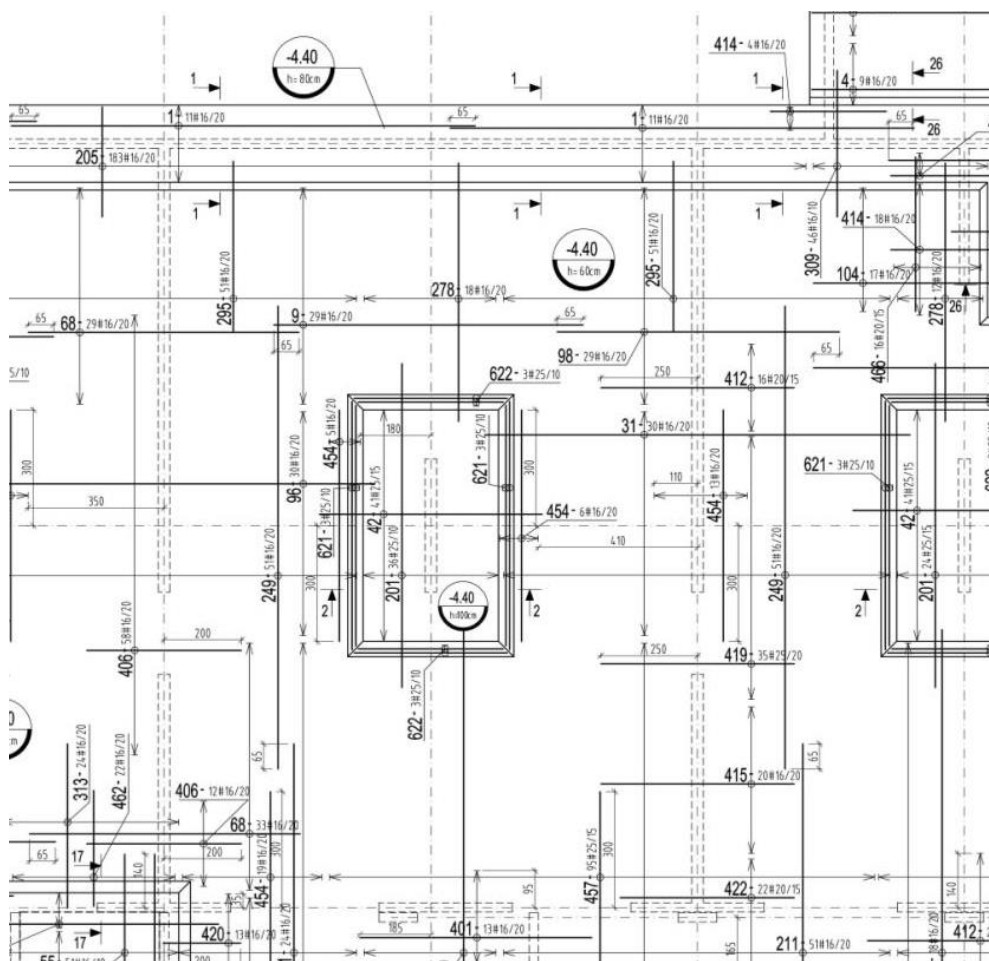
W wytycznych firmy SIMENS maksymalne dopuszczalne wartości w odległości 1,25 m od izocentrum magnesu zostały określone w tabeli 2.3

Tab. 2.3. Oddziaływania statyczne na pole magnesu

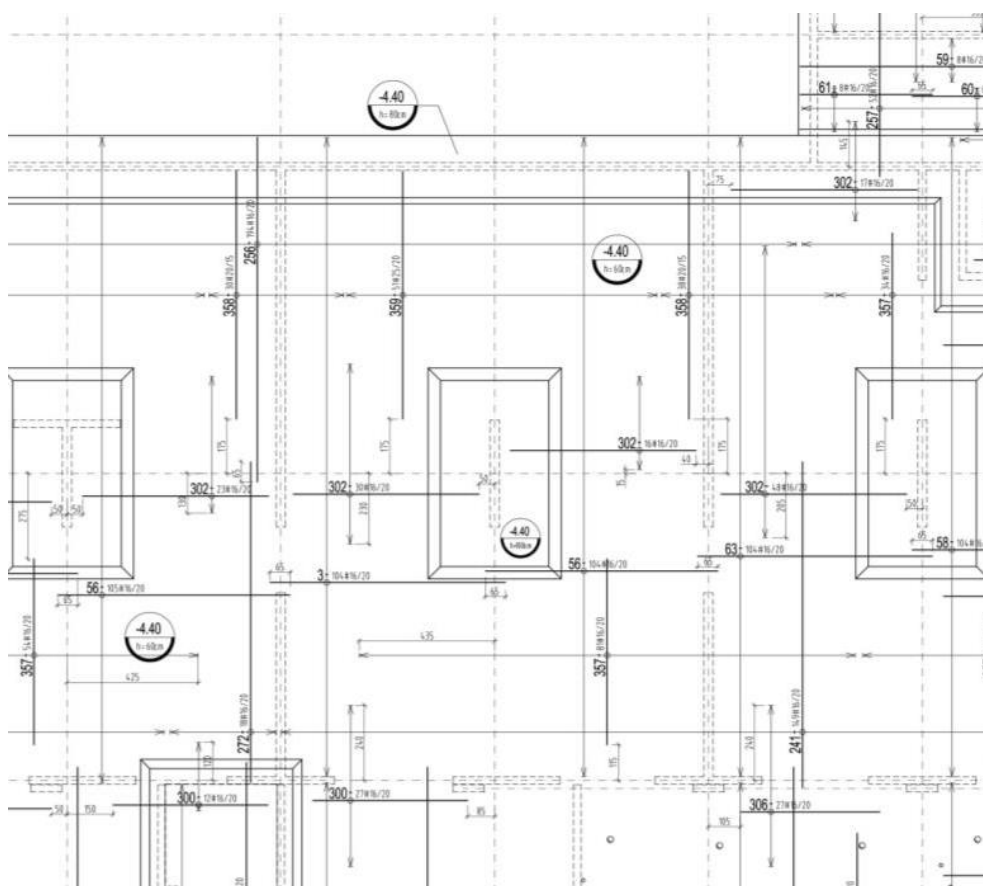
Źródło zakłóceń	Minimalna odległość
Wymiennik ciepła	4 m
Maksymalna dopuszczalna wartość w odległości 1.25 m od izocentrum magnesu	
Stalowe wzmocnienie podłoża	100 kg/m²
Stalowe elementy konstrukcyjne	100 kg/m

7.1 Stalowe wzmocnienie podłoża

Płyta fundamentu (na podst. projektu wykonawczego)



Obliczenia ilości stali na 1 m²
Siatka ortogonalna #16 co 20cm
Ilość stali kg/m²
12szt x 1 mb x 1,58 kg/mb=18,96 kg/m²



Rys. nr 8. Zbrojenie górne.

Obliczenia ilości stali na 1 m²

Siatka ortogonalna

#16 co 20cm

#25 co 20cm

Ilość stali kg/m²

6szt x 1mb x 1,58 kg/mb=9,48 kg/m²

6szt x 1mb x 3,85 kg/mb=32,58 kg/m²

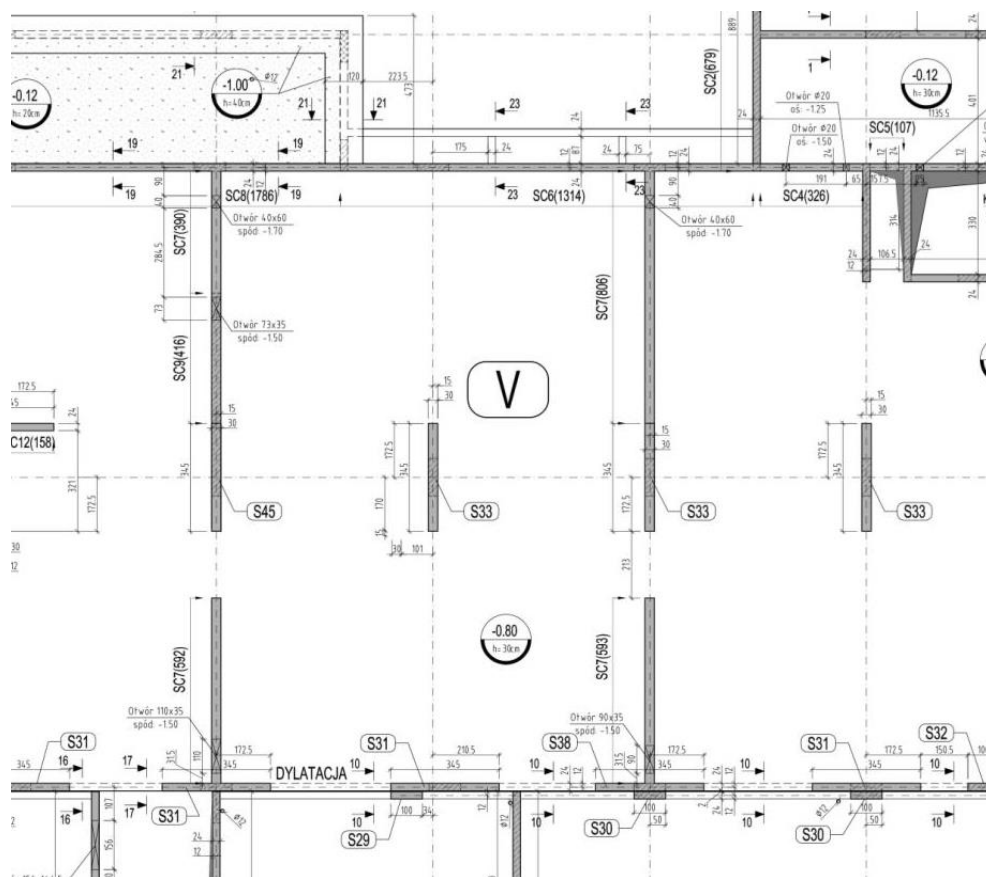
ŁĄCZNIE (zbrojenie dolne + zbrojenie górne)

