

SPIS TREŚCI

SPIS TREŚCI	2
SPIS ZAŁĄCZNIKÓW	3
SPIS RYSUNKÓW.....	3
OPIS TECHNICZNY	4
1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	4
2. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	4
3. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU	5
4. ZASILANIE 3x400/230V	5
5. POMIAR ENERGII 3x400/230V	5
6. PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU	5
7. TABLICE ROZDZIELCZE 3x400/230V	5
8. INSTALACJA OŚWIETLENIA PODSTAWOWEGO	5
9. INSTALACJA OŚWIETLENIA AWARYJNEGO.....	6
10. INSTALACJA OŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO.....	6
11. INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH OGÓLNEGO ZASTOSOWANIA 230 V	7
12. INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH DEDYKOWANYCH 230 V	7
13. ZASILANIE URZĄDZEŃ WENTYLACJI.....	7
14. ZASILANIE DŹWIGU OSOBOWEGO	7
15. OKABLOWANIE STRUKTURALNE	7
15.1. OKABLOWANIE POZIOME MIEDZIANE PRZEZNACZONE DO TRANSMISJI DANYCH	7
15.2. PUNKTY DYSTRYBUCYJNE	8
16. INSTALACJA MONITORINGU WIZYJNEGO CCTV	8
17. INSTALACJA SSWIN	9
18. INSTALACJA NAGŁOŚNIENIA	9
19. INSTALACJA MULTIMEDIALNA	11
20. INSTALACJA WIDEODOMOFONOWA	11
21. SYSTEM ODDYMIANIA KLATKI SCHODOWEJ SOD	11
22. INSTALACJA OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ	11
23. OCHRONA PRZECIWPRIĘCIOWA.....	11
24. POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE.....	11
25. INSTALACJA ODGROMOWA.....	12
26. UWAGI KOŃCOWE	12
27. NORMY I PRZEPISY	13
OBLICZENIA TECHNICZNE.....	15
1. BILANS MOCY	15
2. DOBÓR WEWNĘTRZNYCH LINII ZASILAJĄCYCH (WLZ) I ZABEZPIECZEŃ.....	15
3. SKUTECZNOŚĆ PRZECIWPORAŻENIOWEJ DLA URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH.....	16
4. DOBÓR AKUMULATORA CENTRAL ALARMOWYCH	16
5. OBLICZENIE POJEMNOŚCI DYSKU WIDEOREJESTRATORA	17
6. OBLICZENIA NATĘŻENIA OŚWIETLENIA OGÓLNEGO ORAZ AWARYJNEGO	17
ZAŁĄCZNIKI.....	18
RYSUNKI	19

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

LP	Opis
1	Kserokopia uprawnień i zaświadczenia o przynależności do Izby Inżynierów projektanta i sprawdzającego
2	Oświadczenie projektanta i sprawdzającego

SPIS RYSUNKÓW

LP	Tytuł rysunku	Skala	Nr arkusza
1.	Projekt zagospodarowania terenu	1:500	Z-1
2.	Schemat ideowy zasilania 3 x 400/ 230 V	-	E-1
3.	Schemat rozdzielni głównej "RG" + "Wyl.p.poż"	-	E-2
4.	Schemat tablicy rozdzielczej "T1"	-	E-3.1
5.	Schemat tablicy rozdzielczej "T1"	-	E-3.2
6.	Schemat tablicy rozdzielczej "T1"	-	E-3.3
7.	Schemat tablicy rozdzielczej "T2"	-	E-4.1
8.	Schemat tablicy rozdzielczej "T2"	-	E-4.2
9.	Schemat tablicy rozdzielczej "TPC"	-	E-5
10.	Plan instalacji elektrycznych - rzut parteru	1:100	E-11
11.	Plan instalacji elektrycznych - rzut piętra	1:100	E-12
12.	Plan instalacji uziemiającej - rzut fundamentów	1:100	E-13
13.	Plan instalacji odgromowej - rzut dachu	1:100	E-14
14.	Plan koryt kablowych - rzut parteru	1:100	E-15
15.	Plan koryt kablowych - rzut piętra	1:100	E-16
16.	Schemat sieci okablowania strukturalnego	-	T-1
17.	Schemat instalacji SSWiN	-	T-2
18.	Schemat ideowy instalacji wideodomofonowej	-	T-3
19.	Schemat systemu nagłośnienia	-	T-4
20.	Schemat systemu oddymiania SOD	-	T-5
21.	Plan instalacji teletechnicznych - rzut parteru	1:100	T-11
22.	Plan instalacji teletechnicznych - rzut piętra	1:100	T-12

OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot i zakres opracowania

Tematem opracowania jest projekt techniczny instalacji elektrycznych i teletechnicznych dla zadania: **Rozbudowa budynku szkoły podstawowej z instalacjami wewnętrznymi i zewnętrznymi oraz dojściem i dojazdem do budynku wraz z rozbiórką kolidujących z projektowaną inwestycją odcinków zewnętrznych instalacji elektrycznej na dz. nr 934/1, 934/6, 933/1 w miejscowości Targowisko gmina Kłaj .**

Zakres opracowania obejmuje:

Instalacje elektryczne:

