



PROJEKT TECHNICZNO-WYKONAWCZY
Budowa budynku warsztatów szkolnych wraz z instalacjami: wodociągową, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej, centralnego ogrzewania, elektroenergetyczną, teletechniczną; budowa dwóch bezodpływowych zbiorników na wody opadowe, parkingu, muru oporowego, dwóch wiat rowerowych, elementów małej architektury, schodów terenowych, przebudowa przyłącza elektroenergetycznego, rozbiórka instalacji: teletechnicznej, kanalizacji sanitarnej i wodociągowej; rozbiórka schodów terenowych i utwardzonej nawierzchni przy Zespole Szkół Budowlano-Architektonicznych w Tarnowskich Górach przy ul. Okrzei 3 na działkach ewidencyjnych numer: 5393/132, 5396/177, 5399/136, w ramach zadania pn. "Budowa laboratorium budownictwa przyszłości".

STRONA TYTUŁOWA PROJEKTU TECHNICZNO-WYKONAWCZEGO

BRANŻA ELEKTRYCZNA

INWESTOR:	Powiat Tarnogórski Ul. Karłuszowiec 5, 42-600 Tarnowskie Góry		
WYKONAWCA PROJEKTU	Minout Marcin Janiczek, 42-612 Tarnowskie Góry, ul. Janasa 3		
JEDNOSTKA PROJEKTOWA:	J.K.A. ENGINEERING Sp. z o.o. Kisielówka 89, 34-652 Nowe Rybie NIP: 7372245612		
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:	Budowa budynku warsztatów szkolnych wraz z instalacjami: wodociągową, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej, centralnego ogrzewania, elektroenergetyczną, teletechniczną; budowa dwóch bezodpływowych zbiorników na wody opadowe, parkingu, muru oporowego, dwóch wiat rowerowych, elementów małej architektury, schodów terenowych, przebudowa przyłącza elektroenergetycznego, rozbiórka instalacji: teletechnicznej, kanalizacji sanitarnej i wodociągowej; rozbiórka schodów terenowych i utwardzonej nawierzchni przy Zespole Szkół Budowlano-Architektonicznych w Tarnowskich Górach przy ul. Okrzei 3 na działkach ewidencyjnych numer: 5393/132, 5396/177, 5399/136, w ramach zadania pn. "Budowa laboratorium budownictwa przyszłości".		
ADRES INWESTYCJI:	ul. Okrzei 3, 42-600 Tarnowskie Góry		
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:	IX		
IDENTYFIKATOR DZIAŁEK:	241304_1.0004.AR_1.5393/132 , 241304_1.0004.AR_1.5396/177 , 241304_1.0004.AR_1.5399/136 jednostka ewidencyjna 241304_1 Tarnowskie Góry, arkusz AR_1, obr. 0004 Tarnowskie Góry działki nr: 5393/132, 5396/177, 5399/136		

ZESPÓŁ PROJEKTOWY

PROJEKTANT: ELEKTRYKA	mgr inż. Wojciech Adach uprawnienia budowlane nr MAP/0048/PWBE/15 w specjalności elektrycznej do projektowania bez ograniczeń	04.06.2024r.	
SPRAWDZAJĄCY: ELEKTRYKA	mgr inż. Janusz Szczypka uprawnienia budowlane nr MAP/0327/PWOE/12 w specjalności elektrycznej do projektowania bez ograniczeń	04.06.2024r.	

J.K.A. ENGINEERING Sp. z o.o. Kisielówka 89, 34-652 Nowe Rybie, NIP: 7372245612



PROJEKT TECHNICZNO-WYKONAWCZY

Budowa budynku warsztatów szkolnych wraz z instalacjami: wodociągową, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej, centralnego ogrzewania, elektroenergetyczną, teletechniczną; budowa dwóch bezodpływowych zbiorników na wody opadowe, parkingu, muru oporowego, dwóch wiat rowerowych, elementów małej architektury, schodów terenowych, przebudowa przyłącza elektroenergetycznego, rozbiórka instalacji: teletechnicznej, kanalizacji sanitarnej i wodociągowej; rozbiórka schodów terenowych i utwardzonej nawierzchni przy Zespole Szkół Budowlano-Architektonicznych w Tarnowskich Górach przy ul. Okrzei 3 na działkach ewidencyjnych numer: 5393/132, 5396/177, 5399/136, w ramach zadania pn. "Budowa laboratorium budownictwa przyszłości".

Gliwice 04.06.2024 r.

PROJEKTANT:

mgr inż. Wojciech Adach

nr uprawnień budowlanych: **MAP/0048/PWBE/15**

w specjalności elektrycznej

do projektowania bez ograniczeń

SPRAWDZAJĄCY:

mgr inż. Janusz Szczypka

nr uprawnień budowlanych: **MAP/0327/PWOE/12**

w specjalności elektrycznej

do projektowania bez ograniczeń

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 34 ust. 3d. pkt.3 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane niniejszym oświadczam, że projekt techniczny dla zadania:

Budowa budynku warsztatów szkolnych wraz z instalacjami: wodociągową, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej, centralnego ogrzewania, elektroenergetyczną, teletechniczną; budowa dwóch bezodpływowych zbiorników na wody opadowe, parkingu, muru oporowego, dwóch wiat rowerowych, elementów małej architektury, schodów terenowych, przebudowa przyłącza elektroenergetycznego, rozbiórka instalacji: teletechnicznej, kanalizacji sanitarnej i wodociągowej; rozbiórka schodów terenowych i utwardzonej nawierzchni przy Zespole Szkół Budowlano-Architektonicznych w Tarnowskich Górach przy ul. Okrzei 3 na działkach ewidencyjnych numer: 5393/132, 5396/177, 5399/136, w ramach zadania pn. "Budowa laboratorium budownictwa przyszłości".

Przy ulicy Okrzei 3 w Tarnowskich Górach, jednostka ewidencyjna: 241304_1 Tarnowskie Góry, obręb: 0004 Tarnowskie Góry, nr ewidencyjny działek: 5393/132, 5396/177, 5399/136

sporządzony w dniu 04.06.2024 dla:

**Powiat Tarnogórski
Ul. Karłuszowiec 5
42-600 Tarnowskie Góry**

został wykonany zgodnie z umową, przepisami prawa i normami,
w tym techniczno-budowlanymi i zasadami współczesnej wiedzy technicznej
oraz
dokumentacja została wydana w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Projektant:

Sprawdzający:

.....
(pieczęć wraz z podpisem)

J.K.A. ENGINEERING Sp. z o.o. Kisielówka 89, 34-652 Nowe Rybie, NIP: 7372245612

.....
(pieczęć wraz z podpisem)

Spis treści

1.	Przedmiot opracowania.....	5
2.	Podstawa opracowania.....	5
3.	Zakres opracowania.....	5
4.	Instalacje elektryczne.....	5
4.1.	Zasilanie podstawowe.....	5
4.2.	Rozdzielnica główna niskiego napięcia (RGNN).....	5
4.3.	Przeciwpożarowy wyłącznik prądu (PWP).....	6
4.4.	Wewnętrzne linie zasilające.....	7
4.5.	Instalacja oświetlenia i gniazd wtykowych 1-fazowych ogólnego przeznaczenia.....	8
4.6.	Instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego.....	9
4.7.	Oświetlenie zewnętrzne.....	11
4.8.	Instalacja siły i zasilania odbiorów technologicznych.....	11
4.9.	Instalacja fotowoltaiczna.....	12
4.10.	Instalacja tralek wiatrowych.....	14
4.11.	Instalacja magazynu energii.....	14
4.12.	Instalacja połączeń wyrównawczych.....	14
4.13.	Instalacja ochrony przed porażeniem.....	15
4.14.	Instalacja ochrony przepięciowej.....	16
4.15.	Trasy kablowe.....	16
4.16.	Instalacja odgromowa i uziemienie.....	16
4.17.	Instalacja połączeń wyrównawczych.....	17
4.18.	Instalacja przyziwowa.....	18
4.19.	Instalacja sieci strukturalnej.....	19
4.20.	Instalacja SSWiN.....	26
4.21.	Instalacja telewizji dozorowej CCTV.....	28
4.22.	Instalacja Wideodomofonowa.....	30
4.23.	Instalacja systemu dzwonek.....	31
4.24.	Uszczelnienia pożarowe.....	31
4.25.	Uszczelnienia przejść instalacyjnych.....	32
4.26.	Przepisy i normy.....	32



PROJEKT TECHNICZNO-WYKONAWCZY

Budowa budynku warsztatów szkolnych wraz z instalacjami: wodociągową, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej, centralnego ogrzewania, elektroenergetyczną, teletechniczną; budowa dwóch bezodpływowych zbiorników na wody opadowe, parkingu, muru oporowego, dwóch wiat rowerowych, elementów małej architektury, schodów terenowych, przebudowa przyłącza elektroenergetycznego, rozbiórka instalacji: teletechnicznej, kanalizacji sanitarnej i wodociągowej; rozbiórka schodów terenowych i utwardzonej nawierzchni przy Zespole Szkół Budowlano-Architektonicznych w Tarnowskich Górach przy ul. Okrzei 3 na działkach ewidencyjnych numer: 5393/132, 5396/177, 5399/136, w ramach zadania pn. "Budowa laboratorium budownictwa przyszłości".

4.27.	<i>Uwagi końcowe</i>	33
4.28.	<i>Spis rysunków</i>	35



PROJEKT TECHNICZNO-WYKONAWCZY

Budowa budynku warsztatów szkolnych wraz z instalacjami: wodociągową, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej, centralnego ogrzewania, elektroenergetyczną, teletechniczną; budowa dwóch bezodpływowych zbiorników na wody opadowe, parkingu, muru oporowego, dwóch wiat rowerowych, elementów małej architektury, schodów terenowych, przebudowa przyłącza elektroenergetycznego, rozbiórka instalacji: teletechnicznej, kanalizacji sanitarnej i wodociągowej; rozbiórka schodów terenowych i utwardzonej nawierzchni przy Zespole Szkół Budowlano-Architektonicznych w Tarnowskich Górach przy ul. Okrzei 3 na działkach ewidencyjnych numer: 5393/132, 5396/177, 5399/136, w ramach zadania pn. "Budowa laboratorium budownictwa przyszłości".

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny instalacji elektrycznych dla budowa laboratoriów budownictwa przyszłości w Tarnowskich Górach.

Inwestor.

Zespół Szkół Budowlano-Architektonicznych w Tarnowskich Górach.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA.

Podstawę opracowania stanowią:

- zlecenie Inwestora;
- podkłady architektoniczne;
- ustalenia z Inwestorem i Użytkownikiem;
- uzgodnienia międzybranżowe;
- obowiązujące normy i przepisy.

3. ZAKRES OPRACOWANIA.

Zakresem opracowania jest projekt techniczny instalacji elektrycznej i teletechnicznej.

Zakres opracowania obejmuje:

- rozdzielnica główna niskiego napięcia RG z kompensacją mocy biernej,
- rozdzielnica pożarowa RGP
- główny wyłącznik pożarowy GWP
- Tablice rozdzielcze
- Instalacja oświetlenia awaryjnego i gniazd wtykowych 1-fazowych ogólnego przeznaczenia.
- Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego.
- Instalacja połączeń wyrównawczych.
- Instalacja ochrony przed porażeniem.
- Instalacja ochrony przepięciowej

4. INSTALACJE ELEKTRYCZNE.

4.1. ZASILANIE PODSTAWOWE

Zasilanie obiektu będzie realizowane z sieci nN dostawcy energii elektrycznej z wykorzystaniem złącza kablowego nN realizowanego w odrębnym opracowaniu. Moc przyjęta dla obiektu to 50kW.

4.2. ROZDZIELNICA GŁÓWNA NISKIEGO NAPIĘCIA (RGNN)

Dla zasilania i dystrybucji energii elektrycznej w budynku, zaprojektowana zostanie rozdzielnica główna niskiego napięcia RG. Przewidziano rozdzielnicę wolnostojącą. Przewiduje się zapewnienie około 20% całkowitej rezerwy miejsca i mocy w celu rozbudowy.

J.K.A. ENGINEERING Sp. z o.o. Kisielówka 89, 34-652 Nowe Rybie, NIP: 7372245612



PROJEKT TECHNICZNO-WYKONAWCZY

Budowa budynku warsztatów szkolnych wraz z instalacjami: wodociągową, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej, centralnego ogrzewania, elektroenergetyczną, teletechniczną; budowa dwóch bezodpływowych zbiorników na wody opadowe, parkingu, muru oporowego, dwóch wiat rowerowych, elementów małej architektury, schodów terenowych, przebudowa przyłącza elektroenergetycznego, rozbiórka instalacji: teletechnicznej, kanalizacji sanitarnej i wodociągowej; rozbiórka schodów terenowych i utwardzonej nawierzchni przy Zespole Szkół Budowlano-Architektonicznych w Tarnowskich Górach przy ul. Okrzei 3 na działkach ewidencyjnych numer: 5393/132, 5396/177, 5399/136, w ramach zadania pn. "Budowa laboratorium budownictwa przyszłości".

Sieć rozdzielcza w budynku wykonana będzie w układzie TN-S. Rozdział przewodu ochronno-neutralnego PEN na niezależne przewody ochronny PE i neutralny N. W polach zasilających rozdzielnicę głównej zainstalowany zostanie wyłącznik główny, ogranicznik przepięć kombinowane typ I+II, układy kontroli i sygnalizacji napięcia oraz analizator parametrów sieci.

