

SPIS TREŚCI

1. Dane ogólne	2
2. Podstawa opracowania	2
3. Zakres opracowania	2
4. Zasilanie budynku	3
5. Instalacja elektryczna wewnętrzna.....	3
5.1 Rozdzielnice technologii sceny.	4
5.2 Rozdzielnica R0.	4
5.3 Rozdzielnica Rkt.....	5
5.4 Rozdzielnice R1, R2.....	5
5.5 Rozdzielnica RW.	5
5.6 Obwody gniazd i wypustów.....	6
5.7 Oświetlenie ogólne	6
5.8 Oświetlenie ewakuacyjne.....	7
5.9 Instalacja ochrony przeciwporażeniowej.....	8
5.10 Instalacja ochrony przepięciowej	9
5.11 Instalacja odgromowa i uziomowa	9
5.12 Ochrona przeciwpożarowa.....	10
5.13 Instalacja okablowania strukturalnego.....	11
5.14 System sterowania oddymianiem.....	18
6. Uwagi końcowe	21
ES1 – Schemat zasilania	
ES2 – Schemat rozdzielnic R0	
ES3 – Schemat rozdzielnic R1	
ES4 – Schemat rozdzielnic R2	
ES5 – Schemat rozdzielnic Rkt	
ES6 – Schemat rozdzielnic RW	
ES7 – Schemat instalacji LAN	
ES8 – Schemat sterowania oświetleniem	
ES9 – Schemat sterowania oddymianiem	
ER1 – Rzut parteru – inst. siłowa, LAN	
ER2 – Rzut 1 piętra – inst. siłowa, LAN	
ER3 – Rzut 2 piętra – inst. siłowa, LAN	
ER4 – Rzut parteru – inst. oświetleniowa	
ER5 – Rzut 1 piętra – inst. oświetleniowa	
ER6 – Rzut 2 piętra – inst. oświetleniowa	
ER7 – Rzut dachu – inst. siłowa, odgromowa	
EP – Plan sytuacyjny	

Opis techniczny – branża elektryczna

Przedmiotem opracowania jest instalacja elektryczna, okablowania strukturalnego, sterowania oddymianiem budynku kinoteatru Wrzos przy ul. Zamoyskiego 50 w Krakowie

1. Dane ogólne

- Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych wyd.IV. z 1996r z późniejszymi zmianami,
- PN-IEC 60346 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych,
- N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa,
- PN-EN 62305 - Ochrona odgromowa
- N SEP-E-002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe
- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 (jednolity tekst Dz. U. z 2013 r., poz. 1049)
- inne aktualne przepisy i normy obejmujące temat opracowania,

2. Podstawa opracowania

Dokumentacja została opracowana na podstawie:

- podkładów architektonicznych
- obowiązujących norm i przepisów
- wytycznych Inwestora

3. Zakres opracowania

W ramach opracowania zaprojektowano instalacje:

- połączeń wyrównawczych
- odgromową i uziomową
- siłową
- oświetlenia ogólnego
- oświetlenia awaryjnego
- okablowania strukturalnego

- przeciwporażeniową
- przeciwprzepięciową

4. Zasilanie budynku

Budynek w stanie obecnym jest przyłączony do sieci elektroenergetycznej. Moc przyłączeniową budynku należy zwiększyć do poziomu mocy wymaganej.

Parametry zasilania szacunkowe.

$U=230/400V$

$f=50Hz$

$P_s=180kW$ – moc szczytowa budynku.

Budynek należy wyposażyć w przeciwpożarowy wyłącznik prądu, umieszczony przy wejściu głównym do budynku w postaci wyłącznika awaryjnego, sterującego cewką wzrostową głównego wyłącznika prądu, umieszczonego w rozdzielnicy głównej RG w wydzielonym pożarowo pomieszczeniu rozdzielni elektrycznej. Przeciwpożarowy Wyłącznik Prądu należy odpowiednio opisać i oznakować. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu będzie wyłączał wszystkie urządzenia w budynku poza oświetleniem ewakuacyjnym, które będzie wyposażone w indywidualne inwertery oraz tablicą sterowania oddymianiem TO, która również posiada podtrzymanie akumulatorowe.

5. Instalacja elektryczna wewnętrzna

Przedmiotem opracowania jest wewnętrzna instalacja elektryczna budynku kinoteatru Wrzos przy ul. Zamoyskiego 50 w Krakowie.

Budynek wyposażyć w rozdzielnicę główną RG, którą należy umieścić w wydzielonym pożarowo pomieszczeniu rozdzielni elektrycznej na parterze budynku.

Z rozdzielnicy głównej zasilić należy wszystkie projektowane podrozdzielnice elektryczne budynku.

Plan wewnętrznej instalacji elektrycznej przedstawiony jest na rys. ER1-ER7. Na rzutach budynku przedstawiono lokalizację gniazd wtyczkowych, gniazd RJ45, opraw oświetlenia awaryjnego, opraw oświetlenia podstawowego, połączeń wyrównawczych, rozdzielnic elektrycznych, głównych tras kablowych oraz instalację odgromową.

Każdy obwód wychodzący z rozdzielnic elektrycznych należy zabezpieczyć za pomocą wyłączników nadprądowych oraz wyłączników różnicowo - prądowych o prądzie różnicowym 30mA. Schematy poszczególnych podrozdzielnic wg projektu wykonawczego.

Instalację elektryczną należy wykonać przewodami: obwody oświetleniowe YDY 3x1,5(2,5)mm², obwody zasilające gniazda 1-f przewodami YDY 3x2,5mm², obwody zasilające gniazda 3-f przewodami YDY pięcioletowymi o przekrojach dostosowanych do obciążenia.