- wewnętrzną linię zasilającą "WLZ"
- rozdzielnia główna i tablice rozdzielcze
- oświetlenia ogólne i awaryjnego
- oświetlenia zewnętrzne
- gniazd wtyczkowych 1 - faz.
- gniazd wtyczkowych dedykowanych
- zasilanie urządzeń wentylacji
- zasilanie dźwigu osobowego
- okablowania strukturalnego
- instalację monitoringu wizyjnego CCTV
- instalacje SSWiN
- instalacja nagłośnienia
- instalacja multimedialna
- instalacja wideodomofonowa
- instalacje oddymiania klatki schodowej SOD
- ochrony przeciwporażeniowej
- ochrony przeciwprzepięciowej
- połączeń wyrównawczych
- odgromową

Niniejsze opracowanie nie obejmuje swoim zakresem przyłącza energetycznego nN zostanie ujęty w oddzielnym opracowaniu.

Niniejsze opracowanie nie obejmuje swoim zakresem AKPiA urządzeń automatyki i sterowania urządzeń wentylacji, klimatyzacji, ogrzewania i wod.-kan., dla których systemy te są montowane fabrycznie albo gdzie systemy te są wbudowane w urządzenia.

2. Podstawa opracowania

Niniejszy projekt opracowano na zlecenie Inwestora w oparciu o:

- rzuty architektoniczne
- wytyczne Inwestora,
- wytyczne branży architektonicznej,
- wytyczne branży instalacyjnej,
- uzgodnienia międzybranżowe,
- obowiązujące przepisy i normy.

3. Charakterystyka obiektu

Projektowana rozbudowa budynku szkoły podstawowej usytuowana jest na działkach 934/1, 934/6 w miejscowości Targowisko gmina Kłaj

4. Zasilanie 3x400/230V

Zasilanie projektuje się wykonać z zestawu złączowo-pomiarowego "ZZP" zlokalizowanego w granicy działki (ujętego w projekcie przyłącza energetycznego) kablem 4 x 35 mm² Cu wg schematu ideowego zasilania i planów instalacji elektrycznej.

Po wprowadzeniu kabli przepusty uszczelnić tak by ich odporność ogniowa była nie mniejsza niż odporność ogniowa ściany, przez który przechodzą. Kable przechodzące przez ścianę wydzielenia pożarowego powinny zostać zabezpieczone do klasy odporności ogniowej tej ściany.

Wszystkie kable wchodzące do obiektu poniżej poziomu ziemi prowadzić w przepustach z rur. Rury uszczelnić przed możliwością penetracji wody i gazu do wnętrza obiektu.

5. Pomiar energii 3x400/230V

Rozliczeniowy pomiar energii elektrycznej projektuje się licznikiem

3 – faz. bezpośrednim energii czynnej zlokalizowanym w "ZZP". (ujętym w projekcie przyłącza energetycznego)

6. Przeciwpowarowy wyłącznik prądu

W celu wyłączenia zasilania budynku w pomieszczeniu rozdzielni głównej przewidziano przeciwpożarowy wyłącznik prądu który uruchamiany będzie poprzez przycisk zdalnego wyłączenia zasilania budynku "PWP" zlokalizowany na zewnątrz w okolicy wejścia do budynku. Lokalizację wyłącznika oraz przycisku pokazano na rzucie instalacji.

7. Tablice rozdzielcze 3x400/230V

Do zasilania instalacji odbiorczej zaprojektowano rozdzielnice w oparciu o typowe rozwiązania.

Rozdzielnice wyposażyć w system szyn 3-fazowych + N + PE, w ochronę przeciwprzepięciową oraz ochronę przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim.

Rozdzielnice projektuje się w wykonaniu szynowym na urządzenie modułowe zatrzaskowe w I klasie ochrony wg schematów ideowych. Wyposażenie elektryczne powinno uwzględniać warunki lokalne i funkcje pomieszczenia oraz fakt, że część tych rozdzielnic będzie obsługiwana przez personel niewykwalifikowany. Wszystkie odpływy muszą być jednoznacznie opisane zgodnie z przeznaczeniem. Tablice rozdzielcze wyposażyć w aparaturę ze zwarciovą zdolnością łączeniową 10 kA.

8. Instalacja oświetlenia podstawowego

Średnie natężenie oświetlenia dla pomieszczeń obiektu przyjęto zgodnie z normą PN-EN 12464-1:2012.

Na planach instalacji podano wymagane natężenie oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach. W pomieszczeniach z sufitami podwieszanymi oprawy zamontowane będą w sufity.

W pomieszczeniach technicznych oraz miejscach gdzie nie przewidziano sufitów podwieszanych oprawy zamontowane będą bezpośrednio na stropie i na ścianach oraz na zwieszakach.

Instalację oświetlenia ogólnego projektuje się wykonać przewodami miedzianymi 3 x 1,5 ułożonymi w korytkach, na uchwytych oraz pod tynkiem w pomieszczeniach suchych osprzętem o klasie ochronności IP20, zaś w mokrych najmniej IP44

Na drogach ewakuacyjnych instalacje wykonać przewodami o euroklasie

B2_{ca}-s1b,d1,a1. W pozostałych miejscach przewodami o euroklasie

D_{ca} -s2,d1,a2. Puszki łączeniowe przewodów należy lokalizować poza trasą dróg ewakuacyjnych

9. Instalacja oświetlenia awaryjnego

Przewidziano oświetlenie ewakuacyjne w obrębie dróg ewakuacyjnych.

