

Opis Techniczny

1. Cel opracowania:

Opracowanie obejmuje projekt instalacji elektrycznych budynku przedszkola w Koziegłowach, gmina Czerwonak, arkusz13, działka nr 164/5, 164/4.

2. Podstawa opracowania:

- Wytyczne Inwestora,
- Projekt architektoniczno-budowlany,
- Projekt technologii i elementów wyposażenia,
- Projekt instalacji c.o. i wentylacji,
- Obowiązujące normy i przepisy,
- Mapa terenu – plan zagospodarowania działki.

3. Zakres opracowania:

Wewnętrzne linie zasilające, oświetlenie zewnętrzne, instalacje oświetleniowe, siły i gniazd wtykowych, połączenia wyrównawcze, instalacje odgromowe i ochrona przeciwprzebieciowa, instalacje RTV i teletechniczne.

4. Dane techniczne:

moc zainstalowana w całym budynku :	157,19kW
moc szczytowa:	60,53kW
współczynnik mocy $\cos \varphi$:	0,93

5. Wewnętrzne linie zasilające i oświetlenie terenu:

W celu zasilenia obiektu w energię elektryczną należy wykonać wewnętrzną linię zasilającą od projektowanego złącza kablowego z pomiarem energii. Montaż i zasilenie złącza kablowego jest zadaniem wykonywanym w ramach umowy przyłączeniowej przez Enea-Operator.

Od złącza kablowego należy ułożyć kabel YAKY 4x120 mm² do rozdzielnicy elektrycznej RG umieszczonej w budynku. Zabezpieczeniem kabla w złączu będą wkładki topikowe gG100A. W celu uziemienia rozgałęzienia przewodu PEN na PE i N w rozdzielnicy RG, wykonać połączenie szyny GSU z uziomami fundamentowym i otokowym. Rezystancja uziemienia powinna być bliska wartości 5Ω.

Przy złączu kablowym i przy wejściu do budynku pozostawić zapas kabla. Kabel układać w wykopie na głębokości 0,8 m na 10cm podsypce z piasku. Przejścia kabla pod terenem utwardzonym i skrzyżowania z innymi instalacjami, wykonać w rurze osłonowej DVK 110. Po ułożeniu kabli wykopy należy zasypać 10 cm warstwą piasku oraz warstwą gruntu rodzimego, 25 cm nad kablem układać niebieską folię kablową. Podejścia do rozdzielnicy RG w budynku wykonać w rurze osłonowej o średnicy 110mm.

Całość prac wykonać zgodnie z N SEP-E-004. Przed zasypaniem linii kablowych należy przeprowadzić inwentaryzację geodezyjną kabli.

Po ułożeniu kabli - przeprowadzić pomiary pomontażowe rezystancji izolacji, ciągłości żył. Usytuowanie kabla w/z przedstawiono na rysunku zagospodarowania terenu – rys nr 1.

Oświetlenie zewnętrzne :

Zaprojektowano obwód linii kablowej wyprowadzonej z rozdzielnicy RG i zasilającej oświetlenie terenu. Kabel YKYżo 5x10 mm² dobrano jak dla latarni parkowych (np. ZFD1-136) o charakterze ozdobnym, wyposażonych w źródła światła o mocy nie większej niż 75W. Głębokość ułożenia kabla 0,6m. Przy ostatnich słupach wykonać stabilizujące uziomy prętowe, pionowe PP2x6. Pozostałe elementy jak dla kabla w/z. Przejścia kabla pod terenem utwardzonym i skrzyżowania z innymi instalacjami, wykonać w rurze osłonowej DVK 75. Kabel wprowadzić pod zaprojektowany układ załączania oświetlenia zewnętrznego w rozdzielnicy RG. Sterowanie przekaźnikiem zmiernym z możliwością odstawienia i załączenia ręcznego. Oprawy zamontować na słupach typu MABO, o wysokości 4m. Fundament słupa F100/30.

6. Pomiar energii (zadanie ENEA Operator S.A.).

Zgodnie z warunkami przyłączenia przewidziano półpośredni układ energii zlokalizowany w złączu kablowym na granicy działki, z trzema przekładnikami prądowymi typu IMW 100/5A, Sn=5VA, kl. 0,5, FS=5, Ith=60xIpn, Idyn=150xIpn, legalizowane.

Do pomiaru zużycia energii elektrycznej służyć będzie licznik 3-systemowy np. typu A1350 kWh,+kvarh,-kvarh. Licznik zostanie zamontowany przez służby Enea-Operator S.A. w ramach opłaty przyłączeniowej.

7. Połączenia wyrównawcze .

W pomieszczeniu rozdzielni RG wykonać główną szynę uziemiającą GSU (skrzynka z zaciskami 35/25mm² np. typu AM4 Ensto). Szynę połączyć z projektowanym uziomem otokowym i przewodem Lyżo35mm² z szyną PE rozdzielnicy RG. Do szyny GSU podłączyć przewodem LYżo25mm² metalowe elementy konstrukcji budynku (rury c.o., wod.kan., kanały wentylacyjne itp.) oraz skrzynki połączeń wyrównawczych LSW w poszczególnych pomieszczeniach. Wykonać połączenia wyrównawcze w pomieszczeniach węzła ciepłego i kuchni oraz przy projektowanej szafie GPD (Główny Punkt Dystrybucyjny sieci IT).