18,96 kg/m² + 9,48 kg/m² + 32,58 kg/m² = **61,02 kg/m² < 100 kg/m²**

Warunek spełniony

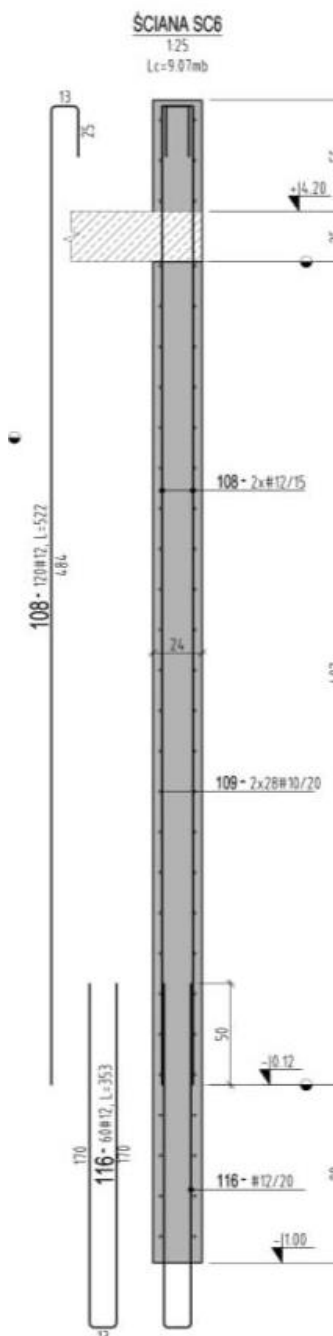
Ściany żelbetowe (na podst. projektu wykonawczego)

Dla ścian żelbetowych przyjęto warunek jak dla stalowego wzmocnienia podłoża (Tab. 2.3)

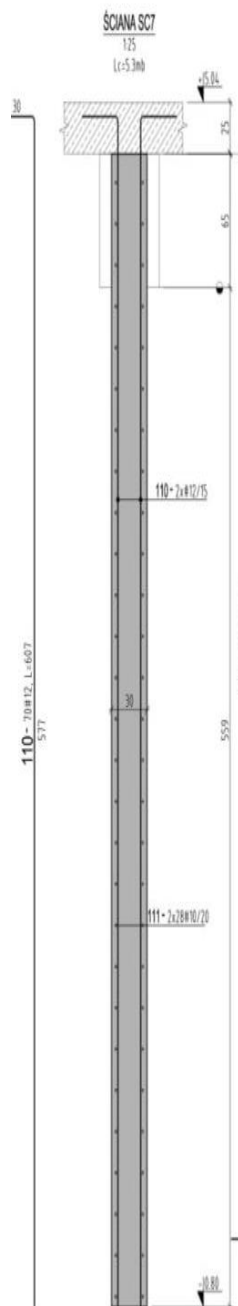


Rys. nr 9. Układ ścian żelbetowych. Poziom – 1.

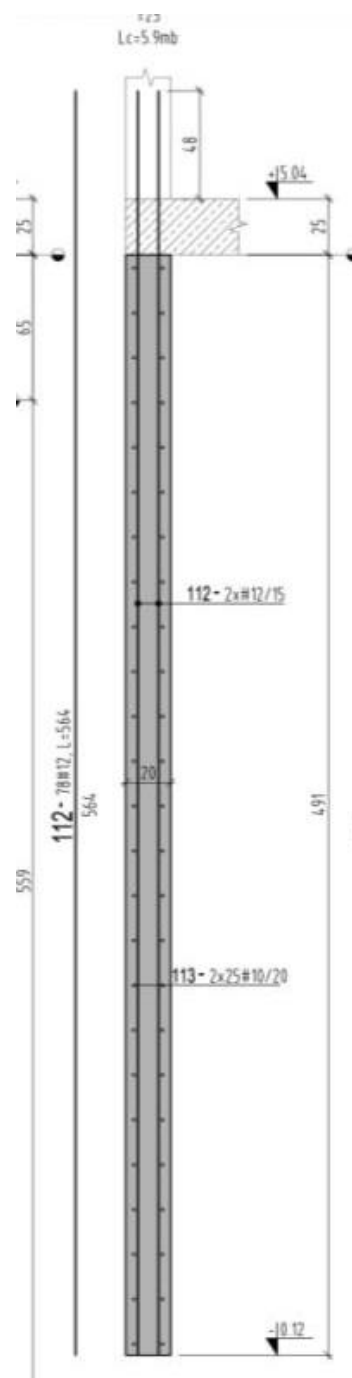
Ściana SC6



Ściana SC7



Ściana SC9



Rys. nr 10. Przekroje ścian: SC6, SC7, SC9.

Obliczenia ilości stali na 1 m²

Ściana SC6

Zbrojenie główne #12 co 15cm

Ilość stali kg/m² :
 $2 \times 7 \text{ szt.} \times 1 \text{ mb} \times 0,888 \text{ kg/mb} = 6,22 \text{ kg/m}^2$

Zbrojenie rozdzielcze #10 co 20cm
 Ilość stali kg/m² :
 $6 \text{ szt.} \times 1 \text{ mb} \times 0,617 \text{ kg/mb} = 3,7 \text{ kg/m}^2$

ŁĄCZNIE:
 $2 \times (6,22 \text{ kg/m}^2 + 3,7 \text{ kg/m}^2) = \mathbf{19,84 \text{ kg/m}^2}$
 $\leq 100 \text{ kg/m}^2$

Ściana SC7

Zbrojenie główne #12 co 15cm

Ilość stali kg/m² :
 $7 \text{ szt.} \times 1 \text{ mb} \times 0,888 \text{ kg/mb} = 6,22 \text{ kg/m}^2$

Zbrojenie rozdzielcze #10 co 20cm
 Ilość stali kg/m² :
 $6 \text{ szt.} \times 1 \text{ mb} \times 0,617 \text{ kg/mb} = 3,7 \text{ kg/m}^2$

ŁĄCZNIE:
 $2 \times (6,22 \text{ kg/m}^2 + 3,7 \text{ kg/m}^2) = \mathbf{19,84 \text{ kg/m}^2}$

Ściana SC9

Zbrojenie główne #12 co 15cm

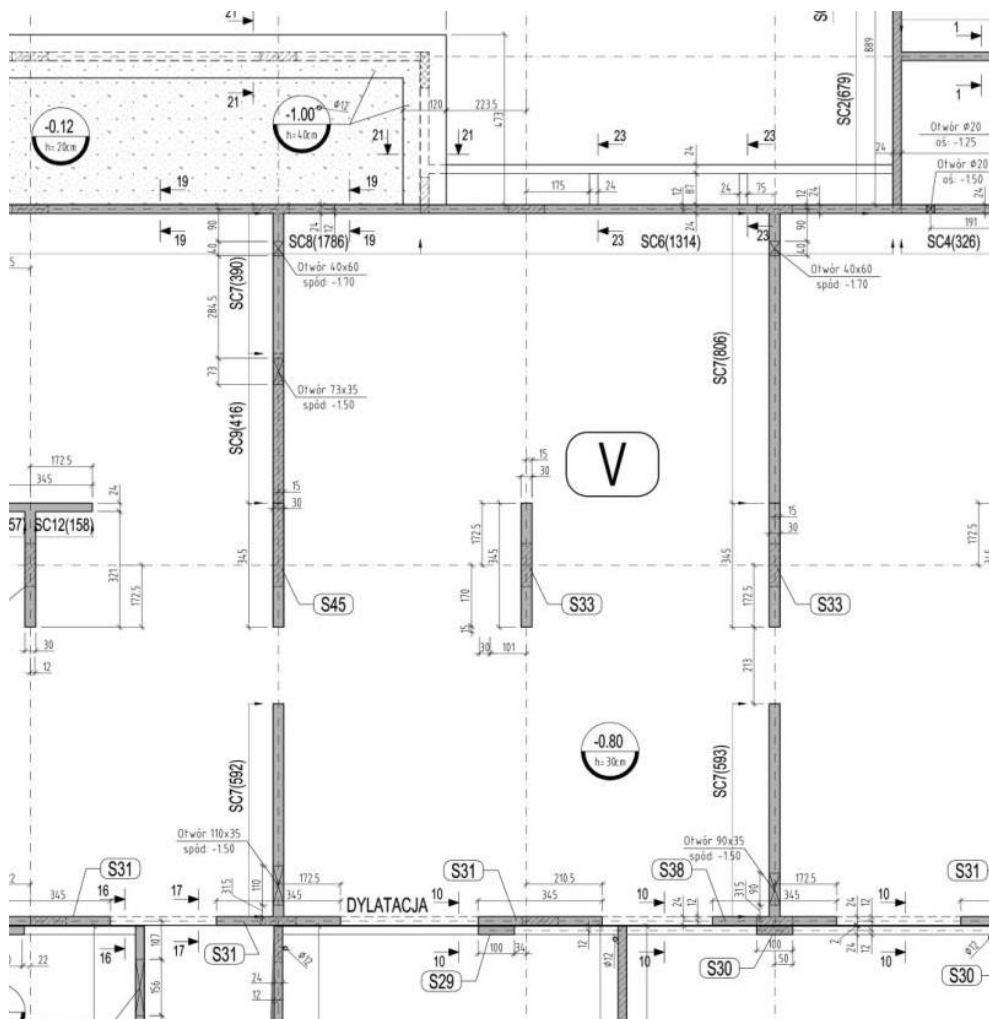
Ilość stali kg/m² :
 $7 \text{ szt.} \times 1 \text{ mb} \times 0,888 \text{ kg/mb} = 6,22 \text{ kg/m}^2$

