

**PROJEKT:** Kompleksowa modernizacja wraz z przebudową II piętra segmentu B budynku Szpitala w Kup celem realizacji Apteki szpitalnej i pomieszczeń administracyjnych

**Kategoria XI**

**FAZA:**

**PROJEKT TECHNICZNY**

**2/2**

**INSTALACJE**

**Atelier 7**  
Sp. z o.o.

40-013 Katowice, ul. Kłodnicka 16  
Tel./fax: 032-307 66 88  
E-mail: [biuro@atelier7.com.pl](mailto:biuro@atelier7.com.pl)

---

**Inwestor:** Stobrawskie Centrum Medyczne Sp z o.o. z siedzibą w Kup

**Adres Inwestycji** 46–082 Kup, ul. Karola Miarki 14  
działki nr 124, 125, 126, 127, 748/120 przy ul. Karola Miarki w Kup  
(gmina Dobrzeń Wielki, obręb 0086-Kup)

**Kategoria** XI

**Data opracowania** Katowice, Grudzień 2020

---

Przedmiotowy projekt jest chroniony prawem autorskim ( Dz.U. Nr 24 z 23.02.1994 )  
Zwielokrotnianie egzemplarzy, odsprzedaż, wprowadzenie do obrotu oraz opracowania zależne bez zgody autora jest zabronione.  
Opracowanie wykonano przy użyciu licencjonowanego oprogramowania komputerowego firmy Autodesk:  
Revit, AutoCAD nr 344-06533865; Licencja: Michał Tomanek - Atelier 7

**Autorzy opracowania:**

INSTALACJE ELEKTRYCZNE	PROJEKTANT	inż. Tomasz Mania upr OPL/0405/POOE/08	
	SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. Krzysztof Bieniasz upr SLK/5919/PWBE/15	
INSTALACJE SANITARNE WOD-KAN	PROJEKTANT	mgr inż. Jacek Jędrus upr. 82/2001	
	SPRAWDZAJĄCY	Inż. Eugeniusz Cwiężek upr. 162/67	
INSTALACJE SANITARNE WENTYLACJI i KLIMATYZACJI	PROJEKTANT	mgr inż. Katarzyna Odlanicka-Poczobut upr. 480/04	
	SPRAWDZAJĄCY	Inż. Eugeniusz Cwiężek upr. 162/67	
INSTALACJA SANITARNA C.O.	PROJEKTANT	mgr inż. Katarzyna Odlanicka-Poczobut upr. 480/04	
	SPRAWDZAJĄCY	Inż. Eugeniusz Cwiężek upr. 162/67	
INSTALACJE NISKOPRĄDOWE	PROJEKTANT	mgr inż. Witold Pierz upr SKL/0984/PWOE/05	

**ZAKRES OPRACOWANIA**

PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY - osobne opracowanie

PROJEKT TECHNICZNY

1/2 Architektura - osobne opracowanie

2/2 Instalacje

## SPIS TREŚCI

1	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	6
1.1	Dokumenty .....	6
1.2	Obowiązujące prawo budowlane i pn.....	6
2	INSTALACJA WOD-KAN.....	7
2.1	Instalacje wody pitnej i ppoż. oraz kanalizacji sanitarnej .....	7
2.1.1	Instalacja wodociągowa.....	7
2.1.2	Instalacja kanalizacji sanitarnej .....	11
2.2	Zestawienie materiałów wody pitnej i ppoż. oraz kanalizacji sanitarnej.....	12
3	INSTALACJA CO .....	16
3.1	Podstawa opracowania .....	16
3.2	Zakres opracowania .....	16
3.3	Stan istniejący.....	16
3.4	Zapotrzebowanie na ciepło na cele grzewcze.....	17
3.4.1	Założenia do obliczeń cieplnych .....	17
3.4.2	Dodatkowe założenia przyjęte na podstawie informacji od Zamawiającego. ....	17
3.4.3	Zapotrzebowanie ciepła na cele centralnego ogrzewania, .....	17
3.4.4	Opis przyjętych rozwiązań projektowych instalacji CO w budynku.....	18
3.4.5	Wytyczne montażowe do wykonania instalacji CO .....	20
3.4.6	Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji CO.....	23
3.4.7	Wytyczne branżowe.....	23
3.4.8	Uwagi końcowe .....	23
3.5	Zestawienie materiałów instalacji c.o. ....	24
4	INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ Z CHŁODZENIEM POWIETRZA.....	26
4.1	Podstawa opracowania .....	26
4.2	Cel i zakres opracowania .....	27
4.3	Opis przyjętych rozwiązań projektowych.....	27
4.3.1	Układ N1W1 – pomieszczenia czyste .....	27
4.3.2	Układ N2W2 – pomieszczenia administracyjne i ogólne apteki .....	28
4.3.3	Układy W3 – pomieszczenia brudne .....	28
4.3.4	Zasilanie chłodziń central wentylacyjnych.....	28
4.3.5	Wytyczne montażowe .....	29
4.4	Wytyczne branżowe .....	30
4.4.1	Budowlane .....	30
4.4.2	Elektryczne .....	30
4.5	Uwagi końcowe.....	31
4.6	Zestawienie materiałów.....	31
5	INSTALACJE ELEKTRYCZNE.....	45
5.1	Podstawa opracowania .....	45
5.2	Zakres opracowania .....	45
5.3	Normy i przepisy .....	45
5.4	Stan istniejący i demontaże.....	46
5.5	Stan projektowany.....	47
5.5.1	Zasilanie .....	47
5.5.2	Przeciwpowozarowe wyłączenie prądu .....	47
5.5.3	Pomiar energii elektrycznej .....	47
5.5.4	Rozdzielnice .....	47
5.5.5	Kompensacja mocy biernej .....	47
5.5.6	Trasy kablowe .....	47
5.5.7	Przewody i zabezpieczenia.....	48

5.5.8	Instalacje oświetlenia podstawowego.....	48
5.5.9	Instalacje oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego.....	49
5.5.10	Instalacje gniazd wtyczkowych 230V.....	49
5.5.11	Instalacje gniazd wtyczkowych 230V komputerowych.....	49
5.5.12	Instalacje zasilania urządzeń sanitarnych.....	49
5.5.13	Instalacje zasilania urządzeń niskoprądowych.....	50
5.5.14	Ochrona przeciwprzepięciowa.....	50
5.5.15	Ochrona przeciwporażeniowa.....	50
5.5.16	Instalacje uziemienia, połączeń wyrównawczych i ochrony antyelektrostatycznej.....	50
5.5.17	Instalacje zewnętrznego urządzenia piorunochronnego.....	51
5.5.18	Klauzula równoważności materiałów.....	51
5.6	OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA.....	51
5.7	POMIARY ODBIORCZE.....	51
5.8	UWAGI KOŃCOWE.....	51
5.9	OBLICZENIA TECHNICZNE.....	52
5.9.1	Ochrona przeciwporażeniowa.....	52
5.9.2	Bilans mocy.....	52
5.9.3	Dobór linii kablowych i zabezpieczeń.....	53
5.9.4	Rozwiązanie energetyczne dotyczące oszczędności energii.....	55
5.10	ZESTAWIENIE ZASADNICZYCH MATERIAŁÓW.....	55
6	SYSTEM OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO SOS.....	60
6.1	Założenia ogólne.....	60
6.2	Połączenia pomiędzy LAN.....	61
6.3	Punkt Elektryczno-Logiczny PEL.....	62
6.4	Wykaz norm.....	63
6.5	Wymagania dla instalatora.....	63
6.6	Opis systemu.....	64
6.7	Wymagania ogólne.....	64
6.8	Wymagania szczegółowe.....	64
6.9	Minimalne Parametry techniczne głównych elementów systemu.....	65
6.9.1	System Szaf Serwerowych.....	65
6.9.2	Ekranowany Moduł RJ45 kategorii 6A.....	65
6.9.3	Adapter kątowy 2xRJ45 (45/45).....	66
6.9.4	Kabel instalacyjny kategorii 7 SFTP.....	66
6.9.5	Modułarny PANEL KROSOWY 24xRJ45 1U.....	68
6.9.6	Poziomy organizator kabli 1U 19" z tworzywa sztucznego o podwyższonej elastyczności.....	68
6.9.7	Kabel krosujący Kat.6A S/FTP; 0,5; 1,0; 2,0, 3,0 lub więcej.....	69
6.10	Administracja i dokumentacja.....	69
6.11	Odbiór i pomiary sieci.....	69
6.12	Zestawienie Materiałowe.....	70
6.13	Wymagania gwarancyjne.....	71
6.14	Trasy kablowe teletechniczne.....	72
6.15	Alternatywne propozycje.....	73
7	SYGNALIZACJI POŻARU (SSP).....	74
7.1	Założenia projektowe.....	74
7.2	Wykaz podstawowych norm i przepisów.....	74
7.3	Warunki ogólne.....	74
7.4	Opis ogólny.....	75
7.5	Dobór elementów.....	75
7.6	Organizacja alarmowania.....	75
7.7	Funkcje wykonawcze i monitorujące.....	75
7.8	Trasy i okablowanie.....	75
7.9	Elementy systemu.....	75
7.9.1	Centrala Sygnalizacji Pożaru ESSER IQ8Control M.....	76

7.9.2	Punktowa czujka dymu ESSER Seria IQ8 .....	77
7.9.3	Moduł liniowy kontrolno-sterujący eBK 4G/2R .....	78
7.10	Uwagi końcowe.....	79
7.10.1	Obsługa automatycznego urządzenia sygnalizacji pożaru - szkolenie.....	79
7.10.2	Konserwacja .....	79
7.10.3	Zestawienie materiałowe .....	80
8	SYSTEM KONTROLI DOSTĘPU .....	80
8.1	Zakres projektu .....	80
8.2	Opis systemu .....	80
8.3	Prowadzenie instalacji .....	83
8.4	Zestawienie materiałowe .....	83

## 1 PODSTAWA OPRACOWANIA

### 1.1 Dokumenty

---

- Inwentaryzacja istniejącego budynku wykonana przez Atelier 7 na podstawie materiałów archiwalnych i wizji lokalnej
- Dokumentacja fotograficzna wykonana przez atelier 7

### 1.2 Obowiązujące prawo budowlane i pn

---

- Dz. U. 1994 Nr 89 poz. 414 t.j. Dz. U. 2020 poz. 1333 Obwieszczenie marszałka sejmiku Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 7 lipca 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo budowlane.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz.U.2019.0.1065 t.j. - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2020 poz 1609)
- Na podstawie art. 34 ust. 6 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2020 r. poz. 1333) zarządza się, co następuje:
- Rozporządzenie Ministra Pracy i polityki socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.2003 nr 169 poz.1650 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. 2019 nr 124, Poz. 1030 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. 2010 nr 109, poz. 719 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. z 2019, poz. nr 595
- Wytyczne Ministerstwa Zdrowia i Opieki Społecznej w sprawie Projektowania Wentylacji i Klimatyzacji w obiektach służby zdrowia ( Szpitali Ogólnych ) – 1984
- Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dn. 28.08.2003r., w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Społecznej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, załącznik: Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dn. 26.09.1997r.- Dz U. Nr 169 poz. 1650
- Ustawa z dnia 6 września 2001 r. Prawo farmaceutyczne ( Dz. U. z 2008 r. Nr 45 poz. 271 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 26 września 2002 r. w sprawie danych wymaganych w opisie technicznym lokalu przeznaczonego na aptekę ogólnodostępną - Dz. u. z 2002 r, nr 161, poz. 1337

- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 26 września 2002 r. w sprawie wykazu pomieszczeń wchodzących w skład powierzchni podstawowej i pomocniczej apteki - Dz. U. z 2002r. Nr 161, poz. 1338
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 30 września 2002 r. w sprawie szczegółowych wymogów, jakim powinien odpowiadać lokal apteki - Dz. U. z 2002 r. Nr 171 poz. 1395
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 18 października 2002 r. w sprawie podstawowych warunków prowadzenia apteki. Dz.U. 2002 nr 187 poz. 1565
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 11 września 2006 r. w sprawie środków odurzających, substancji psychotropowych, prekursorów kategorii 1 i preparatów zawierających te środki lub substancje Dz.U. 2006 nr 169 poz. 1216
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 30 lipca 2010 r. w sprawie szczegółowego sposobu postępowania z odpadami medycznymi - Dz. U. z 2010r. Nr 139, poz. 940
- Obowiązujące Polskie Normy

## 2 INSTALACJA WOD-KAN

### 2.1 Instalacje wody pitnej i ppoż. oraz kanalizacji sanitarnej

#### 2.1.1 Instalacja wodociągowa

W ramach inwestycji realizowane będą następujące instalacje:

- instalacje wody zimnej oraz ciepłej wody użytkowej z cyrkulacją dla zasilenia punktów czerpalnych w pomieszczeniach higieniczno – sanitarnych, socjalnych i porządkowych,
- ppoż. hydrantową do nowo-projektowanych hydrantów Dn25 mm, umiejscowionych w szafkach hydrantowych wraz z wymaganym osprzętem gaśniczym w części komunikacyjnej tj. korytarzu.

- rodzaj instalacji	- wewnętrzna instalacja wody zimnej, c.w.u. i cyrkulacji,
- materiał	- rury trójścienne PE-Xc/Al/PE ciśnienie 20PN (80°C),
- średnice	- Dz20 x 2,25 (Dn20 mm), - Dz16 x 2,00 (Dn15 mm),
- rodzaj instalacji	- wewnętrzna instalacja p.pož.
- materiał	- rury stalowe ocynkowane ze szwem PN-74/H-74200 - Dz33,7 x 2,9 (Dn25 mm),
- szafki hydrantowe	- 2 szafki hydrantowe Dn25 wraz z niezbędnym osprzętem gaśniczym.

W zakresie projektowanej instalacji wodociągowej przewiduje się wykonanie nowych podejść i podłączeń, dostosowanych do nowego zagospodarowania wnętrza pomieszczeń projektowanej Apteki i pomieszczeń administracyjnych na 3 piętrze. Nowe odcinki instalacji wody zimnej, c.w.u. i cyrkulacji włączone zostaną w istniejące piony instalacyjne, wyprowadzone z posadzki na 3 piętro.

Istniejące piony wodociągowe, kolidujące z aranżacją nowych pomieszczeń projektuje się przełożyć w najbliższe ścianki bądź szachty i obudować płytami g-k. Celem dostępu do zabudowanych na pionach odpowietrzników wykonać należy rewizje z drzwiczkami, umożliwiającymi do nich dostęp.

Podczas wykonywania przełożenia odcinków zbędnych oraz włączeń do istniejących instalacji należy wcześniej uzgodnić pracę z Administratorem szpitala tak, aby nie występowały zbyt długie przerwy w dostawie wody na część istniejącą, znajdującą się poza zakresem opracowania Apteki i pomieszczeń administracyjnych.

Przewody wody zimnej, c.w.u. i cyrkulacji zasilające poszczególne punkty odbiorowe prowadzić należy w bruzdach w posadzce, ścian, wewnątrz ścian wykonanych z płyt kartonowo gipsowych lub pod stropem w przestrzeni sufitu podwieszanego. Instalacje należy wyposażyć w izolację ochronną i termiczną z pianki poliuretanowej. Na odcinkach od istniejących instalacji wody zimnej i ciepłej przewiduje się zabudowę kulowych zaworów odcinających, natomiast na cyrkulacji zaworów regulacyjnych, odpowiednio dobranych do średnicy rury przewodowej. Armaturę na przewodach należy instalować tak, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.

Izolacja ochronna z pianki poliuretanowej stanowić będzie równocześnie izolację cieplną ze względu na:

- skraplanie się pary wodnej (roszenie) i podwyższanie temperatury przesyłanej wody – dotyczy przewodów wody zimnej,
- ze względu na obniżenie temperatury przesyłanej wody – dotyczy przewodów instalacji wody ciepłej i cyrkulacji.

Wewnętrzna ochrona pożarowa obiektu realizowana ma być poprzez projektowaną instalację p.poż. hydrantów wewnętrznych Dn25 mm. Nowo-projektowane odcinki instalacyjne włączone zostaną do zakończeń pionów hydrantowych, wyprowadzonych na 3 piętro przez strop.

Wykonanie nowej instalacji hydrantowej zakłada się z rur stalowych ocynkowanych, łączonych na gwint. Poziome przewody powinny być wykonane ze spadkiem  $0,2 \div 0,5$  % w kierunku miejsca włączenia w instalację zasilającą. Szafki Hp25 należy wyposażyć w niezbędne wyposażenie tj. wąż półsztywny długości 20m i prądownicę wodną.

Efektywne zasięgi rzutów prądów gaśniczych przy ciśnieniu 0,2 MPa, podczas badań nie powinny być mniejsze niż odpowiednio:

- prąd zwarty = 10 m,
- prąd rozproszony płaski = 6 m,
- prąd rozproszony stożkowy = 3 m.

Po wykonaniu i napełnieniu wodą instalacji hydrantowej, wszystkie zawory odcinające i sekcyjne muszą być w pozycji otwartej. Zamykanie zaworów możliwe tylko w przypadku prac konserwacyjnych czy awaryjnych po uprzednim powiadomieniu o takim zamiarze Inwestora tj. kierownictwo i służby techniczne szpitala.

Proponuje się stosowanie zaworów z zaplombowanymi rączkami stalowymi, uniemożliwiającymi osobom postronnym ich używanie.

Nowe zamykane szafki hydrantowe zlokalizowane zostały w miejscu łatwo dostępnym tj. komunikacji. Wielkość każdej szafki powinna umożliwiać wstawienie gaśnicy pianowej do jej środka. Szafki hydrantowe powinny być tak mocowane, aby ich dolne krawędzie znajdowały się na wysokości 0,8 m nad podłogą. Szafki powinny mieć drzwi, które mogą być wyposażone w zamek. Szafki zamykane na zamek powinny być wyposażone w urządzenie do awaryjnego otwierania, znajdujące się tylko za przezroczystym kruchym materiałem.

Wąż powinien być zakończony prądownicą z zaworem odcinającym, który powinien umożliwiać następujące regulowane ustawienie:

- zamknięte,



- prąd wodny rozproszony i/lub
- prąd wodny zwarty.

Każdy wypływ rozproszony powinien być płaski lub mieć formę rozproszonego stożka.

Zwijadło powinno obracać się dookoła trzpienia obrotowego. Zwijadło powinno składać się z dwóch tarcz kołowych o średnicy nie większej niż 800 mm, wewnętrznych elementów lub bębna o średnicy nie mniejszej niż 200 mm w przypadku węża o średnicy Ø25 mm i średnicy nie mniejszej niż 280 mm w przypadku węża o średnicy Ø33 mm.

Zawory hydrantów wewnętrznych umiejscowić należy w szafkach hydrantowych, na wysokości  $(1,35 \pm 0,10)$  m nad podłogą. Nasada tłoczna powinna być skierowana do dołu.

Usytuowanie nasady tłocznej oraz pokręteł zaworów powinno umożliwiać łatwe przyłączenie węża tłocznego, odkręcanie i zamykanie zaworów oraz umieszczenie w szafce węża i prądownicy.

Przed szafkami hydrantowymi powinna być dostateczna przestrzeń do rozwinięcia linii gaśniczej.

Hydranty należy oznakować zgodnie z PN-N-01256-1:1992 i z Dyrektywą Rady 92/58/EEC oraz wyposażać w instrukcję postępowania na wypadek konieczności ich użycia.

Instrukcje działania uwidocznione powinny być na hydrancie lub obok niego.

Instalacja wody zimnej i c.w.u. doprowadzać będzie wodę do odbiorników:

- do urządzeń higieniczno - sanitarnych, zlokalizowanych w łazienkach i WC (umywalki, miski ustępowe),
- do umywalk i zlewów, zlokalizowanych w pomieszczeniach socjalnych,
- do umywalk i zlewów, zlokalizowanych w pomieszczeniach porządkowych.

Całość instalacji wewnętrznej wody zimnej, c.w.u. z cyrkulacją z rur trójściennych PE=Xc/Al/PE w systemie zaciskowym. Zastosowane materiały do wykonania instalacji wody pitnej będą posiadały właściwe dopuszczenia i atesty higieniczne. Konieczne połączenia rozłączne na instalacji wykonane zostaną za pomocą śrubunków. Elementy instalacji (rury, kształtki) powinny stanowić system jednej firmy.

Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji. Przewody poziome prowadzone przy ścianach lub pod stropami itp. powinny spoczywać na podparciach usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż to wynika z wymagań dla materiału, z którego są rury. Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na kondygnacji. Przewody poziome instalacji wody zimnej należy prowadzić poniżej przewodów instalacji wody ciepłej i instalacji grzewczej.

Rozprowadzające odcinki poziome instalacji natynkowo w izolacji ochronnej.

Instalacje wodne w pomieszczeniach, doprowadzające wodę do punktów czerpalnych w brzdach w posadzce, ściennych i ścianach działowych GK prowadzić w izolacji ochronnej. Ze względu na wydłużalność cieplną przewodów mocowanie odbywać się będzie uchwytami stanowiącymi punkty przesuwne, pozwalające na swobodne przesuwanie instalacji. Przewody należy układać zgodnie z instrukcją Producenta i mocować do przegród budowlanych przy pomocy typowych uchwytów preferowanych przez producenta rur.

Hydrauliczne ciśnieniowe próby szczelności instalacji wodociagowych należy przeprowadzać zgodnie z wymaganiami zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” oraz zgodnie z normą PN-92/B- 01700.00 "Instalacje wewnętrzne wodociagowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze".

Przed próbą szczelności instalacje należy napełnić wodą i dokładnie odpowietrzyć. Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego. Badanie szczelności instalacji wodą można rozpocząć po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszczenia.

Dla rur z tworzyw sztucznych z wkładką aluminiową ze względu na to, że spadek ciśnienia notowany na manometrze nie musi być efektem przecieków, a wynika początkowo z elastyczności przewodów próbę należy przeprowadzić w 2-óch etapach tzn. badanie dzieli się na wstępne i główne (przeprowadzane bezpośrednio po pozytywnie zakończonym badaniu wstępnym).

Wymagane ciśnienia próbne  $P_r$  podczas przeprowadzania badań szczelności dla instalacji wynoszą:

- wody zimnej:  $(1,5 \times \text{ciśnienie robocze} = 0,6 \text{ MPa dla rur PN 20})$ ,
- c.w.u. z cyrkulacją:  $(1,5 \times \text{ciśnienie robocze} = 0,6 \text{ MPa dla rur PN 20})$

przy czym ciśnienie próbne nie może wynosić mniej niż 1,0 MPa.

Wymienione powyżej wartości ciśnień należy dwukrotnie podnosić w okresie 30 minut do pierwotnej wartości. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekraczać 0,06 MPa. W czasie następnych 120 minut spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,02 MPa.

Dla instalacji wody ciepłej po wykonaniu próby szczelności wodą zimną należy wykonać próbę „na gorąco”, wypełniając instalację ciepłą wodą o temperaturze  $+55^\circ\text{C}$  i ciśnieniu 0,6 MPa.

W przypadku wystąpienia przecieków podczas przeprowadzania próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku.

Badanie szczelności należy przeprowadzić przed zamknięciem ścianek G-K oraz bruzd w posadzce i ściennych.

Sprawdzanie ciśnienia w wykonanej instalacji p.poż. przeprowadza się przy całkowicie otwartych zaworach hydrantowych za pomocą manometru wg PN-M-42304:1988 o klasie dokładności co najmniej 1,6 w czasie pomiaru wydajności.

Podczas odbioru sprawdzenia ciśnienia dokonuje się dla wszystkich zainstalowanych hydrantów. Mierzone ciśnienie nie może być niższe niż 0,2 MPa.

Sprawdzenie wydajności wodnej podczas jednoczesnego poboru wody z dwóch zainstalowanych zaworów hydrantowych przeprowadza się z użyciem przepływomierza o klasie dokładności co najmniej 2,5 przy ich całkowitym otwarciu.

Podczas odbioru sprawdzeniu podlega wydajność każdego z zainstalowanych zaworów.

Jeżeli ciśnienie podczas próby okaże się wyższe niż dopuszczalne max. 0.7 MPa, wówczas przed szafką hydrantową należy zbudować reduktor ciśnienia z możliwością ustawienia nastawy.

Po wykonaniu rozprowadzeń instalacji, przeprowadzeniu próby szczelności, należy wykonać płukanie rurociągów wodociagowych.

Wykonane wszystkie instalacje wodociagowe należy płukać wodą wodociagową o ciśnieniu 0,6 MPa przy otwartych zaworach odcinających. Instalację wody pitnej należy po próbie szczelności i płukaniu poddać badaniu fizyko-chemicznemu wody.

Do płukania stosowana jest woda wodociagowa o jakości wody przeznaczonej do picia i na potrzeby gospodarcze. Czynność trwa do czasu, kiedy wypływająca woda z armatury czerpalnej jest czysta według oceny wzrokowej.

Do dezynfekcji przewodu wodociagowego stosowany jest roztwór chlorku wapnia w ilości  $100 \text{ mg/dm}^3$  lub chloroaminy w ilości  $20 - 30 \text{ mg/dm}^3$  pozostawiony w przewodzie przez jedną dobę. Następnie przeprowadzane jest płukanie i zalecane jest wykonanie analizy fizyko-chemicznej i bakteriologicznej

wody. Z przeprowadzonych prób, płukania i dezynfekcji oraz wyniki badań należy przekazać Zamawiającemu.

Po przeprowadzeniu płukania i opróżnienia instalacji wody zimnej, należy ją tego samego dnia napęlnić czystą wodą z wodociągu.

Instalacje z rur i kształtek PE-Xc/Al/PE nie wymagają dodatkowych zabezpieczeń antykorozyjnych. Zabezpieczeniu antykorozyjnemu podlegają jedynie fragmenty instalacji wodociągowych z rur stalowych ocynkowanych, zastosowanych na włączeniach w instalacje zasilające (np. pion Pw1) oraz instalacja p.poż..

Przewody wykonane z PE-Xc/Al/PE charakteryzują się lepszymi własnościami izolacyjnymi w stosunku do tradycyjnych materiałów (stal, miedź).

Izolacja cieplna powinna być wykonana w oparciu o normę PN-85/B-02421 "Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania" oraz instrukcje załączone do konkretnych materiałów izolacyjnych.

Projektuje się izolowanie instalacji wodnych prowadzonych natynkowo i w bruzdach ściennych otulinami ze spienionego polietylenu o zamkniętej strukturze komórkowej (z zamkiem zatraskowym lub dla mniejszych średnic o zamkniętym obwodzie do naciągania na nury).

Roboty izolacyjne instalacji w miejscach łączenia rurociągów należy wykonać po przeprowadzeniu prób szczelności.

Przy wykonywaniu na cele instalacji wodociągowych bruzd w posadzce i ściennych, a także w przypadku braku jakiegoś otworu w ścianie/płycie żelbetowej oraz ścianach murowanych, w/w roboty wykonywać tarczami szybkoobrotowymi, wiertłami koronowymi, wiertnicami diamentowymi lub innymi narzędziami nie powodującymi oddziaływań dynamicznych.

Wszystkie roboty należy prowadzić:

- zgodnie z warunkami technicznymi prowadzenia i odbioru robót budowlano – montażowych oraz rozbiórkowych, a także wszelkich innych przepisów obowiązujących w tym zakresie,
- pod ścisłym nadzorem technicznym przez osoby posiadające uprawnienia do prowadzenia samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie; Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994r.,
- zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy.

### **2.1.2 Instalacja kanalizacji sanitarnej**

Wewnętrzną kanalizację sanitarną projektuje się wykonać z rur PVC kielichowych z uszczelką; kształtki PP/HT.

Ścieki z pomieszczeń objętych opracowaniem odprowadzone zostaną przykanalikami i istniejących pionów przechodzących przez 3 piętro szpitala i dalej pionami w dół do głównych ciągów, prowadzonych pod posadzką obiektu z wyprowadzeniem na zewnątrz do sieci odbiorowej sanitarnej.

Zachowanie spadków na poziomych odcinkach przykanalików i podejść pod przybory sanitarne min. 2%. Przewody należy układać zgodnie z instrukcją Producenta i mocować do przegród budowlanych przy pomocy typowych uchwytów preferowanych przez Producenta rur.

Przewody kanalizacji sanitarnej należy mocować za pomocą uchwytów (podpory stałe) lub wsporników, albo wieszaków (podpory przesuwne) z elastycznymi podkładkami. Przewodów instalacji kanalizacyjnych nie należy prowadzić nad przewodami wody zimnej, c.w.u. oraz instalacji grzewczej.

Projektowane przełożenia istniejących pionów, kolidujących z aranżacją pomieszczeń Apteki i administracyjnych należy wykonać jako nowe lub wymienić na nowe z rur PVC o odpowiednich średnicach tj. Dz75 i Dz110 mm z wyprowadzeniem ponad połacie dachowe obiektów. Piony odpowietrzające wyprowadzone zostaną ponad dach i zakończone zostaną rurami wywiewnymi. Na pionach kanalizacyjnych, zamontowane zostaną odsadzki. Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na kondygnacji.

Przejścia przez przegrody budowlane zostaną wykonane w przepustach instalacyjnych. Rodzaj (typ) przejścia ppoż. przewodów przez przegrody budowlane pożarowe (wydzielenia pożarowego) należy dostosować do odporności ogniowej przegrody budowlanej oraz materiału z rurociągu.

Zaprojektowana kanalizacja odprowadzać będzie ścieki z odbiorników:

- z urządzeń, zlokalizowanych w pomieszczeniach socjalnych (zlewy, umywalki, zmywarka),
- z urządzeń, zlokalizowanych w pomieszczeniach sanitarnych i łazienkach (umywalki, miski ustępowe, pisuary),
- z kratek ściekowych zlokalizowanych w pomieszczeniach sanitarnych i łazienkach,
- z urządzeń, zlokalizowanych w pomieszczeniach porządkowych i zmywalni.

Całość kanalizacji wewnętrznych objętych opracowaniem - z rur wykonanych z nieplastifikowanego PVC/HT oraz z kształtek, wykonanych z polipropylenu kopolimerowanego PP/HT.

Po wykonaniu odcinków kanalizacji sanitarnej, przed oddaniem ich do użytkowania należy przeprowadzić próbę szczelności i płukania ze spisaniem Protokołu jej drożności w obecności Kierownika budowy. Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Przed próbą rurociągi dokładnie oczyścić i przepłukać.

Próba szczelności instalacji grawitacyjnej:

- Szczelność podejść i pionów bada się obserwując swobodny wypływ wody z losowo wybranych odwodnień oraz przyborów,
- Badane przewody i ich połączenia nie powinny wykazywać przecieków.

Przy wykonywaniu na cele instalacji kanalizacji bruzd w posadzce, stropie i ściennych, a także w przypadku braku jakiegoś otworu w ścianie/płycie żelbetowej oraz ścianach murowanych, w/w roboty wykonywać tarczami szybkoobrotowymi, wiertłami koronowymi, wiertnicami diamentowymi lub innymi narzędziami nie powodującymi oddziaływań dynamicznych.

Nowe odcinki pionów kanalizacyjnych wyprowadzone ponad połac dachową powinny zostać uszczelnione masą nie powodująca ich uszkodzenia oraz zaizolowane od zewnątrz papą i masą bitumiczną spełniając wymagania normatywne i techniczne. Sposób uszczelnienia i zaizolowania należy uzgodnić z branżą architektoniczno-budowlaną oraz Inwestorem.