Instalację zaprojektowano zgodnie z PN-EN 1838 Zastosowanie oświetlenia.

Oświetlenie awaryjne oraz PN-EN 50172 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.

Projektuje się oświetlenie o natężeniu 1,0 lx na powierzchni dróg ewakuacyjnych oraz 5,0 lx przy urządzeniach przeciwpożarowych, działające przez co najmniej 1 godzinę od zaniku zasilania podstawowego.

Projektuje się system monitoringu opraw awaryjnych.

Komunikacja z oprawami awaryjnymi odbywa się za pomocą magistrali komunikacyjnej prowadzonej przewodem miedzianym 1x2x0,8.

Dzięki zastosowaniu standardu RS485 długość pojedynczej magistrali

w topologii liniowej wynosi 1200m. Komunikacja z oprawami odbywa się w sposób ciągły.

Za pomocą przeglądarki internetowej mamy mieć możliwość sprawdzenia status systemu bez instalowania dedykowanego oprogramowania również za pomocą urządzeń typu smartfon i tablet.

System mam mieć możliwość komunikacji z systemem BMS (Building Management System) za pomocą modułu styków bezpotencjałowych (5 sygnałów) oraz możliwość sterowania dowolną grupą opraw za pomocą dwóch złącz wejściowych 230V (np. załączanie oświetlenia dozorowego z poziomu łącznika instalacyjnego)

Zgodnie z normą N SEP-E-007:2017-09 Instalacje elektroenergetyczne i teletechniczne w budynkach oraz Dyrektywą CPR w pomieszczeniach będących drogami ewakuacyjnymi należy stosować przewody o izolacji bezhalogenowej klasy minimum B2_{ca} -s1b, d1, a1. Oświetlenie będzie realizować również funkcję oznakowania ewakuacyjnego kierunkowego – wskazującego jednoznacznie drogi, kierunki i wyjścia ewakuacyjne.

Oprawa kierunkowa jest symbolicznie ewakuacyjną (wymaga dalszego dobrania odpowiedniego piktogramu).

10. Instalacja oświetlenia zewnętrznego

Oświetlenie zewnętrzne projektuje się jako oprawy umieszczone na elewacji budynku. Rozmieszczenie opraw pokazano na rzucie parteru, a sposób zasilania na planach instalacji elektrycznej. Na drogach ewakuacyjnych instalacje wykonać przewodami o euroklasie B2_{ca}-s1b,d1,a1. W pozostałych miejscach przewodami o euroklasie D_{ca} -s2,d1,a2. Puszki łączeniowe przewodów należy lokalizować poza trasą dróg ewakuacyjnych.

11. Instalacja gniazd wtyczkowych ogólnego zastosowania 230 V

Instalację gniazd wtyczkowych 1 - faz ogólnego zastosowania projektuje się wykonać przewodami kabelkowymi miedzianymi 3 x 2,5mm ułożonymi na uchwytych oraz pod tynkiem. W pomieszczeniach suchych osprzętem o klasie ochronności IP20, zaś w mokrych najmniej IP44 . Na drogach ewakuacyjnych instalacje wykonać przewodami o euroklasie B2_{ca}-s1b,d1,a1. W pozostałych miejscach przewodami o euroklasie D_{ca} -s2,d1,a2. Puszki łączeniowe przewodów należy lokalizować poza trasą dróg ewakuacyjnych.

12. Instalacja gniazd wtyczkowych dedykowanych 230 V

Instalację gniazd wtyczkowych 1 - faz dedykowanych typ DATA projektuje się wykonać przewodami kabelkowymi miedzianymi 3 x 2,5mm ułożonymi na uchwytych oraz pod tynkiem. W pomieszczeniach suchych osprzętem o klasie ochronności IP20, zaś w mokrych najmniej IP44 . Na drogach ewakuacyjnych instalacje wykonać przewodami o euroklasie B2_{ca}-s1b,d1,a1. W pozostałych miejscach przewodami o euroklasie D_{ca} -s2,d1,a2. Puszki łączeniowe przewodów należy lokalizować poza trasą dróg ewakuacyjnych.

13. Zasilanie urządzeń wentylacji

Zasilanie urządzeń wentylacji projektuje się wykonać z tablic rozdzielczych na uchwytych oraz pod tynkiem. Na drogach ewakuacyjnych instalacje wykonać przewodami o euroklasie B2_{ca}-s1b,d1,a1. W pozostałych miejscach przewodami o euroklasie D_{ca} -s2,d1,a2. Puszki łączeniowe przewodów należy lokalizować poza trasą dróg ewakuacyjnych

14. Zasilanie dźwigu osobowego

Zasilanie dźwigu osobowego projektuje się wykonać z tablicy rozdzielczej "RG", przewodem o euroklasie B2_{ca}-s1b,d1,a1.

15. Okablowanie strukturalne

15.1. Okablowanie poziome miedziane przeznaczone do transmisji danych

Zadaniem instalacji teleinformatycznej jest zapewnienie transmisji danych, transmisji głosu i telewizji przez jednolitą strukturę kablową.

