

PROJEKT TECHNICZNY

II. PROJEKT ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANY

CZĘŚĆ – INSTALACJE ELEKTRYCZNE

INWESTYCJA:

BUDOWA BUDYNKU USŁUGOWEGO - CENTRUM HISTORII LOTNICTWA W MASŁOWIE PIERWSZYM, MINI AMFITEATRU (DO JEDNOCZESNEGO PRZEBYWANIA MAKSYMALNIE 50 OSÓB) WRAZ Z ZADASZONĄ SCENĄ, OBIEKTÓW MAŁEJ ARCHITEKTURY W MIEJSCU PUBLICZNYM, PARKINGU NA 15 STANOWISK POSTOJOWYCH, PUMP-TRUCKU, WRAZ Z INSTALACJAMI ZEWNĘTRZNYMI: TELETECHNICZNYMI I ELEKTRYCZNYMI (W TYM OŚWIETLENIE TERENU) Z INSTALACJAMI WEWNĘTRZNYMI: WOD.-KAN., C.O., INSTALACJĄ TELETECHNICZNĄ, INSTALACJĄ WENTYLACJI MECHANICZNEJ I KLIMATYZACJI ORAZ ROZBIÓRKA BUDYNKU MAGAZYNOWEGO NA DZIAŁCE NR EWID. 1102/5, OBRĘB EWID. 0007 MASŁÓW PIERWSZY, GMINA MASŁÓW, JEDNOSTKA EWID. 260409_2 MASŁÓW

identyfikator dz ewid.: 260409_2.0007.1102/5

identyfikator dz ewid.: 260409_2.0007.874/1

Kategoria obiektu budowlanego: V, VIII, IX,XXII

INWESTOR:

Gmina Masłów
ul. Spokojna 2
26-001 Masłów

Instalacje elektryczne Projektant	mgr inż. Marek Alf upr. SWK/0096/PWOE/14	
Instalacje elektryczne Sprawdzający	mgr inż. Jarosław Kolera upr. KI-214/93	
Instalacje elektryczne Opracowanie	mgr inż. Iwona Sito	

Kielce, wrzesień 2024r.

Kielce 09.2024r.

Oświadczenie

Oświadczam, że projekt techniczny:

BUDOWA BUDYNKU USŁUGOWEGO - CENTRUM HISTORII LOTNICTWA W MASŁOWIE PIERWSZYM, MINI AMFITEATRU (DO JEDNOCZESNEGO PRZEBYWANIA MAKSYMALNIE 50 OSÓB) WRAZ Z ZADASZONĄ SCENĄ, OBIEKTÓW MAŁEJ ARCHITEKTURY W MIEJSCU PUBLICZNYM, PARKINGU NA 15 STANOWISK POSTOJOWYCH, PUMP-TRUCKU, WRAZ Z INSTALACJAMI ZEWNĘTRZNYMI: TELETECHNICZNYMI I ELEKTRYCZNYMI (W TYM OŚWIETLENIE TERENU) Z INSTALACJAMI WEWNĘTRZNYMI: WOD.-KAN., C.O., INSTALACJĄ TELETECHNICZNĄ, INSTALACJĄ WENTYLACJI MECHANICZNEJ I KLIMATYZACJI ORAZ ROZBIÓRKA BUDYNKU MAGAZYNOWEGO NA DZIAŁCE NR EWID. 1102/5, OBRĘB EWID. 0007 MASŁÓW PIERWSZY, GMINA MASŁÓW, JEDNOSTKA EWID. 260409_2 MASŁÓW

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz zasadami wiedzy technicznej i zostaje wydany w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć, zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt. 3 Prawa Budowlanego (t.j. Dz. U. 2024 poz. 725 z późn. zm.).

Instalacje elektryczne: Projektant: mgr inż. Marek Alf upr. SWK/0096/PWOE/14	Instalacje elektryczne: Sprawdzający: mgr inż. Jarosław Kolera upr. KI-214/93
---	--

SPIS TREŚCI

I OPIS TECHNICZNY	3
1. PODSTAWĄ OPRACOWANIA DOKUMENTACJI JEST:	3
A) PRAWNĄ PODSTAWĄ OPRACOWANIA DOKUMENTACJI JEST:	3
B) TECHNICZNĄ PODSTAWĄ OPRACOWANIA DOKUMENTACJI JEST:	3
2. ZAKRES PROJEKTU	3
3. LOKALIZACJA I CHARAKTER OBIEKTU	3
II OMÓWIENIE OPRACOWANIA – STAN PROJEKTOWANY	4
1. ZASILANIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ	4
2. TABLICE GŁÓWNE	5
3. INSTALACJA GNIAZD 230V I OŚWIETLENIA WEWNĘTRZNEGO	5
4. <i>Instalacja oświetlenia zewnętrznego</i>	5
5. OCHRONA OD PORAŻEŃ	7
6. POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE	7
7. INSTALACJA ODGROMOWA	7
8. INSTALACJA OPRZEWODOWANIA STRUKTURALNEGO	8
A) NORMY OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO	8
B) WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE SYSTEMU OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO	9
C) WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE WYKONAWCY SYSTEMU OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO	10
D) OKABLOWANIE POZIOME	10
E) PUNKTY PRZYŁĄCZENIOWE UŻYTKOWNIKÓW	10
F) SKRĘTKOWE KABLE INSTALACYJNE	12
G) KABLE KROSOWE RJ45	13
H) KABLE PRZYŁĄCZENIOWE RJ45	13
I) BEZPOŚREDNIE PRZYŁĄCZANIE URZĄDZEŃ KOŃCOWYCH	13
J) GŁÓWNY PUNKT DYSTRYBUCYJNY	14
K) ZALECENIA I SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA INSTALACYJNE	14
L) POMIARY INSTALACJI OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO	15
Ł) POMIARY OKABLOWANIA MIEDZIANEGO	15
M) DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA	16
N) WYMAGANIA GWARANCYJNE	16
P) POŁĄCZENIE ZEWNĘTRZNE / INSTALACJA TELEFONICZNA	16
R) PUNKT DOSTĘPOWY WiFi	17
9. INSTALACJA PRZECIWPRZEPIĘCIOWA	17
10. INSTALACJA WIDEODOMOFONU	17
11. INSTALACJA PRZYŻYWOWA	17
12. SYSTEM TELEWIZJI DOZOROWANEJ IP (CCTV IP)	17
13. INSTALACJA SWiN	18
14. OCHRONA ŚRODOWISKOWA	18
15. ZAGADNIENIA BHP	18
16. UWAGI KOŃCOWE	19
III. OBLICZENIA TECHNICZNE	19
1. OBLICZENIA NATĘŻENIA OŚWIETLENIA	19
2. ZESTAWIENIE MOCY W OBIEKCIE, OBLICZENIA DŁUGOTRWAŁEJ OBCIĄŻALNOŚCI KABLI	19
IV. CZĘŚĆ RYSUNKOWA	21

I OPIS TECHNICZNY

Do projektu technicznego „BUDOWA BUDYNKU USŁUGOWEGO - CENTRUM HISTORII LOTNICTWA W MASŁOWIE PIERWSZYM, MINI AMFITEATRU (DO JEDNOCZESNEGO PRZEBYWANIA MAKSYMALNIE 50 OSÓB) WRAZ Z ZADASZONĄ SCENĄ, OBIEKTÓW MAŁEJ ARCHITEKTURY W MIEJSCU PUBLICZNYM, PARKINGU NA 15 STANOWISK POSTOJOWYCH, PUMP-TRUCKU, WRAZ Z INSTALACJAMI ZEWNĘTRZNYMI: TELETECHNICZNYMI I ELEKTRYCZNYMI (W TYM OŚWIETLENIE TERENU) Z INSTALACJAMI WEWNĘTRZNYMI: WOD.-KAN., C.O., INSTALACJĄ TELETECHNICZNĄ, INSTALACJĄ WENTYLACJI MECHANICZNEJ I KLIMATYZACJI ORAZ ROZBIÓRKA BUDYNKU MAGAZYNOWEGO NA DZIAŁCE NR EWID. 1102/5, OBRĘB EWID. 0007 MASŁÓW PIERWSZY, GMINA MASŁÓW, JEDNOSTKA EWID. 260409_2 MASŁÓW”.