W łazienkach wykonać przewodem DYżo4mm² lokalne połączenia wyrównawcze łącząc z przewodem PE metalowe elementy konstrukcyjne, metalowe rury wodne i kanalizacyjne oraz elementy wyposażenia łazienki (brodziki, wanny).

8. Rozdzielnice elektryczne:

Rozdzielnicę główną RG zamontować wolnostojąco w pomieszczeniu technicznym nr 49.

Przewiduje się wykonanie n/w podrozdzielnic:

1. Rozdzielnica R1 – zasilająca odbiorniki w sali wielofunkcyjnej, biurach i ostatniej sali. Montaż rozdzielnicy w/t , skrzynka rozdzielcza o min. IP43 z drzwiami.
2. Rozdzielnica Rwc – zasilająca odbiorniki węzła ciepłego. Montaż rozdzielnicy n/t, skrzynka rozdzielcza o min. IP54 z drzwiami.

Montaż rozdzielnic na wysokości mieszczącej się w granicach 0,9m-2,0m od poziomu podłogi.

W rozdzielnicy RG przewidziano pole odpływowe oraz przekładnik prądowy dla ewentualnego podłączenia baterii kondensatorów. Konieczność instalacji baterii ocenić po uruchomieniu obiektu.

Schematy rozdzielnic RG i R1 znajdują się w załączeniu.

Schemat i wyposażenie rozdzielnicy Rwc należy doprecyzować na etapie wykonawstwa. W projekcie przewidziano stosowną rezerwę pól na aparaty w które należy doposażyć rozdzielnicę na podstawie projektu węzła ciepłego – opracowanie wykonywane przez Dalkia.

Rozdzielnice wyposażać w kluczyki do zamykania drzwi.

9. Wytyczne Dalkia Poznań S.A. w zakresie przygotowania pomieszczenia węzła ciepłego

Zgodnie z wytycznymi Dalkia Poznań S.A. (w załączeniu) zaprojektowano montaż rozdzielnicy RWC w pomieszczeniu węzła ciepłego. Montaż rozdzielnicy n/t, skrzynka rozdzielcza metalowa o min. IP54 z drzwiami. Wyposażenie rozdzielnicy sprecyzować na etapie wykonawstwa, powinna jednak zawierać elementy określone w załączonym schemacie modernizacji instalacji elektrycznej węzłów ciepłych.

Jedną z opraw oświetleniowych w pomieszczeniu wyposażać w moduł oświetlenia awaryjnego.

Dwutaryfowy podlicznik zużycia energii elektrycznej przez odbiorniki zasilane z RWC znajdować się będzie w rozdzielnicy głównej.

10. Korytka kablowe i kanały instalacyjne, układanie przewodów.

W części budynku ze stropami podwieszanymi oraz w pomieszczeniach technicznych (patrz plan nr 2) przewidziano instalację korytek dla kabli nN i kabli teletechnicznych, Korytka kablowe należy instalować w ciągach komunikacyjnych ponad poziomem sufitu podwieszanego, w miejscach oznaczonych na rysunkach. Korytka należy mocować do

elementów konstrukcyjnych budynku oraz połączyć przewodem LYżo6mm² z szynami PE w rozdzielnicach elektrycznych. Korytka układane na wysokości poniżej 2,5m należy wyposażać w pokrywy. Zachować 30cm odstęp pomiędzy korytkami do kabli teletechnicznych i kabli nN.

Poza korytkami przewody należy układać pod tynkiem lub na konstrukcjach sufitu podwieszanego w ochronnych rurkach karbowanych.

11. Instalacje oświetleniowe, siły i gniazd wtykowych– zasady ogólne.

- przejścia kabli przez ściany stanowiące przegrody pożarowe należy uszczelnić masami z atestem P-Poż
- części obwodów elektrycznych, układane powyżej sufitów podwieszanych układać w giętkich, karbowanych rurach instalacyjnych typu „peschel”.
- pozostałe odcinki przewodów prowadzić pod 5mm warstwą tynku.
- do opraw oświetlenia awaryjnego należy doprowadzić dodatkową żyłę sygnalizującą zanik napięcia.
- instalacje elektryczne należy wykonać przewodami kabelkowymi YDYt i YDYżo (w pomieszczeniach) i kablami YKYżo (na zewnątrz pomieszczeń).
- we wszystkich pomieszczeniach należy stosować gniazda wtyczkowe ze stykami ochronnymi (bolec ochronny) , do których należy przyłączać przewód ochronny PE.
- stosować tylko gniazda elektryczne z przesłonami styków.
- do wszystkich wypustów oświetleniowych doprowadzić przewód ochronny PE.
- stosować tylko świetlówki o współczynniku oddawania barwy Ra≥85 tj. świetlówki TLD /840 i TLD /830, Zastosowanie zwykłych świetlówek spowoduje obniżenie średniego natężenia oświetlenia w stosunku do projektowanego o ok. 30%
- w umywalniach i korytarzach stosować osprzęt o IP44, w kuchni o IP54, w pozostałych pomieszczeniach o IP20 (patrz wykazy na planach instalacji)

Załączanie obwodów oświetleniowych ciągów komunikacyjnych realizowane będzie miejscowo przy pomocy przekaźników impulsowych zmieniających swój stan po podaniu chwilowego impulsu napięciowego (przyciśnięcie przycisku) lub przez czujnika ruchu i obecności.