Do kompensacji mocy biernej, przewidziano filtr aktywny, przystosowane do pracy w środowisku wyższych harmonicznych. Filtr aktywny zostanie zabudowany w oddzielnych szafach zlokalizowanych w pomieszczeniach rozdzielni elektrycznych. System kompensacji mocy biernej powinien zapewnić stopień kompensacji mocy biernej na poziomie co najmniej $\cos\phi > 0,95$ (wymagany przez Dostawcę poziom kompensacji – $\tan\phi < 0,4$).

Kompensacja mocy biernej

W budynku przewidziano system kompensacji mocy biernej oraz filtracji wyższych harmonicznych przy pomocy filtra aktywnego zamontowanego w rozdzielnicę głównej RG. Zastosowano system automatycznej kompensacji i filtracji z elektronicznym regulatorem współczynnika mocy.

Przyjęto zestaw o wydajności 100A. Docelowe parametry zestawu należy określić po uruchomieniu obiektu na podstawie pomiarów wykonanych w trakcie jednego tygodnia jego funkcjonowania przy zasilaniu i nominalnym obciążeniu odbiornikami.

PARAMETRY ROZDZIELNICY GŁÓWNEJ RG:

- | | |
|--------------------------------|-----------------|
| – Napięcie znamionowe izolacji | 1000 V |
| – Znamionowy prąd | 50 A |
| – Zdolność zwarciova | 50 kA |
| – Częstotliwość | 50Hz |
| – Stopień ochrony | IP31, bez drzwi |
| – Typ zabudowy | wolnostojąca |
| – komunikacja po Modbus TCP/IP | |

4.3. PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU (PWP)

Budynek główny będzie wyposażony w certyfikowany przeciwpożarowy wyłącznik prądu składający się z trzech urządzeń tj. urządzenie wykonawcze, urządzenie sygnalizacyjne, urządzenie uruchamiające. Wyłącznik ma za zadanie odciąć dopływ prądu w całym budynku, zasilanie wszystkich obwodów instalacji elektrycznej (w tym falownik instalacji PV), za wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru.

Wyłącznik PWP zostanie zlokalizowany w pom. Rozdzielni które stanowi odrębną strefę pożarową.

Urządzenie uruchamiające w postaci przycisków PWP zostaną usytuowane przy wejściach do budynku. Miejsce lokalizacji ręcznych przycisków uruchamiających przeciwpożarowy wyłącznik prądu oraz miejsce lokalizacji przeciwpożarowego wyłącznika prądu zostaną oznakowane zgodnie z normą PN-N-01256-4 Znaki bezpieczeństwa, Techniczne środki przeciwpożarowe.

Urządzenie sygnalizujące w postaci sygnalizatora zostanie usytuowane przy wejściach do budynku.



PROJEKT TECHNICZNO-WYKONAWCZY

Budowa budynku warsztatów szkolnych wraz z instalacjami: wodociągową, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej, centralnego ogrzewania, elektroenergetyczną, teletechniczną; budowa dwóch bezodpływowych zbiorników na wody opadowe, parkingu, muru oporowego, dwóch wiat rowerowych, elementów małej architektury, schodów terenowych, przebudowa przyłącza elektroenergetycznego, rozbiórka instalacji: teletechnicznej, kanalizacji sanitarnej i wodociągowej; rozbiórka schodów terenowych i utwardzonej nawierzchni przy Zespole Szkół Budowlano-Architektonicznych w Tarnowskich Górach przy ul. Okrzei 3 na działkach ewidencyjnych numer: 5393/132, 5396/177, 5399/136, w ramach zadania pn. "Budowa laboratorium budownictwa przyszłości".

Użycie każdego z PWP nie powoduje załączenia innego źródła energii w obiekcie.

Przewody do przycisku wyłączenia pożarowego, sygnalizatora jak urządzeń p.poż należy wykonać jako ognioodporne o klasie E90 (PH90) odporności ogniowej. Elementy mocujące oraz koryta na których będą układane w/w przewody muszą posiadać certyfikat CNBOP zapewniający odporność na działanie ognia przez minimum 90 minut.

Urządzenie wykonawcze będzie znajdować się w niezależnej obudowie w pom. Rozdzielni. Prąd znamionowy 120A. Dołożony zostanie człon z zabezpieczeniem sekcji pożarowej TPOŻ.

Wyłącznik PWP odłączy podczas pożaru całe zasilanie w obiekcie z wyłączeniem sekcji zasilającej urządzenia służące ochronie pożarowej budynku.

Przeciwpożarowy wyłącznik prądu (w skrócie PWP) jest urządzeniem odcinającym dopływ prądu do wszystkich obwodów – z wyjątkiem tych, które zasilają instalacje i sprzęt, którego prawidłowe działanie podczas ewentualnego pożaru jest niezbędne.

PWP, jako urządzenie przeciwpożarowe, podlega obowiązkowi przeprowadzenia przeglądu technicznego i czynności konserwacyjnych w terminie ustalonym przez producenta. Warunkiem jest jednak fakt, by przegląd nie odbywał się rzadziej niż raz w roku. Minimum co 12 miesięcy

W ramach przeprowadzania przeglądu przeciwpożarowego wyłącznika prądu należy sprawdzić:

- Funkcjonowanie wyłącznika przeciwpożarowego – należy wziąć pod uwagę różne czynniki, między innymi to, czy wyłącznik działa automatycznie po zbitiu szyby, czy wymaga ręcznego uruchomienia.
- Zgodność umiejscowienia PWP w budynku,
- Stan techniczny aparatu
- Kontrola oznakowania
- Ocena wizualna wyłącznika – należy sprawdzić, czy wyłącznik ani żaden jego komponent nie jest uszkodzony mechanicznie i czy nie wymaga wymiany lub naprawy.
- Sprawdzenie obwodów elektrycznych dla aktywnej i nieaktywnej części.

Po przeglądzie urządzeń przeciwpożarowych spisuje się protokół, w którym znajdują się najważniejsze informacje na temat stanu aparatu oraz przeprowadzonej kontroli

4.4. WEWNĘTRZNE LINIE ZASILAJĄCE

Przejścia wewnętrznych linii zasilających oraz obwodów instalacji przez przepusty o średnicy powyżej 4 cm przez ściany, dla których wymagana jest klasa odporności EI 60 na poszczególnych poziomach należy zabezpieczyć certyfikowanymi masami ognioochronnymi do klasy takiej jak dana przegroda. Typy przewodów i przekroje opisano na odpowiednich schematach ideowych. Wszystkie przejścia przez przedsionki pożarowe należy zabezpieczyć pożarowo do wymaganego czasu przegrody.

WLZty zasilający tablice TP zaprojektowano przewodami typu bez halogenowymi typu B2ca które prowadzone będą w korytach elektrycznych w suficie. Pokazane trasy są tylko propozycją prowadzenia instalacji.

Wewnętrzne linie zasilające należy układać w wyznaczonych szachtach, w przestrzeni międzystropowej w metalowych korytkach instalacyjnych, na uchwytych oraz pod tynkiem lub w posadzce, w winidurach rurek ochronnych.

Przewody i kable zasilające i sterownicze urządzeń przeciwpożarowych (zasilanie m.in.: hydroforu, centrali systemu oddymiania w klatce schodowej, sterowanie wyzwolenia przeciwpożarowego wyłącznika prądu) muszą być niepalne i posiadać 90 minut odporności ogniowej (PH 90/E 90). Odporność taką posiadać również muszą ich elementy mocujące.

UWAGA: Wszystkie przejścia przewodów przez strefy pożarowe i przez stropy należy zabezpieczyć masą ognioodporną o odporności równej odporności przegrody.

4.5. INSTALACJA OŚWIETLENIA I GNIAZD WTYKOWYCH 1-FAZOWYCH OGÓLNEGO PRZEZNACZENIA

Instalacje należy wykonać przewodami kabelkowymi. Należy zastosować osprzęt melaminowy podtynkowy, w sanitariatach oraz w pomieszczeniach technicznych - hermetyczny. Oświetlenie pomieszczeń wykonać oprawami z energooszczędnymi źródłami światła typu LED, rozmieszczonymi zgodnie z rysunkami. Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie miejscowo bądź czujnikami ruchu.

Oświetlenie montowane na zewnątrz budynku załączane będzie poprzez zegar sterujący lub wyłącznik zmierzchowy, z możliwością ręcznego wyłączania.

Wykaz dobranych opraw oświetleniowych podano na załączonej legendzie.

Wysokość instalowania osprzętu:

- | | |
|---------------------------------|---------------------|
| – gniazdka w pokojach biurowych | 0,4 m nad posadzką; |
| – gniazdka w salach | 0,4 m nad posadzką; |
| – gniazdko w korytarzach | 0,4 m nad posadzką; |
| – gniazdka w łazienkach | 1,4 m nad posadzką; |
| – łączniki | 1,0 m nad posadzką; |
| – kinkiety | 2,0 m nad posadzką; |

Gniazda i kontakty powinny być obsługiwane jedną ręką i nie wymagać ruchu obrotowego nadgarstkiem, mocnego chwytania i ściskania.

Dla łatwiejszego odnajdywania osprzętu, powinien być on montowany zawsze w tych samych miejscach (np. wyłączniki oświetleniowe na ścianie od strony klamki w odległości ok. 20 cm od otworu drzwiowego).

W pomieszczeniach technicznych, gospodarczych i łazienkach zastosować osprzęt o stopniu ochrony IP 44. Oświetlenie ogólne obiektu zostanie zrealizowane za pomocą opraw ze źródłami LED.

W pomieszczeniach technicznych i sanitarnych będą stosowane oprawy min. IP44 i osprzęt IP44.

Zaprojektowane oświetlenie ogólne będzie spełniać wymagania Polskich Norm.

Najmniejsze wymagane natężenia oświetlenia podstawowego na płaszczyźnie poziomej należy przyjąć zgodnie z poniższym zestawieniem:

- | | |
|----------------------|--------|
| - strefy komunikacji | 100 lx |
|----------------------|--------|

- klatki schodowe	150 lx
- pomieszczenia techniczne, magazyny	200 lx
- sale dydaktyczne	300 lx
- sale dydaktyczne w strefie tablicy	500 lx
- sale dydaktyczne specjalistyczne	500 lx
- pomieszczenia sanitarne	200 lx
- pomieszczenia administracyjne, biurowe	500 lx.

Sterowanie opraw oświetleniowych w pomieszczeniach dydaktycznych, administracyjnych, technicznych i obszarach komunikacji realizowane będzie centralnie z wykorzystaniem protokołu DALI oraz czujników obecności/natężenia oświetlenia.

Oświetlenie – sterowanie oświetleniem DALI poprzez moduły DALI podłączone pod sterownik PLC. Warunkami możliwości sterowania DALI jest zastosowanie opraw z zasilaczami DALI oraz wykonanie magistral DALI

Sterowanie opraw oświetleniowych w pomieszczeniach sanitarnych i korytarzach realizowane będzie z zastosowaniem czujek obecności pozwalające na automatyczne załączanie i wyłączanie tego oświetlenia zależne od ich zajętości. Dla pomieszczeń z dostępem światła dziennego zakłada się zastosowanie czujek wyposażonych dodatkowo w moduł pomiaru natężenia tego światła.

Do opraw DALI zostanie wydany przewód 5-cio żyłowy (3 żyły do zasilania i 2 do sterowania).

Łączniki oświetlenia w salach z DALI, zaprojektowano jako przyciski monostabilne (dzwonkowe), a nie przełączniki – przekazują tylko impuls do sterownika. Pomieszczenia z oświetleniem DALI, ale ze sterowaniem czujkami (np. korytarze), wyposażone są w czujki DALI z możliwością sterowania przez kontroler DALI.

4.6. INSTALACJA OŚWIETLENIA AWARYJNEGO I EWAKUACYJNEGO

Ogólnym celem awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego jest zapewnienie bezpiecznego wyjścia z miejsca pobytu podczas zaniku normalnego zasilania. W obiekcie zaprojektowano oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne w oparciu o indywidualne oprawy z centralnym monitoringiem.

Oświetlenie realizuje również funkcję oznakowania ewakuacyjnego kierunkowego – wskazującego jednoznacznie drogi, kierunki i wyjścia ewakuacyjne. Czas działania oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego nie będzie krótszy niż jedna godzina.

W ciągach komunikacyjnych, szatniach, toaletach i w pomieszczeniach gospodarczych z oświetlenia podstawowego zaprojektowane zostały oprawy oświetlenia ewakuacyjnego, które wyposażone będą w inwertery. W obwodach z oświetleniem ewakuacyjnym należy wyprowadzić dodatkowy przewód kontroli obecności napięcia sprzed wyłączników oświetleniowych. Oświetlenie ewakuacyjne należy wykonać zgodnie z Polskimi Normami dotyczącymi wymagań w tym zakresie.

. Centralka monitoringu opraw wyposażona będzie w komunikację Modbus TCP/IP. Zgodnie z normą PN-EN 50172 należy przeprowadzać testy prawidłowego funkcjonowania opraw. Oświetlenie zostało zaprojektowane zgodnie z PN-EN 1838 i PN-EN 50172. Celem instalacji oświetlenia ewakuacyjnego oraz awaryjnego jest zapewnienie oświetlenia dróg ewakuacyjnych światłem o natężeniu minimum 1 lx przez okres 1 godziny od czasu zaniku napięcia zasilającego.