Zbrojenie rozdzielcze #10 co 20cm
 Ilość stali kg/m² :
 $6 \text{ szt.} \times 1 \text{ mb} \times 0,617 \text{ kg/mb} = 3,7 \text{ kg/m}^2$

ŁĄCZNIE:
 $2 \times (6,22 \text{ kg/m}^2 + 3,7 \text{ kg/m}^2) = \mathbf{19,84 \text{ kg/m}^2}$

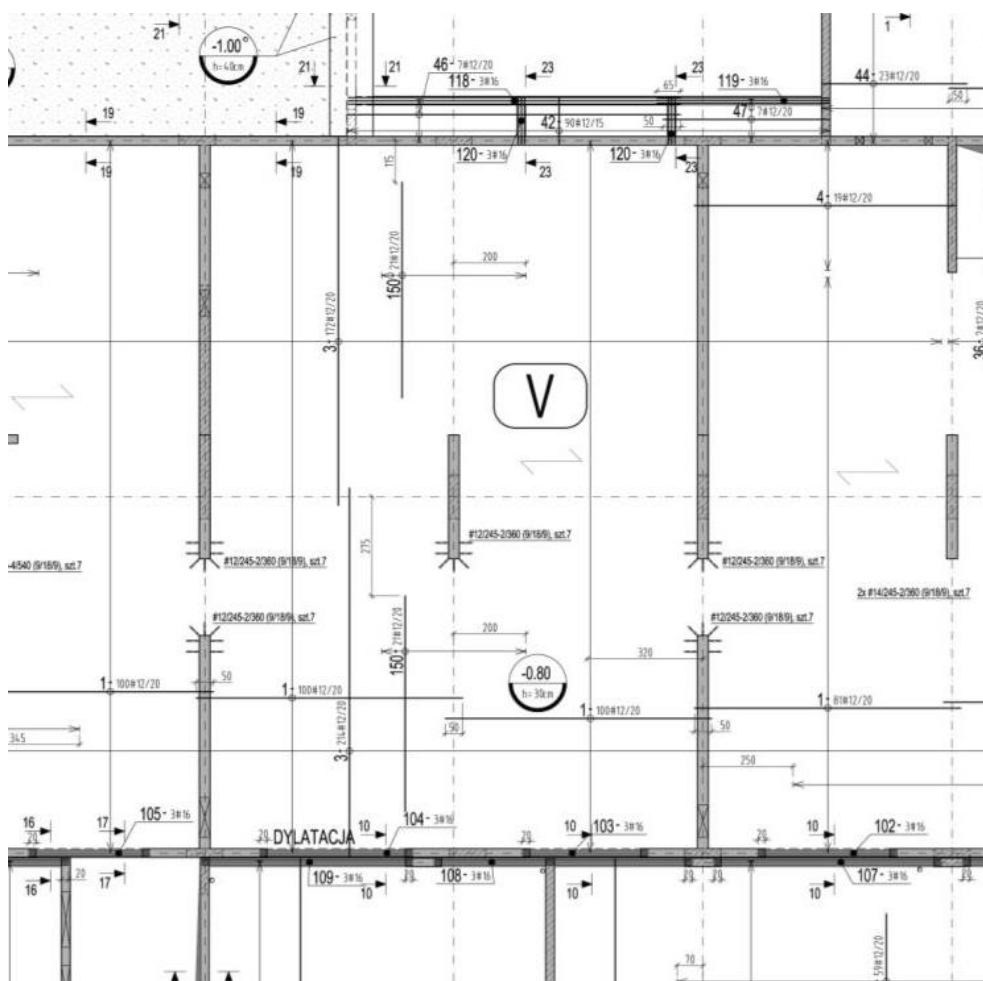
Warunek spełniony**Strop żelbetowy (na podst. projektu wykonawczego)**

Dla stropu żelbetowego przyjęto warunek jak dla stalowego wzmocnienia podłoża (Tab. 2.3)



Rys. nr 11 Układ ścian żelbetowych. Poziom – 1.

Analiza techniczna możliwości przebudowy pomieszczeń archiwum na poziomie -1 w budynku 510 na potrzeby Pracowni Rezonansu Magnetycznego w związku z rozbudową Zakładu Diagnostyki Obrazowej



Rys. nr 12. Zbrojenie dolne.

Obliczenia ilości stali na 1 m²

Siatka ortogonalna #12 co 20cm

Ilość stali kg/m2

$$12\text{ szt} \times 1\text{ mb} \times 0,888\text{ kg/mb} = \mathbf{10,65\text{ kg/m}^2}$$



Strefa przypodporowa #12 co 20cm
Ilość stali kg/m²
12szt x 1mb x 0,888 kg/mb=10,65 kg/m²

ŁĄCZNIŁE (zbrojenie dolne + zbrojenie górne)
 $10,65\text{kg/m}^2 + 10,65\text{kg/m}^2 = \mathbf{21,3\text{ kg/m}^2} < \mathbf{100\text{ kg/m}^2}$

Warunek spełniony

7.2 Stalowe elementy konstrukcyjne

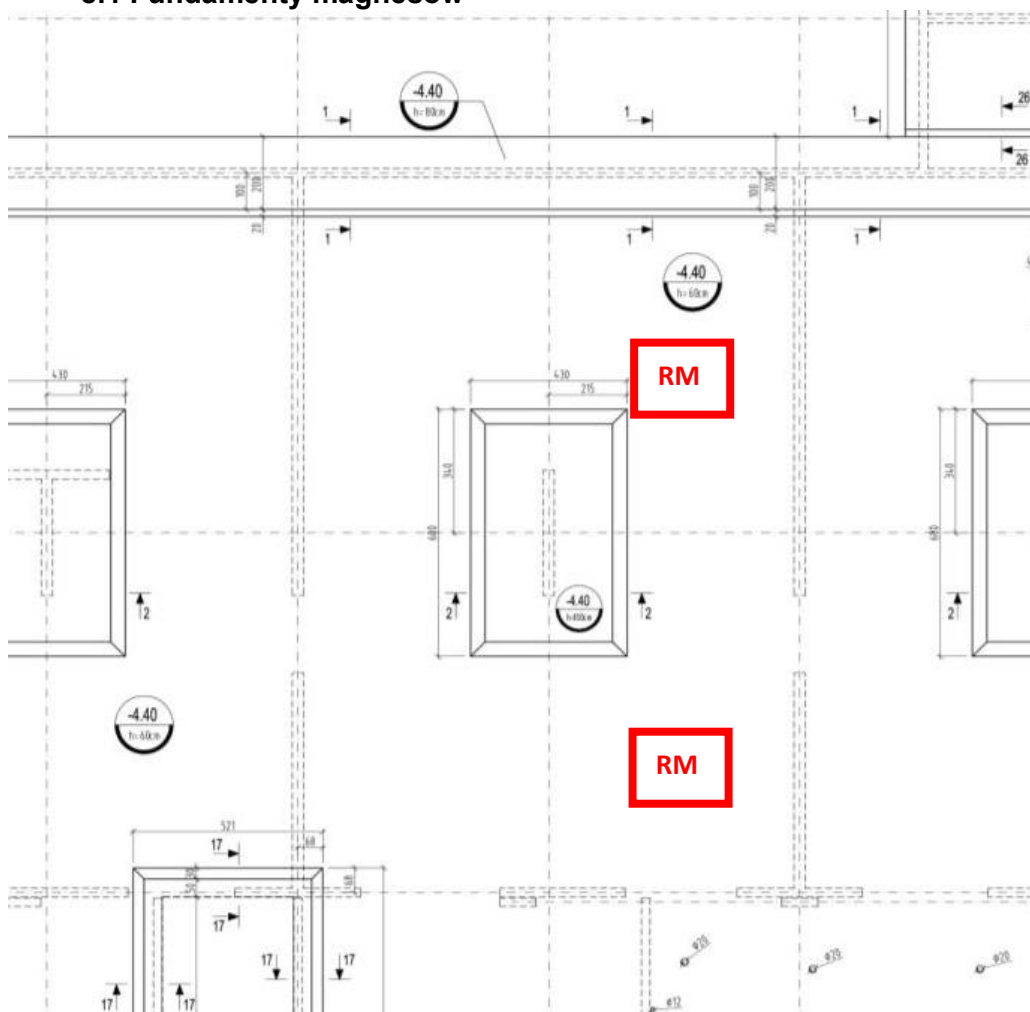
Stalowe elementy konstrukcyjne tj.: słupy , podciąg, rygle itp. nie występują