Okablowanie poziome punktów logicznych służących do transmisji danych i głosu ma być prowadzone ekranowanym kablem typu F/FTPo paśmie częstotliwościowym 700 MHz, w osłonie bezhalogenowej LSZH (średnica żyły 23/1AWG – 0,57mm) klasyfikacja ogniowa (Euroklasa) B2ca. Kable transmisyjne należy rozprowadzić zgodnie z trasami pokazanymi na planach (podkładach budowlanych) dołączonych do projektu. Kable transmisyjne należy rozprowadzić zgodnie z trasami pokazanymi na planach (podkładach budowlanych) dołączonych do projektu.

Ze względu na przyjęte wymiary przepustów kablowych oraz zaprojektowane trakty prowadzenia kabli i związane z tym prześwity, wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o maksymalnej średnicy zewnętrznej 7.3mm.

Nie dopuszcza się kabli o większej średnicy zewnętrznej. Urządzenia rozmieścić w budynku w oparciu o plany instalacji teletechnicznej.

Instalacje wykonać przewodami o euroklasie B2_{ca}-s1,d1,a1.

15.2. Punkty dystrybucyjne

Projektowaną instalację okablowania strukturalnego stanowią pośrednie punkty dystrybucyjne "PPD1" i "PPD2" znajdujące się na korytarzach. Pośrednie punkty dystrybucyjne należy wykonać w postaci szaf dystrybucyjnych 18U, w której zainstalowane zostaną panele rozdzielcze okablowania poziomego, pionowego oraz urządzenia aktywne.

Między projektowanymi szafami oraz istniejącą serwerownią znajdującą się w części istniejącej szkoły ułożyć połączenia kablowe oraz światłowodowe 8xLC MM(16 włókien) + 8UTP zgodnie ze schematem.

W szafce "PPD1" projektuje się zasilanie POE systemu CCTV. W tym celu szafę należy wyposażyć w zasilacze POE wraz z rejestratorem NVR.

Wymagania dla szafy PPD1 i PPD2

- Szerokość:19"
- Wysokość:18U
- wymiary: 570x600x900
- Materiał: blacha stalowa
- Wykończenie powierzchni: malowanie farbą proszkową
- Grubość blachy:2,0 mm (+/- 0,2 mm)
- Grubość profili montażowych:1,2 mm (+/- 0,2 mm)
- osłona górna (dach),
- szyna z kompletem linek uziemiających,
- istwa zasilająca do zasilania urządzeń
- wieszaki kablowe w ilości zapewniającej odpowiednie ułożenie kabli krosowych
- półka Rack
- komplet cokołów
- wszystkie niewykorzystane przestrzenie należy zaślepić odpowiednią ilością maskownic 1U szybkiego montażu,
- Konstrukcja ramy: skręcana
- Stopień ochrony: IP 20
- Kolor: czarny (RAL9004)
- Drzwi przednie: przeszklone - zamykane na klucz
- Drzwi tylne: stalowe - zamykane na klucz
- Osłony boczne: stalowe - zamykane na klucz.

16. Instalacja monitoringu wizyjnego CCTV

System monitoringu wizyjnego projektuje się prowadzić od punktu dostępowego (rejestrator IP) do kamer IP wg planów instalacji teletechnicznych.

W wideo rejestratorze należy przewidzieć odpowiednią przestrzeń zapisu nagrań umożliwiającą archiwizację nagrań do minimum 31 dni. Dobrano wideorejestrator BCS- NVR16042M-P.

Rozmieszczenie kamer monitoringu przedstawiono na planach instalacji teletechnicznych.

Na drogach ewakuacyjnych instalacje wykonać przewodami o euroklasie B_{ca}-s1b,d1,a1. W pozostałych miejscach przewodami o euroklasie D_{ca} -s2,d1,a3.

17. Instalacja SSWiN

Instalację SSWiN projektuje się prowadzić od centralki alarmowej CA SATEL Integra 32 poprzez expander wejść, manipulator centralki alarmowej i dualne czujki ruchu wg planów instalacji teletechnicznych. Na drogach ewakuacyjnych instalacje wykonać przewodami o euroklasie B2_{ca}-s1b,d1,a1. W pozostałych miejscach przewodami o euroklasie D_{ca}-s2,d1,a2.

18. Instalacja nagłośnienia

System nagłośnienia rozbudowywanej części szkoły oparty będzie o matrycę audio obsługującą cyfrowy protokół DANTE, służący do przesyłania sygnałów audio. Poza wejściami i wyjściami DANTE, których ilość będzie można rozszerzyć do 64 wejść i 64 wyjść, matryca będzie posiadać również 8 wejść fizycznych, 8 wyjść fizycznych oraz 8 portów FLEX, którym będzie można indywidualnie przypisywać funkcje wejścia lub wyjścia. W przewidzianej konfiguracji wykorzystywane będzie 12 całkowicie niezależnych, pod względem emitowanego sygnału oraz poziomu głośności, stref audio, oraz 4 wejścia, w tym 3 fizyczne i jedno DANTE.