Stosunek maksymalnego natężenia oświetlenia do minimalnego natężenia oświetlenia ewakuacyjnego wzdłuż centralnej linii drogi ewakuacyjnej nie powinien być większy niż 40:1. Na

J.K.A. ENGINEERING Sp. z o.o. Kisielówka 89, 34-652 Nowe Rybie, NIP: 7372245612



PROJEKT TECHNICZNO-WYKONAWCZY

Budowa budynku warsztatów szkolnych wraz z instalacjami: wodociągową, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej, centralnego ogrzewania, elektroenergetyczną, teletechniczną; budowa dwóch bezodpływowych zbiorników na wody opadowe, parkingu, muru oporowego, dwóch wiatrowerowych, elementów małej architektury, schodów terenowych, przebudowa przyłącza elektroenergetycznego, rozbiórka instalacji: teletechnicznej, kanalizacji sanitarnej i wodociągowej; rozbiórka schodów terenowych i utwardzonej nawierzchni przy Zespole Szkół Budowlano-Architektonicznych w Tarnowskich Górach przy ul. Okrzei 3 na działkach ewidencyjnych numer: 5393/132, 5396/177, 5399/136, w ramach zadania pn. "Budowa laboratorium budownictwa przyszłości".

drogach ewakuacyjnych nie mniej niż 50% wymaganego natężenia oświetlenia ewakuacyjnego powinno być wytworzone w ciągu do 5 s, a pełny poziom natężenia oświetlenia ewakuacyjnego musi być osiągnięty w czasie do 60 s. Oprawy oświetlenia wyposażone są w funkcję autotestu.

Drogi komunikacji ogólnej zarówno korytarze i klatka schodowa w budynku zostaną wyposażone w awaryjne oświetlenie ewakuacyjne. Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne będzie działać co najmniej przez 1 godzinę po zaniku oświetlenia podstawowego. Oświetlenie awaryjne ewakuacyjne wykonane będzie zgodnie z PN-EN 1838 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne oraz PN-EN 50172 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego. Na poziomych drogach komunikacyjnych oraz w klatce schodowej zapewnione będzie natężenie oświetlenia co najmniej 1 lx w osi drogi ewakuacyjnej. W miejscach usytuowania hydrantów wewnętrznych, gaśnic, przycisków ROP i uruchamiania oddymiania oraz przycisku uruchamiającego PWP natężenie oświetlenia ewakuacyjnego będzie nie mniejsze niż 5 lx na pionowej płaszczyźnie skrzynki hydrantu wewnętrznego, gaśnicy oraz przycisku.

Testy i kontrola urządzeń oświetlenia awaryjnego

Z uwagi na możliwość uszkodzenia zasilania oświetlenia podstawowego w krótkim czasie po testowaniu systemu oświetlenia awaryjnego lub podczas kolejnego ładowania akumulatorów, testy, które wymagają sprawdzenia przewidzianej autonomii podtrzymania, powinny być, o ile to możliwe, wykonywane w okresach o niskim ryzyku wystąpienia zagrożenia. Pozwoli to na bezpieczne, ponowne naładowanie akumulatora. Inną możliwością jest wykonanie, do czasu ponownego naładowania akumulatorów, testów krótkotrwałych.

Test codzienny

Inspekcja wzrokowa ma na celu rozpoznanie stanu gotowości systemu centralnego zasilania do pracy oraz rozpoznać, czy system nie wymaga przeprowadzenia testu. Inspekcja polega na wzrokowym sprawdzeniu wskaźników systemu.

Test comiesięczny

Jeżeli stosowane są automatyczne urządzenia testujące, to wyniki krótkotrwałych testów należy rejestrować. W przypadku innych systemów, test comiesięczny polega na sprawdzeniu systemu oświetlenia awaryjnego pod względem funkcjonalności tzn. poprzez symulację uszkodzenia zasilania podstawowego, należy sprawdzić, czy wszystkie przewidziane oprawy ewakuacyjne i znaki bezpieczeństwa przełączyły się do pracy awaryjnej oraz powróciły do normalnej pracy po powrocie zasilania sieciowego.

Czas trwania testu powinien być wystarczający by skontrolować funkcjonowanie opraw w testowanej strefie. Podczas tego okresu należy sprawdzić wszystkie oprawy oświetleniowe i znaki, aby upewnić się, czy istnieją, czy są czyste oraz czy prawidłowo funkcjonują.

Test coroczny

Jeżeli stosowane są automatycznie urządzenia testujące, to wyniki pełnych znamionowych testów czasu podtrzymania należy rejestrować.

W przypadku wszelkich innych systemów, test coroczny polega na sprawdzeniu systemu oświetlenia awaryjnego pod względem funkcjonalności tzn. poprzez symulację uszkodzenia zasilania podstawowego, należy sprawdzić, czy wszystkie przewidziane oprawy ewakuacyjne i znaki bezpieczeństwa przełączyły się do pracy awaryjnej oraz powróciły do normalnej pracy po powrocie



PROJEKT TECHNICZNO-WYKONAWCZY

Budowa budynku warsztatów szkolnych wraz z instalacjami: wodociągową, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej, centralnego ogrzewania, elektroenergetyczną, teletechniczną; budowa dwóch bezodpływowych zbiorników na wody opadowe, parkingu, muru oporowego, dwóch wiat rowerowych, elementów małej architektury, schodów terenowych, przebudowa przyłącza elektroenergetycznego, rozbiórka instalacji: teletechnicznej, kanalizacji sanitarnej i wodociągowej; rozbiórka schodów terenowych i utwardzonej nawierzchni przy Zespole Szkół Budowlano-Architektonicznych w Tarnowskich Górach przy ul. Okrzei 3 na działkach ewidencyjnych numer: 5393/132, 5396/177, 5399/136, w ramach zadania pn. "Budowa laboratorium budownictwa przyszłości".

zasilania sieciowego. Czas trwania testu powinien być wystarczający do sprawdzenia przewidzianej autonomii podtrzymania oświetlenia awaryjnego zgodnie z informacją producenta.

W trakcie testu należy sprawdzić każdą lampkę kontrolną lub urządzenie, w celu upewnienia się, że wskazania są prawidłowe. Zaleca się sprawdzenie poprawności działania układu ładowania.

4.7. OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE

Oświetlenie zewnętrzne obejmować będzie teren przylegający do budynku. Zasilanie odbywać się będzie z tablicy głównej RG w budynku. W tablicy tej znajdować się będą urządzenia zabezpieczające i sterujące. Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie automatycznie, z wykorzystaniem programowalnego wyłącznika BMS, z możliwością ręcznego wyłączania. Dla oświetlenia terenu przyjęto oprawy z energooszczędnym źródłem światła LED. Ostatnie słupy w poszczególnych obwodach oświetleniowych należy uziemić stosując bednarkę Fe/Zn 30x4. Oporność uziemienia nie może przekraczać 10 Ohm. Zasilanie opraw wykonać przewodami YKXS5x10. Kable układać w rurach ochronnych na skrzyżowaniach. Dodatkowo należy wykonać rurarz do okablowania wideodomofonu zlokalizowanego przy bramie wjazdowej.

Kable należy układać w ziemi na głębokości 0,7 m, wg trasy pokazanej na rysunku. Na skrzyżowaniach z infrastrukturą podziemną kable układać w rurach ochronnych DVK fi 110. Przy skrzyżowaniu kabli z istniejącymi i projektowanymi drogami kable należy ułożyć w rurze osłonowej SRS fi 110. Rury ochronne należy uszczelnić z obu stron pianką montażową. Całość prac związanych z układaniem kabla wykonać zgodnie z normą SEP N SEP-E-004 "ELEKTROENERGETYCZNE I SYGNALIZACYJNE LINIE KABLOWE" - PROJEKTOWANIE I BUDOWA".

4.8. INSTALACJA SIŁY I ZASILANIA ODBIORÓW TECHNOLOGICZNYCH

Obwody siłowe służyć będą do zasilania odbiorników technologicznych takich jak winda, urządzenia wentylacji i klimatyzacji takich jak centrale wentylacyjne, agregaty chłodnicze itp. Zasilanie odbiorników technologicznych odbywać się będzie zgodnie z wytycznymi ich producenta.

Centrale wentylacyjne, pompa ciepła będą wyposażone w sterownik z Modbus TCP/IP.

Klimatyzatory SPLIT będą wyposażone w bramkę Modbus RTU.

Klima konwektory oraz agregaty będą spięte w jedną magistralę RS-485 zakończoną na konwerterze Modbus RTU => Modbus TCP/IP

Projektor laserowy oraz ekran elektryczny (sale 01.04, 01.05) wyposażony będzie w sterownik w dedykowany moduł wejść cyfrowych dzięki któremu będzie sterowany przez przekaźniki (góra/dół). Projektor będzie sterowany poprzez moduł IR z komunikacją Modbus TCP/IP

Zestaw hydroforowy dla hydrantów wyposażony w komunikację przez Modbus RTU.

Centrala deszczowa wody szarej – hydrofor złożony z 2 pomp (pracująca i rezerwowa) - komunikacja przez Modbus RTU

Zdublowany licznik wody na głównym przyłączy – licznik z modułem M-bus, który odczytywany będzie przez moduł M-bus sterownika PLC

Pompownia ścieków wyposażona w komunikację przez Modbus RTU.

4.9. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

Instalacja fotowoltaiki składać się będzie z 34 szt. modułów fotowoltaicznych o mocy 500 W każdy. Moc instalacji fotowoltaicznej wynosi łącznie 17 kW po stronie AC. Projektowana instalacja fotowoltaiczna jest instalacją typu off-grid, przyłączoną do sieci energetycznej. Wyprodukowana energia elektryczna prądu stałego zostaje zamieniona w przetwornicy (falownik) DC/AC na energię prądu przemiennego trójfazowego o napięciu 0,4 kV. Energia elektryczna produkowana przez instalację fotowoltaiczną będzie wykorzystywana na potrzeby własne obiektu. Projektowana instalacja pokryje zapotrzebowanie mocy dla oświetlenia budynku. Podkonstrukcja pod panele fotowoltaiczne będzie oparta bezpośrednio na poszyciu dachu - papa – oparcie linowe. Podkonstrukcja będzie obciążona blokami betonowymi, które stanowią zabezpieczenie przed przesuwaniem od podmuchów wiatru. Nie będzie kotwiona do płatw dachowych. Wszystkie panele będą ważyć około 938 kg, a podkonstrukcja 9 – 15 kg/m². Moduły fotowoltaiczne (PV) umieszczone na systemowych konstrukcjach wspornych są łączone w łańcuchy kablami PV. Moduły fotowoltaiczne winny posiadać antyrefleksyjną powłokę dla wyższej absorpcji światła i odpowiednie certyfikaty. Przy rozmieszczeniu modułów PV należy zwrócić uwagę na to, aby były odsunięte od elementów powodujących ich zacienienie. Przetwornik instalacji fotowoltaicznej należy montować na podkonstrukcji wsporczej na dachu wraz z dedykowaną dla instalacji fotowoltaicznej rozdzielnicą RPV. W rozdzielnicy tej zlokalizowano zabezpieczenia przeciwprzepięciowe dla strony DC paneli i strony AC obwodu zasilającego instalację budynkową oraz układ pożarowego wyłącznika instalacji fotowoltaicznej.

Przewody instalacji stałoprądowej paneli fotowoltaicznych – przewody do zastosowań zewnętrznych odporne na promieniowanie UV dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych o przekroju żył roboczych 6 mm² - prowadzić pomiędzy panelami w rurkach kablowych metalowych podwieszanych do konstrukcji wsporczej paneli oraz pomiędzy poszczególnymi sekcjami paneli – w wydzielonym korytku kablowym metalowym pełnym z pokrywą montowanym na powierzchni dachu na wspornikach z podstawami betonowymi.

Należy zwrócić uwagę, aby maszty instalacji odgromowej montowane w pobliżu układu paneli fotowoltaicznych były zlokalizowane tak, aby nie powodowały one cieniowania paneli i ich wyłączania się.

Instalacja ta pełnić będzie rolę wspomagającą zasilanie urządzeń w budynku. Zakłada się zastosowanie w rozliczeniowym układzie pomiaru energii elektrycznej licznika dwukierunkowego z funkcją pomiaru energii pobieranej i oddawanej do sieci oraz podpisanie z wybranym dostawcą energii elektrycznej umowy przyłączeniowej pozwalającej na przekazywanie nadwyżki wyprodukowanej energii do sieci energetycznej i jej odbiór z tej sieci w przypadku zwiększonego zapotrzebowania zasilania przez instalacje budynkowe.

Rozdzielnice R-DC:

- Ze względu na długość odcinków linii kablowej DC pierwszą rozdzielnicę należy zamontować jak najbliżej modułów PV,
- W rozdzielnicy montować ograniczniki przepięć dedykowane dla instalacji fotowoltaicznej – (co najmniej po jednym ograniczniku na każdy łańcuch modułów.
- W rozdzielnicy zamontowanej przy modułach PV należy zastosować ograniczniki typu I, dla rozdzielnicy przy falowniku – typu II;

Falowniki DC/AC



PROJEKT TECHNICZNO-WYKONAWCZY

Budowa budynku warsztatów szkolnych wraz z instalacjami: wodociągową, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej, centralnego ogrzewania, elektroenergetyczną, teletechniczną; budowa dwóch bezodpływowych zbiorników na wody opadowe, parkingu, muru oporowego, dwóch wiat rowerowych, elementów małej architektury, schodów terenowych, przebudowa przyłącza elektroenergetycznego, rozbiórka instalacji: teletechnicznej, kanalizacji sanitarnej i wodociągowej; rozbiórka schodów terenowych i utwardzonej nawierzchni przy Zespole Szkół Budowlano-Architektonicznych w Tarnowskich Górach przy ul. Okrzei 3 na działkach ewidencyjnych numer: 5393/132, 5396/177, 5399/136, w ramach zadania pn. "Budowa laboratorium budownictwa przyszłości".