8.0 Zakres prac konstrukcyjnych

W ramach prac adaptacyjnych wymagane będzie wykonanie :

- płyt fundamentowych magnesów
- otworów drzwiowych i otworu technologicznego w istniejących ścianach żelbetowych
- wykonanie żelbetowej klatki schodowej i szybu windy

8.1 Fundamenty magnesów



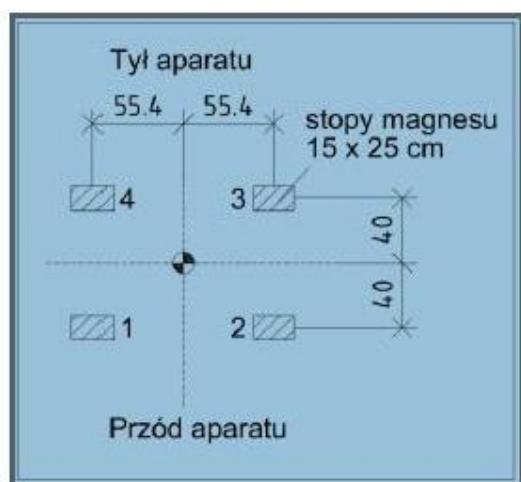
Rys. nr 14. Rzut fundamentów. Lokalizacja płyt fundamentowych magnesów.

Obciążenie podłoża (od urządzenia)

Wymagania:

Zgodnie z wytycznymi firmy SIMENS :

„Waga kompletnego magnesu: ok. 7190 kg. Magnes przenosi obciążenie na podłoże poprzez cztery stopy w układzie jak na rysunku poniżej”



Rys. nr 15 Sposób przenoszenia obciążenia od magnesu na podłoże / w/g wytycznych producenta/.

Tab. 3.1. Wartości sił Obciążenie podłoża [kg]

Stopa 1	1820
Stopa 2	1620
Stopa 3	1640
Stopa 4	2110
Całkowite obciążenie podłoża	7190

Analiza:

Dopuszczalne obciążenia użytkowe - **5 kN/m²** (równomiernie rozłożone)

Obciążenie zastępcze równomiernie rozłożone - od urządzenia :

Ciężar własny : **71,9 kN**

Minimalna powierzchnia płyty fundamentowej pod projektowane urządzenie

(szacunek własny):

1,50 m x 1,30m = 1,95m²

Zatem wymagana nośność posadzki (obciążenie zastępcze równomiernie rozłożone) :

71,9/ 1,95 = **39,87 kN/m²**

Wnioski :

Należy zaprojektować i wykonać indywidualne płyty fundamentowe , oddylatowane przenoszące obciążenia punktowe od podpór urządzenia.

Uwaga :

Z uwagi na zapisy Opisu Technicznego Do Projektu Wykonawczego – Tom 510.2 Konstrukcje – patrz pkt. XI ust1. pkt.6 „Niedopuszczalne jest przecinanie,odginanie, przerywanie zbrojenia w celu umieszczenia poziomych rur instalacyjnych” możliwość wykonania płyt po projektowane urządzenia należy uzgodnić z autorem projektu wykonawczego branży konstrukcyjnej.

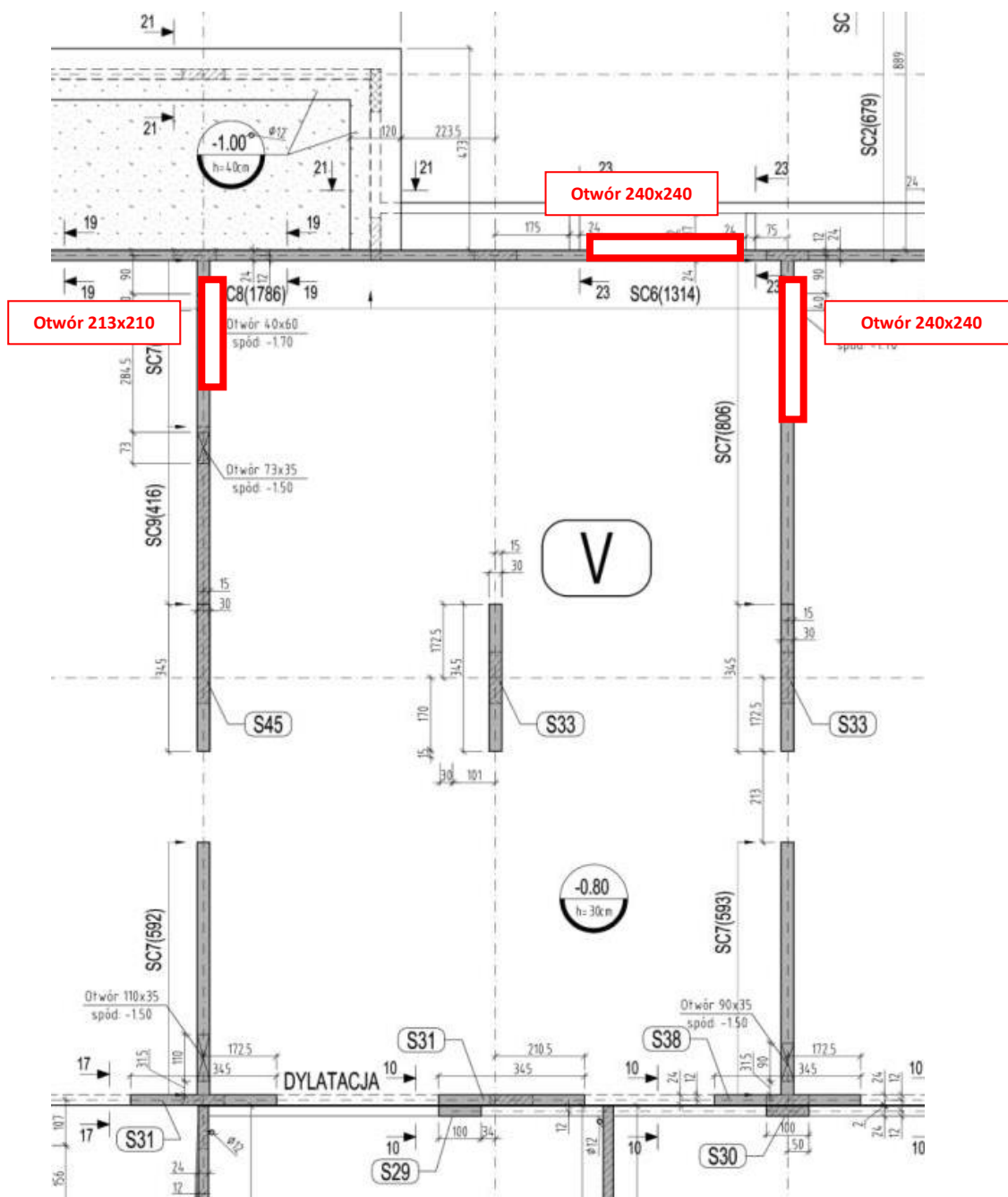
8.2 Otwór transportowy (technologiczny)/ otwory drzwiowe

Dla dostawy urządzenia wymagane są otwory transportowe o wymiarach min : 240cm (wys) x 240cm (szerokość) zlokalizowane w ścianie zewnętrznej w osi RJ i wewnętrznej w osi 19. Otwór należy wykonać pomiędzy konsolami, pod belką skrajną

w poziomie 0. Projekt wykonawczy otworowania ścian uzgodnić z projektantem projektu pierwotnego.

Dla projektowanego ciągu komunikacyjnego wymagane jest wykonanie otworów drzwiowych w ścianach żelbetowych w osiach 14 i 17, o wymiarach : 210cm (wys) x 213cm (szerokość).

Kolorem czerwonym naniesiono lokalizację otworów transportowych oraz lokalizację otworu drzwiowego w osi 17.