Całość należy wykonać zgodnie z przepisami PBUE, PN-IEC 60364, N SEP-E-002.

5.1 Rozdzielnice technologii sceny.

Rozdzielnice technologii sceny RTO, RTMD, RTMG, RTAV spełniają funkcje rozdziału energii elektrycznej na obwody odbiorcze w pomieszczeniu sali teatralnej. Rozdzielnice technologii wyposażać w kontrolę napięcia, ogranicznik przepięć klasy II, rozłącznik główny rozdzielnic, zabezpieczenia różnicowo prądowe 30mA, wyłączniki nadprądowe, elementy sterowania oświetleniem sali teatralnej. Rozdzielnice RT zasilac będą wszystkie urządzenia technologiczne teatru. Dostawa rozdzielnic poza zakresem niniejszego opracowania.

Lokalizacja rozdzielnic RT wg rys. ER2. Zasilanie rozdzielnic wykonać kablami wyprowadzonymi z rozdzielnic głównej, prowadzonymi w perforowanym korycie kablowym pod sufitem parteru a następnie po drabinie kablowej w proj. szachcie kablowym.

Ostateczną lokalizację tablic technologicznych ustalić na budowie.

5.2 Rozdzielnica R0.

Rozdzielnica R0 spełnia funkcję rozdziału energii elektrycznej na obwody odbiorcze w pomieszczeniach parteru. Rozdzielnicę R0 wyposażać w kontrolę napięcia, ogranicznik przepięć klasy II, rozłącznik główny rozdzielnic, zabezpieczenia różnicowo prądowe 30mA, wyłączniki nadprądowe.

Rozdzielnica R0 w obudowie naściennej, min IP40, II klasa ochronności o wymiarach SxWxG 575x1050x183mm.

Schemat rozdzielnic R0 wg rys. ES2

Rozdzielnicę umieścić w pom. rozdzielni elektrycznej, zgodnie z rys. ER1.

5.3 Rozdzielnica Rkt

Rozdzielnica Rkt spełnia funkcję rozdziału energii elektrycznej na obwody kotłowni. Rozdzielnica Rkt wyposażona będzie w główny rozłącznik prądu z wyzwalaczem wzrostowym połączonym z wyłącznikiem awaryjnym kotłowni umieszczonym przy wejściu do pomieszczenia, ogranicznik przepięć klasy I+II, kontrolę napięcia, wyłączniki nadprądowe, wyłączniki różnicowo prądowe o prądzie różnicowym 30mA.

Rozdzielnica Rkt w obudowie min IP65 w wykonaniu naściennym, w II klasie ochronności. Schemat elektryczny rozdzielnic Rkt wg rys. ES5. Lokalizacja rozdzielnic Rkt wg rys. ER3.

5.4 Rozdzielnice R1, R2.

Rozdzielnice R1, R2 spełniają funkcję rozdziału energii elektrycznej na obwody odbiorcze w pomieszczeniach 1 i 2 piętra. Rozdzielnice wyposażać w kontrolę napięcia, ogranicznik przepięć klasy II, rozłącznik główny rozdzielnic, zabezpieczenia różnicowo prądowe 30mA, wyłączniki nadprądowe.

Rozdzielnice R1 i R2 zainstalować w pomieszczeniach korytarzy wg rys. ER2 i ER3. Zasilanie rozdzielnic wykonać kablami wyprowadzonymi z rozdzielnic głównej, prowadzonymi obudowaną drabiną kablową w szachcie oraz perforowanych korytach kablowym.

Rozdzielnice R1 i R2 w obudowach naściennych, min IP40, II klasa ochronności. R1 wykonać w obudowie naściennej o wymiarach SxWxG 575x900x183mm. R2 w obudowie o wymiarach SxWxG 575x600x183mm.

Schemat rozdzielnic R1 i R2 wg rys. ES3 i ES4.

5.5 Rozdzielnica RW.

Rozdzielnica RW spełnia funkcję rozdziału energii elektrycznej na obwody odbiorcze na dachu budynku (wentylacja, klimatyzacja). Rozdzielnicę RW wyposażać w kontrolę napięcia, ogranicznik przepięć klasy I+II, rozłącznik główny rozdzielnic, zabezpieczenia różnicowo prądowe 30mA, wyłączniki nadprądowe.

Rozdzielnica RW w obudowie naściennej, min IP40, II klasa ochronności o wymiarach SxWxG 575x1050x183mm.

Schemat rozdzielnic RW wg rys. ES6. Lokalizacja rozdzielnic wg rys. ER3.

5.6 Obwody gniazd i wypustów

Obwody gniazd 1-f w pomieszczeniach należy wykonać przewodami YDY 3x2,5mm² podtynkowo. Przewody prowadzone w ścianach należy ułożyć pod przynajmniej 5mm warstwą tynku. Pod ewentualnymi płytkami z glazury przewody prowadzić w rurkach instalacyjnych. Okablowanie do rozdzielnic wykonać kablami typu YKY 0,6/1kV. Okablowanie do gniazd wykonać przewodami w izolacji 750V.

Obwody 3-f wykonać przewodami pięciorzędowymi o przekroju dostosowanym do obciążenia.

Okablowanie w budynku prowadzić podtynkowo pod przynajmniej 5mm warstwą tynku

Dla wypustów kablowych należy pozostawić przynajmniej 1m zapasu przewodu/kabla. Lokalizacja gniazd i wypustów kablowych pokazana jest na rys. ER1-ER3. Gniazda ogólne w pomieszczeniach suchych montować na wysokości 0,3m od podłogi, gniazda w sanitariatach i pomieszczeniach technicznych na wysokości h=1,4m.