Oświetlenie ewakuacyjne zrealizowano przy pomocy opraw z własnym podtrzymaniem – czas autonomii 2h.

Łączniki i przyciski instalacyjne montować na wysokości 1,5m.

Wysokość montażu gniazd:

- Z uwagi na bezpieczeństwo dzieci wszystkie gniazda wtykowe zlokalizowane w pomieszczeniach do których mają dostęp przedszkolaki umieszczono na wysokości 140 cm nad poziomem podłogi. Dodatkowym zabezpieczeniem jest zastosowanie gniazd z blokadą mechaniczną (przesłony styków), która uniemożliwia włożenie pojedynczego, cienkiego przedmiotu.
- W pom. biurowych gniazda montować na wysokości 0,3m,
- W kuchni na wysokości ok. 1,3m (uzgodnić z Inwestorem na etapie montażu),
- W pomieszczeniach technicznych i magazynowych, na wysokości 1,2m,
- W pomieszczeniach socjalnych na wysokości 1,2m (uzgodnić z Inwestorem na etapie montażu),

12. Zasilanie wpustów dachowych.

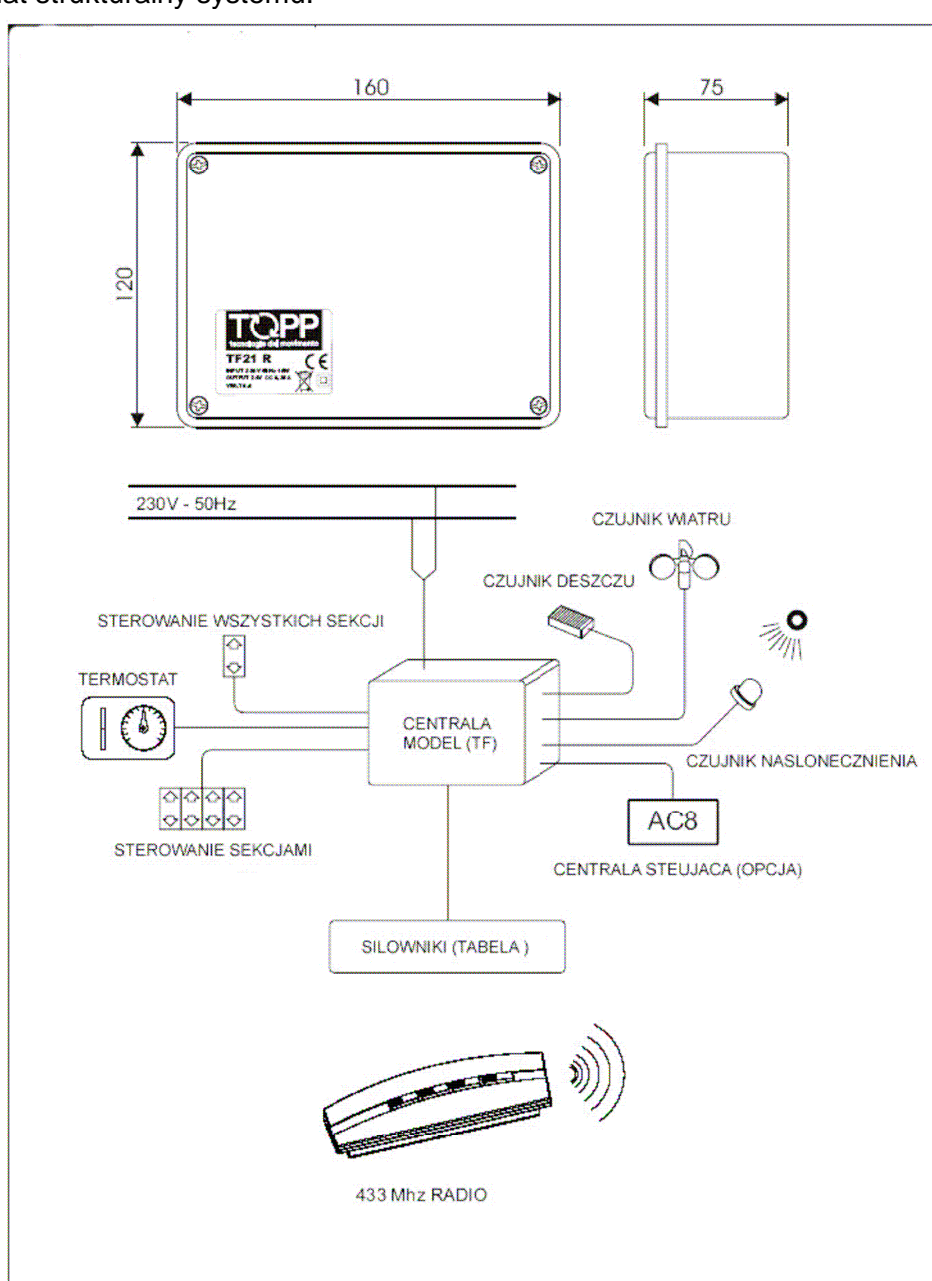
Zaprojektowane wpusty dachowe w wersji ogrzewanej są wyposażone w elektryczną oporową taśmę grzejną o mocy 15-20W oraz trójżyłowy przewód (3x1.5mm²) długości ok. 1m do bezpośredniego podłączenia z obwodem 230V o zabezpieczeniu do 16A. Zgodnie z wytycznymi producenta zastosowane zabezpieczenia obwodów powinny mieć charakterystykę C. Dodatkowo przewidziano zamontowanie rozłącznika różnicowoprądowego o czułości 30 mA i czasie zadziałania 100 ms. Automatem włączenie podgrzewania wpustu następuje w chwili spadku temperatury otoczenia poniżej 4°

C, a wyłączenie przy ponownym wzroście temperatury powyżej 4°C. W celu zmniejszenia zużycia energii drugi termostat powinien wyłączyć ogrzewanie wpustu przy temperaturze poniżej - 8°C. Czujki zewnętrzne temperatury zainstalować na ścianie zewnętrznej pomieszczenia technicznego, w miejscu osłoniętym od bezpośredniego działania słońca.