Podstawowe parametry falowników DC/AC:

- Znamionowa moc wyjściowa min. 15kW, $\cos(\phi) = 1$, 3-fazowy,
- permanentna synchronizacja z siecią AC,
- komunikacja i informacja o stanie urządzenia, zdalne wyłączanie.
- Wizualizacja pracy poszczególnych paneli online

Rozdzielnica R-AC:

• należy zaprojektować rozdzielnicę R-AC celem przyłączenia falownika DC/AC do wewnętrznej sieci AC 230/400V 50 Hz obiektu.

- stopniu ochrony IP65;
- W rozdzielnicy należy zabudować rozłącznik izolacyjny, ogranicznik przepięć TI+TII, wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie różnicowym wynoszącym 0,1A oraz wyłączniki nadprądowe.
- podłączenie rozdzielnicy do wewnętrznej sieci nN obiektu będzie odbywało się za pomocą linii kablowej wykonanej kablem B2Ca.

Falownik wraz z rozdzielnicami znajduje się na dachu. Falownik komunikuje się za pomocą protokołu Modbus TCP/IP do BMS.

Ochrona przeciwprzepięciowa:

W celu ochrony instalacji przed przepięciami należy stosować ograniczniki przepięć zarówno po stronie DC jak i AC. Ograniczniki lokalizować odpowiednio w rozdzielnicach pośrednich pomiędzy łańcuchami modułów PV a falownikami DC/AC, w rozdzielnicy głównej prądu stałego R-DC oraz rozdzielnicy prądu przemiennego R-AC. Instalacje i trasy kablowe projektować w sposób minimalizujący możliwość indukowania się przepięć w kablach DC.

Uwagi wykonawcze:

- Falownik fotowoltaiczny powinien być montowany na podłożu niepalnym o klasie reakcji na ogień nie gorszej niż A2.
- Falownik fotowoltaiczny musi mieć zapewnioną przestrzeń wentylacyjną zgodnie z wymogami danego producenta.
- Połączenia za pomocą szybkozłączy powinny być wykonane wyłącznie przy użyciu komponentów tego samego typu oraz producenta, z zapewnieniem poprawności wykonania złącza przy odpowiedniej sile ścisku.
- Należy unikać mocnego gięcia kabli oraz zapewnić odciążenie przewodów.
- Przewody należy układać w sposób zabezpieczający je przed przetarciem lub przecięciem.
- Instalację odgromową, należy dostosować do projektowanej instalacji fotowoltaicznej.
- Przewody prowadzone przez ściany oddzielenia przeciwpożarowego oraz przez ściany pomieszczenia zamkniętego o klasie odporności ogniowej nie mniejszej niż EI60 należy zabezpieczać przepustami o odporności równej odporności ogniowej przegrody.

- Przewody prowadzone nad ścianami oddzielenia przeciwpożarowego na połaci dachu, należy zabezpieczyć przed rozprzestrzenianiem się ognia do sąsiedniej strefy pożarowej, poprzez zastosowanie dedykowanych systemów zabezpieczeń.
- Panele fotowoltaiczne montowane na dachach w sąsiedztwie ścian oddzielenia przeciwpożarowego powinny być oddalone minimum 2,50 m od granicy strefy pożarowej lub górna krawędź modułu PV powinna być minimum 0,3 m poniżej górnej granicy ściany oddzielenia przeciwpożarowego.
- Zakazuje się montażu paneli PV w strefach zagrożonych wybuchem.
- Przewody prowadzone w obrębie dróg ewakuacyjnym powinny mieć klasę reakcji na ogień B2ca.
- Kabli nie należy umieszczać bezpośrednio na powierzchni dachu
- Do zabezpieczenia przewodów PV należy zastosować osłony odporne na promieniowanie UV np. karbowane rury osłonowe.
- W pomieszczeniu falownika kable lub przewody należy prowadzić w kanałach elektroinstalacyjnych lub rurkach elektroinstalacyjnych z wyłączeniem obszaru bezpośrednio przy falowniku, gdzie przewody mogą być wyprowadzone bez osłon, jednak nie więcej niż 40 cm.

4.10. INSTALACJA TRALEK WIATROWYCH

Na dachu będą zainstalowane tralki wiatrowe pozwalające zapewnić dodatkową energię elektryczną dla Laboratorium. Planowane są cztery tralki wiatrowe w układzie pionowym.

Minimalne parametry to: Start od 1m/s, generacja prądu już od 1,2 m/s, podwójny generator, wyposażenie w hamulec elektryczny, instalacja off grid / on grid, zabezpieczenie przed korozją.

Obwód tralek wiatrowych będzie wyposażony w podlicznik wyprodukowanej energii który wyposażony jest w protokół Modbus TCP/IP.

4.11. INSTALACJA MAGAZYNU ENERGII

Magazyn energii o pojemności 50 kWh, to magazyn wysokonapięciowy zbudowany z 10-ciu modułów. Każdy moduł wyposażony jest w fabryczny CMU (Cell Monitoring Unit), który komunikuje się z autorskim EV-ES Battery Monitor. Urządzenie pozwala na zdalny dostęp (w sieci lokalnej) do parametrów magazynu, a także zarządzanie nim. W celu zapewnienia długotrwałej i bezpiecznej pracy ogniw elektrycznych, układ stale monitoruje ich parametry (napięcie, temperaturę), a także zastosowano mechanizm balansowania poszczególnych ogniw tak, aby różnica napięć pomiędzy nimi była jak najmniejsza. Magazyn wyposażony będzie w konwerter magistrali komunikacyjnej Modbus TCP/IP.

4.12. INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH

Dla uniemożliwienia występowania ewentualnych różnic potencjału na nieelektrycznych instalacjach w budynku zaprojektowano wykonanie połączeń wyrównawczych. Zaprojektowano główną szynę wyrównawczą wykonaną z płaskownika FeZn40*5 mm. Z szyną wyrównawczą należy połączyć wszystkie przewodzące rurociągi instalacji sanitarnych, CO, wentylacji, korytka, szafę RACK, obudowę i zacisk PE tablicy głównej TG. Połączenia wyrównawcze wykonać płaskownikiem



PROJEKT TECHNICZNO-WYKONAWCZY

Budowa budynku warsztatów szkolnych wraz z instalacjami: wodociągową, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej, centralnego ogrzewania, elektroenergetyczną, teletechniczną; budowa dwóch bezodpływowych zbiorników na wody opadowe, parkingu, muru oporowego, dwóch wiat rowerowych, elementów małej architektury, schodów terenowych, przebudowa przyłącza elektroenergetycznego, rozbiórka instalacji: teletechnicznej, kanalizacji sanitarnej i wodociągowej; rozbiórka schodów terenowych i utwardzonej nawierzchni przy Zespole Szkół Budowlano-Architektonicznych w Tarnowskich Górach przy ul. Okrzei 3 na działkach ewidencyjnych numer: 5393/132, 5396/177, 5399/136, w ramach zadania pn. "Budowa laboratorium budownictwa przyszłości".

FeZn30*4 mm za pośrednictwem objemek dobranych odpowiednio do średnic rur lub LY25. Szyne wyrównawczą należy połączyć z zaciskiem "N" w złączach kablowych. Miejsce spawania zabezpieczyć przed korozją. W pomieszczeniach technicznych oraz sanitariatach wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze. Szyne wyrównawczą należy oznakować w żółto-zielone pasy i uziemić. Wszystkie połączenia wyrównawcze należy wykonać tak, aby nie było możliwości rozłączenia ich bez użycia narzędzi.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami w pomieszczeniach technicznych oraz łazienkach zaprojektowano połączenia wyrównawcze miejscowe. Piony instalacji sanitarnych wykonane z materiałów przewodzących należy połączyć ze sobą objemkami, a następnie przewodem minimum DY4mm ułożonym w rurce RKL15 pod tynkiem i podłączyć z zaciskiem PE w rozdzielni głównej RG.

Połączenia wyrównawcze należy zrealizować w:

- głównej szyny uziemiającej,
- lokalnych szyn uziemiających w pomieszczeniach technicznych,
- wentylatorniach,
- wymiennikowni,
- szybach windowych,
- głównej przełącznicy telekomunikacyjnej GPD

Oporność uziemienia nie może przekraczać 10Ω

4.13. INSTALACJA OCHRONY PRZED PORAŻENIEM

Ochronę podstawową przed dotykiem bezpośrednim będzie stanowić osłona izolacyjna, bariera oraz izolacja kabli i przewodów. W celu dodatkowej ochrony przed porażeniem zaprojektowano samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-S dla sieci 0,4kV.

W systemie TN-S przewód neutralny N i ochronny PE będą rozdzielone dla całej instalacji odbiorczej. W celu zapewnienia dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej w obwodach gniazd wtykowych, zwłaszcza w pomieszczonych narażonych na działanie wilgoci, pomieszczeniach sanitarnych jako uzupełniający środek ochrony przeciwporażeniowej przed dotykiem bezpośrednim zastosowane będą wyłączniki ochronne różnicowo-prądowe o znamionowym prądzie wyzwalania 30mA.

Czas samoczynnego szybkiego wyłączenia zasilania przyjęto:

$t < 0,4s$ dla obwodów odbiorczych 230V;

$t < 0,2s$ dla obwodów odbiorczych $230 V < U_0 \leq 400 V$.

Wszystkie metalowe części, które mogą się znaleźć pod napięciem należy podłączyć do systemu połączeń wyrównawczych.

Przed oddaniem instalacji do eksploatacji należy wykonać pomiary:

- izolacja pętli zwarcia,
- pomiary wyłączników RDC,
- skuteczności zadziałania zabezpieczeń i systemu izolacji,

- pomiary instalacji PV wraz z badaniem kamerą termowizyjną,
- natężenia oświetlenia podstawowego i awaryjnego
- pomiary wszystkich instalacji teletechnicznych,
- próby i rozruchy urządzeń lub systemów urządzeń,
- przygotowanie instrukcji obsługi dla zabudowanych urządzeń i instalacji,
- przeszkolenie personelu Użytkownika;

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

4.14. INSTALACJA OCHRONY PRZEPIĘCIOWEJ

Zgodnie z obowiązującymi przepisami dla budynku przewidziano ochronę przepięciową. W tym celu w poszczególnych rozdzielniach zamontowanych na obiekcie należy zainstalować ochronniki przepięciowe klasy I oraz II

4.15. TRASY KABLOWE

Na korytarzach komunikacyjnych kable układać w korytach ułożonych w przestrzeni sufitu podwieszanego. Stosować koryta metalowe, perforowane oddzielne dla instalacji teletechnicznych. Grubość blachy koryta – min. 0,7mm. Koryta instalować do ścian za pomocą wsporników odstępowych. Wsporniki umieszczać w odległościach max. 1,5m dla właściwego rozłożenia obciążenia na całej długości trasy kablowej. Koryta kablowe podłączyć do instalacji połączeń wyrównawczych. Stosować przewód wyrównawczy minimum LgY 6,0mm². Na wszystkich trasach kablowych przewody układać równolegle do siebie bez zbędnego naciągania. W miejscach skrzyżowań oraz przy innych kolizjach dopuszcza się miejscowe grupowanie w wiązki za pomocą opasek samozaciskowych. Podczas układania przewodów przestrzegać wymagań montażowych podanych przez producenta, a w szczególności dotyczy to promieni gięcia. Przy wszystkich wprowadzeniach kabli do poszczególnych pomieszczeń stosować rury osłonowe dla zabezpieczenia kabli przy ścianach konstrukcyjnych. Przewody okablowania strukturalnego układać w odległości min. 20,0 cm od przewodów instalacji elektrycznych. W przypadku konieczności prowadzenia instalacji w pobliżu kabli energetycznych stosować przegrody separacyjne. W pomieszczeniach kable układać w rurkach elektroinstalacyjnych umieszczonych w bruzdach podtynkowych. Kable układać równolegle i prostopadle do krawędzi ścian i sufitów. W miejscu zakończenia kabli pozostawić 20,0 cm zapas dla wykonania właściwego podłączenia.

Sposób ułożenia przewodów związanych z instalacjami teletechnicznymi:

- koryta kablowe
- rurki elektroinstalacyjne na konstrukcji sufitów podwieszanych – odcinki od koryt kablowych do zejścia do miejsca montażu poszczególnych odbiorników,
- natynkowo w listwach elektroinstalacyjnych,
- rurki elektroinstalacyjne w warstwie betonowej posadzki – w przypadku urządzeń wypuszczonych w podłogę

4.16. INSTALACJA ODGROMOWA I UZIEMIENIE



PROJEKT TECHNICZNO-WYKONAWCZY

Budowa budynku warsztatów szkolnych wraz z instalacjami: wodociągową, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej, centralnego ogrzewania, elektroenergetyczną, teletechniczną; budowa dwóch bezodpływowych zbiorników na wody opadowe, parkingu, muru oporowego, dwóch wiatrowerowych, elementów małej architektury, schodów terenowych, przebudowa przyłącza elektroenergetycznego, rozbiórka instalacji: teletechnicznej, kanalizacji sanitarnej i wodociągowej; rozbiórka schodów terenowych i utwardzonej nawierzchni przy Zespole Szkół Budowlano-Architektonicznych w Tarnowskich Górach przy ul. Okrzei 3 na działkach ewidencyjnych numer: 5393/132, 5396/177, 5399/136, w ramach zadania pn. "Budowa laboratorium budownictwa przyszłości".

Dla budynku przewiduje się wykonanie instalacji odgromowej zgodnie z wymaganiami aktualnych norm PN-EN 62305 dla klasy LPS IV.