Trasa prowadzenia przewodów zasilających powinna przebiegać w linii prostej, nie należy prowadzić przewodów w liniach ukośnych. Odległości prowadzonych linii od okien, drzwi, sufitu, i podłogi oraz miejsca montażu gniazd należy zachować zgodnie z przepisami PBUE, PN-IEC 60364 i N SEP-E-002.

5.7 Oświetlenie ogólne

Obwody oświetleniowe wykonane będą przewodami YDY(p) 3(4)x1,5mm². Przewody w budynku prowadzone będą podtynkowo, podejścia do łączników wykonane będą podtynkowo. Przewody prowadzone po ścianach należy ułożyć pod przynajmniej 5mm warstwą tynku. Pod ewentualnymi płytkami z glazury przewody prowadzić w rurkach instalacyjnych. Dla wypustów kablowych należy pozostawić przynajmniej 1m zapasu przewodu/kabla. Trasa prowadzenia przewodów zasilających powinna przebiegać w linii prostej, nie należy prowadzić przewodów w liniach ukośnych.

Zastosować oprawy oświetleniowe z elektronicznymi statecznikami.

Odległości prowadzonych linii od okien, drzwi, sufitu, i podłogi oraz miejsca montażu wyłączników należy zachować zgodnie z przepisami PBUE, PN-IEC 60364 i N SEP-E-002. Należy zapewnić natężenie oświetlenia na płaszczyźnie pracy nie mniejsze niż podano poniżej:

1. Klatka schodowa - 100lx

2. Sanitariaty, pom. socjalne – 200lx
3. Pomieszczenia biurowe – 500lx
4. Sala teatralna – wg technologii sceny

Sterowanie oświetleniem za pomocą łączników jednobiegunowych, świecznikowych, schodowych, monostabilnych. Sterowanie wybranymi oprawami za pomocą protokołu DALI, z panelami umieszczonymi przy ladzie recepcyjnej oraz w kawiarni. Schemat sterowania oświetleniem wg rys. ES8.

5.8 Oświetlenie ewakuacyjne

Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne będzie spełniało warunek minimalnego natężenia oświetlenia 1 lx, liczonego na poziomie podłogi wzdłuż osi drogi ewakuacji oraz 0,5 lx na jej brzegach. Stosunek maksymalnego do minimalnego natężenia oświetlenia nie może być większy niż 1:40 w celu wyeliminowania zjawiska olśnienia. Dodatkowo należy zapewnić 5 lx w punktach p.poż. np. gaśnicach, hydrantach, na zewnątrz wyjścia ewakuacyjnego. Do zasilania awaryjnego tych opraw przewiduje się autonomiczne źródła energii – akumulatory z inwerterami. Dla opraw oświetlenia awaryjnego przewiduje się czas pracy awaryjnej $t_{aw} = 1$ h. Czas zadziałania opraw oświetlenia awaryjnego nie będzie dłuższy niż 5s na drogach ewakuacyjnych.

Minimalna wysokość montażu opraw oświetlenia ewakuacyjnego $h \geq 2$ m.

Oprawy kierunkowe (wskazujące wyjście z pomieszczeń i kierunek ewakuacji) będą umieszczone w pomieszczeniach komunikacji, sanitariatach dla niepełnosprawnych oraz w sali gimnastycznej. Będą to podświetlane znaki ze świetlówką, zasilane z autonomicznych źródeł, zapewniające świecenie lamp przez okres minimum 1 godziny od zaniku napięcia, wyposażone w piktogramy informacyjne.

W sali teatralnej projektuje się oświetlenie awaryjne strefy otwartej o natężeniu nie mniejszym niż 0,5lx na poziomie podłogi za wyjątkiem obwodowego pasa o szerokości 0,5m.

Wielkość znaków i zastosowane symbole a także oprawy wraz z układami zasilającymi będą zgodne z odpowiednią normą (napisy w języku polskim) i będą posiadały atest Centrum Naukowo-Badawczego Ochrony Przeciwpożarowej w Józefowie k. Warszawy.

Znaki instalowane wzdłuż drogi będą jednoznacznie wskazywać kierunek ewakuacji. Warunek odległości widzenia znaków wskazujących kierunek ewakuacji określono ze wzoru:

$$D = s \cdot p$$

gdzie:

D – odległość widzenia [m]

s – wartość stała (w tym przypadku – 200 dla znaków oświetlanych wewnątrznie)

p – wysokość znaku 0,142 [m]

Na tej podstawie, zaprojektowane oświetlenie ewakuacyjne widoczne będzie z odległości 28m.

5.9 Instalacja ochrony przeciwporażeniowej.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami instalacje elektryczne w budynku wykonane będą w układzie TN-S/Wyłącznik ochronny. Rozdział przewodu ochronno-neutralnego PEN na przewód neutralny N i ochronny PE przewidziano w rozdzielnicy głównej RG. Jako system ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym należy zastosować samoczynne wyłączenie zasilania i zrealizować je za pomocą:

- a) wyłączników nadmiarowo prądowych
- b) wyłączników różnicowo-prądowych o prądzie różnicowym 30mA
- c) rozłączników bezpiecznikowych

Przewód ochronny PE należy podłączyć do zestyków ochronnych gniazd wtyczkowych, obudów metalowych aparatów i urządzeń elektrycznych, konstrukcji wsporczych tablic rozdzielczych nn, lokalnych i głównych połączeń wyrównawczych.