13. Zasilanie i sterowanie świetlikami dachowymi.

Zaprojektowano układ sterowania świetlikami dachowymi na bazie centrali pogodowej TF44 Caspol współpracującej z czujnikami wiatru, deszczu i nasłonecznienia oraz lokalnie z przyciskami żaluzjowymi z pozycją neutralną. Przyjęto, że świetliki będą przesuwane siłownikami liniowymi na napięcie 230V i poborze prądu ok. 0,35A (np. SL60)

Schemat strukturalny systemu:



DANE TECHNICZNE:	TF 44 / TF 44 R
Napięcie zasilania	230 V
Napięcie wyjściowe	230 V
Maksymalne natężenie prądu	5,2 A (1,3 A x 4)
Maksymalna moc	1200 W (300 W x 4)
Ilość wyjść dla siłowników	4

Podwójna izolacja	TAK
Temperatura pracy	- 5 do + 50 C
Wymiary	160mm x 120mm x 75 mm
Maksymalna ilość podłączonych C20	8
Maksymalna ilość podłączonych ACK4	16
Maksymalna ilość podłączonych SL 60	16
Maksymalna ilość podłączonych C30	16
Maksymalna ilość podłączonych C40	20
Współpraca:	Czujnik wiatru RW, czujnik deszczu RPR, czujnik światła RL, termostat, centrala AC8, (pilot TR8 z centralą TF44R)

INSTALACJA CZUJNIKÓW:

- Czujnik deszczu należy zamontować pod kontem 5-10 st względem horyzontu. Nie należy montować czujnika pod drzewami oraz blisko ścian – może spowodować to zaburzenia pracy urządzenia nieadekwatne do panujących warunków meteorologicznych.
- Czujnik wiatru należy podobnie jak czujnik deszczu zamontować w miejscu wolnym od przeciągów z daleka od drzew, kominów etc w celu zapewnienia właściwego odczytu aktualnych warunków meteorologicznych.
- Czujnik nasłonecznienia należy zamontować jak najbliżej okien, świetlików obsługiwanych przez siłowniki / rolety tak aby padające światło miało taką samą intensywność jak wpadające przez świetlik , okno

TRYB AUTOMATYCZNY:

- Kiedy zostaną przekroczone zaprogramowane wartości wiatru lub czujnik wykryje opady, centrala zamknie wszystkie okna /świetliki automatycznie – ten tryb ma priorytet nad innymi wydanymi poleceniami
- Po zadziałaniu czujników i zamknięciu okien centrala blokuje możliwość automatycznego otwarcia na 6 min (w przypadku zadziałania czujnika wiatru) po czym sprawdza czy wiatr ustał
- Po zadziałaniu czujnika deszczu centrala zamyka okna i blokuje możliwość manualnego otwarcia na 10 min po czym sprawdza czy czujnik jest wilgotny czy suchy
- Wartość progową wiatru ustawia się za pomocą przełączników

14. Wyłączanie przeciwpożarowe i awaryjne.

Wyłącznik główny w rozdzielnicy RG wyposażony w wyzwalacz wzrostowy tworzący razem z Przyciskami Awaryjnymi zamontowanym przy drzwiach wejściowych do budynku (rys.2) układ wyłączania przeciwpożarowego i awaryjnego. Przyciski Awaryjne należy instalować w zamykanych skrzynkach z szybką (prod. Elektromex lub Gewiss). Na odcinku rozdzielnica RG - Przyciski Przeciwpożarowe należy ułożyć niepalne kable typu NKGs 2x1,5m².

15. Ochrona od przepięć:

W projektowanej rozdzielnicy RG zainstalować spełniający funkcję I i II stopnia ochrony przeciwprzepięciowej ogranicznik przepięć typu SP800 lub Dehnventil TN-S. W pozostałych rozdzielnicach zainstalować II stopień ochrony przeciwprzepięciowej - ograniczniki SPN415 (graniczny prąd udarowy 40kA, poziom ochrony U<1,2kV).

16. Instalacja okablowania strukturalnego

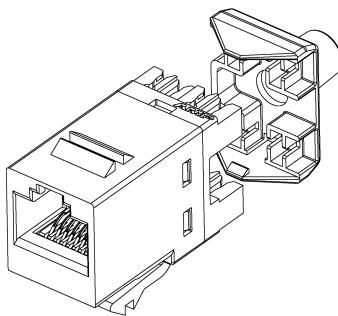
Zadaniem instalacji teleinformatycznej jest zapewnienie transmisji danych i głosu poprzez okablowanie Klasy E / Kategorii 6.