Na dachu, należy ułożyć na uchwytych typowych zwody poziome niskie wykonane drutem stalowym ocynkowanym FE/ZN Ø8mm² klejonym do papy. Przy zbliżeniu przewodów do urządzeń zlokalizowanych na dachu należy zastosować przewody wysokonapięciowe izolowane – dotyczy to głównego i mniejszego dachu.

Urządzenia wentylacyjne zainstalowane na dachu należy chronić za pomocą masztów odgromowych, które należy tak zlokalizować aby zachowany był bezpieczny odstęp izolacyjny.

Przewody odprowadzające (zwody pionowe) należy wykonać z drutu stalowego ocynkowanego Fe/Zn fi 8mm układanych w rurkach grubościennych odgromowych o podwyższonej odporności ogniowej na elementach żelbetonowych w narożach budynku. Prowadzenie zwodów wykonać pomiędzy ścianą a izolacją termiczną. Kołki mocujące rurę do ściany zaprojektowano ze stali nierdzewnej wraz z przekładką termiczną pomiędzy podłożem a rurą osłonową zwodu pionowego z izolacji multirefleksyjnej gr. 1 cm lub aerożelu gr. 1cm.

Uziom instalacji odgromowej należy wykonać z płaskownika FeZn 30x4mm jako fundamentowy. Płask FeZn 30x4mm należy ułożyć w chudym betonie tj. około 5,0cm od dna fundamentu i połączyć w odległościach około 3,0m przez spawanie ze zbrojeniem ław fundamentowych. Złącza kontrolne instalowane będą w obudowach izolacyjnych wnekowych na wys. około 0,5m. od poziomu terenu. Przewody odprowadzające należy prowadzić w niepalnych rurach PCV ułożonych w bruździe wykonanej pod warstwą ocieplenia.

Dla ochrony odgromowej LPS 4 zlokalizowanych na poziomie dachu urządzeń i kanałów wentylacyjnych przewidziano zabudowanie zwodów pionowych o wys. 3,0m. Przy takich zwodach kąt ochronny wynosi około 72°. Strefy ochronne na poszczególnych wysokościach nad poziomem dachu pokazano na rysunku instalacji odgromowej. Na odcinkach krzyżowania się instalacji odgromowej z kanałami wentylacyjnymi oraz instalacją elektryczną przewody instalacji odgromowej chronić rurami ochronnymi PCV o grubości ścianki min. 5mm.

Do instalacji odgromowej na dachu podłączyć wszystkie metalowe elementy dachu t.j. kominki i inne konstrukcje stalowe za wyjątkiem urządzeń elektrycznych oraz elementów stalowych wprowadzonych do wnętrza budynku. Wartość uziemienia nie może być większa niż 10 Ohm.

Sporządzić i przekazać inwestorowi protokół badań i metrykę urządzenia odgromowego.

4.17. INSTALACJA POŁCZEŃ WYRÓWNWCZYCH

Dla uniemożliwienia występowania ewentualnych różnic potencjału na nieelektrycznych instalacjach w budynku zaprojektowano wykonanie połączeń wyrównawczych. Zaprojektowano główną szynę wyrównawczą wykonaną z płaskownika Cu40*5 mm. Z szyną wyrównawczą należy połączyć wszystkie przewodzące rurociągi instalacji sanitarnych, CO, wentylacji, korytka, szafę RACK, obudowę i zacisk PE tablicy głównej RG. Połączenia wyrównawcze wykonać płaskownikiem FeZn30*4 mm za pośrednictwem objemek dobranych odpowiednio do średnic rur lub LY25. Szynę wyrównawczą należy połączyć z zaciskiem "N" w złączach kablowych. Miejsce spawania zabezpieczyć przed korozją. W pomieszczeniach technicznych oraz sanitariatach wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze. Szynę wyrównawczą należy oznakować w żółto-zielone pasy i uziemić. Wszystkie połączenia wyrównawcze należy wykonane tak, aby nie było możliwości rozłączenia ich bez użycia narzędzi.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami w pomieszczeniach technicznych oraz łazienkach zaprojektowano połączenia wyrównawcze miejscowe. Piony instalacji sanitarnych wykonane z materiałów przewodzących należy połączyć ze sobą objemkami, a następnie przewodem minimum

DY6mm ułożonym w rurce RKL15 pod tynkiem i podłączyć z zaciskiem PE w rozdzielni głównej RG. Połączenia wyrównawcze należy zrealizować w:

- głównej szyny uziemiającej,
- lokalnych szyn uziemiających w pomieszczeniach technicznych, pod rozdzielnicami,
- wentylatorniach,
- wymiennikowni,
- szybach windowych,
- głównej przelącznicy telekomunikacyjnej GPD
- Oporność uziemienia nie może przekraczać 10 OHM

4.18. INSTALACJA PRZYZYWOWA

W celu zapewnienia komunikacji wewnątrz pomieszczenia toalet zamontowane zostaną przyciski pociągowe zlokalizowane w zasięgu ręki. Ciężko przycisku ma być doprowadzone do wysokości 5cm od posadzki toalety w celu zapewnienia pociągnięcia w przypadku upadku osoby.

Na zewnątrz toalety nad drzwiami wejściowymi zostanie zamontowany sygnalizator systemu przyzywowego. W toalecie przy drzwiach wejściowych zamontowany zostanie przycisk kasujący. Po użyciu sznurka przycisku alarmowego nastąpi zaświecenie się lampki oraz uruchomienie się sygnalizatora na korytarzu przed WC oraz w recepcji budynku. System zasilony będzie z sieci 230V AC z wykorzystaniem zasilaczy systemowych (transformatora 24V AC). Okablowanie instalacji przyzywowej przewodami bezhalogenowymi. System jest przewodowym systemem przywoławczym. Wszystkie przyciski przywoławcze każdej toalety połączone są szeregowo ze sobą i salową lampą sygnalizacyjną, kablem dwużyłowym. To samo dotyczy przycisków kasujących. Każdą lampę sygnalizacyjną należy zasilć napięciem 24 V. Każdą z salowych lamp sygnalizacyjnych można odrębnie przyłączyć do lamp grupowych lub innych systemów poprzez bez potencjałowe styki pomocnicze. Do recepcji doprowadzone zostaną kable celem pokazania na portierni alarmu z danej toalety.

Sposób montażu

Gniazda przycisków montować w ścianie w puszkach p/t . Moduły salowe z lampką LED należy zlokalizować na zewnątrz pokoju/toalety nad drzwiami na wysokości 2,2m. Montaż do pojedynczej puszkii elektrycznej. Instalację należy prowadzić w korytkach w suficie podwieszanym lub p/t w rurkach typu peszel.

Przycisk sznurkowy należy montować na wysokości 2,2m poza strefą rozprysku wody. Przycisk przywoławczy natomiast zlokalizować przy na wysokości 0,9-1,2m. Kasowanie wezwań realizowane jest za pomocą przycisków kasujących, znajdujących się w bliskiej odległości od lamp sygnalizacyjnych.

Zgodnie z dyrektywą niskich napięć instalacja powinna przebiegać w odległości min.30cm od instalacji 230V, na odległościach mniejszych niż 10 metrów w odległości nie mniejszej niż 10cm

4.19. INSTALACJA SIECI STRUKTURALNEJ

Projektuje się instalację sieci strukturalnej opartej na gniazdach RJ45 kat.6A które znajdują się w punktach elektryczno-logicznych. Przewody UTP kat.6A należy doprowadzić do szafy GPD zlokalizowanej na parterze.

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.
- 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.
- Okablowanie światłowodowe jednomodowe OS2.
- 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.
- Producent okablowania musi objąć zainstalowany system bezpłatną, 25-letnią systemową gwarancją niezawodności, która obejmie tory transmisyjne miedziane i światłowodowe w zakresie łącza Channel (kable instalacyjne, panele 19", złącza, kable krosowe i przyłączeniowe). Gwarancja musi być trójstronną umową podpisaną pomiędzy Użytkownikiem, Wykonawcą okablowania oraz Producentem.
- Producent okablowania jest zobligowany do reasekuracji zobowiązań gwarancyjnych Wykonawcy,
- w przypadku niemożności wywiązania się Wykonawcy z tych zobowiązań. Reasekuracja obejmuje okres, na jaki została udzielona gwarancja.



PROJEKT TECHNICZNO-WYKONAWCZY

Budowa budynku warsztatów szkolnych wraz z instalacjami: wodociągową, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej, centralnego ogrzewania, elektroenergetyczną, teletechniczną; budowa dwóch bezodpływowych zbiorników na wody opadowe, parkingu, muru oporowego, dwóch wiat rowerowych, elementów małej architektury, schodów terenowych, przebudowa przyłącza elektroenergetycznego, rozbiórka instalacji: teletechnicznej, kanalizacji sanitarnej i wodociągowej; rozbiórka schodów terenowych i utwardzonej nawierzchni przy Zespole Szkół Budowlano-Architektonicznych w Tarnowskich Górach przy ul. Okrzei 3 na działkach ewidencyjnych numer: 5393/132, 5396/177, 5399/136, w ramach zadania pn. "Budowa laboratorium budownictwa przyszłości".

- Warunkiem udzielenia systemowej gwarancji niezawodności jest wykonanie instalacji zgodnie
- z obowiązującymi normami okablowania strukturalnego oraz zgodnie z zaleceniami producenta. Instalacja musi być wykonana przez Certyfikowanego Instalatora systemu okablowania.

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 spełniająca poniższe wymagania:

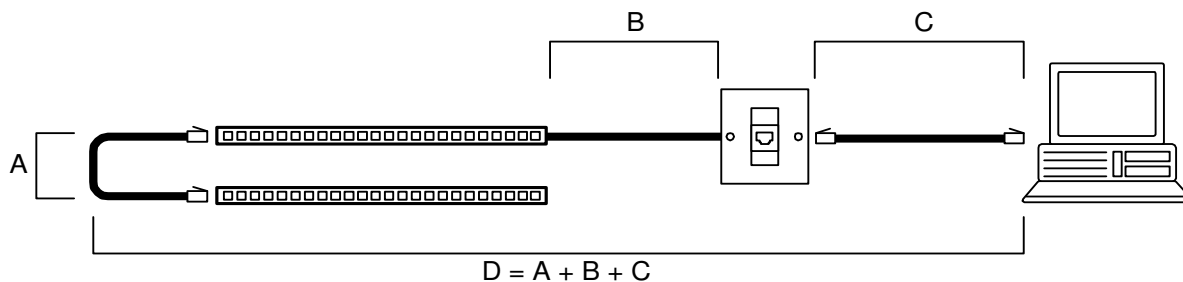
- Firma wykonawcza musi zatrudniać pracowników – Certyfikowanych Instalatorów posiadających ważne uprawnienia i certyfikat wydany przez producenta okablowania przyjętego w tym projekcie.
- Certyfikat Instalatora musi być wydany po odbyciu szkolenia, w którym każdy Instalator zdobędzie wszystkie niezbędne umiejętności praktyczne i teoretyczne, uprawniające do instalowania, serwisowania, tworzenia dokumentacji powykonawczej oraz wykonywania pomiarów certyfikacyjnych sieci.
- Certyfikat Instalatora, który posiadają osoby wykonujące instalację musi być dokumentem terminowym wydawanym na okres jednego roku. Po tym czasie instalator musi go przedłużyć na kolejny rok, uczestnicząc w szkoleniu realizowanym przez producenta lub dystrybutora okablowania.
- Wykonawca autoryzujący system okablowania strukturalnego musi posiadać uprawnienia do objęcia zainstalowanego systemu 25 letnią systemową gwarancją niezawodności.

Okablowanie

Okablowanie poziome

W punkcie dystrybucyjnym przewody mają być zakończone na 24 portowych panelach kat.6A

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



Odległość kabli teleinformatycznych od kabli elektrycznych wyznaczono na podstawie normy PN_EN 50174-2:2010. Należy szczególnie zwrócić uwagę na optymalizację tras kablowych do najdalej położonych PL, tak aby nie przekroczyć maksymalnej długości 90 m.

Konwencja oznaczeń okablowania poziomego przedstawiona jest poniżej:

XX/YY/ZZ, gdzie:

XX – oznaczenie szafy

YY - numer kolejny patchpanelu w szafie (licząc od góry bądź numer panelu odpowiedzialnego za daną instalację)

ZZ - numer kolejny gniazda w patchpanelu (licząc od lewej)

Po zamontowaniu gniazd należy przyjąć identyczny schemat oznaczania gniazd.

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.

Stosować przewody w izolacji bezhalogenowej B2ca -s2,d1,a2. Punkty dostępu zostaną wykonane jako zestawy elektryczno – logiczne w systemie Mosaic (ramka 45×45mm) wyposażone w odpowiednią ilość modułów przyłączeniowych typu RJ45 U/UTP. Moduły umożliwiają rozszycie żył zarówno w sekwencji T568A jak i T568B. Zaleca się rozszycie żył w sekwencji T568B.

Długość pojedynczego przewodu od szafy RACK do gniazda LAN nie może przekroczyć 90m. Zgodnie z obmiarem w projekcie nie wydano obwodów do gniazd LAN mogących przekraczać wskazaną odległość. W sytuacjach, gdy takie odległości byłyby przekroczone, należy zastosować w instalacji pośrednie routery LAN, a dla większej ilości gniazd - szafki krosowe łączone do głównej szafy RACK za pośrednictwem przewodów miedzianych (do 90m) lub światłowodów (powyżej 90m).