W celu wyrównania potencjałów przewidziano zainstalowanie w budynku głównej szyny uziemiającej wykonanej z płaskownika FeZn 50x4mm do której należy podłączyć wszystkie instalacje budynku wykonane rurami metalowymi. Główne połączenia wyrównawcze wykonać przewodami LgY 25mm, połączenia wyrównawcze miejscowe między dwiema częściami przewodzącymi dostępnymi wykonać przewodami o przekroju nie mniejszym niż mniejszy z przewodów ochronnych doprowadzonych do przedmiotowej części przewodzącej dostępnej, połączenia wyrównawcze miejscowe między częściami przewodzącymi dostępnymi i częściami obcymi wykonać przewodami o przekroju $S \geq 0,5 S_{PE}$, gdzie S_{PE} to przekrój przewodu ochronnego doprowadzonego do rozpatrywanej części przewodzącej dostępnej. W hali zamontować dodatkowe szyny wyrównawcze.

W rozdzielnicy RG uziemić przewód PE. Przed oddaniem instalacji do eksploatacji należy wykonać szczegółowe pomiary skuteczności zadziałania zabezpieczeń i systemu izolacji.

Ochrona przeciwporażeniowa zaprojektowana została zgodnie z normami PN-IEC-60364 oraz N SEP-E-001.

5.10 Instalacja ochrony przepięciowej

Dla projektowanego obiektu ochrona przepięciowa będzie zrealizowana jako dwustopniowa. Ochronę przepięciową należy zrealizować za pomocą ograniczników klasy I+II zamontowanych w rozdzielnicy głównej RG oraz RW oraz ograniczników przepięć klasy II w pozostałych rozdzielnicach.

Ochronę przed przepięciami zaprojektowano zgodnie z PN-IEC-60364.

5.11 Instalacja odgromowa i uziomowa

W celu zapewnienia ochrony odgromowej dla projektowanego budynku przewidziano ochronę odgromową w IV klasie ochrony. Instalacja odgromowa wykonana będzie poprzez zamontowanie na szczytach dachu zwodu poziomego niskiego, wykonanego z drutu stalowego ocynkowanego \varnothing 8mm i mocowana na dachu w odległości co 1m. Instalacje na dachu chronione będą za pomocą zwodów pionowych o wysokości dobranej do IV klasy ochrony odgromowej. Zachowany będzie wymagany odstęp izolacyjny zgodny z normą PN EN 62305. W przypadku braku możliwości zachowania wymaganego odstępu izolacyjnego urządzenie chronione należy przyłączyć do instalacji odgromowej. Konstrukcję stalową „otwieralnego oka” należy przyłączyć do instalacji odgromowej w min 4 punktach.

Sposób prowadzenia pokazano na rys. ER7. Instalację tą łączymy z przewodami odprowadzającymi prowadzonymi w elewacji budynku w rurkach PCV. Wykonać 6 przewodów odprowadzających z drutu FeZn fi 8mm.

Całość połączona będzie z uziomem szpilekowym (pionowym) przez złącza kontrolne umieszczone w podtynkowych puszkach probierczych. Zaciski kontrolne powinny mieć dwie śruby o gwincie M6 lub jedną o gwincie M10. Złącza kontrolne montowane na wysokości ok 0,3m nad poziomem terenu.

Jako uziom budynku zastosować uziomy pionowe wykonane z prętów FeZn fi 166 o długości min $L=3 \times 1,5$ m. Wypadkowa rezystancja uziemienia nie może przekraczać 10Ω . Dopuszcza się również wykonanie uziomu otokowego.

Od uziomu wyprowadzić wypusty FeZn 30x4mm do przewodów uziemiających oraz do szyny uziemiającej.

W celu ochrony przed porażeniem napięciem dotykowym i krokowym od przewodów odprowadzających należy zapewnić rezystywność warstwy powierzchniowej gruntu w zasięgu 3m od przewodów odprowadzających na poziomie nie mniejszym niż $5k\Omega$ poprzez ułożenie asfaltu o grubości 5cm lub warstwy żwiru o grubości 15cm

Do przewodów należy podłączyć metalowe rynny oraz metalowe elementy wykończenia dachu.

5.12 Ochrona przeciwpożarowa

W projektowanym budynku przewiduje się zastosowanie następujących środków ochrony pożarowej w instalacjach elektrycznych wewnętrznych:

- a.) Przeciwpożarowy wyłącznik prądu PWP odłączający zasilanie instalacji elektrycznych zasilanych z rozdzielnic głównej, umieszczony przy wejściu głównym do budynku w postaci wyłącznika awaryjnego. Przeciwpożarowy Wyłącznik Prądu odpowiednio opisać i oznakować. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu będzie wyłączał wszystkie instalacje poza tymi, których działanie jest konieczne w czasie pożaru.
- b.) Wszelkie przejścia instalacyjne w ścianie oddzielenia przeciwpożarowego należy zabezpieczyć do klasy równej odporności ogniowej przegrody, przez którą przechodzą. Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, nie będących oddzieleniami przeciwpożarowymi, a posiadających klasę odporności ogniowej EI 60 lub REI 60 powinny mieć klasę odporności ogniowej EI tych elementów.
- c.) Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego oraz oświetlenia strefy otwartej w sali teatralnej – czas świecenia opraw oświetlenia awaryjnego – min 1 godzina.
- d.) Instalacja sterowania oddymianiem klatki schodowej – centralką oddymiania umieszczona na ostatniej kondygnacji. Optyczne czujniki dymu na każdym piętrze. Ręczny przycisk oddymiania na parterze i ostatnim piętrze. Okablowanie do siłowników wykonać kablami E90, łączenia wykonywać w puszkach typu PIP. Centralkę oddymiania wyposażać w baterię akumulatorów w pojemności pozwalającej na czuwanie przez 72h i po tym czasie przejście w stan alarmowy na czas 30min, jednokrotne otwarcie klapy oddymiającej i drzwi napowietrzających. Oddymianie przez klapy oddymiająca, napowietrzanie przez okno w klatce schodowej w kondygnacji parteru.