Matryca wyposażona będzie w zaawansowany procesor cyfrowej obróbki dźwięku DSP. Matryca będzie posiadać wbudowany nośnik danych na pliki audio komunikatów oraz sygnałów dźwiękowych. Komunikaty te będą mogły być wyzwalone przez systemy zewnętrzne, dedykowaną aplikację sterującą, czasowo przez wbudowany zegar/kalendarz, oraz za pośrednictwem wejść GPI/O. Matryca audio będzie mogła zostać, w ograniczonym stopniu, sterowana oraz skonfigurowana za pomocą panelu przedniego, ale zdecydowanie korzystniejsze będzie sterowanie za pomocą darmowej aplikacji dostępnej na komputer oraz urządzenia przenośne (Windows, Linux, MacOS, iOS oraz Android).

Źródłami sygnału dla systemu będzie mikrofon strefowy umieszczony w pomieszczeniu wskazanym przez inwestora oraz modułowy odtwarzacz audio.

Mikrofon strefowy komunikować będzie się z matrycą za pomocą sieci LAN, przesyłając sterowanie oraz sygnał audio za pomocą cyfrowego protokołu DANTE. Mikrofon otrzyma zasilanie przez technologię PoE, przez co wymagać będzie połączenia tylko jednym kablem sieciowym CAT6. Mikrofon strefowy wyposażony będzie w 3,5-calowy wyświetlacz dotykowy, służący do wyboru stref audio na które będzie nadawany komunikat, oraz sterowania systemem. Dodatkowo mikrofon posiadać będzie również wyświetlacz LCD, przekazujący użytkownikowi informacje zwrotne, jak np. poziom sygnału wchodzącego na mikrofon. Przycisk uruchamiający nadawanie komunikatów będzie mógł być skonfigurowany jako push to talk lub toggle. Wykorzystany w systemie modułowy odtwarzacz audio będzie posiadać miejsce na 4 karty rozszerzeń, z czego wykorzystane będą 3 sloty, a czwarty slot zostaje wolny, z myślą o potencjalnej rozbudowie systemu w przyszłości. Odtwarzacz będzie mógł zostać sterowany oraz skonfigurowany za pomocą panelu przedniego, ale zdecydowanie wygodniejsze będzie sterowanie za pomocą darmowej aplikacji dostępnej na komputer oraz urządzenia przenośne (Windows, Linux, MacOS, iOS oraz Android). W systemie użyte zostabue 1 karta obsługująca serwisy muzyczne Spotify Connect oraz Soundtrack Your Brand. Poza tym użyte zostaną 2 karty obsługujące radio internetowe.

Zarówno matryca audio jak i modułowy odtwarzacz sterowane będą za pomocą dedykowanej aplikacji uruchomionej na komputerze znajdującym się w tym samym pomieszczeniu co mikrofon strefowy.

Dla zapewnienia prawidłowej komunikacji pomiędzy mikrofonem a matrycą audio, przełączniki sieciowe pomiędzy mikrofonem, a matrycą audio będą musiały spełniać następujące wymagania:

- Obsługa protokołu PTPv2
- Obsługa protokołu Bonjour
- Obsługa protokołu IGMP Snooping v2, v3
- Obsługa walidacji nagłówka IGMP
- Obsługa IGMP Snooping Querier
- Obsługa Multicast routing PIM-SM, DM, SSM
- Obsługa IGMP Fast Leave
- Obsługa DSCP oraz dostępne do wykorzystania wartości DSCP: 56, 46, 8
- Potwierdzona przez producenta przełącznika kompatybilność z protokołem Audinate Dante

W przypadku gdy istniejąca sieć komputerowa, odpowiadająca za pomieszczenie, w którym umieszczony zostanie komputer z aplikacją sterującą, oraz mikrofon strefowy, nie będzie spełniać powyższych wymagań, konieczne będzie zmodernizowanie, całości, lub część infrastruktury sieci komputerowej.

Do nagłośnienia przestrzeni przed wejściem do szkoły użyty zostanie projektor dźwiękowy o mocy RMS 20W, wyposażony w transformatory dla linii 100V z oczepami mocy 20W/10W/5W. Projektory dźwiękowe będą odporne na warunki pogodowe i posiadają współczynnik ochrony IP65.

W przestrzeniach komunikacyjnych, jak korytarze i klatka schodowa, toaletach, pomieszczeniach biurowych, szatni oraz salach lekcyjnych do nagłośnienia użyte zostaną głośniki przeznaczone do montażu na powierzchniach płaskich. Głośniki te wyposażone są w szerokopasmowy przetwornik 6,5" o mocy nominalnej 10W RMS. Głośniki te wyposażone będą w transformatory dla linii 100V z oczepami mocy 6W/3W/1,5W.

W salach lekcyjnych przewidziane zostało zastosowanie aktywnych zestawów głośnikowych połączonych z projektorem. Zestawy te składają się z głośnika aktywnego oraz, zasilanego przez niego, głośnika pasywnego. Głośniki mają konstrukcję dwudrożną z przetwornikiem niskotonowym o średnicy 5,25-cala i mocy nominalnej 20W RMS. Zestaw będzie można połączyć sygnałem zbalansowanym, za pomocą kostki Euro Block, oraz sygnałem niezbalansowanym, za pomocą złącza jack 3,5mm. Aktywne zestawy głośnikowe połączone zostaną tylko z projektorem w sali lekcyjnej i nie będą częścią centralnego systemu nagłośnienia.

Do zasilenia pasywnych głośników, wchodzących w skład centralnego systemu audio, użyte zostaną wzmacniacze audio pracujące w technologii 100V.