W korytarzach należy dodatkowo przewidzieć wykonanie kilku punktów dostępowych sieci bezprzewodowej wi-fi na każde piętro zapewniających możliwość korzystania z sieci bezprzewodowej w każdym pomieszczeniu na danej kondygnacji. Przyjęto rozmieszczenie punktów w odległości do 30m, co z reguły jest wystarczające dla zapewnienia pokrycia wnętrza budynku sygnałem z zastosowaniem dobrej klasy routerów sieci WiFi dostępnych na polskim rynku. Ilość i lokalizację punktów należy zweryfikować na etapie realizacji po zamontowaniu routerów i po pomiarach poziomu sygnału Internet w danej strefie budynku.

Punkty dystrybucyjne



PROJEKT TECHNICZNO-WYKONAWCZY

Budowa budynku warsztatów szkolnych wraz z instalacjami: wodociągową, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej, centralnego ogrzewania, elektroenergetyczną, teletechniczną; budowa dwóch bezodpływowych zbiorników na wody opadowe, parkingu, muru oporowego, dwóch wiat rowerowych, elementów małej architektury, schodów terenowych, przebudowa przyłącza elektroenergetycznego, rozbiórka instalacji: teletechnicznej, kanalizacji sanitarnej i wodociągowej; rozbiórka schodów terenowych i utwardzonej nawierzchni przy Zespole Szkół Budowlano-Architektonicznych w Tarnowskich Górach przy ul. Okrzei 3 na działkach ewidencyjnych numer: 5393/132, 5396/177, 5399/136, w ramach zadania pn. "Budowa laboratorium budownictwa przyszłości".

W projektowanych obiekcie przewiduje się instalację 1 punkt dystrybucyjny:

- Główny Punkt Dystrybucyjny – zlokalizowany na parterze

Sprzęt aktywny :

- minimum 24 porty RJ45 10/100/1000Mb/s
- 4 sloty SFP,
- Przepustowość 100 Gbit/s
- Montaż w szafie RACK,
- Zarządzany przełącznik sieciowy warstwy L2/L3

Sprzęt aktywny POE:

- minimum 24 porty RJ45 10/100/1000Mb/s
- 4 sloty SFP,
- Porty PoE+, min 24 porty do 30W na każdym porcie w standardzie 802.3af/at
- Przepustowość 100 Gbit/s
- Montaż w szafie RACK,
- Zarządzany przełącznik sieciowy warstwy L2/L3

W korytarzach należy dodatkowo przewidzieć wykonanie kilku punktów dostępowych sieci bezprzewodowej wi-fi na każde piętro zapewniających możliwość korzystania z sieci bezprzewodowej w każdym pomieszczeniu na danej kondygnacji. Przyjęto rozmieszczenie punktów w odległości do 30m, co z reguły jest wystarczające dla zapewnienia pokrycia wnętrza budynku sygnałem z zastosowaniem dobrej klasy routerów sieci WiFi dostępnych na polskim rynku. Ilość i lokalizację punktów należy zweryfikować na etapie realizacji po zamontowaniu routerów i po pomiarach poziomu sygnału Internet w danej strefie budynku. Punkty dostępne Wi-Fi powinny obsługiwać technologię 802.11ax Wi-Fi 6, 2x2 MU-MIMO oraz pasma 2,4 i 5 GHz, zasilanie z portu POE wyposażone w anteny zintegrowane w obudowie. Urządzenie powinno być wyposażone w możliwość zdalnego zarządzania grupą urządzeń.

Centrala telefoniczna

Wewnętrzny system łączności telefonicznej zaprojektowano z zastosowaniem centrali telefonicznej VOIP. Centrala telefoniczna została umieszczona w oddzielnej obudowie naściennej zamontowanej w pomieszczeniu serwerowni na poziomie piwnicy. Dodatkowo centralę należy wyposażyć w akumulatory w celu podtrzymania zasilania na wypadek zaniku napięcia podstawowego.

Minimalne parametry dla centrali telefonicznej :

- otwarte protokoły (http, TAPI, XML, CTIP)
- telefonia internetowa VoIP,
- zintegrowany GSM,
- sieciowanie LAN/WAN,
- zasilanie z akumulatorów,
- montaż w obudowie RACK,



PROJEKT TECHNICZNO-WYKONAWCZY

Budowa budynku warsztatów szkolnych wraz z instalacjami: wodociągową, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej, centralnego ogrzewania, elektroenergetyczną, teletechniczną; budowa dwóch bezodpływowych zbiorników na wody opadowe, parkingu, muru oporowego, dwóch wiatrowerowych, elementów małej architektury, schodów terenowych, przebudowa przyłącza elektroenergetycznego, rozbiórka instalacji: teletechnicznej, kanalizacji sanitarnej i wodociągowej; rozbiórka schodów terenowych i utwardzonej nawierzchni przy Zespole Szkół Budowlano-Architektonicznych w Tarnowskich Górach przy ul. Okrzei 3 na działkach ewidencyjnych numer: 5393/132, 5396/177, 5399/136, w ramach zadania pn. "Budowa laboratorium budownictwa przyszłości".

- do 64 analogowych portów wewnętrznych, do 100 abonamentów VoIP, do 64 analogowych linii Do 64 łączy ISDN BRA 2B-D

Z centralą współpracować będą telefony systemowe IP przewidziane do zainstalowania na sekretariacie, w pokoju nauczycielskim, pokojach zaplecza biurowego oraz telefony instalowane w innych pomieszczeniach wg. wytycznych Inwestora (minimum 10 telefonów systemowych). Z uwagi na zastosowany system gniazda LAN mogą służyć do podłączenia zarówno urządzeń przewidzianych do podłączenia do sieci Internet, jak i telefonów. Funkcja gniazda wymagać będzie odpowiedniego przyłączenia do panelu krosowego centrali telefonicznej lub urządzenia aktywnego systemu dostępu do Internetu.

Specyfikacja telefonów:

- 2 sztuka telefonu systemowego IP tego samego producenta co system telekomunikacyjny na stanowisko sekretariatu z 5 liniowym podświetlanym wyświetlaczem, 8 programowalnymi klawiszami funkcyjnymi z diodami LED, funkcją głośnego mówienia oraz zasilaniem poprzez POE 803.2af
- 8 sztuk telefonu IP działającego w oparciu o protokół SIP, wspierającego kodek HD G.722, z 3 liniowym podświetlanym wyświetlaczem, 4 programowalnymi klawiszami funkcyjnymi z diodami LED, funkcją głośnego mówienia, wbudowanym przełącznikiem Gigabit Ethernet oraz zasilaniem poprzez POE 803.2af

Trasy kablowe

Projektuje się trasy kablowe umożliwiające przejrzyste i elastyczne okablowanie obiektu. System tras kablowych składał się będzie z:

- korytek kablowych,
- drabinek kablowych,
- rur instalacyjnych.

Główne ciągi kablowe wykonać przy pomocy korytek kablowych prowadzonych pod sufitem oraz drabinek kablowych umieszczonych w szachtach słaboprądowych. Korytka będą mocowane na uchwytach do ścian lub stropu.

Oprzewodowanie do punktów logicznych w pomieszczeniach administracyjnych należy prowadzić od głównych ciągów kablowych podtynkowo w rurach karbowanych.

Zgodnie z PN-EN 50174-2:2002 minimalny dystans pomiędzy nieekranowanym kablem zasilającym oraz skrętką nieekranowaną w przypadku braku przegrody salowej lub aluminiowej powinien wynosić 20cm

Instalowanie okablowania strukturalnego

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.

J.K.A. ENGINEERING Sp. z o.o. Kisielówka 89, 34-652 Nowe Rybie, NIP: 7372245612



PROJEKT TECHNICZNO-WYKONAWCZY

Budowa budynku warsztatów szkolnych wraz z instalacjami: wodociągową, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej, centralnego ogrzewania, elektroenergetyczną, teletechniczną; budowa dwóch bezodpływowych zbiorników na wody opadowe, parkingu, muru oporowego, dwóch wiat rowerowych, elementów małej architektury, schodów terenowych, przebudowa przyłącza elektroenergetycznego, rozbiórka instalacji: teletechnicznej, kanalizacji sanitarnej i wodociągowej; rozbiórka schodów terenowych i utwardzonej nawierzchni przy Zespole Szkół Budowlano-Architektonicznych w Tarnowskich Górach przy ul. Okrzei 3 na działkach ewidencyjnych numer: 5393/132, 5396/177, 5399/136, w ramach zadania pn. "Budowa laboratorium budownictwa przyszłości".

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.
- Wszystkie metalowe części szaf i stelaży dystrybucyjnych muszą zostać uziemione.
- W celu ochrony przed niepożądanym dostępem wszystkie szafy dystrybucyjne oraz pomieszczenia teletechniczne powinny zostać wyposażone w drzwi z zamkami zabezpieczającymi.
- Instalując okablowanie skrętkowe należy zachowywać poniższe bezpieczne odległości od kabli zasilających:

Typ kabla	Odległość od instalacji zasilającej [mm]		
	Brak przegrody metalicznej	Przegrod a metalowa perforowana	Przegrod a 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.

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.



PROJEKT TECHNICZNO-WYKONAWCZY

Budowa budynku warsztatów szkolnych wraz z instalacjami: wodociągową, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej, centralnego ogrzewania, elektroenergetyczną, teletechniczną; budowa dwóch bezodpływowych zbiorników na wody opadowe, parkingu, muru oporowego, dwóch wiatrowerowych, elementów małej architektury, schodów terenowych, przebudowa przyłącza elektroenergetycznego, rozbiórka instalacji: teletechnicznej, kanalizacji sanitarnej i wodociągowej; rozbiórka schodów terenowych i utwardzonej nawierzchni przy Zespole Szkół Budowlano-Architektonicznych w Tarnowskich Górach przy ul. Okrzei 3 na działkach ewidencyjnych numer: 5393/132, 5396/177, 5399/136, w ramach zadania pn. "Budowa laboratorium budownictwa przyszłości".

Pomiary okablowania miedzianego

Wszystkie łącza skrętkowe w systemie należy przetestować pod kątem spełniania wymogów 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”.
- Należy wykonać pomiary certyfikacyjne, w których po zmierzeniu rzeczywistych wartości parametrów łącza, 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. Delay skew)

Pomiary okablowania światłowodowego

Wszystkie łącza światłowodowe w systemie należy przetestować pod kątem spełniania wymogów norm ISO 11801 lub EN 50173:

- Należy przeprowadzić pomiary dwukierunkowe, w których źródło świetlnego sygnału referencyjnego będzie umieszczone w pierwszym kroku na jednym końcu łącza, a w kolejnym kroku na drugim końcu łącza.
- Łącza jednomodowe (SM) należy przetestować w dwóch oknach transmisyjnych, dla długości fali: 1310 nm i 1550 nm.
- Należy wykonać pomiary certyfikacyjne, w których po zmierzeniu rzeczywistych wartości parametrów łącza, 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:
- Ciągłość łącza.



PROJEKT TECHNICZNO-WYKONAWCZY

Budowa budynku warsztatów szkolnych wraz z instalacjami: wodociągową, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej, centralnego ogrzewania, elektroenergetyczną, teletechniczną; budowa dwóch bezodpływowych zbiorników na wody opadowe, parkingu, muru oporowego, dwóch wiat rowerowych, elementów małej architektury, schodów terenowych, przebudowa przyłącza elektroenergetycznego, rozbiórka instalacji: teletechnicznej, kanalizacji sanitarnej i wodociągowej; rozbiórka schodów terenowych i utwardzonej nawierzchni przy Zespole Szkół Budowlano-Architektonicznych w Tarnowskich Górach przy ul. Okrzei 3 na działkach ewidencyjnych numer: 5393/132, 5396/177, 5399/136, w ramach zadania pn. "Budowa laboratorium budownictwa przyszłości".

- Długość łącza.
- Tłumienie włókien dla dwóch długości fali.

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.
- Podkłady budowlane z zaznaczeniem: łączy, punktów przyłączeniowych użytkowników oraz punktów dystrybucyjnych.
- Schemat blokowy instalacji.
- Rysunki przedstawiające wyposażenie punktów dystrybucyjnych.
- 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.

Wymagania gwarancyjne

Inwestor oczekuje, że zainstalowany system okablowania strukturalnego będzie działał niezawodnie przez wiele lat. Dlatego wymagane jest udzielenie przez Producenta 25-letniej systemowej, bezpłatnej gwarancji niezawodności, 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.
- W tym celu w ciągu 30 dni od daty zakończenia instalacji Wykonawca powinien zgłosić Producentowi potrzebę udzielenia gwarancji i dostarczyć wymaganą dokumentację powykonawczą oraz pomiary sieci okablowania strukturalnego. W ciągu kolejnych 15 dni Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia Inwestorowi certyfikatu gwarancyjnego łącznie ze szczegółowymi warunkami gwarancyjnymi, z uwzględnieniem wymagań zawartych w dokumentacji powyżej
- Zastosować się do procedur certyfikacji producenta systemu okablowania strukturalnego

4.20. INSTALACJA SSWIN



PROJEKT TECHNICZNO-WYKONAWCZY

Budowa budynku warsztatów szkolnych wraz z instalacjami: wodociągową, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej, centralnego ogrzewania, elektroenergetyczną, teletechniczną; budowa dwóch bezodpływowych zbiorników na wody opadowe, parkingu, muru oporowego, dwóch wiat rowerowych, elementów małej architektury, schodów terenowych, przebudowa przyłącza elektroenergetycznego, rozbiórka instalacji: teletechnicznej, kanalizacji sanitarnej i wodociągowej; rozbiórka schodów terenowych i utwardzonej nawierzchni przy Zespole Szkół Budowlano-Architektonicznych w Tarnowskich Górach przy ul. Okrzei 3 na działkach ewidencyjnych numer: 5393/132, 5396/177, 5399/136, w ramach zadania pn. "Budowa laboratorium budownictwa przyszłości".