5.13 Instalacja okablowania strukturalnego

Przyjęte założenia projektowe dla instalacji okablowania strukturalnego

Przyjęto następujące założenia ogólne :

- okablowanie poziome zostanie wykonane na bazie skrętki U/UTP kat. 6,
- okablowanie poziome uwzględnić punkty dla celów sieci komputerowej, WIFI
- okablowanie poziome zakończyć w szafie modułami RJ45 kat. 6 montowanymi w patch-panelach. Od drugiej strony zakończyć modulem RJ45 montowanym w puszkach elektrycznych we wspólnej ramce.
- uwzględnić w szafach rezerwę na urządzenia aktywne,

Wszystkie komponenty powinny charakteryzować się pełną zgodnością ze specyfikacją dla kategorii 6 (zgodnie z normą PN-EN 50173-1: 2011, oraz ISO 11801 2nd edition: 2002 Amd 2 2010).

Zgodność parametrów modułów gniazd z obowiązującymi normami minimum kategorii 6 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, 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).

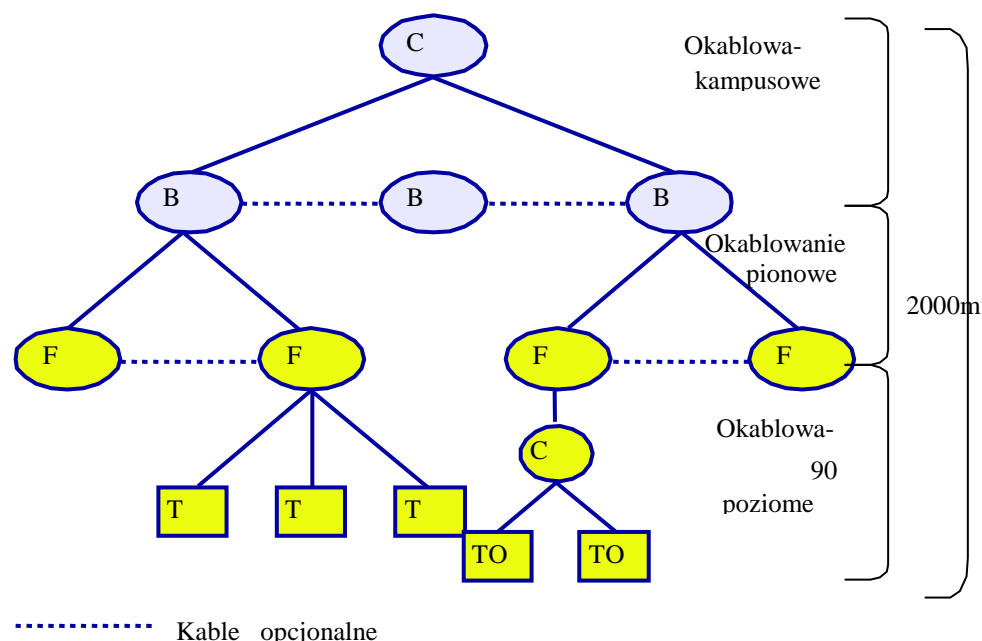
System okablowania strukturalnego

Idea uniwersalnego rozwiązania okablowania

Główne podsystemy zawarte w normie PN-EN 50173 2nd Edition: 2007 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:



Minimalne wartości parametrów dla kabla kategorii 6 wg normy ISO/IEC 11801:

F (MHz)	Tłumien- (dB/100m)	RL (dB)	NEXT (dB)	PS-NEXT (dB)	ACR (dB/100m)	PS-ACR (dB/100m)	ELFEXT (dB/100m)	PS- (dB/100m)
4.0	3.6	27	90	87	86	83	85	82
10.0	5.6	27	90	87	84	81	79	76
20.0	7.9	27	90	87	82	79	73	70
62.5	14.3	27	90	87	76	73	63	60
100.0	18.2	27	90	87	72	69	59	56
250.0	29.7	25	86	83	56	53	51	48
300.0	32.8	23	86	83	54	50	49	46
600.0	48.1	20	84	83	36	33	42	39
695.0	52.5	19	80	77	27	24	41	38

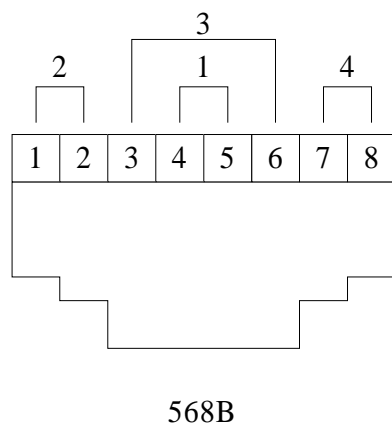
Budowa punktu dystrybucyjnego

W zakresie niniejszego projektu się szafę GPD 800x800x42U w której zakończone zostaną przewody okablowania strukturalnego wraz z montażem urządzeń aktywnych na potrzeby sieci komputerowej oraz technologii sceny.

Powyższe punkty dystrybucyjne muszą być połączone z zaciskiem wyrównawczym sieci elektrycznej przewodem LYżo 16 mm², z zachowaniem zasady stopniowania przekroju przewodów.

Sekwencja i polaryzacja

Poniższy rysunek przedstawia przyporządkowanie par do styków gniazda 1xRJ45



Nr pinu gniazda RJ45	Nr żyły kabla 4UTP	Kolor żyły
5	1	biało-niebieski
4	2	niebieski-biały
1	3	biało-pomarańczowy
2	4	pomarańczowo-biały
3	5	biało-zielony
6	6	zielono-biały
7	7	biało-brązowy
8	8	brązowo-biały

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.