Zastosowana w systemie matryca audio, obsługująca cyfrowy protokół DANTE, pozwoli na rozbudowę systemu, tak aby mogła objąć działaniem również istniejącą część szkoły. Nie będzie to wymagało wymiany matrycy audio, a jedynie dodanie kolejnych kanałów DANTE (na poziomie oprogramowania – jednorazowych licencji).

Na drogach ewakuacyjnych instalacje wykonać przewodami o euroklasie

B2_{ca}-s1b,d1,a1. W pozostałych miejscach przewodami o euroklasie D_{ca} -s2,d1,a2.

19. Instalacja multimedialna

Instalację multimedialną projektuje się w oparciu o gniazda multimedialne HDMI w pomieszczeniach dydaktycznych oraz biurowych wg planów instalacji teletechnicznej. Na drogach ewakuacyjnych instalacje wykonać przewodami o euroklasie B2_{ca}-s1b,d1,a1. W pozostałych miejscach przewodami o euroklasie D_{ca}-s2,d1,a2.

20. Instalacja wideodomofonowa

Instalację wideodomofonową projektuje się prowadzić od kasety wideodomofonowej do odbiorników wideodomofonowych wg planów instalacji teletechnicznej. Na drogach ewakuacyjnych instalacje wykonać przewodami o euroklasie B2_{ca}-s1b,d1,a1. W pozostałych miejscach przewodami o euroklasie D_{ca}-s2,d1,a2.

21. System oddymiania klatki schodowej SOD

Zasilanie systemu oddymiania klatki schodowej projektuje się wykonać z tablicy rozdzielczej "RG", przewodem PH 90 ułożonym podtynkowo w rurach z tworzywa. Projektuje się zastosować centralkę oddymiania, czujki dymowe, siłowniki otwarcia drzwi i klap dymowych wraz z przyciskami oddymiania, przewietrzającymi i połączeniem z czujnikiem w stacji pogodowej. Urządzenia rozmieścić w budynku w oparciu o plany instalacji teletechnicznej.

22. Instalacja ochrony przeciwporażeniowej

Instalację elektryczną wewnętrzną wykonać w systemie TNS, dodatkową ochroną od porażenia prądem jest SAMOCZYNNIE WYŁĄCZENIE ZASILANIA.

Wszystkie odbiorniki chronić za pośrednictwem wyłączników różnicowo-prądowych i wyłączników instalacyjnych nadmiarowo-zwarciovych wg schematu ideowego zasilania.

Z przewodem ochronnym " PE " należy łączyć bolce i zaciski gniazd wtyczkowych 1 i 3 - faz. oraz osłony metalowe urządzeń elektrycznych.

Instalację ochrony od porażen wykonać zgodnie z PN – IEC 60364.

23. Ochrona przeciwprzepięciowa

Dla ochrony przed przepięciem projektuje się zainstalować w rozdzielni głównej ochronniki przepięciowe typ 1+2 a tablicach rozdzielczych ochronniki przepięciowe TNS typ 2.

Zaleca się stosować ochronniki przepięciowe dla ochrony komputerów, załączone do gniazdek wtyczkowych 1 - faz. jako człony pośredniczące pomiędzy gniazdkiem wtyczkowym, a komputerem, ewentualnie telefaxem, itp.

24. Połączenia wyrównawcze

Celem ograniczenia do wartości bezpiecznych napięć dotykowych występujących pomiędzy różnymi częściami przewodzącymi projektuje się połączenia wyrównawcze.

W najniższej kondygnacji budynku projektuje się główną szynę wyrównawczą, do której należy przyłączyć:

- przewód ochronny
- metalowe rurociągi w-k, c.o., gazu i inne masy metalowe.

Połączenia wykonać płaskownikiem stalowym ocynkowanym FeZn 30x4 i przewodem miedzianym 35mm².

W łazienkach projektuje się wykonanie połączeń wyrównawczych miejscowych.

Połączenia wykonać przewodem miedzianym 4 mm² w rurkach fi 16 łącząc części przewodzące dostępne i przewód ochronny PE z częściami przewodzącymi obcymi (rurociągi metalowe - wodne, gazowe, c.o., wanna, natrysk).

25. Instalacja odgromowa

Instalacja odgromowa budynku zostanie zaprojektowana przy pomocy zwodów poziomych niskich z drutów FeZn Ø 8mm. Do zwodów poziomych projektuje się przyłączyć wszystkie elementy metalowe znajdujące się na dachu jak świetliki, rynny, obróbki blacharskie itp.

Przewody odprowadzające wykonane drutem FeZn Ø 8 mm prowadzić w ścianach zewnętrznych w rurach o średnicy fi 28 pod tynkiem. Instalację należy przyłączyć do uziomu poprzez złącza kontrolne. Odprowadzenia pionowe należy połączyć za pośrednictwem zacisków kontrolnych (umieszczonych w skrzyneczkach) z uziomem budynku na wysokości 1,2 m.

Rezystancja uziomu nie powinna przekroczyć 10 Ω.

Instalację odgromową wykonać i odebrać zgodnie z wymaganiami zawartymi w PN – EN 62305.