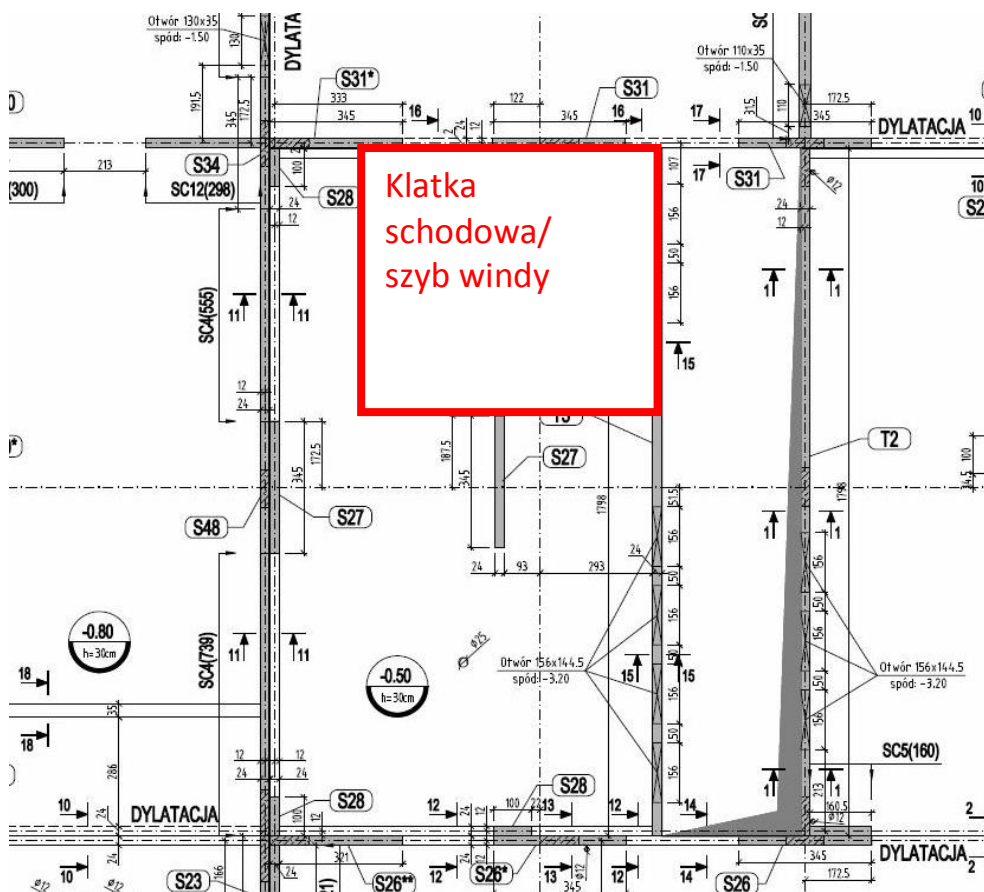


Rys. nr 16 Lokalizacja otworów

Wykonanie otworu polegać będzie na zamontowaniu w uprzednio przygotowanych bruzdach (na głębokość połowy grubości ściany) stalowych belek nadproża (kolejno od strony zewnętrznej i wewnętrznej), a następnie wycięciu otworu przy użyciu tarczy diamentowych. Dobór profili belek stalowych w/g projektu konstrukcyjnego.

8.3 Klatka schodowa i szyb windy

Lokalizacja



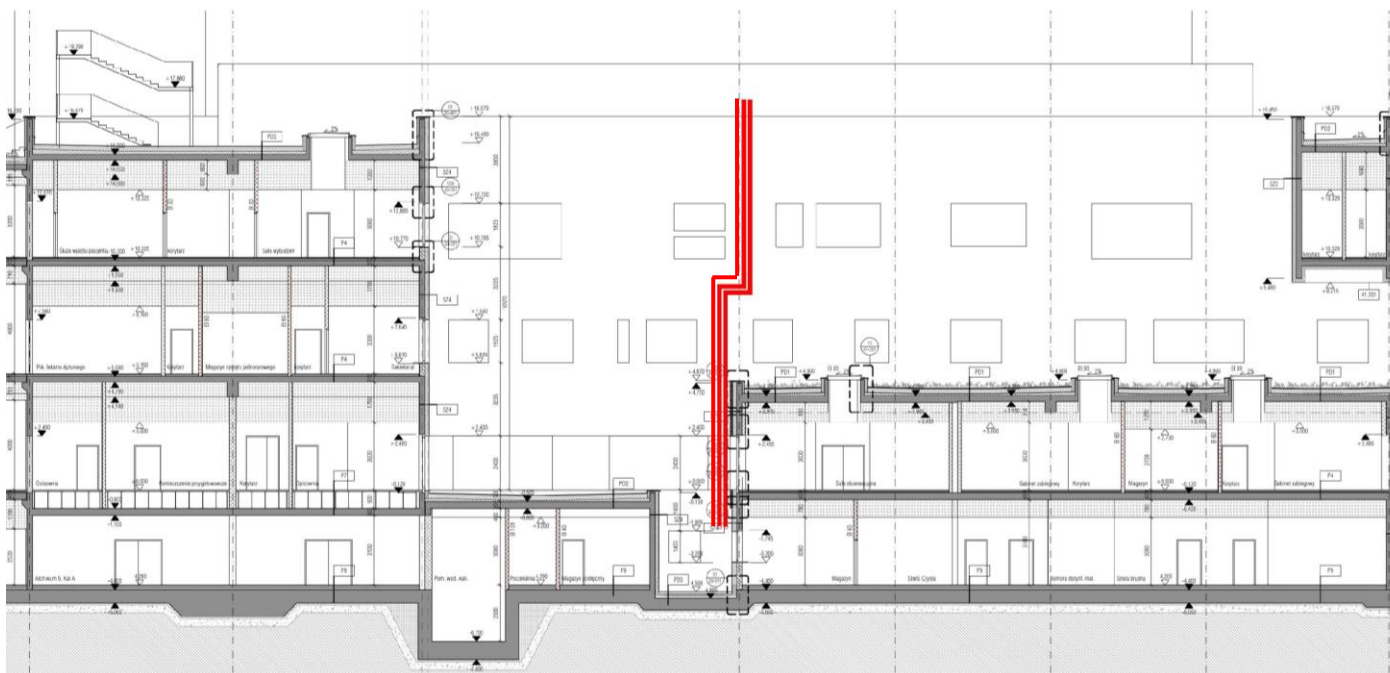
Rys. nr 17. Lokalizacja klatki schodowej i szybu

W celu wykonania klatki schodowej i szybu należy wyciąć fragment płyt stropowej (poniżej osi RH', między osiami 15, a 17. Szczegółowe rozwiązania wg projektu konstrukcyjnego.

9.0 Lokalizacja rur wyrzutowych helu

Rura wyrzutowa służy do awaryjnego odprowadzenia helu z magnesu w przypadku jego ogrzania. Ciekły hel znajduje się w magnecie w temperaturze 4.2 K. W przypadku awarii systemu chłodzenia ogrzewa się nagle do temperatury otoczenia i gotując się zwiększa swoją objętość 700 razy. Rura wyrzutowa musi być wykonana tak, aby była w stanie odprowadzić na zewnątrz taką ilość gazu bez uszkodzenia.

Zakłada się wyprowadzenie trzech rur wyrzutowych przez ścianę w osi RH ,
prowadzenie po elewacji i lokalizację wylotu ponad płaszczyznę dachu. Na dachu
należy wykonać ogrodzenie zabezpieczające zgodnie ze specyfikacją producenta.



Rys. nr 18 Lokalizacja rur wyrzutowych

9.1 Wniosek, ocena możliwości realizacji

Istnieje możliwość realizacji .

10. Instalacje sanitarne

Analizę możliwości wykonania instalacji sanitarnych dla potrzeb pracowni RM wykonano dla wariantu nr 3.

Analiza obejmuje możliwości techniczne wykonania następujących instalacji:

- wentylacji / klimatyzacji,
- ogrzewczej,
- wod-kan,
- gazów medycznych
- wody chłodzącej magnesy.

10.1 Instalacja wentylacyjna / klimatyzacyjna

10.1.1 Opis stanu istniejącego

Pomieszczenia szpitalnych archiwów przeznaczone pod lokalizację planowanej pracowni RM są wentylowane za pomocą układów nawiewnych N-AP1-01 i N-AP1-05 oraz wywiewnych W-AP1-01 i W-AP1-05 (centrale wentylacyjne NW-AP1-01 i NW-AP-05).