System sygnalizacji włamania służy do zabezpieczania pomieszczeń przed wtargnięciem osób niepowołanych. W okresie pracy dziennej obiektu zabezpieczenie za pomocą czujek powinno być ograniczone tylko do tego obszaru, gdzie nie ma stałej obecności osób. Na czas godzin pracy istnieje potrzeba blokowania sygnałów z czujek tak, by naturalna w tym okresie obecność personelu nie powodowała alarmu. W tym celu obszar obiektu zostanie podzielony na strefy wynikające z funkcji, jakie pełnią objęte nimi pomieszczenia lub z uprawnień osób, które w tych pomieszczeniach pracują. W nocy zasięg działania systemu sygnalizacji włamania powinien być rozszerzony na cały obiekt.

Zaprojektowano system włamania i napadu. Zaawansowane centrale alarmowe oferujące oprócz funkcji alarmowych, również możliwość realizowania systemów automatyki domowej oraz kontroli dostępu.

W obszarach komunikacji z wejściami zewnętrznymi oraz w pomieszczeniach na parterze wyposażonych w okna otwieralne lub drzwi zewnętrzne zakłada się wydanie systemu sygnalizacji włamania wyposażonego w centralkę alarmową i montowane w pomieszczeniach czujniki ruchu winny być montowane fabrycznie lub na etapie realizacji prac zgodnie z wytycznymi dostawcy systemu drzwi i okien.

Instalacja sygnalizacji włamania i napadu ma za zadanie ochronę wybranych pomieszczeń przed włamaniem lub sygnalizować wejście niepożądanych osób oraz zapewnić bezpieczeństwo obsługi w przypadku napadu. Zakłada się, że system zostanie wykonany w klasie (Grade 3).

System sygnalizacji włamania i napadu zaprojektowano na bazie centrali 64 Plus. Centrala systemu została umieszczona w Sekretariacie na parterze. Manipulatory – klawiatury zarządzające systemem zostały rozmieszczone zgodnie z wytycznymi Inwestora.

System charakteryzuje się otwartą architekturą sprzętową i programową, co pozwala na rozwijanie systemu w miarę zmieniających się potrzeb użytkownika bez konieczności wymiany całego sprzętu. System udostępnia do 64 wejść (w tym płyta główna 16 wejść), spełniającej wymagania normy na poziomie GRADE 3.

Funkcje linii dozorowych oraz wyjść wykonawczych (uruchamianie sygnalizatorów) są realizowane w systemie przez podcentrale (ekspandery - koncentratory). Każda podcentrala posiada 8 linii dozorowych parametryzowanych oraz i / lub 8 wyjścia programowalnych (w zależności od modelu).

ELEMENTY OSTRZEGAWCZE

Urządzeniami sygnalizującymi włamanie będą czujki pasywne podczerwień.

Manipulatory sterujące (MK) montować na ścianie na wys. 1,4 m.

Przewiduje się zastosowanie sygnalizatorów. Zadaniem sygnalizatorów jest zasygnalizowanie akustyczne i optyczne wystąpienia alarmu

OPRZEWODOWANIE

Instalacje należy wykonać przewodami wg schematu. Poszczególne elementy liniowe oraz elementy ostrzegawcze połączyć przewodami.



PROJEKT TECHNICZNO-WYKONAWCZY

Budowa budynku warsztatów szkolnych wraz z instalacjami: wodociągową, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej, centralnego ogrzewania, elektroenergetyczną, teletechniczną; budowa dwóch bezodpływowych zbiorników na wody opadowe, parkingu, muru oporowego, dwóch wiatrowerowych, elementów małej architektury, schodów terenowych, przebudowa przyłącza elektroenergetycznego, rozbiórka instalacji: teletechnicznej, kanalizacji sanitarnej i wodociągowej; rozbiórka schodów terenowych i utwardzonej nawierzchni przy Zespole Szkół Budowlano-Architektonicznych w Tarnowskich Górach przy ul. Okrzei 3 na działkach ewidencyjnych numer: 5393/132, 5396/177, 5399/136, w ramach zadania pn. "Budowa laboratorium budownictwa przyszłości".

4.21. INSTALACJA TELEWIZJI DOZOROWEJ CCTV

Projektuje się instalację telewizji dozorowej CCTV celu zapewnienia lepszej ochrony szkoły. System CCTV będzie oparty na technologii IP. Obraz z kamer będzie nagrywany przez serwer wideo.

System ma zapewniać:

- możliwość wizyjnej weryfikacji zdarzeń na obiekcie w miejscach określonych przez Inwestora
- identyfikację osób przebywających w miejscach wskazanych przez Inwestora
- możliwość stworzenia materiału dowodowego z danego zdarzenia z nagrań zarejestrowanych do 30 dni wstecz

Podstawowe założenia dla projektowanego systemu CCTV:

System CCTV będzie zapewniał monitoring:

- Wejścia do budynku,
- stanowiska portierni,
- główne ciągi komunikacyjne ,
- System projektowany jest w standardzie kolorowym, wysokiej rozdzielczości, megapikselowej. System telewizji będzie złożony z kamer kopułowych wewnętrznych w technologii sieciowej IP z funkcją zasilania po skrętce - standard PoE, PoE+, ePoE
- Kamery będą połączone poprzez sieć strukturalną z rejestratorami sieciowymi umożliwiającymi rejestrację zdarzeń.
- W szafach dystrybucyjnych zabudowane zostaną przełączniki sieciowe z funkcją zasilania po skrętce(PoE, PoE+, ePoE)
- Okablowanie komunikacyjne - skrętką 4 parową UTP kat.6A, LSZH
- Kamery podłączone do wydzielonej sieci bezpieczeństwa LAN budynku.
- Zasilanie kamer przez skrętkę.
- W pom. Sekretariatu w szafie serwerowej zabudowany rejestrator sieciowy na który zapisywany będzie bezpośrednio z kamer strumień wideo.
- Dodatkowa możliwość połączenia przez tablet, telefon, lub laptop z dowolnego miejsca.

System będzie składał się z :

- kamer wewnętrznych;
- serwerów video;
- stanowiska operatorskiego

Głównymi zadaniami systemu będą:

- obserwacja i rejestracja zdarzeń przy wejściu do lokalu,
- obserwacja i rejestracja zdarzeń na głównych ciągach komunikacyjnych,

J.K.A. ENGINEERING Sp. z o.o. Kisielówka 89, 34-652 Nowe Rybie, NIP: 7372245612



PROJEKT TECHNICZNO-WYKONAWCZY

Budowa budynku warsztatów szkolnych wraz z instalacjami: wodociągową, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej, centralnego ogrzewania, elektroenergetyczną, teletechniczną; budowa dwóch bezodpływowych zbiorników na wody opadowe, parkingu, muru oporowego, dwóch wiat rowerowych, elementów małej architektury, schodów terenowych, przebudowa przyłącza elektroenergetycznego, rozbiórka instalacji: teletechnicznej, kanalizacji sanitarnej i wodociągowej; rozbiórka schodów terenowych i utwardzonej nawierzchni przy Zespole Szkół Budowlano-Architektonicznych w Tarnowskich Górach przy ul. Okrzei 3 na działkach ewidencyjnych numer: 5393/132, 5396/177, 5399/136, w ramach zadania pn. "Budowa laboratorium budownictwa przyszłości".

W skład systemu będą wchodziły:

- Kamera IP wandaloodporna; 5 MPX,
- przełącznik sieciowy 24 portowy z zasilaniem POE+
- serwer rejestracji nagrań zabudowany w szafie RACK pozwalający przechowywać nagrania 30 dni,
- dyski twarde 6TB Western Digital Purple
- dedykowana stacja operatorska wraz z dwoma monitorami zlokalizowana na parterze wraz z monitorami FZ 32cali
- UPS 2000VA do podtrzymania

Okablowanie po stronie kamer zostanie za terminowane wtykami RJ45.

Do podglądu zdarzeń z kamer w Recepcji zostaje umieszczony monitor 32" umożliwiający podgląd monitoringu dla pracowników.

Obiekt będzie monitorowany z wykorzystaniem cyfrowych kamer IP. Obraz z poszczególnych kamer będzie zapisywany na serwerze CCTV zlokalizowanym w szafie GPD.

Zaletą takiego rozwiązania jest:

- cyfrowa jakość obrazu,
- możliwość przeglądania sekwencji nagranych w trakcie monitorowania obiektu,
- trwała i wygodna archiwizacja,
- możliwość zdalnego (np. poprzez sieć LAN) oglądania obrazu z kamer.

Dla wszystkich punktów systemu monitoringu CCTV należy doprowadzić przewód skrętkowy UTP kat. 6A.

Rejestracja i podgląd obrazu

Podgląd z kamer będzie możliwy na stacji roboczej znajdującej się w pomieszczeniu Sekretariatu. Za pomocą tej stacji będzie możliwe zarządzanie systemem. Serwer, który będzie się znajdował w szafie GPD, wyposażony będzie w macierz dyskową przeznaczonych do pracy ciągłej.

Kamery

Projektuje się system monitoringu w oparciu o kamery kopułkowe i stacjonarne do stosowania wewnątrz obiektu oraz kamery zewnętrzne stacjonarne typu „bullet”. Kamery wewnętrzne oraz zewnętrzne będą połączone przewodem skrętkowym UTP kat. 6a z szafami dystrybucyjnymi, gdzie zostaną rozsyte na patchpanelach i połączone ze switchami PoE+ w punktach dystrybucyjnych. Zasilanie kamer będzie odbywało się z wykorzystaniem PoE+. W szafach dystrybucyjnych do awaryjnego zasilania systemu projektowane są zasilacze UPS zapewniające podtrzymanie działania systemu przez godzinę.



PROJEKT TECHNICZNO-WYKONAWCZY

Budowa budynku warsztatów szkolnych wraz z instalacjami: wodociągową, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej, centralnego ogrzewania, elektroenergetyczną, teletechniczną; budowa dwóch bezodpływowych zbiorników na wody opadowe, parkingu, muru oporowego, dwóch wiat rowerowych, elementów małej architektury, schodów terenowych, przebudowa przyłącza elektroenergetycznego, rozbiórka instalacji: teletechnicznej, kanalizacji sanitarnej i wodociągowej; rozbiórka schodów terenowych i utwardzonej nawierzchni przy Zespole Szkół Budowlano-Architektonicznych w Tarnowskich Górach przy ul. Okrzei 3 na działkach ewidencyjnych numer: 5393/132, 5396/177, 5399/136, w ramach zadania pn. "Budowa laboratorium budownictwa przyszłości".

Urządzenia aktywne

Dla potrzeb systemu monitoringu CCTV należy wyposażyć szafy w 24-portowe switch'e PoE+. Do switch'y należy wpiąć kamery poprzez panel krosowy. Do włączenia switch'y do sieci należy wykorzystać okablowanie światłowodowe pomiędzy szafami (w zakresie projektu LAN).

Zasilanie

System będzie zasilany z zasilaczy UPS. Zasilanie awaryjne umożliwi działanie systemu przez 10min w czasie zaniku zasilania sieciowego. Z zasilaczy UPS będą zasilane urządzenia aktywne znajdujące się w głównej szafie.

Okablowanie i sposób prowadzenia instalacji

Połączenia kamer: UTP kat. 6a

Instalację należy prowadzić w korytach kablowych lub w rurkach instalacyjnych. Wszystkie urządzenia i osprzęt należy zainstalować zgodnie z dokumentacją DTR ich producentów. Prace instalacyjne, montażowe i inne związane z przedmiotem opracowania należy wykonać ściśle według obowiązujących norm i zgodnie z przepisami BHP.

Należy tak wykonać okablowanie, aby wyglądało estetycznie. Wszystkie przejścia przez ściany i stropy stanowiące odrębną strefę pożarową należy uszczelnić pianką, względnie masą uszczelniającą ognioodporną na poziomie równym ściany czy stropu.

Dobór macierzy dyskowych

Macierz dyskowa została dobrana na zapis ciągły z prędkością 10 klatek na sekundę przy pełnej rozdzielczości dostępnej z kamer przez 30 dni.

Konserwacja i eksploatacja

Należy wykonywać okresowe przeglądy działania elementów systemu. Czyścić elementy optyczne kamer i obudów - zalecane co 6 miesięcy. Dokonywać okresowej konserwacji urządzeń. Celowe jest zlecenie konserwacji systemu firmie instalującej system ze względu na znajomość systemu oraz udzielone gwarancje.

Uwagi :

- Całość prac wykonać zgodnie z przepisami dla robót teletechnicznych i sygnalizacyjnych zawartych w normach:
- Przed oddaniem instalacji do eksploatacji przeprowadzić próby sprawności działania całości urządzeń i instalacji.
- Wszelkie zmiany wprowadzone w trakcie wykonawstwa nanieść do dokumentacji i przekazać jeden egzemplarz użytkownikowi.

4.22. INSTALACJA WIDEODOMOFONOWA

Za pomocą przycisków w wideodomofonie będzie możliwe odblokowanie drzwi wejściowych poprzez przekazanie sygnału do rygla. Moduły odbiorcze z monitorami zlokalizowane są w pomieszczeniach wskazanych na rzutach.

W budynku przewiduje się wykonanie instalacji wideodomofonowej. Moduły wywoławcze z kamerami zakłada się zamontować przy wejściu głównym. Panele odbiorcze z monitorem montowany będzie na portierni pokoju nauczycielski i sekretariacie (ewentualnie jeszcze w innych pomieszczeniach wskazanych przez Inwestora).