26. Uwagi końcowe

Przedstawione w dokumentacji projektowej urządzenia techniczne, oraz materiały ze wskazaniem producenta należy traktować jako przykładowe. Wykonawca może zaproponować innych producentów dla urządzeń i materiałów określonych w projekcie z zachowaniem odpowiednich równoważnych parametrów technicznych dla osiągnięcia oczekiwanej funkcjonalności całego układu będącego przedmiotem opracowania, z jednoczesnym zapewnieniem uzyskania wszelkich wymaganych uzgodnień.

Wszelkie zmiany dotyczące zastosowanych urządzeń i materiałów, oraz tras prowadzenia poszczególnych instalacji należy konsultować z projektantem.

Prace montażowe poszczególnych instalacji wykonać zgodnie z wytycznymi producentów poszczególnych urządzeń i materiałów.

Projektujący nie ponosi odpowiedzialności za zmiany dokonane przez wykonawcę bez zgody pisemnej osób projektujących. Opracowanie chronione Ustawą o Prawie Autorskim i Prawach Pokrewnych (Dz.U. Nr 24/94 poz.83 z dnia 4 lutego 1994r.).

Prace wykonywać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót”. W trakcie realizacji przestrzegać przepisów BHP i PPOŻ.

Wszystkie przedstawione w projekcie rozwiązania systemowe , firmy i materiały są przykładowe i mogą ulec zmianie na etapie projektu wykonawczego w uzgodnieniu z Inwestorem.

27. Normy i przepisy

Projekt została opracowany w oparciu o obowiązujące normy i przepisy . Przy realizacji robót Wykonawca winien również stosować się do przedmiotowych norm

- Rozporządzenie nr 305/2011 (CPR)
- N SEP-E-007:2017-09 Instalacje elektroenergetyczne i teletechniczne w budynkach
- PN-EN 50575:2015-03 " Kable i przewody elektroenergetyczne, sterownicze i telekomunikacyjne - Kable i przewody do zastosowań ogólnych w obiektach budowlanych o określonej klasie odporności pożarowej"
- PN-HD 60364-4-41 - "Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed porażeniem elektrycznym",
- PN-HD 60364-4-43 - "Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym",
- PN-IEC 60364-4-473 - "Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym".
- PN-IEC 60364-5-523 - "Instalacje w obiektach budowlanych.. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalności prądowe długotrwałe przewodów",
- PN-IEC 60364-5-53 - "Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza",
- PN-HD 60364-5-54 - "Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne",
- PN-HD 60364-5-56 - "Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa",
- PN-EN 62305-1 - "Ochrona odgromowa cz.1. Zasady ogólne
- PN-EN 62305-2 - "Ochrona odgromowa cz.2. Zarządzanie ryzykiem
- PN-EN 62305-3 - "Ochrona odgromowa cz.3. Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życiem
- PN-EN 62305-4 - "Ochrona odgromowa cz.4. Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach .
- PN-EN-12464-1 - "Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach",
- PN-EN-1838 - "Oświetlenie awaryjne" Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi". [Dz. Ust. nr 151 poz. 1256 z dnia 17. września 2002 r.).
- Dziennik Ustaw Nr 75 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04. 2002 w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie .
- Dziennik Ustaw Nr 56 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.03. 2009 zmieniające rozporządzenie sprawie warunków jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych.
- PN-EN 50173-1:2011 Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego -- Część 1: Wymagania ogólne;
- PN-EN 50173-2:2008/A1:2011 Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego -- Część 2: Pomieszczenia biurowe

- PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków
- PN-EN 50174-1:2010/A1:2011 Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Część 1: Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości
- PN-EN 50346:2004/A2:2010 Technika informatyczna -- Instalacja okablowania - - Badanie zainstalowanego okablowania
- PN-EN 50131-1:2009 Systemy alarmowe -- Systemy sygnalizacji włamania i napadu

OBLICZENIA TECHNICZNE

1. Bilans mocy

$P_o = 40,0 \text{ kW}$ – moc obliczeniowa (przyłączeniowa)

2. Dobór wewnętrznych linii zasilających (WLZ) i zabezpieczeń

Zgodnie z normą PN-HD 60364 powinny być spełnione warunki:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z \text{ oraz } I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z$$

gdzie:

I_B – prąd obliczeniowy w obwodzie [A]

I_N – prąd nastawienia urządzenia zabezpieczającego [A]

I_Z – prąd obciążalności długotrwałej kabla/przewodu [A]

I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego [A]

Prąd obciążenia "RG" WLZ-01:

$$I_0 = \frac{P_0}{\sqrt{3} * 400 * \cos \varphi * n} = 46,5 \text{ A}$$

Dobrano linię zasilającą 4 x 25mm Cu, $J_d = 68 \text{ A}$, $I_{BN} = 63 \text{ A}$

TABLICA	RG	TG (istn)	T1	T2	TPC	TW
Pi	77,5	4	24,1	25,2	7,75	5
Po	40	3,1	14,1	12,8	5	5
Io	62,0	4,8	21,9	19,8	7,8	7,8
Typ kabla	4 x 25 Cu	5x6 Cu	5x6 Cu	5x6 Cu	5x6 Cu	5x6 Cu
l [m]	35	10	1	35	25	25
S [mm]	25	6	6	6	6	6
ΔU [%]	0,63	0,06	0,03	0,83	0,23	0,23
IB [A]	62,0	4,8	21,9	19,8	7,8	7,8
IN [A]	63	25	25	25	25	20
IZ [A]	73	29	29	29	29	29
I2 [A]	100,8	40,0	40,0	40,0	40,0	32,0
1,45*IZ [A]	105,85	42,05	42,05	42,05	42,05	42,05
IA [A]	372,1	28,8	131,2	119,1	46,5	46,5
Zs [Ω]	0,040	0,045	0,018	0,119	0,089	0,089
Zs*IA<230	14,9	1,3	2,4	14,2	4,2	4,2