10.1.2 Wykaz koniecznych działań, prac

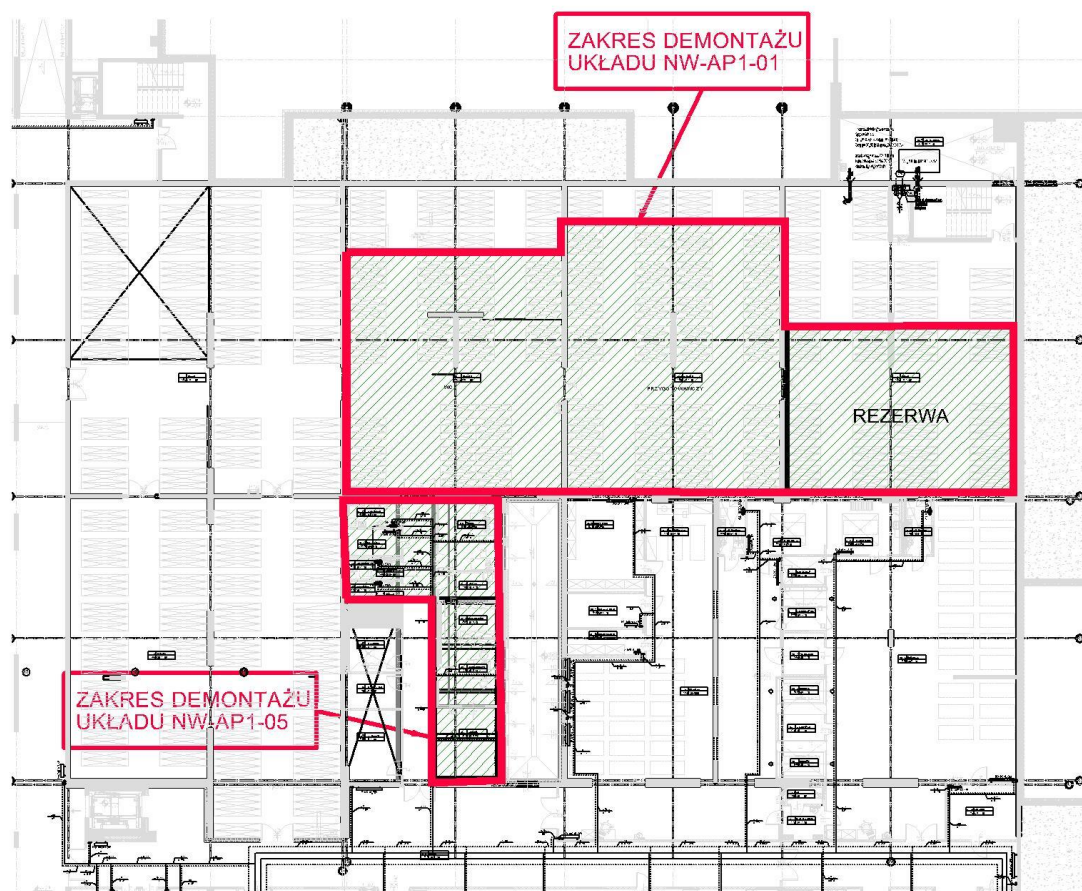
- Nowo wydzielone z archiwum szpitalnego pomieszczenia pracowni RM należy wyłączyć z obsługi przez system wentylacyjny NW-AP1-01 oraz NW-AP1-05.
- Dla obsługi pracowni RM należy wykonać odrębny układ wentylacyjny nawiewno-wywiewny z odzyskiem ciepła. Lokalizacja nowej centrali wentylacyjnej w istniejącym pomieszczeniu maszynowni wentylacyjnej lub w odrębnym pomieszczeniu technicznym przeznaczonym na ten cel. Nowe pomieszczenie techniczne można wydzielić z archiwum.
- Pomieszczenia sanitarne wyposażać w odrębny układ wentylacji wywiewnej.
- Układ nawiewny instalacji wyposażać w nawilżacze parowe w celu zapewnienia wilgotności powietrza 40-60%.
- Istniejące elementy instalacji wentylacyjnej należy wyprowadzić poza pomieszczenia w których będą zainstalowane aparaty RM. Poza pomieszczeniami aparatów RM instalację wentylacyjną można pozostawić lub przebudować tak, aby uzyskać miejsce na nowe instalacje.
- Pomieszczenia: magnesu, sterowni oraz techniczne wyposażone urządzenia schładzające powietrze typu split. Moce urządzeń wg wytycznych dostawcy aparatów RM.

10.1.3 Wniosek, ocena możliwości realizacji

Wyłączenie części archiwów z obsługi przez układy wentylacyjne NW-AP1-01 i NW-AP1-05 spowoduje konieczność zmniejszenia wydatku central wentylacyjnych. Należy sprawdzić, czy dana centrala ma możliwości regulacyjne zmniejszenia wydajności wentylatorów. Przy braku takich możliwości należy centralę NW-AP1-01 i NW-AP1-05 przezbroid w wentylatory o odpowiedniej wydajności lub wymienić.

Szczegółowe rozwiązania należy uwzględnić w projekcie.

Istnieje możliwość realizacji.



Rys. 19. Schemat koncepcyjny demontażu instalacji wentylacyjnej

10.2 Instalacja grzewcza

10.2.1 Opis stanu istniejącego

Źródłem ciepła dla ogrzewania pomieszczeń na kondygnacji -1 jest kompaktowy węzeł cieplny W tym celu należy dokonać włączenia do rozdzielaczy w węźle kompaktowym (podrozdzielnia grzewcza A). Pomieszczenia archiwów nie są wyposażone w instalację grzewczą.

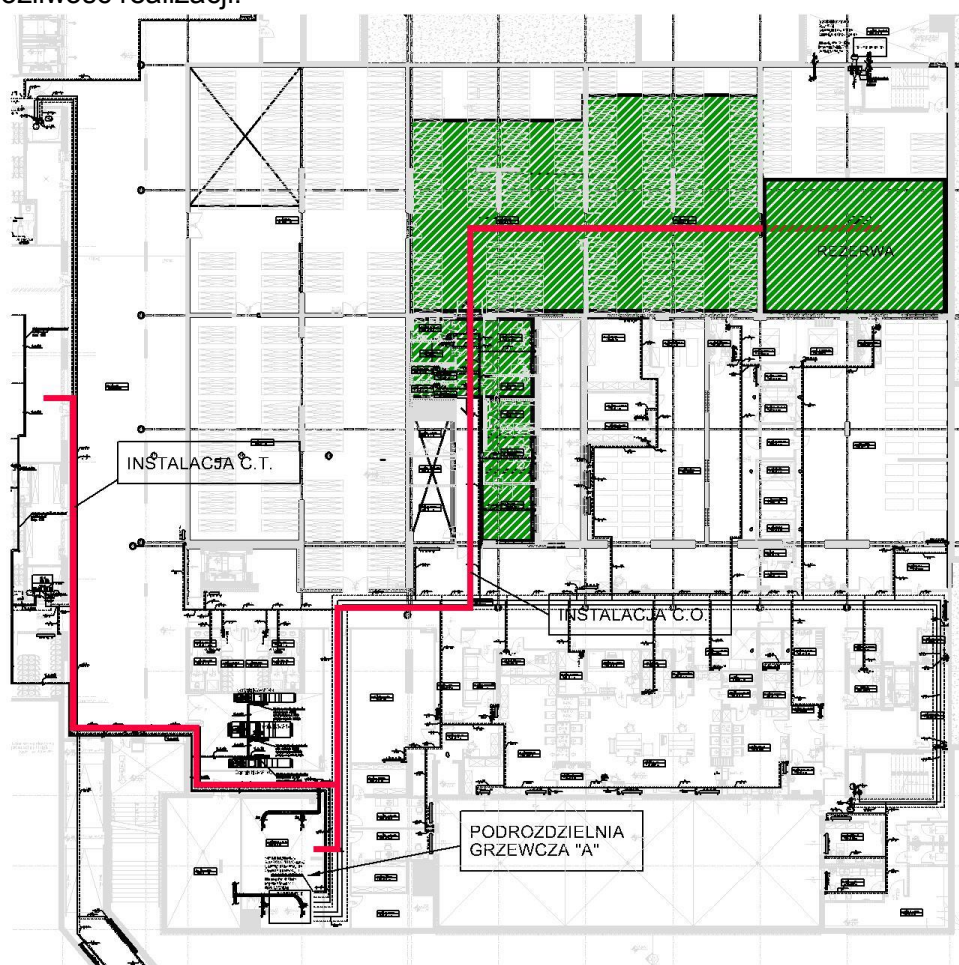
10.2.2 Wykaz koniecznych działań, prac

- Nowo wydzielone z archiwum szpitalnego pomieszczenia pracowni RM należy podłączyć do instalacji grzewczej na kondygnacji -1. W tym celu należy dokonać włączenia do rozdzielaczy w węźle kompaktowym (podrozdzielnia grzewcza A).
- Wymagane moce grzejników według obliczeń strat ciepła dla temperatury wewnętrznej $+22^{\circ}\text{C}$ w okresie zimowym.
- Jako elementy grzejne stosować grzejniki płytowe w wykonaniu higienicznym.
- Nową centralę wentylacyjną obsługującą pracownię RM należy podłączyć z kompaktowego węzła ciepłowniczego. W tym celu należy dokonać włączenia do rozdzielaczy w węźle kompaktowym (podrozdzielnia grzewcza A).

10.2.3 Wniosek, ocena możliwości realizacji

Zmniejszenie wydajności central wentylacyjnych NW-AP1-01 i NW-AP1-05 spowoduje zmniejszenie poboru mocy grzewczej z węzła ciepłowniczego (podrozdzielnia grzewcza A). Uzyskana nadwyżka ciepła może być wykorzystana na potrzeby wentylacji i ogrzewania pracowni RM. W przypadku, gdy wydajność węzła okaże się niewystarczająca, węzeł należy przebudować. Szczegółowe rozwiązania należy uwzględnić w projekcie.