Instalacja logiczna obejmuje 15 modułów gniazd ekranowanych RJ45 kat.6 umieszczonych w płycie czołowej z uchwytem typu Mosaic 45 i zainstalowanych p/t w pomieszczeniach biurowych i salach przedszkola. Do każdego punktu logicznego PEL

doprowadzić należy dwa kable skrętkowe 4-parowe kategorii 6 o konstrukcji F/FTP w powłoce zewnętrznej PVC i paśmie przenoszenia 250 MHz. Kable rozprowadzić w korytku kablowym 50mm oraz p/t w rurkach instalacyjnych.

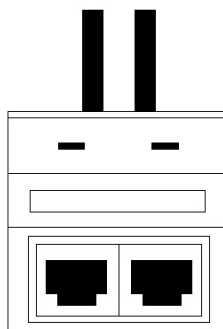
Punkty logiczne (PEL) występować powinny w następującej konfiguracji:

Gniazdo teleinformatyczne RJ45 SL 45x45 (moduł SL (rys. 1) charakteryzujące się mniejszymi wymiarami zewnętrznymi, co umożliwia łatwiejszy i prostszy montaż całego gniazda) z możliwościami transmisyjnymi do 250MHz. Zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm każde gniazdo ma stanowić trwałe zakończenie jednego czteroparowego kabla U/UTP 250MHz. Widok Punktu Logicznego pokazany na rysunku 2.



Rys. 1 Moduł nieekranowany RJ45 SL, kat.6.

2x Kabel F/FTP kat. 6
(PiMF) 4 pary 250MHz



Rys.2 Konfiguracja Punktu Logicznego PEL .

W skład Punktu Elektryczno-Logicznego PEL wchodzi również :

- dwa lub trzy gniazda 16A/230V typu DATA dla urządzeń informatycznych
- dwa lub trzy gniazda 16A/230V dla urządzeń biurowych

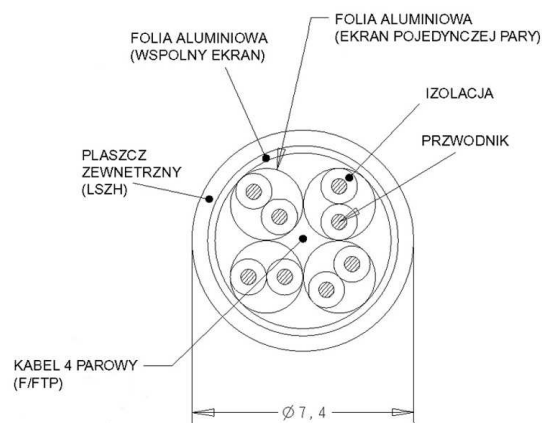
Panel krosowy umieszczony w szafie kablowej ma mieć wysokość montażową 1U, zapewniając tym samym odpowiednie zajętości miejsca w szafach dystrybucyjnych. Gniazda – moduły RJ45 paneli krosowych muszą być zarabiane standardowymi narzędziami instalatorskimi, tj. narzędziem umożliwiającym zarobienie wszystkich 8 żył jednocześnie.

WYMAGANE PARAMETRY KABLA TELEINFORMATYCZNEGO:

Opis konstrukcji::

Opis:	Kabel F/FTP (PiMF) Kat 6 250MHz
Zgodność z normami:	ISO/IEC 11801:2002 wyd.II, ISO/IEC 61156-5:2002, EN 50173-1:2007, EN 50288-3-1, TIA/EIA 568-B.2 (parametry kategorii 6), IEC 60332-3 Cat. C (palność), IEC 60754 część 1 (toksyczność),

	IEC 60754 część 2 (odporność na kwaśne gazy), IEC 61034 część 2 (gęstość zadymienia)
Średnica przewodnika:	drut 23 AWG ($0,546 < \varnothing < 0,61\text{mm}$)
Średnica zewnętrzna kabla	7,4 mm
Minimalny promień gięcia	45 mm
Waga	55 kg/km
Temperatura pracy	-20°C do +70°C
Temperatura podczas instalacji	0°C do +70°C
Ośłona zewnętrzna:	LSZH, kolor biały
Ekranowanie par:	laminowana plastikiem folia aluminiowa
Ogólny ekran:	laminowana plastikiem folia aluminiowa



Rys. 3 Przekrój kabla F/FTP (PiMF), kat.6 250MHz

Charakterystyka elektryczna – wartości typowe:

Impedancja 1-450 MHz:	100 ±15 Ohm
Pasma przenoszenia (robocze)	250MHz
Vp	74%
Tłumienie:	35dB/100m przy 300MHz; 43dB/100m przy 450MHz
NEXT	75dB przy 300MHz; 70dB przy 450MHz
Opóźnienie:	450ns/100m przy 250MHz; 450ns/100m przy 450MHz
RL:	18,8dB przy 250MHz
ACR:	40dB przy 300MHz; min 27dB przy 450MHz

Główny Punkt Dystrybucyjny (GPD) fizycznie stanowi szafka wisząca dzielona 9U, głębokość 500mm o wysokości 9U. Przewidziano instalację szafki w pokoju administracyjnym nr . Szafa powinna być wyprodukowana przez tego samego producenta, co elementy okablowania poziomego. W szafie zainstalować urządzenia pasywne zgodne z poniżej załączoną specyfikacją materiałową oraz rys. nr T3. Dostawa urządzeń aktywnych oraz serwera należy do odpowiednich służb Inwestora lub nastąpi na jego zlecenie po wyborze firmy nadzorującej sieć komputerową przedszkola.