3. Skuteczność przeciwporażeniowej dla urządzeń elektrycznych

Skuteczność ochrony przed porażeniem należy sprawdzić przez pomiary po wykonaniu instalacji. Skuteczność ochrony przed porażeniem przez „szybkie wyłączenie” wyłącznikami instalacyjnymi lub bezpiecznikami jest spełnione dla warunku:

$$Z_S \times I_A < U_O$$

gdzie:

Z_S - impedancja pętli zwarciowej;

I_A - wartość prądu w amperach, zapewniająca zadziałanie urządzenia odłączającego w czasie określonym w tabeli nr 2 lub dla części instalacji zgodnie z paragrafem 17. Ust. Nr 3 - w czasie nie przekraczającym 5 sek. (obwody rozdzielcze) i 0,4 sek. (obwody pozostałe);

U_O - napięcie pomiędzy przewodem skrajnym a ziemią w V (230V).

4. Dobór akumulatora central alarmowych

Zgodnie z PN-EN 50131-1 system alarmowy w klasie 2 spełnia następujące wymagania odnośnie czasu pracy przy zaniku zasilania podstawowego:

$$Q_{min} = 1,25 \times (A1 \times t1 + A2 \times t2)$$

gdzie :

Q_{min} – pojemność akumulatora ,

$A1$ – pobór prądu w czasie dozoru ,

$A2$ – pobór prądu w czasie alarmowania (dozór+sygnalizacja) ,

$t1$ - czas dozoru dla odpowiedniej klasy (tu wynosi 12 godz.)

$t2$ - czas alarmowania dla odpowiedniej klasy (tu wynosi 0,5 godz.)

Dla centrali CA1

Pobór prądu w trakcie dozoru ($A1$)

Urządzenie	Ilość (szt.)	Jednostkowy Pobór prądu (mA)	Summaryczny pobór prądu (mA)
Centrala alarmowa Integra 32	1	337	337
Ekspander wejść	2	80	160
Manipulator	1	90	90
Czujka dualna (PIR+MW)	27	15	405
Radiolinia	1	60	60
Moduł ethernetowy	1	80	80
Moduł GSM	1	275	275

Razem: 1407 mA = 1,5A

Pobór prądu przez sygnalizatory w czasie alarmu $A2$:

Urządzenie	Ilość (szt.)	Jednostkowy pobór prądu (mA)	Summaryczny pobór prądu (mA)
Sygnalizator zewnętrzny	1	500	500
Sygnalizator wewnętrzny	1	320	320

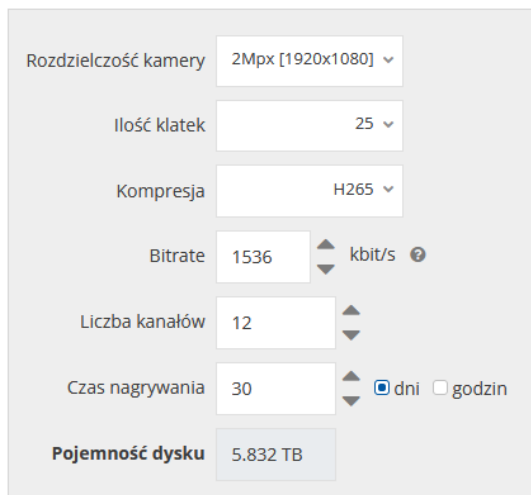
Razem: 820 mA = 0,82 A

$$Q_1 = 1,25 \times (1,5 \times 12 + 0,82 \times 0,5) = 23,02 \text{ Ah}$$

Dobrano akumulator 12V, żelowy o pojemności 26Ah.

5. Obliczenie pojemności dysku wideorejestratora

Do obliczenia wymaganej pojemności dysków rejestratora posłużono się dostępnym kalkulatorem. Wyniki oraz dane wejściowe przedstawiono poniżej



The image shows a web-based calculator for determining the required storage capacity for a video recorder. The interface includes several input fields and a final result display. The inputs are: Resolution (2Mpx [1920x1080]), Frames per second (25), Compression (H265), Bitrate (1536 kbit/s), Number of channels (12), and Recording time (30 days). The final calculated result is 5.832 TB.

Parameter	Value
Rozdzielczość kamery	2Mpx [1920x1080]
Ilość klatek	25
Kompresja	H265
Bitrate	1536 kbit/s
Liczba kanałów	12
Czas nagrywania	30 dni
Pojemność dysku	5.832 TB

Dobrano dwa dyski SATA o łącznej pojemności 2x3TB

6. Obliczenia natężenia oświetlenia ogólnego oraz awaryjnego

Symulacja obliczeń natężenia oświetlenia ogólnego i awaryjnego oraz rozmieszczenie opraw zostało wykonane w programie DiaLUX. Wyniki symulacji przedstawiono w zestawieniu.

ZAŁĄCZNIKI

RYSUNKI