Istnieje możliwość realizacji.



Rys. 20. Schemat koncepcyjny instalacji ogrzewczej

10.3 Instalacje wod-kan

10.3.1 Opis stanu istniejącego

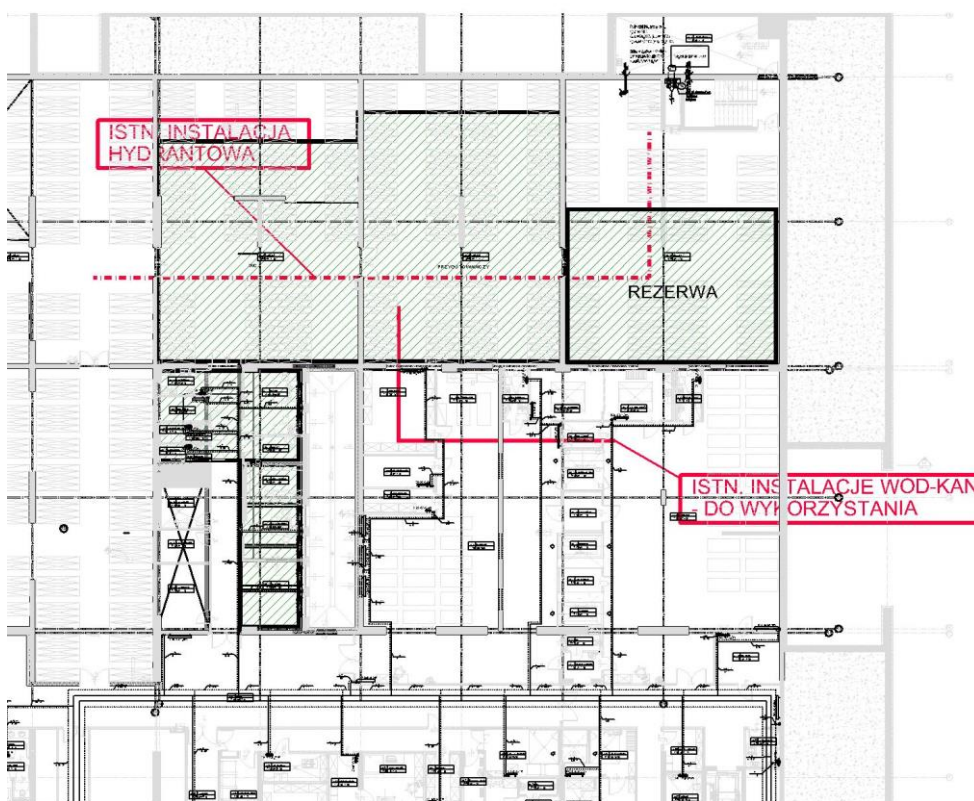
Pomieszczenia szpitalnych archiwów przeznaczone pod lokalizację planowanej pracowni RM nie są wyposażone w podposadzkową instalację kanalizacji sanitarnej. Instalacje wod-kan rozprowadzone są w sąsiednich pomieszczeniach na kondygnacji -1.

10.3.2 Wykaz koniecznych działań, prac

- Instalację wod-kan należy doprowadzić do projektowanych pomieszczeń sanitarnych oraz pomieszczeń technicznych.
- Z uwagi na rozwiązania konstrukcyjne posadzki (płyta żelbetowa) nie jest możliwe wykonanie nowej kanalizacji podposadzkowej. Należy przewidzieć ciśnieniowe, nadposadzkowe odprowadzanie ścieków sanitarnych do istniejącej kanalizacji na poziomie -1.
- Należy wykonać instalację wodociągową dla zasilania nawilzaczy parowych układu wentylacji pracowni RM.
- Wymagana jest instalacja hydrantowa z hydrantami DN25 obejmującymi swoim zasięgiem wszystkie pomieszczenia pracowni RM. Projektowaną instalację włączyć do istniejących na poziomie -1 przewodów DN80 instalacji hydrantowej.

10.3.3 Wniosek, ocena możliwości realizacji

Szczegółowe rozwiązania należy uwzględnić w projekcie.
Istnieje możliwość realizacji.



Rys. 21. Schemat koncepcyjny instalacji wod-kan

10.4 Instalacje gazów medycznych

10.4.1 Opis stanu istniejącego

Na poziomie -1 znajdują się następujące instalacje gazów medycznych:

- tlenu (O_2)
- próżni (Vac)
- sprężone powietrze med. (A)
- sprężone powietrze Air Motor 8 Bar (Am)
- sprężone powietrze techniczne (As)
- Podtlenku azotu (N_2O)
- Dwutlenku węgla (CO_2)

Instalacje są rozprowadzane pionami na wyższe kondygnacje przy szybie windowym D7.

10.4.2 Wykaz koniecznych działań, prac

Instalację gazów medycznych należy doprowadzić do następujących pomieszczeń pracowni RM:

- pomieszczenia aparatów RM:

- tlen (O_2),
- próżnia (Vac),
- sprężone powietrze.

- pomieszczenie techniczne aparatu RM - zgodnie z wymaganiami producenta aparatu;

- pomieszczenie przygotowawcze pacjenta:

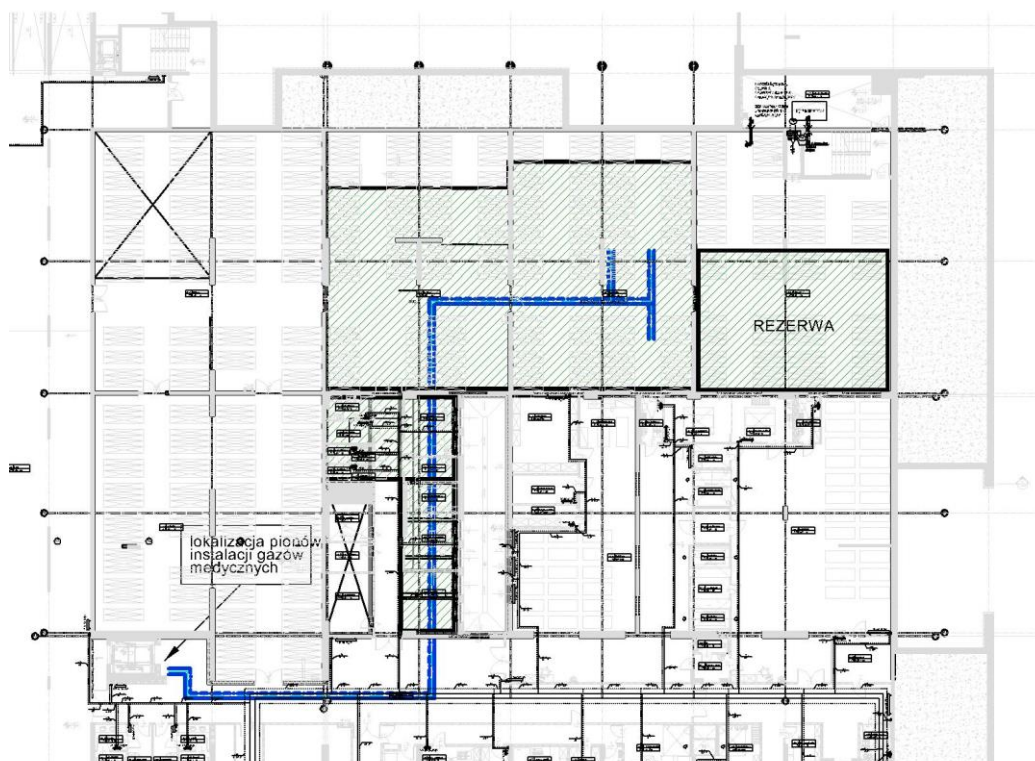
- tlen (O_2),
- próżnia (Vac),
- sprężone powietrze.

Rozbudowa instalacji gazów medycznych powinna uwzględniać bilans całościowy tych instalacji.

10.4.3 Wniosek, ocena możliwości realizacji

Szczegółowe rozwiązania należy uwzględnić w projekcie.

Istnieje możliwość realizacji



Rys. 22. Schemat koncepcyjny instalacji gazów medycznych dla potrzeb pracowni RM

10.5 Instalacja wody chłodzącej magnesy

10.5.1 Opis stanu istniejącego

Istniejące wytwornice wody lodowej są zagospodarowane na potrzeby instalacji wentylacji i klimatyzacji.

W obiekcie nie ma obecnie instalacji, która mogłaby być wykorzystana do celów chłodzenia magnesów. Istniejące wytwornice wody lodowej są zagospodarowane na potrzeby instalacji wentylacji i klimatyzacji.

10.5.2 Wykaz koniecznych działań, prac

- Instalacja wody chłodzącej wymaga zastosowania zewnętrznych wytwornic chłodu z czynnikiem w postaci glikolu propylenowego zlokalizowanych na dachu budynku 510. Wymagana moc chłodnicza 3 x 60kW (łącznie 180kW).
- W wydzielonym, projektowanym pomieszczeniu maszynowni chłodu należy zamontować wymienniki glikol / woda oraz niezbędne układy pompowe wraz z zabezpieczeniem instalacji ciśnieniowych.