Infrastrukturę kablową należy wykonać w oparciu o kompletny system jednego producenta.

Panel telefoniczny powinien posiadać 25 portów RJ45, z możliwością rozszycia do dwóch par na każdy port na płycie drukowanej PCB. Panel telefoniczny ma mieć wysokość montażową 1U i zawierać zintegrowaną prowadnicę, umożliwiającą na przymocowanie kabli mających zakończenie na panelu.

Zmiana toru telefonicznego do transmisji sprowadza się to odpowiedniego przekrośowania sygnału za pomocą kabla zakończonych złączami RJ45. Transmisja odbywa się po okablowaniu poziomym.

Wyposażenie szafy dystrybucyjnej

0-1644042-3	Panel "AMPTRAC Ready" ekranowany 24 port PCB kat.6, T568A/B, dla F/UTP, F/FTP, S/FTP (PiMF), 1U, RAL7035	szt.	2
0-1711213-3	Panel telefoniczny 25 Port RJ45, UTP (50x2pary), PCB, 1U RAL7035	szt.	1
0-L953101-1	Listwa zasilająco-filtrująca 5 gniazd z zabezpieczeniem	szt.	1
0-0558329-1	Wieszak poziomy 1U, 19" RAL9005	szt.	1
1-0959385-1	Kabel krosowy ekranowany EMT PiMF 600 MHz, RJ45, 0.5m	szt.	6
0-0959385-1	Kabel krosowy ekranowany EMT PiMF 600 MHz, RJ45, 1m	szt.	9
0-0941761-9	Kabel krosowy U/UTP kat.5+, RJ45, 0.5m	szt.	6
0-0941761-5	Kabel krosowy U/UTP kat.5+, RJ45, 1m	szt.	9
0-L940012-1	Szafa wisząca dzielona 9U gł. 500mm	szt.	1
0-L346993-1	Zestaw montażowy CLIPKO do osprzętu 19" kpl. 4szt	kpl	5
0-L953087-0	Wentylator do szafy wiszącej	szt.	1

Osprzęt po str abonenckiej

0-1711417-1	Płyta czołowa kątowna 45x45 2xRJ45 do modułów SL UTP/STP/PiMF, uchwyt Mosaic 45, RAL9010 (0-0336793-1)	szt.	15
0-1375188-1	Moduł gniazda RJ45 ekranowany kat.6 SL, STP/S-STP T568A/B	szt.	30
0-0959385-3	Kabel krosowy ekranowany EMT PiMF 600 MHz, RJ45, 3m	szt.	15

Kable

0-1711007-1	Kabel F/FTP (PiMF) kat.6, 4 pary 23AWG, LSZH, 500m, 25 lat gwarancji	szt.	2
0-1711494-1	Kabel U/UTP 25 par kat.3, drut 24AWG 100 Ohm, LSZH, (500m) 57888-3	mb	8

17. Centrala telefoniczna

Dobrano centralę typu Slican CCT 1668 S z wyposażeniem:1 cyfrowa linia miejska i 16 abonentów wewnętrznych.

Cechy centrali:

- Jest to centrala cyfrowa produkowana od 2 lat, przystosowana do korzystania z usług typu VoIP .
- Możliwość rozbudowy do 24 numerów wewnętrznych. Posiada do 9 różnych zapowiedzi informacyjnych nagrywanych przez użytkownika DISA po wysłuchaniu których można wybrać nr wewnętrzny, jak również infolinii.
- Centrala sama rozróżnia rozmowę wewnętrzną od miejskiej (nie trzeba wybierać 0).
- Nowoczesna taryfikacja rozmów wychodzących i **przychodzących** – rozliczanie sekundowe.
- Indywidualne i wspólne książki telefoniczne.
- Centrala umożliwi korzystanie z prefiksów kilku operatorów.
- Identyfikacja oraz prezentacja abonenta dzwoniącego z miasta na aparacie wewnętrznym **CLIP**
- Możliwość nagrywania rozmów.
- Zdalny nadzór nad centralą.

Wyposażenie dodatkowe centrali:

Karta LAN –VOIP

Aparat systemowy sekretarsko dyrektorski

Karta bramki GSM (tanie komórki)

18. Instalacja gniazd RTV.

W miejscach wskazanych na planach przewiduje się zabudowę gniazd RTV końcowych. Przewody typu RG-6 należy układać w rurkach typu RB i bez cięcia zakończyć w miejscu uzgodnionym uprzednio z Inwestorem (przewidziano pokój biurowy nr 08). Doprowadzenie sygnałów zewnętrznych (kablowa RTV) oraz podział sygnału wykona firma operatorska na zlecenie Inwestora.