1. Podstawą opracowania dokumentacji jest:

a) prawną podstawą opracowania dokumentacji jest:

Zlecenie: : Gmina Masłów
ul. Spokojna 2
26-001 Masłów

b) techniczną podstawą opracowania dokumentacji jest:

- a) podkłady budowlane,
- b) inwentaryzacja terenu,
- c) uzgodnienia z inwestorem,
- d) wytyczne projektantów branżowych,
- e) obowiązujące normy i przepisy,
- f) warunki przyłączenia nr 24-I2/WP/00203.

2. Zakres projektu

Tematem opracowania jest projekt techniczny instalacji elektrycznych wewnętrznych budynku usługowego – Centrum Historii Lotnictwa.

3. Lokalizacja i charakter obiektu

Budynek zlokalizowany będzie na dz. nr ewid. . 1102/5, obręb ewid. 0007 Masłów Pierwszy, gmina Masłów, jednostka ewid. 260409_2 Masłów. Będzie to budynek o konstrukcji żelbetowej.

II OMÓWIENIE OPRACOWANIA – STAN PROJEKTOWANY

1. Zasilanie w energię elektryczną

Zasilanie budynku wykonane będzie zgodnie z warunkami technicznymi zasilania wydanymi przez PGE Dystrybucja S.A. Miejszem przyłączenia będzie istniejące złącze ZKP w linii nN, stacja zasilająca 116 pracująca w układzie TN-C. Miejszem dostarczenia energii elektrycznej będą zaciski prądowe na wyjściu przewodów od zabezpieczenia w złączu pomiarowym w kierunku instalacji odbiorcy. Złącze pomiarowe zabudować obok istniejącego ZKP w ogrodzeniu/ granicy działki (w miejscu dostępnym dla służb eksploatacyjnych PGE Dystrybucja S.A.). Złącze przystosować do plombowania. Szczegóły wykonania projektowanego przyłącza zawarte będą w odrębnym opracowaniu przyłącza energetycznego opracowanym przez PGE Dystrybucja S.A. Moc przyłączeniowa dla budynku wynosić będzie 40kW. Zasilanie budynku odbywać się będzie liniami kablowymi ziemnymi YKXs4x25mm² + FeZn25x4 (od ZPP do WPPOŻ) i YKXs 5x25mm² od WPPOŻ do RG układany w ziemi w rurze ochronnej DVK i SRS pod przejazdami.

Na elewacji zewnętrznej budynku przed wejściem kabla zasilającego do wnętrza budynku zabudować certyfikowany główny przeciwpożarowy wyłącznik prądu WPPOŻ 160A, a przyciski wyzwalacza PWP (urządzenia uruchamiające) oraz urządzenia sygnalizacyjne US zamontować przy wejściach do budynku i odpowiednio oznakować.

Przewód od WPPOŻ do przycisku PWP należy wykonać przewodem (N)HXH-J Fe180 PH90/E90 5x2,5mm², do przycisku US wykonać przewodem (N)HXH-J Fe180 PH90/E90 2x2,5mm².

Urządzenie dostarczane jest jako kompletne certyfikowane w obudowie zgodnie z :

*Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 roku, w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2016 r. poz. 1966 z późniejszymi zmianami) – które wprowadziło obowiązek certyfikacji PWP – później rokrocznie wydłużano okres przejściowy aż do 1 stycznia 2021 r., kiedy okresu przejściowego nie przedłużono.

*Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 4 grudnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2020 r. poz. 2297) – okresu tego nie wydłużyło poprzez nie ujęcie na liście urządzeń, dla których obowiązuje okres przejściowy.

Zadziałanie przeciwpożarowego wyłącznika prądu spowoduje odłączenie wszystkich obwodów w obiekcie.

Projektowane odcinki kabli układać w rowie kablowym o głębokości nie mniejszej niż 80cm na warstwie piasku o grubości nie mniejszej niż 10cm linią falistą z zapasem 4% długości wykopu. Przed wejściem do budynku należy pozostawić zapas kabla w kształcie litery Ω o długości 2m. Kable ułożone w ziemi należy wyposażyć w oznaczniki kablowe według normy PN-93/E-01001/01. Na skrzyżowaniach z podziemnym uzbrojeniem oraz pod jezdniami kable chronić rurami ochronnymi DVK

(pod jezdniami SRS). Po ułożeniu kabel należy zasypać warstwą piasku o grubości nie mniejszej niż 10cm i warstwą gruntu rodzimego nie mniejszej niż 15cm. Następnie na całej długości trasy należy ułożyć folię z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim. Resztę rowu zasypać rodzimym gruntem. Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

2. Tablice główne

Ze złącza ZKP wewnętrzną linią zasilającą (poprzez WPPOŻ) zasilona będzie tablica bezpiecznikowa RG.

Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Tablicę bezpiecznikową zaprojektowano w obudowie izolacyjnej w II klasie ochronności.

3. Instalacja gniazd 230V i oświetlenia wewnętrznego

Natężenia oświetlenia wszystkich pomieszczeń zostało zaprojektowane w oparciu o aktualne normy PN-EN 12464-1. Oprawy oświetleniowe zostały rozmieszczone zgodnie z wymogami użytkowymi i obliczeniami dla wybranych pomieszczeń. Typy opraw dla pomieszczeń zostały dobrane zgodnie z katalogiem.

Dodatkowo projektuje się oprawy awaryjne LED (czas pracy w trybie awaryjnym 1h, pobór mocy 3W). Przewidziano także lampy oświetlenia awaryjno-kierunkowego z piktogramami. Instalacje do opraw wykonać przewodami N2XH-J 4x1,5. Oprawy rozmieścić zgodnie z rysunkiem E.02.

Gniazda wtyczkowe 2-bieg.16A/Z podwójne projektuje się w pokojach i korytarzach; należy instalować je nad listwami przypodłogowymi na wysokości do 0,3 m od podłogi, a w pom. Socjalnych, pomieszczeniu gospodarczym nad blatami roboczymi na wysokości 1,1 m od podłogi. Natomiast gniazda wtyczkowe bryzgoszczelne 2- bieg. 16 A/Z w łazienkach instalować na wysokości 1,4 m od podłogi. Zestawy gniazd dedykowanych i logicznych wykonać również jako p.t. na wysokości gniazd 230V j.w. Odległości minimalne instalowanych gniazd wtyczkowych od urządzeń instalacji wod.- kan. i centralnego ogrzewania winna wynosić 0,6 m. Instalacje oświetleniowe projektuje się wykonać przewodem N2HX-J 3/5x1,5 mm², a do gniazd wtyczkowych przewodem N2HXżo 3x2,5 mm² pod tynk z osprzętem melaminowym podtynkowym, a w łazienkach z osprzętem szczelnym. W łazienkach zabronione jest instalowanie puszek łączeniowych; wszystkie połączenia urządzeń zamontowanych w łazienkach należy wykonywać na zewnątrz (na korytarzach przyległych). Oprawy oświetlenia oraz gniazda wtyczkowe ogólne są zasilane z tablicy bezpiecznikowej RG.

4. Instalacja oświetlenia zewnętrznego

Projektuje się oświetlenie za pomocą opraw oświetleniowych parkowych ledowych w II klasie ochronności. W/w oprawy montowane będą na słupach aluminiowych cylindryczno-stożkowych anodowanych na kolor wyblyszczony uzgodniony z Inwestorem (np. kolor stali nierdzewnej). Minimalna grubość anody nie

nie mniejsza niż 20q. Wymiary podstawy słupa 320x320mm i rozstaw śrub 250x250mm zapewniające stabilność całej konstrukcji. Słupa przeliczono wytrzymałościowo dla II strefy wiatrowej. Średnica słupa przy podstawie minimum 146mm i grubość ścianki nie mniejsza niż 4mm. Wnęka słupowa usytuowana powinna być na wysokości 600mm i wyposażona w listwę umożliwiającą zastosowanie złącza słupowego. Złącza słupowe w II klasie izolacji min. IP54 przygotować do podłączenia dwóch kabli zasilających o przekroju 4x35mm² (z wyjątkiem słupów na rozgałęzieniach, w którym przewidzieć podłączenie trzech kabli zasilających 4x35mm²). Złącza wyposażyć we wkładki topikowe 6A. Wszystkie słupy muszą być przygotowane do podłączenia uziemienia. Projektowane słupy posadzić należy na standardowych fundamentach (o wysokości 1000mm, podstawie 330x330mm i rozstawie śrub 250x250mm) fabrycznie zaimpregnowanych (końce śrubowe ocynkowane zabezpieczone tulejkami termokurczliwymi). Oprawy wewnątrz słupa zasilone będą przewodami YDY3x2,5mm² układanymi w rurce ochronnej zapewniającej II klasę ochronności. Projektowane oświetlenie zasilone będzie liniami kablowymi YKY4x6mm² + Fe/Zn25x4. Przy wyjściu z rozdzielni oraz podejściu do słupów kabel chronić rurą ochronną karbowaną z tworzywa Ø50 do głębokości 0,6m. Projektowane lampy zapalane będą wg. zaprogramowanego zegara astronomicznego. Równolegle do kabli 0,1m poniżej kabla układać należy płaskownik ocynkowany typu Fe/Zn25x4mm, który stanowić będzie uziom, podłączyć go należy do punktu PE tablicy sterowniczej. Projektowane odcinki kabli układać w rowie kablowym o głębokości nie mniejszej niż 80cm na warstwie piasku o grubości nie mniejszej niż 10cm linią falistą z zapasem 4% długości wykopu. Pod drogami kabel układać w rurach ochronnych. Głębokość ułożenia górnej części rury minimum 1,1m. Przy podejściu do budynku, oraz przy podejściu do słupów należy pozostawić zapas kabla w kształcie litery Ω o długości 1m. Kable ułożone w ziemi należy wyposażyć w oznaczniki kablowe według normy PN-93/E-01001/01. Na skrzyżowaniach z podziemnym uzbrojeniem kable chronić rurami ochronnymi Ø50 z tworzywa a pod jezdniami i wjazdami na posesję rurami ochronnymi gładkimi z tworzywa (odporne na nacisk). Po ułożeniu kabel należy zasypać warstwą piasku o grubości nie mniejszej niż 10cm i warstwą gruntu rodzimego nie mniejszej niż 15cm. Następnie na całej długości trasy należy ułożyć folię z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim. Resztę rowu zasypać rodzimym gruntem. Grunt w rowach kablowych należy zagęścić zgodnie ze wskaźnikiem 1,0 dla chodników i 0,97 w trawnikach. Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi

przepisami i normami.

5. Ochrona od porażeń

Zastosowaną ochroną przeciwporażeniową jest samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieciowym TNC-S. Ochrona realizowana będzie przy pomocy wyłączników instalacyjnych (oświetlenie), bezpieczników (tablice) oraz wyłączników różnicowoprądowych o prądzie różnicowym 30mA i znamionowym 16A, 40A, 63A. Bolce ochronne gniazd wtyczkowych, zaciski ochronne opraw oświetleniowych i aparatów, urządzeń podłączonych na stałe łączyć do żył ochronnych instalacji. Aby warunek samoczynnego wyłączenia zwarcia był spełniony, w przypadku obwodów z wyłącznikami różnicowoprądowymi rezystancja przewodu ochronnego „PE” winna wynosić:

$$Z_s \times I_a \leq U_0$$

Z_s – impedancja pętli zwarcia;

I_a – prąd powodujący samoczynne zadziałanie wył. różnicowoprądowego (w czasie nie dłuższym niż 5 sekund) ;

U_0 – napięcie skuteczne względem ziemi;

$$R_0 \leq U_d / I_{AN}$$

$$R_0 \leq 25V / 0,03A$$

$$R_0 \leq 833 \Omega$$

Przewód „PE” połączyć do rury wodociągowej i uziomu otokowego w budynku. Po wykonaniu robót instalacyjnych należy dokonać pomiaru skuteczności ochrony wszystkich elementów chronionych.

6. Połączenia wyrównawcze

Należy wykonać główne połączenie wyrównawcze, łączyć ze sobą wszystkie metalowe instalacje budynku z uziomem i punktem PE tablic RG. Oporność dodatkowego uziomu roboczego nie może być większa od 10 Ω . W pomieszczeniu technicznym ułożyć należy główną szynę połączeń wyrównawczych (bednarka Fe/Zn25/4 w warstwie pod posadzkowej) i zakończyć lokalnie listwami, z których to wykonać podłączenie przewodami DY10mm² obudów metalowych urządzeń, zlewów, instalacji metalowych, koryt kablowych. Główną szynę połączeń wyrównawczych podłączyć do uziomu roboczego. Połączenie wyrównawcze połączyć z punktem PE tablicy bezpiecznikowej przewodem DY 10 mm² układanym w tynku.

7. Instalacja odgromowa

Zwód poziomy instalacji odgromowej wykonać drutem Dfe/Zn $\phi 8$. Lokalnie urządzenia elektryczne montowane na dachu chronić masztami tworzącymi kąt ochronny 65°. Uziom odgromowy stanowić będzie bednarka Fe/Zn 30x4mm układana w postaci otoku w ławach fundamentowych przed zalaniem wokół budynku.

Wypusty do złącz kontrolnych na wysokość 1,2m nad poziom terenu wykonać należy bednarką ocynkowaną typu Fe/Zn 30x4mm. Połączenia z uziomem zespawać i odpowiednio zakonserwować. Złącza kontrolne ze zwodem poziomym połączyć przewodami odprowadzającymi, wykonanymi drutem Dfe $\phi 8\text{mm}$ w rurkach odgromowych GROM 28 układanych pod tynkiem ścian zewnętrznych. Dla ochrony urządzeń elektrycznych projektuje się iglice odgromowe na podstawie betonowej. Mają one na celu utworzenie strefy ochronnej nad urządzeniami. Zgodnie z PN-EN 62305-3 dla budynku przyjęto kąt ochronny 65° . Należy zachować odstęp izolacyjny zwodów poziomych od urządzeń elektrycznych - w przeciwnym wypadku zastosować przewody odgromowe izolowane wysokonapięciowe.

Całość wykonać zgodnie z PN – EN 62305-1,2,3,4. Oporność uziomu nie może przekraczać wartości 10Ω . Wykonać również uziemienie złącza kablowego oraz tablicy głównej.

8. Instalacja przewodowania strukturalnego

Sieć zaprojektowano w strukturze gwiazdy z jednym głównym punktem rozdzielczym (tablica teleinformatyczna SL zlokalizowana w pomieszczeniu rozdzielni elektrycznej). Zastosowana sieć logiczna charakteryzuje się:

- łatwością modyfikacji,
- niezależność okablowania od stosowanych aplikacji,
- niezawodność transmisji danych,
- topologia sieci będzie logiczną magistralą, a fizyczną gwiazdą,

Okablowanie poziome wykonać należy od głównego punktu rozdzielczego (szafy SL) do gniazd telekomunikacyjnych do nich podłączonych. Okablowanie to obejmuje kable poziome oraz mechaniczne zakończenie tych kabli w rozdzielni na panelach modułarnych ekranowanych kat. 6A od strony abonenckiej w gniazdach telekomunikacyjnych RJ45 kat. 6 SL. Poziome okablowania należy wykonać przy użyciu kabla 4-parowego F/FTP kat. 6 ekranowany. Główne ciągi kablowe projektuje się prowadzić p.t. w korytkach kablowych. Zachować należy odległość co najmniej 200mm od instalacji elektrycznej. W miejscach przewiertów przez ściany używać rur osłonowych w celu ochrony kabli przed uszkodzeniem podczas przeciągania. Wszystkie gniazda umieszczono w puszkach podłogowych oraz ściennych p.t. Wszystkie gniazda należy oznaczyć.

Nie należy przekraczać minimalnych dopuszczalnych promieni zgięcia kabli podanych przez producenta. Nie rozplatać kabli na długości większej niż to jest konieczne do ich zakończenia na złączach. Oznaczyć kable zgodnie z projektem na obu końcach. W szafie zamontować należy wentylator do chłodzenia urządzeń w niej zamontowanych.

a) Normy okablowania strukturalnego

Podstawą do przygotowania poniższego opracowania są najnowsze wydania norm okablowania strukturalnego. Wszystkie niewymienione w projekcie zagadnienia

związane z okablowaniem strukturalnym są regulowane przez poniższe normy:

- ISO/IEC 11801:2017 "Information technology. Generic cabling for customer premises".
- EN 50173-1:2018 „Information technology. Generic cabling systems Part 1: General requirements”.
- TIA/EIA 568.2-D:2018 “Balanced Twisted-Pair Telecommunications Cabling and Components”
- PN-EN 50173-1:2018 „Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego.

Część 1: Wymagania ogólne”.

- PN-EN 50174-1:2018-08 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości.”
- PN-EN 50174-2:2018-08 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 2: Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków.”
- PN-EN 50174-3:2014-02 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 3: Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków.”
- PN-EN 50346:2004/A2:2010 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania”
- IEC 60512-99-002:2019 „Connectors for electrical and electronic equipment – Tests and measurements - Part 99-002: Endurance test schedules - Test 99b: Test schedule for unmating under electrical load”

b) Wymagania ogólne dotyczące systemu okablowania strukturalnego

System okablowania strukturalnego ma zapewnić niezawodną i wydajną warstwę fizyczną sieci teleinformatycznej, która zagwarantuje wystarczający zapas parametrów transmisyjnych dla działania dzisiejszych i przyszłych aplikacji transmisyjnych. W celu spełnienia najwyższych wymogów jakościowych i wydajnościowych należy zapewnić:

- Okablowanie miedziane przewyższające wymagania kategorii 6A (klasy EA).
- Okablowanie skrętkowe w wersji ekranowanej.
- Certyfikaty wydane przez międzynarodowe, renomowane niezależne laboratorium badawcze np. Delta, potwierdzające zgodność okablowania miedzianego z najnowszymi, aktualnymi normami okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801:2017, EN 50173-1:2018, TIA/EIA 568.2-D:2018. Należy zapewnić certyfikaty potwierdzające zgodność z normami w zakresie testu całego łącza oraz niezależnych komponentów (kabel, panel, złącze RJ45). Nie dopuszcza się certyfikatów z lokalnych instytutów łączności, ponieważ nie posiadają one wystarczających akredytacji do testów wszystkich parametrów wymienionych w powyższych normach.
- Wszystkie produkty muszą być fabrycznie nowe.
- Celem idealnego dopasowania komponentów, wszystkie produkty okablowania muszą pochodzić z oferty jednego producenta i być oznaczone jego nazwą lub logo.
- Należy użyć szaf 19” tego samego producenta co pozostała część okablowania strukturalnego i oznaczonych jego nazwą lub logo.
- Należy zastosować renomowany i sprawdzony w wielu instalacjach, nie tylko w

Polsce, ale i w innych krajach Unii Europejskiej, system okablowania strukturalnego. Należy zastosować przetestowany system, którego producent ma, co najmniej 15-letnie doświadczenie w produkcji okablowania strukturalnego.

- W celu wspierania rodzimych firm z Unii Europejskiej, należy zastosować system okablowania, którego producent ma swoją główną siedzibę w jednym z krajów Unii Europejskiej.
- Producent okablowania strukturalnego musi spełniać wymagania międzynarodowej normy odnośnie standardów jakości ISO 9001, należy przedłożyć odpowiedni certyfikat.

c) Wymagania ogólne dotyczące wykonawcy systemu okablowania strukturalnego

Celem profesjonalnego wykonania instalacji okablowania strukturalnego, na najwyższym poziomie jakości i wydajności, wszystkich czynności instalacyjnych musi dokonać wykwalifikowana firma.

d) Okablowanie poziome

Zadaniem okablowania poziomego jest zapewnienie wydajnej i niezawodnej transmisji danych pomiędzy punktem dystrybucyjnym (serwerownią), a punktami przyłączeniowymi użytkowników. Długość kabla instalacyjnego, pomiędzy gniazdem RJ45 w panelu rozdzielczym a gniazdem (nie licząc kabli krosowych i przyłączeniowych) nie może przekraczać 90m. Celem zapewnienia wysokiej przepływności nie tylko dzisiaj ale i w przyszłości należy zastosować okablowanie co najmniej klasy EA (kategorii 6A) wg najnowszych aktualnych standardów okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801:2017, EN 50173-1:2018, TIA/EIA 568.2-D:2018. Zagwarantuje to odpowiedni zapas parametrów transmisyjnych dla transmisji danych Ethernet 10Gb/s zgodnie ze standardem IEEE 802.3at. Zgodność z powyższymi normami należy udokumentować certyfikatami wydanymi przez niezależne laboratorium badawcze Delta w zakresie niezależnych komponentów (kabel, moduły RJ45 w panelach rozdzielczych i gniazdach przyłączeniowych).

Celem zapewnienia zasilania urządzeniom końcowym, należy zastosować komponenty okablowania strukturalnego zapewniające przesył energii zgodnie ze standardem PoEP (ang. Power over Ethernet Plus) wg IEEE 802.3at o mocy do 30W.

e) Punkty przyłączeniowe użytkowników

Gniazda przyłączeniowe użytkowników (Punkty Logiczne – PL) należy zorganizować w postaci 2 lub 1 modułów RJ45 keystone montowanych w adapterze z tworzywa sztucznego o wymiarach 45x45 mm. Ten uniwersalny standard montażowy zapewni organizację gniazd użytkowników w zależności od potrzeb, w formie natynkowej, podtynkowej lub w kasetach podłogowych w oparciu o osprzęt elektroinstalacyjny wielu producentów, również w połączeniu z gniazdami zasilania 230V, celem stworzenia punktów elektryczno logicznych (tzw. PEL).

Numeracja gniazd została przyjęta według schematu:

01.02.13 – gdzie 01 – numer kondygnacji, 02 – numer patchpanela w szafie serwerowej (licząc od góry), 13 – numer portu na danym panelu

W gniazdach przyłączeniowych należy zastosować moduły RJ45 BC, które będą zapewniać:

- Kompaktowy rozmiar pozwalający na zamontowanie dwóch niezależnych modułów RJ45, w jednym uchwycie montażowym 45 x 45 mm.
- Należy zastosować komponenty o wydajności kategorii 6A (klasy EA), wg. najnowszych, aktualnych norm okablowania ISO/IEC 11801:2017, EN 50173-1:2011, 6A wg. TIA/EIA 568.2-D:2018. Należy to potwierdzić certyfikatem z niezależnego laboratorium badawczego (Delta lub Intertek).
- Moduł musi zapewniać wydajną transmisję w szerokim paśmie częstotliwości, dzięki wewnętrznej konstrukcji modułu, w oparciu o płytkę drukowaną PCB, na której wykonane są wszystkie połączenia. Nie należy stosować modułów z wewnętrznymi połączeniami drucianymi (bez płytki PCB).
- Moduł musi zapewniać wieloletnie, niezawodne działanie, dlatego piny RJ45 muszą być pozłacane, co zagwarantuje odporność na korozję oraz łuki elektryczne powstające przy podłączaniu urządzeń PoE.
- W celu szybkiej i łatwej instalacji dla szerokiego grona instalatorów, moduły RJ45 muszą zapewniać zarówno beznarzędziowy jak i narzędziowy montaż. Sposób montażu beznarzędziowego powinien odbywać się za pomocą rozłożenia wszystkich żył kabla na „menadżerze” kabla, według naklejki określającej kolejność kolorów żył w module. „Menadżer” ten montowany jest bezpośrednio do tylnej części modułu, w której znajdują się złącza IDC.

Drugi sposób montażu powinien pozwalać na zastosowanie narzędzia uderzeniowego, którym każda z żył kabla może zostać wciśnięta indywidualnie w złącze IDC.

Możliwość wyboru sposobu instalacyjnego modułu daje możliwość zoptymalizowania czasu instalacji, bez względu na sposób wyszkolenia i technicznych przyzwyczajień instalatora.

- W celu wzmocnienia i ustabilizowania kabla instalacyjnego wychodzącego ze złącza, należy zastosować moduły RJ45, w których na tylną część nakładana jest plastikowa kapsułka „menadżer”, osłaniająca złącza IDC oraz podtrzymująca kabel instalacyjny.
- Dopasowanie do płytkich puszek instalacyjnych podtynkowych i natynkowych oraz kanałów elektroinstalacyjnych, poprzez możliwość wyprowadzenia kabla instalacyjnego ze złącza na 3 sposoby, nie tylko centralnie do tyłu, ale również pod kątem 90° na lewo lub na prawo. Kątowe wyprowadzenie zapewni brak uszkodzeń kabla w wyniku przekroczenia dopuszczalnych promieni gięcia.
- Minimalizację przesłuchów międzyparowych w miejscu wprowadzania par skrętkowego kabla instalacyjnego do złącza, poprzez gwieździste rozprowadzenie par biegnących w kierunku złączy IDC. W efekcie zapewni to minimalną ilość błędów transmisyjnych. Nie należy stosować złączy, w których pary w czasie instalacji biegną równolegle w stosunku do siebie gdyż powoduje to podwyższone zakłócenia w postaci przesłuchów międzyparowych.

- Kolorową etykietę wskazującą rozprowadzenie żył skrętki w złączach IDC wg schematu T568A lub T568B. Należy zastosować schemat T568B.
- Wszystkie 8 żył skrętki musi zostać zakończonych bezpośrednio w złączu RJ45 keystone. Nie należy stosować dodatkowych rozłączalnych złączy oraz wymiennych wkładek, które stanowią dodatkowe połączenie w kanale transmisyjnych i negatywnie wpływają na parametry transmisyjne zwiększając tłumienie oraz ilość sygnałów odbitych. Wszystkie 8 pinów złącza RJ45 musi być aktywnych.
- Szeroki zakres temperatury pracy od – 40 °C do + 70 °C.
- Żywotność złącza co najmniej 1000 cykli wpięcia wtyku RJ45
- Standard mechanicznego montażu typu keystone w celu dopasowania do płyt czołowych gniazd szerokiej gamy producentów osprzętu instalacyjnego.
- Moduły tego samego typu należy zastosować w panelach rozdzielczych 19"
- Zgodność ze standardem 4p PoE, potwierdzoną badaniem w niezależnym laboratorium

f) Skrętkowe kable instalacyjne

W celu implementacji wydajnych aplikacji przewidziano zastosowanie kabli skrętkowychwewnętrzno/zewnętrznych 4 parowych U/FTP kat.6A 525 MHz, który przewyższa standardowe wymagania kat.6A i jest przetestowany w paśmie do 525 MHz. Kabel skrętkowy musi zapewniać:

- Niezawodną wymianę danych dla nawet najbardziej wymagających urządzeń końcowych działających z przepływnością 10Gb/s. Należy zastosować kabel o wydajności kategorii 6A (525MHz), który spełnia wszystkie aktualne norm okablowania ISO/IEC 11801, EN 50173-1, 6A wg TIA/EIA 568.2-D:2018.

F(MHz)	TLUMIENNOŚĆ WTRĄCENIOWA (dB/100 m)	NEXT (dB/100 m)	ACR-N (dB/100 m)	PSNEXT (dB/100 m)	ACR-F (dB/100 m)	PSACR- F (dB/100 m)	TLUMIENNOŚĆ ODBIĆ (dB/100 m)
1	1.8	85	83	83	83	80	36
4	3.0	83	79	81	84	81	35
10	4.7	84	79	83	81	78	35
16	6.3	85	76	82	79	76	32
25	8.1	81	81	79	75	72	35
31.25	9.3	80	69	78	72	69	34
100	17.6	79	60	77	62	59	33
200	25.6	76	48	74	53	50	32
250	30.7	74	43	72	47	44	31
300	34.2	73	48	71	45	42	28
400	38.3	70	32	68	44	41	24
500	42.7	70	28	68	44	41	22
525	45.0	68	23	66	42	38	21

- Zasilanie urządzeń końcowych (kamer IP, telefonów IP, punktów dostępowych WiFi itd.) wg najnowszego standardu PoEP (przesył mocy do 30W).

- Ekranowanie typu UFTP w postaci niezależnych ekranów na każdej ze skręconych par, wykonanych z folii aluminiowej. W celu podwyższenie skuteczności ekranowania i lepszego uziemienia, co przełoży się na wyższą odporność na zakłócenia, kabel musi być wyposażony w dodatkowy drut drenażowy.
- Powłoka zewnętrzna kabla musi być wykonana z materiału PE LSZH, odpornego na wilgoć i promieniowanie UV.
- Kabel musi spełniać wymogi do instalacji wewnątrz i na zewnątrz budynku.
- Kable należy zakończyć na panelach 19", kategorii 6A STP.
- Dodatkowe parametry

Parametr	Wartość
Rezystancja liniowa (maksymalna)	145 Ω / Km
Pojemność wzajemna (maksymalna)	45 pF / m
Nominalna prędkość propagacji (NVP)	79 %
Temperatura pracy	- 20 °C / + 70 °C
Średnica zewnętrzna (maksymalna)	7,4 mm

g) Kable krosowe RJ45

Zadaniem kabli krosowych RJ45 jest połączenie łączy okablowania poziomego zakończonych na panelu rozdzielczym z portami RJ45 urządzeń aktywnych. W projekcie należy zastosować kable krosowe, które zapewnią: transmisję danych dla urządzeń Ethernet działających z przepływnością 10Gb/s. Należy zastosować kabel o wydajności kategorii 6A, ekranowane.

Idealne dopasowanie do łączy okablowania poziomego, dlatego należy użyć kabli krosowych tego samego systemu okablowania strukturalnego, co pozostałe elementy łączy okablowania.

h) Kable przyłączeniowe RJ45

Zadaniem kabli przyłączeniowych RJ45 jest dołączenie urządzeń końcowych (komputerów, telefonów IP, punktów itd.) do gniazd przyłączeniowych.

Transmisję danych dla urządzeń Ethernet działających z przepływnością 10Gb/s. Należy zastosować kabel o wydajności kategorii 6A, ekranowane.

Idealne dopasowanie do łączy okablowania poziomego, dlatego należy użyć kabli krosowych tego samego systemu okablowania strukturalnego, co pozostałe elementy łączy okablowania. W celu wyeliminowanie braku ciągłości w łączach wynikających z niepełnej kompatybilności mechanicznej i elektrycznej nie dopuszcza się użycie kabli krosowych innego producenta.

Elastyczną i wygodną w układaniu konstrukcję wykonaną z 4-parowego kabla skrętkowego typu linka.

i) Bezpośrednie przyłączanie urządzeń końcowych

W przypadku urządzeń końcowych takich jak: kamery CCTV IP oraz punkty dostępowe WiFi, aby uniknąć dodatkowych miejsc łączenia w kanele transmisyjnym,

które mogłyby być miejscem niepowołanej ingerencji i naruszenia ciągłości łącza, kabel instalacyjny należy wpiąć bezpośrednio do urządzenia końcowego. Dlatego kabel instalacyjny należy zakończyć wtykiem RJ45, który zapewni:

- Złącza muszą być łatwe i szybkie w montażu, dlatego należy użyć wtyków RJ45 instalowanych na kablu bez konieczności stosowania zaciskarki.
- Możliwość montażu nawet na najgrubszych kablach skrętkowych Wtyki muszą zapewniać możliwość montażu na przewodniku typu drut o średnicy od AWG 24 (0,51 mm) do AWG 22 (0,64 mm) oraz kablu skrętkowym o maksymalnej średnicy 8 mm.
- Celem zapewnienia niezawodnej wymiany danych dla nawet najbardziej wymagających urządzeń końcowych działających z przepływnością 10Gb/s, należy zastosować komponenty o wydajności kategorii 6A (500MHz), wg norm okablowania ISO/IEC 11801 oraz EN 50173-1
- Zasilanie urządzeń końcowych wg najnowszego standardu PoEP (przesył mocy do 30W).

j) Główny punkt dystrybucyjny

Do budowy głównego punktu dystrybucyjnego (oraz lokalnego), należy użyć szafy 19" 600x800 mm.

k) Zalecenia i szczegółowe wymagania instalacyjne

Instalację okablowania strukturalnego należy wykonać z najwyższą starannością z zachowaniem wytycznych znajdujących się w normach okablowania strukturalnego oraz wytycznych producenta okablowania. Szczególnie należy zastosować się do: Instalator musi zwrócić szczególną uwagę, by nie naruszyć struktury kabli podczas montażu. Należy przestrzegać bezpiecznych promieni gięcia kabli skrętkowych i światłowodowych, sił naciągu, sił zgniatających oraz przestrzegać zakresu temperatur w czasie instalacji. Dopuszczalne zakresy wymienionych parametrów można znaleźć w specyfikacjach technicznych produktów. Kable skrętkowe należy montować w złączach RJ45 zachowując minimalny rozplot par wprowadzanych do złącza.

Długość skrętkowych kabli instalacyjnych pomiędzy gniazdami RJ45 w panelu rozdzielczym a gniazdami przyłączeniowymi nie może być większa niż 90m.

Każdy moduł powinien posiadać możliwość rozszycia kabla według schematu T568A i T568B. Zaleca się stosowanie rozszycia wg schematu T568B.

Instalując okablowanie skrętkowe należy zachowywać poniższe bezpieczne odległości od kabli zasilających:

Typ kabla	Odległość od instalacji zasilającej [mm]		
	Brak przegrody metalicznej	Przegroda metalowa perforowana	Przegroda metalowa pełna
Kable SFTP	10	5	0
Kable UFTP; FUTP	50	25	0
Kabel UUTP	100	50	0

Tabela obowiązuje dla wiązki 15 obwodów 230V / 20A. W przypadku mniejszej ilości obwodów, odległości proporcjonalnie się zmniejszają.

Kable 3-fazowe należy traktować, jako 3 kable 1-fazowe.

Obwody o prądzie większym niż 20A należy traktować, jako proporcjonalna wielokrotność obwodów 20A.

Powyższe zalecenia obowiązują w przypadku prawidłowego uziemienia ekranów kabli transmisyjnych i metalicznych elementów tras kablowych.

l) Pomiary instalacji okablowania strukturalnego

Po wykonaniu instalacji okablowania strukturalnego wykonawca musi przeprowadzić odpowiednie pomiary sprawdzające (certyfikacyjne), wszystkich łączy miedzianych skrętkowych i światłowodowych, potwierdzające, iż wykonane okablowanie strukturalne spełnia wymagania norm. Pomiary należy przeprowadzić zgodnie z wartościami granicznymi zdefiniowanymi w ISO 11801 lub EN 50173. Wyniki wszystkich pomiarów muszą być pozytywne. Pomiary należy wykonać przyrządem w pełni sprawnym, posiadającym ważny certyfikat potwierdzający przejście procesu kalibracji u producenta, co będzie potwierdzeniem poprawności jego wskazań. Do dokumentacji powykonawczej należy dołączyć wymieniony certyfikat kalibracji oraz raport z wynikami pomiarów wszystkich łączy okablowania skrętkowego i światłowodowego.

ł) Pomiary okablowania miedzianego

Wszystkie łączy skrętowe w systemie należy przetestować pod kątem spełniania wymogów klasy EA / kategorii 6A wg ISO 11801 lub EN 50173:

Należy przeprowadzić pomiary w układzie pomiarowym typu „Permanent Link” (bez kabli krosowych).

Pomiary należy wykonać miernikiem o poziomie dokładności, co najmniej „Level IV”. Zalecane typy mierników: odpowiednie posiadające niezbędne certyfikaty.

Należy wykonać pomiary certyfikacyjne, w których po zmierzeniu rzeczywistych wartości parametrów łączy, miernik automatycznie porówna je z granicznymi wartościami definiowanymi przez aktualne normy okablowania i określi wynik porównania.

Wyniki pomiarów certyfikacyjnych wszystkich łączy muszą być prawidłowe.

Pomiary należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 50346.

Wymagany zakres mierzonych parametrów dla każdej z par (kombinacji par):

Mapa połączeń - poprawność i ciągłość wykonanych połączeń

Straty odbiciowe (ang. RL - Return Loss)

Straty wtrąceniowe - tłumienie (ang. IL - Insertion Loss)

Straty przesłuchów zbliżnych (ang. NEXT - Near End Crosstalk Loss)

Sumaryczny parametr NEXT (ang. PSNEXT – Power Sum NEXT)

Współczynnik tłumienia w odniesieniu do straty przesłuchu na bliskim końcu (ang. ACR-N – Attenuation to Crosstalk Ratio at the Near end)

Sumaryczny współczynnik ACR-N (ang. PSACR-N – Power Sum ACR-N)

Współczynnik tłumienia w odniesieniu do straty przesłuchu na dalekim końcu (ang.

ACR-F – Attenuation to Crosstalk Ratio at the Far end)
Sumaryczny współczynnik ACR-F (ang. PSACR-F – Power Sum ACR-F)
Rezystancja pętli dla prądu stałego (ang. DC current loop)
Opóźnienie propagacji (ang. Propagation delay)
Różnica opóźnień propagacji (ang. Delayskew)

m) Dokumentacja powykonawcza

Po wykonaniu instalacji wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia dokumentacji powykonawczej, która będzie zawierała:

Opis instalacji, przedstawiający architekturę systemu oraz charakterystykę rozwiązań technicznych zastosowanych w systemie okablowania.

Listę produktów, z ilościami, wykorzystanych do budowy sieci okablowania strukturalnego.

Schemat oznaczeń łączy miedzianych i światłowodowych.

Schemat blokowy instalacji.

Pozytywne wyniki pomiarów wszystkich łączy wg normy EN 50173 lub ISO/IEC 11801.

Certyfikat potwierdzający ważność kalibracji przyrządu, którym wykonano pomiary

Dokumentację należy sporządzić w dwóch kopiach: jedna przeznaczona dla Inwestora, druga przeznaczona dla producenta, celem uzyskania gwarancji systemowej.

n) Wymagania gwarancyjne

Inwestor oczekuje, że zainstalowany system okablowania strukturalnego będzie działał niezawodnie przez wiele lat. Dlatego wymagane jest udzielenie przez Producenta systemowej, gwarancji niezawodności zgodnie z umową stanowiącą załącznik do SWZ, która zapewni:

Zgodność ze standardami okablowania strukturalnego obowiązującymi w czasie wykonania instalacji.

Niezawodne działanie aplikacji (protokołów transmisyjnych), zdefiniowanych w standardach okablowania strukturalnego obowiązujących w czasie wykonania instalacji, dla których system został zaprojektowany.

Brak wad fabrycznych elementów łączy okablowania oraz błędów w czasie instalacji okablowania.

p) Połączenie zewnętrzne / instalacja telefoniczna

Zasilanie sygnałem zewnętrznym należy wykonać przewodem światłowodowym jednomodowym 24-włóknowym z miejsca wskazanego przez Inwestora lub operatora dostarczającego usługę.

Z siecią LAN zintegrowana będzie sieć telefoniczna.

Projektowany obiekt będzie posiadał własną centralę telefoniczną. Połączenia będą realizowane poprzez centralę np. IP PBX SERVER PROXIMA.

(wyposażenie podstawowe: wewnętrzne linie analogowe – 20szt., wyposażenie dodatkowe: karta LAN).

r) Punkt dostępowy WiFi

Punkt dostępowy wyposażony w dwu zakresowe radio - mogący pracować w paśmie 2.4GHz i 5GHz, obsługuje standardy a/b/g/n 2x2:2 MIMO. Przepustowość do 300 Mbps na jedno radio. Maksymalna liczba na jedno radio: tunel : 255, pozostali: 110. Jeden port Ethernet. Możliwość zasilania przez POE.

9. Instalacja przeciwprzepięciowa

Instalacja przewidziana jest do ochrony urządzeń technicznych przed przepięciami powstającymi podczas uderzenia pioruna i przepięciami łączeniowymi. W rozdzielni RG zabudować należy ochronniki przepięć T1+T2.

10. Instalacja wideodomofonu

W budynku projektuje się instalację wideodomofonu. Panel zewnętrzny (z klawiaturą numeryczną, wyświetlaczem LED, modulem informacyjnym oraz czytnikiem KD, panel w wersji pionowej, podtynkowej z daszkiem) zlokalizowany przy wejściach głównych do budynku, panele wideodomofonowe projektuje się w salach, pokoju nauczycielskim, sekretariacie.

Projektowany układ wideodomofonowy umożliwił będzie otwieranie głównych drzwi wejściowych.

11. Instalacja przyzywowa

Projektuje się wykonanie instalacji przywoławczej w toalecie i pokojach dla niepełnosprawnych.

Instalację kablową wykonać zgodnie ze schematem blokowym, lokalizacja urządzeń wg podkładów budowlanych.

Podłączenie urządzeń wykonać zgodnie z DTR producenta.

Sygnał z instalacji doprowadzić do pomieszczenia portierni oraz dwóch pokoi wychowawców.

12. System telewizji dozorowanej IP (CCTV IP)

Na potrzeby dozoru i rejestracji zdarzeń planuje się nową instalację telewizji dozorowej CCTV w oparciu o kamery kopułkowe IP instalowane wewnątrz budynku i na zewnątrz budynku (kamery tubowe).

Przewiduje się wykorzystanie tej samej szafy SL zarówno dla system telewizji dozorowej jak i sieci LAN.

Wszystkie urządzenia powinny mieć możliwość pracy przy zaniku zasilania podstawowego. Urządzenia stacyjne oraz kamery zewnętrzne zasilane są z PoE z przełączników sieciowych zabezpieczonych poprzez UPS-a.

Okablowanie na potrzeby kamer przewiduje się wykonać na projektowanych korytach kablowych dla sieci strukturalnej LAN prowadzonych w przestrzeni międzystropowej oraz podtynkowo poza sufitami podwieszanymi w osłonie rury karbowanej giętkiej (tzw. peszel). Nie należy prowadzić kabli transmisyjnych w jednej, wspólnej rurze z kablami zasilającymi 230V AC.

Przy uruchamianiu systemu CCTV i ustawianiu zakresu widoczności kamer należy uwzględnić zalecenia Użytkownika.

W przypadku urządzeń końcowych takich jak kamery CCTV IP, aby uniknąć dodatkowych miejsc łączenia w kanele transmisyjnym, które mogłyby być miejscem niepowołanej ingerencji i naruszenia ciągłości łącza, kabel instalacyjny należy wpiąć bezpośrednio do urządzenia końcowego. Dlatego kabel instalacyjny należy zakończyć wtykiem RJ45, który zapewni:

- Ochronę przed niepowołanym wypięciem, wtyk musi posiadać możliwość wypięcia dopiero po użyciu dedykowanego klucza zwalniającego.

13. Instalacja SWiN

Systemem sygnalizacji włamania i napadu został zaprojektowany w oparciu o rozwiązania standardowe umożliwiające zastosowanie rozwiązań dobrych firm. Głównym elementem systemu jest centrala alarmowa. Do centrali alarmowej przewidziano podłączenie modułów komunikacyjnych, oraz manipulatorów. Systemem sygnalizacji objęte zostały wybrane pomieszczenia na poszczególnych kondygnacjach, w których przewidziano montaż czujek ruchu. Na obiekcie przewidziano montaż manipulatorów, pozwalających na rozbrojenie systemu oraz dostęp do stref/pomieszczeń.

14. Ochrona środowiskowa

Nie występuje i nie jest wymagana.

15. Zagadnienia BHP

Zastosowane do realizacji wyroby budowlane, maszyny i urządzenia powinny być dopuszczone do stosowania w budowie w trybie określonym w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 02 wrzesień 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji, specyfikacji technicznych wykonywania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonowania użytkowego (Dz.U. Nr 202/2004 par. 2072).

Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 17.09.1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach inst. elektrycznych.

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przemysłu i Budownictwa z dnia 19.12.1994r w sprawie aprobat i kryteriów technicznych dotyczących wyrobów

budowlanych (Dziennik Ustaw Nr 10 z dnia 08.01.1995r.).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy podczas wykonywania robót budowlanych.

16. Uwagi końcowe

Cały projekt został wykonany zgodnie z Polską Normą PN-IEC 60364, N SEP-E-002.

Zgodnie z zasadami zamówień publicznych można zastosować materiały i rozwiązania równoważne - w żadnym stopniu nieobniżające standardu i niezmieniające zasad oraz rozwiązań technicznych przyjętych w niniejszym projekcie, a tym samym niepowodujące konieczności przeprojektowania jakichkolwiek elementów infrastruktury ani niepozbawiające Inwestora żadnych wydajności, funkcjonalności i użyteczności.

Jeżeli Wykonawca zaproponuje zastosowanie rozwiązania równoważnego lub zamiennego (alternatywnego), powinien przedstawić Zamawiającemu listę zastosowanych materiałów (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 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.

III. OBLICZENIA TECHNICZNE

1. Obliczenia natężenia oświetlenia

Moc źródeł światła dla oświetlenia pomieszczeń sprawdzono w oparciu o program komputerowy przyjmując natężenie oświetlenia zgodnie z normą PN-EN 12464-1. Wyniki obliczeń dla pomieszczeń przedstawiono jako załączniki na końcu opracowania.

2. Zestawienie mocy w obiekcie, obliczenia długotrwałej obciążalności kabli

Obliczenia obciążenia kabli dokonano wg PN-IEC-60364-5-523. Instalacji elektrycznych w budynkach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.

WLZ	Moc P[kW] 3f	Moc P[kW] 1f	Prąd obl. Is[A] 3f	Prąd obl. Is[A] 1f	Prąd zab. In[A]	Prąd długotrwała obc. Idd[A]	Współcz. k z charakterystyki zab.	Idd x 1,45	>	In x k	Warunek spełniony TAK / NIE	Dobrano kabel / przewód typu	Przekrój włz s [mm ²]	Szcunkowa długość włz [m]	Konduktywność (Al 3f = 400V, 1f=230V = 55)	Napięcie 3f = 400V, 1f=230V	Obl. Spadek napięcia [%]
ZPP – WPPOŻ	40		60,79	0	63	96	1,45	139,2	>	91,35	TAK	YK0s4x25mm ²	25	88	55	400	1,60
WPPOŻ – do RG	40		60,79	0	63	89	1,45	129,05	>	91,35	TAK	YK0s 5x25mm ²	25	10	55	400	0,18
																	suma: 1,78

BILANS MOCY DLA CAŁEGO BUDYNKU

Lp.	Grupa odbiorników	Pz [kW]	Kz	cosφ	tgφ	Ps [kW]	Pb [kVAr]
1.	Oświetlenie	5,55	0,60	0,95	0,33	3,33	1,10
2.	Gniazda 230V	17,20	0,30	0,90	0,48	5,16	2,48
3.	Grzejnictwo drobne	13,50	0,50	1,00	0,00	6,75	0,00
4.	Wentylatory	1,91	0,70	0,80	0,75	1,34	1,00
5.	Przenośne urządzenia	15,00	0,20	0,50	1,73	3,00	5,19
6.	Rezerwa	0,00	0,80	0,85	0,62	0,00	0,00
7.	Dźwigi, suwnice	3,00	0,80	0,50	1,73	2,40	4,15
8.	Pompy, sprężarki	25,88	0,60	0,85	0,62	15,53	9,63
	RAZEM	82,04	0,56	0,85	0,63	37,51	23,55

Moc obl czynna: **$P_s = 37,51$ [kW]** **$I_s = 57,01$ A**

Moc obl bierna: **$P_b = 23,55$ [kVAr]**

$$tg\varphi = P_b / P_s = 0,627858$$

$$\varphi = 32,12298$$

$$cos\varphi = 0,846909$$

KOMPENSACJA MOCY BIERNEJ:

Moc obl czynna: **$P_s = 37,51$ [kW]**

Moc obl bierna: **$P_b = 23,55$ [kVAr]**

Obl współczynnik mocy: **$cos\varphi_1 = 0,846909$** **$tg\varphi_1 = 0,63$**

Pożądana kompensacja: **$cos\varphi_2 = 0,96$** **$tg\varphi_2 = 0,3$**

$$Q = 12,378 \text{ kVAr}$$

Przekrój przewodu na podstawie wyznaczonej wartości IZ należy dobierać w oparciu o zapisy w PN-IEC 60364-5-523 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa.” W normie tej podane są również sposoby ułożenia kabli i przewodów oraz współczynniki korekcyjne dla wartości podanych w tablicach długotrwałej obciążalności prądowej (często jeszcze oznaczanej jako Idd).

Opracował:
mgr inż. Marek Alf
upr.SWK/0096/PWOE/14

IV. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

ZAGOSPODAROWANIE – TRASY PROWADZENIA KABLI	Rys. nr E.01
RZUT PARTERU– INSTALACJA OŚWIETLENIOWA	Rys. nr E.02
RZUT PARTERU – INSTALACJA SIŁY	Rys. nr E.03
RZUT PARTERU – INSTALACJE NISKOPRĄDOWE	Rys. nr E.04
RZUT TARASU – INSTALACJA ELEKTRYCZNA	Rys. nr E.05
RZUT DACHU – INSTALACJA ODGROMOWA	Rys. nr E.06
SCHEMAT GŁÓWNY ZASILANIA, SCHEMAT ROZDZIELNIRG	Rys. nr E.07
SCHEMAT ROZDZIELNI TERENOWYCH	Rys. nr E.08
WIDOK SZAFY LOGICZNEJ	Rys. nr E.09
SCHEMAT WIDEODOMOFONU	Rys. nr E.10
SCHEMAT INSTALACJI PRZYŻYWOWEJ	Rys. nr E.11
SCHEMAT INSTALACJI SWIN	Rys. nr E.12