## **2.2 Zestawienie materiałów wody pitnej i ppoż. oraz kanalizacji sanitarnej**

## 2.2.1. Instalacja wewnętrzna wodociągowa

Lp.	Nazwa urządzenia , materiału.	Parametr techn.	Ilość Jedn	Producent Dystrybutor	Uwagi.
1	2	3	4	5	6
1.	Rura PE-Xc/Al./PE do wody pitnej Ø16x2,0 mm z kształtkami, złączkami, izolacją termiczną, zawieszzeniami i zamocowaniami ze stali ocynkowanej	PN 10 System „Tigris” $T_{\max} = 85^{\circ}\text{C}$	42 mb	WAVIN Polska lub równoważny	System zaciskowy
2.	Rura PE-Xc/Al./PE do wody pitnej Ø20x2,25 mm z kształtkami, złączkami, izolacją termiczną, zawieszzeniami i zamocowaniami ze stali ocynkowanej	PN 10 System „Tigris” $T_{\max} = 85^{\circ}\text{C}$	86 mb	WAVIN Polska lub równoważny	System zaciskowy. W tym elementy i kształtki do podłączenia białego montażu
3.	Zawór równoważący przepływ z nastawą ręczną Dn15 mm		5 szt	firma ASKO-TECH , SAGA, Comap lub równoważny	Montaż na instalacji cyrkulacji
4.	Zawór kulowy gwintowany z rączką stalową typ 51 Dn15 mm		10 szt	firma ASKO-TECH , SAGA, Comap lub równoważny	
5.	Odpowietrznik instalacyjny automatyczny	Dn15 mm	5 szt	firma ARMATURA Kraków	Montaż na zakończeniach pionów
6.	Zawór czepalny ze złączką do węża Dn15 mm	$T_{\max} = 100^{\circ}\text{C}$	7 kpl	firma ARMATURA Kraków lub równoważny	
7.	Zawór ścienny kątowy gwint ćwierćobrotowy z końcówkami do mocowania węża podłączeniowych armaturę Dn 15 mm	$T_{\max} = 100^{\circ}\text{C}$	20 szt	firma ARMATURA Kraków lub równoważny	Podłączenie umywalk, zlewów i WC
8.	Wężyk przyłączeniowy w oplocie pólstywny długości 30 cm Ø15 mm	$T_{\max} = 100^{\circ}\text{C}$	18 szt	firma ARMATURA Kraków lub równoważny	
9.	Przejście nierozbieralne (monoblok) stal/PE z końcówką do zaciskania Ø25/Dz20 mm Ø25/Dz16 mm	$T_{\max} = 100^{\circ}\text{C}$	4 szt 2 szt	WAVIN Polska lub równoważny	Montaż na pionach ozn. Pw1
10.	Trójnik równoprzelotowy stalowy ocynkowany gwintowany Ø25/Ø25	$T_{\max} = 100^{\circ}\text{C}$	3 szt	WAVIN Polska lub równoważny	Montaż na pionach ozn. Pw1
11.	CP 648-S- opaska ogniochronna wraz z materiałami montażowymi (zabezpieczenie przejść rur palnych przez przegrody p.poż.).		kpl	„Promat” lub równorzędny	Montaż w stropie/ścianach. Ilość dostosować do wymagań na budowie

1	2	3	4	5	6
12.	Masa uszczelniająca ogniochronna CP 601S wraz z izolacją ciągłą z wełny mineralnej o gęstości 35kg/m <sup>3</sup>		kpl	„Promat” lub równorzędny	Montaż w stropie/ścianach. Ilość dostosować do wymagań na budowie
13.	Rewizje z drzwiczkami ze stali nierdzewnej o wymiarach 15x15 cm		8 szt	Katalog Producenta	Montaż w obudowach pionów z odpowietrznikami

**Uwaga:**

1. Podczas montażu ilości kształtek dopasować do rzeczywistych potrzeb, zależnie od wytyczenia trasy rurociągów i warunków. Ilość materiałów izolacyjnych uaktualnić wg obmiaru po wykonaniu wszystkich instalacji w obiekcie miejscowych.
2. Przedmiotowe zestawienie materiałów dla instalacji wodociągowych wykonano bez uwzględnienia białego montażu tj. baterii umywalkowych itp. Biały montaż ujęty jest w części dokumentacji branży architektoniczno-budowlanej.
3. Dla przedmiotowych wewnętrznych instalacji wodociągowych należy dobrać dodatkowo ilości przejść pożarowych dla rur tworzywowych (palnych) o odpowiedniej średnicy - dobrać np. firmy "Promat" lub "Hilti".
4. Przyjęto prowadzenie instalacji w przegrodach budowlanych pod urządzenia odbiorowe oraz w posadzce w bruździe w peszlu ochronnym.
5. Izolację termiczną projektuje się zastosować z otuliny typu Flex z PU,  $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ .

**2.2.2. Instalacja wewnętrzna przeciwpożarowa hydrantowa**

Lp.	Nazwa urządzenia , materiału.	Parametr techn.	Ilość Jedn	Producent Dystrybutor	Uwagi.
1	2	3	4	5	6
1.	Rura stalowa ocynkowana ze szwem gwintowana z kształtkami, zawieszami, kompletem materiałów montażowych i uszczelniających Dz33,7 x 2,9 mm (Dn25 mm)	PN-74/H-74200 EN 10219-1,2: 2007	4 mb	Katalog producenta	
2.	Szafka hydrantowa zamykana typ HW-25 N-K-20 dla hydrantów wewnętrznych Ø33 z wyposażeniem: - zawór hydrantowy Dn25 mm z nasadą 25-T - wąż półsztywny dł. 20 mb - prądownica wodna PW - gaśnica proszkowa do 6 kg	EN 671-1 DIN 14461-1  - wąż 1 x 20m	2 kpl	"Gras", Metbox" lub równoważny	Szafka wewnętrzna z blachy stalowej ocynkowanej malowana proszkowo w kolorze RAL 3000.

1	2	3	4	5	6
3.	Farba antykorozyjna ftalowa do malowania powłok stalowych zewnętrznych w kolorze RAL3000		1 opak	firma POLIFARB Cieszyn	malować: 2 x podkład 1 x nawierzchn.
4.	Przejście p.poż. dla przewodów z rur niepalnych (klasa odporności ogniowej EI 120, atestowane) z ogniochronną masą uszczelniającą oraz otuliną z wełny mineralnej, zgodnie z wymaganiami producenta i atestu.		kpl	„Promat” lub równorzędny	Montaż w Stropie . Ilość dostosować do wymagań na budowie

**Uwaga:**

1. Podczas montażu ilości kształtek dopasować do rzeczywistych potrzeb, zależnie od wytyczenia trasy rurociągów i warunków miejscowych.
2. Istnieje możliwość (dopuszcza się) wykonania instalacji ppoż. hydrantowej w systemie rur rowkowanych Victaulic.

2.2.3. Instalacja wewnętrzna kanalizacji sanitarnej:

Lp.	Nazwa urządzenia , materiału.	Parametr techn.	Ilość Jedn	Producent Dystrybutor	Uwagi.
-----	-------------------------------	-----------------	------------	-----------------------	--------

1	2	3	4	5	6
1.	Rura kielichowa HT/PP Dz50 x 2,5 mm z uszczelkami gumowymi, z kształtkami, rewizjami, z zawieszzeniami i zamocowaniami ze stali ocynkowanej		30 mb	„Wavin” - lub system równorzędny System mocowania np. "Hilti" lub "Niczuk"	Ozn. na rysunku Ø50
2.	Rura kielichowa HT/PP Dz75 x 2,5 mm z uszczelkami gumowymi, z kształtkami, rewizjami, z zawieszzeniami i zamocowaniami ze stali ocynkowanej		3 mb	„Wavin” - lub system równorzędny System mocowania np. "Hilti" lub "Niczuk"	Ozn. na rysunku Ø75
3.	Rura kielichowa HT/PVC Dz110 x 2,6 mm z uszczelkami gumowymi, z kształtkami, rewizjami, z zawieszzeniami i zamocowaniami ze stali ocynkowanej		8 mb	„Wavin” - lub system równorzędny System mocowania np. "Hilti" lub "Niczuk"	Ozn. na rysunku Ø110
4.	Rura kielichowa HT/PVC Dz75 x 2,5 mm z uszczelkami gumowymi, z rewizjami, rurą wywiewną z daszkiem i zamocowaniami ze stali ocynkowanej		5 mb	„Wavin” - lub system równorzędny System mocowania np. "Hilti" lub "Niczuk"	Przebudowa istn. pionu P8 Ozn. na rysunku Ø75
5.	Rura kielichowa HT/PVC Dz110 x 2,6 mm z uszczelkami gumowymi, z rewizjami, rurą wywiewną z daszkiem i zamocowaniami ze stali ocynkowanej		33 mb	„Wavin” - lub system równorzędny System mocowania np. "Hilti" lub "Niczuk"	Przebudowa istn. pionów P2, P4, P5, P6, P7, P11, P13 Ozn. na rysunku Ø110

1	2	3	4	5	6
6.	Wpust podłogowy Dn50 z zasyfonowaniem, odpływ pionowy, z wyjmowanym syfonem w komplecie z kratką ze stali nierdzewnej		3 szt	„Kessel” lub równorzędny	
7.	Przejście p.poż. - opaska ogniochronna wraz z materiałami montażowymi (zabezpieczenie przejść rur palnych przez przegrody p.poż.).		kpl	„Promat” lub równorzędny	Montaż w przegrodach oddzielenia ppoż. Ilość dostosować do wymagań na budowie

Uwaga:

1. Ilość materiałów w zestawieniu materiałów podano orientacyjnie.
2. Wszystkie urządzenia montować zgodnie z wytycznymi technologii.
3. Ilość przejść p.poż. (poz. Nr 7) dostosować do potrzeb na budowie uwzględniając przejścia przez stropy i przegrody ścienne obiektu, stanowiące wydzielenie stref pożarowych.
4. Podczas montażu ilości kształtek dopasować do rzeczywistych potrzeb, zależnie od wytyczenia trasy rurociągów pod posadzką obiektu i warunków miejscowych.
5. Zestawienie materiałów nie uwzględnia białego montażu (np. baterie itp.) oraz elementów łączących instalację kanalizacji sanitarnej z białym montażem (np. syfony itp.).

### 3 INSTALACJA CO

#### 3.1 Podstawa opracowania

Opracowanie niniejsze sporządzono w oparciu o:

- Zlecenie i umowę,
- Projekt budowlany – architektoniczny wraz z kartami pomieszczeń
- Katalogi i wytyczne montażowe producentów systemów instalacyjnych.

Aktualne normy i przepisy branżowe.

#### 3.2 Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje modernizowaną część budynku a tym:

- obliczenia OZC dla poszczególnych pomieszczeń,
- dobór i wymiarowanie grzejników,
- dobór i wymiarowanie wielkości przewodów i armatury instalacji.

Zakres robót demontażowych

Zakres robót demontażowych objętych projektem technicznym branży instalacyjnej w zakresie instalacji CO:

- demontaż przewodów.
- demontaż armatury odcinającej i regulacyjnej,
- demontaż grzejników.

#### 3.3 Stan istniejący



W budynku istnieje sprawna instalacja CO wodna, pompowa zasilana ciepłem z kotłowni centralnej zlokalizowanej poza budynkiem.

Instalacja grzewcza pracuje w układzie zamkniętym - zabezpieczenia wg wymagań PN-91/B-02414 oraz PN-EN 12828. Układ rozdziału ciepła za pomocą pionów w systemie trójnikowym.

Do modernizowanej części budynku doprowadzono piony CO umożliwiające wykonanie instalacji CO.

Parametry instalacji loco pion/grzejnik w budynku  $t_z/t_p = 80/60^\circ\text{C}$ . W miejscu włączenia do istniejących pionów na modernizowanej części budynku istnieje nadwyżka ciśnienia i strumienia wody grzewczej.

### 3.4 Zapotrzebowanie na ciepło na cele grzewcze

#### 3.4.1 Założenia do obliczeń cieplnych

Przegrody cieplne wg stanu istniejącego - grubości docieplenia przyjęto na podstawie informacji od Zamawiającego.

- strop  $U = 0,38 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,
- ściana zewnętrzna  $U = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$
- okna  $U = 1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$

Temperatury wewnętrzne przyjęto na podstawie kart pomieszczeń:

- łazienka, szatnia -  $24^\circ\text{C}$ ,
- WC, sala konferencyjna, pom. laboratoriów, pom. biurowe/informatyków -  $20^\circ\text{C}$ ,
- komunikacja wewnętrzna  $16-20^\circ\text{C}$ ,
- pom. techniczne, magazyny  $16-15^\circ\text{C}$ ,

#### 3.4.2 Dodatkowe założenia przyjęte na podstawie informacji od Zamawiającego.

Pomieszczenie sąsiednie poza zakresem opracowania (położone niżej i obok modernizowanej części budynku) są ogrzewane. Przyjęta temperatura w pomieszczeniach wynosi nie mniej niż  $20^\circ\text{C}$

Parametry instalacji loco pion/grzejnik w budynku  $t_z/t_p = 80/60^\circ\text{C}$ .

Instalacja zostanie połączona z istniejącym układem hydraulicznym centralnego ogrzewania.

W miejscu włączenia do pionów istnieje wymagana nadwyżka ciśnienia i strumienia wody grzewczej do zasilania projektowanych grzejników.

W źródle ciepła (kotłowni) zabudowane są zabezpieczenie układu CO przed nadmiernym wzrostem ciśnienia i objętości umożliwiające prawidłową pracę układu hydraulicznego instalacji CO po włączeniu projektowanych odcinków instalacji CO.

#### 3.4.3 Zapotrzebowanie ciepła na cele centralnego ogrzewania,

Zapotrzebowanie ciepła na cele centralnego ogrzewania i wentylacji naturalnej (infiltracji) dla budynku wyznaczono zgodnie z PN EN 12831 za pomocą programu komputerowego OZC.

**Łączne zapotrzebowanie wynosi:**

- straty przenikania, wentylacja grawitacyjna, infiltracja, wentylacja mechaniczna wywiewna pokrywana przez instalacje grzejnikową -  $39\,119 \text{ W}$ .
- zapotrzebowanie na wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną wg punktu wentylacji mechanicznej,

Zestawienie strat pomieszczeń w obiekcie do doboru grzejników z uwzględnieniem rozłożenia strat w pomieszczeniach sąsiednich podano w poniższej tabeli i na rysunku rzutu instalacji CO.

Symbol Pomieszczenia	$\theta_i$ [°C]	Liczba grzejników	$\Phi$ [W]	$\Phi_{wym}$ [W]	$\Phi_{grz}$ [W]	Wynik. $\Phi_{grz}$ [W]	Pokrycie strat [%]
A38	20	5 k	5183	5183	5183	5183	100
A36	20	2 k	2800	2800	2800	2800	100
A06	16	2 k	2013	2013	2013	2013	100
A34	16	5 k	4256	4256	4256	4256	100
A26	20	2 k	1849	1849	1849	1849	100
A19/A17	20	2 k	1737	1737	1737	1737	100
A32	20	1 k	1686	1686	1686	1686	100
A15	20	1 k	1324	1324	1324	1324	100
A25	20	1 k	1066	1266	1266	1266	100
A28	20	1 k	1243	1243	1243	1243	100
A03	20	1 k	1215	1215	1215	1215	100
A08	20	BRAK	0	0	0	0	0
A29	20	1 k	1171	1171	1171	1171	100
A31/A30	20	2 k	1050	1050	1050	1050	100
A33	16	1 k	1049	1049	1049	1049	100
A27	20	1 k	970	970	970	970	100
A10	16	1 k	948	948	948	948	100
A04	20	1 k	903	903	903	903	100
A05	20	1 k	898	898	898	898	100
A09	20	1 k	808	808	808	808	100
A20	20	1 k	786	786	786	786	100
A07	20	1 k	680	680	680	680	100
A35	15	BRAK	0	0	0	0	
A03	20	1 k	1243	1243	1243	1243	100
A16	20	1 k	438	438	438	438	100
A36	20	2 k	3263	3263	3263	3263	100
A24	24	1 k	340	340	340	340	100

#### 3.4.4 Opis przyjętych rozwiązań projektowych instalacji CO w budynku

- Opis instalacji grzewczej CO

Do obliczeń przyjęto parametry zasilania/powrotu  $t_z/t_p=80/60^\circ\text{C}$ .

Instalacja projektowana będzie połączona hydraulicznie z istniejącą instalacją.

Projektowane odcinki instalacji CO włączyć do istniejących pionów wg rysunku. Przewiduje się połączenie projektowanych odcinków instalacji CO do 17 istniejących pionów.

Zabezpieczenie instalacji CO przed nadmiernym wzrostem ciśnienia i objętości wg stanu istniejącego przy źródle ciepła.

- Materiały instalacyjne

Instalację grzewczą zaprojektowano z rur stalowych cienkościennych w średnicach od 28x1,5 do 15x1,2.

**Dopuszczone inne materiały:**

**Dopuszcza się możliwość wprowadzenia rur wielowarstwowych (wymagania jak dla instalacji dla grzejników wysokotemperaturowych wg PN ISO 15875-2) tylko przy konieczności prowadzenia instalacji w warstwie ścian, posadzki przy konieczności zalania ich betonem.**

Wymagane parametry pracy rur i złączy maksymalna temp. pracy – 90 oC, maksymalne ciśnienie pracy – 10 bar.

- Grzejniki wodne

Wg wymagań Zamawiającego w instalacji CO zastosowano grzejniki:

- płytowe higieniczne z zasilaniem bocznym (pomieszczenia o wymaganym standardzie czystości, wymagania dot. grzejników wg kart pomieszczeń),
- grzejniki łazienkowe (pomieszczenia mokre o wymaganym standardzie czystości, wymagania dot. grzejników wg kart pomieszczeń).

**Bezwzględnie przed montażem grzejników sprawdzić stan rzeczywisty wysokości i szerokości wnęk podokiennych i wysokości parapetu nad podłogą po wykonaniu ostatniej warstwy posadzek i okładzin ścian.**

**W przypadku wystąpienia rozbieżności w stosunku do stanu projektowanego, które uniemożliwiają prawidłowy montaż wybranego grzejnika powiadomić Biuro Projektowe.**

Mocowanie grzejników wykonać w sposób umożliwiający utrzymanie w czystości grzejnika, ściany i podłóg.

Grzejniki płytowe montować:

- od poziomu wykończonej podłogi min. 12 cm
- od lica wykończonej ściany min. 10 cm.

- Armatura grzejnikowa

Przy grzejnikach z zasilaniem bocznym i łazienkowych:

- na gałkach zasilających zamontować zawory termostatyczne z nastawą wstępną z głowicami termostatycznymi. Na gałkach powrotnych zamontować zawory odcinające.

Układ zaworów montowany na zasilaniu/powrocie powinien umożliwić zupełne zamknięcie i opróżnienie grzejnika/napełnienie bez konieczności jego demontażu.

Głowice termostatyczne z gwintem M28(30) x 1,5, białe wg RAL 9016, z wbudowanym czujnikiem cieczowym. Zakres nastaw do od +6-8o do +28oC. Możliwość zablokowania nastawy na określoną wartość, zgodna z wymogami Normy Europejskiej EN215.

Przed montażem głowic upewnić się czy rekomendowane głowice prawidłowo współpracują z zaworami termostatycznymi montowanymi na danym typie grzejników.

Uwaga W miejscach ogólnodostępnych typu klatka schodowa zawory wyposażać w pierścień blokujący (kołpak antykradzieżowy). Montaż zaworów wykonać zgodnie z instrukcją montażu i eksploatacji.

Wartości nastaw na zaworach podano na rysunkach instalacji CO.

Użytkowników instalacji należy poinstruować o prawidłowej eksploatacji zaworów z głowicami termostatycznymi.

- Rozprowadzenie przewodów

Grzejniki montować do wyprowadzonych z niższej kondygnacji pionów CO z rur ocynkowanych ze stali cienkościennych.

Odcinki poziome od pionów prowadzić po wierzchu a przy dłuższych odcinkach możliwe jest prowadzenie w przestrzeni ścian działowych, lub bruzdach lub posadzce.

Odgałęzienia instalacji prowadzić ze spadkiem 5‰ w kierunku pionu. Przejścia instalacji rurowych przez przegrody budowlane wykonać w rurach osłonowych. Dopuszcza się lokalnie prowadzenie w posadzce pojedynczych par przewodów (należy wtedy unikać skrzyżowań instalacji ze względu na niską wysokość warstwy wylewki).

W najniższych punktach załamania sieci rurociągów należy zapewnić możliwość spuszczenia wody, natomiast w punktach najwyższych – możliwość odpowietrzenia. Zawiesia, wsporniki i inne elementy mocujące należy kotwić do elementów konstrukcyjnych budynku. Lokalizacja pionów i grzejników wg rysunku CO-1.

- Regulacja mocy grzewczej instalacji CO

Regulacja mocy grzewczej instalacji CO poprzez:

- krzywą grzewczą dla danej sekcji w źródle ciepła,
- indywidualnie przy grzejnikach za pomocą zaworów termostatycznych.

### 3.4.5 Wytyczne montażowe do wykonania instalacji CO

- Kompensacja wydłużeń cieplnych

Systemy instalacyjne układu CO wymagają stosowania kompensacji wydłużeń cieplnych. Na wybranych dłuższych odcinkach instalacji stosować kompensację na naturalnych załamaniach oraz zmianach kierunków prowadzenia przewodów (ramiona kompensujące „L” i odsadzki „Z”). Na długich prostych odcinkach należy stosować kompensatory typu „U” Rury montować za pomocą uchwytów stanowiących punkty stałe oraz punkty przesuwne, pozwalające na swobodne przesuwanie instalacji. Punktów przesuwnych w związku z tym nie należy montować tuż przy złączach, gdyż może to prowadzić do zablokowania przesunięcia przewodów. (minimalna odległość od krawędzi złączki musi być większa od maksymalnego wydłużenia odcinka rurociągu). W punktach zmiany kierunku ramie kompensacyjne należy izolować materiałami elastycznymi, aby nie krępowały one ewentualnych zmian długości. Punkty stałe stosować przy armaturze (zawory, grzejniki) i przy trójnikach (po obu stronach). Przy montażu punktów stałych przy trójnikach należy zwrócić uwagę, aby obejmy blokujące rurociąg nie były montowane na odgałęzieniach o średnicy mniejszej niż o jedną dymensję w stosunku do rurociągu, od którego odchodzi odgałęzienie (siły wywoływane przez rury dużych średnic mogą uszkodzić małą średnicę), podpory przesuwne pozwalają jedynie na osiowe przemieszczenie rurociągu (należy je traktować jako punkty stałe dla kierunku prostopadłego do osi rurociągu) i powinny być wykonywane przy użyciu obejm.

Przy przechodzeniu przez przegrody otwór w ścianie/stropie musi być odpowiednio przewymiarowany dla wyprowadzenia odgałęzienia lub przez montaż ramienia kompensującego.

- Mocowanie przewodów

Przewody poziome prowadzone po ścianie mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub wsporników. W celu spełnienia wymagań ochrony akustycznej do wykonywania punktów stałych należy stosować uchwyty i obejmy metalowe z gumową wkładką, umożliwiające dokładne i pewne ustabilizowanie rury na całym obwodzie. Obejma powinna być maksymalnie zaciśnięta na rurze. Uchwyty powinny być umieszczane zawsze na rurze, a nie na złączce. W celu zapobieżenia tworzeniu niepożądanych punktów stałych należy zachować odpowiednią odległość od miejsc zmiany kierunku.

Maksymalny rozstaw podpór dla rur CO w systemie rur stalowych cienkościennych

Średnica rury [mm]	Odległość zamocowań [m]
15	1,25
18	1,50
22	2,00
28	2,25

- Przejścia przez przegrody

Przejścia przez przegrody wykonać należy w tulejach ochronnych z tworzyw sztucznych lub stalowych o średnicy dwukrotnie większej od nominalnej średnicy przewodu.

Przejścia przez przegrody zewnętrzne, konstrukcyjne i ścianach dylatacyjnych wykonać należy bezwzględnie w stalowych rurach ochronnych.

- Izolacja cieplna obiegów CO w budynku

Przewodów CO tzw. "gałązek" prowadzonych do grzejnika bezpośrednio z pionu CO nieizolować.

Pozostałe przewody izolować cieplnie w otulinie z pianki PE.

Wymagana grubość i przewodność izolacji cieplnej przewodów i komponentów wg WT 2002 zgodnie z tabelą.

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współ. przewodzenia ciepła 0,035 W/(m·K)1)
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
Uwaga: 1) przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli - należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej.		

W każdym przypadku, gdy rura przechodzi przez przegrody dylatacyjne, przez ściany, stropy, itp., gdy rura jest prowadzona w bruzdach ściennych, a także w miejscach doprowadzenia do przyłączy i odbiorników (grzejników,), konieczne jest zastosowanie rur osłonowych (peszli).

- Zawory odcinające, spustowe, odpowietrzające

Jako zawory odcinające zastosowano zawory kulowe w wykonaniu gwintowym.

Odpowietrzenie zładu indywidualnie przy grzejnikach za pomocą zaworów odpowietrzających. Dodatkowo zaleca się zastosować odpowietrzniki automatyczne z zaworem odcinającym DN 15 w najwyższych punktach przewodów hydraulicznych i na pionach instalacji grzewczej. W najwyższych punktach przewodów instalacji źródła ciepła zastosować odpowietrzniki automatyczne poprzedzone zaworami stopowymi Dn15.

- Próby ciśnieniowe, regulacja, uruchomienie i eksploatacja układu grzewczego.

#### Próba szczelności

Po zakończeniu robót montażowych instalację należy bardzo dokładnie przepłukać (min. dwukrotnie), a następnie wykonać próbę szczelności zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami.

Próbę ciśnieniową należy przeprowadzić jako próbę wstępną, główną i końcową. Przy próbie wstępnej należy zastosować ciśnienie próbne odpowiadające 1,5-krotnej wartości najwyższego możliwego ciśnienia roboczego. Ciśnienie to musi w okresie 30 minut być wytworzone dwukrotnie, w odstępie 10 minut. Po dalszych 30 minutach próby, ciśnienie nie może obniżyć się o więcej niż 0,6 bara. Nie mogą wystąpić żadne nieszczelności. Bezpośrednio po próbie wstępnej, należy przeprowadzić próbę główną. Czas próby głównej wynosi 2 godziny. W tym czasie ciśnienie próbne, odczytane na próbie wstępnej, nie może obniżyć się o więcej niż 0,2 bara. Po zakończeniu próby wstępnej i głównej, należy przeprowadzić próbę końcową. W próbie tej, w cyklach co 5 minut, wytwarzane jest naprzemian ciśnienie 10 i 1 bar. Pomędzy poszczególnymi cyklami próby, sieć rur powinna być pozostawiona w stanie bezciśnieniowym. W żadnym miejscu badanej instalacji nie może wystąpić nieszczelność. W czasie próby szczelności instalacji połączonej z płukaniem wszystkie zawory grzejnikowe muszą znajdować się w stanie całkowitego otwarcia. Z przeprowadzonych prób szczelności wykonawca zobowiązany jest sporządzić protokół.

Przed rozpoczęciem rozruchu i podjęciem próby działania instalacji w stanie gorącym należy we wszystkich zaworach grzejnikowych z wstępną regulacją ustawić elementy dławiące w położeniu określonym w projekcie w sposób podany przez producenta. Po wykonaniu wstępnej regulacji, zamontować głowice termostaticzne na zaworach grzejnikowych. Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem rur oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej. Cała instalację należy napełnić wodą czystą na 24 h przed wykonaniem próby, dokładnie odpowietrzając wszystkie grzejniki. Następnie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów i sprawdzić szczelność połączeń przy ciśnieniu statycznym w instalacji. W następnej kolejności należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy ręcznej tłokowej. Po pozytywnym wyniku próby wykonać spust wody przez kurek, oczyścić filtr z ewentualnych zabrudzeń, ponownie instalację napełnić wodą uzdatnioną i dokonać próby na gorąco (z urządzeniami) przy roboczych parametrach instalacji.

- Napełnianie i uzupełnianie zładu

Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napełnić czynnikiem grzewczym (wodą). Woda stosowana do napełniania i uzupełniania zładu w instalacji CO musi spełniać odpowiednie wymogi w tym posiadać odpowiednie własności fizyko-chemiczne. Zakres wymaganych własności i parametrów wody oraz procedura napełniania/uzupełniania zładu wg wymagań służb technicznych jednostki obsługującej źródło ciepła.

- Opróżnianie zładu

Opróżnianie zładu wg dotychczasowych procedur służb technicznych. Jeżeli zaistnieje konieczność odwodnienia poziomych przewodów rozprowadzających, można opróżnić je z wody przedmuchując sprężonym powietrzem, po uprzednim odłączeniu grzejników.

- Zabezpieczenie antykorozyjne

Grzejniki nie wymagają zabezpieczeń antykorozyjnych.

Rury stalowe ze stali cienkościennej ocynkowane pomalować i izolować wg wskazań producenta.

Rury czarne i elementy stalowe konstrukcyjne zabezpieczyć antykorozyjnie

- czyszczenie do II stopnia czystości wg PN-70/H-97050 PN-EN ISO 8501
- 2 x farba podkładowa, antykorozyjna
- 2 x farba nawierzchniowa.

### 3.4.6 Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji CO

Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji CO powinny być zgodne z wytycznymi technicznymi COBRTI INSTAL Warszawa Zeszyt nr 6 Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych.

Po zakończeniu robót montażowych instalację należy bardzo dokładnie przepłukać (min. dwukrotnie), a następnie wykonać próbę szczelności zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami.

### 3.4.7 Wytyczne branżowe

Wytyczne budowlane i przeciwpożarowe

Wykonać przebiecia i przewierthy w stropach i ścianach budynku wg rysunku.

Wszystkie przejścia instalacji przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego – zabezpieczenie systemowe (klasa EI, REI taka sama jak przegrody). Stosować ochronę bierną (masy, pianki, otuliny) w wykonaniu systemowym.

### 3.4.8 Uwagi końcowe

Całość robót wykonać w oparciu o dokumentację opisową i rysunkową będącą integralną częścią niniejszego opracowania. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość robót i zgodność z dokumentacją. Instalacja powinna odpowiadać „Warunkom Technicznym Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych część II -instalacje”.

Montaż urządzeń instalacji zgodnie ze wskazaniem i zaleceniami producentów oraz z Dokumentacją Techniczno-Ruchową tych urządzeń. Stosowane materiały muszą posiadać aktualne dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie.

Przy prowadzeniu prac montażowych należy przestrzegać aktualnie obowiązujących przepisów, normatywów technicznych, instrukcji producentów urządzeń. Podczas robót należy przestrzegać przepisów BHP i p. poż obowiązującymi w dniu wykonywania robót.

Pomieszczenie przyłączy należy wyposażyć w instrukcję technologiczno-ruchową, niezbędne schematy instalacyjne w formie tablic oraz instrukcje postępowania na wypadek pożaru wraz z wykazem telefonów alarmowych zgodnie z wymaganiami PIP i UDT.. Pracownicy zatrudnieni na budowie powinni posiadać zgodnie z obowiązującymi przepisami, stosowne przeszkolenie w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów p.poż. Kierownik budowy powinien powyższy fakt odnotować w dzienniku budowy.

Projektowana instalacja nie wymaga stałej obsługi, a jedynie okresowej kontroli i konserwacji przez osobę z uprawnieniami eksploatacyjnymi. Obowiązują przepisy obsługi urządzeń cieplnych i energetycznych.

Personel skierowany do prac montażowych, konserwacyjnych i eksploatacyjnych powinien posiadać kwalifikacje do wykonywania tych prac.

### 3.5 Zestawienie materiałów instalacji c.o.

#### Uwaga:

dopuszcza się zastosowanie innych urządzeń i materiałów o równoważnych lub lepszych parametrach technicznych, zgodnie ze standardami określonymi w PFU. Urządzenia wymienionych producentów służą wyłącznie, jako podstawa doboru technicznego i wyceny Inwestorskiej. Każda zmiana urządzeń technicznych winna być potwierdzona przez Inwestora (Inspektora Nadzoru) oraz Projektanta.

	Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie grzejników</b>							
<b>V&amp;N COSMO higieniczne</b>							
	<b>Grzejniki - V&amp;N COSMO higieniczne</b>						
	20/500	500	1000	80		5	szt.
	20/600	600	600	80		3	szt.
<b>V&amp;N COSMO higieniczne</b>							
	<b>Grzejniki - V&amp;N COSMO higieniczne</b>						
	20/600	600	920	80		1	szt.
<b>V&amp;N COSMO higieniczne</b>							
	<b>Grzejniki - V&amp;N COSMO higieniczne</b>						
	20/600	600	1000	80		1	szt.
<b>V&amp;N COSMO higieniczne</b>							
	<b>Grzejniki - V&amp;N COSMO higieniczne</b>						
	20/600	600	1120	80		2	szt.
<b>V&amp;N COSMO higieniczne</b>							
	<b>Grzejniki - V&amp;N COSMO higieniczne</b>						
	20/600	600	1200	80		19	szt.
<b>V&amp;N COSMO higieniczne</b>							
	<b>Grzejniki - V&amp;N COSMO higieniczne</b>						
	20/600	600	1320	80		4	szt.
<b>V&amp;N COSMO higieniczne</b>							
	<b>Grzejniki - V&amp;N COSMO higieniczne</b>						
	20/600	600	1800	80		1	szt.
	30/500	500	1200	166		2	szt.
<b>V&amp;N Grzejniki dekoracyjne i łazienkowe</b>							
	C_STD_1100	1130	500	64		1	szt.
	Produkt	Wielkość			Kod katalogowy	Ilość	Jednostka



Zestawienie zaworów i armatury					
Zawory termostatyczne, podpionowe i motylkowe					
Zawory - zawory termostatyczne, podpionowe i motylkowe					
	Zawór kulowy 6406 z motylkiem GW-GW	15	V111014001	39	szt.
	Zawór term. R855 prosty, z nast. wst. GW	15	R855424	37	szt.
	Zawór term. R855 prosty, z nast. wst. GW	20	R855426	2	szt.
	Odpowietrzniki z zaworem stopowym DN 15	15	R855426	17	szt.

	Produkt	Wielkość	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
Zestawienie rur i kształtek					
KAN-therm Steel					
Rury - KAN-therm Steel					
	Rura ze stali węglowej, ocynkowana - sztanga 6 m	15 x 1,2	620460.5	125	m
	Rura ze stali węglowej, ocynkowana - sztanga 6 m	18 x 1,2	620461.6	71	m
	Rura ze stali węglowej, ocynkowana - sztanga 6 m	22 x 1,2	620461.6	12	m
	Rura ze stali węglowej, ocynkowana - sztanga 6 m	28 x 1,5	620461.6	2	m
Kształtki - KAN-therm Steel					
	Kolano 90° press	15	620155.8	2	szt.
	Kolano 90° press	18	620156.9	32	szt.
	Kolano 90° press	22	6240181	2	szt.
	Kolano z GZ press długie	15 - ½"z	620199.8	2	szt.
	Łuk 90°	15	620185.5	15	szt.
	Łuk 90°	18	620186.6	10	szt.
	Łuk 90°	22	6240839	8	szt.
	Redukcja nyplowa press	18 - 15	620213.0	40	szt.
	Redukcja nyplowa press	28 - 18	620218.5	2	szt.
	Redukcja nyplowa press	28 - 22	6240234	2	szt.
	Śrubunek GW press	15	6208906	11	szt.
	Śrubunek GZ press	15 - ½"z	620719.0	64	szt.
	Śrubunek GZ press	18 - ½"z	6207036	2	szt.
	Śrubunek GZ press	22 - ¾"z	6240916	4	szt.
	Trójnik press	18 - 18 - 18	620250.4	4	szt.
	Trójnik red. press	15 - 18 - 15	620277.9	18	szt.
	Trójnik red. press	18 - 15 - 18	620258.1	8	szt.
	Trójnik red. press	18 - 22 - 18	620279.0	2	szt.
	Trójnik red. press	28 - 22 - 28	6240729	2	szt.
	Trójnik z GW press	18 - ½"w - 18	620282.3	4	szt.
	Złączka z GZ press	15 - ½"z	620228.4	50	szt.
	Złączka z GZ press	18 - ½"z	620229.5	2	szt.
	Złączka z GZ press	18 - ¾"z	620230.6	30	szt.

	Złączka z GZ press	22 - 3/4"z	6240135	2	szt.
	Kolanko 90° z gw. wewn.	12 - 1/2"w		2	szt.
	Kolano 90°	15 - 15		6	szt.
	Mufa	16 - 15		2	szt.
	Mufa z gw. wewn.	15 - 1/2"w		2	szt.
	Mufa z gw. wewn.	15 - 3/4"w		32	szt.
	Mufa z gw. zewn.	15 - 1/2"z		4	szt.
<b>Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe</b>					
	Mufa calowa redukcyjna	3/4"w - 1/2"w		4	szt.
	Nypel calowy równoprzelotowy	1/2"z - 1/2"z		21	szt.

**Zestawienie izolacji****Katalog izolacji standardowych****Otuliny - Katalog izolacji standardowych**

Otulina PU, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,036\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 15 mm	25 mm	125	m
Otulina PU, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,036\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 18 mm	25 mm	71	m
Otulina PU, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,036\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 22 mm	25 mm	12	m
Otulina PU, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,036\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 28 mm	25 mm	2	m

**4 INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ Z CHŁODZENIEM POWIETRZA****4.1 Podstawa opracowania**

Opracowanie niniejsze sporządzono w oparciu o:

- Zlecenie i umowę,
- Projekt budowlany – architektoniczny wraz z kartami pomieszczeń
- Katalogi i wytyczne montażowe producentów systemów instalacyjnych.

Aktualne normy i przepisy branżowe a w tym:

- Prawo Budowlane – Ustawa z dnia Dz. U. Nr 207 poz. 2016 z dnia 7 lipca 1994r., Prawo budowlane z późn. zmianami
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r., w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego Dz. U. z 2012r. Poz. 462 z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06 listopada 2008 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. nr 201/2008, poz. 1239)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – Dz. U. Nr 75 z dn. 15.06.2002r. wraz z późniejszymi zmianami w tym Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2007 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06 listopada 2008 r. zmieniające rozporządzenie w

sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 201/2008, poz. 1238).

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe.
- PN-EN 12599:2002 – Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji
- PN-EN 13182:2002(U) – Wentylacja budynków. Wymagania dotyczące przyrządów do pomiaru prędkości powietrza w wentylowanych pomieszczeniach.
- PN-ISO 5221:1994 – Rozprowadzenie i rozdział powietrza. Metody pomiaru przepływu strumienia powietrza w przewodzie.
- PN-B-03434:1999 – Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania.
- PN-B-76001:1996 – Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania.
- PN-87/B-02151/02 „Dopuszczanie wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach”
- PN-80/M-43122 „Wentylatory. Hałas wartości dopuszczalne”
- PN-N-01307 „Dopuszczalne wartości hałasu w środowisku pracy”

## 4.2 Cel i zakres opracowania

---

Celem niniejszego opracowania jest projekt techniczny instalacji wentylacji mechanicznej z chłodzeniem powietrza dla modernizowanego i przebudowywanego II piętra segmentu B budynku Szpitala w Kup celem realizacji Apteki szpitalnej i pomieszczeń administracyjnych.

## 4.3 Opis przyjętych rozwiązań projektowych

---

Ze względu na różne wymagania higieniczno-sanitarne modernizowanych pomieszczeń zaprojektowana dwa niezależne układy wentylacyjne. Pierwszy N1W1 obsługiwać będzie pomieszczenia czyste apteki drugi N2W2 pozostałe pomieszczenia. Dodatkowo zaprojektowano dwa niezależne wentylatory wyciągowe (układy W3) z pomieszczeń brudnych tj. WC, łazienka, szatnia.

### 4.3.1 Układ N1W1 – pomieszczenia czyste

Na potrzeby układu będzie wykorzystywana centrala wentylacyjna zewnętrzna zlokalizowana na dachu budynku. Centrala w wykonaniu higienicznym. Wydajność centrali  $V_n=790 \text{ m}^3/\text{h}$  i  $V_w=680 \text{ m}^3/\text{h}$  zapewnia wymagane wydatki powietrza zgodnie z kartami pomieszczeń technologii. Ze względu na wysoką klasę czystości pomieszczeń na instalacji zastosowano regulatory ciśnień zapewniające utrzymywanie odpowiedniego nadciśnienia. Regulator dostosuje ilość nawiewanego powietrza tak, aby utrzymać zadane nadciśnienie. Klasa B pomieszczenia 45Pa, klasa C -30 Pa i klasa D -15 Pa.

Regulatory ciśnienia – w instalacji znajdują się cztery regulatory utrzymujących stałe nadciśnienie w wybranych pomieszczeniach. Działanie regulatora opiera się na pomiarze różnicy ciśnień między dwoma założonymi strefami za pomocą sond pomiarowych. Sygnał elektryczny wędruje do regulatora (zamontowanego na kanale nawiewny do pomieszczenia, w którym utrzymujemy zadane nadciśnienie) gdzie porównywany jest z wartością zadaną, a następnie regulator wysyła do siłownika odpowiednią wartość wielkości sterującej w celu zmiany przez urządzenia położenia przepustnicy w przypadku, gdy wartość wielkości mierzonej jest różna od wartości zadanej.

Projektowane ilości powietrza są tylko przybliżonymi wynikającymi z zakładanych teoretycznych przeciekach na nieszczelnościach (drzwi, okna) rzeczywiste wydatki mogą się różnić.

Nawiew powietrza do pomieszczeń odbywa się poprzez nawiewniki z filtrem absolutnym HEPA H13. Wywiew zaworami powietrznymi.

Centrala wyposażona jest w części nawiewnej w: filtr wstępny powietrza świeżego klasy M5, wymiennik spiralny o sprawności temp. zimą 85%, wentylator, nagrzewnice elektryczną o mocy 3 kW, chłodnice freonową o mocy 3,3 kW (czynnik R32), filtr wtórny klasy F7. Część wywiewna składa się z: filtr wstępnego klasy M5, wymiennika i wentylatora. Centrala wyposażona jest w króćce przyłączeniowe i przepustnice. Czerpnia i wyrzutnia są zintegrowane z centralą. Szczegółowe dane techniczne w załączonej karcie katalogowej.

Dla wyciszenia instalacji na głównym kanale nawiewnym i wywiewnym zaprojektowano tłumiki akustyczne. Ze względu na podwyższoną klasę czystości pomieszczeń obsługiwanych przez zespół N1W1, kanały tego układu należy wykonać ze stali nierdzewnej. Klasa szczelności B.

Rozprowadzenie kanałów odbywa się w przestrzeni sufitu podwieszanego. Wszystkie nawiewniki i wywiewniki powinny posiadać możliwość regulacji ilości powietrza wentylacyjnego.

#### 4.3.2 Układ N2W2 – pomieszczenia administracyjne i ogólne apteki

Na potrzeby układu będzie wykorzystywana centrala nawiewno-wywiewna zlokalizowana na dachu budynku. Wydajność centrali  $V_n=2300 \text{ m}^3/\text{h}$  i  $V_w=2115 \text{ m}^3/\text{h}$  zapewnia wymagane wydatki powietrza zgodnie z kartami pomieszczeń technologii. Powietrze zewnętrzne będzie pobierane i usuwane czerpnią i wyrzutnią zintegrowaną z centralą. Centrala wyposażona jest w filtr wstępny powietrza świeżego klasy F7, spiralny wymiennik ciepła o sprawności 85%, nagrzewnice elektryczną o mocy 6,0kW, chłodnice freonową o mocy 9,3kW (czynnik R32), filtr powietrza wyciąganego klasy M5, wentylator nawiewny i wywiewny, przepustnice i króćce przyłączeniowe.

Szczegółowo parametry techniczne opisane zostały w załączonej karcie katalogowej.

Rozprowadzenie kanałów odbywa się w przestrzeni sufitu podwieszanego kanałami z blachy ocynkowanej. Klasa szczelności B. Wszystkie nawiewniki i wywiewniki powinny posiadać możliwość regulacji ilości powietrza wentylacyjnego. Dla wyciszenia instalacji na głównym kanale nawiewnym i wywiewnym zaprojektowano tłumiki akustyczne.

#### 4.3.3 Układy W3 – pomieszczenia brudne

Niezależną wentylację wyciągową, z wykorzystaniem dwóch wentylatorów kanałowych, zaprojektowano z pomieszczeń brudnych. Pierwszy wentylator obsługuje pomieszczenia WC damskie i WC męskie. Drugi łazienkę i szatnie. Wyrzut powietrza na zewnątrz odbywa się wyrzutnią dachową pionową. Nawiew powietrza do pomieszczeń następuje kratkami wyrównawczymi w drzwiach

#### 4.3.4 Zasilanie chłodzić central wentylacyjnych



Zasilanie chłodzić w centralach odbywa się z agregatów skraplających na czynnik R32. Pompy ciepła zlokalizowano na dachu w pobliżu central. Urządzenia wyposażać w automatykę zawierającą zawór rozprężny, zwór elektromagnetyczny, filtr, wziernik, zawory odcinające. Odpowiednia automatyka dostarczana jest wraz z urządzeniami przez producenta.

Połączenie agregatu z chłodnicą należy wykonać z rur miedzianych łączonych przez lutowanie lutem twardym. Do połączeń króćców należy używać śrubunki określone przez producenta lub dołączone do jednostki. Przewody muszą być wykonane ze specjalnie oczyszczonej miedzi chłodniczej przeznaczonej do chłodnictwa. Izolacja termiczna musi być wykonana, jako zimnochronna tzn. szczelna na dyfuzję pary wodnej. Należy stosować prefabrykowaną elastyczną izolację o zamkniętych porach szczelnie przyklejaną do powierzchni rurociągów. Przewody te na zewnątrz prowadzić w izolacji o grubości 50 mm zabezpieczonej płaszczem z blachy ocynkowanej.

Dane techniczne agregatów

Nazwa	Model	Komb. (%)	RC C (kW)	RC H (kW)	Temp. C (°C)	TC (kW)	Temp.G (°C)	HC (kW)
Agregat skraplający centrali N1W1	AOYG12KBTB	100	3,50	4,10	35,0	3,50	7,0	4,10

Agregat skraplający centrali N2W2	AOYG30KBTB	100	8,50	10,00	35,0	8,50	7,0	10,00
-----------------------------------	------------	-----	------	-------	------	------	-----	-------

Nazwa	Model	Zasilanie	MFA (A)	WxSxG (mm)	Masa (kg)	Czynnik chł. (kg)	Obraz
Agregat skraplający centrali N1W1	AOYG12KBTB	230V , 50Hz	13	542x799x290	33,00	0,85	
Agregat skraplający centrali N2W2	AOYG30KBTB	230V , 50Hz	25	788x940x320	52,00	1,90	

#### 4.3.5 Wytyczne montażowe

Przewody prowadzono na zewnątrz izolować wełną mineralną o grubości 100mm i zabezpieczyć blachą ocynkowaną. Pozostałe przewody izolować termicznie wełną mineralną o grubości 20mm i zabezpieczyć folią aluminiową. Kanały wentylacyjne są zaprojektowane z materiału niepalnego a izolacja, jako nierozprzestrzeniających ogień.

Ze względu na wymaganą odległość czerpni od wywiewek kanalizacyjnych min. 6 m, należy przesunąć wszystkie wywiewki znajdujące się bliżej niż wymagana odległość, wykonując odsadzkę przewodu na dachu.

Ochrona akustyczna:

- Centrale wentylacyjne i wentylatory powinny posiadać fabryczne zabezpieczenie przed przenoszeniem drgań. Posadowienie central na wibroizolatorach i podkładkach tłumiących nieprzenoszących drgań.
- Kanały wentylacyjne mocować do ścian i konstrukcji budowlanych za pomocą uchwytów nie przenoszących drgań ( z podkładkami gumowymi)
- Przejścia przez ściany powinny być uszczelnione masami trwale plastycznymi
- Podłączenia części nawiewników i wywiewników w pomieszczeniach kanałami elastycznymi SONODEC (długość maksymalnie 2m).
- Montaż tłumików akustycznych na przewodach wentylacyjnych
- Wszystkie zespoły wentylacyjne powinny spełniać wymogi norm odnośnie głośności instalacji w budynku i w środowisku zewnętrznym.

Po wykonaniu instalacji należy dokonać pomiarów akustycznych oddziaływania systemu wentylacji i klimatyzacji na otoczenie tak, aby w przypadku stwierdzenia przekroczeń zamontować systemy tłumiące jak obudowy akustyczne agregatów, tłumiki i kulisy tłumiące na czerpniach i wyrzutniach powietrza.

Automatyka central powinna umożliwiać prace układów w trybie nocnym i dziennym.

Centrale wentylacyjne powinny posiadać odpowiednie atesty higieniczne dopuszczające do pracy w obiektach służby zdrowia, centrale obsługujące pomieszczenia czyste powinny być wykonane, jako higieniczne zgodnie z wymogami norm.

Czyszczenie przewodów powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji (kratek, nawiewników, zaślepek lub innych w zastępstwie otworów rewizyjnych).

Otworki rewizyjne powinny umożliwiać oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów. Nie należy stosować wewnątrz elementów ostro zakończonych śrub lub innych elementów, które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących. Nie dopuszcza się ostrych krawędzi w otworach rewizyjnych. Pokrywy otworów rewizyjnych powinny się łatwo otwierać.

Należy zapewnić dostęp do czyszczenia do urządzeń zamontowanych na przewodach.

Miedzy otworami rewizyjnymi nie powinny być zamontowane więcej niż 2 kolana lub łuki o kącie większym niż 45°, a w przewodach poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie powinna być większa niż 30m.

Automatyka central powinna zapewniać:

- Regulację temperatury powietrza nawiewanego,
- Sygnalizację zabrudzenia filtrów
- Programowanie czasowe trybów pracy
- Możliwość dostosowania sprężu centrali do rzeczywistych oporów instalacji poprzez zmianę obrotów silnika wentylatora - falowniki
- Możliwość wpięcia do systemu SAP i BMS
- Okablowanie szaf sterowniczych z poszczególnymi elementami wykonawczymi oraz systemu sterowania, należy wykonać na podstawie dokumentacji automatyki dostarczonej wraz z urządzeniami przez producenta.

Połączenie szafki sterownika z panelem tekstowym typu T: Zalecany przewód to czterożyłowy ekranowany (skrętka) o przekroju żyły 0,14 – 1,5mm<sup>2</sup> i długości do 50m. (np: kabel internetowy FTP 4x2x0,14mm<sup>2</sup>)

## 4.4 Wytyczne branżowe

---

### 4.4.1 Budowlane

Należy wykonać przebicia w stropach i ścianach. Wewnętrzne powierzchnie otworów powinny być gładkie i otylkowane. Otwory w ścianach konstrukcyjnych, a przy otworach większych również w ścianach działowych, powinny być tak wykonane, aby obciążenia ścian nie były przenoszone na przewody i elementy urządzeń. Drzwi do pomieszczeń wyposażonych w wentylację mechaniczną wyciągową powinny być wyposażone w kratki wyrównawcze.

Od strony obsługowej central wentylacyjnych należy pozostawić wolną przestrzeń zgodną z DTR urządzenia do celów bieżącej obsługi serwisowej, umożliwiającą otwieranie drzwi i pokryw inspekcyjnych. Instalacje wokół centrali (rurociągi, tory kablowe) nie powinny utrudniać dostępu do centrali. Od strony obsługowej należy przewidzieć przestrzeń o szerokości równej szerokości centrali do obsługi remontowej. Na przestrzeni remontowej mogą być zainstalowane instalacje, rurociągi, wsporniki, które można łatwo zdemontować na czas napraw i remontu centrali. Należy wykonać konstrukcje, ramy pod centrale wentylacyjne i agregaty zewnętrzne. Wymagana wysokość ramy 30cm. Ramy należy zabezpieczyć antykorozyjnie. Usytuowanie urządzeń pokazano na rysunkach.

### 4.4.2 Elektryczne

Należy zasilić następujące urządzenia

Centrala wentylacyjna N1W1 - 1,2+3,0 kW, 230V

Agregat chłodniczy centrali N1W1 – 5,1 A, 230V

Centrala wentylacyjna N2W2 – 1,75+6,0 kW, 400V

Agregat chłodniczy centrali N2W2 – 12,2A, 230V

Wentylator kanałowy W3 - 30 W, 230V – 2szt

Lokalizacje i wymagane moce elektryczne zamieszczono na rysunkach.

Wszystkie elementy metalowe należy przyłączyć do instalacji połączeń wyrównawczych. Wszystkie elementy metalowe muszą posiadać zaciski uziemiające. Działanie siłownika przepustnic zlokalizowanych przed wyciągami z pomieszczeń, w których znajdują się digestoria należy zsynchronizować z działaniem wentylatora wyciągowego z digestorium (włączenie wentylatora – zamyka przepustnice).

#### 4.5 Uwagi końcowe

Wszelkie prace należy prowadzić zgodnie z:

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” – Zeszyt nr 4 COBRTI INSTAL Warszawa 2002 r.
- Warunkami technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych, część II – Instalacje Sanitarne i Przemysłowe, wydany przez Ministerstwo Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych.

Przy szczególnym uwzględnieniu obowiązujących przepisów BHP, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska oraz zaleceń i wymogów producenta, dostawcy, zawartych w dokumentacji techniczno – ruchowej poszczególnych urządzeń.

#### 4.6 Zestawienie materiałów

##### Uwaga:

Materiały i urządzenia przedstawione poniżej należy traktować, jako przykładowe. Dopuszcza się możliwość zastosowania materiałów i urządzeń innych producentów spełniających wymagane parametry projektowanych rozwiązań oraz mające stosowne atesty i dopuszczenia do stosowania w budownictwie na terenie Polski. Wprowadzane zmiany konieczne uzgodnić z projektantem – autorem opracowania.

Ip	Element	Ilość	Jedn.	Producent
1	Centrala higieniczna N1W1 Vn=790 dP=480 Pa, Vw=680 dp=300 Pa + automatyką producenta + podkonstrukcja Parametry techniczne zgodnie z kartą katalogową – zał. 1	1	komplet	BARTOSZ
2	Centrala N2W2 Vn=2300 dP=300 Pa, Vw=2115 dp=300 Pa + automatyką producenta + podkonstrukcja Parametry techniczne zgodnie z kartą katalogową – zał. 2	1	komplet	BARTOSZ
3	Pompa ciepła AOYG12KBTB + moduł UTY-XDZX. Moc chłodnicza 3,5kW + podkonstrukcja	1	komplet	FUJITSU
4	Pompa ciepła AOYG30KBTB + moduł UTY-XDZX. Moc chłodnicza 8,5kW (2,8-10 kW)), + podkonstrukcja	1	komplet	FUJITSU
5	Przewód chłodniczy miedziany izolowany Dn 6,35mm	3	mb	
6	Przewód chłodniczy miedziany izolowany Dn 9,52mm	6	mb	
7	Przewód chłodniczy miedziany izolowany Dn 15,88mm	3	mb	
8	Nawietrzak okienny	3	szt	

Typ: N1 - Nawiewny

Opis: NIERDZEWKA

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary								Producent
N1	1	1	UA	Redukcja asymetryczna	a = 200	b = 300	c = 311	d = 450	l = 225	e = 75	f = 56		Ogólne
N1	2	1	JTH 200/300/1000	Tłumik kanałowy 34 dB	a = 200	b = 300	l = 1000						Ventia
N1	3	1	UA	Redukcja asymetryczna	a = 200	b = 300	c = 300	d = 200	l = 150	e = -50	f = 50		Ogólne
N1	4	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a = 200	b = 300	d = 300	e = 50	f = 50	r = 100		Ogólne
N1	5	1	K	Przewód prostokątny	a = 300	b = 200	l = 841						Ogólne
N1	6	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a = 300	b = 200	d = 200	e = 100	f = 100	r = 0		Ogólne
N1	7	1	TR2*	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a = 200	b = 300	d = 125	l = 325	e = 163	f = 100			Ogólne
N1	8	1	K	Przewód prostokątny	a = 200	b = 300	l = 215						Ogólne
N1	9	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a = 200	b = 300	d = 250	e = 50	f = 50	r = 100		Ogólne
N1	10	1	K	Przewód prostokątny	a = 200	b = 250	l = 360						Ogólne
N1	11	1	TR2*	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a = 200	b = 250	d = 80	l = 280	e = 140	f = 100			Ogólne
N1	12	1	K	Przewód prostokątny	a = 200	b = 250	l = 450						Ogólne
N1	13	1	TR2a*	Trójkąt redukcyjny z okrągłym odejściem	a = 200	b = 250	d = 200	d1 = 160	l = 360	e = 180	f = 100		Ogólne
N1	14	1	K	Przewód prostokątny	a = 200	b = 200	l = 792						Ogólne
N1	15	1	TR2*	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a = 200	b = 200	d = 200	l = 400	e = 200	f = 100			Ogólne
N1	16	1	RA	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a = 200	b = 200	d = 125	g = 40	l = 100	e = -37	f = -37		Ogólne
N1	17	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 125	l1 = 250							Ogólne
N1	18	1	RPP-Rt-125-15	Regulator ciśnienia	d = 125	l = 350							Smay
N1	19	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 125	l1 = 300							Ogólne
N1	20	1	SONODEC 25	Przewód elastyczny akustyczny	d = 125	l = 1251							Ogólne
N1	21	2	NF-V/350BN/H4/W/125	Nawiewnik z filtrem HEPA klasy H13 305x305x90	L = 350	H = 350	D = 125	BD = 280					Climatech
N1	22	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 200	l1 = 400							Ogólne
N1	23	1	RPP-Rt-200-45	Regulator ciśnienia	d = 200	l = 350							Smay
N1	24	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 200	l1 = 200							Ogólne
N1	25	1	SONODEC 25	Przewód elastyczny akustyczny	d = 200	l = 1015							Ogólne



N1	26	1	NF-H/1/BN/C	Nawiewnik z filtrem HEPA klasy H13 305x610x78	L = 360	H = 650	D = 200	BD= 305					Climatech
N1	27	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 160	l1 = 320							Ogólne
N1	28	1	RPP-Rt-160-15	Regulator ciśnienia	d = 160	l = 350							Smay
N1	29	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 160	l1 = 160							Ogólne
N1	30	1	SONODEC 25	Przewód elastyczny akustyczny	d = 200	l = 805							Ogólne
N1	31	1	NF-H/1/BN/U	Nawiewnik z filtrem HEPA klasy H13 305x610x78	L = 360	H = 650	D = 200	BD= 305					Climatech
N1	32	1	SONODEC 25	Przewód elastyczny akustyczny	d = 80	l = 362							Ogólne
N1	33	1	KE	Zawór wentylacyjny	D = 80								Ogólne
N1	34	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 125	l1 = 467							Ogólne
N1	35	1	RPP-Rt-125-30	Regulator ciśnienia	d = 125	l = 350							Smay
N1	36	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 125	l1 = 368							Ogólne
N1	37	1	MFA	Złączka mufowa	d1 = 200								Ogólne
N1	38	1	USE	Redukcja symetryczna	d1 = 200	d2= 160	l1= 85						Ogólne
N1		1	MF1*	Złączka nyplowa	d1 = 200								Ogólne
N1		1	MF1*	Złączka nyplowa	d1 = 160								Ogólne
N1		2	MF1*	Złączka nyplowa	d1 = 125								Ogólne

**Typ:** N2 - Nawiewny

**Opis:** Stal ocynkowana

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary								Producent
N2	1	1	UA	Redukcja asymetryczna	a = 400	b = 500	c = 412	d = 650	l = 325	e = 75	f = 6		Ogólne
N2	2	1	2xJTH200/500 /1000	Tłumik kanałowy prostokątny	a = 400	b = 500	l = 1000						Ventia
N2	3	1	K	Przewód prostokątny	a = 400	b = 500	l = 207						Ogólne
N2	4	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a = 500	b = 400	d = 500	e = 50	f = 50	r = 100		Ogólne
N2	5	1	UA	Redukcja asymetryczna	a = 500	b = 500	c = 250	d = 500	l = 350	e = 0	f = 0		Ogólne
N2	6	1	K	Przewód prostokątny	a = 250	b = 500	l = 524						Ogólne

N2	7	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a = 500	b = 250	d = 250	e = 100	f = 100	r = 0		Ogólne
N2	8	1	K	Przewód prostokątny	a = 250	b = 500	l = 100						Ogólne
N2	9	1	TG	Trójkąt prostokątny prosty	a = 250	b = 250	d = 250	h = 500	e = 130	f = 150	r = 100	l = 800	Ogólne
N2	10	1	TR2*	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a = 250	b = 250	d = 125	l = 325	e = 163	f = 125			Ogólne
N2	11	2	UA	Redukcja asymetryczna	a = 250	b = 250	c = 200	d = 250	l = 125	e = 0	f = 0		Ogólne
N2	12	7	K	Przewód prostokątny	a = 200	b = 250	l = 1500						Ogólne
N2	13	1	K	Przewód prostokątny	a = 200	b = 250	l = 652						Ogólne
N2	14	2	TR2*	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a = 200	b = 250	d = 160	l = 360	e = 180	f = 100			Ogólne
N2	15	1	K	Przewód prostokątny	a = 200	b = 250	l = 1343						Ogólne
N2	16	1	TA	Trójkąt prostokątny ukośny	a = 200	b = 250	d = 125	h = 250	e = 130	f = 150	r = 100	M = 125	Ogólne
					l = 550								
N2	17	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a = 125	b = 200	d = 100	e = 100	f = 100	r = 0		Ogólne
N2	18	1	K	Przewód prostokątny	a = 100	b = 125	l = 155						Ogólne
N2	19	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a = 125	b = 100	d = 100	e = 100	f = 100	r = 0		Ogólne
N2	20	1	K	Przewód prostokątny	a = 100	b = 125	l = 938						Ogólne
N2	21	1	TR1*	Trójkąt prosty z prostokątnym odejściem	a = 100	b = 125	g = 100	h = 100	l = 300	e = 150	f = 50	l3 = 100	Ogólne
N2	22	1	TR2*	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a = 100	b = 125	d = 100	l = 300	e = 150	f = 50			Ogólne
N2	23	1	BO	Zaślepka	a = 100	b = 125							Ogólne
N2	24	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 100	l1 = 495							Ogólne
N2	25	4	VV1*	Kratka nawiewna ścienna	D = 100								Ogólne
N2	26	1	K	Przewód prostokątny	a = 100	b = 100	l = 350						Ogólne
N2	27	1	TR1*	Trójkąt prosty z prostokątnym odejściem	a = 100	b = 100	g = 75	h = 225	l = 425	e = 213	f = 50	l3 = 100	Ogólne
N2	28	1	BO	Zaślepka	a = 100	b = 100							Ogólne
N2	29	2	RG1*	Kratka wentylacyjna prostokątna	L = 225	H = 75							Ogólne
N2	30	1	K	Przewód prostokątny	a = 200	b = 250	l = 1410						Ogólne
N2	31	1	TR1a*		a = 200	b = 250	d = 125	g = 125	h = 325	l = 525	e = 263	f = 100	Ogólne

				Trójnik redukcyjny z odejściem prostokątnym	l3 = 100									
N2	32	1	K	Przewód prostokątny	a = 200	b = 125	l = 1500							Ogólne
N2	33	1	TR1*	Trójnik prosty z prostokątnym odejściem	a = 200	b = 125	g = 125	h = 325	l = 525	e = 263	f = 100	l3 = 100		Ogólne
N2	34	1	BO	Zaślepka	a = 200	b = 125								Ogólne
N2	35	2	RG1*	Kratka wentylacyjna prostokątna	L = 325	H = 125								Ogólne
N2	36	1	SONODEC 25	Przewód elastyczny akustyczny	d = 160	l = 361								Ogólne
N2	37	1	KE	Zawór wentylacyjny	D = 160									Ogólne
N2	38	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 125	l1 = 2000								Ogólne
N2	39	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 125	l1 = 1708								Ogólne
N2	40	1	KXE	Czownik symetryczny	d1 = 125	d3 = 100	l1 = 170							Ogólne
N2	41	3	MFA	Złączka mułowa	d1 = 100									Ogólne
N2	42	1	DFA	Zaślepka żeńska	d1 = 125									Ogólne
N2	43	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 100	l1 = 122								Ogólne
N2	44	2	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a = 200	b = 250	d = 125	l = 325	e = 163	f = 100				Ogólne
N2	45	1	K	Przewód prostokątny	a = 200	b = 250	l = 1452							Ogólne
N2	46	1	K	Przewód prostokątny	a = 200	b = 250	l = 838							Ogólne
N2	47	1	UA	Redukcja asymetryczna	a = 200	b = 250	c = 200	d = 200	l = 200	e = 50	f = 0			Ogólne
N2	48	2	K	Przewód prostokątny	a = 200	b = 200	l = 1500							Ogólne
N2	49	1	K	Przewód prostokątny	a = 200	b = 200	l = 425							Ogólne
N2	50	2	TR1*	Trójnik prosty z prostokątnym odejściem	a = 200	b = 200	g = 75	h = 125	l = 325	e = 163	f = 100	l3 = 100		Ogólne
N2	51	1	UA	Redukcja asymetryczna	a = 200	b = 200	c = 160	d = 200	l = 180	e = 0	f = 0			Ogólne
N2	52	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa = 90	a = 160	b = 200	d = 200	e = 100	f = 100	r = 0			Ogólne
N2	53	1	K	Przewód prostokątny	a = 160	b = 200	l = 436							Ogólne
N2	54	1	K	Przewód prostokątny	a = 160	b = 200	l = 1500							Ogólne
N2	55	1	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a = 160	b = 200	d = 125	l = 325	e = 163	f = 80				Ogólne

N2	56	1	RA	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a = 160	b = 200	d = 160	g = 40	l = 100	e = 0	f = 0		Ogólne
N2	57	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 160	l1 = 284							Ogólne
N2	58	1	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r = 1	d1 = 160						Ogólne
N2	59	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 160	l1 = 753							Ogólne
N2	60	3	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 160	l1 = 2000							Ogólne
N2	61	1	TC2*	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1 = 125	d2= 160	d3 = 100						Ogólne
N2	62	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 125	l1 = 1543							Ogólne
N2	63	2	OC1*	Odsadzka okrągła	d1 = 125	e = 150	l1 = 303						Ogólne
N2	64	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 125	l1 = 121							Ogólne
N2	65	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 125	l1 = 1580							Ogólne
N2	66	1	TC2*	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1 = 100	d2= 125	d3 = 100						Ogólne
N2	67	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 100	l1 = 1080							Ogólne
N2	68	1	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r = 1	d1 = 100						Ogólne
N2	69	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 100	l1 = 1266							Ogólne
N2	70	1	TC2*	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1 = 80	d2= 100	d3 = 80						Ogólne
N2	71	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 80	l1 = 692							Ogólne
N2	72	1	SONODEC 25	Przewód elastyczny akustyczny	d = 80	l = 1786							Ogólne
N2	73	4	KE	Zawór wentylacyjny	D = 80								Ogólne
N2	74	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 100	l1 = 88							Ogólne
N2	75	1	IRIS	Przepustnica typu IRIS	d1 = 100								Ogólne
N2	76	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 100	l1 = 373							Ogólne
N2	77	2	EIVa	Kratka nawiewna ścienna	D = 100								Ogólne
N2	78	2	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 100	l1 = 2000							Ogólne
N2	79	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 100	l1 = 300							Ogólne
N2	80	2	TC2*	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1 = 100	d2= 100	d3 = 80						Ogólne
N2	81	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 100	l1 = 400							Ogólne

N2	82	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 100	l1 = 1480						Ogólne
N2	83	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 80	l1 = 800						Ogólne
N2	84	1	SONODEC 25	Przewód elastyczny akustyczny	d = 125	l = 758						Ogólne
N2	85	2	KE	Zawór wentylacyjny	D = 125							Ogólne
N2	86	2	RG1*	Kratka wentylacyjna prostokątna	L = 125	H = 75						Ogólne
N2	87	1	MFA	Złączka mufowa	d1 = 125							Ogólne
N2	88	1	IRIS	Przepustnica typu IRIS	d1 = 125							Ogólne
N2	89	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 125	l1 = 754						Ogólne
N2	90	1	OC1*	Odsadzka okrągła	d1 = 125	e = 163	l1 = 269					Ogólne
N2	91	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 125	l1 = 512						Ogólne
N2	92	1	VV1*	Kratka nawiewna ścienna	D = 125							Ogólne
N2	93	1	IRIS	Przepustnica typu IRIS	d1 = 160							Ogólne
N2	94	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 160	l1 = 1480						Ogólne
N2	95	1	TC1*	Trójkąt symetryczny z odejściem prostokąt.	d1 = 160	l1 = 425	a = 75	b = 225	e = 100			Ogólne
N2	96	1	MFA	Złączka mufowa	d1 = 160							Ogólne
N2	97	1	UAE	Redukcja asymetryczna	d1 = 160	d2 = 100	l1 = 112					Ogólne
N2	98	1	TC2*	Trójkąt symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1 = 100	d2 = 100	d3 = 100					Ogólne
N2	99	1	DFA	Zaślepka żeńska	d1 = 100							Ogólne
N2	100	1	K	Przewód prostokątny	a = 75	b = 225	l = 333					Ogólne
N2	101	1	K	Przewód prostokątny	a = 75	b = 225	l = 412					Ogólne
N2		2	MF1*	Złączka nyplowa	d1 = 80							Ogólne
N2		2	MF1*	Złączka nyplowa	d1 = 160							Ogólne
N2		1	MF1*	Złączka nyplowa	d1 = 125							Ogólne
N2		2	MF1*	Złączka nyplowa	d1 = 100							Ogólne

Typ: W1 - Wywiewny

Opis: NIERDZEWKA

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary								Producent
W1	1	1	UA	Redukcja asymetryczna	a = 200	b = 300	c = 311	d = 450	l = 225	e = 75	f = 56		Ogólne
W1	2	1	JTH 200/300/1000	Tłumik kanałowy 34 dB	a = 200	b = 300	l = 1000						Ventia
W1	3	1	K	Przewód prostokątny	a = 200	b = 300	l = 1500						Ogólne
W1	4	1	EA	Odsadzka asymetryczna	a = 200	b = 300	d = 300	e = 350	l = 750				Ogólne
W1	5	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a = 300	b = 200	d = 300	e = 50	f = 50	r = 100		Ogólne
W1	6	1	K	Przewód prostokątny	a = 300	b = 300	l = 91						Ogólne
W1	7	1	K	Przewód prostokątny	a = 300	b = 300	l = 1500						Ogólne
W1	8	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a = 300	b = 300	d = 200	e = 100	f = 100	r = 0		Ogólne
W1	9	1	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a = 200	b = 300	d = 80	l = 280	e = 140	f = 100			Ogólne
W1	10	1	TR2a*	Trótnik redukcyjny z odejściem okrągłym	a = 200	b = 300	d = 160	d1 = 200	l = 400	e = 200	f = 100		Ogólne
W1	11	1	K	Przewód prostokątny	a = 200	b = 160	l = 1500						Ogólne
W1	12	1	K	Przewód prostokątny	a = 200	b = 160	l = 818						Ogólne
W1	13	1	TR2a*	Trótnik redukcyjny z odejściem okrągłym	a = 200	b = 160	d = 125	d1 = 125	l = 325	e = 163	f = 100		Ogólne
W1	14	1	K	Przewód prostokątny	a = 200	b = 125	l = 1272						Ogólne
W1	15	1	TR2a*	Trótnik redukcyjny z odejściem okrągłym	a = 200	b = 125	d = 100	d1 = 200	l = 400	e = 200	f = 100		Ogólne
W1	16	1	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a = 200	b = 100	d = 80	l = 280	e = 140	f = 100			Ogólne
W1	17	1	BO	Zaślepka	a = 200	b = 100							Ogólne
W1	18	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 80	l1 = 1804							Ogólne
W1	19	1	SONODEC 25	Przewód elastyczny akustyczny	d = 80	l = 791							Ogólne
W1	20	2	KK	Zawór wentylacyjny	D = 80								Ogólne
W1	21	1	SONODEC 25	Przewód elastyczny akustyczny	d = 200	l = 644							Ogólne

W1	22	2	KK	Zawór wentylacyjny	D = 200								Smay
W1	23	1	SONODEC 25	Przewód elastyczny akustyczny	d = 125	l = 338							Ogólne
W1	24	1	KK	Zawór wentylacyjny	D = 125								Smay
W1	25	1	MFA	Złączka mufowa	d1 = 80								Ogólne
W1	26	2	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r = 1	d1 = 80						Ogólne
W1	27	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 80	l1 = 518							Ogólne
W1	28	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 80	l1 = 2049							Ogólne
W1		2	MF1*	Złączka nypłowa	d1 = 80								Ogólne

**Typ:** W2 - Wywiewny

**Opis:** Stal ocynkowana

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary								Producent
W2	1	1	UA	Redukcja asymetryczna	a = 400	b = 500	c = 412	d = 650	l = 325	e = 75	f = 6		Ogólne
W2	2	1	2xJTH200/500/1000	Tłumik kanałowy prostokątny	a = 400	b = 500	l = 1000						Ventia
W2	3	1	EA	Odsadzka asymetryczna	a = 400	b = 500	d = 500	e = 475	l = 1031				Ogólne
W2	4	1	US	Redukcja symetryczna	a = 400	b = 500	c = 500	d = 250	l = 599				Ogólne
W2	5	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a = 250	b = 500	d = 500	e = 50	f = 50	r = 100		Ogólne
W2	6	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a = 500	b = 250	d = 250	e = 100	f = 100	r = 0		Ogólne
W2	7	1	TG	Trójkąt prostokątny prosty	a = 250	b = 250	d = 250	h = 500	e = 130	f = 150	r = 100	l = 800	Ogólne
W2	8	1	UA	Redukcja asymetryczna	a = 250	b = 250	c = 200	d = 250	l = 125	e = 0	f = 0		Ogólne
W2	9	1	TR1*	Trójkąt prosty z prostokątnym odejściem	a = 200	b = 250	g = 125	h = 200	l = 400	e = 200	f = 100	l3 = 100	Ogólne
W2	10	1	K	Przewód prostokątny	a = 200	b = 250	l = 1500						Ogólne
W2	11	1	K	Przewód prostokątny	a = 200	b = 250	l = 1178						Ogólne
W2	12	1	TR1*	Trójkąt prosty z prostokątnym odejściem	a = 200	b = 250	g = 125	h = 425	l = 625	e = 313	f = 100	l3 = 100	Ogólne
W2	13	1	UA	Redukcja asymetryczna	a = 200	b = 250	c = 160	d = 200	l = 125	e = -25	f = 0		Ogólne
W2	14	1	K	Przewód prostokątny	a = 160	b = 200	l = 1500						Ogólne

W2	15	1	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a = 160	b = 200	d = 125	l = 325	e = 163	f = 80			Ogólne
W2	16	1	RA	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a = 160	b = 200	d = 160	g = 40	l = 100	e = -20	f = 0		Ogólne
W2	17	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 160	l1 = 622							Ogólne
W2	18	3	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 160	l1 = 2000							Ogólne
W2	19	2	BGE	Kolano prasowane	alfa = 90	r = 1	d1 = 160						Ogólne
W2	20	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 160	l1 = 1485							Ogólne
W2	21	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 160	l1 = 956							Ogólne
W2	22	2	TC2*	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1 = 125	d2 = 160	d3 = 80						Ogólne
W2	23	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 125	l1 = 1058							Ogólne
W2	24	1	TC2*	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1 = 125	d2 = 125	d3 = 80						Ogólne
W2	25	5	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 125	l1 = 2000							Ogólne
W2	26	1	TC2*	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1 = 100	d2 = 125	d3 = 80						Ogólne
W2	27	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 100	l1 = 1721							Ogólne
W2	28	2	TC2*	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1 = 100	d2 = 100	d3 = 100						Ogólne
W2	29	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 100	l1 = 1905							Ogólne
W2	30	3	BGE	Kolano prasowane	alfa = 90	r = 1	d1 = 100						Ogólne
W2	31	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 100	l1 = 584							Ogólne
W2	32	1	TC2*	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1 = 100	d2 = 100	d3 = 100						Ogólne
W2	33	3	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 100	l1 = 2000							Ogólne
W2	34	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 100	l1 = 240							Ogólne
W2	35	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 100	l1 = 369							Ogólne
W2	36	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 100	l1 = 1562							Ogólne
W2	37	1	KK	Zawór wentylacyjny	D = 100								Ogólne
W2	38	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 100	l1 = 900							Ogólne



W2	39	3	TC2*	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1 = 100	d2= 100	d3 = 80						Ogólne
W2	40	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 100	l1 = 1500							Ogólne
W2	41	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 100	l1 = 946							Ogólne
W2	42	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 100	l1 = 1622							Ogólne
W2	43	1	TC2*	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1 = 80	d2= 100	d3 = 80						Ogólne
W2	44	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 80	l1 = 657							Ogólne
W2	45	3	BGE	Kolano prasowane	Alfa= 90	r = 1	d1 = 80						Ogólne
W2	46	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 80	l1 = 503							Ogólne
W2	47	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 80	l1 = 2000							Ogólne
W2	48	1	SONODEC 25	Przewód elastyczny akustyczny	d = 80	l = 2164							Ogólne
W2	49	5	KK	Zawór wentylacyjny	D = 80								Ogólne
W2	50	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 100	l1 = 250							Ogólne
W2	51	8	VV1*	Zawór wentylacyjny	D = 100								Ogólne
W2	52	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 80	l1 = 237							Ogólne
W2	53	4	VV1*	Zawór wentylacyjny	D = 80								Ogólne
W2	54	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 80	l1 = 224							Ogólne
W2	55	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 80	l1 = 207							Ogólne
W2	56	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 125	l1 = 300							Ogólne
W2	57	2	VV1*	Zawór wentylacyjny	D = 125								Ogólne
W2	58	1	K	Przewód prostokątny	a = 125	b = 425	l = 185						Ogólne
W2	59	1	RG1*	Kratka wentylacyjna prostokątna	L = 425	H = 125							Ogólne
W2	60	1	K	Przewód prostokątny	a = 125	b = 200	l = 600						Ogólne
W2	61	1	EA	Odsadzka asymetryczna	a = 200	b = 125	d = 125	e = 243	l = 360				Ogólne
W2	62	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a = 125	b = 200	d = 200	e = 50	f = 50	r = 100		Ogólne
W2	63	2	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a = 125	b = 200	d = 100	l = 300	e = 150	f = 63			Ogólne
W2	64	2	K	Przewód prostokątny	a = 125	b = 200	l = 1500						Ogólne
W2	65	1	K	Przewód prostokątny	a = 125	b = 200	l = 941						Ogólne
W2	66	1	K	Przewód prostokątny	a = 125	b = 200	l = 1368						Ogólne

W2	67	1	TR2a*	Trójkąt redukcyjny z odejściem okrągłym	a = 125	b = 200	d = 125	d1 = 125	l = 325	e = 163	f = 63		Ogólne
W2	68	4	K	Przewód prostokątny	a = 125	b = 125	l = 1500						Ogólne
W2	69	1	K	Przewód prostokątny	a = 125	b = 125	l = 1036						Ogólne
W2	70	2	TR2*	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a = 125	b = 125	d = 100	l = 300	e = 150	f = 63			Ogólne
W2	71	1	K	Przewód prostokątny	a = 125	b = 125	l = 254						Ogólne
W2	72	1	BO	Zaślepka	a = 125	b = 125							Ogólne
W2	73	4	MFA	Złączka mufowa	d1 = 100								Ogólne
W2	74	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 125	l1 = 350							Ogólne
W2	75	2	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 100	l1 = 335							Ogólne
W2	76	1	UA	Redukcja asymetryczna	a = 250	b = 250	c = 160	d = 250	l = 200	e = 0	f = 0		Ogólne
W2	77	2	K	Przewód prostokątny	a = 160	b = 250	l = 1500						Ogólne
W2	78	1	TG	Trójkąt prostokątny prosty	a = 160	b = 250	d = 160	h = 100	e = 220	f = 150	r = 100	l = 400	Ogólne
W2	79	2	K	Przewód prostokątny	a = 160	b = 160	l = 1500						Ogólne
W2	80	1	K	Przewód prostokątny	a = 160	b = 160	l = 490						Ogólne
W2	81	4	BA	Łuk asymetryczny	alfa = 90	a = 160	b = 160	d = 160	e = 100	f = 100	r = 0		Ogólne
W2	82	1	K	Przewód prostokątny	a = 160	b = 160	l = 167						Ogólne
W2	83	1	K	Przewód prostokątny	a = 160	b = 160	l = 100						Ogólne
W2	84	1	K	Przewód prostokątny	a = 160	b = 160	l = 200						Ogólne
W2	85	1	TR2*	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a = 160	b = 160	d = 100	l = 300	e = 150	f = 80			Ogólne
W2	86	1	RA	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a = 160	b = 160	d = 160	g = 40	l = 100	e = 0	f = 0		Ogólne
W2	87	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 160	l1 = 1521							Ogólne
W2	88	1	TC2*	Trójkąt symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1 = 160	d2 = 125	d3 = 100						Ogólne
W2	89	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 125	l1 = 246							Ogólne
W2	90	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 160	l1 = 189							Ogólne
W2	91	1	VV1*	Zawór wentylacyjny	D = 160								Ogólne
W2	92	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 80	l1 = 1774							Ogólne

W2	93	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 80	l1 = 416							Ogólne
W2	94	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 80	l1 = 444							Ogólne
W2	95	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 100	l1 = 827							Ogólne
W2	96	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 100	l1 = 81							Ogólne
W2	97	1	RA	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a = 160	b = 100	d = 90	g = 40	l = 100	e = -5	f = -35		Ogólne
W2	98	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 90	l1 = 600							Ogólne
W2	99	1	OC1*	Odsadzka okrągła	d1 = 90	e = 210	l1 = 273						Ogólne
W2	100	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 90	l1 = 687							Ogólne
W2	101	1	VV1*	Zawór wentylacyjny	D = 90								Ogólne
W2	102	1	K	Przewód prostokątny	a = 500	b = 250	l = 1378						Ogólne
W2		2	MF1*	Złączka nypłowa	d1 = 80								Ogólne
W2		3	MF1*	Złączka nypłowa	d1 = 160								Ogólne
W2		4	MF1*	Złączka nypłowa	d1 = 125								Ogólne
W2		3	MF1*	Złączka nypłowa	d1 = 100								Ogólne

**Typ:** W3 - Wywiewny

**Opis:** Stal ocynkowana

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary								Producent
W3	1	1	CRC1*	Wyrzutnia dachowa okrągła pionowa	d = 125	l = 213							Ogólne
W3	2	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 125	l1 = 398							Ogólne
W3	3	1	BGE	Kolano prasowane	Alfa= 90	r = 1	d1 = 125						Ogólne
W3	4	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 125	l1 = 129							Ogólne
W3	5	1	TD-350/125	Wentylator kanałowy okrągły	d = 125	l = 258							Venture
W3	6	1	MFA	Złączka mufowa	d1 = 125								Ogólne
W3	7	1	TC2*	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1 = 125	d2= 100	d3 = 100						Ogólne
W3	8	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 100	l1 = 223							Ogólne
W3	9	1	SONODEC 25	Przewód elastyczny akustyczny	d = 100	l = 1418							Ogólne

W3	10	3	KK	Zawór wentylacyjny	D = 100							Ogólne
W3	11	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 100	l1 = 450						Ogólne
W3	12	1	TC2*	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1 = 100	d2= 100	d3 = 100					Ogólne
W3	13	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 100	l1 = 361						Ogólne
W3	14	2	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r = 1	d1 = 100					Ogólne
W3	15	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 100	l1 = 800						Ogólne
W3	16	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 100	l1 = 757						Ogólne
W3	17	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 100	l1 = 250						Ogólne
W3	18	2	OC1*	Odsadzka okrągła	d1 = 100	e = 150	l1 = 340					Ogólne
W3	19	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 100	l1 = 165						Ogólne
W3	20	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 100	l1 = 672						Ogólne
W3	21	1	TD-250/100	Wentylator kanałowy okrągły	d = 100	l = 303						Venture
W3	22	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 100	l1 = 680						Ogólne
W3	23	1	TC2*	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1 = 80	d2= 80	d3 = 100					Ogólne
W3	24	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 80	l1 = 750						Ogólne
W3	25	1	SONODEC 25	Przewód elastyczny akustyczny	d = 80	l = 921						Ogólne
W3	26	2	KK	Zawór wentylacyjny	D = 80							Ogólne
W3		1	MF1*	Złączka nyplowa	d1 = 80							Ogólne
W3		2	MF1*	Złączka nyplowa	d1 = 100							Ogólne

## 5 INSTALACJE ELEKTRYCZNE

### 5.1 Podstawa opracowania

---

1. Zlecenie Biura Architektonicznego.
2. Aktualne przepisy i normy.
3. Inwentaryzacja budowlana.

### 5.2 Zakres opracowania

---

Projekt obejmuje swoim zakresem:

- demontaż istniejących instalacji elektrycznych;
- wewnętrzne linie zasilające;
- trasy kablowe;
- rozdzielnice i tablice rozdzielcze;
- instalacje oświetlenia podstawowego;
- instalacje oświetlenia ewakuacyjnego;
- instalacje gniazd wtyczkowych;
- instalację zasilania urządzeń sanitarnych;
- ochronę przeciwprzepięciową;
- ochronę przeciwporażeniową;
- instalacje uziemienia i połączeń wyrównawczych;
- instalacje zewnętrznego urządzenia piorunochronnego.

### 5.3 Normy i przepisy

---

PN-HD 60364-1:2010P Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe

PN-IEC 60364-3:2000P Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ustalanie ogólnych charakterystyk

PN-HD 60364-4-41:2009P Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa Ochrona przeciwporażeniowa

PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego

PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym

PN-HD 60364-4-442:2012 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia

PN-HD 60364-4-443:2016-03 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi

PN-HD 60364-4-444:2012 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi

PN-HD 60364-5-52:2011E Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie

PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia i przewody ochronne

PN-HD 60364-5-551:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Inne wyposażenie - Niskonapięciowe zespoły prądowórcze

PN-HD 60364-5-559:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Inne wyposażenie - Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe

PN-HD 60364-5-56:2019-01 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa

PN-HD 60364-6:2016-07 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 6: Sprawdzanie

PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)

PN-EN 60598-2-22:2015-01

Oprawy oświetleniowe -Wymagania szczegółowe - Oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego

PN-N-01256-5:1998

Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych PN-EN 1838:2005P Zastosowania oświetlenia -- Oświetlenie awaryjne

N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. 2019r., poz. 266 z późniejszymi zmianami)

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. 2019r. z dnia 26.06.2019r., poz. 1186 wraz z późniejszymi zmianami)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (zm. Dz. U. z 2017r., poz. 2285 wraz z późniejszymi zmianami)

Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. 2016r., poz. 1966);

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (tom I, część 4) Arkady, Warszawa 1990r.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (tom V) Arkady, Warszawa 1990 r.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 1: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach mieszkalnych. Warszawa 2012 r.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej. Warszawa 2012 r.

Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych

#### 5.4 Stan istniejący i demontaże

---

Obiekt szpitalny istniejący, oddział nieczynny, wyłączony z użytkowania. Projektuje się zmianę funkcji oddziału, w związku z tym wymaga całkowitej wymiany instalacji elektrycznych. Należy wykonać całkowicie nowe instalacje wraz z wymianą wewnętrznych linii zasilających.

UWAGA: w strefie objętej przebudową zlokalizowana jest instalacja systemu sygnalizacji pożaru (SSP). Instalacja czynna, wymagające jedynie kilku drobnych korekt związanych z podziałem pomieszczeń. Instalacja SSP wg odrębnego opracowania.

## 5.5 Stan projektowany

---

### 5.5.1 Zasilanie

Strefę objętą zakresem przebudowy zasilić liniami kablowymi z istniejącej rozdzielni głównej zlokalizowanej w piwnicy szpitala. Zasilanie wyprowadzić z wolnych odpływów (rozłączniki bezpiecznikowe RBK00) w polach sekcji A oraz sekcji B rozdzielnicy głównej RG. Po wykonaniu instalacji oraz zabudowie WLZ-tów oraz rozdzielnic, rozłączniki wyposażać we wkładki bezpiecznikowe zgodnie ze schematem zasilania.

### 5.5.2 Przeciwpowozarowe wyłączenie prądu

Szpital wyposażony jest w przeciwpowozarowy wyłącznik prądu. Przebudowywane pietro szpitalne objęte jest istniejącym systemem wyłączenia przeciwpowozarowego.

### 5.5.3 Pomiar energii elektrycznej

Istniejący pomiar energii elektrycznej nie objęty niniejszym opracowaniem projektowym.

### 5.5.4 Rozdzielnice

Rozdzielnice piętrowe (TB, TBR) projektuje się w postaci wolnostojących lub wiszących rozdzielnic o następujących parametrach:

Typ rozdzielnicy:	- obudowa metalowa, drzwi pełne, zamykane;
Stopień ochrony obudowy:	- min. IP30;
System ochrony:	- samoczynne wyłączenie zasilania wg PN-HD 60364-4-41;
Obciążalność szyn zbiorczych:	- 63A;
Układ zasilania:	- TN-S;
Układ sieci odbiorczej:	- TN-S.

Lokalizacja rozdzielnic w miejscach wskazanych na rysunkach.

### 5.5.5 Kompensacja mocy biernej.

Istniejąca w rozdzielni głównej szpitala – nie objęta niniejszym opracowaniem.

### 5.5.6 Trasy kablowe.

Przewody i kable projektowanych instalacji elektrycznych prowadzić w korytkach kablowych montowanych do stropu, a końcowe odcinki pod tynkiem lub na tynku w rurkach elektroinstalacyjnych w miejscach, w których jest to dopuszczalne lub wskazane. Na odcinku pomiędzy szachtem a pomieszczeniem zabudowy rozdzielnic (korytarz bez sufitu podwieszanego), trasy koryt kablowych prowadzić przy ścianie nad oknami. Po ułożeniu wlz-tów, trasę obudować przy pomocy lekkiej ścianki z płyt G-K.

W istniejących i projektowanych ścianach i stropach, wykonać bruzdowanie umożliwiające montaż przewodów pod tynkiem. W ścianach w zabudowie lekkiej (gips-karton) przewody układać w warstwie docieplającej (wygłuszającej) w rurkach ochronnych giętkich, typu peszel. Stosować wyłącznie rurki z materiałów niepalnych lub co najmniej trudnozapalnych. Przejścia przez strefy oddzielania powozarowego zabezpieczyć masami o odporności ogniowej przegrody.

Przewody instalacji i systemów przeciwpożarowych w izolacji niepalnej E90, prowadzić trasami pozwalającymi zachować ciągłość obwodu instalacji elektrycznej E90 i/lub PH90. Kable prowadzić bezpośrednio na tynku, na uchwytach PH90 lub pod tynkiem.

### 5.5.7 Przewody i zabezpieczenia.

Przewody prowadzić w strefach poziomych i pionowych, równolegle do ścian i sufitów, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Typ przekrój, wielkość i rodzaj zabezpieczeń obwodów od zwarc, przeciążeń i ochrony przeciwporażeniowej przedstawiono na schemacie.

Przewody dobrano do obciążeń, tak aby przepływający przez nie prąd nie powodował przekraczania w żadnej części przewodu dopuszczalnych dla nich obciążalności ustalonych dla określonych warunków ułożenia, właściwości środowiska i rodzaju obciążenia.

Przy doborze przewodów i kabli do obciążeń prądem elektrycznym uwzględniono przewidywany przyrost tych obciążeń oraz wpływ na dopuszczalne obciążenia zmiany warunków ułożenia przy ewentualnej rozbudowie urządzeń.

Przy doborze kabli i przewodów uwzględniono:

- kryterium dopuszczalnej obciążalności prądowej  $I_d$ ;
- kryterium dopuszczalnej obciążalności zwarciorowej  $I_{dop}$ ;
- kryterium dopuszczalnego spadku napięcia  $\Delta U_{dop}$ .

**Zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady UE nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 roku (Dyrektywa CPR) oraz normą PN-EN 50575 i Rozporządzeniem MI z dnia 12 kwietnia 2002r., w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (zm. Dz. U. z 2017r., poz. 2285) w budynkach o kategorii zagrożenia ludzi ZL II (szpitale, żłobki, przedszkola, domy opieki) należy stosować kable o klasie Dca-s2,d1,a2 poza drogami ewakuacyjnymi oraz kable o klasie B2ca-s1b,d1,a1 na drogach ewakuacyjnych.**

### 5.5.8 Instalacje oświetlenia podstawowego.

Projektuje się oprawy oświetlenia podstawowego ze źródłami LED o temperaturze barw w przedziale (3000÷4500). Oprawy oświetleniowe ze źródłem LED, natynkowe, do wbudowania w sufit podwieszany lub zwieszane.

Natężenie oświetlenia podstawowego pomieszczeń przyjęto zgodnie z normą PN-EN 12464-1 z grudnia 2012r. Dobór oświetlenia wykonano przy pomocy opraw firmy ES System. Dopuszcza się zastosowanie urządzeń innych producentów o niegorszych parametrach technicznych.

Na planach przedstawiono minimalne średnie natężenie oświetlenia na płaszczyźnie pracy, czyli w obszarze zadania. Minimalne natężenie w obszarze bezpośredniego otoczenia (pas o szerokości co najmniej 0,5m wokół obszaru zadania) może być niższe o jeden stopień (zgodnie z tablicą nr 1 normy PN-EN 12464-1). Pozostała część oświetlanej powierzchni wnętrza nazywana jest tłem (obszar ten, to pas o szerokości minimum 3m sąsiadując z obszarem bezpośredniego otoczenia) i powinien być oświetlony z natężeniem oświetlenia wynoszącym 1/3 wartości oświetlenia na obszarze bezpośredniego otoczenia.

Załączanie oświetlenia przewiduje się ręcznie przy pomocy łączników jednobiegunowych, grupowymi i schodowymi oraz przycisków zwiernych. Montaż łączników oświetleniowych na wysokości 1,1m nad posadzką w miejscach wskazanych na planie.

UWAGA: w pomieszczeniach laboratoryjnych (izba recepturowa, dyspensatorium, pomieszczenie jałowego przygotowania leków, śluzy) zastosować osprzęt z materiału antybakteryjnego.



### 5.5.9 Instalacje oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego.

Projektuje się obiekt wyposażać w instalację oświetlenia ewakuacyjnego, z oprawami ze źródłem LED. Czas podtrzymania zasilania wynosi minimum 1 godzinę – zasilanie w systemie autonomicznych źródeł zasilania (inwerterów). Minimalne natężenie oświetlenia w osi drogi ewakuacji wynosi 1lx, w punktach lokalizacji urządzeń i sprzętu p.poż. 5 lx, na klatkach schodowych ewakuacyjnych min. 1lx.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27.04.2010r. („zmieniającym rozporządzenie w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania wprowadzono wykaz urządzeń i wyrobów, dla których wymagane jest dopuszczenie do użytkowania wydawane przez wyspecjalizowane jednostki certyfikujące”) oprawy oświetlenia ewakuacyjnego, układy i moduły adresowe oraz systemy oświetlenia awaryjnego muszą posiadać dopuszczenie wydawane przez CNBOP-PIB w Józefowie.

Projektuje się oświetlenie ewakuacyjne kierunkowe w oparciu o oprawy ze źródłami LED wyposażonymi w piktogramy kierunkowe umożliwiające ewakuację. Czas podtrzymania zasilania wynosi minimum 1 godzinę – zasilanie w systemie autonomicznych źródeł zasilania.

Oświetlenie ewakuacyjneysterowane „na ciemno” podczas normalnej pracy (tryb TA). Oświetlenie ewakuacyjne kierunkoweysterowane „na jasno” podczas normalnej oraz awaryjnej pracy (tryb TC).

### 5.5.10 Instalacje gniazd wtyczkowych 230V.

W obwodach gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia projektuje się gniazda 16A/230V montowane pod tynkiem, w ramach pojedynczych lub wielokrotnych. W pomieszczeniach wilgotnych o stopniu IP44. Gniazda wtykowe montować zgodnie z opisami na rzutach oraz:

- w pomieszczeniach ogólnych na wysokości 0,3m;
- w pomieszczeniach sanitarnych na wysokości 1,1m nad poziomem podłogi.

UWAGA: w pomieszczeniach laboratoryjnych (izba recepturowa, dyspensatorium, pomieszczenie jałowego przygotowania leków, śluzy) zastosować osprzęt z materiału antybakteryjnego.

### 5.5.11 Instalacje gniazd wtyczkowych 230V komputerowych.

Obwody gniazd komputerowych zasilić z istniejącej tablicy TKL-3. Tablicę pozostawić w miejscu lokalizacji. W obwodach gniazd wtyczkowych komputerowych projektuje się gniazda 16A/230V DATA (kodowane) montowane pod tynkiem, w ramach pojedynczych lub wielokrotnych. Gniazda komputerowe (DATA) zabudować w pomieszczeniach wyposażonych w stanowiska komputerowe.

UWAGA: w pomieszczeniach laboratoryjnych (izba recepturowa, dyspensatorium, pomieszczenie jałowego przygotowania leków, śluzy) zastosować osprzęt z materiału antybakteryjnego.

### 5.5.12 Instalacje zasilania urządzeń sanitarnych.

Projektuje się zasilanie urządzeń sanitarnych zgodnie z wytycznymi projektu branży sanitarnej:

- centrale wentylacyjne wyposażone w nagrzewnice elektryczne oraz szafę automatyki dostarczana przez producenta – lokalizacja central na dachu budynku;
- wentylatory kanałowe. Zasilanie wentylatorów wykonać z projektowanych rozdzielnic. Wykonać połączenie kablowe pomiędzy centralami wentylacyjnymi, a odpowiednimi układami sterowania załączaniem wentylatorów kanałowych w TB i TBR (N1W1 – W1 oraz N2W2 – W2) – połączenie sprzęgające;

- regulatory ciśnienia w kanałach wentylacyjnych centrali N1W1. Zasilanie 24VAC;
- agregaty chłodu - zasilić z projektowanych rozdzielnic TB i TBR/ Agregaty zostały przypisane do stref wentylowanych przez projektowane centrale wentylacyjne.

Wszystkie urządzenia zamontować i podłączyć zgodnie z zaleceniami i DTRK-ą producenta. Wszystkie urządzenia dostarczyć z pełną automatyką sterowania – niniejszy projekt nie zawiera AKPiA wentylacji oraz klimatyzacji.

#### **5.5.13 Instalacje zasilania urządzeń niskoprądowych**

Projektuje się zasilanie urządzeń niskoprądowych. W projektowanych rozdzielnicach TB i TBR przewidziano rezerwowe obwody dla potrzeb projektowanych instalacji niskoprądowych apteki.

#### **5.5.14 Ochrona przeciwprzepięciowa.**

W projektowanych rozdzielnicach piętrowych projektuje się zabudowę ograniczników przeciwprzepięciowych klasy 2 (C). Ograniczniki przeciwprzepięciowe klasy 3 (D) przewiduje się w wybranych obwodach instalacji słaboprądowej i zasilającej urządzenia elektroniczne (obwody gniazd komputerowych, obwody zasilające szafę RACK, itp.).

#### **5.5.15 Ochrona przeciwporażeniowa.**

Ochrona przeciwporażeniowa realizowana zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41.

Projektowane instalacje będą pracować w systemie TN-S (5-przewodowej instalacji w sieci 3-fazowej oraz 3-przewodowej instalacji w sieci 1-fazowej 230V).

W instalacji pracującej w układzie TN-S, jako środek ochrony dodatkowej zastosowano Samoczynne Wyłączenie Zasilania, realizowane przy pomocy wyłączników instalacyjnych nadmiarowoprądowych. Jako środek uzupełniający ochrony dodatkowej zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe o znamionowym prądzie różnicowym równym  $\Delta I=30\text{mA}$ .

#### **5.5.16 Instalacje uziemienia, połączeń wyrównawczych i ochrony antyelektrostatycznej.**

Metalowe korytka instalacyjne połączyć z lokalną szyną uziemiającą (LSU) przy pomocy przewodu typu L(g)Yżo 1x10mm<sup>2</sup>. Należy zapewnić ciągłość elektryczną połączeń między poszczególnymi odcinkami korytek na całej ich długości, w tym celu należy wykonać mostki pomiędzy poszczególnymi elementami tras kablowych przy pomocy przewodów LgY 1x6mm<sup>2</sup> lub ułożyć wzdłuż głównej trasy kablowej w korytarzu taśmę FeZn 20x3, do której należy podłączyć wszystkie odcinki tras kablowych.

LSU zabudować ponad rozdzielnicami w strefie zabudowy lekką ścianką G-K. Do LSU podłączyć także wszystkie elementy metalowe nie będące podczas normalnej pracy pod napięciem, takie jak: metalowe konstrukcje wsporcze, metalowe regały, metalowe ościeżnice drzwi i okien, metalowa armatura łazienkową oraz rurociagi.

W łazienkach, szłuzach pomieszczeniach takich jak izba recepturowa, dyspensatorium, pomieszczenie jałowego przygotowania leków, jeżeli w projektowanych pomieszczeniach pojawi się metalowa armatura wyposażona w zacisk uziemiający, wykonać połączenia wyrównawcze dodatkowe przez połączenie metalowych konstrukcji, obudów i metalowych rur innych instalacji (co, woda) przy pomocy lokalnych szyn wyrównawczych. Połączenia wykonać przewodem typu LYżo 1x6mm<sup>2</sup>.

### 5.5.17 Instalacje zewnętrznego urządzenia piorunochronnego..

Obiekt istniejący wyposażony jest w zewnętrzną instalację urządzenia piorunochronnego (odgromową) o klasie ochrony LPS II. W celu ochrony projektowanych urządzeń wentylacyjnych na dachu obiektu wykonać instalację odgromową i połączyć z istniejącą instalacją odgromową. Urządzenia wentylacji chronić przy pomocy masztów i iglic odgromowych.

### 5.5.18 Klauzula równoważności materiałów

Dopuszczalne jest zastosowanie materiałów lub rozwiązań równoważnych, zapewniających uzyskanie parametrów technicznych nie gorszych od określonych w niniejszym opracowaniu pod warunkiem uzyskania zgody Inwestora. Przed zastosowaniem rozwiązań równoważnych konieczne jest uzyskanie akceptacji autora projektu.

## 5.6 OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA.

---

Obiekt wyposażony jest w następujące urządzenia i systemy ochrony przeciwpożarowej:

- przeciwpożarowe wyłączenie prądu - istniejące;
- oświetlenie awaryjne oraz ewakuacyjne kierunkowe na drogach ewakuacyjnych. Oprawy wyposażone w zasilanie z własnych źródeł zasilania awaryjnego z czasem podtrzymania minimum 1h;
- zabezpieczenie wszystkich przepustów kablowych pomiędzy strefami pożarowymi, masami o odporności pożarowej nie mniejszej od odporności pożarowej przegrody.

## 5.7 POMIARY ODBIORCZE.

---

Po wykonaniu prac montażowych, Wykonawca wykona wszelkie wymagane przepisami pomiary kontrolne (pomiar izolacji przewodów i kabli, pomiar impedancji pętli zwarcia, pomiary rezystancji uziemień, pomiary i sprawdzenie wyłączników różnicowoprądowych, pomiary instalacji odgromowej, pomiary natężenia oświetlenia podstawowego i ewakuacyjnego), a ich wyniki w postaci protokołów pomiarowych dołączy do dokumentacji powykonawczej.

## 5.8 UWAGI KOŃCOWE.

---

Zgodnie z:

1. Ustawą z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz. U. 2019r. z dnia 26.06.2019r., poz. 1186 wraz z późniejszymi zmianami);
2. Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. 2019r., poz. 266 z późniejszymi zmianami);
3. Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. 2016r., poz. 1966);
4. Ustawą z dnia 30 maja 2014r. o prawach konsumenta (Dz. U. 2014r., poz. 827 wraz z późniejszymi zmianami) przy wykonywaniu prac budowlano - montażowych należy stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie..

Za dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami wydano:

- **certyfikat na znak bezpieczeństwa** wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie polskich norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych;

- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z polską normą lub aprobatą techniczną (w wypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono polskiej normy), jeżeli nie są objęte certyfikacją na znak bezpieczeństwa.

Wykonawca ma obowiązek stosować się do wytycznych i uzgodnień branżowych.

Za wszelkie szkody (uszkodzenia, wyłączenie) wyrządzone podczas prac odpowiada Wykonawca.

**UWAGA: Zabrania się instalowanie opraw oświetleniowych oraz osprzętu instalacji elektrycznych, jak wyłączniki, przełączniki, gniazda wtyczkowe, bezpośrednio na podłożu palnym, jeżeli ich konstrukcja nie zabezpiecza podłoża przed zapaleniem (Rozporządzenie MSWiA z dn. 07.06.2010r., Dz.U. nr 109 z 2010r. poz. 719 wraz z późniejszymi zmianami)**

## 5.9 OBLICZENIA TECHNICZNE.

### 5.9.1 Ochrona przeciwporażeniowa.

Ochrona przeciwporażeniowa realizowana jest zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41.

Instalacja TN-S: - Samoczynne Wyłączenie Zasilania

### 5.9.2 Bilans mocy.

Tabela nr 1. Bilans mocy.

Lp.	Odbiory	Ilość	Jedn.	Moc jedn.	Napięcie zasilania	Moc zainst.	Wsp. Jedn.	Moc szczytowa
		-	-	[kW]	[V]	P <sub>i</sub> [kW]	kj	P <sub>sz</sub> [kW]
<b>1.</b>	<b>Instalacje ogólne - zasilanie podstawowe</b>		<b>kpl.</b>			<b>46,02</b>	<b>0,63</b>	<b>28,85</b>
1.1	Oświetlenie	1	kpl.	3,24	230	3,24	0,75	2,43
1.2	Gniazda wtyczkowe ogólne 230V	1	kpl.	23,20	230	23,20	0,45	10,44
1.3	Gniazda wtyczkowe komputerowe 230V	1	kpl.	7,00	230	7,00	0,60	4,20
1.4	Wentylacja	1	kpl.	10,58	230	10,58	1,00	10,58
1.5	Instalacje niskoprądowe (rezerwa)	1	kpl.	2,00	230	2,00	0,60	1,20
<b>2.</b>	<b>Instalacje ogólne - zasilanie gwarantowane</b>		<b>kpl.</b>			<b>20,20</b>	<b>0,87</b>	<b>17,59</b>
2.1	Oświetlenie	1	kpl.	0,37	230	0,37	0,70	0,26
2.2	Gniazda wtyczkowe ogólne 230V	1	kpl.	11,60	230	11,60	0,85	9,86
2.3	Gniazda wtyczkowe komputerowe 230V	1	kpl.	1,80	230	1,80	0,80	1,44
2.4	Wentylacja	1	kpl.	5,43	230	5,43	1,00	5,43
2.5	Instalacje niskoprądowe (rezerwa)	1	kpl.	1,00	230	1,00	0,60	0,60
A	<b>Zasilanie podstawowe</b>					<b>46,02</b>		<b>28,85</b>
B	<b>Zasilanie gwarantowane</b>					<b>20,20</b>		<b>17,59</b>
Razem						<b>66,22</b>		<b>46,44</b>

Współczynnik jednoczesności:

$k_z = 0,90$

Moc w szczycie odbioru:

$P_{sz} = 41,8 \text{ kW}$

### 5.9.3 Dobór linii kablowych i zabezpieczeń.

TABELA NR 2.1. DOBÓR LINII KABLOWYCH nN I ZABEZPIECZEŃ w RG

L.P.	NUMER LINII (LOKALIZACJA ZABEZP.)	MOC ZAINSTAL. LINII	WSPÓŁ. JEDN.	MOC SZCZYT. LINII	cos φ	PRĄD SZCZYT. LINII	DŁUG. OBLICZ. ODCINKA LINII	TYP LINII				SPADEK NAPIĘCIA NA ODCINKU LINII	PUNKT OBLICZEŃ	TYP ZABEZP. (CHARAKT.)	PRĄD ZABEZP.	Współcz. krotności prądu	
								TYP KABLA	DOP. PRĄD	WSPÓŁ. POPR.	Jd x kg						
		Pil	kj	Pszl		lb	L		lz'	kg	ldd	δU			ln	k <sub>2</sub>	
-	-	kW	-	kW		A	m		-	A	-	A	%	-	A		
1	2	3	4	5	6	7	9		10	11	12	13	14	15	16	17	18
1.	RG s.A - TB	44,02	0,63	27,65	0,90	44,2	25	N2XH-J 5 x 16	100	0,73	73,0	0,47	TB	WTN-00/gG	63	1,6	
2.																	
3.	RG s.B - TBR	19,20	0,86	16,59	0,89	27,0	30	N2XH-J 5 x 10	78	0,73	56,9	0,55	TBR	WTN-00/gG	40	1,6	
4.																	

TABELA NR 2.2. SPRAWDZENIE DOBORU LINII I ZABEZPIECZEŃ w RG

Lp	PUNKT OBLICZEŃ	WARUNEK I $lb \leq ln \leq lz$				WARUNEK II $lz \geq \frac{k_2 \cdot ln}{1,5}$	
1	2	3				4	
1.	TB	44,2	≤	63	≤ 73,0	spełniony	73,0 ≥ 69,5
2.							
3.	TBR	27,0	≤	40	≤ 56,9	spełniony	56,9 ≥ 44,1
4.							

TABELA NR 3.1. DOBÓR LINII KABLOWYCH I ZABEZPIECZEŃ w TB

L.P.	NUMER LINII (LOKALIZACJA ZABEZP.)	MOC ZAINSTAL. LINII	WSPÓŁ. JEDN.	MOC SZCZYT. LINII	cos φ	PRĄD SZCZYT. LINII	DŁUG. OBLICZ. ODCINKA LINII	TYP LINII				SPADEK NAPIĘCIA NA ODCINKU LINII	PUNKT OBLICZEŃ	TYP ZABEZP. (CHARAKT.)	PRĄD ZABEZP.	Współcz. krotności prądu	
								TYP KABLA	DOP. PRĄD	WSPÓŁ. POPR.	Jd x kgl						
-	-	Pil	kj	Pszl		lb	L		lz'	kg	ldd	δU			ln	k <sub>2</sub>	
-	-	kW	-	kW		A	m	-	A	-	A	%	-		A		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1.	TB / Q01	7,75	1,00	7,75	0,85	13,2	15	N2XH-J 5 x 4,0	42	0,73	30,7	0,32	Q01	MGN D02/gG	20	1,6	
2.	TB / Q03	2,80	1,00	2,80	0,80	12,2	15	N2XH-J 3 x 4,0	49	0,73	35,8	0,70	Q03	MGN D02/gG	25	1,6	
3.	TB / 1F1	0,20	1,00	0,20	0,93	0,9	30	N2XH-J 3 x 1,5	26	0,73	19,0	0,27	1F1	iC60N B	10	1,45	
4.	TB / 1F2	0,29	1,00	0,29	0,93	1,3	60	N2XH-J 3 x 1,5	26	0,73	19,0	0,76	1F2	iC60N B	10	1,45	
5.	TB / 1F3	0,35	0,70	0,25	0,93	1,1	60	N2XH-J 3 x 1,5	26	0,73	19,0	0,65	1F3	iC60N B	10	1,45	
6.	TB / 1F4	0,71	0,70	0,50	0,93	2,2	40	N2XH-J 3 x 1,5	26	0,73	19,0	0,88	1F4	iC60N B	10	1,45	
7.	TB / 1F5	0,45	1,00	0,45	0,93	2,0	45	N2XH-J 3 x 1,5	26	0,73	19,0	0,90	1F5	iC60N B	10	1,45	
8.	TB / 1F6	0,54	0,70	0,38	0,93	1,6	60	N2XH-J 3 x 1,5	26	0,73	19,0	1,00	1F6	iC60N B	10	1,45	
9.	TB / 1F7	0,40	0,70	0,28	0,93	1,2	60	N2XH-J 3 x 1,5	26	0,73	19,0	0,75	1F7	iC60N C	10	1,45	
10.	TB / 1F8	0,26	0,70	0,18	0,93	0,8	60	N2XH-J 3 x 1,5	26	0,73	19,0	0,48	1F8	iC60N C	10	1,45	
11.	TB / 1F12	0,02	1,00	0,02	0,93	0,1	70	N2XH-J 3 x 1,5	26	0,73	19,0	0,06	1F12	iC60N B	10	1,45	
12.	TB / 1F13	0,01	1,00	0,01	0,93	0,0	70	N2XH-J 3 x 1,5	26	0,73	19,0	0,03	1F13	iC60N B	10	1,45	
13.	TB / 2F1	2,00	0,40	0,80	0,90	3,5	60	N2XH-J 3 x 2,5	36	0,73	26,3	1,27	2F1	iC60N B	16	1,45	
14.	TB / 2F2	2,00	0,40	0,80	0,90	3,5	25	N2XH-J 3 x 2,5	36	0,73	26,3	0,53	2F2	iC60N B	16	1,45	
15.	TB / 2F3	2,00	0,40	0,80	0,90	3,5	25	N2XH-J 3 x 2,5	36	0,73	26,3	0,53	2F3	iC60N B	16	1,45	
16.	TB / 2F4	1,20	0,40	0,48	0,90	2,1	30	N2XH-J 3 x 2,5	36	0,73	26,3	0,38	2F4	iC60N B	16	1,45	
17.	TB / 2F5	1,60	0,40	0,64	0,90	2,8	35	N2XH-J 3 x 2,5	36	0,73	26,3	0,59	2F5	iC60N B	16	1,45	
18.	TB / 2F6	1,60	0,40	0,64	0,90	2,8	40	N2XH-J 3 x 2,5	36	0,73	26,3	0,68	2F6	iC60N B	16	1,45	
19.	TB / 2F7	2,00	0,40	0,80	0,90	3,5	40	N2XH-J 3 x 2,5	36	0,73	26,3	0,85	2F7	iC60N B	16	1,45	
20.	TB / 2F8	1,20	0,40	0,48	0,90	2,1	45	N2XH-J 3 x 2,5	36	0,73	26,3	0,57	2F8	iC60N B	16	1,45	
21.	TB / 2F9	1,20	0,40	0,48	0,90	2,1	45	N2XH-J 3 x 2,5	36	0,73	26,3	0,57	2F9	iC60N B	16	1,45	
22.	TB / 2F10	1,00	0,40	0,40	0,90	1,7	25	N2XH-J 3 x 2,5	36	0,73	26,3	0,27	2F10	iC60N B	16	1,45	
23.	TB / 2F11	1,80	0,40	0,72	0,90	3,1	55	N2XH-J 3 x 2,5	36	0,73	26,3	1,05	2F11	iC60N B	16	1,45	
24.	TB / 2F12	2,00	0,40	0,80	0,90	3,5	60	N2XH-J 3 x 2,5	36	0,73	26,3	1,27	2F12	iC60N B	16	1,45	
25.	TB / 2F13	1,00	0,40	0,40	0,90	1,7	60	N2XH-J 3 x 2,5	36	0,73	26,3	0,64	2F13	iC60N B	16	1,45	
26.	TB / 2F14	2,00	0,80	1,60	0,90	7,0	55	N2XH-J 3 x 2,5	36	0,73	26,3	2,33	2F14	iC60N B	16	1,45	
27.	TB / 2F15	0,60	0,80	0,48	0,90	2,1	60	N2XH-J 3 x 2,5	36	0,73	26,3	0,76	2F15	iC60N B	16	1,45	
28.	TB / 3F1	1,00	0,60	0,60	0,90	2,6	60	N2XH-J 3 x 2,5	36	0,73	26,3	0,96	3F1	iC60N B	16	1,45	
29.	TB / 3F2	1,20	0,60	0,72	0,90	3,1	40	N2XH-J 3 x 2,5	36	0,73	26,3	0,76	3F2	iC60N B	16	1,45	
30.	TB / 3F3	1,20	0,60	0,72	0,90	3,1	40	N2XH-J 3 x 2,5	36	0,73	26,3	0,76	3F3	iC60N B	16	1,45	
31.	TB / 3F4	1,20	0,60	0,72	0,90	3,1	50	N2XH-J 3 x 2,5	36	0,73	26,3	0,96	3F4	iC60N B	16	1,45	
32.	TB / 3F5	1,20	0,60	0,72	0,90	3,1	55	N2XH-J 3 x 2,5	36	0,73	26,3	1,05	3F5	iC60N B	16	1,45	
33.	TB / 3F6	1,20	0,60	0,72	0,90	3,1	40	N2XH-J 3 x 2,5	36	0,73	26,3	0,76	3F6	iC60N B	16	1,45	
34.	TB / 51F	0,03	1,00	0,03	0,85	0,1	15	N2XH-J 3 x 1,5	26	0,73	19,0	0,02	51F	iC60N B	4	1,45	

TABELA NR 3.2. SPRAWDZENIE DOBORU LINII I ZABEZPIECZEŃ w TB

Lp	PUNKT OBLICZEN	WARUNEK I $l_b \leq l_n \leq l_z$	WARUNEK II $l_z \geq \frac{k_2 \cdot l_n}{1,5}$
1	2	3	4
1.	Q01	13,2 ≤ 20 ≤ 30,7 spełniony	30,7 ≥ 22,1 spełniony
2.	Q03	12,2 ≤ 25 ≤ 35,8 spełniony	35,8 ≥ 27,6 spełniony
3.	1F1	0,9 ≤ 10 ≤ 19,0 spełniony	19,0 ≥ 10,0 spełniony
4.	1F2	1,3 ≤ 10 ≤ 19,0 spełniony	19,0 ≥ 10,0 spełniony
5.	1F3	1,1 ≤ 10 ≤ 19,0 spełniony	19,0 ≥ 10,0 spełniony
6.	1F4	2,2 ≤ 10 ≤ 19,0 spełniony	19,0 ≥ 10,0 spełniony
7.	1F5	2,0 ≤ 10 ≤ 19,0 spełniony	19,0 ≥ 10,0 spełniony
8.	1F6	1,6 ≤ 10 ≤ 19,0 spełniony	19,0 ≥ 10,0 spełniony
9.	1F7	1,2 ≤ 10 ≤ 19,0 spełniony	19,0 ≥ 10,0 spełniony
10.	1F8	0,8 ≤ 10 ≤ 19,0 spełniony	19,0 ≥ 10,0 spełniony
11.	1F12	0,1 ≤ 10 ≤ 19,0 spełniony	19,0 ≥ 10,0 spełniony
12.	1F13	0,0 ≤ 10 ≤ 19,0 spełniony	19,0 ≥ 10,0 spełniony
13.	2F1	3,5 ≤ 16 ≤ 26,3 spełniony	26,3 ≥ 16,0 spełniony
14.	2F2	3,5 ≤ 16 ≤ 26,3 spełniony	26,3 ≥ 16,0 spełniony
15.	2F3	3,5 ≤ 16 ≤ 26,3 spełniony	26,3 ≥ 16,0 spełniony
16.	2F4	2,1 ≤ 16 ≤ 26,3 spełniony	26,3 ≥ 16,0 spełniony
17.	2F5	2,8 ≤ 16 ≤ 26,3 spełniony	26,3 ≥ 16,0 spełniony
18.	2F6	2,8 ≤ 16 ≤ 26,3 spełniony	26,3 ≥ 16,0 spełniony
19.	2F7	3,5 ≤ 16 ≤ 26,3 spełniony	26,3 ≥ 16,0 spełniony
20.	2F8	2,1 ≤ 16 ≤ 26,3 spełniony	26,3 ≥ 16,0 spełniony
21.	2F9	2,1 ≤ 16 ≤ 26,3 spełniony	26,3 ≥ 16,0 spełniony
22.	2F10	1,7 ≤ 16 ≤ 26,3 spełniony	26,3 ≥ 16,0 spełniony
23.	2F11	3,1 ≤ 16 ≤ 26,3 spełniony	26,3 ≥ 16,0 spełniony
24.	2F12	3,5 ≤ 16 ≤ 26,3 spełniony	26,3 ≥ 16,0 spełniony
25.	2F13	1,7 ≤ 16 ≤ 26,3 spełniony	26,3 ≥ 16,0 spełniony
26.	2F14	7,0 ≤ 16 ≤ 26,3 spełniony	26,3 ≥ 16,0 spełniony
27.	2F15	2,1 ≤ 16 ≤ 26,3 spełniony	26,3 ≥ 16,0 spełniony
28.	3F1	2,6 ≤ 16 ≤ 26,3 spełniony	26,3 ≥ 16,0 spełniony
29.	3F2	3,1 ≤ 16 ≤ 26,3 spełniony	26,3 ≥ 16,0 spełniony
30.	3F3	3,1 ≤ 16 ≤ 26,3 spełniony	26,3 ≥ 16,0 spełniony
31.	3F4	3,1 ≤ 16 ≤ 26,3 spełniony	26,3 ≥ 16,0 spełniony
32.	3F5	3,1 ≤ 16 ≤ 26,3 spełniony	26,3 ≥ 16,0 spełniony
33.	3F6	3,1 ≤ 16 ≤ 26,3 spełniony	26,3 ≥ 16,0 spełniony
34.	51F	0,1 ≤ 4 ≤ 19,0 spełniony	19,0 ≥ 4,0 spełniony

TABELA NR 4.1. DOBÓR LINII KABLOWYCH I ZABEZPIECZEŃ w TBR

L.P.	NUMER LINII (LOKALIZACJA ZABEZP.)	MOC ZAINSTAL. LINII	WSPÓŁ. JEDN.	MOC SZCZYT. LINII	cos φ	PRĄD SZCZYT. LINII	DŁUG. OBLICZ. ODCINKA LINII	TYP LINII				SPADEK NAPIĘCIA NA ODCINKU LINII	PUNKT OBLICZEŃ	TYP ZABEZP. (CHARAKT.)	PRĄD ZABEZP.	Współcz. krotności prądu
		Pil	kj	Pszl		lb	L	TYP KABLA	DOP. PRĄD	WSPÓŁ. POPŁ.	Jd x kgl				ln	k <sub>2</sub>
-	-	kW	-	kW		A	m	-	A	-	A	%	-		A	
1	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1.	TBR / Q01	4,20	1,00	4,20	0,80	18,3	40	N2XH-J 3 x 6	63	0,73	46,0	1,86	Q01	MGN D02/gG	25	1,6
2.	TBR / Q02	1,20	1,00	1,20	0,80	5,2	40	N2XH-J 3 x 2,5	32	0,73	23,4	1,27	Q02	MGN D02/gG	16	2,1
3.	TBR / 1F1	0,21	0,70	0,15	0,93	0,6	65	N2XH-J 3 x 1,5	26	0,73	19,0	0,42	1F1	IC60N B	10	1,45
4.	TBR / 1F2	0,16	0,70	0,11	0,93	0,5	70	N2XH-J 3 x 1,5	26	0,73	19,0	0,35	1F2	IC60N B	10	1,45
5.	R-B11 / 2F1	1,60	0,80	1,28	0,90	5,6	35	N2XH-J 3 x 2,5	36	0,73	26,3	1,19	2F1	IC60N B	16	1,45
6.	R-B11 / 2F2	1,60	0,90	1,44	0,90	6,3	40	N2XH-J 3 x 2,5	36	0,73	26,3	1,53	2F2	IC60N B	16	1,45
7.	R-B11 / 2F3	1,60	0,90	1,44	0,90	6,3	40	N2XH-J 3 x 2,5	36	0,73	26,3	1,53	2F3	IC60N B	16	1,45
8.	R-B11 / 2F4	1,60	0,90	1,44	0,90	6,3	45	N2XH-J 3 x 2,5	36	0,73	26,3	1,72	2F4	IC60N B	16	1,45
9.	R-B11 / 2F5	1,40	0,90	1,26	0,90	5,5	55	N2XH-J 3 x 2,5	36	0,73	26,3	1,84	2F5	IC60N B	16	1,45
10.	R-B11 / 2F6	0,90	1,00	0,90	0,90	3,9	55	N2XH-J 3 x 2,5	36	0,73	26,3	1,31	2F6	IC60N B	16	1,45
11.	R-B11 / 2F7	1,40	0,40	0,56	0,90	2,4	55	N2XH-J 3 x 2,5	36	0,73	26,3	0,82	2F7	IC60N B	16	1,45
12.	R-B11 / 2F8	0,60	0,40	0,24	0,90	1,0	55	N2XH-J 3 x 2,5	36	0,73	26,3	0,35	2F8	IC60N B	16	1,45
13.	R-B11 / 2F9	0,90	1,00	0,90	0,90	3,9	65	N2XH-J 3 x 2,5	36	0,73	26,3	1,55	2F9	IC60N B	16	1,45
14.	R-B11 / 3F1	0,90	0,80	0,72	0,90	3,1	35	N2XH-J 3 x 2,5	36	0,73	26,3	0,67	3F1	IC60N B	16	1,45
15.	R-B11 / 3F3	0,90	0,80	0,72	0,90	3,1	40	N2XH-J 3 x 2,5	36	0,73	26,3	0,76	3F3	IC60N B	16	1,45
16.	R-B11 / 51F	0,03	1,00	0,03	0,85	0,1	55	N2XH-J 3 x 1,5	26	0,73	19,0	0,07	51F	IC60N B	4	1,45

TABELA NR 4.2. SPRAWDZENIE DOBORU LINII I ZABEZPIECZEŃ w TBR

Lp	PUNKT OBLICZEŃ	WARUNEK I $I_b \leq I_n \leq I_z$	WARUNEK II $I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,5}$
1	2	3	4
1.	Q01	18,3 ≤ 25 ≤ 46,0 spełniony	46,0 ≥ 27,6 spełniony
2.	Q02	5,2 ≤ 16 ≤ 23,4 spełniony	23,4 ≥ 23,2 spełniony
3.	1F1	0,6 ≤ 10 ≤ 19,0 spełniony	19,0 ≥ 10,0 spełniony
4.	1F2	0,5 ≤ 10 ≤ 19,0 spełniony	19,0 ≥ 10,0 spełniony
5.	2F1	5,6 ≤ 16 ≤ 26,3 spełniony	26,3 ≥ 16,0 spełniony
6.	2F2	6,3 ≤ 16 ≤ 26,3 spełniony	26,3 ≥ 16,0 spełniony
7.	2F3	6,3 ≤ 16 ≤ 26,3 spełniony	26,3 ≥ 16,0 spełniony
8.	2F4	6,3 ≤ 16 ≤ 26,3 spełniony	26,3 ≥ 16,0 spełniony
9.	2F5	5,5 ≤ 16 ≤ 26,3 spełniony	26,3 ≥ 16,0 spełniony
10.	2F6	3,9 ≤ 16 ≤ 26,3 spełniony	26,3 ≥ 16,0 spełniony
11.	2F7	2,4 ≤ 16 ≤ 26,3 spełniony	26,3 ≥ 16,0 spełniony
12.	2F8	1,0 ≤ 16 ≤ 26,3 spełniony	26,3 ≥ 16,0 spełniony
13.	2F9	3,9 ≤ 16 ≤ 26,3 spełniony	26,3 ≥ 16,0 spełniony
14.	3F1	3,1 ≤ 16 ≤ 26,3 spełniony	26,3 ≥ 16,0 spełniony
15.	3F3	3,1 ≤ 16 ≤ 26,3 spełniony	26,3 ≥ 16,0 spełniony
16.	51F	0,1 ≤ 4 ≤ 19,0 spełniony	19,0 ≥ 4,0 spełniony

### 5.9.4 Rozwiązanie energetyczne dotyczące oszczędności energii.

W projekcie zastosowano energooszczędne rozwiązania techniczne:

- oświetlenie wewnętrzne: oprawy ze źródłem typu LED.

### 5.10 ZESTAWIENIE ZASADNICZYCH MATERIAŁÓW

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	J.m.	Producent
<b>I</b>	<b>Demontaże</b>			
I.1	Przewody i kable	3500	mb	
I.2	Oprawy oświetleniowe	55	kpl.	
I.3	Osprzęt elektroinstalacyjny	95	kpl.	
I.4	Rozdzielnice/tablice bezpiecznikowe istniejące	1	szt.	
<b>II</b>	<b>Rozdzielnice/tablice bezpiecznikowe</b>			
II.1	TB - rozdzielnica apteki (zasilanie podstawowe), zgodnie z rysunkiem nr E05	1	kpl.	SCHNEIDER ELECTRIC
II.2	TBR - rozdzielnica apteki (zasilanie gwarantowane), zgodnie z rysunkiem nr E06	1	kpl.	SCHNEIDER ELECTRIC
<b>III</b>	<b>Kable i przewody</b>			
III.1	Kabel N2XH-J 5x16mm <sup>2</sup> 0,6/1kV	25	mb	Telefonika, Bitner
III.2	Kabel N2XH-J 5x10mm <sup>2</sup> 0,6/1kV	30	mb	Telefonika, Bitner
III.3	Kabel N2XH-J 5x4mm <sup>2</sup> 0,6/1kV	15	mb	Telefonika, Bitner
III.4	Kabel N2XH-J 4x1,5mm <sup>2</sup> 0,6/1kV	300	mb	Telefonika, Bitner
III.5	Kabel N2XH-J 3x6mm <sup>2</sup> 0,6/1kV	40	mb	Telefonika, Bitner
III.6	Kabel N2XH-J 3x4mm <sup>2</sup> 0,6/1kV	15	mb	Telefonika, Bitner

III.7	Kabel N2XH-J 3x2,5mm <sup>2</sup> 0,6/1kV	1600	mb	Telefonika, Bitner
III.8	Kabel N2XH-J 3x1,5mm <sup>2</sup> 0,6/1kV	800	mb	Telefonika, Bitner
III.9	Kabel N2XH-J 2x1,5mm <sup>2</sup> 0,6/1kV	300	mb	Telefonika, Bitner
III.10	Przewód HDXżo 3x2,5mm <sup>2</sup> 450/750kV	1200	mb	Telefonika, Bitner
III.11	Przewód HDXżo 3x1,5mm <sup>2</sup> 450/750kV	700	mb	Telefonika, Bitner
III.12	Przewód HDMI	15	mb	
III.13	Przewód LgYżo 1x16mm <sup>2</sup> 0,6/1kV (żółto-zielony) - połączenie LSU z Główną szyną uziemiającą w pom. RG	30	mb	Telefonika, Bitner
III.14	Przewód LgYżo 1x10mm <sup>2</sup> 0,6/1kV (żółto-zielony)	50	mb	Telefonika, Bitner
III.15	Przewód LgYżo 1x6mm <sup>2</sup> 0,6/1kV (żółto-zielony)	100	mb	Telefonika, Bitner
<b>IV</b>	<b>Oprawy oświetleniowe</b>			
IV.1	MJW1 - Oprawa JOWISZ W600 LED 35W DALI, 3850lm, PM, dostropowa. Obudowa wykonana z profilu aluminiowego malowanego w kolorze szarym farbą proszkową strukturalną. Moduły LED zastosowane w oprawie z możliwością wymiany. Statecznik elektroniczny IP44.	6	szt.	MEGA LIGHT
IV.2	MJW2 - Oprawa JOWISZ W600 LED 40W DALI, 4400lm, PM, dostropowa. Obudowa wykonana z profilu aluminiowego malowanego w kolorze szarym farbą proszkową strukturalną. Moduły LED zastosowane w oprawie z możliwością wymiany. Statecznik elektroniczny IP44.	1	szt.	MEGA LIGHT
IV.3	MKN1 - Oprawa KOSMOS N LED 25W, 3550lm, PM, nastropowa. Obudowa wykonana z profilu aluminiowego malowanego farbą proszkową strukturalną. Statecznik elektroniczny IP44.	6	szt.	MEGA LIGHT
IV.4	MKN1d - Oprawa KOSMOS N LED 25W, 3550lm, PM, nastropowa. Obudowa wykonana z profilu aluminiowego malowanego farbą proszkową strukturalną. Statecznik elektroniczny umożliwiający ściemnianie IP44.	8	szt.	MEGA LIGHT
IV.5	MMW2 - Oprawa MIRO W LED 14W, 1157lm, PM okrągła, typu downlight. Dyfuzor opalizowany o przepuszczalności światła powyżej 85%. Moduły LED zastosowane w oprawie z możliwością wymiany. Statecznik elektroniczny, IP44.	13	szt.	MEGA LIGHT
IV.6	MMW3 - Oprawa MIRO W LED 24W, 3100lm, PM okrągła, typu downlight. Dyfuzor opalizowany o przepuszczalności światła powyżej 85%. Moduły LED zastosowane w oprawie z możliwością wymiany. Statecznik elektroniczny, IP44.	6	szt.	MEGA LIGHT
IV.7	MMW3d - Oprawa MIRO W LED 24W, 3100lm, PM okrągła, typu downlight. Dyfuzor opalizowany o przepuszczalności światła powyżej 85%. Moduły LED zastosowane w oprawie z możliwością wymiany. Statecznik elektroniczny umożliwiający ściemnianie IP44.	12	szt.	MEGA LIGHT



IV.8	MPN2 - Oprawa PLUTON N LED 45W, 6400lm, PM, 1020mm, montowana bezpośrednio na stropie. Obudowa wykonana z profilu aluminiowego malowanego w kolorze szarym farbą proszkową strukturalną. Moduły LED zastosowane w oprawie z możliwością wymiany. Statecznik elektroniczny SELV umieszczony wewnątrz oprawy IP44.	25	szt.	MEGA LIGHT
IV.9	MPN2d - Oprawa PLUTON N LED 45W, 6400lm, PM, 1020mm, montowana bezpośrednio na stropie. Obudowa wykonana z profilu aluminiowego malowanego w kolorze szarym farbą proszkową strukturalną. Moduły LED zastosowane w oprawie z możliwością wymiany. Statecznik elektroniczny umożliwiający ściemnianie IP44	10	szt.	MEGA LIGHT
IV.10	MPN3 - Oprawa PLUTON N LED 65W, 9600lm, PM, 1520mm, montowana bezpośrednio na stropie. Obudowa wykonana z profilu aluminiowego malowanego w kolorze szarym farbą proszkową strukturalną. Moduły LED zastosowane w oprawie z możliwością wymiany. Statecznik elektroniczny SELV umieszczony wewnątrz oprawy IP44.	10	szt.	MEGA LIGHT
IV.11	GN16 - oprawa oświetlenia ewakuacyjnego nastropowa typu AXN 3 open 3W UNA, 250-200lm, czas podtrzymania 1h, system AT, tryb pracy SE, IP20, soczewka symetryczna szeroka (AXNO/3W/B/1/SE/AT/WH)	4	szt.	AWEX
IV.12	GN17 - oprawa oświetlenia ewakuacyjnego nastropowa typu AXN 3 open 3W UNA, 250-200lm, czas podtrzymania 1h, system AT, tryb pracy SE, IP20, soczewka korytarzowa szeroka R1 (AXNO/3W/B/1/SE/AT/WH)	1	szt.	AWEX
IV.13	GP17 - oprawa oświetlenia ewakuacyjnego dostropowa typu AXP 3 open 3W UNA, 250-200lm, czas podtrzymania 1h, system AT, tryb pracy SE, IP20, soczewka symetryczna szeroka (AXPO/3W/B/1/SE/AT/WH)	9	szt.	AWEX
IV.14	Y5 - oprawa oświetlenia ewakuacyjnego z piktogramem kierunkowym jednostronnym (EW1) typu ARROW N, LED 1W UNA, czas podtrzymania 1h, system AT, tryb pracy SA, IP40, montaż naścienny (ARN/1W/B/1/SA/AT/WH) - odl. rozpoznawania 25m	12	szt.	AWEX
<b>V</b>	<b>Osprzęt elektroinstalacyjny</b>			
	<b>Łączniki</b>			
V.1	Łącznik oświetleniowy 1-biegunowy kompletny, p/t, 10A, 250V, IP20	14	szt.	Legrand, SIMON Kontakt
V.2	Łącznik oświetleniowy 1-biegunowy kompletny, p/t, 10A, 250V, IP44	2	szt.	Legrand, SIMON Kontakt
V.3	Łącznik oświetleniowy schodowy, p/t, 10A, 250V, IP20	2	szt.	Legrand, SIMON Kontakt
V.4	Łącznik oświetleniowy świecznikowy p/t, 10A, 250V, IP20	9	szt.	Legrand, SIMON Kontakt
V.5	Łącznik oświetleniowy schodowy, p/t, 10A, 250V, IP44 z tworzywa antybakteryjnego	4	szt.	Legrand
V.6	Łącznik oświetleniowy 1-biegunowy kompletny, p/t, 10A, 250V, IP44 z tworzywa antybakteryjnego	4	szt.	Legrand
V.7	Łącznik oświetleniowy świecznikowy p/t, 10A, 250V, IP44 z tworzywa antybakteryjnego	1	szt.	Legrand

V.8	Łącznik/przycisk zwierny monostabilny p/t 10A. 250V, IP20	14	szt.	Legrand
	<b>Gniazda wtyczkowe</b>			
V.9	Gniazdo wtyczkowe 1-fazowe (L,N,PE) kompletne, p/t, 16A/230V, IP20	20	szt.	Legrand, SIMON Kontakt
V.10	Gniazdo wtyczkowe 1-fazowe (L,N,PE) kompletne, p/t, 16A/230V, IP44	7	szt.	Legrand, SIMON Kontakt
V.11	Gniazdo wtyczkowe 1-fazowe (L,N,PE) podwójne, kompletne, p/t, 2x16A/230V, IP20	36	szt.	Legrand, SIMON Kontakt
V.12	Gniazdo wtyczkowe 1-fazowe (L,N,PE) podwójne, kompletne, p/t, 2x16A/230V, IP44	2	szt.	Legrand, SIMON Kontakt
V.13	Gniazdo wtyczkowe 1-fazowe (L,N,PE), kodowane, kompletne, n/t, 16A/230V, DATA, IP20	1	szt.	Legrand, SIMON Kontakt
V.14	Gniazdo wtyczkowe 1-fazowe (L,N,PE) podwójne, kodowane, kompletne, p/t, 2x16A/230V, DATA, IP20	14	szt.	Legrand, SIMON Kontakt
V.15	Gniazdo wtyczkowe 1-fazowe (L,N,PE) podwójne, kodowane, kompletne, n/t, 2x16A/230V, DATA, IP20	4	szt.	Legrand, SIMON Kontakt
V.16	Gniazdo wtyczkowe 1-fazowe (L,N,PE) kompletne, p/t, 16A/230V, IP44 z tworzywa antybakteryjnego	7	szt.	Legrand
V.17	Gniazdo wtyczkowe 1-fazowe (L,N,PE) podwójne, kompletne, p/t, 2x16A/230V, IP20 z tworzywa antybakteryjnego	2	szt.	Legrand
V.18	Gniazdo wtyczkowe 1-fazowe (L,N,PE) podwójne, kompletne, p/t, 2x16A/230V, IP44 z tworzywa antybakteryjnego	8	szt.	Legrand
V.19	Gniazdo wtyczkowe 1-fazowe (L,N,PE) podwójne, kodowane, kompletne, p/t, 2x16A/230V, DATA, IP20 z tworzywa antybakteryjnego	2	szt.	Legrand
V.20	Gniazdo wtyczkowe HDMI p/t	1	szt.	Legrand, SIMON Kontakt
V.21	Gniazdo wtyczkowe HDMI n/t	1	szt.	Legrand, SIMON Kontakt
	<b>Osprzęt inny</b>			
V.22	Puszka podtynkowa głęboka Ø60	153	szt.	
V.23	Puszki bakelitowe rozgałęźne PK2 (4x2,5mm <sup>2</sup> )	60	szt.	
V.24	Wypust zasilający 1-fazowy zakończony listwą zaciskową	5	szt.	
V.25	Wypust zasilający 3-fazowy zakończony puszką podtynkową wyposażoną w listwę zaciskową 5x4mm <sup>2</sup>	1	szt.	
V.26	Rura karbowana giętka, niepalna Ø23 (peszel)	800	mb	
<b>VI</b>	<b>Uziemienia i połączenia wyrównawcze</b>			
VI.5	Lokalna Szyna Uziemiająca (LSU) - szyna ekwipotencjalna (nr ref. 99200199) - zbudowana w przestrzeni nad sufitem podwieszonym	1	szt.	ELKO-BIS
VI.7	Obejma uziemiająca do połączeń wyrównawczych instalacji rurowych o średnicy Ø21 (nr ref. 96409005)	10	szt.	ELKO-BIS
VI.8	Obejma uziemiająca do połączeń wyrównawczych instalacji rurowych o średnicy Ø28 (nr ref. 96409105)	10	szt.	ELKO-BIS
<b>VII</b>	<b>Trasy kablowe</b>			
VII.1	Koryto kablowe K200H60, blacha perforowana gr min. 1,0mm (wraz z kompletem zawiesi systemowych)	33	mb	BAKS, EL-PUK

VII.2	Koryto kablowe K100H60 , blacha perforowana gr min. 1,0mm (wraz z kompletem zawiesi systemowych)	60	mb	BAKS, EL-PUK
VII.3	Śruby, blachy łączeniowe i inne elementy konstrukcyjne wg potrzeb	wg potrzeb	szt.	BAKS, EL-PUK
VII.4	Rura ochronna, karbowana, niepalna Ø40/33 typu RKSGV typ średni 750N z pilotem (05.184)	10	mb	
VII.5	Rura ochronna, karbowana, niepalna Ø28/23 typu RKSGV typ średni 750N z pilotem (05.182)	30	mb	
VII.6	Przepust dachowy Ø75 z kołnierzem z papy termozgrzewalnej, np. TPW 75	2	szt.	
<b>VIII Instalacje odgromowe</b>				
VIII.1	Maszt odgromowy, wolnostojący o wysokości 2,5m	11	szt.	
VIII.3	Drut FeZn Ø8	40	mb	
VIII.4	Wspornik betonowy z uchwytem do drutu FeZn Ø8	30	szt.	
VIII.5	Łącznik uniwersalny – zacisk krzyżowy	8	szt.	
<b>IX Inne</b>				
IX.1	Wykonanie otworów o wymiarach (0,25x0,1)m w ścianie z cegły (przepusty kablowe)	3	szt.	
IX.2	Wykonanie otworów o wymiarach (0,15x0,1)m w ścianie z cegły (przepusty kablowe)	3	szt.	
IX.3	Masa uszczelniające E90 - zaprawa ognioochronna CFS-M RG (20kg)	1	szt.	HILTI
IX.4	Masa uszczelniające E90 - pęczniąca typu CFS-IS	4	szt.	HILTI
IX.5	Zabezpieczenie dodatkowe (AP) - wełna mineralna oraz otulina z taśmy aluminiowej - wedle potrzeb	wg potrzeb		
<b>UWAGA: Dopuszcza się zastosowanie urządzeń, aparatów oraz materiałów innych producentów o tożsamych lub lepszych parametrach oraz spełniających wszystkie wymagane dopuszczenia, aprobaty i certyfikaty wymagane przez przepisy budowlane, normy oraz prawo Rzeczypospolitej Polskiej.</b>				

## 6 SYSTEM OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO SOS

### 6.1 Założenia ogólne

---

Instalację wykonać w ścisłym porozumieniu z informatykiem szpitala.

Sieć LAN będzie podzielona na dwa typy – Publiczna, Szpitalna

Okablowanie doprowadzone będzie do znajdującego się I piętrze w holu szpitala – pomieszczenia serwerowni do zabudowanej wiszącej szafy LPD. Z szafy LPD okablowanie będzie wyprowadzone do poszczególnych ekranowanych gniazd RJ45 zabudowanych w PEL.

Szafa LPD wyposażona zostanie w Patch Panel oraz Switch zarządzalny.

UWAGA! Szafa LPD poza zakresem niniejszego opracowania

Projektowana sieć komputerowa zaprojektowana w kategorii 6a jako ekranowana kablem S/FTP 4x2x0,5mm kat. 7. Do każdego zestawu PEL doprowadzone zostaną dwa kable.

Wszystkie kable powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, zarówno od strony gniazd jak i od strony szafy LPD. Te same oznaczenia należy umieścić w sposób trwały na gniazdach RJ45 w obszarach roboczych oraz na panelach krosowych.

Dostarczone elementy pasywne (kable miedziane, panele krosowe, kable krosowe ) składające się na system okablowania strukturalnego muszą być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej, będącej kompletnym systemem w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania gwarancji w/w producenta.

Po wybudowaniu sieci należy wykonać pomiary i sprawdzenia certyfikacyjne na kategorię 6a. Wykonawca musi wystawić certyfikat dla wykonanej sieci w kategorii 6a.

Dodatkowe okablowanie sieciowe oznaczone jako punkty „S” (5x RJ-45) sprowadzić na hol (parter) do LPD. Połączenia do tych punktów wykona informatyk szpitala. Czy to chodzi o tą sieć z urządzeniami wi-fi na korytarzu III piętra.

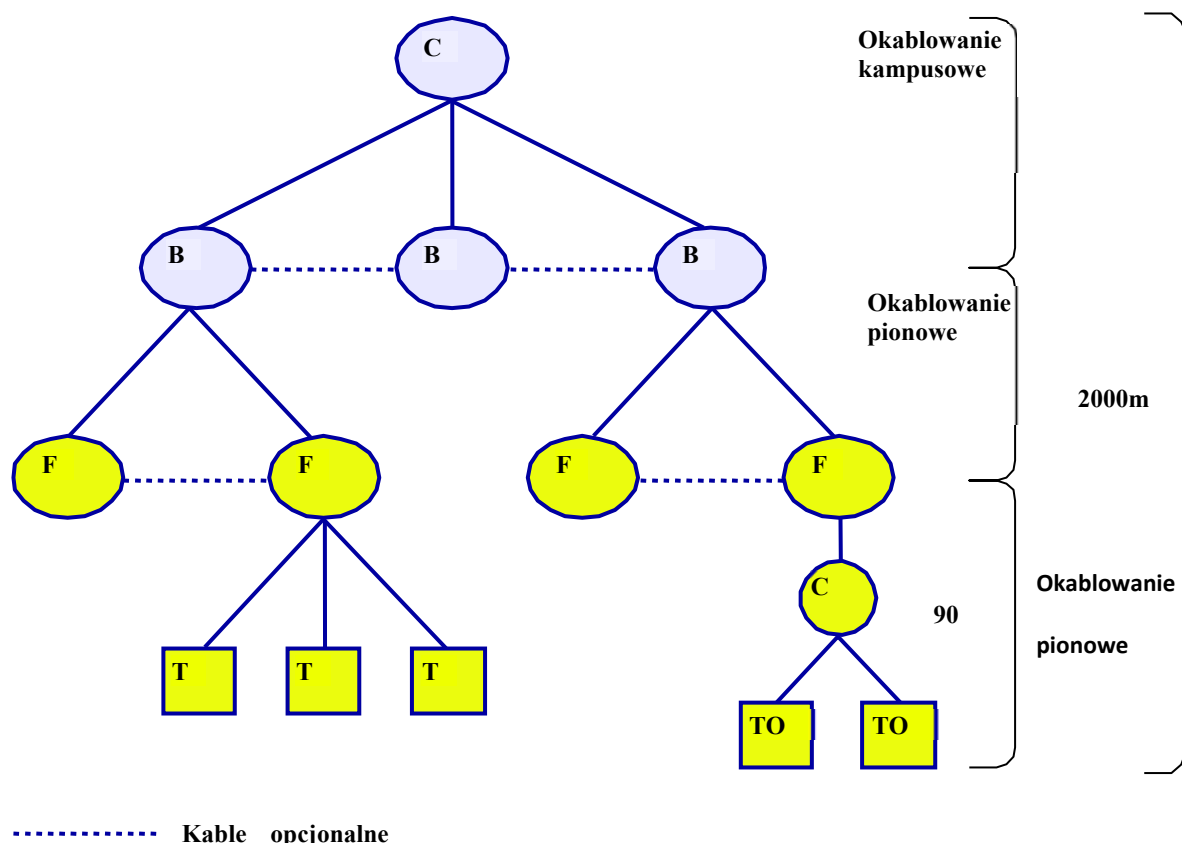
#### Ogólna struktura okablowania:

Idea uniwersalnego rozwiązania okablowania.

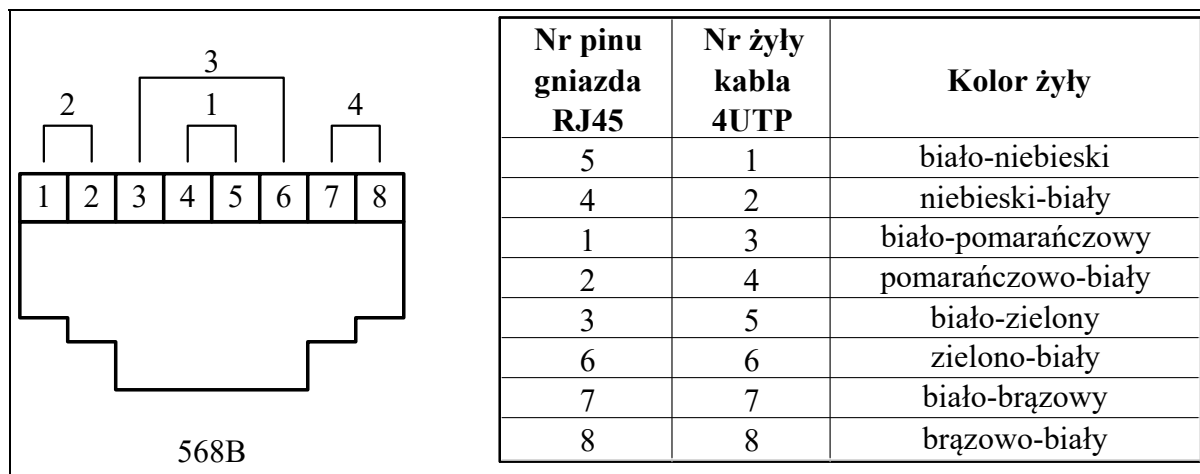
Główne podsystemy zawarte w normie PN-EN 50173-1:2011 dla systemu okablowania są wymienione poniżej:

- Okablowanie poziome;
- Okablowanie pionowe - budynkowe;
- Roboczy obszar okablowania
- Punkty dystrybucyjne (Kampusowy - CD, Budynkowy - BD i Piętrowy - FD);
- Administracja

Poniższy rysunek obrazuje idee uniwersalnego okablowania strukturalnego:



Poniższy rysunek przedstawia przyporządkowanie par kabla S/FTP do styków gniazd RJ45,



Oplot kabla oraz metalizowaną folię stanowiącą ekran poszczególnych par należy w sposób przewidziany przez producenta podłączyć do ekranu gniazda RJ45 oraz do uziemienia po stronie punktu dystrybucyjnego.

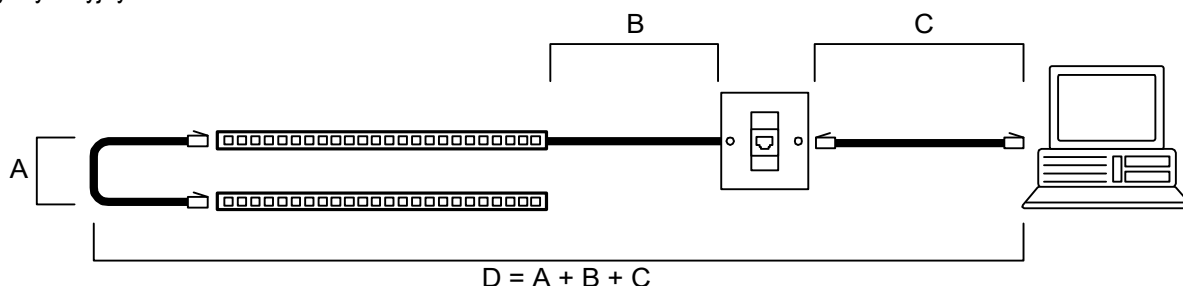
## 6.2 Połączenia pomiędzy LAN

### Okablowanie poziome:

Do przełącznicy LAN należy doprowadzić kable S/FTP z poszczególnych punktów logicznych. W okablowaniu poziomym maksymalna długość przebiegu kabla wynosi 90 m, pomiędzy gniazdem i punktem dystrybucyjnym.

Wymagania instalacyjne dla przebiegów poziomych – zalecane długości linii.

W okablowaniu poziomym maksymalna długość przebiegu kabla wynosi 90 m, pomiędzy gniazdem i punktem dystrybucyjnym.



Rys. Przedstawienie segmentów kabli.

Maksymalna długość	
A	nie więcej niż 6 m
A + C	łącznie 10 m
B	90 m
D	100 m

Należy szczególnie zwrócić uwagę na optymalizację tras kablowych do najdalej położonych PL tak aby nie przekroczyć maksymalnej długości 90 m.

#### Ilość punktów logicznych.

	LAN	WiFi
	2xRJ45	1xRJ45
LPD1	17	4
LPD2	1	4
<b>RAZEM</b>	<b>104</b>	<b>104</b>

### 6.3 Punkt Elektryczno-Logiczny PEL

Określono następujące typy PEL'i:

PEL - 2xRJ45 kat. 6A



Przykładowy widok punktu logicznego 2M

**Punkt logiczny PL** oparty z wykorzystaniem adaptera skośnego.

#### 6.4 Wykaz norm

---

- PN-EN 50173-1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne
- ISO/IEC 11801:2002/Am2:2010 - Information technology - Generic cabling for customer premises
- PN-EN 50173-2:2008/A1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Budynki biurowe;
- PN- EN 50173-5:2009; A1:2011 Technika informatyczna - Część 5: Centra danych,
- PN-EN 50174-1:2010/A1:2011 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1- Specyfikacja i zapewnienie jakości
- PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków
- PN-EN 50174-3:2005 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 3 – Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków
- TIA-942: Data Centre Cabling captures IT, power, resilience, HVAC, security published in 2005
- PN-EN 50600-1:2012 – Technika Informatyczna, Wyposażenie i infrastruktura centrów przetwarzania danych (EN 50600-2-1 do -2-6)
- PN-EN 50346:2004/A2:2010 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania;
- PN-ISO/IEC 14763-3:2009/A1:2010 Technika informatyczna - Implementacja i obsługa okablowania w zabudowaniach użytkowych - Część 3: Testowanie okablowania światłowodowego;
- EN 50288-4-1 Norma komponentowa dotycząca wydajności kabli symetrycznych (do 600MHz);
- IEC 60332-1-2, IEC 60332-3-24, IEC 60332-3-22, IEC 60754-1, IEC 60754-2, IEC 61034-2 - Normy międzynarodowe związane z palnością powłoki kabla.
- PN-EN 50310:2007 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.
- PN-87/E- 05110/04, PN-76/E-05125 – przepusty kablowe, linie kablowe
- Katalogi i wytyczne projektowania firmowe.
- Uwaga: W przypadku powołań normatywnych niedatowanych obowiązuje zawsze najnowsze wydanie cytowanej normy.
- Wykonawca ma obowiązek wykonać instalację okablowania zgodnie z wymaganiami norm obowiązujących w czasie realizacji zadania, przy uwzględnieniu wymagań minimalnych opisanych w dokumentacji projektowej.

#### 6.5 Wymagania dla instalatora

---

Instalacja okablowania strukturalnego musi zostać wykonywana przez instalatora posiadającego ważne uprawnienia i certyfikat wydany przez producenta okablowania (certyfikowany instalator systemu). Certyfikat instalatora, który posiada wykonawca instalacji musi być dokumentem terminowym wydawanym na okres maksymalnie dwóch lat. Po tym czasie instalator musi go przedłużyć na kolejny okres, uczestnicząc w szkoleniu realizowanym przez producenta. Zaleca się aby wykonawca posiadał również ważny status certyfikowanego projektanta systemu ze względu na procedurę gwarancyjną – projekt powykonawczy.

Uprawnienia certyfikowanego instalatora systemu muszą obejmować wszystkie stopnie/poziomy kwalifikacji: instalację, nadzór, serwis i kwalifikowanie do objęcia gwarancją niezawodności. Certyfikat musi być wystawiony przez producenta systemu okablowania, nie dopuszcza się certyfikatu wystawionego przez dystrybutora, reselera, czy innego przedstawiciela nie będącego producentem. Certyfikat powinien być wystawiony w języku polskim, posiadać nazwę instalatora (firmy), nazwisko instalatora, zakres uprawnień oraz datę wystawienia certyfikatu.

Wykonawca autoryzujący system okablowania strukturalnego musi posiadać uprawnienia do objęcia zainstalowanego systemu co najmniej 25-letnią systemową gwarancją niezawodności, udzielaną przez producenta okablowania.

## 6.6 Opis systemu

---

Instalację teleinformatyczną projektuje się w postaci okablowania strukturalnego w postaci punktów elektryczno-logicznych tzw PEL, w skład których będą wchodziły gniazda RJ45 kategorii 6<sub>A</sub> połączone za pomocą kabli S/FTP kat.7 do Punktów Dystrybucyjnych w taki sposób aby całe łącze – tzw. Permanent Link tworzył klasę E<sub>A</sub> – gwarantującą na odcinku maksimum 90 metrów przepustowość 1Gb, 10Gb oraz gniazd zasilania 230V dedykowanego typ Data z kluczem.

**W modernizowanych pomieszczeniach Budynku C, Budynku A, Budynku E zainstalowanych jest kilka pojedynczych punktów logicznych wymagających demontażu na czas prac modernizacyjnych, a następnie ponownego montażu w przybliżonych lokacjach jak obecnie. Istniejące punkty logiczne zostaną zaznaczone odrębnym symbolem na nowych rzutach kondygnacyjnych.**

**Ze względu iż budynek posiada okablowanie wykonane w innym systemie, celem rozróżnienia, projektuje się okablowanie w innym kolorze, a mianowicie w kolorze żółtym.**

## 6.7 Wymagania ogólne

---

Wymaga się aby producent systemu okablowania strukturalnego spełniał wymagania jakościowe potwierdzone certyfikatem np. ISO 9001: 2008 zarówno w zakresie działalności handlowej jak i produkcyjnej.

Wszystkie komponenty sieci okablowania strukturalnego dla połączeń od strony szafy do gniazda końcowego muszą charakteryzować się pełną zgodnością ze specyfikacją dla kategorii 6<sub>A</sub> (zgodnie z normą PN-EN 50173-1: 2011, oraz ISO 11801 2<sup>nd</sup> edition: 2002 Amd 2 2010). Zgodność parametrów modułów gniazd z obowiązującymi normami dla minimum kategorii 6<sub>A</sub>, musi odpowiadać wymaganiom normy międzynarodowej, tj. ISO/IEC 11801:2011 oraz europejskiej tj. EN 50173-1 i fakt ten na etapie oferty musi zostać potwierdzony poprzez przedstawienie certyfikatów wydanych przez akredytowane (akredytacja typu AC) niezależne, notyfikowane laboratoria. Zgodność parametrów kabla instalacyjnego z obowiązującymi normami minimum kategorii 6<sub>A</sub>, musi odpowiadać wymaganiom normy międzynarodowej, tj. ISO/IEC 11801:2011 i być na etapie oferty potwierdzona poprzez przedstawienie certyfikatów wydanych przez akredytowane (akredytacja typu AC) niezależne, notyfikowane laboratoria. Należy zapewnić również certyfikat z niezależnego laboratorium posiadającego akredytację typu AC, potwierdzający zgodność łącza klasy E<sub>A</sub> z normą ISO/IEC 11801 Ed.2.2 (2011-06) oraz EN 50173-1 (2011-09) w zakresie testu łącza 2 konektorowego Permanent Link.

W celu optycznej identyfikacji wymaga się, aby wszystkie elementy okablowania (w szczególności: panele krosowe, gniazda, kabel, kable krosowe, płyty czołowe gniazd, prowadnice kablowe) były oznaczone takim samym logiem systemu lub nazwą tego samego producenta. System okablowania strukturalnego musi obejmować kompletne rozwiązanie dla techniki miedzianej i światłowodowej, telekomunikacyjnej oraz szaf teleinformatycznych wraz z osprzętem. Wszystkie powyższe elementy muszą stanowić jeden i pełny system okablowania i pochodzić z jednorodnej oferty handlowej od jednego producenta. Elementy systemu okablowania powinny szczególnie być nastawione na uniwersalność, skalowalność, łatwość w montażu oraz prostotę i przejrzystość całości rozwiązań. Zastosowanie rozwiązań jednego producenta dla sieci LAN musi być w takim stopniu w jakim pozwoli to na uzyskanie min. 25 letniej gwarancji systemowej oraz zapewni dopasowanie i kompatybilność elektromagnetyczną wszystkich elementów systemu okablowania strukturalnego. Wykonawca autoryzujący system okablowania strukturalnego musi posiadać uprawnienia do objęcia zainstalowanego systemu, co najmniej 25-letnią systemową gwarancją niezawodności, udzielaną przez producenta okablowania.

## 6.8 Wymagania szczegółowe

---

- ilość i lokalizację stanowisk roboczych, przyjęto na podstawie aktualnych dla daty wykonywania dokumentacji i projektu aranżacji wnętrz.



- w przypadku zmiany tej koncepcji, ostateczna i precyzyjna lokalizacja gniazd logicznych powinna być ustalona między Użytkownikiem, a Wykonawcą w trakcie realizacji;
- wszystkie elementy pasywne (miedziane i światłowodowe, kable instalacyjne, panele, gniazda, kable krosowe) składające się na okablowanie strukturalne muszą być trwale oznaczone nazwą lub znakiem firmowym producenta i pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania bezpłatnego certyfikatu gwarancyjnego w/w producenta;
- maksymalna długość kabla instalacyjnego w łączu stałym (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie może przekroczyć 90 metrów;
- projekt wymaga zastosowania kabla poziomego o wyższej niż opisana wydajności, celem zapewnienia Użytkownikowi zapasu transmisyjnego dla nowych usług i standardów transmisyjnych;
- Wszystkie komponenty powinny charakteryzować się pełną zgodnością ze specyfikacją dla minimum kategorii 6A, (zgodnie z normą PN-EN 50173-1: 2011, oraz ISO 11801 2nd edition: 2002 Amd 2 2010) oraz dokumentem ISO-IECJTC1-SC25\_N2238\_25N2238\_DTR\_11801-99-1\_IT
- Zgodność parametrów modułów gniazd z obowiązującymi normami minimum kategorii 6A musi odpowiadać wymaganiom Normy międzynarodowej, tj. ISO/IEC 11801:2011 oraz europejskiej tj. EN 50173-1 i być na etapie oferty potwierdzona poprzez przedstawienie certyfikatów wydanych przez akredytowane niezależne laboratoria (np. GHMT, 3P, Delta) potwierdzające zgodność systemu/komponentu z wymaganiami Normy międzynarodowej, tj. ISO/IEC 11801:2011. W przypadku dokumentów wystawionych przez inne niż wskazane akredytowane laboratoria certyfikujące, wymagane jest posiadanie przez tą instytucję akredytację typu AC (lub równoważnej) jednostki nadrzędnej w danym kraju (np. w Polsce jednostka nadrzędna to Polskie Centrum Akredytacji.- Skrzętka teleinformatyczna musi posiadać minimum jeden certyfikat niezależnego instytutów badawczych (GHMT, 3P, DELTA) w zgodności z normami {ISO/IEC 11801 ED.2.2((2011-06)), IEC 61156-5 Ed.2.1 (2012-12) dla potwierdzenia spełniania parametrów.
- Moduł RJ45 Keystone JACK musi minimum dwa certyfikaty dwóch niezależnych instytutów badawczych (GHMT, 3P, DELTA) w zgodności z normami {ISO/IEC 11801 ED.2.2((2011-06)), EN 50173-1((2011-11)), ANSI/TIA-568-C.2 ((2009-08))} dla potwierdzenia spełniania parametrów.
- Wydajność systemu okablowania (Permanent Link) musi być potwierdzona certyfikatem przynajmniej jednego niezależnego akredytowanego laboratorium, np., GHMT, DELTA, itp.; certyfikaty muszą obejmować wszystkie aktualne normy okablowania normami {ISO/IEC 11801 ED.2.2((2011-06)), EN 50173-1((2011-09)), ANSI/TIA-568-C.2 ((2009-08))}. Wymóg posiadania powyższych certyfikatów jest uzasadniony z punktu widzenia gwarancji jakości i powtarzalności najwyższych parametrów komponentów i całego systemu.
- System okablowania strukturalnego powinien być objęty 25 letnią gwarancją systemową wystawianą przez producenta (gwarancja na szafy minimum 5 lat).
- Producent systemu okablowania musi posiadać certyfikat jakości EN ISO 9001:2008 w zakresie działalności handlowej i produkcyjnej.

## 6.9 Minimalne Parametry techniczne głównych elementów systemu

---

### 6.9.1 System Szaf Serwerowych

Szystem szaf nie jest objęty projektem ( Szafy Istniejące )

### 6.9.2 Ekranowany Moduł RJ45 kategorii 6A

#### Minimalne parametry produktu

Moduły RJ45 musi być wykonany w standardzie Keystone Jack co pozwala na ich montaż w każdym dostępnym osprzęcie. Moduł RJ45 powinien zapewnić uniwersalność rozwiązania (taki sam moduł po stronie gniazda i po

stronie panela krosowego modularnego).

Moduł RJ45 musi posiadać możliwość zrobienia zarówno beznarzędziowego, narzędziowego oraz wielokrotnego użytku - pozwalać na demontaż z kabla skrętkowego a następnie powtórne zaterminowanie.

TYP modułu RJ45 musi być taki sam dla wszystkich możliwych w danym systemie kategorii (kat5, kat6, kat6A) i technologii (ekranowanej i nieekranowanej) – (Jeden standard, jeden typ dla rozwiązania nieekranowanego i ekranowanego bez względu na kategorię).

Moduł RJ45 musi posiadać kolorystyczne wyróżnienia kategorii dla której jest dedykowany.

Moduł RJ45 musi posiadać trwale oznaczenie kategorii dla której jest dedykowany, logo producenta i logo systemu.

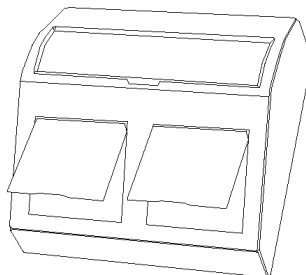
Moduł RJ45 Keystone JACK musi posiadać minimum dwa certyfikaty dwóch niezależnych instytutów badawczych (GHMT, 3P, DELTA) w zgodności z normami {ISO/IEC 11801 ED.2.2((2011-06)), EN 50173-1((2011-09)), ANSI/TIA-568-C.2 ((2009-08))} dla potwierdzenia spełniania parametrów.

Przynajmniej jeden z certyfikatów musi potwierdzać spełnianie następujących norm i standardów: IEC 60603-7-51, IEC 60512-27-100, IEC60512-99-001:2012, potwierdzać spełnienie procedury badawczej RE-EMBEDDED oraz potwierdzać kompatybilność z transmisją Power over Ethernet Plus (PoE+).

Moduł RJ45 Keystone JACK musi posiadać kolorową etykietę wskazującą rozprowadzenie żył skrętki w złączach IDC wg schematu T568A lub T568B. Podczas instalacji należy zastosować schemat T568B.

### 6.9.3 Adapter kątowy 2xRJ45 (45/45)

Punkt logiczny należy zbudować w oparciu o płytę czołową kątową. Płyta czołowa ma posiadać klapki/osłonki przeciwkurzowe oraz (w celach opisowych) w górnej części, widocznej dla użytkownika, pole pozwalające na wprowadzenie opisu każdego modułu gniazda (numeracji portu) – przy czym opisy muszą być zabezpieczone przezroczystymi pokrywami (chroniącymi przed zamazaniem lub zabrudzeniem). Płyta czołowa ma być zgodna ze standardem uchwyty typu Mosaic (45x45mm), celem jak największej uniwersalności i możliwości adaptacji do dowolnego systemu i linii wzorniczej osprzętu elektroinstalacyjnego dowolnego producenta.



Przykładowy widok adaptera kąowego 2M

Zastosowanie adaptera kąowego wymusza prawidłowe ułożenie kabla skrętkowego w puszcze pod lub natynkowej w postaci łagodnego wyprowadzenia skrętki w górę bez konieczności nadmiernego załamania, które może spowodować pogorszenie lub utratę prawidłowych parametrów transmisyjnych.

### 6.9.4 Kabel instalacyjny kategorii 7 SFTP

Okablowanie miedziane ma być prowadzone 4-parowym podwójnie ekranowanym kablem typu S/FTP (PiMF) kat.7 (wymagane oznaczenie na kablu). Kable wykonane w technologii trudnopalnej (LSZH – Low Smog Zero Halogen); FRNC (ang. Flame Retardant Non Corrosive), zgodnie z normą IEC 60754-2.

Kabel musi posiadać trwale rozróżnienie kolorystyczne dedykowane dla kategorii.

Na kablu musi być naniesiony (na całej długości) indeks producenta, dokładny opis kategorii oraz sposobu ekranowania lub braku (X/XTP) oraz NVP.

Skrętka teleinformatyczna musi posiadać minimum jeden certyfikat niezależnego instytutów badawczych (GHMT, 3P, DELTA) w zgodności z normami {ISO/IEC 11801 ED.2.2(2011-06), IEC 61156-5 Ed.2.1 (2012-12), ANSI/TIA-568-C.2 (2009-8)} dla potwierdzenia spełniania parametrów.

Instalacja ma być poprowadzona ekranowanym kablem konstrukcji S/FTP z osłoną zewnętrzną trudnopalną (FRNC). Ekran takiego kabla ma być zrealizowany na dwa sposoby:

w postaci jednostronnie laminowanej folii aluminiowej AL/PET W kablu powinny być cztery taśmy ekranujące. Każda z nich powinna obejmować jedną parę, tak aby każdej z nich zapewnić pełne ekranowanie względem trzech sąsiednich (w celu redukcji oddziaływań między parami).

w postaci wspólnej siatki okalającej dodatkowo wszystkie pary (skręcone razem między sobą) – w celu redukcji wzajemnego oddziaływania kabli pomiędzy sobą.

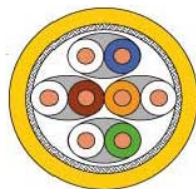
Taka konstrukcja pozwala osiągnąć najwyższe parametry transmisyjne, zmniejszenie przesłuchu NEXT i PSNEXT oraz zmniejszyć poziom zakłóceń od kabla. Pozwala także w dużym stopniu poprawić odporność na zakłócenia zarówno wysokich, jak i niskich częstotliwości. Kabel musi spełniać wymagania stawiane komponentom przez najnowsze obowiązujące specyfikacje.

Charakterystyka kabla ma uwzględniać odpowiedni margines pracy, tj. pozytywne parametry transmisyjne do min.690MHz dla kabla kat.7.

### Wymagane parametry kabla teleinformatycznego

Opis konstrukcji:

Opis	Kabel S/FTP (PiMF) 695 MHz
Zgodność z normami	ISO/IEC 11801:2002 wyd. II, ISO/IEC 61156-5:2002, EN 50173-1:2011, EN 50288-3-1, TIA/EIA 568-B.2 (parametry kategorii 7), IEC 60332-1, IEC 60754-2; IEC 61034
Średnica przewodnika	drut 23 AWG (Ø 0,56 mm)
Liczba par kabla	4 (8 przewodów)
Średnica zewnętrzna kabla	6,9 mm
Minimalny promień gięcia	30mm
Waga	50,2 kg/km
Temperatura pracy	-20°C do +60°C
Temperatura podczas instalacji	0°C do +50°C
Osłona zewnętrzna	FRNC, kolor żółty
Ekranowanie par	laminowana folia aluminiowa
Ogólny ekran	plecionka miedziana, cynowana



Rys. Przekrój kabla S/FTP (PiMF)

Charakterystyka elektryczna – wartości typowe:

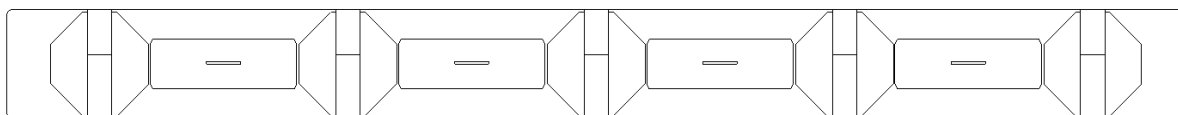
Pasmo przenoszenia (robocze)	690MHz
Pasmo przenoszenia max.	1000MHz
Impedancja 1-600 MHz:	100 $\pm$ 5 Ohm
NVP	75%
Opóźnienie	500ns/100m
Tłumienie:	52,5dB przy 695MHz;
NEXT	80dB przy 695MHz
PSNEXT	77dB przy 695MHz,
PSELFEXT	38dB przy 695MHz;
RL:	19dB przy 695MHz,
ACR:	27dB przy 695MHz
Rezystancja izolacji	5 GOhm min. /km
Rezystancja przewodnika	145 Ohm max. /km
Pojemność wzajemna	44 nF/km dla 800 Hz
Tłumienie sprzężeniowe	$\geq$ 80 dB

#### 6.9.5 Modułarny PANEL KROSWY 24xRJ45 1U

Kable należy zakończyć na 19", modułarnym na 24xRJ45, ekranowany, 1U, czarny, na moduły Keystone, ekranowane, Kat.6A; Pozwalają na montaż modułów ekranowanych i nieekranowanych od kategorii 5e do 7A oraz adapterów światłowodowych lub gniazd/insertów typu F (rozwiązanie otwarte niezależne od kategorii, technologii, rodzaju usługi/aplikacji), co pozwala uzyskać zwiększone upakowanie złącz w szafie RACK w szczególności zastosowania pojedynczych połączeń światłowodowych (producent musi posiadać kable światłowodowe z fabrycznie zarobionymi złączami światłowodowymi o dolnym interfejsie). Panele krosowe muszą posiadać trwałe oznaczenie logo producenta i logo systemu oraz pole opisowe. Panel musi posiadać zintegrowaną półkę kablową umożliwiającą przymocowanie kabli za pomocą opasek. Metalowa konstrukcja zapewnia galwaniczne połączenie z ekranami modułów oraz posiadać przewód uziemienia. Kolor czarny RAL 9005.

#### 6.9.6 Poziomy organizator kabli 1U 19" z tworzywa sztucznego o podwyższonej elastyczności

W celu zapewnienia użytkownikowi komfortowego dostępu do każdego łącza tak, aby mógł w pełni zapanować nad wszystkimi elementami całego pasywnego systemu okablowania oraz zachować porządek ułożenia kabli nawet w trakcie reorganizacji, które są częścią użytkowania sieci, projekt uwzględnia zastosowanie dodatkowych elementów organizacyjnych. Zastosowane elementy prowadzące, gwarantują minimalny promień zagięcia zainstalowanych kabli połączeniowych (miedzianych lub światłowodowych), zaś kątowna konstrukcja narożnych prowadnic redukuje naprężenia kabli i ich zagęszczenie oraz pozwala na lepsze zarządzanie kablami z uwzględnieniem prowadzenia kabli krosowych. Powoduje to, że można znacznie ograniczyć potrzebę stosowania wieszaków i organizatorów poziomych (które zabierają wysokość montażową „U” w szafie), a tym samym znacząco podnieść pojemność i gęstość połączeń w punkcie dystrybucyjnym.



### 6.9.7 Kabel krosujący Kat.6A S/FTP; 0,5; 1,0; 2,0, 3,0 lub więcej

W celu zapewnienia wysokiej jakości połączeń wymaga się zastosowania kabli krosowych S/FTP Kat.6A (10Gbit-500MHz) ze złączami RJ45 zaciskanymi mechanicznie (nie dopuszcza się kabli krosowych zalewanych), wykonane na kablu typu linka min. kat.6A.

Kable krosowe muszą posiadać trwałe i czytelne oznaczenie – Logo Producenta systemu okablowania

#### Parametry minimalne

Złącze RJ45, ekranowane, TIA/EIA 568B.

Osłonka w kolorze kabla.

Trwałość: min. 200 cykli

Eletryczne parametry pracy: max 250V / 2A

Wytrzymałość elektryczna: 1000 V/60s

Częstotliwość pracy – min. 500 MHz.

Tworzywo: UL 94V-2

Materiał wykończenia PINów – złoto: 50µm

Kabel - S/FTP kat. 7, 600 MHz AWG 26 LSOH, 4x2x0,42

Kabel patchcordowy musi posiadać minimum jeden certyfikat niezależnego instytutów badawczych (GHMT, 3P, DELTA) w zgodności z normami {ISO/IEC 11801 ED.2.2((2011-06)), EN 50173-1:2011, IEC 61156-6 amd.1, EN 50288-6-1:2013, ANSI/TIA 568-C.2, IEC 60332-1-2, IEC 61034-2.AMD1, IEC 61034-1, IEC 60754-2, EMC 10 dla potwierdzenia spełniania parametrów kategorii 7.

## 6.10 Administracja i dokumentacja

Wszystkie kable powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, tak od strony gniazda, jak i od strony szafy montażowej. Te same oznaczenia należy umieścić w sposób trwały na gniazdach sygnałowych w punktach przyłączeniowych użytkowników oraz na panelach.

Powykonawczo należy sporządzić dokumentację instalacji kablowej uwzględniając wszelkie, ewentualne zmiany w trasach kablowych i rzeczywiste rozmieszczenie punktów przyłączeniowych w pomieszczeniach. Do dokumentacji należy dołączyć raporty z pomiarów torów sygnałowych.

## 6.11 Odbiór i pomiary sieci

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest uzyskanie gwarancji systemowej producenta potwierdzającej weryfikację wszystkich zainstalowanych torów na zgodność parametrów z wymaganiami norm Klasy E<sub>A</sub> / Kategorii 6<sub>A</sub>.

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:

Wykonać komplet pomiarów – opis pomiarów części miedzianej i światłowodowej.

Wykonawstwo pomiarów powinno być zgodne z normą PN-EN 50346:2004/A1+A2:2009. Pomiary sieci światłowodowej powinny być wykonane zgodnie z normą PN-EN 14763-3:2009/A1:2010. Pomiary należy wykonać dla wszystkich interfejsów okablowania poziomego oraz szkieletowego.

Należy użyć miernika dynamicznego (analizatora), który posiada wgrane oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących norm. Sprzęt pomiarowy musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.

Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów musi charakteryzować się przynajmniej IV klasą dokładności wg IEC 61935-1/Ed. 3 (proponowane urządzenia to np. Lantek 7G, FLUKE DTX 1800, PSIBER - WireXpert).

W przypadku sieci miedzianej pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej łącza stałego (ang. „Permanent Link”) – przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego

Pomiary należy skonfrontować z wydajnością odpowiednio klasy E<sub>A</sub> specyfikowanej wg. ISO/IEC11801:2002/Am2:2010 lub EN50173-1:2011.

Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać:

- Wire Map -mapę połączeń,
- **Length** - długość połączeń i **Resistance** - rezystancje par,
- **Attenuation** - tłumienie,
- **NEXT** - przesłuch zbliżny i **PS NEXT** - sumaryczny przesłuch zbliżny w dwóch kierunkach,
- ACR-F - zrównoważony przesłuch zdalny i PS ACR-F - sumaryczny zrównoważony przesłuch zdalny w dwóch kierunkach,
- ACR-N - zrównoważony przesłuch zbliżny i PS ACR-N - powinno być „sumaryczny zrównoważony przesłuch zbliżny w dwóch kierunkach,
- RL straty odbiciowe w dwóch kierunkach,
- PSAACRF – przesłuch obce oraz PSANEXT – sum przesłuchów obcych

Na raportach pomiarów powinna znaleźć się informacja opisująca wielkość marginesu (inaczej zapasu, tj. różnicy pomiędzy wymaganiem normy a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej mierzonej wielkości).

Zastosować się do procedur certyfikacji producenta systemu okablowania strukturalnego.

## 6.12 Zestawienie Materiałowe

Lp. No	Nr ref. Item code	Opis Description	Ilość Quantity
	<b>SZAFA LPD1</b>		
1		Panel krosujący 19" , modułarny na 24xRJ45, ekranowany, 1U, czarny, lub równoważny	<b>2</b>
2		Moduł RJ45 kat. 6A, ekranowany, keystone, beznarzędziowy lub równoważny	<b>38</b>
3		Patchcord S/FTP kat. 6A LSHF żółty, wtyk BKT RJ45 zaciskany, 1m lub równoważny	<b>38</b>
4		Ramka z suportem 2 MOD M45 (81 x 40 x 81) lub równoważny	<b>21</b>
5		Adapter kątowy 2xRJ45 ( 45/45 ) lub równoważny	<b>21</b>
6		Puszka podtynkowa do ścian pustych 2 MOD lub równoważny	<b>21</b>
7		Moduł RJ45 kat. 6A, ekranowany, keystone, beznarzędziowy lub równoważny	<b>38</b>
8		Patchcord S/FTP kat. 6A LSHF żółty, wtyk BKT RJ45 zaciskany, 3m lub równoważny	<b>21</b>
9		Kabel S/FTP FRNC kat. 7 695 drut żółty 23AWG lub równoważny	<b>2000</b>
	<b>SZAFA LPD2</b>		

1		Panel krosujący 19" , modularny na 24xRJ45, ekranowany, 1U, czarny, lub równoważny	1
2		Moduł RJ45 kat. 6A, ekranowany, keystone, beznarzędziowy lub równoważny	6
3		Patchcord S/FTP kat. 6A LSHF żółty, wtyk BKT RJ45 zaciskany, 1m lub równoważny	6
4		Ramka z suportem 2 MOD M45 (81 x 40 x 81) lub równoważny	5
5		Adapter kątowy 2xRJ45 ( 45/45 ) lub równoważny	5
6		Puszka podtynkowa do ścian pustych 2 MOD lub równoważny	5
7		Moduł RJ45 kat. 6A, ekranowany, keystone, beznarzędziowy lub równoważny	6
8		Patchcord S/FTP kat. 6A LSHF żółty, wtyk BKT RJ45 zaciskany, 2m lub równoważny	5
9		Kabel S/FTP FRNC kat. 7 695 drut żółty 23AWG lub równoważny	300

### 6.13 Wymagania gwarancyjne

Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia aktualnej dokumentacji powykonawczej w postaci elektronicznej jak i w formie papierowej z pomiarami sieci logicznej i elektrycznej całość procedury jest opisana w dokumencie „Gwarancja Systemowa. Certyfikowany System Okablowania Strukturalnego”.

Po zakończeniu instalacji, Wykonawca wystąpi z wnioskiem do Producenta Okablowania o certyfikację instalacji kategorii 6A po pozytywnie zakończonym audycie, dostarczy „Certyfikat” Użytkownikowi.

Gwarancja Systemowa na Certyfikowany System Okablowania Strukturalnego obejmuje:

A. Gwarancję produktową Wszystkie komponenty Certyfikowanego Systemu Okablowania Strukturalnego będą wolne od wad materiałowych i wad wykonania pod warunkiem ich prawidłowego montażu i eksploatacji.

B. Gwarancję wydajności Parametry łącza stałego lub kanału Certyfikowanego Systemu Okablowania Strukturalnego będą spełniać wymogi określone przez normy ISO/IEC 11801, EN 50173, PN-EN 50173-1, TIA/EIA 568A/B dla klasy wydajności, dla której łącze było zaprojektowane.

C. Gwarancję na pracę aplikacji Gwarancja nie jest ograniczona poprzez definiowane z góry poszczególnych protokołów transmisji możliwych do zastosowania przez Użytkownika. Certyfikowany System Okablowania Strukturalnego będzie umożliwiał transmisję sygnałów w oparciu o protokoły i aplikacje sieciowe zdefiniowane przez komitety normalizacyjne IEEE, ANSI, TIA/EIA oraz ATM Forum i zatwierdzonych do transmisji w oparciu o aktualne normy ISO/IEC 11801, EN 50173, PN-EN 50173-1, TIA/EIA 568A/B.

Gwarancja Systemowa – procedura uzyskania gwarancji

Pierwszym etapem procedury uzyskania Gwarancji Systemowej jest przesłanie do producenta okablowania wypełnionego Formularza Zgłoszeniowego przed rozpoczęciem instalacji.

Formularz Zgłoszeniowy zawiera podstawowe informacje dotyczące instalacji, Certyfikowanego Instalatora oraz terminów rozpoczęcia i zakończenia instalacji.

Producent zastrzega sobie możliwość kontroli instalacji podczas jej realizacji, jak również po jej zakończeniu.

Po wykonaniu instalacji do Producenta Systemu należy dostarczyć następujące dokumenty:

Podpisany i ostemplowany komplet dokumentacji powykonawczej zawierającej schemat ideowy instalacji oraz projekty punktów dystrybucyjnych (szaf)

Listę zainstalowanych komponentów wraz z kopiami faktur zakupowych.

Wyniki pomiarów dynamicznych torów miedzianych łączy stałych lub kanałów (Permanent Link) oraz wyniki pomiarów tłumienia torów światłowodowych wykonanych według obowiązujących norm ISO/IEC 11801 lub EN 50173-1; Pomiary światłowodowe muszą być wykonane w dwóch oknach, w dwóch kierunkach, Należy wykonać przynajmniej pomiar tłumienności kanału.

Pomiary muszą być dostarczone w formacie elektronicznym miernika (.flt, .fcm, .dat, .mdb itp.).

Załączyć należy aktualne świadectwo kalibracji miernika użytego do wykonania pomiarów.

W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości w wykonanej instalacji, Certyfikowany Instalator wykonuje niezbędne poprawki i zgłasza je do Producenta Systemu, po czym ustalany jest termin kontroli sieci (kontrola ta może być odpłatna).

Po potwierdzeniu właściwego wykonania instalacji przez Producenta Systemu wystawiona zostanie nieodpłatnie Gwarancja Systemowa na Certyfikowany System Okablowania Strukturalnego w postaci certyfikatu.

- Wykonać dokumentację powykonawczą.
- Dokumentacja powykonawcza ma zawierać
- Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania
- Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych
- Oznaczenia poszczególnych szaf, gniazd, kabli i portów w panelach krosowych
- Lokalizację przebiegów przez ściany i podłogi.

Raporty pomiarowe wszystkich torów transmisyjnych należy zawrzeć w dokumentacji powykonawczej i przekazać inwestorowi przy odbiorze inwestycji. Drugą kopię pomiarów (dokumentacji powykonawczej) należy przekazać producentowi okablowania w celu udzielenia inwestorowi (Użytkownikowi końcowemu) bezpłatnej gwarancji.

#### 6.14 Trasy kablowe teletechniczne

Trasy prowadzenia przewodów transmisyjnych okablowania poziomego zostały skoordynowane z istniejącymi i wykonywanymi instalacjami w budynku m.in. dedykowaną oraz ogólną instalacją elektryczną, instalacją centralnego ogrzewania, wody, gazu, itp. Jeżeli w trakcie realizacji nastąpią zmiany tras prowadzenia instalacji okablowania (lub innych wymienionych wyżej) – należy ustalić właściwe rozprawienie z Projektantem działającym w porozumieniu z Użytkownikiem końcowym.

Wszystkie korytka metalowe, drabinki kablowe, szafę kablową 19" wraz z osprzętem, łączówki telefoniczne wyposażone w grzebienie uziemiające oraz urządzenia aktywne sieci teleinformatycznej muszą być uziemione by zapobiec powstawaniu zakłóceń. Dedykowaną dla okablowania instalację elektryczną należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

Główne ciągi tras kablowych teletechnicznych należy wykonać w postaci koryt kablowych metalowych perforowanych. Korytko metalowe perforowane typu 100H42/2 (w szczególnych przypadkach mogą być wymagane odpowiednie minimalne odstępki pomiędzy trasami niskoprądowymi a elektrycznymi lub zastosowanie pełnych metalowych koryt z pokrywami zgodnie z wymaganiami obowiązującej normy PN-EN 50174-2), mocować do sufitu właściwego za pomocą uchwytów sufitowych w odstępach metrowych. Odgałęzienia do poszczególnych PELi, grup PELi, wykonać w pomieszczeniach z sufitem podwieszanym korytkiem 50H42/2, natomiast w pozostałych pomieszczeniach wykonać podtynkowo w rurkach PCV oraz rurkach giętkich typu Peszel w uprzednio wykonanych bruzdach. Należy pamiętać o uwzględnieniu odpowiednich odległości od przebiegów instalacji elektrycznych.

Piony w szachtach kablowych są już wykonane. Okablowanie mocować do drabinki wiązkami kabli za pomocą opasek samozaciskowych w odstępach 30cm.

Na etapie realizacji, trasy kablowe teletechniczne należy zweryfikować uwzględniając przebiegi m.in. tras kablowych instalacji elektrycznej oraz ciągami kanałów wentylacji mechanicznej.

Gniazda abonenckie należy wykonać podtynkowo w postaci PELi w układach zgodnych z przyjętymi w projekcie instalacji elektrycznej. Gniazda instalować na wysokości 0,3m. Dokładną lokalizację punktów PEL uzgodnić z Użytkownikiem na etapie realizacji w zależności od ostatecznej aranżacji pomieszczeń.