Okablowanie poziome miedziane

Do przełącznic należy doprowadzić kable U/UTP kat. 6 z poszczególnych punktów w ilości przedstawionej poniżej. Rozmieszczenie poszczególnych punktów zostało przedstawione na rysunkach. Lokalizacje są uzgodnione z Inwestorem jednak należy je zweryfikować przed instalacją. Ilości punktów logicznych przyporządkowanych do punktów dystrybucyjnych:

	RJ45 kat. 6 (DALI)	RJ45 kat. 6 (WIFI)	2xRJ45 kat. 6
GPD	1	6	19

Moduły RJ45 muszą być wykonane 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 być beznarzędziowy oraz wielokrotnego użytku - pozwalać na demontaż z kabla skrętkowego a następnie powtórne zaterminowanie.

Okablowanie poziome światłowodowe

Do głównego punktu dystrybucyjnego należy doprowadzić przewód światłowodowy jednomodowy czerowłóknowy ze skrzynek zewnętrznych ZKT1 i ZKT2 w ilości przedstawionej poniżej:

Punkt dystrybucyjny	2xSC Duplex
GPD	4

Kable światłowodowe zarówno otuliny jak i włókna muszą być wytwarzane przez tego samego producenta.

Parametry włókien:

- Włókna światłowodowe E9 OS2 z zerowym pikiem wodnym 652D:

Zgodność z normami

- IEC 60793-2-50 Kategoria B.1.3;
- ITU-T Zalecenie normą G.652.D i C, B, A
- IEEE 802.3 – 2002 incl. 802.3ae
- EN 50173-1:2007, kat. OS2; także wymagania OS1 są spełnione
- ISO/IEC 11801:2002, kat. OS1
- SO/IEC 24702: 2006, kat. OS2; także wymagania OS1 są spełnione

Tłumienność kabla z włóknami

1310 - 1625 nm $\leq 0,39$ dB/km

1550 nm $\leq 0,25$ dB/km

Grupowy współczynnik refrakcji

1310 nm 1,467

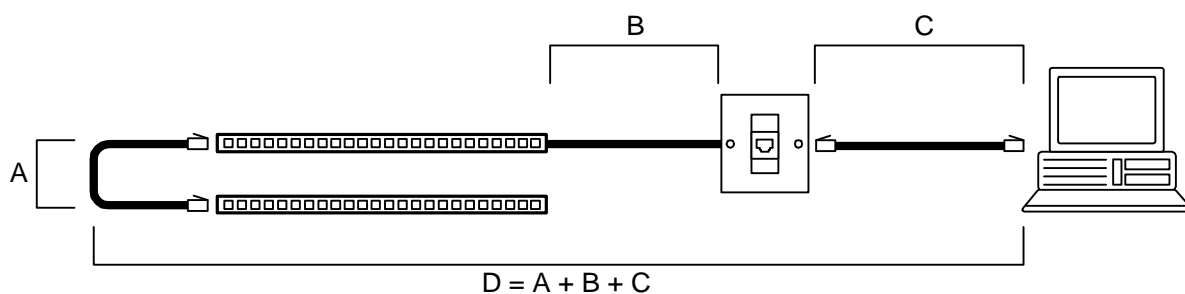
1550 nm 1,468

1625 nm 1,468

Okablowanie poziome światłowodowe będzie wykonane w topologii fizycznej gwiazdy. Ze względu na warunki budowy i status budynku okablowanie poziome światłowodowe zostanie rozprowadzone wspólnych rurkach elektroinstalacyjnych z okablowaniem miedzianym.

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

Opis przebiegów kablowych

W czasie instalacji należy przestrzegać promieni gięcia kabli:

- dla kabla jest to minimum 40 mm podczas normalnej pracy,
- nie wolno dopuścić do powstania pętli podczas układania kabla oraz do powstania uszkodzeń izolacji (spowoduje to obniżenie kategorii toru transmisji,

Przy wszystkich czynnościach związanych z układaniem kabli logicznych należy zwracać szczególną uwagę aby nie przekroczyć maksymalnych dopuszczalnych sił naciągu.

Należy zostawić odpowiednie zapasy kabli w punktach dystrybucyjnych.

Na podkładach rysunkowych dla poszczególnych kondygnacji przedstawiono rozmieszczenie punktów końcowych teleinformatycznych. Okablowanie ułożyć w głównych trasach kablowych w postaci koryt metalowych lub rurek elektroinstalacyjnych. W rurek oraz korytach należy przewidzieć 100 % zapasu pojemności.

Opis sposobu uziemienia

Szafę GPD należy wyposażyć w listwy uziemiające podłączone do głównego uziomu za pomocą linki miedzianej 16 mm². Metalowe trasy należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Struktura sieci

Sieć zostanie zbudowana w topologii gwiazdy. Na rysunkach przedstawiono schemat ideowy Instalacji Okablowania Teleinformatycznego oraz rozmieszczenie punktów. Wszystkie kable muszą być jednoznacznie oznaczone na panelach oraz odpowiednie oznaczenia muszą być umieszczone w sposób trwały na obu końcach kabla i na trasie.

Urządzenia aktywne

W zakresie niniejszego projektu należy uwzględnić rezerwę do zainstalowania urządzeń aktywnych w szafie GPD.

Zasilanie urządzeń

Do szafy należy doprowadzić zasilanie w postaci kabla YDY 3x2,5 oraz uziemienie za pomocą kabla LgY16. Doprowadzenie zasilania do szaf zostało uwzględnione w projekcie elektrycznym.

Pomiary okablowania

Po wykonaniu należy pomierzyć 100% połączeń miedzianych zgodnie z odpowiednimi normami dla danej klasy okablowania. Do tego celu należy wykorzystać mierniki o odpowiednim poziomie dokładności pomiarów.

Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać minimum:

Wire Map	mapa połączeń pinów kabla,
Length	długość poszczególnych par,
Resistance	rezystancja pary
Capacitance	pojemność pary
Impedance	impedancja charakterystyczna
Propagation Delay	czas propagacji,
Delay Skew	opóźnienie skrośne,
Attenuation	tłumienność,
NEXT	przesłuch,
ACR	stosunek tłumienia do przesłuchu,
Return Loss	tłumienność odbicia,
ELFEXT	ujednolicony przesłuch zdalny,
PS NEXT	suma przesłuchów poszczególnych par,

PS ACR suma tłumienności poszczególnych par,

PS ELFEXT suma przesłuchów zdalnych,

Pomiary dla okablowania poziomego kategorii 6A należy wykonać wg normy EN 50173 lub ISO11801 zgodnie z klasą EA dla Permanent Link PL2.

Certyfikacja sieci

Po wykonaniu instalacji Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia certyfikacji instalacji zgodnie z wymaganiami Producenta.

Przykładowa procedura certyfikacyjna wymaga spełnienia następujących warunków:

- Dostawy rozwiązań i elementów zatwierdzonych w projektach wykonawczych zgodnie z obowiązującą w Polsce oficjalną drogą dystrybucji,
- Przedstawienia producentowi faktury zakupu towaru (listy produktów) nabytego u Autoryzowanego Dystrybutora w Polsce,
- Wykonania okablowania strukturalnego w całkowitej zgodności z obowiązującymi normami ISO/IEC 11801, EN 50173-1, EN 50174-1, EN 50174-2 dotyczącymi parametrów technicznych okablowania, jak również procedur instalacji i administracji,
- Potwierdzenia parametrów transmisyjnych zbudowanego okablowania na zgodność z obowiązującymi normami przez przedstawienie certyfikatów pomiarowych wszystkich torów transmisyjnych miedzianych,
- Wykonawca musi posiadać status Licencjonowanego Przedsiębiorstwa Projektowania i Instalacji, potwierdzony umową zawartą z producentem, regulującą warunki udzielania w/w gwarancji przez producenta,
- W celu zagwarantowania Użytkownikom końcowym najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych, cała instalacja jest weryfikowana przez inżynierów ze strony producenta.
- Wykonać dokumentację powykonawczą. zawierającą:
 - 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.

5.14 System sterowania oddymianiem

Centrala oddymiania

Centrala oddymiająca wykonana będzie w wersji modułowej i przeznaczona do kontroli rozprzestrzenienia dymu i ciepła w klatce schodowej. Centrala w stan alarmu pożarowego wprowadzana będzie przez wyzwolenie automatyczne z zainstalowanych w klatkach czujek pożarowych lub poprzez ręczne uruchomienie przyciskiem oddymiania. Centrala kontroluje ciągłość linii napędów, czujek i przycisków oddymiania oraz posiadają optyczną sygnalizację uszkodzenia, alarmu i zasilania. Centrala będzie zamontowana na ścianie na ostatniej kondygnacji chronionej klatki schodowej.

Dobiera się następującą centrale (2x4A);

Alarmowy przycisk oddymiania

Alarmowy przycisk oddymiania służy do ręcznego uruchamiania alarmu systemu oddymiania oraz jego kasowania. Zastosowana sygnalizacja świetlna i akustyczna umożliwia także stwierdzenie faktycznego stanu pracy systemu oddymiania. Przyciski do otwarcia kłapy dymowej na klatce schodowej zainstalowano w klatce schodowej na ostatniej kondygnacji oraz na parterze.

Przycisk przewietrzania

Przełącznik przewietrzania służy do ręcznego sterowania położenia kłap dymowych w funkcji wentylowania i przewietrzania pomieszczeń. Przełącznik ten pozwala otwierać, zamykać i zatrzymywać ruchome segmenty wyciągów dymu, w dowolnym położeniu. Stan otwarcia wyciągów dymu, sygnalizowany jest świeceniem lampki "OTWARCIE" w tym przycisku. W przypadku podłączonych wyłączników krańcowych proces otwierania kłap sygnalizowany jest dodatkowo pulsacyjnym świeceniem lampki, a zadziałanie krańcówki ciągłym świeceniem lampki. Sygnały z przełącznika przewietrzania mają najniższy priorytet – po alarmie, zasilaniu awaryjnym i czujce pogodowej. Oznacza to, że w przypadku wystąpienia któregoś z w/w sygnałów, funkcja zadana przełącznikiem PP, zostaje wyłączona oraz nie można jej w tym stanie wywołać. Przełącznik PP jest aktywny tylko przy zasilaniu sieciowym. Zabezpiecza to

przed nadmiernym rozładowaniem akumulatora. Przycisk przewietrzania zostanie zainstalowany na ostatniej kondygnacji.

Czujka pogodowa

Czujka pogodowa stanowi praktyczny element uzupełniający dla systemów oddymiania i przewietrzania. Czujka deszcz-wiatr reaguje na przekroczenia określonej wartości krytycznej. Umożliwia automatyczne zamknięcie klap w przypadku pojawienia się deszczu lub zbyt silnego wiatru.

Sposób działania systemu

System posiada następujące sposoby wyzwalania alarmowego:

- z systemu sygnalizacji pożaru,
- ręczny za pomocą ręcznych przycisków oddymiania.

Zasilanie systemu

System sterowania oddymianiem wymaga zasilania 230VAC, 50Hz sprzed głównego wyłącznika prądu przewodem PH90 . Zasilanie urządzeń zostało ujęte w projekcie elektrycznym.

Zasilanie rezerwowe

System sterowania oddymiania posiada zasilanie rezerwowe, które w razie zaniku napięcia z sieci podstawowego zasilania pozwala na utrzymanie systemu w trybie „gotowość” przez 72h. Po tym czasie możliwe jest jednokrotne uruchomienie urządzeń.

Rozmieszczenie i instalacja urządzeń

Poszczególne elementy systemu zostaną zainstalowane zgodnie z kartami katalogowymi oraz załączonymi rysunkami.

Rozmieszczenie czujek optycznych pokazano na załączonych planach. Powierzchnie dozoru przez czujki wynikają z wysokości pomieszczeń, ukształtowania stropu, wentylacji i określone są w stosownych wytycznych projektowania wymienionych w punkcie **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.** tego dokumentu.

Przy rozmieszczeniu czujek przestrzegać należy:

- zachowanie odpowiedniej odległości czujek od źródeł ciepła

- prawidłowej lokalizacji czujek w stosunku do chronionych pomieszczeń, elementów oraz przeszkód budowlano-montażowych (np. regały, podciągi, kanały wentylacyjne, ściany, przegrody, półki, itp.)

Okablowanie, prowadzenie linii

Linie zasilające siłowniki klap dymowych oraz drzwi napowietrzających będą wykonane przewodem HDGs PH90 3x2,5mm². Podłączenia z siłownikiem wykonać używając puszek instalacyjnych PIP lub równoważnych. Linie sygnałowe przycisków oddymiania poprowadzić przewodem HTKSH PH90 3x2x0,8.

Całość instalacji zasilającej poprowadzono w sposób zapewniający odporność pożarową E90. Wszystkie przewody PH90 należy montować w pionie i poziomie certyfikowanymi uchwytami oraz kotwami co 30 cm zgodnie z wytycznymi montażu zawartymi w świadectwie dopuszczenia przewodu.

Okablowanie do przycisków przewietrzania YnTKSY 2x2x0,8. Okablowanie dla czujki pogodowej do central YKY 2x1,5mm².

Nie wolno prowadzić przewodów linii dozorowych, sygnalizacyjnych, sterujących oraz monitorujących z przewodami elektrycznymi o napięciu >60V w tym samym przepuście, korycie kablowym oraz rurce. Przy wyznaczaniu ciągów instalacyjnych należy dążyć do jak najmniejszej liczby skrzyżowań z innymi instalacjami. Wskazane jest zachowanie odległości min. 5 cm. Przewody między elementami systemu nie mogą być przedłużane - muszą to być przewody jednoodcinkowe.

Po wykonaniu instalacji podtynkowej oraz dokonaniu niezbędnych prób i pomiarów bruzdy należy zakryć warstwą tynku i pomalować na kolor uzgodniony z Inwestorem.

Przejścia przez wydzielania pożarowe

Wszelkie przepusty i oddzielenia stref pożarowych muszą posiadać odporność ogniową minimum odporności tego oddzielenia. Przejścia wykonać w pionie i poziomie pomiędzy strefami pożarowymi. Zalecane jest zastosować przegrody i uszczelnienia wg zasady:

- masa ogniochronna – uszczelnienia pojedynczych kabli oraz wiązek kabli, do uszczelnienia przejść przez stropy (szachty) i przebiecia poziome,
- Piana ogniochronna – uszczelnienia tras kablowych i różnych przejść instalacyjnych
- uszczelnienia tras kablowych i różnych przejść instalacyjnych średniej i dużej wielkości,
- zaprawa murarska – uszczelnienia przejść przez ściany i stropy,

Po wykonaniu uszczelnień odpowiednio je opisać podając typ uszczelnienia, jego odporność ogniową i datę wykonania.

Przegląd i konserwacja

Centrala sterująca wymaga okresowych przeglądów. Minimum dwa razy w roku należy dokonać sprawdzenia poprawności pracy centrali sterującej. Należy dokonać oględzin obudowy, instalacji kablowej oraz sprawdzić stan zacisków. Akumulatory, w które wyposażona jest centrala sterująca są bezobsługowe, samoczynnie kontrolowane i nie wymagają konserwacji. Należy jednak pamiętać, że producent gwarantuje poprawną ich pracę tylko w ciągu 2-3 lat. Po tym okresie należy sprawdzić ich stan i zdecydować o pozostawieniu lub wymianie. Ponadto należy sprawdzić poprawność działania wszystkich urządzeń podłączonych do centrali sterującej. Wyżej wymienione czynności powinny być wykonywane przez upoważnioną osobę.

6. Uwagi końcowe

Wszystkie opracowania branżowe, w tym opracowanie technologii sceny oraz architektoniczne rozpatrywać łącznie. Ostateczne trasy kablowe należy ustalić na budowie.

Przed przystąpieniem do prac zapoznać się z DTR projektowanych urządzeń, zwłaszcza branży sanitarnej. Instalację elektryczną wykonać po wykonaniu instalacji sanitarnych.

Technologia sceny poza zakresem niniejszego opracowania.

Całość prac projektowych została wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, a w szczególności PN-IEC 60364, PN-EN 62305, N SEP-E-001, N SEP-E-002. Przed oddaniem instalacji do eksploatacji należy wykonać wszystkie niezbędne pomiary. Wszelkie prace przy instalacjach elektrycznych muszą być nadzorowane przez osoby posiadające uprawnienia do kierowania robotami budowlanymi o specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.