10.5.3 Wniosek, ocena możliwości realizacji

Szczegółowe rozwiązania należy uwzględnić w projekcie.

Istnieje możliwość realizacji

11.0 Instalacje elektryczne

11.1 Zasilanie urządzeń RM

Należy wykonać dwie linie zasilające dla urządzeń RM1 i RM 2 oraz kanalizację pod trzecią linią zasilającą dla RM 3 . Zasilanie poprowadzić kablami z budynku trafostacji 570A do tablicy rozdzielczej w pomieszczeniu technicznym RM zgodnie ze specyfikacją producenta. W rozdzielni NN dobudować pola z 3 odpływami na sekcji 2 , rezerwowanej przez DRUPS . W ścianach kondygnacji -1, w osiach 21 i 22 wykonać przepusty (min 4 otwory).

Na etapie projektu budowlanego wykonać niezbędne bilanse i obliczenia.

Sprawdzić dostępność miejsca w rozdzielni budynku.

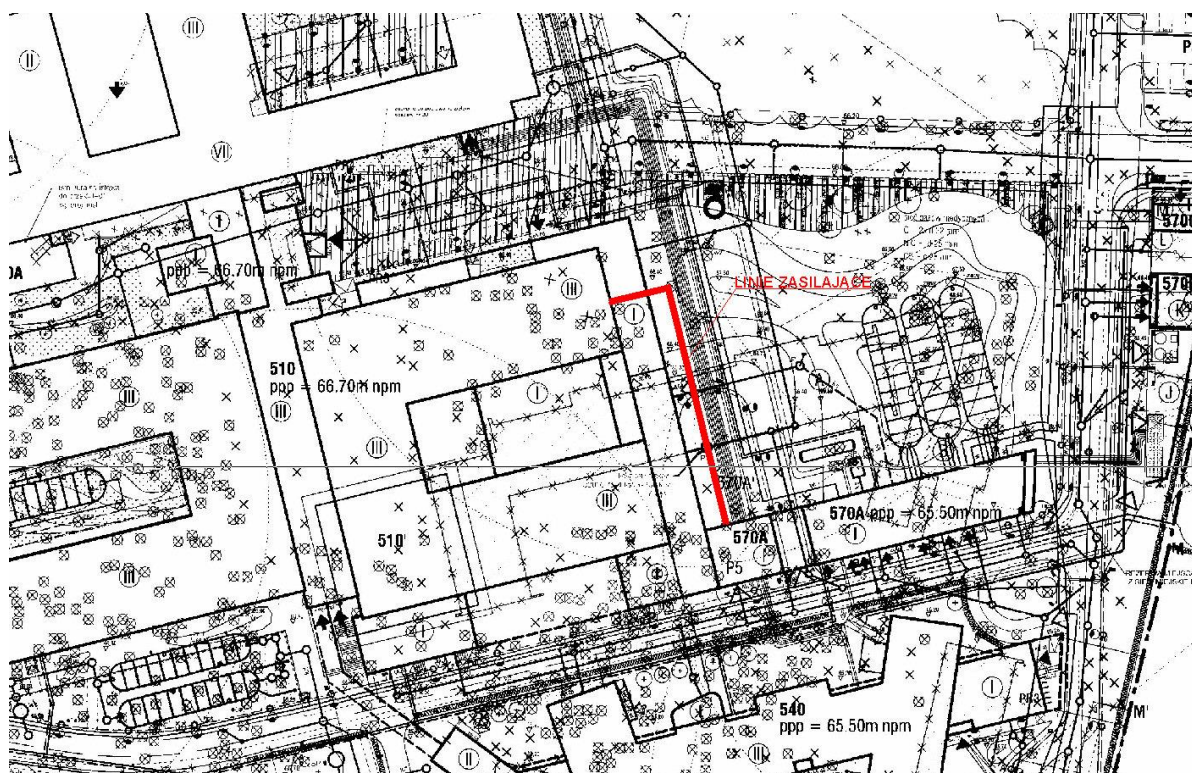
Zasilanie agregatów wody lodowej rozwiązać linią zasilającą z rozdzielni głównej budynku 510 do rozdzielni zlokalizowanej przy agregatach.

Parametry linii zasilających 1 urządzenie zgodnie ze specyfikacją :

Tab. 4.1. Linia zasilająca Specyfikacja linii zasilającej Magnetom Skyra

Moc przyłączeniowa	110 kVA
Moc pobierana chwilowo	101 kVA
Zasilanie	3/N/PE AC 50 ±1 Hz
Napięcie	400V ±10%
Rezystancja linii zasilającej	< 95 mΩ
Zalecane zabezpieczenie linii	160 A NH

Dodatkowa linia zasilająca wymagana jest dla wytwornic chłodu oraz pozostałych urządzeń zakładu.



Rys. nr 23 Schemat lokalizacji linii zasilających

11.2 Instalacje elektryczne wewnętrzne

Zasilanie awaryjne, DSO, SAP, BMS, KD, instalacje oświetleniowe, gniazd wtykowych oraz niskoprądowe wykonać zgodnie ze specyfikacją producenta urządzenia RM i włączyć w system całego obiektu.

Istniejące instalacje elektryczne kolidujące z inwestycją należy przebudować.

Wszystkie nowoprojektowane urządzenia i instalacje – zgodnie ze standardem obiektu (I etap).

11.3 Wniosek, ocena możliwości realizacji

Istnieje możliwość realizacji.

12.0 Transport urządzenia

Wymiary największych elementów urządzenia zgodnie ze specyfikacją :

Tab. 8.1. Dane transportowe największych elementów

Magnes		Szafa GPA/ACC
Wysokość	2258 mm	1972 mm
Szerokość	2310 mm	1560 mm
Długość	ze wspornikiem stołu pacjenta: 2084 mm bez wspornika stołu pacjenta: 1806 mm	650 mm

Masa najcięższego elementu (magnesu) wynosi 7100 kg.

Przewidziano wykonanie otworu w ścianie zewnętrznej, od strony północnej budynku w osi RJ o wymiarach 240cmx240cm zgodnie z punktem 8.2 analizy. Dojazd drogą wewnętrzną od strony wschodniej.

Wewnątrz budynku wykonane będą otwory transportowe o wymiarach 240cmx240cm w ścianach wydzielających PRM i ścianach działowych.

12.1 Wniosek, ocena możliwości realizacji

Istnieje możliwość realizacji .

13.0 Wpływ lokalizacji pracowni RM na układ funkcjonalny budynku

13.1 Pomieszczenia do likwidacji

Likwidacji ulegają pomieszczenia

A-1.007 Czytelnia

A-1.008 Pom. ksero

A-1.009 Mag. podręczny

A-1.010 Pok. wydawania dokumentacji

A-1.017 Poczekalnia

Pozostała przestrzeń archiwum objętego przebudową przeznaczona będzie na pomieszczenia techniczne.

13.1 Ograniczenie dostępu do światła dziennego

Ze względu na lokalizację projektowanej klatki schodowej nastąpi ograniczenie powierzchni części okien pomieszczenia zlokalizowanego na parterze:

A 0.064 Poczekalnia

13.2 Wpływ pola magnetycznego urządzenia RM

Pole magnetyczne generowane przez urządzenie RM może wpływać na pracę urządzeń peryferyjnych w pobliżu magnesu. Należy zwrócić uwagę na to, by urządzenia nie znalazły się w niedozwolonym zakresie pola magnetycznego generowanego przez magnes.

Tab. 2.1. Dopuszczalne wartości pola magnetycznego dla urządzeń peryferyjnych

URZĄDZENIE	Bmax [mT]
Defibrylatory Siemens	20
Filtry RF	10
Szafa elektroniki MR	5
Małe silniki, zegarki, aparaty fotograficzne, magnetyczne nośniki	3

informacji	
Procesory, dyski magnetyczne, oscyloskopy	1
Monitory cz.-b., lampy Rtg, składowane magnetyczne nośniki informacji, stymulatory pracy serca, pompy insulinowe itd.	0.5
Monitory kolorowe z aktywnym i pasywnym ekranowaniem	0.3
Tomografy komputerowe Siemens	0.2
Monitory komputerowe	0.15
Akceleratory liniowe Siemens	0.10
Wzmacniacze obrazu Rtg, gammakamery, akceleratory liniowe innych producentów	0.05

13.3 Wniosek, ocena możliwości realizacji

Należy dopasować lokalizację urządzeń peryferyjnych do natężenia pola magnetycznego urządzeń RM na parterze budynku.

Istnieje możliwość realizacji .

14.0 Uwagi

Wielobranżowy Projekt adaptacji części budynku 510 na potrzeby Pracowni Rezonansu Magnetycznego należy uzgodnić z autorami pierwotnego projektu budowlanego i wykonawczego.

Przed przystąpieniem do prac projektowych należy, zgodnie z zaleceniem producenta sprzętu dokonać oceny przydatności lokalizacji przez autoryzowanego przedstawiciela SIMENS.

Opracował: