

**PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY
PRZEBUDOWY WEWNĘTRZNYCH INSTALACJI
ELEKTRYCZNYCH I TELETECHNICZNYCH**

INWESTOR: GMINA MIASTO JASTRZĘBIE-ZDRÓJ,
Al. Piłsudskiego 60
44-335 Jastrzębie-Zdrój

OBIEKT: SZKOŁA PODSTAWOWA nr 9
im. Gustawa Morcinka

ADRES: 44-335 Jastrzębie-Zdrój
ul. Wielkopolska 22

Obręb: 0012 Jastrzębie-Miasto,
Jedn. ewidencyjna 246701_1 M. Jastrzębie-Zdrój
Działki: 134,
Kategoria obiektu budowlanego KOB: IX

Kody CPV:

Grupa: 45300000-0 **Roboty instalacyjne w budynkach**
Klasa: 45310000-3 **Roboty instalacyjne elektryczne**

Kategorie robót:

SST-01	45113000-2	Roboty na placu budowy
SST-02	45315700-5	Instalowanie stacji rozdzielczych
SST-03	45311100-1	Roboty w zakresie okablowania
SST-04	45311200-2	Roboty w zakresie oprav oświetleniowych instalacji elektrycznych
SST-05	45311100-1	Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
SST-06	45314000-1	Instalowanie urządzeń telekomunikacyjnych
SST-07	45314320-0	Instalowanie okablowania komputerowego
SST-08	45312000-7	Instalowanie systemów alarmowych i anten
SST-09	32333000-6	Aparatura do nagrywania lub powielania obrazu wideo
SST-10	32230000-4	Radiowa aparatura nadawcza z aparaturą odbiorczą
SST-11	45311100-1	Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznej

PROJEKTOWAŁ / AUTOR DOKUMENTACJI:

inż. DARIUSZ BIAŁECKI

nr. upr. SLK/0940/PWOW/05

EGZEMPLARZ 1 2 3 4 5 a**Gołkowice, sierpień 2018**

SPIS TREŚCI

1.OPIS TECHNICZNY	3-19
2.OBLICZENIA TECHNICZNE	20-25
3.OBLICZENIA NATĘŻENIA OŚWIETLENIA	26-81
4. INFORMACJA BIOZ	82-83
5.ZGODA NA PRZEBUDOWĘ UKŁADU POMIAROWEGO ENERGII	84
6.SPIS RYSUNKÓW	
Z-00	Mapa zasadnicza 85
Z-01	Legenda – instalacje elektryczne i teletechniczne 86
Z-02	Plan instalacji elektrycznej i teletechnicznych – rzut parteru 87
Z-03/1	Plan instalacji elektrycznej i teletechnicznych – rzut 1 piętra - Arkusz 1 88
Z-03/2	Plan instalacji elektrycznej i teletechnicznych – rzut 1 piętra - Arkusz 2 89
Z-03/3	Plan instalacji elektrycznej i teletechnicznych – rzut 1 piętra - Łącznik 90
Z-04	Plan instalacji elektrycznej i teletechnicznych – rzut 2 piętra 91
 <i><u>część elektryczna</u></i>	
E-01	Schemat zasilania w energię elektryczną 92
E-02	Schemat ideowy i rozmieszczenie aparatów w tablicy TG+TL 93
E-03	Schemat ideowy i rozmieszczenie aparatów w tablicy TB-1.1 94
E-04	Schemat ideowy i rozmieszczenie aparatów w tablicy TB-1.2 95
E-05	Schemat ideowy i rozmieszczenie aparatów w tablicy TB-2.1 96
E-06	Schemat ideowy i rozmieszczenie aparatów w tablicy TB-2.2 97
E-07	Schemat ideowy i rozmieszczenie aparatów w tablicy TB-2.3 98
E-08	Schemat ideowy i rozmieszczenie aparatów w tablicy TB-2.4 99
E-09	Schemat ideowy i rozmieszczenie aparatów w tablicy TB-2.5 100
E-10	Schemat ideowy i rozmieszczenie aparatów w tablicy TB-3.1 101
E-11	Schemat ideowy i rozmieszczenie aparatów w tablicy TB-3.2 102
E-12	Schemat ideowy i rozmieszczenie aparatów w tablicy TK-1 103
E-13	Schemat ideowy i rozmieszczenie aparatów w tablicy TK-2 104
E-14	Schemat ideowy i rozmieszczenie aparatów w tablicy TK-3 105
 <i><u>część teletechniczna</u></i>	
T-01	Schemat ideowy instalacji telefonicznej, LAN i domofonowej 106
T-02	Widok z rozmieszczeniem elementów w szafie GPD 107
T-03	Widok z rozmieszczeniem elementów w szafie PPD-1 108
T-04	Widok z rozmieszczeniem elementów w szafie PPD-2 109
T-05	Schemat ideowy sygnalizacji napadu i włamania SSNiW 110
T-06	Schemat ideowy instalacji monitoringu wizyjnego CCTV 111
T-07	Schemat ideowy nagłośnienia z radiowęzłem 112
T-08	Schemat ideowy instalacji dzwonekowej z zegarem sterującym 113
T-09	Widok zestawu gniazd 114
7.UPRAWNIENIA PROJEKTOWE	115-117
8.OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA	118
9.ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW	119-

1. OPIS TECHNICZNY.

1.1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Umowa z Inwestorem,
- Obowiązujące normy i przepisy w zakresie opracowania,
- Architektoniczne podkłady budowlane,
- Karty katalogowe wyrobów,
- Dokumentacja zdjęciowa.

1.2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest wykonanie projektu budowlano-wykonawczego remontu wewnętrznych instalacji elektrycznych oraz teletechnicznych dla Szkoły podstawowej nr 9 im. Gustawa Morcinka w Jastrzębiu-Zdroju przy ulicy Wielkopolskiej 22.

Niniejsze opracowanie obejmuje następujące sieci i instalacje:

a) elektryczne

- zasilania i rozdziału energii w budynku,
- budowa tablicy głównej TG z tablicą licznikową TL,
- oświetlenia podstawowego,
- oświetlenia ewakuacyjnego,
- gniazd wtyczkowych,
- siłową w tym zasilania urządzeń technologicznych,
- przeciwporażeniową i wyrównania potencjałów,
- przeciwprzepięciową,

b) teletechniczne

- telefoniczną i sieci strukturalnej LAN,
- instalacje sygnalizacji napadu i włamania,
- instalacje dzwonek z zegarem sterującym,
- instalację nagłośnienia z radiowęzłem,
- instalację monitoringu wizyjnego korytarzy i wejść do budynku CCTV,
- instalację domofonową.
- instalację multimedialną projektora i rzutnika w salach

1.3. DANE OGÓLNOBUDOWLANE

Całość inwestycji obejmuje budynek z 3 kondygnacyjnymi nadziemnymi, podpiwniczony tylko pod częścią kuchenną, zlokalizowany w Jastrzębiu-Zdroju przy ulicy Wielkopolskiej 22.

1.4. NORMY, PRZEPISY, WARUNKI, OPRACOWANIA TYPOWE

Projekt opracowano w oparciu o:

a) Normy:

- N SEP-E-001 „Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.”
- N-SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i Budowa
- PN-E-90410: 1994 Kable elektroenergetyczne o izolacji z polietylenu usieciowionego na napięcie znamionowe od 3,6/6 kV do 18/30 kV. Ogólne wymagania i badania.
- PN-90/E-06401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV
- PN-IEC 60364-4-41 – ochrona przeciwporażeniowa
- PN-IEC 60364-4-442-ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi
- PN-IEC 60364-5-54 uziemienia i przewody ochronne
- PN-IEC 60364-6-61 - sprawdzanie odbiorcze

b) Przepisy, warunki.

- Prawo budowlane, Dz.U. Nr 89, poz. 414, z późniejszymi zmianami
- Prawo energetyczne, Dz.U. Nr 54, poz. 348,
- PBUE wydanie IV, stan prawny na dzień 5.05.1997, PEUE, BHP,

Katalogi:

- Katalogi producentów przewodów, aparatury i osprzętu.
- Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych – wydanie IV - aktualizowane stan prawny na 5.V.97 r.
- Przepisy Eksploatacji Urządzeń Elektroenergetycznych – wydanie IV stan prawny na 30.VI.95 r.
- PN-EN 60694: 2001 „Postanowienia wspólne dla norm na wysokonapięciową aparaturę rozdzielczą i sterowniczą.”;
- PN-EN 60298: 2000 „Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcie 1kV do 52kV włącznie.”;
- PN-EN 60439-1:2003 „Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.”;
- PN – EN 62271-202: „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 202: Stacje transformatorowe prefabrykowane wysokiego napięcia na niskie napięcie.”;
- Rozporządzenie ministra infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 15 czerwca 2002 r. Nr 75, poz. 690) z uwzględnieniem późniejszych zmian.

1.5. DANE ENERGETYCZNE

Napięcie zasilania :	400/230V ; 50Hz AC
Grupa taryfowa OSD:	C11
Moc umowna (akt.):	Pu=40kW
Moc szczytowa:	Psz=40kW
Moc maksymalna:	Pm=128,3kW
Moc zainstalowana:	Pi=251,1 kW
Pomiary energii:	układ pomiarowy bezpośredni istniejący
Układ sieci:	TNC-S
System ochrony od porażień:	szybkie wyłączenie + wyłączniki RCD

1.6. ZASILANIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

Stan istniejący:

Obecnie do budynku doprowadzone jest przyłącze kablowe ziemne ze złącza kablowego ZK37173 poprzez wyremontowany wyłącznik główny pożarowy W-POŻ. W budynku istnieje zbiorcza tablica główna TG z układem pomiarowym bezpośrednim TL.

Stan projektowany:

Z istniejącej tablicy W-POŻ wyprowadzić linię kablową YKYżo 5x50 do projektowanej tablicy głównej TG+TL w wiatrołapie przy wejściu głównym. Złącze posadowić jako wnekowe w obudowie z tworzywa termoutwardzalnego. Obudowa w stopniu szczelności IP40 zamykana na zamek patentowy w systemie masterkey. W tablicy TG+TL znajdują się: zabezpieczenie przedlicznikowe, tablica licznikowa oraz rozłączniki bezpiecznikowe zasilające tablice. Dodatkowo w złączu zabudowany zostanie zegar astronomiczny do sterowania oświetleniem nocnym i oświetleniem terenu.

Od rozdzielni RG poprowadzić wlvz-ty do zasilania poszczególnych tablic bezpiecznikowych pięterowych.

1.7. POMIAR ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Dla rozliczeń z Zakładem Energetycznym pomiar energii elektrycznej odbywać się będzie jak dotychczas w projektowanym złączu kablowo-pomiarowym TG+TL znajdującym się w wiatrołapie 1/00 budynku. Do złącza przenieść istniejący licznik 3-fazowy 400/230V 16EC3r/1 wraz z zabezpieczeniem przedlicznikowym. Jako zabezpieczenia przedlicznikowe zastosować rozłącznik izolacyjny bezpiecznikowy RBK-00. Dla istniejącej mocy umownej **40kW** PPE: PLGZEO 00000590748332000009758266 w rozdzielni zabudować wkładki bezpiecznikowe **WTN-00 gG 63A**. Wszystkie aparaty w torach prądowych i napięciowych przedlicznikowe i licznik przystosować do zaplombowania. Złącze wyposażać w zamek energetyczny z wkładką Masterkey.

1.8. PRZECIWPOŻAROWY GŁÓWNY WYŁĄCZNIK PRĄDU GWP

Przycisk głównego wyłącznika pożarowego GWP1 znajduje się wewnątrz budynku w wiatrołapie zaraz za wejściem do budynku (zgodnie ze schematem E-05) i pozostaje bez zmian. Wyłącznik zabudowany w obudowie hermetycznej koloru czerwonego z szybką. Styk NO po zbitciu szybki wyzwala cewkę wzrostową rozłącznika izolacyjnego znajdującego się w złączu W-POŻ na zewnątrz w elewacji budynku. Jako główny wyłącznik pożarowy zastosowano rozłącznik mocy LN1-160A wraz z cewką wzrostową. Z projektowanego przycisku GWP1 do złącza W-POŻ wyprowadzono przewody HDGs 3x1,5 PH90 o odporności ogniowej 90 minut. Przewód prowadzić pod tynkiem i na uchwytach kablowych z atestem PH90. Wyłącznik GWP1 oznakować zgodnie z PN. Zastosować dowolny natynkowy o stopniu szczelności IP55.

1.9. TABLICE ROZDZIELCZE TB i TK

Dla zabezpieczeń i sterowania obwodami elektrycznymi szkoły zaprojektowano tablice bezpiecznikowe TB, a w salach komputerowych TK. Zastosować rozdzielnice o typach oznaczonych na schematach ideowych z osprzętem modułowym na szynach TH-35 o stopniu ochrony min. IP40 w układzie wnekowym o obciążalności 160A. Obudowy rozdzielnic

połączyć galwanicznie z szyną PE i szyną wyrównawczą GSU w pom. kotłowni. Przy montażu tablic szczególną uwagę zwrócić na odstęp izolacyjny między fazami szyn i mostów głównych, sposób połączeń zgodnie ze schematem ideowym oraz momenty dokręcania śrub na łączeniach poszczególnych torów prądowych. Tablice TG+TL oraz TB wyposażyć w wkładki zamkowe dające możliwość zamknięcia tablic na klucz.

Przejścia przez przepusty rurowe stropów-ścian stref pożarowych zadławić pastą przeciwogniową HILTI CP620 EI-120min lub inną o podobnych parametrach o odporności ogniowej EI-120 w celu wydzielenia stref pożarowych.

Z projektowanych tablic wyprowadzić poszczególne obwody do urządzeń siłowych, zestawów gniazd, opraw oświetleniowych. Przewody prowadzić w na korytach kablowych, w przestrzeni nad sufitem podwieszanym oraz pod tynkiem, dodatkowo w rurkach sztywnych RB lub RvKL dla zestawów gniazd ZG, gniazd zasilających urządzenia technologii produkcji.

1.10 WYTYCZNE DLA TRAS KABLOWYCH

Dla prowadzenia kabli należy zastosować koryta kablowe stalowe ocynkowane np. KCJ 300H50 wraz z mocowaniami. Wsporniki i zawiesia koryt mocować do elementów konstrukcyjnych stropu i ścian. Na rozgałęzieniach tras, zakrętach stosować rozwiązania systemowe przewidziane przez producenta. Dla wydzielenia pożarowego przepusty w przejściach pomiędzy strefami zadławić pastą przeciwogniową HILTI CP620 EI-120min lub inną o podobnych parametrach, w celu oddzielenia stref pożarowych.

1.11. INSTALACJE OŚWIETLENIA PODSTAWOWEGO

Z tablic bezpiecznikowych TB na poszczególnych kondygnacjach należy zasilić obwody oświetleniowe w budynku. Instalację oświetlenia podstawowego wykonać przewodem YDYżo 3(5)x1,5 450/750V. Przewody układać pod tynkiem lub korytach kablowych stalowych i w przestrzeni międzystropowej sufitów podwieszanych. Przewody łączyć w puszkach osprzętowych bez możliwości stosowania puszek rozgałęźnych fi80. W WC i pomieszczeniach wilgotnych zastosować osprzęt hermetyczny IP44.

Pomieszczenia typu sala lekcyjna wyposażyć w oprawy typu LED nastropowe rastrowe z rastrem polerowanym parabolicznym ze statecznikiem elektronicznym o stopniu ochrony IP 20

(np. Beghelli MF500 B). Wykonane są one w technologii multipower, która gwarantuje oszczędność energii oraz możliwość wyboru mocy świetlówek już po zakupie opraw. Oprawa współpracuje ze źródłami światła o mocy 28W oraz 54W. Po zamontowaniu świetlówek statecznik elektroniczny Multipower odczytuje ich moc, a następnie tak konfiguruje swoje parametry, aby uzyskać maksymalną wydajność przy minimalnym zużyciu energii.

I. W pomieszczeniach sal lekcyjnych zastosować oprawy:

- a) oznaczone A1 - Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP20, IK05, UGR<19, T=4000K, Ra>80, strumień po przejściu przez zespół optyczny =5300lm, pobór mocy 41W, klasa energetyczna A++, montaż nastropowy, obudowa z blachy stalowej lakierowanej proszkowo (stabilizowany promieniami UV poliestr) na RAL 9003, grubość profilu stalowego 8mm, układ optyczny: soczewkowy system optyczny, wydajność oprawy 130lm/W, temperatura pracy: -20°C ÷ +40°C, MTBF: 80000h, stabilność temp. barwowej: 3 SDCM, inteligentny zasilacz LED z wyjściem napięciowym SELV umożliwiający zmianę strumienia światła, oprawa wyposażona w sensor typu AUTODIMMER, pozwalający na utrzymanie stałego poziomu natężenia oświetlenia, niezależnie od pory dnia i ilości światła naturalnego, żywotność: 60000h

- (L80B20), zgodność z normami EN 60598-1; EN 60598-2-1; EN 60598-2-22; EN62471 np. Beghelli Lens Panel LED LP236SD + 20100 +15039
- b) oznaczone A2 - Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP20, IK05, UGR<19, T=4000K, Ra>80, strumień po przejściu przez zespół optyczny =7000lm, pobór mocy 56W, klasa energetyczna A++, montaż nastropowy, obudowa z blachy stalowej lakierowanej proszkowo (stabilizowany promieniami UV poliestr) na RAL 9003, grubość profilu stalowego 8mm, układ optyczny: soczewkowy system optyczny, wydajność oprawy 125lm/W, temperatura pracy: -20°C ÷ +40°C, MTBF: 80000h, stabilność temp. barwowej: 3 SDCM, inteligentny zasilacz LED z wyjściem napięciowym SELV umożliwiający zmianę strumienia światła, oprawa wyposażona w sensor typu AUTODIMMER, pozwalający na utrzymanie stałego poziomu natężenia oświetlenia, niezależnie od pory dnia i ilości światła naturalnego, żywotność: 60000h (L80B20), zgodność z normami EN 60598-1; EN 60598-2-1; EN 60598-2-22; EN62471 np. Beghelli Lens Panel LED LP258SD + 20100 + 15039
- c) dla oświetlenia tablic szkolnych oznaczone C1 - Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP20, nastropowa, obudowa z blachy stalowej lakierowana proszkowo na kolor RAL 9003, odbłyśnik wykonany z czystego, polerowanego aluminium, rozsył asymetryczny, zasilanie: zintegrowany elektroniczny zasilacz LED np. GEMMA LED A41-10151C

II. W pomieszczeniach socjalnych i stołówki:

oznaczone B1 - Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP40, IK05, UGR<22, T=4000K, Ra>80, strumień po przejściu przez zespół optyczny=4200lm, pobór mocy 45W, klasa energetyczna A++, 2 klasa ochronności, montaż nastropowy, obudowa z profilu aluminiowego białego, dyfuzor z samogasnącego, stabilizowanego promieniami UV opalizowanego PMMA, temperatura pracy: -20°C ÷ +40°C, żywotność: 30000h (L70B50) np. Beghelli Paneled 70024 + 70036

III. W pomieszczeniach łazienek, szatni i kuchni:

- d) oznaczone D1 - Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP65, IK05, UGR<22, Ra>80, T=4000K; strumień po przejściu przez zespół optyczny = 6400lm; montaż nastropowy lub za pomocą zwieszaków; obudowa z samogasnącego, stabilizowanego promieniami UV poliwęglanu, RAL 7035; uszczelka piankowa z pamięcią kształtu; klosz mikropryzmatyczny z poliwęglanu stabilizowanego promieniami UV, ograniczający olśnienie; odbłyśnik stalowy, paraboliczny, lakierowany proszkowo na kolor biały; klipsy wykonane z poliamidu wzmacnianego włóknami szklanymi; układ zasilający: elektroniczny LED z wyjściem napięciowym SELV; pobór mocy: 58W; temperatura pracy: -20°C ÷ +40°C; MTBF: 50000h; stabilność temp. barwowej: 3 SDCM; żywotność: 50000h (L80B20); zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-1, UNI9554:1989 DIN 18032-3:1997-04, EN62471, np. BS102 LED 258LED
- e) oznaczone D2 - Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP65, IK05, UGR<22, Ra>80, T=4000K; strumień po przejściu przez zespół optyczny = 4100lm; montaż nastropowy lub za pomocą zwieszaków; obudowa z samogasnącego, stabilizowanego promieniami UV poliwęglanu, RAL 7035; uszczelka piankowa z pamięcią kształtu; klosz mikropryzmatyczny z poliwęglanu stabilizowanego promieniami UV, ograniczający olśnienie; odbłyśnik stalowy, paraboliczny, lakierowany proszkowo na kolor biały; klipsy wykonane z poliamidu wzmacnianego włóknami szklanymi; układ zasilający: elektroniczny LED z wyjściem napięciowym SELV; pobór mocy: 36W; temperatura pracy: -20°C ÷ +40°C; MTBF: 50000h; stabilność temp. barwowej: 3 SDCM; żywotność: 50000h (L80B20); zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-1, UNI9554:1989 DIN 18032-3:1997-04, EN62471, np. BS102 LED 236LED

IV. Na korytarzach i klatkach schodowych:

- f) oznaczone E1 - Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP40, IK05, T=4000K, Ra>80,

strumień po przejściu przez zespół optyczny =3483lm, pobór mocy 40W, montaż nastropowy, obudowa wykonana z anodyzowanego profilu aluminiowego, dyfuzor: „mrożony”, układ zasilający: inteligentny zasilacz LED z wyjściem napięciowym SELV umożliwiający zmianę strumienia światła, oprawa wyposażona w sensor optyczny pozwalający na utrzymanie stałego poziomu natężenia oświetlenia niezależnie od pory dnia i ilości światła naturalnego, MTBF: 65000h, stabilność temp. barwowej: 3 SDCM, żywotność: 60000h (L80B20), temperatura pracy: $-20^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$ np. Beghelli A11-10001SDCM Atomic LED

- g) oznaczone E2 - Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP40, IK05, T=4000K, Ra>80, strumień po przejściu przez zespół optyczny =5235lm, pobór mocy 59W, montaż nastropowy, obudowa wykonana z anodyzowanego profilu aluminiowego, dyfuzor: „mrożony”, układ zasilający: inteligentny zasilacz LED z wyjściem napięciowym SELV umożliwiający zmianę strumienia światła, oprawa wyposażona w sensor optyczny pozwalający na utrzymanie stałego poziomu natężenia oświetlenia niezależnie od pory dnia i ilości światła naturalnego, MTBF: 65000h, stabilność temp. barwowej: 3 SDCM, żywotność: 60000h (L80B20), temperatura pracy: $-20^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$ np. Beghelli A11-10002SDCM Atomic LED
- h) oznaczone E3 - Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP40, IK05, T=4000K, Ra>80, strumień po przejściu przez zespół optyczny =6640lm, pobór mocy 63W, montaż nastropowy, obudowa wykonana z anodyzowanego profilu aluminiowego, dyfuzor: „mrożony”, układ zasilający: inteligentny zasilacz LED z wyjściem napięciowym SELV umożliwiający zmianę strumienia światła, oprawa wyposażona w sensor optyczny pozwalający na utrzymanie stałego poziomu natężenia oświetlenia niezależnie od pory dnia i ilości światła naturalnego, MTBF: 65000h, stabilność temp. barwowej: 3 SDCM, żywotność: 60000h (L80B20), temperatura pracy: $-20^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$ np. Beghelli A11-10031SDCM Atomic LED

V. W pomieszczeniach gospodarczych i WC:

- i) oznaczone F1 - Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP65, IK05, UGR<22, Ra>80, T=4000K; strumień po przejściu przez zespół optyczny = 2600lm; montaż nastropowy, naścienny lub za pomocą zwieszaków; obudowa z samogasnącego, stabilizowanego promieniami UV poliwęglanu, RAL 7035; uszczelka piankowa z pamięcią kształtu; klosz mikropryzmatyczny z poliwęglanu stabilizowanego promieniami UV, ograniczający oślnienie; odbłyśnik stalowy, paraboliczny, lakierowany proszkowo na kolor biały; klipsy wykonane z poliamidu wzmacnianego włóknami szklanymi; układ zasilający: inteligentny LED z wyjściem napięciowym SELV; pobór mocy: 20W; $\cos\varphi \geq 0,95$, temperatura pracy: $-20^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$; MTBF: 80000h; stabilność temp. barwowej: 3 SDCM; żywotność: 60000h (L80B20); zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-1, EN 60598-2-22, EN62471, np. BS100 SD LED 218ED
- j) oznaczone H2 - plafoniera naścienna na źródła LED, IP65, T=4000K, Ra>80, strumień po przejściu przez zespół optyczny=1650lm, pobór mocy 20W, klasa energetyczna A+++, montaż: naścienny, obudowa z samogasnącego, stabilizowanego promieniami UV białego poliwęglanu, dyfuzor z samogasnącego, stabilizowanego promieniami UV opalizowanego poliwęglanu, zasilanie: zintegrowany elektroniczny zasilacz LED, temperatura pracy: $-20^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$,

VI. W sali gimnastycznej:

- k) oznaczone G1 - Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP66, IK09, UGR<23, T=4000K, Ra>80, strumień po przejściu przez zespół optyczny =28550lm, pobór mocy 234W, montaż: do dedykowanej puszkii (montaż nastropowy), siatka chroniąca klosz przed uderzeniem, obudowa wykonana z ciśnieniowego odlew aluminium z żebrowaniem odprowadzającym ciepło, lakierowana proszkowym poliestrem ma RAL

7040, haki oraz zatrzaski wykonane ze stali nierdzewnej, klosz wykonany ze szkła hartowanego gr. 4mm z zewnętrzną warstwą zawierającą mikrosfery redukującą olśnienie, odbłyśnik oraz lamelki rastra z błyszczącego z polerowanego aluminium gwarantujące wysoki poziom odbicia światła oraz szeroki rozsył światła, układ zasilający: inteligentny zasilacz LED z wyjściem napięciowym, odbiór informacji o stanie opraw, sprawdzanie aktualnego i sumarycznego poboru mocy, $\cos\phi > 0,97$, MTBF: 100000h, stabilność temp. barwowej: 3 SDCM, żywotność: 60000h (L80B20), klasa energetyczna A++, temperatura pracy: $-20^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$, np. BEGHELLI H400SD + 12658 + 12659

VII. W pomieszczeniach piwnicy:

- 1) oznaczone H1 - Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP65, T=4000K, Ra>80, strumień po przejściu przez zespół optyczny=1650lm, pobór mocy 20W, klasa energetyczna A++, montaż: nastropowy lub naścienny, obudowa z samogasnącego, stabilizowanego promieniami UV białego poliwęglanu, dyfuzor z samogasnącego, stabilizowanego promieniami UV opalizowanego poliwęglanu, zasilanie: zintegrowany elektroniczny zasilacz LED, temperatura pracy: $-20^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$, np. Beghelli Geo LED 75323

Łączniki oświetleniowe umieścić na wys. 1,35m nad podłogą (uwzględniając zmiany przedstawione na planach instalacji elektrycznych). W pomieszczeniach wilgotnych zastosować osprzęt hermetyczny IP44. Kolorystykę łączników dobrać do wystroju wnętrza.

Wymagane natężenie oświetlenia światła wybrano z normy PN-EN 12464-1 „Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy”

1.12. INSTALACJA AWARYJNEGO OŚWIETLENIA EWAKUACYJNEGO

Podstawa prawna

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7.06.2010 w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 109 poz. 719).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 marca 2009 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać i ich usytuowanie (Dz. U. nr 56 poz. 461 z dnia 7 kwietnia 2009)
- PN-EN 1838: 2013 Oświetlenie awaryjne.
- PN-84/E-02033 „Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym”
- PN-EN 50172 „Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego”
- PN-EN 12464-1 „Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy”
- Polska Norma PN-N-01256-5 „Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych”
- Polska Norma PN-IEC 60364-5-56 " Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa "
- Polska Norma PN-EN 60598-2-22 „ Oprawy oświetleniowe. Część 2: Wymagania szczegółowe. Dział 22: Oprawy oświetlenia awaryjnego.

W skład awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego korytarzy wchodzi oprawy kierunkowe z piktogramami montowane nad drzwiami i w ciągach komunikacyjnych oznaczone jako EW oraz oprawy podstawowe z elektroinwerterami oznaczone jako AW (ośw. Awaryjne). Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego zasilic z sąsiednich opraw oświetlenia podstawowego obsługiwanych pomieszczeń z doprowadzeniem stałej fazy. Do opraw ewakuacyjnych należy wyprowadzić osobne obwody przewodem YDYżo 5x1,5 450/750V. Oprawy umieścić w miejscach jak na rysunkach z rzutami pomieszczeń. Oprawy posiadają elektroinwerter po

zaniku napięcia będą świecić przez min. 1 godzinę. Należy stosować oprawy z autotestem i w II klasie izolacji z możliwością uruchomienia w trybie na jasno SA.

Zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1838:2013 w obiekcie zaprojektowano w pobliżu (tj. w obrębie 2m mierzonych w poziomie) każdego wyjść końcowych oraz na zewnątrz budynku do strefy bezpieczeństwa; w pobliżu każdego punktu pierwszej pomocy oraz każdego urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego w taki sposób, aby wytworzyć na apteczce poziom pionowego natężenia oświetlenia 5 lx.

Wszystkie oprawy ewakuacyjne zastosowane w obiekcie powinny posiadać atest CNBOP, oraz należy je oznaczyć konkretnymi numerami w celu identyfikacji co jest wymagane dla rejestrów kontroli i testów systemu oświetlenia awaryjnego. Razem z dokumentacją systemu i odpowiednimi certyfikatami rejestr ma być przechowywany w obiekcie przez osobę odpowiedzialną za obiekt i udostępniany dla kontroli prowadzonej przez upoważnioną osobę.

Znaki bezpieczeństwa ewakuacyjnego zgodnie z obowiązującą aktualną PN należy umieścić w pobliżu lamp oświetlenia ewakuacyjnego.

1.13. INSTALACJA OŚWIETLENIA NOCNEGO

W skład oświetlenia nocnego wchodzi oprawy oświetlenia ewakuacyjnego awaryjnego (oznaczone odpowiednio literą „N” na rzutach elektrycznych).

Sterowanie oświetleniem nocnym odbywa się poprzez zegar astronomiczny np. PCZ524, który na podstawie informacji o bieżącej dacie, współrzędnych geograficznych miejsca jego zainstalowania (lokalizacja i przesunięcie godzinowe względem uniwersalnego czasu (Greenwich UT)) samoczynnie wyznacza dobowe, czasowe punkty załączenia i wyłączenia styku zegara zgodnie z astronomicznymi czasami wschodu i zachodu słońca.

Do oświetlenia nocnego należy wykorzystać oprawy LED oświetlenia awaryjnego bez piktogramów oznaczonych literą N. Do opraw doprowadzić zasilanie przewodem YDYżo 5x1.5:

- przewód czarny – stała faza z obwodu oświetlenia podstawowego L.
- przewód niebieski – przewód neutralny N.
- przewód brązowy – faza sygnałowa z zegara astronomicznego L'.
- przewód szary – przewód neutralny N'.
- przewód żółto-zielony – przewód ochronny PE.
- zastosować oprawy z możliwością uruchomienia w trybie na jasno SA z podtrzymaniem 1 godzinnym.

1.14. INSTALACJA OŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO

W skład oświetlenia zewnętrznego budynku wchodzi oprawy oświetleniowe przed każdym wejściem. Rozmieszczenie w/w urządzeń pokazano na rys. E-02, E-03. Sterowanie odbywać się będzie za pomocą łączników oświetlenia wewnątrz pomieszczenia przed którym zainstalowano oświetlenie.

1.15. INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH

Instalację gniazd wtyczkowych wykonać analogicznie do instalacji oświetlenia podstawowego. Przewody należy układać w przestrzeni międzystropowej, pod tynkiem lub w listwach PCV. Zastosować przewody YDYżo 3x2,5 450/750V.

Wysokość umieszczenia gniazd:

- gniazda w pomieszczeniach biurowych i socjalnych – 0,3 m nad podłogą

- gniazda w WC - 1,35 m nad podłogą
- gniazda w aneksie kuchennym – 1,2 m nad podłogą
- gniazda w pomieszczeniach świetlicy -1,5 m nad podłogą

Zastosować gniazda podwójne z uziemieniem, a w pomieszczeniach wilgotnych pojedyncze z uziemieniem i z kłapką o stopniu szczelności IP 44. Kolorystykę gniazd ogólnych dobrać do wystroju wnętrza.

Trasę przewodów elektrycznych układać oddzielnie od instalacji teletechnicznych. We wszystkich pomieszczeniach lekcyjnych przedszkola oraz tych, w których mogą przebywać dzieci stosować gniazda z przysłonami torów prądowych.

1.16. INSTALACJA SIŁOWA

W skład instalacji siłowej wchodzi zasilanie:

- elektrycznych przepływowych podgrzewaczy wody,
- bojlerów pojemnościowych wody,
- urządzeń specjalistycznych (np. szafa GPD, PPD, SSNiW, CCTV, radiowęzeł),
- suszarek do rąk,
- urządzeń klimatyzacji i wentylacji,
- lamp bakteriobójczych w kuchni
- wentylatorów wywiewnych,
- stacjonarnych zestawów gniazd 230/400V
- projektorów i ekranu w salkach lekcyjnych,

Z tablic bezpiecznikowych TB wyprowadzić przewody do w/w urządzeń. Rozmieszczenie urządzeń siłowych oraz plan prowadzenia instalacji przedstawiono na rys. E-02, E-03, E-04. Przewody prowadzić w przestrzeni międzystropowej i pod tynkiem.

Obwody do zasilania szafy GPD zakończyć gniazdami wtykowymi 16A z uziemieniem w pobliżu tych urządzeń. Przepływowe podgrzewacze wody zasilić na stałe, bezpośrednio na listwie zaciskowej danego urządzenia, bez dodatkowych gniazd wtyczkowych. Zastosować gniazda hermetyczne IP44. Gniazda **montować w 3 strefie ochronnej**.

1.17. INSTALACJA PRZECIWPORAŻENIOWA

PODSTAWOWA OCHRONA PRZED PORAŻENIEM PRĄDEM ELEKTRYCZNYM

Podstawowa ochrona przed porażeniem prądem (ochrona przed dotykiem bezpośrednim) jest zapewniona przez izolowanie części czynnych oraz przez zastosowanie obudów w II klasie izolacji.

W instalacji zaprojektowano również wyłączniki ochronne różnicowoprądowe, które w przypadku przekroczenia prądu zadziałania wyłącznika, powodują wyłączenie kontrolowanego odcinka instalacji elektrycznej. Dla zakresu opracowania dobrano wyłączniki różnicowoprądowe RCD o prądzie zadziałania 30mA. Przez zastosowanie wyłączników ochronnych osiągnięto dodatkowe zabezpieczenie przed przypadkowym bezpośrednim dotknięciem (nieuziemionego) elementu znajdującego się pod napięciem.

DODATKOWA OCHRONA PRZED PORAŻENIEM PRĄDEM ELEKTRYCZNYM

Jako dodatkową ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym przewidziano w niniejszym obiekcie - szybkie wyłączenie: układ sieciowy TN-C-S. Instalację 1-fazową należy wykonać jako 3-przewodową /L+N+PE/, a 3-fazową jako 5-przewodową

/L1,L2,L3,N,PE/. W istniejącym złączu WPOŻ na elewacji budynku rozdzielić przewód PEN na PE i N. Miejsce rozdziału należy uziemić. Rezystancja uziemienia nie powinna przekroczyć wartości 10 omów.

POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE GŁÓWNE

W pomieszczeniu kuchni 2/37 projektuje się wykonanie głównych instalacji uziemiających GSU. Wykonanie powyższej instalacji ma na celu wyrównanie potencjałów elektrostatycznych metalowych mas urządzeń zainstalowanych w budynku. Metalowe elementy tj. rurociągi wodne, c.o. , gazowe, kanalizacji i konstrukcji budynku oraz przewody ochronne i metalowe koryta należy przyłączyć do szyny wyrównawczej. Połączenia wykonać przewodem LgY $\phi 6 \text{ mm}^2$. Szynę wyrównawczą należy przyłączyć do instalacji uziemiającej szyny ochronnej (PE) w tablicy TG+TL przewodem LgYżo 16. Szynę GSU wykonać w postaci bednarki FeZn 25x4 nocowanej uchwytyami na wysokości 0,3m od posadzki i pomalowanej w paski żółto-zielone.

MIEJSCOWE POŁĄCZENIE WYRÓWNAWCZE

Zgodnie z postanowieniami normy (PN-IEC 60364-7-701:1999) w pomieszczeniach łazienek należy wykonać lokalne połączenia wyrównawcze łączące wszystkie części przewodzące obce, znajdujące się w strefach 1, 2 i 3 ze sobą oraz z przewodem ochronnym obwodu gniazd wtyczkowych. Połączenia wykonać przewodem LgY 4 mm^2 pod tynkiem. Oprawy oświetleniowe i gniazda wtyczkowe przewidziano zainstalować w strefie 3 łazienek zgodnie z punktem 701. 53 a w/w normy.

Połączeniami wyrównawczymi, o których mowa w ust. 1 pkt 7, należy objąć:

- instalację wodociągową wykonaną z przewodów metalowych,
- metalowe elementy instalacji kanalizacyjnej,
- instalację ogrzewczą wodną wykonaną z przewodów metalowych,
- metalowe elementy instalacji gazowej,
- metalowe elementy przewodów i wkładów kominowych,
- metalowe elementy przewodów i urządzeń do wentylacji i klimatyzacji,
- metalowe elementy obudowy urządzeń instalacji telekomunikacyjnej w tym szafy GPD i PPD.

1.18. INSTALACJA PRZECIWPRZEPięCIOWA

Dla ochrony przed przepięciami atmosferycznymi należy zabudować ogranicznik przepięć Dehn Ventil w rozdzielni RG natomiast w tablicach TB projektuje się ograniczniki przepięć II stopnia DEHN Guard DG M TNS 275. Ogranicznik przepięć stanowi ochronę w przypadku zagrożeń wywołanych przez:

- prąd piorunowy rozprzyskający się w obiekcie budowlanym podczas bezpośredniego wyładowania na obiekt,
- bezpośrednie uderzenie pioruna lub uderzenie w bliskim sąsiedztwie linii napowietrznych oraz zakopanych kabli niskiego napięcia
- przepięcia łączeniowe oraz atmosferyczne indukowane.

Zastosowane zabezpieczenia ograniczają przepięcia w sieci do wartości $1 \div 1,5 \text{ kV}$. Są to wartości napięć jakie wytrzyma większość urządzeń elektrycznych i elektronicznych.

1.19. INSTALACJA SYGNALIZACJI NAPADU I WŁAMANIA

System sygnalizacji napadu i włamania obejmuje wszystkie pomieszczenia do których jest dostęp z zewnątrz poprzez drzwi wejściowe bądź okna.

System sygnalizacji napadu i włamania składa się z centrali alarmowej Integra 64, prod. SATEL (spełnia wymagania normy PN-EN 50131-1:2009 + PN-EN 50131-1:2009/A1:2010 Systemy alarmowe – Systemy sygnalizacji włamania i napadu – Część 1), ekspanderów, kontaktronów, manipulatorów, wewnętrznych sygnalizatorów akustycznych, zewnętrznych sygnalizatorów optyczno-akustycznych, czujnika tlenku węgla, czujników gazu oraz czujników PIR+MF współpracujących z centralą rozmieszczonych na całym obiekcie.

Zasilanie centrali doprowadzić z tablicy bezpiecznikowej TK-1 z wydzielonego i zabezpieczonego obwodu. Schemat ideowy instalacji sygnalizacji napadu i włamania SSNiW przedstawiono na rys. T-09.

Centrala oraz ekspandery zostały zabudowane w pomieszczeniach zgodnie z rzutem instalacji teletechnicznych. Rozmieszczenie czujek, kontaktronów, manipulatorów i sygnalizatorów przedstawiono na rysunkach T-02, T-03, T-04.

Podcentrali z zasilaczami i ekspanderami wejść należy zasilić z wydzielonych obwodów najbliższych tablic bezpiecznikowych. Przewody YTDYekw prowadzić pod tynkiem analogicznie do sieci LAN i telefonicznej. Czujniki ruchu montować na wys. 2,2m od posadzki, a kontaktrony przyklejać do futryn oraz skrzydeł drzwiowych i okiennych. Centralę sparametryzować z podwójnym rezystorem 2xEOL/NC. Ilość stref, pozycji, użytkowników i haseł ustalić przed uruchomieniem z użytkownikiem.

1.20. INSTALACJA SIECI STRUKTURALNEJ LAN I TELEFONICZNA

1. Podstawą do opracowania projektu okablowania strukturalnego są wytyczne Inwestora w zakresie zgodności z obowiązującymi normami oraz funkcjonalności i wydajności systemu. Lista norm wykorzystanych w projekcie:
 - PN-EN 50173-1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne
 - ISO/IEC11801:2011 - 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 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 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
2. Wykonawca ma obowiązek wykonać instalację okablowania zgodnie z wymaganiami opisanymi w dokumentacji projektowej, a jeśli którykolwiek z dokumentów normalizacyjnych uległ aktualizacji wg nowych aktualnych wymagań.

Uwaga!

W przypadku powołań normatywnych niedatowanych obowiązuje najnowsze wydanie cytowanej normy.

3. Założenia projektowe

- Ilość i rozmieszczenie stanowisk roboczych przyjęto na podstawie informacji podanych przez Użytkownika oraz fizycznego zapotrzebowania w danych pomieszczeniach. W trakcie realizacji, ostateczna lokalizacja gniazd logicznych w pomieszczeniach (bez zmiany ich ilości) powinna być ustalona pomiędzy Użytkownikiem, a Wykonawcą;
- Okablowanie ma być doprowadzone do punktów dystrybucyjnych znajdujących się w pomieszczeniach zaznaczonych na rzutach;
- Osłona zewnętrzna kabla w okablowaniu poziomym oraz szkieletowym ma być trudnopalna i niewydzielająca trujących substancji w obecności ognia;
- Okablowanie strukturalne w budynków obsługiwane jest przez Główny Punkt Dystrybucyjny GPD oraz pośrednie punkty dystrybucyjne PPD1 i PPD2 rozmieszczone na poszczególnych kondygnacjach;
- Na całość zainstalowanego okablowania ma być udzielona gwarancja bezpośrednio przez producenta na okres minimum 25 lat.
- Montaż gniazd okablowania poziomego PL ma być realizowana podtynkowo przy zastosowaniu płyt czołowych z wbudowanymi gniazdami RJ45.
- Montaż gniazd okablowania poziomego PL dla CCTV, domofonowej i WiFi ma być realizowana podtynkowo przy zastosowaniu płyt czołowych z wbudowanymi gniazdami RJ45.
- Okablowanie poziome miedziane ma być zbudowane w oparciu o kabel ekranowany F/UTP kat. 6E 250MHz, powłoka zewnętrzna LSOH;
- Okablowanie pionowe światłowodowe pomiędzy punktami dystrybucyjnymi ma być prowadzone kablem XG/OM3 12x50/125/250µm, luźna tuba, w klasie OF 300 i zakończone na złączu światłowodowym SC OM3; Połączenie ma być wykonane w technologii spawania
- Wszystkie kable okablowania poziomego mają być zakończone w osprzęcie połączeniowym zgodnie z normą PN-EN 50173-1.
- Wszystkie złącza światłowodowe muszą być wypolerowane w fabrycznym procesie produkcyjnym;
- w okablowaniu poziomym maksymalna długość przebiegu kabla wynosi 90 m, pomiędzy interfejsem użytkownika (punkt abonencki) a elementem aktywnym (switch) w szafie krosowej.

4. Na potrzeby projektu przyjęto następujące założenia dotyczące struktury okablowania:

- Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt instalacji okablowania strukturalnego (instalacja telefoniczna, informatyczna oraz urządzenia aktywne) Szkoły Podstawowej.
- przyłączy teletechniczne do budynku istnieje i jest wprowadzone do pomieszczenia 2/08. Dla zwiększenia przepustowości łącza sugeruje się wymianę łącza na światłowodowe. Przyłączy poza zakresem opracowania! W tym celu Przy wejściu i co 5m po trasie założyć oznaczniki z informacją „UWAGA! Kabel światłowodowy” Kabel światłowodowy pomiędzy studzienką teleinformatyczną, a panelem światłowodowym w GPD dostarcza dostawca sygnału sieci teletechnicznej.
- fizyczna struktura okablowania – system rozproszonej gwiazdy z koncentracją kabli

informatycznych i telefonicznych w projektowanych szafach krosowych GPD, PPD 1 i PPD2.

- Instalacja sieci okablowania strukturalnego w budynku obejmuje 3 Punkty Dystrybucyjne: GPD oraz PPD1 i PPD2. Główny Punkt Dystrybucyjny GPD został umiejscowiony w sali komputerowej (pom. 2/08). GPD tworzy szafa dystrybucyjna 42U 600x1000mm. Pośredni Punkt Dystrybucyjny PPD1 zlokalizowany został w pomieszczeniu Dyrektora 1/04 i tworzy go szafa dystrybucyjna wisząca 6U 600x600mm. Trzeci punkt dystrybucyjny PPD2 zlokalizowany jest w bibliotece pom. 2/20 w postaci szafy wiszącej 4U 600x400. Szafy PPD 1 i PPD2 wykorzystano z istniejących punktów dystrybucyjnych w salach komputerowych. Do szafy GPD sprowadzić kable z 3 kondygnacji pomiędzy osiami A-P, do szafy PPD-1 pomiędzy osiami Q-Z", a do szafy PPD2 pomiędzy osiami 5-19. System okablowania strukturalnego ma posiadać wydajność kat 6 (klasa E) i być poprowadzony kablem U/UTP Kat.6 250MHz.
- Światłowodowe okablowanie szkieletowe z punktu dystrybucyjnego należy sprowadzić do Głównego Punktu Dystrybucyjnego (GPD) umieszczonego w budynku w pom 2/08.
- Z poszczególnych punktów dystrybucyjnych należy doprowadzić instalację do gniazd końcowych. Schemat ideowy instalacji telefonicznej, LAN i domofonowej przedstawiony został na rys. T-05, natomiast widoki punktów dystrybucyjnych na rys. T-06 ÷ T-08

Prowadzenie okablowania

Okablowanie strukturalne zostanie rozprowadzone pod tynkiem. Przy prowadzeniu tras kablowych zachować bezpieczne odległości od innych instalacji. W przypadku traktów, gdzie kable sieci teleinformatycznej ekranowanej i zasilającej biegą razem i równolegle do siebie należy zachować odległość (rozdział) między instalacjami (szczególnie zasilającą i logiczną), co najmniej 50mm lub stosować metalowe przegrody. W przypadku kabli nieekranowanych odległość ta powinna wynosić 200mm.

Specyfikacja centrali telefonicznej:

Centrala telefoniczna Platan Proxima, lub podobna o zbliżonych właściwościach :

- 7 uniwersalnych slotów
- obudowa w wersji RACK 1U, głębokość 287mm (do szaf 19")
- 2 łącza cyfrowe miejskie ISDN BRA (2B+D)
- 4 analogowe linie miejskie
- 28 linii analogowych wewnętrznych
- 1 karta Platan VoIP do 64 kanałów VoIP,
- 1 karta SIM (port GSM),
- Wbudowane nagrywanie rozmów - liczba kanałów 2
- protokół SIP 2.0
- Kodeki audio: G.711mLaw / G.711aLaw / G.726 / GSM
- Kodek wideo H.263+
- infolinia IVR,
- Pełna identyfikacja numerów (CLIP)
- Poczta Głosowa do 1h nagrań
- DISA - bezpośrednio wybieranie numerów wewn.
- Liczba zapowiedzi głosowych do 99 z łącznym czasem do 1h
- Melodie dla połączeń oczekujących 4 szt.
- Pliki zapowiedzi .wav
- Automatyczny transfer faksu
- Bufor taryfikacji w ilości do 100.000

- Ethernet (LAN)
- Modem do zdalnego zarządzania V.32 / ISDN
- Współpraca z bramofonem
- Obsługa dzwonek w szkołach i zakładach przemysłowych
- bramofon DB 07-1P do montażu podtynkowego

Główny Punkt Dystrybucyjny (GPD) – szafa typu 42U 19" 600x1000, ustawiona na cokole o wysokości 100mm. Szafa kablowa ma mieć konstrukcję skręcaną, ma być wykonana z blachy alucynkowo-krzemowej i posiadać katodową ochronę antykorozyjną. Wymagane elementy i akcesoria: sześć listew nośnych, drzwi przednie oszklone, skrócone drzwi tylne z przepustem szczotkowym o wysokości 3U, dwie osłony boczne, osłonę górną perforowaną, zaślepkę filtracyjną, cztery regulowane stopki, szynę i komplet linek uziemiających. Drzwi zamykane na zamki z kluczami, panel wentylacyjny z czterema wentylatorami oraz listwę zasilającą do zasilania urządzeń i wentylatora.

Pośrednie Punkty Dystrybucyjne (PPD1 i PPD2) – istniejące szafy 19" z sal komputerowych do wykorzystania

UWAGI!

1. 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. W przypadku jakichkolwiek rozbieżności w dokumentacji, należy pisemnie zgłosić problem projektantowi, który zobowiązany jest do pisemnego rozstrzygnięcia.
2. Wszystkie materiały wprowadzone do robót winny być nowe, nieużywane, najnowszych aktualnych wzorów, winny również uwzględniać wszystkie nowoczesne rozwiązania techniczne.

1.21. INSTALACJA CCTV

Założenia projektowe

W założeniach przyjęto możliwość obserwacji:

- wejść do budynku,
- terenu zewnętrznego z elewacji budynku,
- głównych korytarzy na wszystkich kondygnacjach,
- klatek schodowych,

oraz:

- możliwość archiwizacji nagranych materiałów (2 dyski HDD 3TB każdy)
- monitoring ma dotyczyć głównie ochrony budynku przed kradzieżą i atakami wandalizmu
- rejestrator zlokalizowany w pom. 2/08 w szafie GPD

Rozwiązania techniczne

Do obserwacji korytarzy i holu głównego zastosować kamery sufitowe kopułkowe. Do zapisu sygnału wizyjnego zastosować rejestrator cyfrowy z możliwością podglądu obrazu poprzez sieć LAN oraz Internet, w trybie rejestracji ciągłej lub alarmowej. Rejestrator umieścić w szafie GPD.

Instalacja CCTV stanowi czynnik szybkiej informacji o planowanej kradzieży lub włamaniu do budynków.

Do obserwacji budynku zastosowano kamery:

- 17 kamer wewnętrznych IP kopułkowych z przetwornikiem 1/3" 2,8mm, 4MPixel, kodek H264+ i H264, reflektor podczerwieni IR o zasięgu 30m, wydajność 20fps/4M (2688x1520), DWDR, Dzień/Noc ICR, 3DNR, AWB, PoE np. IPC-HDBW1420E Dahua
- 5 kamer zewnętrznych kompaktowych szybkoobrotowych IP-PTZ z przetwornikiem 1/2.8" Zoom 25x, 4,8÷120mm, 2MPixel, kodek H.265+/H.265/H.264+/H.264, reflektor podczerwieni IR o zasięgu do 100m, wydajność 1080P/720P(1 ~ 25/30fps), CBR/VBR, DC 12V/3A, PoE+(802.3at), -40°C ~ 70°C, IP66, obudowa metalowa malowana proszkowo, np. SD49225T-HN Dahua

Do zapisu sygnału wizyjnego zastosować rejestrator cyfrowy IP 32-kanałowy o specyfikacji np. NVR5232-16P-4KS2 Dahua:

- 4 rdzeniowy procesor
- system operacyjny Linux,
- 1 wyjście wizji HDMI (z rozdzielczością do 4K 3840x2160), 1x VGA
- 32 kanały wejść kamer IP
- kompresja sygnału H.265/H.264/MJPEG/MPEG4
- obsługiwana rozdzielczość kamer 12Mp/8Mp/6Mp/5Mp/4Mp/3Mp/1080P/ 720P/ D1
- przepustowość zapisu 320Mbps
- bitrate na każdy kanał 16kbps~20Mbps
- rodzaje zapisu: Manual, Schedule(Regular(Continuous), MD, Alarm), Stop
- port Ethernetowy 1* RJ-45 port (10/100/1000Mbps)
- zasilanie Power of Ethernet PoE 16 ports (IEEE802.3af/at)
- obudowa rack 1U

z możliwością podglądu obrazu poprzez sieć LAN oraz możliwością rejestracji ciągłej i alarmowej. Zdarzenia systemowe zapisywane będą na 2 dyskach twardych 3TB SATA III 64MB każdy WD Purple dedykowanych do instalacji CCTV w postaci cyfrowej. Rejestrator zabudować w szafie typu rack w szafie GPD.

System poprzez dedykowane oprogramowanie ma możliwość zarządzania i podglądu z kamer poprzez dowolny komputer podłączony do sieci LAN wraz z rejestratorem.

W pomieszczeniu sekretariatu (pom. 1/03 parter) zabudować telewizor 55" UHD 4K na uchwycie umożliwiając podgląd obrazu z kamer.

Kamery wewnętrzne zasilić poprzez sieć internetową z wykorzystaniem systemu PoE. Kamery zewnętrzne zasilić z sieci 230V AC z wydzielonych obwodów tablic piętrowych poprzez zasilacze 230VAC/12VDC/3A zabudowane w pobliżu kamer w oddzielnych obudowach.

Instalacje zasilania i sygnału z kamer prowadzić oddzielnie od siebie w rurkach ochronnych pod tynkiem. Do przesłania sygnału wizyjnego z kamer należy użyć kabla ekranowanego F/UTP typu skrętka tego samego co w sieci LAN. Rozmieszczenie poszczególnych elementów instalacji przedstawione zostało na rys. T-02 ÷ T-04.

1.22. INSTALACJA DOMOFONOWA

W instalacji domofonowej zastosowano bramofony DB-07 usytuowane przy wejściu głównym oraz wejściu tylnym od strony boiska, które współpracują z centralą telefoniczną Platan. Otwarcie drzwi odbywa się po wybraniu przez uprawnionego użytkownika numeru wewnętrznego (tak jak wybór numeru wewnętrznego aparatu telefonicznego). Zastosować

elektrozamek automatyczny 12V AC z blokadą otwarcia.

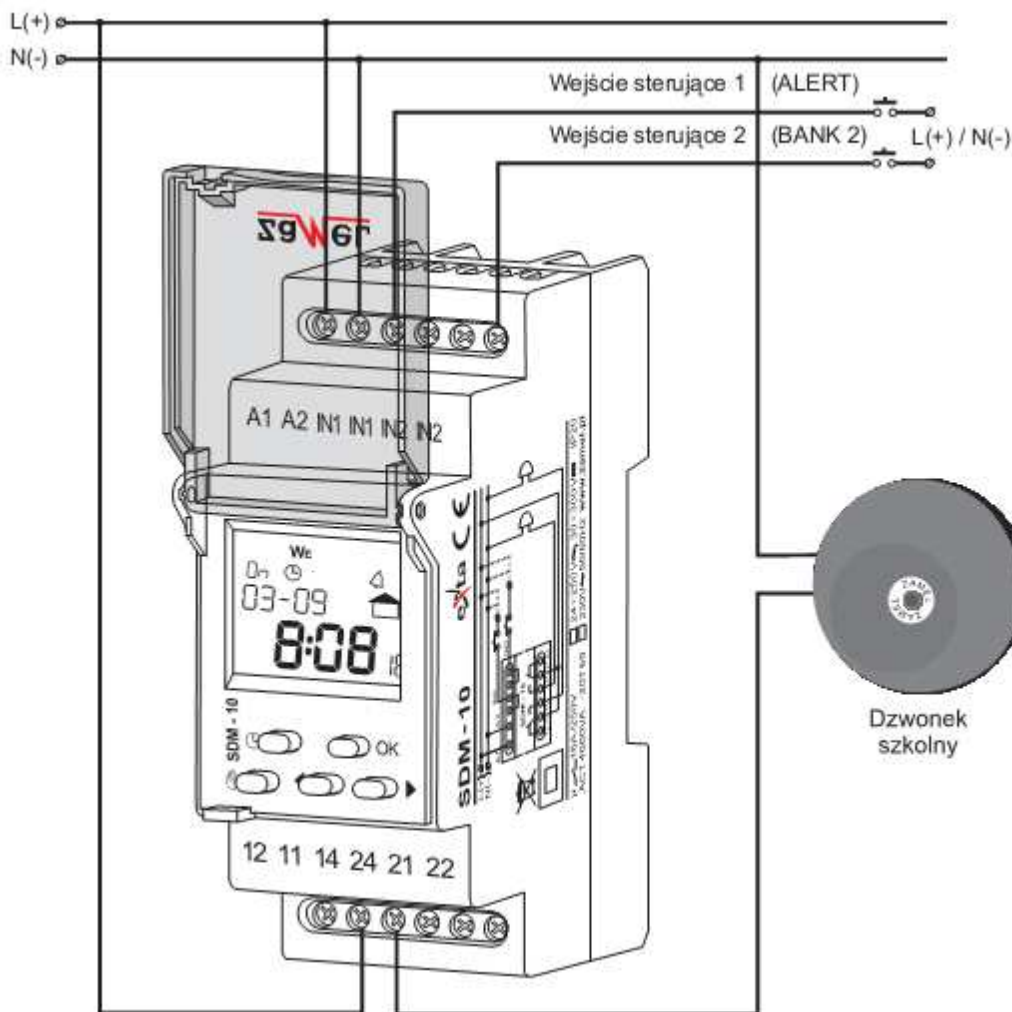
Instalację pomiędzy centralą, a kaseta bramofonową należy połączyć przewodem sterującym F/UTP kat.6E 4x2x0,24AWG. Przewód prowadzić w rurkach karbowanych pod tynkiem analogicznie do pozostałej sieci teletechnicznej.

1.23. INSTALACJA DZWONKOWA Z ZEGAREM STERUJĄCYM

W instalacji dzwonekowej wykorzystano sterownik dzwonka szkolnego SDM-10/U. Przeznaczony jest on do sterowania sygnalizacją akustyczną stosowaną w szkołach. Sterowanie odbywa się automatycznie według ustawionego programu. Ułożenie programu odbywa się poprzez określenie czasu lekcji, długości trwania kolejnych przerw oraz określenie godziny początkowej. Urządzenie przygotowane jest do uruchamiania specjalnych funkcji (dzwonki alarmowe, lekcje skrócone) poprzez programowalne wejścia sterujące:

- wejście sterujące 1 (ALERT) – podanie sygnału L bądź N powoduje przejście układu w tryb ręczny wraz z włączeniem dzwonek.
- wejście sterujące 2 (BANK 2) – podanie sygnału L bądź N powoduje przejście układu w tryb bank 2, co oznacza np. lekcje skrócone. Wyłączenie wyzwala przejście w tryb bank 1 co może oznaczać np. lekcje normalne.

Urządzenie SDM-10 charakteryzuje się tym, że można je zamontować na szynie TH 35 w tablicy bezpiecznikowej. Sposób podłączenia pokazany został na poniżej oraz na rys. E-13.



W instalacji dzwonekowej zastosowano dzwonek szkolny duży DNS-212 D zasilany napięciem 230V poprzez SDM-10 z tablicy TG+TL znajdującej się na parterze w wiatrołapie.

1.24. INSTALACJA NAGŁOŚNIENIA Z RADIOWĘZŁEM

Instalacja nagłośnienia z radiowęzłem zaprojektowana została w technice 100V. Jest to najlepsze rozwiązanie w przypadku takich obiektów jak szkoła, gdyż upraszcza problem instalacji głośników. Główną zaletą techniki 100V jest to, że uszkodzenie pojedynczego głośnika nie wpływa na resztę systemu.

Instalacja nagłośnienia składa się z centrali radiowęzłowej ITC TI-60MT, rozdzielacza kanałów LS-280/SW, wzmacniacza radiowęzłowego T-4S240, głośników oraz mikrofonu (rys. E-19).

Centrala radiowęzłowa ITC TI-60MT posiada zdolność adresowania przekazu do 5 stref nagłośnienia, wbudowany odtwarzacz MP3 (1GB pamięci), tuner AM/FM, 2 porty USB, pilot.

Wzmacniacz T-4S240 zawiera 4 niezależne wzmacniacze mocy (4x240W) z możliwością regulacji głośności dla każdego wzmacniacza.

Nagłośnienie podzielone zostało na 5 stref:

- 1 strefa – głośnik zewnętrzny,
- 2 strefa - pom. 1/12, 1/17, 2/12, 3/12,
- 3 strefa - pom. 1.01, 1/02, 1/03, 1/05, 1/06, 1/07, 1/08, 1/09, 1/10, 2.01÷ 2.10
- 4 strefa - pom. 3.01, 3.03÷3.10
- 5 strefa – pom. 2/18, 2/20, 2/22, 2/24, 2/25, 2/28, 2/32, 2/35.

W systemie wykorzystano głośniki wewnętrzne typu BS-1060TS/B z możliwością regulacji mocy wyjściowej (od 2.5W do 40W), oraz głośnik zewnętrzny IT-30 20W. Schemat rozmieszczenia przedstawiony został na rysunkach T-02÷T-04

Instalacje zasilania i sygnału ze wzmacniacza prowadzić oddzielnie od siebie w rurkach ochronnych pod tynkiem.

1.25. UWAGI KOŃCOWE

- Urządzenia objęte niniejszym projektem powinny być poddane kwalifikacji jakości i oznaczone znakiem bezpieczeństwa i dopuszczone do stosowania w budownictwie ze znakiem CE według dyrektyw Unii Europejskiej.
- Całość instalacji wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót montażowych – część V. Instalacje elektryczne” oraz polskimi normami i zasadami wiedzy technicznej.
- Wszystkie elementy metalowe instalacji elektrycznej, które nie posiadają fabrycznego zabezpieczenia przed korozją, należy pomalować farbą rdzochronną. Płaskowniki i druty stalowe ocynkowane należy sprawdzić na ciągłość ocynkowania.
- Instalacje elektryczne wykonać należy po wykonaniu prac instalacyjnych i budowlanych. W trakcie robót budowlano-montażowych i posadzkarskich, należy skoordynować układanie rur ochronnych, wnęk, przepustów.
- Po wykonaniu robót należy przeprowadzić odpowiednie próby i pomiary (ciągłość żył ochronnych PE, skuteczność ochrony przeciwporażeniowej przez szybkie wyłączenie, natężenie oświetlenia, pomiary instalacji piorunochronnej i instalacji teletechnicznej).
- Projekt rozpatrywać łącznie z projektem architektoniczno-budowlanym, instalacji wod-kan, co, wentylacji i klimatyzacji,
- Wszelkie zmiany wynikłe w trakcie prac budowlanych należy uzgodnić z projektantem lub inspektorem nadzoru.

2. OBLICZENIA TECHNICZNE

2.1. BILANS MOCY

Moc maksymalna	$P_m = 128,3 \text{ kW}$
Moc zainstalowanych urządzeń	$P_i = 251,1 \text{ kW}$
Moc szczytowa	$P_{sz} = 40 \text{ kW}$
Współczynnik jednoczesności	$k_j = 0,16$

2.2. DOBÓR ZABEZPIECZEŃ

Moc szczytowa $P_{sz} = 40 \text{ kW}$

Prąd maksymalny I_m

$$I_m = \frac{P_{sz}}{(\sqrt{3} * U_n * \cos(\varphi))} = \frac{40}{(\sqrt{3} * 0,4 * 0,93)} = 62 \text{ A}$$

Jako zabezpieczenie w złączu TL dla zasilania tablicy głównej TG przyjęto rozłącznik bezpiecznikowy RBK-00 z wkładkami WTN-00gG 63A dla ograniczenia mocy 40kW.

2.3. WYZNACZENIE PRZEKROJU PRZEWODÓW ZE WZGLĘDU NA OBCIĄŻALNOŚĆ PRADOWĄ DŁUGOTRWAŁĄ

$$k_d \cdot \Delta \vartheta \cdot I_z \geq l \cdot \Delta v \cdot I_{Bm}$$

gdzie:

k_d	- współczynnik określający krotność przekroczenia obciążalności dopuszczalnej długotrwałej przewodu lub kabla podczas obciążenia dorywczego
$\Delta \vartheta$	- współczynnik temperaturowy
I_z	- wartość obciążalności dopuszczalnej długotrwałej dla przewodu lub kabla [A]
l	- współczynnik określający krotność zadziałania zabezpieczenia przeciążeniowego
Δv	- współczynnik termiczny zadziałania zabezpieczenia przeciążeniowego
I_{Bm}	- wartość zabezpieczenia przeciążeniowego [A]

$$k_d = \frac{1}{\sqrt{1 - e^{-t_d / T}}}$$

gdzie:

t_d	- czas trwania obciążenia dorywczego (10, 30, 60 lub 90min)
T	- cieplna stała czasowa przewodu

$$\Delta \vartheta = \sqrt{\frac{\vartheta_{dd} - \vartheta_0'}{\vartheta_{dd} - \vartheta_0}}$$

gdzie:

- ϑ_{dd} - temperatura dopuszczalna długotrwała przewodu
- ϑ_0 - faktyczna temperatura otoczenia (pracy)
- ϑ_0' - obliczeniowa temperatura otoczenia

Wyniki obliczeń przekrojów przewodów ze względu na obciążalność prądową długotrwałą przedstawiono w tabeli „PRZECIĄŻENIE”

2.4. OBLICZENIE SKUTECZNOŚCI DZIAŁANIA ZABEZPIECZEŃ ZWARTYCH JAKO ELEMENTÓW OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ PRZEZ SAMOCZYNNE SZYBKIE WYŁĄCZENIE PRĄDU.

2.4.1. OBLICZANIE IMPEDANCJI PĘTLI ZWARCIA

$$\begin{aligned} R_Z &= R_T + 2 \cdot (R_{L1} + R_{L2} + R_{L3} + \dots) \\ X_Z &= X_T + 2 \cdot (X_{L1} + X_{L2} + X_{L3} + \dots) \\ Z_s &= \sqrt{R_Z^2 + X_Z^2} \end{aligned}$$

gdzie:

- R_Z, X_Z - rezystancja i reaktancja zastępcza obwodu zwarciovego [Ω]
- R_T, X_T - rezystancja i reaktancja transformatora [Ω]
- R_L, X_L - rezystancje i reaktancje obwodów odbiorczych niskiego napięcia [Ω]
- Z_s - impedancja zastępcza obwodu zwarciovego [Ω]

2.4.2. OBLICZANIE PRĄDU ZWARCIA JEDNOFAZOWEGO

$$I_a = \frac{0,8 \cdot U_0}{Z_s}$$

gdzie:

- I_a - prąd zwarciovowy powodujący samoczynne zadziałanie zabezpieczenia [A]
- U_0 - napięcie fazowe względem ziemi [V]

2.4.3. OBLICZENIE SKUTECZNOŚCI ZADZIAŁANIA ZABEZPIECZENIA

$$I_s > k \cdot I_b$$

gdzie:

- k - krotność zadziałania zabezpiecz. zwarciovego (z charakterystyki czasowo-prądowej) dla czasu $t=5,0 ; 0,4s$
- I_b - wartość wkładki zabezpieczenia zwarciovego [A]

Dla obliczeń pętli zwarcia przyjęto parametry stacji transformatorowej oraz sieci rozdzielczej zasilającej budynek szkoły.

Wyniki obliczeń skuteczności zadziałania zabezpieczeń zwarciovych przedstawiono w tabeli „ZWARCIE”

2.5 OBLICZENIE SPADKU NAPIĘCIA:

2.5.1 DLA SIECI ZASILAJĄCYCH 3-FAZOWYCH

- P – moc maksymalna czynna [W],
l – długość przyłącza [m]
 γ – konduktywność przewodu mierzonego [Ω]
S – przekrój przyłącza [m]
 U_n – napięcie znamionowe międzyprzewodowe [V]

$$\Delta U_{\%} = \frac{P \cdot l \cdot 100}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2}$$

2.5.2 DLA OBWODÓW OŚWIETLENIOWYCH 1-FAZOWYCH

- P – moc maksymalna czynna [W],
l – długość przyłącza [m]
 γ – konduktywność przewodu mierzonego [Ω]
S – przekrój przyłącza [m]
 U_n – napięcie znamionowe międzyprzewodowe [V]

$$\Delta U_{\%} = \frac{P \cdot l \cdot 200}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2}$$

Obliczenia spadku napięcia ujęte zostały w tabeli „SPADEK NAPIĘCIA”

3. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

NA PODSTAWIE ROZPORZĄDZENIA MINISTRA INFRASTRUKTURY Z DNIA 23 CZERWCA 2003 R.

UWAGA!!!

NA PODSTAWIE NINIEJSZEJ "INFORMACJI" KIEROWNIK BUDOWY PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT BUDOWLANYCH ZOBOWIĄZANY JEST WYKONAĆ PLAN BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.

3.1. ZAKRES ROBÓT DLA CAŁEGO ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO ORAZ KOLEJNOŚĆ REALIZACJI POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTÓW

Przedmiotowa realizacja obejmuje wykonanie wewnętrznych instalacji elektrycznych oraz teletechnicznych dla remontowanego budynku Szkoły Podstawowej nr 9 im. G. Morcinka przy ulicy Wielkopolskiej 22 w Jastrzębiu-Zdroju.

Ze względu na różnorodność prac elektrycznych proponuje się następującą kolejność wykonania robót:

- zabezpieczenie i oznakowanie terenu inwestycji;
- budowa tras kablowych;
- wykonanie rozdzielni głównej i tablic bezpiecznikowych;
- wykonanie instalacji wewnętrznych;
- zabudowa osprzętu elektrycznego i teletechnicznego.

3.2. WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH.

Na przedmiotowej parceli znajduje się sieć energetyczna nN 0,4kV, sieć wodociągowa hydrantowa, sieć kanalizacyjna, nowowytbudowana sieć gazowa, istniejąca sieć teletechniczna.

3.3. WSKAZANIE ELEMENTÓW ZAGOSPODAROWANIE DZIAŁKI LUB TERENU, KTÓRE MOGĄ STWARZAĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI.

Lokalizacja inwestycji rodzi zagrożenia wynikające z remontu obiektu zlokalizowanego w granicy działki, co pociąga za sobą konieczność:

- szczególnego zabezpieczenia inwestycji od strony ulicy jak również od pozostałych granic posesji,
- szczególnej uwagi przed porażeniem prądem od elementów sieci energetycznych,
- szczególnej uwagi ze względu na niebezpieczeństwa wynikające od elementów sieci gazowych, wodnych, teletechnicznych i kanalizacyjnych.

3.4. WSKAZANIE DOTYCZĄCE PRZEWIDYWANYCH ZAGROŻEŃ WYSTĘPUJĄCYCH PODCZAS REALIZACJI ROBÓT BUDOWLANYCH, OKREŚLAJĄCE SKALĘ I RODZAJE ZAGROŻEŃ ORAZ MIEJSCE I CZAS ICH WYSTĘPOWANIA.

Zagrożeniem będą prace związane:

- od ruchomych elementów sprzętu elektrycznego (w całym zakresie prowadzonych prac),
- porażenia prądem elektrycznym w trakcie prac pomiarowo-montażowych
- upadku z wysokości przy pracach montażowych urządzeń elektrycznych i teletechnicznych

PODSTAWOWĄ SPRAWĄ PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT BUDOWLANYCH JEST ZABEZPIECZENIE TERENU INWESTYCJI PRZED DOSTĘPEM OSÓB TRZECICH.

3.5. WSKAZANIE SPOSOBU PROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH.

Pracownicy powinni być przeszkoleni pod względem BHP i posiadać aktualne badania lekarskie oraz posiadać stosowne uprawnienia do prowadzenia robót. Instruktaże winne być powtarzane w cyklach tygodniowych. Każdy zatrudniony powinien znać zasady postępowania w przypadku występowania zagrożeń, tzn.:

- pracy na wysokościach (na dachach jak również z drabiny, rusztowania i kosza podnośnika samochodowego)
- przebywania w pobliżu pracującego sprzętu zmechanizowanego
- pracy w pobliżu urządzeń pod napięciem,
- robót w pobliżu uzbrojenia energetycznego,
- stosowania środków ochrony osobistej,
- udzielania pierwszej pomocy w razie wypadku.

3.6. WSKAZANIE ŚRODKÓW TECHNICZNYCH I ORGANIZACYJNYCH, ZAPOBIEGAJĄCYCH NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH W STREFACH SZCZEGÓLNEGO ZAGROŻENIA ZDROWIA LUB W ICH SĄSIEDZTWIE, W TYM ZAPEWNIAJĄCYCH BEZPIECZNĄ I SPRAWNĄ KOMUNIKACJĘ, UMOŻLIWIAJĄCĄ SZYBKĄ EWAKUACJĘ NA WYPADEK POŻARU, AWARII I INNYCH ZAGROŻEŃ.

Prace w warunkach szczególnego zagrożenia dla życia i zdrowia ludzkiego powinny być wykonywane przez co najmniej 2 osoby. Prace te muszą być wykonane na podstawie polecenia pisemnego wystawionego kierującemu zespołem ludzi przy pracach związanych z budową sieci energetycznych. Przygotowanie miejsca pracy i dopuszczenie do pracy dokonuje osoba pełniąca funkcję dopuszczającego. Do celów komunikacyjnych na czas prowadzenia robót należy wykorzystać istniejące ulice i drogi. Przekopami kontrolnymi należy ustalić położenie istniejącego uzbrojenia terenu.

W jednym z pomieszczeń będzie możliwość udzielenia podstawowej pomocy medycznej ewentualnym poszkodowanym w wypadkach. Będzie tam umieszczona apteczka lekarska oraz podstawowy sprzęt BHP. Korzystanie z komunikacji telefonicznej udostępnione będzie przez Inwestora i wskazane Wykonawcy.