19. Instalacja domofonowa.

- Postanowiono wybrać do realizacji instalacji domofonowej system „4 + n” firmy MIWI Urmet typu SINTHESI mod. 1145
- Instalacja domofonowa składa się będzie z trzech kaset rozmównych z modułem rozmównym oraz przyciskami wywołania , unifonów „Atlantico” 1133 oraz zestawu elektroniki w rozdzielni głównej przedszkola.
- Przewiduje się następujące urządzenia:
 - przy wejściach do budynku (3 kpl)
 - o kasetka rozmówna z płytą na moduł rozmówny [1145/20],
 - o moduł rozmówny [1145/500],
 - o płyta z 4-roma przyciskami wywołania [1145/14] - 2 szt,
 - o obudowa p/t dla 3 modułów [1145/53] z ramką frontową [1145/713]
 - w salach unifony Atlantico [1133] – 7 kpl;
 - w rozdzielni elektrycznej
 - o zasilacz do kaset rozmównych typu 18K – 1 szt,
 - o transformator typu 9000/230 – 1 szt do zasilania elektrozaczepów
 - o przekaźniki typu P1E – 2 szt do pracy równoległej trzech kaset rozmównych.
- Zasilacz 18K, transformator 9000/230 oraz przekaźniki P1E montować w rozdzielni elektrycznej głównej w pomieszczeniu technicznym przedszkola – zasilic z wydzielonych obwodów 230VAC.
- Kasety rozmówne oraz unifony należy zamontować zgodnie ze schematami na wysokości ok. 1,5m od posadzki.
- Instalację poprowadzić p/t w ciągach instalacji teletechnicznych zgodnie z załączonymi trasami przewodów - zejścia do kaset rozmównych i unifonów należy wykonać również w tynku - przewody teletechniczne typy YTDY.
- Do otwierania chronionych drzwi budynku zastosować elektrozaczepy np. firmy BIRATRONIK z regulacją zapadki typu EZ1710 na napięcie zadziałania 12 V AC.
- Przewód zasilający elektrozaczepy prowadzić w ramach konstrukcji drzwi – **należy uzgodnić z dostawcą skrzydeł drzwiowych montaż elektrozaczepu i prowadzenie przewodu SMY2x075mm** – od kasety rozmownej znajdującej się w pobliżu drzwi.
- Zasilacz i transformator będą zasilane z rozdzielni elektrycznej głównej, w pomieszczeniu technicznym budynku przedszkola, z wydzielonego obwodu jednofazowego.

20. Instalacje alarmowe:

Urządzenia instalacji sygnalizacji włamania:

- Jako centralę alarmową przewidziano centralę firmy SATEL typu INTEGRA 64,
- Centrala alarmowa INTEGRA składa się z płyty głównej INTEGRA 64, manipulatora LCD oraz dodatkowych urządzeń tj.: ekspanderów wejść, klawiatur strefowych, cyfrowych czujników ruchu PIR i sygnalizatora akustyczno-optycznego zewnętrznego.

- Dodatkowo przewidziano możliwość współpracy centrali alarmowej z multiplekserem do cyfrowej rejestracji obrazu poprzez wyjścia alarmowe multipleksera, które można dowolnie zdefiniować.
- Przewiduje się pracę instalacji bez podziału na strefy.
- Obudowę z zasilaczem i miejscem na akumulator bezobsługowy oraz płytą główną centrali i ekspanderami wejść należy zamontować w pomieszczeniu technicznym budynku przedszkola.
- Manipulator LCD ma możliwość połączenia poprzez wejście RS232 komputera przenośnego do płyty głównej systemu alarmowego celem administrowania systemu tj:
 - przegląd zdarzeń w czasie rzeczywistym jak i historię zdarzeń,
 - dodawanie i kasowanie użytkowników,
 - zmiana haseł i uprawnień użytkowników,
 - tworzenie schematów czasowych uzbrojeń i innych dostępnych dla administratora systemu.
- Manipulator LCD oraz klawiatury strefowe i czujniki ruchu PIR należy zamontować zgodnie ze schematami; manipulator i klawiatury strefowe na wysokości ok. 1,5m od posadzki natomiast czujniki ruchu PIR na wysokości ok. 2,5m od posadzki lub jako czujniki sufitowe w poszczególnych pomieszczeniach budynku przedszkola.

Radiolinie sygnalizacji napadu w budynku

W budynku przedszkola przewidziano montaż radiolinii napadowej (2 kpl.) typu UMBH-100 ELEMES (w komplecie każdej dwa breloki z przyciskami), które będą połączone do nadajnika radiowego transmisji sygnałów do stacji monitorującej. Wciśnięcie przycisku w dowolnym breloku powoduje wysłanie informacji „NAPAD” do stacji monitorującej.

Instalacje przewodów teletechnicznych.

Instalację poprowadzić p/t w ciągach instalacji teletechnicznych zgodnie z załączonym planem, zejścia do manipulatora i klawiatur strefowych również p/t przewodami teletechnicznymi typu YTDY.

- Przebicia przez ściany wykonać w rurkach instalacyjnych o średnicy odpowiedniej do ilości przewodów, które będą się w niej znajdować.
- Wykonać zgodnie ze schematem linię do sygnalizatora zewnętrznego.

Radiowe monitorowanie obiektu.

- Do transmisji radiowej stanu monitorowanego obiektu zastosować specjalizowane nadajniki radiowe dostarczane przez firmy monitorujące np. nadajnik radiowy firmy VISONIC z zasilaczem i akumulatorem bezobsługowym.
- Transmitowane będą następujące stany systemu sygnalizacji:
 - uzbrojenie systemu ,
 - rozbrojenie systemu,
 - alarm włamaniowy,
 - alarm pożarowy,
 - napad,
 - sabotaż urządzeń,
 - brak zasilania 230V AC.

Instalacja zasilająca 230V AC.

Przewidziano, że obudowa płyty głównej z zasilaczem i akumulatorem oraz nadajnik radiowy z zasilaczem i akumulatorem będą zasilane z rozdzielni głównej budynku w pomieszczeniu technicznym z wydzielonego obwodu jednofazowego.