Lp	Typ	Materiał	Jm	Ilość
1	KBL	Korytko metalowe pełne z pokrywą 100H60/2	Szt	30
2	KBL	Korytko metalowe pełne z pokrywą 50H60/2	Szt	10
3	KBJ, KBL	Pozostałe elementy: trójnik, łuk, obejście, kolanko, łączniki, itp.	Kpl	10
4	WSS	Wspornik ścienny-sufitowy WSS100	Szt	60
5	WSS	Wspornik ścienny-sufitowy WSS50	Szt	20



6	...	Korytka Kablowe 100x60 2m	Szt	10
7	...	Korytka Kablowe 20x18 2m	Szt	30
8	...	Materiały montażowe: śruby, nakrętki, kołki rozporowe, wkręty, masa ognioochronna, itp	Kpl	1
9	...	Rurki PCV fi32	kpl	1

## 6.15 Alternatywne propozycje

1. Zgodnie z zasadami zamówień publicznych można zastosować materiały i rozwiązania równoważne, to jest w żadnym stopniu nie obniżające standardu i nie zmieniające zasad oraz rozwiązań technicznych przyjętych w niniejszej specyfikacji, a tym samym nie powodujące konieczności przeprojektowania jakichkolwiek elementów infrastruktury ani nie pozbawiające Użytkownika żadnych wydajności, funkcjonalności i użyteczności.
2. Jeżeli wykonawca zaproponuje zastosowanie rozwiązania zamiennego (alternatywnego), powinien przedstawić Projektantowi listę zamienionych materiałów (wraz z zaprojektowanymi odpowiednikami w formie tabeli – nr katalogowy producenta, opis produktu, ilość), jak również wszelkie karty katalogowe i certyfikaty wystawione przez akredytowane niezależne laboratoria testowe i inne dokumenty pozwalające Zamawiającemu (Inwestorowi) ocenić zgodność proponowanego rozwiązania ze wszystkimi wymaganiami SIWZ i dokumentacji projektowej. Jeżeli taka propozycja będzie składana przez oferenta na etapie przed otwarciem ofert, oferent powinien dostarczyć wszystkie w/w dokumenty jako załącznik do oferty – w celu zapewnienia uczciwej informacji dla Zamawiającego oraz warunków uczciwej konkurencji dla innych oferentów, biorących udział w tym postępowaniu.
3. W celu zapewnienia minimalnych warunków równoważności, należy uwzględnić przede wszystkim poniższe wymagania:
  - a) Wszystkie wcześniej opisane wymagania projektowe, techniczne i funkcjonalne;
  - b) Całe rozwiązanie w zakresie sieci okablowania miedzianego, światłowodowego ma pochodzić od jednego producenta i być objęte jednolitą i spójną gwarancją systemową udzieloną bezpośrednio przez producenta okablowania na okres minimum 25 lat obejmującą wszystkie elementy pasywne toru transmisyjnego, jak również płyty czołowe gniazd końcowych, wieszaki kablowe;
  - c) W celu zagwarantowania Użytkownikowi Końcowemu najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych cała instalacja ma być nadzorowana w trakcie budowy oraz zweryfikowana przez inżynierów ze strony producenta przed odbiorem technicznym;
  - d) Wszystkie elementy okablowania miedzianego, światłowodowego składające się na kompletne tory transmisyjne oraz ich organizację i montaż (w szczególności: kabel, panele krosowe, gniazda, kable krosowe, prowadnice kablowe i inne) mają być trwale oznaczone logo lub nazwą tego samego producenta i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej;
  - e) Producent systemu okablowania musi posiadać certyfikat jakości ISO9001:2000;
  - f) Wszystkie elementy toru transmisyjnego mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm przywołanych w projekcie dla poszczególnych elementów, tzn. na Kategorię 6A wg. ISO/IEC 11801 Am.1 i Am.2;
  - g) Wydajność systemu i komponentów okablowania ma być potwierdzona certyfikatami niezależnych laboratorium, np. DELTA, GHMT, itp.;
  - h) Instalacja ma być poprowadzona podwójnie ekranowanym kablem konstrukcji S/FTP (PiMF) – ekranowany kabel o indywidualnie ekranowanych parach i dodatkowym ekranie ogólnym o paśmie przenoszenia min. 600MHz i średnicy żyły 23AWG/średnicy zewnętrznej max. 7,0mm;
  - i) Moduł gniazda RJ45 powinien charakteryzować się możliwościami transmisyjnymi do min 500MHz (wymagane certyfikaty AC 2 niezależnych laboratoriów), budową dwuelementową, w pełni metalową zapewniającą kontakt ekranu kabla do obudowy modułu gniazda przez automatyczny zacisk sprężynowy,

- zapewniający pełne, 360° przyleganie klatki Faraday'a do ekranu kabla (po całym obwodzie); Moduł musi posiadać możliwość zarobienia beznarzędziowego raz narzędziem tyłu LSA, KRONE, 110;
- j) Modułowy kątowny panel krosowy o wysokości montażowej 1U ma zapewniać montaż 24 modułów gniazd typu Keystone Jack (panel kątowny lub kątowno osadzone gniazda RJ45), zapewniając zwartą konstrukcję, łatwe, pewne i szybkie terminowanie kabli, oraz pozwalając na wymianę jednego (wadliwego) modułu, musi być wyposażony w miejsca na wprowadzenie opisów (numeracji) portów;
  - k) i prowadnicę kabli;
  - l) System ma się składać z w pełni ekranowanych elementów, szczelnych elektromagnetycznie, tzn. osłoniętych całkowicie (z każdej strony) tzw. klatką Faraday'a; wyprowadzenie kabla ma zapewniać 360° kontakt z ekranem przewodu (to wymaganie dotyczy zarówno gniazd w zestawach naściennych, jak i w panelach krosowych);
  - m) Ekranowane kable krosowe powinny być wykonane z linki typu PiMF w osłonie LSZH o max. średnicy żyły 27 AWG i pozytywnych parametrach transmisyjnych do min. 500MHz;

## **7 SYGNALIZACJI POŻARU (SSP)**

### **7.1 Założenia projektowe**

W budynku na III kondygnacji znajdują się zamontowane czujki pożarowe, system sygnalizacji pożaru należy dostosować do nowej aranżacji pomieszczeń.

### **7.2 Wykaz podstawowych norm i przepisów**

Polskie normy i przepisy stanowiące podstawę opracowania:

PKN-CEN/TS 54-14:2006 Systemy sygnalizacji pożarowej - Część 14: Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji.

PN-EN 54-1: 2011 Systemy sygnalizacji pożarowej - Część 1: Wprowadzenie.

PN-EN 54-2:2002/A1:2007 Systemy sygnalizacji pożarowej - Część 2: Centrale sygnalizacji pożarowej.

PN-EN 54-3:2003/A2:2007 Systemy sygnalizacji pożarowej - Część 3: Pożarowe urządzenia alarmowe. Sygnalizatory akustyczne.

PN-EN 54-4:2001/A2:2007 Systemy sygnalizacji pożarowej - Część 4: Zasilacze.

PN-EN 54-7:2004/A2:2009 Systemy sygnalizacji pożarowej - Część 7: Czujki dymu. Czujki punktowe działające z wykorzystaniem światła rozproszonego, światła przechodzącego lub jonizacji.

PN-EN 54-11:2004/A1:2006 Systemy sygnalizacji pożarowej - Część 11: Ręczne ostrzegacze pożarowe.

PN-EN 54-13:2007 Systemy sygnalizacji pożarowej - Część 13: Ocena kompatybilności podzespołów systemu.

PN-EN 54-17:2007 Systemy sygnalizacji pożarowej - Część 17: Izolatory zwarć.

PN-EN 54-18:2007 Systemy sygnalizacji pożarowej - Część 18: Urządzenia wejścia/wyjścia.

PN-EN 54-20:2010 Systemy sygnalizacji pożarowej - Część 20: Czujki dymu zasysające.

Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U. 2016 nr 0 poz. 290).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami - tekst jednolity).

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 109, poz. 719).

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz. U. Nr 143, poz. 1002).

### **7.3 Warunki ogólne**

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania rozbudowy instalacji systemu sygnalizacji pożaru zawartej w niniejszym projekcie;

Rysunki i część opisowa są w dokumentacji wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej, a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach, a nie ujęte w opisie winny być traktowane jakby były ujęte w obu;

Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne certyfikaty i świadectwa tak, aby spełniać obowiązujące przepisy;

Montaż elementów instalacji na elewacji, dachu, stropie uzgodnić z dostawcą konstrukcji celem zachowania gwarancji producenta.

#### **7.4 Opis ogólny**

---

Projekt systemu sygnalizacji pożaru dla III kondygnacji przewiduje ochronę całkowitą za wyjątkiem sanitariatów. Projektuje się rozbudowę systemu w pełni adresowalnego o układzie pętli zamkniętych, gwarantującym wysoką jakość funkcjonowania i niezawodność.

Zadaniem projektowanej instalacji systemu sygnalizacji pożaru jest:

- wykrycie pożaru we wczesnym jego stadium,
- zaalarmowanie obsługi o zagrożeniach pożarowych,
- odpowiednieysterowanie urządzeń technicznych odpowiedzialnych za ochronę przeciwpożarową budynku,
- załączenie sygnalizatorów akustycznych,
- ysterowanie nadajnika monitoringu pożarowego dla przesłania sygnałów alarmowych do Jednostki Ratowniczo-Gaśniczej Państwowej Straży Pożarnej (opcja).

#### **7.5 Dobór elementów**

---

Projektowany system sygnalizacji pożaru oparto o rozwiązania firmy ESSER w systemie SSP projektuje się zastosowanie następujących elementów:

centrali sygnalizacji pożaru ESSER IQ8 (istniejąca centrala) która zostanie doposażona m.in. w:

- czujki punktowe dymu optyczno-temperaturowe,
- zewnętrzne wskaźniki zadziałania,

#### **7.6 Organizacja alarmowania**

---

Centrala istniejąca alarmowanie jak dotychczas

#### **7.7 Funkcje wykonawcze i monitorujące**

---

Centrala istniejąca alarmowanie jak dotychczas

#### **7.8 Trasy i okablowanie**

---

Do rozbudowy zastosowano przewody typu YnTKSYekw 1x2x1,0 do linii dozorowych.

Kable YnTKSYekw prowadzić natynkowo i/lub podtynkowo w rurach elektroinstalacyjnych sztywnych.

Wszystkie przejścia przez ściany zewnętrzne budynku należy zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci do środka budynku.

Wszystkie przejścia przez ściany oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć masą ogniotrwałą o wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość ogniowa przegrody pożarowej.

#### **7.9 Elementy systemu**

---

### 7.9.1 Centrala Sygnalizacji Pożaru ESSER IQ8Control M

#### CENTRALA ISTNIEJĄCA

Głównym elementem projektowanego systemu sygnalizacji alarmu pożaru jest mikroprocesorowa, adresowalna analogowa centrala firmy ESSER. Na obiekcie zainstalowania jest centrala typu ESSER IQ8Control M.

Centrala sygnalizacji pożaru ESSER IQ8Control spełnia najwyższe standardy bezpieczeństwa w zakresie kompleksowego dozoru przeciwpożarowego. Urządzenie zbudowane jest na bazie sprawdzonych rozwiązań technicznych umieszczonych w modułowej obudowie, skonstruowanej według całkowicie nowej koncepcji. Niewielkich rozmiarów obudowa, wykonana z tworzywa ABS wzmocnionego włóknem szklanym, posiada klasę palności V0 i spełnia wszystkie wymagania w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej.

Centralka IQ8Control M, tak jak wszystkie nowoczesne centrali firmy ESSER, oparta jest na wydajnej technologii pętli dozorowej. Odporna na zwarcia i przerwy w obwodzie pętla dozorowa esserbus zapewnia maksymalną niezawodność działania oraz niskie koszty instalacji. Poprzez pętlę esserbus centralka ESSER współpracuje z wszystkimi typami jedno i wielosensorowych czujek analogowych serii IQ8Quad a dzięki adapterom także z czujkami konwencjonalnymi serii 9000.

Centralka sygnalizacji pożaru ESSER IQ8Control M przystosowana jest do pracy w sieci essernet, która umożliwia połączenie maksymalnie 31 urządzeń, takich jak centrali, wyniesione, inteligentne pola obsługi i wskazań, interfejsy i komputerowe inteligentne stanowiska wizualizacji, w niehierarchiczną sieć, w której wszystkie urządzenia mają dostęp do zgłaszanych alarmów i zdarzeń.



Centrala ESSER IQ8Control

Oprogramowanie komputera centrali sygnalizacji pożaru (CSP) umożliwiać będzie między innymi prowadzenie automatycznej diagnostyki systemu (testowanie czujek), zapamiętywanie zdarzeń, wyświetlanie tekstu dotyczącego zdarzeń oraz możliwość ich wydruku.

W przypadku ewentualnej awarii jednostki centralnej system monitorujący kierować będzie sygnały alarmu pożarowego oraz alarmu uszkodzeniowego do nadajnika monitoringu. Dzięki temu centralka ESSER IQ8Control M/C zapewniać będzie ciągłość sygnalizacji pożaru znacznie wykraczającą poza normalne funkcje pracy awaryjnej. Akumulatory, rozbudowane w razie potrzeby o dodatkowy moduł, zapewniać będą wielodniowe podtrzymanie zdolności systemu do sygnalizowania alarmów w razie awarii zasilania.

#### Dane techniczne Centrali Sygnalizacji Pożaru IQ8Control

Napięcie zasilania sieciowego	230 V / 50-60 Hz
Zasilanie awaryjne 12 V / maksymalnie	2 x 12 Ah, max 2x24Ah

Pobór prądu w stanie spoczynku	150 mA bez zespołu obsługi 200 mA z zespołem obsługi
Temperatura w miejscu pracy	0-50°C
Kategoria klimatyczna	R14 DIN 50019
Obudowa	ABS wzmocnione dodatkiem 10% włókna szklanego, V 0
Wymiary (szer. x wys. x głęb.)	456 x 320 x 165 mm
Masa	6,5 kg
Kategoria zabezpieczenia	I wg DIN EN 60950
Stopień ochrony	IP 30

### 7.9.2 Punktowa czujka dymu ESSER Seria IQ8

Czujki systemu ESSER charakteryzują się najwcześniejszą sygnalizacją alarmy dzięki zastosowaniu opatentowanej technologii wielosensorowej oraz wyposażeniu każdej czujki w mikroprocesor zapieniający rozproszenie inteligencji systemu.

W instalacji system sygnalizacji pożaru proponuje się zainstalowanie następujące automatyczne czujki:

- czujki optyczne dymu O2T serii IQ8Quad,
- gniazdo czujki serii IQ8Quad.

Inteligentne czujki pożarowe z serii IQ8 zapewniają najlepsze z możliwych zabezpieczenie dla średnich i dużych budynków o bardzo wysokiej koncentracji wartościowego mienia. Czujki te opracowane zostały specjalnie z myślą o pracy w pętli dozоровej centralek sygnalizacji pożaru ESSER, oferując maksymalną niezawodność eksploatacyjną nawet w przypadku zwarcia lub przerwy w obwodzie.

Zgodnie z przepisami na jednej pętli dozоровej umieścić można maksymalnie 127 czujek inteligentnych, podzielonych na maksymalnie 127 oddzielnych grup dozоровych. Adresowanie poszczególnych czujek na pętli przez centralkę sygnalizacji pożaru może być realizowane przy tym automatycznie (programowo). W razie pożaru następuje natychmiastowa identyfikacja czujki, która zgłosiła alarm, oraz grupy dozоровej, do której należy. Alarm przekazywany jest automatycznie do centrali SAP, a następnie do służb interwencyjnych.

Najwcześniejsza z możliwych sygnalizacja pożaru dzięki:

- zastosowaniu opatentowanej technologii wielosensorowej,
- wyposażeniu każdej czujki w mikro-procesor (rozproszona inteligencja)
- inteligentnemu połączeniu niezależnych metod detekcji (bardzo szerokie pasmo detekcji),
- wysokiej odporności na zwarcia i przerwy w obwodzie,

Optymalne zabezpieczenie przed fałszywymi alarmami dzięki:

- rozproszonemu mechanizmowi podejmowania decyzji o alarmie
- minimalnej podatności na zakłócenia elektromagnetyczne automatycznej adaptacji do środowiska,

Wysoka niezawodność eksploatacyjna i niskie koszty konserwacji dzięki:

- ciągłej autodiagnostyce,
- możliwości zdalnej diagnostyki,

Niski koszt instalacji i wysoka elastyczność dzięki:

- zastosowaniu technologii pętli dozorowej ,
- możliwości wyłączania sensorów przez funkcję czasową lub zdarzenia w systemie,
- Estetyczna konstrukcja i niewielkie gabaryty



Czujka dymu z gniazdem

Dane techniczne czujek serii IQ8Quad

Rodzaj czujki	O, OT, O2T
Napięcie znamionowe UN	19 VDC
Przeciętny impulsowy pobór	ca. 60 $\mu$ A @ 19 V DC
Przeciętny pobór prądu w pracy awaryjnej	18 mA
wysokość montażu	max 12m
Powierzchnia dozoru	max 110m <sup>2</sup>
Temperatura przechowywania	-25°C - +75°C
Temperatura w miejscu pracy czujki	-20 - +67 °C
Wymiary	Ø = 117 mm, H = 49 mm
Waga	110g
Materiał	ABS
Ochrona	IP42

### 7.9.3 Moduł liniowy kontrolno-sterujący eBK 4G/2R

Sterowniki/adaptery są to moduły rozszerzające, które funkcjonują jako elementy wielofunkcyjnej pętli dozorowej esserbus. Dowolnie programowalne wejścia i wyjścia modułów zapewniają możliwość uruchamiania i monitorowania urządzeń zewnętrznych lub podłączenia czujek standardowych albo specjalnych (np. iskrobezpiecznych, liniowych). Dzięki kombinacji czterech modeli o programowalnych funkcjach użytkownik zawsze ma do dyspozycji szeroki wybór niezawodnych i ekonomicznych możliwości podłączenia urządzeń zewnętrznych. Sterowniki/adaptery instalować można wewnątrz centralek sygnalizacji pożaru ESSER lub w zewnętrznych, plastikowych obudowach klasy IP 50, przeznaczonych do montażu natynkowego lub podtynkowego.

W obiekcie proponuje się zainstalowanie adaptery:

- EBK4G/2R serii IQ8,
- Obudowa.



Sterownik liniowy eBK

Adapter 4G/2R posiada cztery wejścia do podłączenia czterech nieadresowalnych linii dozorowych oraz dwa wyjścia przekaźnikowe. Dla linii dozorowych można zaprogramować zależność dwugrupową (dwuliniową). Każdy z dwóch przekaźników można zaprogramować jako monitorowany lub nie monitorowany.

Dane techniczne adaptera linii bocznej eBK4G/2R

Zasilanie czujek	poprzez pętlę esserbus
Pobór prądu	< 350 $\mu$ A
Temperatura w miejscu pracy	-20°C do +70°C
Wilgotność względna	< 97% bez kondensacji
Napięcie znamionowe zasilania (monitorowane)	12 VDC lub 24 VDC
Prąd spoczynkowy	< 6 mA
Maksymalny prąd pobierany	35mA
Wyjścia (z możliwością monitorowania) lub bezpotencjałowe, z możliwością ustawienia jako rozwiernie lub zwierne	
Napięcie znamionowe	9 VDC
Prąd	maks. 25 mA
Rodzaj wyjść	styki przekaźnikowe
Obciążalność styków przekaźnikowych	30 VDC / 1 A lub
Inne	Monitorowanie 10 k $\Omega$ / $\pm$ 40%

Wszystkie adaptory i sterowniki współpracują z centralą po dwuprzewodowych, analogowych pętlach dozorowych.

## 7.10 Uwagi końcowe

### 7.10.1 Obsługa automatycznego urządzenia sygnalizacji pożaru - szkolenie

Osoby pełniące dyżur przy centrali powinny zostać przeszkolone w zakresie obsługi automatycznego urządzenia sygnalizacji pożaru w obiekcie, w tym szczególnie w zakresie centrali sygnalizacji pożaru.

Zaświadczenie, stwierdzające fakt przeszkolenia w podanym wyżej zakresie, wystawione przez prowadzącego szkolenie, podpisane przez osobę przeszkoloną, należy dołączyć do akt osobowych danego pracownika.

Szkolenie powinno być przeprowadzone przez specjalistę w zakresie systemów automatycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego.

Każda ze szkolonych osób musi mieć zapewnioną możliwość praktycznej obsługi centrali sygnalizacji pożaru.

### 7.10.2 Konserwacja

Brak właściwej konserwacji systemu automatycznej sygnalizacji pożaru prowadzi do wadliwej jego pracy, a nawet do całkowitej utraty jego funkcji i przedwczesnego wycofania z eksploatacji. Okazuje się (zbyt późno), że automatyczne urządzenie sygnalizacji pożaru nie wykryło pożaru lub stało się to z bardzo dużą zwłoką – a przyczyną takiego stanu rzeczy był brak konserwacji lub też konserwacja była prowadzona nieprawidłowo. Dlatego też należy zwrócić uwagę na tę stronę eksploatacji instalacji sygnalizacji pożaru.

Poniżej podano podstawowe warunki eksploatacji, które powinny służyć za wskazówki przy opracowaniu szczegółowej instrukcji eksploatacji systemu.

#### Obsługa codzienna:

- sprawdzić poprawność wskazań centrali sygnalizacji pożaru;
- nie powinna świecić się żadna lampka sygnalizacyjna poza lampką sygnalizującą fakt zasilania.

#### Obsługa kwartalna:

- sprawdzić poprawność pracy centrali sygnalizacji pożaru za pomocą jej układu badaniowego;
- sprawdzić działanie przycisków.

**Obsługa roczna:**

- sprawdzić poprawność pracy automatycznego urządzenia sygnalizacji pożaru przez przeprowadzenie prób symulujących zjawiska pożarowe dla wszystkich elementów inicjujących;
- wszystkie czujki przeczyścić.

**UWAGA:**

- Wszystkie uwagi i spostrzeżenia nasuwające się w procesie kontroli pracy urządzenia wpisać do książki pracy i niezwłocznie usunąć wszystkie nieprawidłowości.
- wszystkich zauważonych usterkach w pracy instalacji niezwłocznie informować konserwatora – fakt powiadomienia wpisać w książkę pracy SSP.
- Archiwizować wydruki z rejestratora.
- Obsługę techniczną baterii akumulatorów prowadzić zgodnie z zaleceniami wytwórcy.

**7.10.3 Zestawienie materiałowe**

Czujka dymu IQ8 O optyczna	17	Szt.
Gniazdo czujki IQ8/IQ8Quad/ES Detect, 1 szt./pak. 5 szt.	17	Szt.
Wskaźnik zadziałania 4 LED, aktywny	13	Szt.
Moduł liniowy kontrolno-sterujący eBK 4G/2R	2	Szt.
Kabel pętlowy	500	m.

**8 SYSTEM KONTROLI DOSTĘPU****8.1 Zakres projektu.**

Projekt niniejszy obejmuje system kontroli dostępu chroniący wejścia do części pomieszczeń.

Zakres ochrony system kontroli dostępu obejmujący drzwi prowadzące do dalszej części budynku na kondygnacji.

**8.2 Opis systemu****KONTROLER**

W zależności od wersji, kontroler umożliwia obsługę 16 przejść kontrolowanych dwustronnie oraz 32 węzłów automatyki.

Dodatkowo oferuje rejestrację zdarzeń dla celów RCP oraz integrację z systemem alarmowym. Koncepcja integracji z systemem alarmowym umożliwia prezentację stanu strefy alarmowe oraz sterowanie jej stanem bezpośrednio z poziomu terminali dostępu. Kontroler udostępnia zaawansowany a jednocześnie bardzo wydajny sposób zarządzania użytkownikami systemu oraz kształtowania ich uprawnień. Proces konfiguracji kontrolerów systemu jest realizowany współbieżnie a ilość kontrolerów w systemie nie wpływa na czas jego konfiguracji, który zwykle kończy się przed upływem 1 minuty. Kontroler zarządzany jest z aplikacji, która umożliwia współpracę z serwerową bazą danych Microsoft SQL Server oraz darmową bazą plikową Microsoft SQL Server Compact. Zarządzanie systemem może być realizowane z poziomu wielu stacji roboczych z programem i przez operatorów o różnym poziomie uprawnień. System udostępnia serwer integracji programowej umożliwiający swobodny dostęp do logu zdarzeń systemu jak i zarządzanie jego użytkownikami.

**Czytnik kart zbliżeniowych**

Czytniki serii MCT12M są zewnętrznymi terminalami dostępu przeznaczonymi do pracy w systemie kontroli dostępu RACS 5. Czytniki pełnią funkcję urządzenia podrzędnego względem kontrolera dostępu i nie mogą samodzielnie dozorować przejścia.

Terminale MCT12M umożliwiają zarówno odczyt numeru seryjnego karty zbliżeniowej (CSN) jak i numeru programowalnego (PCN) zapisanego w szyfrowanych sektorach pamięci na karcie. Wykorzystanie



programowalnego numeru karty zabezpiecza ją przed duplikowaniem co zdecydowanie podnosi poziom bezpieczeństwa całego systemu kontroli dostępu. W obiektach wymagających najwyższego poziomu bezpieczeństwa należy stosować karty MIFARE® DESFire EV1 oraz MIFARE® PLUS obsługiwane przez czytniki MCT12M-DIO i MCT12M-DIOBK.

Czytniki z opcją IO wyposażone są w zestaw linii wejściowych i wyjściowych, który w większości przypadków umożliwia kompletną obsługę przejścia bez konieczności wykorzystywania wejść i wyjść zlokalizowanych na kontrolerze dostępu lub module rozszerzeń.

Czytnik udostępnia trzy parametryczne linie wejściowe które mogą być indywidualnie sparametryzowane w zakresie czasu reakcji oraz topologii dołączonych styków i rezystorów. Opcjonalnie, wejścia mogą być skonfigurowane do trybu double wiring, który umożliwia dołączenie dwóch niezależnych styków NO lub NC do każdego z wejść i podwojenie w ten sposób liczby monitorowanych przez czytnik sygnałów wejściowych. Czytnik posiada dwa wyjścia tranzystorowe oraz jedno wyjście przełącznikowe. Każde z wyjść może być w stanie spoczynkowym wyłączone (tzw. Polaryzacja normalna) lub załączone (tzw. Polaryzacja odwrotna).

Wyjście przełącznikowe udostępnia styk zwrotny oraz rozdzielnik. Komunikacja z kontrolerem odbywa się za pośrednictwem zmodyfikowanego standardu RS485, który dopuszcza tworzenie struktur okablowania typu gwiazda oraz drzewo. Magistrala komunikacyjna do której dołączany jest czytnik może mieć długość do 1200m i być wykonana przy pomocy dowolnego rodzaju kabla sygnałowego. Konfigurowanie urządzenia oraz aktualizację oprogramowania wbudowanego (firmware) przeprowadza się za pośrednictwem interfejsu RS485 i programu RogerVDM (Windows).

Relatywnie niewielka szerokość obudowy czytnika umożliwia jego montaż na ościeżnicy lub na profilach konstrukcyjnych drzwi.

#### Charakterystyka:

- Karty zbliżeniowe ISO14443A, odczyt numeru seryjnego karty (CSN):
- MIFARE® ULTRALIGHT
- MIFARE® Classic 1k oraz 4k
- MIFARE® Plus • MIFARE® DESFire EV1
- Odczyt numeru programowalnego karty (PCN):
- MIFARE® Classic 1k oraz 4k
- MIFARE® Plus (1 )
- MIFARE® DESFire EV1 (1 )
- Zasięg odczytu do 7 cm (karty Ultralight i Classic)
- Zasięg odczytu do 3 cm (karty DESFire i Plus)
- Rozpoznawanie długiego przyłożenia karty
- Interfejs komunikacyjny RS485
- Trzy wskaźniki LED
- Trzy wejścia parametryczne (2 )
- Czas reakcji wejść definiowany w zakresie od 50 do 5000ms(2 )
- Możliwość pracy wejść w trybie Double Wiring(2 )
- Wyjście przełącznikowe 1.5A/30V (2 )
- Dwa wyjścia tranzystorowe 150mA/15V (2 )
- Definiowanie polaryzacji spoczynkowej linii wyjściowej(2 )
- Głośnik sygnalizacyjny z regulowanym poziomem dźwięku
- Klawiatura z regulowanym poziomem podświetlenia (3 )
- Dwa klawisze funkcyjne (3 )
- Detekcja otwarcia obudowy oraz oderwania od podłoża
- Zasilanie 12VDC • Konfiguracja przez RS485 (RogerVDM)
- Aktualizacja oprogramowania wbudowanego przez RS485 (RogerVDM)
- Praca w warunkach zewnętrznych
- Wymiary (W x S x G):
- Podstawa standardowa: 152,5 X 46 X 23 mm

- Podstawa wysoka: 152,5 X 46 X 35 mm
- Znak CE

### **Przycisk wyjścia alarmowego**

Wszystkie drzwi objęte kontrolą dostępu, które będą posiadały zworę elektromagnetyczną należy wyposażać w przycisk awaryjnego wyjścia. Awaryjne otwieranie drzwi wyzwalane będzie po zadziałaniu awaryjnego wyłącznika otwierania drzwi po zbiciu szybki. Jego zadziałanie będzie otwierać drzwi niezależnie od stanu pozostałych elementów sterowania. Funkcja ta będzie realizowana przez włączenie przycisku awaryjnego otwierania szeregowo w obwód zasilania zwory elektromagnetycznej. Naciśnięcie przycisku awaryjnego wyjścia przerywa obwód zasilania zwory i powoduje jego natychmiastowe otwarcie. Stan przycisku musi być monitorowany w systemie.

### **Zamek elektryczny**

wyposażenie zamka i dostawa w zakresie dostawy stolarki drzwiowej.

Zamki elektryczne mogą być stosowane wszędzie tam, gdzie wymagana jest kontrola dostępu w połączeniu z dobrym zabezpieczeniem mechanicznym. Mogą pracować wewnątrz jak i na zewnątrz budynków. Przeznaczone są do drzwi pełnych: biurowych, ewakuacyjnych i p.poż. Mogą współpracować z systemami kontroli dostępu oraz czytnikami autonomicznymi. Kiedy drzwi są zamknięte, zamek zawsze jest zaryglowany, dobrze chroniąc drzwi.

Zamek elektryczny przeznaczony do jednostronnej kontroli dostępu. Klamka zewnętrzna sterowana jest elektrycznie natomiast klamka wewnętrzna otwiera zawsze. Zamek można w każdej chwili odblokować za pomocą klucza.

Funkcje monitoringu: pozycja rygla, pozycja spustu, użycie klamki, użycie klucza.

Napięcie zasilania od 12 do 24 V DC stabilizowane (-10%, +15%)

Pobór prądu maksymalny 0,4 A spoczynkowy 0,13 A (12VDC), 0,065A (24VDC)

Styki mikroprzełączników maksymalne obciążenie 0,5 A; 30V AC/DC; 10W

Zakres temperatur otoczenia od -20 o C do +60 o C

Wysunięcie rygli 20mm rygiel prostokątny, 10mm zatrzask Backset 55, 60, 65 mm

Szerokość blachy czołowej 20 lub 24 mm

Trzpień klamki 9 i 8 mm (adapter 8mm w komplecie z zamkiem)

Tryb pracy NC/NO

Kierunek otwierania (lewy/prawy)

Strona klamki ewakuacyjnej (EL560)

Blacha ościeżnicowa EA321, EA322, EA323, EA324

Kabel elektryczny EA218 (6m), EA219 (10m) – 18 x 0,14 mm<sup>2</sup>

Oslona kabla EA280, EA281

Cylindry ABLOY np. CY304N, CY308D lub inne wkładki w standardzie DIN

### **Zwora elektromagnetyczna MCX-300M**

- Typ: pojedyncza zwora nawierzchniowa
- Oznaczenie: MCX300M
- Napięcie: 12 / 24 V DC
- Pobór prądu: 500 mA / 250 mA
- Siła zabezpieczenia drzwi: 300 kg
- Długość (L): 250 mm
- Wysokość (H): 47 mm
- Szerokość (D): 26 mm
- Kontrola położenia: BRAK
- LED: TAK
- Kontrola prawidłowego zamknięcia drzwi: TAK
- Sygnalizacja: TAK
- Do zwory zamówić specjalny uchwyt : MCX300ZL

### 8.3 Prowadzenie instalacji

W budynku przewody zostaną ułożone w przestrzeni poddasza nieużytkowego korytach instalacji LAN lub w rurkach RB30, a tam gdzie jest to wymagane w rurkach giętkich RL 30. Wszystkie przejścia przez ściany i stropy stanowiące odrębną strefę pożarową należy uszczelnić pianką względnie masą uszczelniającą ognioodporną na poziomie równym ściany czy stropu. Na etapie wykonawczym, należy ustalić dokładną lokalizację urządzeń. Wszystkie urządzenia i osprzęt należy zainstalować zgodnie z dokumentacją DTR ich producentów. Prace instalacyjne, montażowe i inne związane z przedmiotem opracowania należy wykonać ściśle według obowiązujących norm i zgodnie z przepisami BHP. Prace powinny być zlecone firmie posiadającej odpowiednią koncesję wydaną przez MSW upoważniającą do wykonywania prac przy instalacjach SSWiN oraz KD. Należy tak wykonać oprzewodowanie w sposób estetyczny.

### 8.4 Zestawienie materiałowe

L.p.	Opis	Liczba [szt.]
	<b>Kontrola dostępu 1-stronna</b>	
1	Czytnik KD natynkowy	3
2	Kontroler	3
3	Elektrozaczep	3
4	Przycisk Awaryjny	3
5	Kontaktron	3
6	Zasilacz buforowy czytnika i elektrozaczepu	1
7	Akumulator do zasilacza buforowego	1
8	Karty dostępu , Breloki, Zegarki.	100
9	Okablowanie	1 kpl