W pomieszczeniach z personelem zostaną zainstalowane odbiorniki wideo z ekranem kolorowym i przyciskami umożliwiającymi otwarcie odpowiedniego wejścia z którego nastąpiło wywołanie

W wybranych przez inwestora pomieszczeniach zostaną zainstalowane 7" monitory. Urządzenia pracują w instalacjach opartych o skrętkę komputerową UTP. Zaleca się stosowanie w każdym przypadku skrętki komputerowej UTP cat. 5e/6. Front panelu wykonany został ze stali nierdzewnej, co zapewnia skuteczną ochronę przed dewastacją oraz czynnikami atmosferycznymi.

W celu zwiększenia odległości między panelami zastosowano sumatory.

4.23. INSTALACJA SYSTEMU DZWONKÓW

W budynku projektuje się też system dzwonkowy. Produkt jest gotowym zestawem sterowania dzwonków szkolnych dostarczany jest w obudowie natynkowej i wyposażony jest w rozłącznik izolacyjny, sterownik dzwonka, równoległe przekaźniki oraz specjalne przyciski sterujące pozwalające na włączenie trybu lekcji skróconych i przycisk alarmowy z sygnalizacją akustyczną. Podstawowym elementem sterującym jest sterownik dzwonka szkolnego przeznaczony do sterowania sygnalizacją akustyczną stosowaną w szkołach przy wykorzystaniu dzwonków. Sterowanie odbywa się automatycznie według ustawionego algorytmu. 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. Centralkę systemu należy zamontować w pomieszczeniu sekretariatu na parterze budynku.

Dzwonki układu należy zamontować na korytarzach i wejściach do sali gimnastycznej.

Projektuje się zastosowanie dzwonków na 230VACI. Są to dzwonki elektroniczne w obudowie z tworzywa sztucznego (PC), lakierowanej na czerwono ze stalową czaszą (Ø 150 mm), Stopień ochrony: obudowy IP44, poziom dźwięku: ok. 102 dB, zasilanie 230VAC, pobór mocy 14,5VA.

Zakładaną w projekcie ilość i lokalizację dzwonków należy ewentualnie skorygować na etapie realizacji inwestycji tak, aby zapewnić dobrą słyszalność sygnałów w każdym pomieszczeniu, w którym mogą przebywać uczniowie lub nauczyciele. Dodatkowo w pokoju nauczycielskim i sekretariacie zaprojektowano przycisk dzwonkowy umożliwiający włączenie dzwonków w dowolnym momencie.

4.24. USZCZELNIENIA POŻAROWE

Wszelkie przejścia kabli, przewodów i ich wiązek, przez ściany, stropy stref i wydzielenia pożarowych należy bezwzględnie uszczelnić masą ognioochronną o odporności pożarowej równej odporności ogniowej samej przegrody ściśle według patentu zastosowanego środka ogniochronnego jak również oznakować nieścieralnymi etykietami z podaniem:

- nazwy uszczelnienia,
- daty uszczelnienia,
- firmy, która dokonała tego typu uszczelnienia.

Nie dopuszcza się dokonywania uszczelnień różnymi materiałami ogniochronnymi. W przypadku przepustów instalacyjnych niestanowiących wydzieliń pożarowych, dla których wymagana jest klasa odporności ogniowej mniejsza niż EI 60 należy:

- dla przepustów instalacyjnych o średnicy powyżej 4 cm zastosować uszczelnienia o klasie odporności ogniowej (EI) nie mniejszej niż samo przejście,
- dla przepustów instalacyjnych o średnicy poniżej 4 cm zastosować uszczelnienie techniczne (dymoszczelne).

Wszystkie instalacje teletechniczne wykonane będą zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami i normami z uwzględnieniem zasad wiedzy technicznej.

4.25. USZCZELNIENIA PRZEJŚĆ INSTALACYJNYCH

Wszelkie przejścia kabli, przewodów i innych instalacji i urządzeń budynkowych, przez ściany, stropy stref i wydzieliń niepożarowych należy bezwzględnie uszczelnić spoiwem, którym wykonane jest dotychczasowe połączenia.

4.26. PRZEPISY I NORMY

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r nr 202, poz. 2072)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 r nr 75, poz. 690, z późniejszymi zmianami);
- Ustawa o ochronie przeciwpożarowej z dnia 24 sierpnia 1991r. (Dz. U. z 2009 r. nr 178, poz. 1380 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z 2010 r. nr 109 poz. 719),
- PN-EN 50174-1:2010, PN-EN 50174-1:2010/A1:2011 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości.”
- PN-EN 50174-2:2010 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 2: Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków.”
- PN-EN 50310:2012 „Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym”
- PN-EN 50346:2004, PN-EN 50346:2004/A1:2009, PN-EN 50346:2004/A2:2010 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Badanie zainstalowanego okablowania”.
- PN 93/E-08390-14 - Systemy alarmowe. Wymagania ogólne. Zasady stosowania,
- PN-EN 50132-1:2014-06- Systemy alarmowe - Systemy dozoru CCTV stosowanie w zabezpieczeniach - Część 1: Wymagania systemowe,
- PN-EN 50132-5-1:2012- Systemy alarmowe - Systemy dozoru CCTV stosowanie w zabezpieczeniach - Część 5: Transmisja,
- PN-EN 50132-7:2013-04- Systemy alarmowe - Systemy dozoru CCTV stosowanie w zabezpieczeniach - Część 7: Wymagania stosowania,



PROJEKT TECHNICZNO-WYKONAWCZY

Budowa budynku warsztatów szkolnych wraz z instalacjami: wodociągową, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej, centralnego ogrzewania, elektroenergetyczną, teletechniczną; budowa dwóch bezodpływowych zbiorników na wody opadowe, parkingu, muru oporowego, dwóch wiat rowerowych, elementów małej architektury, schodów terenowych, przebudowa przyłącza elektroenergetycznego, rozbiórka instalacji: teletechnicznej, kanalizacji sanitarnej i wodociągowej; rozbiórka schodów terenowych i utwardzonej nawierzchni przy Zespole Szkół Budowlano-Architektonicznych w Tarnowskich Górach przy ul. Okrzei 3 na działkach ewidencyjnych numer: 5393/132, 5396/177, 5399/136, w ramach zadania pn. "Budowa laboratorium budownictwa przyszłości".

4.27. UWAGI KOŃCOWE

- Przy wykonywaniu robót elektrycznych w lokalu zachować koordynację z pozostałymi instalacjami. Zwrócić szczególną uwagę na ewentualne przesunięcia urządzeń sanitarnych (wann, zlew, kaloryfery itp.) dokonanych na indywidualne życzenia użytkowników.
- Z uwagi na możliwość zmian aranżacji pomieszczeń polegającej na dostosowaniu ich do indywidualnych życzeń użytkownika przed przystąpieniem do wykonywania instalacji w poszczególnych lokalach potwierdzić z danym użytkownikiem lokalizację elementów instalacji.
- Wykonawca w/w zakresu robót powinien zapoznać się z całością dokumentacji jednocześnie.
- Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora definiującej usługę do wykonania Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania jest dobrego efektu końcowego. W związku z tym wykonane instalacje muszą zapewniać utrzymanie założonych parametrów.
- Specyfikacje i opisy uwzględniają standard minimalny dla materiałów i instalacji niezbędny dla właściwego funkcjonowania projektowanego budynku. Wykonawca może zaproponować alternatywne rozwiązania pod warunkiem zachowania minimalnego wymaganego standardu – do akceptacji przez Inwestora.
- Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w opisie a nie ujęte na rysunkach lub odwrotnie winny być traktowane tak jakby były ujęte w obu. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić to projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu.
- Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać polskim normom, posiadać niezbędne atesty i spełniać obowiązujące przepisy.
- Wykonać niezbędne badania i pomiary. Całość przekazać Inwestorowi.
- przewody ognioodporne należy układać pod tynkiem. W innym wypadku należy stosować uchwyty i korytka o odpowiedniej odporności ogniowej.
- Do zakresu prac Wykonawcy wchodzi próby, regulacja i uruchomienia urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji zgodnie z obowiązującą procedurą.
- Wszelkie roboty wykonać zgodnie z niniejszymi założeniami i wytycznymi oraz obowiązującymi normami i "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych" oraz sztuką budowlaną.
- Użyte do budowy materiały i urządzenia powinny posiadać odpowiednie atesty lub opinie badawcze wydane przez upoważnione jednostki badawcze.
- Doboru kabli elektrycznych i przewodów ze względu na ich reakcję na ogień dobrano zgodnie z: dyrektywą unijną CP obowiązującą od 1.07.2017; normą: SEP N-SEP-E-007:2017-09, „Instalacje elektroenergetyczne i teletechniczne w budynkach” - "Dobór kabli i przewodów ze względu na ich reakcję na ogień";
- Należy stosować przewody zgodnie z normą N SEP-E-007:2017-09. Na drodze ewakuacyjnej klasy B2ca-s1b, d1,a1 . Poza drogami ewakuacyjnymi klasy Dca-s2, d1,a2.

Projekt niniejszy opracowany został w oparciu o obowiązujące normy i przepisy. Niezależnie od powyższego Wykonawca obowiązany jest prowadzić roboty zgodnie z Polskimi Normami przy zachowaniu przepisów BHP.

Z uwagi na możliwe zmiany urządzeń technologicznych instalacje zasilającą należy dostosować do konkretnego typu urządzenia wybranego przez Inwestora. Zasilanie urządzeń technologicznych poprzez gniazdo lub wypust oraz wysokość montażu wykonać zgodnie z DTR-kami urządzeń i



PROJEKT TECHNICZNO-WYKONAWCZY

Budowa budynku warsztatów szkolnych wraz z instalacjami: wodociągową, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej, centralnego ogrzewania, elektroenergetyczną, teletechniczną; budowa dwóch bezodpływowych zbiorników na wody opadowe, parkingu, muru oporowego, dwóch wiat rowerowych, elementów małej architektury, schodów terenowych, przebudowa przyłącza elektroenergetycznego, rozbiórka instalacji: teletechnicznej, kanalizacji sanitarnej i wodociągowej; rozbiórka schodów terenowych i utwardzonej nawierzchni przy Zespole Szkół Budowlano-Architektonicznych w Tarnowskich Górach przy ul. Okrzei 3 na działkach ewidencyjnych numer: 5393/132, 5396/177, 5399/136, w ramach zadania pn. "Budowa laboratorium budownictwa przyszłości".

wytycznymi technologicznymi. Szczegółowe lokalizacje urządzeń według projektów branżowych i technologicznych.

Przejścia kabli i przewodów przez ściany będące ścianami oddzielenia pożarowego wykonać z zastosowaniem atestowanych przepustów o odporności ogniowej takiej jak ściana przez którą są wykonane.

Wykonawcę realizującego budowę wg niniejszego projektu obowiązuje przestrzeganie przepisów w odniesieniu do wszystkich szczegółów, które nie mogły być w projekcie omówione.



PROJEKT TECHNICZNO-WYKONAWCZY

Budowa budynku warsztatów szkolnych wraz z instalacjami: wodociągową, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej, centralnego ogrzewania, elektroenergetyczną, teletechniczną; budowa dwóch bezodpływowych zbiorników na wody opadowe, parkingu, muru oporowego, dwóch wiat rowerowych, elementów małej architektury, schodów terenowych, przebudowa przyłącza elektroenergetycznego, rozbiórka instalacji: teletechnicznej, kanalizacji sanitarnej i wodociągowej; rozbiórka schodów terenowych i utwardzonej nawierzchni przy Zespole Szkół Budowlano-Architektonicznych w Tarnowskich Górach przy ul. Okrzei 3 na działkach ewidencyjnych numer: 5393/132, 5396/177, 5399/136, w ramach zadania pn. "Budowa laboratorium budownictwa przyszłości".

4.28. SPIS RYSUNKÓW

SCHEMAT IDEOWY ZASILANIA	rys nr EL-01
SCHEMAT TPP	rys nr EL-02
SCHEMAT TPO	rys nr EL-03
SCHEMAT TP1	rys nr EL-04
SCHEMAT TOZ	rys nr EL-05
SCHEMAT TPV	rys nr EL-06
RZUT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ POZIOM -1	rys nr EL-07
RZUT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ PARTER	rys nr EL-08
RZUT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ POZIOM +1	rys nr EL-09
RZUT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ DACH	rys nr EL-10
RZUT INSTALACJI OŚWIETLENIOWYCH POZIOM -1	rys nr EL-11
RZUT INSTALACJI OŚWIETLENIOWYCH PARTER	rys nr EL-12
RZUT INSTALACJI OŚWIETLENIOWYCH POZIOM +1	rys nr EL-13
SCHEMAT MONITORINGU OPRAW	rys nr EL-14
SCHEMAT IDEOWY INSTALACJI STRUKTURALNEJ	rys nr ES-01
SCHEMAT IDEOWY INSTALACJI MONITORINGU	rys nr ES-02
SCHEMAT IDEOWY INSTALACJI DZWONKOWEJ	rys nr ES-03
SCHEMAT IDEOWY INSTALACJI VIDEODOMOFONOWEJ	rys nr ES-04
SCHEMAT IDEOWY INSTALACJI SSWiN	rys nr ES-05
SCHEMAT IDEOWY INSTALACJI PRZYZYWOWEJ	rys nr ES-06
RZUT INSTALACJI NISKOPRĄDOWYCH POZIOM -1	rys nr ES-07
RZUT INSTALACJI NISKOPRĄDOWYCH PARTER	rys nr ES-08
RZUT INSTALACJI NISKOPRĄDOWYCH POZIOM +1	rys nr ES-09
RZUT INSTALACJI NISKOPRĄDOWYCH DACH	rys nr ES-10
SCHEMAT IDEOWY PODŁĄCZENIA PROJEKTORA	rys nr ES-11