21. Instalacja CCTV - monitoring budynku

Projektuje się monitorowanie budynku przedszkola 10 kamerami kopułowymi wandaloodpornymi, dzień/noc, zewnętrznymi, kolorowymi firmy NOVUS.

Przeznaczenie kamer:

- a. 1 kamera – wejście główne do budynku,

- b. 2 kamera – wejście do sali wielofunkcyjnej,
- c. 3 kamera – parking przed salą,
- d. 4 kamera – parking przed pomieszczeniami administracyjnymi,
- e. 5 kamera – zaplecze kuchni,
- f. 6 kamera – wyjście zapasowe,
- g. 7 kamera – plac zabaw I,
- h. 8 kamera – plac zabaw II,
- i. 9 kamera – plac zabaw III,
- j. 10 kamera – plac przed wej. głównym.

Obrazy z kamer przekazywane będą do cyfrowego rejestratora obrazów NOVUS typu NV-DVR1116/CD z możliwością zamontowania w nim dwóch HDD 500GB i klawiatury sterującej oraz monitorem kolorowym LCD 19" – całość zlokalizowana w pomieszczeniu administracyjnym przedszkola.

Rejestrator NV-DVR1116/CD - Główne funkcje rejestratora:

- praca w systemie tripleks (równoczesny, niezależny zapis, odtwarzanie i połączenia sieciowe)
- system operacyjny oparty na Linux
- podgląd na żywo oraz równoczesne odtwarzanie
- prędkość nagrywania do 100 obr/sek
- algorytm kompresji M-JPEG
- rozdzielczość nagrywania – 720 x 288; - 360 x 288
- możliwość zastosowania dwóch dysków 3.5" IDE
- programowanie harmonogramu dla dni roboczych i weekendu
- funkcja detekcji ruchu z definiowanymi obszarami aktywnymi
- współpraca z klawiaturą NV-KBD60 i NV-KBD30
- funkcja nagrywania alarmowego
- możliwość kopiowania nagrań poprzez: sieć komputerową, port USB lub na płytę CD
- wbudowana nagrywarka CD-RW
- praca w sieci komputerowej
- polskie menu
- zabezpieczenie hasłem dostępu do konta administratora
- możliwość obsługi urządzenia za pomocą pilota zdalnego sterowania
- zasilanie: 100 – 240VAC

Monitor kolorowy LCD 19" – producent dowolny.

Kamery kopułowe wandaloodporne dzień/noc, kolorowe firmy NOVUS typu NVC-HDN400VPR/IR2:

- mechaniczny filtr podczerwieni
- możliwość pracy w podczerwieni
- rozdzielczość pozioma: 600 TVL
- czułość: 0 lx przy włączonym oświetlaczu IR
- wydłużony czas ekspozycji
- DNR – cyfrowa redukcja szumu
- typ obiektywu: z automatyczną przysłoną typu D, f=3.8 - 9.5mm
- wbudowany oświetlacz podczerwieni – 20 diod LED
- wbudowana grzałka
- klasa szczelności: IP 65
- zasilanie: 12 VDC/24VAC

Uchwyt do kamer NOVUS NVB-15DB

- aluminiowy uchwyt ścienny do kamer kopułowych wandaloodpornych – zewnętrzny

Zasilacz do kamer Pelco MCS16-10B – w pomieszczeniu technicznym budynku przedszkola

- zasilacz do 16 kamer, wewnętrzny, 10A 240VA, wyjścia 24VAC lub 28VAC, bezpieczniki automatyczne.

Połączenie poszczególnych kamer z rejestratorem cyfrowym przewodami koncentrycznymi F6 TSV zakończonych odpowiednimi wtykami BNC.

Zasilanie kamer z zasilacza 24VAC osobnymi przewodami np.: OMY2x1,5mm.

Zasilacz do kamer zasilany z sieci 230VAC – obwód centrali alarmowej przewodem YDYp 3x1,5mm.

Kamery nr 1 i 2 montowane bezpośrednio do części sufitowej wejścia do budynku a pozostałe z wykorzystaniem uchwyty ściennego do kamer na wysokości ok. 2m od gruntu.

Przewiduje się podłączenie wyjść alarmowych rejestratora cyfrowego (definiowane obszary alarmowe z poszczególnych kamer) do centrali alarmowej INTEGRA znajdującej się w pomieszczeniu technicznym budynku przedszkola – przewód YTDY 10x0,5mm.

22. Ochrona odgromowa:

POZIOM OCHRONY PROJEKTOWANEGO URZĄDZENIA PIORUNOCHRONNEGO

wg PN-IEC 61024

1. Budynek zalicza się klasy obiektów zwykłych.
2. Akceptowalna częstość wyładowań piorunowych - N_c
Rozpatrywany budynek zaliczono do klasy obiektów zwykłych. Na podstawie PN-IEC 61024-1-1 przyjęto akceptowaną częstość wyładowań piorunowych:
 $N_c = 10^{-3}$
3. Spodziewana częstość bezpośrednich wyładowań piorunowych trafiających w obiekt – N_d
 $N_d = N_g A_e 10^{-6}$ na rok

N_g – średnia roczna gęstość wyładowań na terenie budowanego obiektu.

$$N_g = 1,8 / \text{km}^2 / \text{rok}$$

A_e – powierzchnia równoważna zbierania wyładowań przez obiekt (m^2)

$$A_e = ab + 6h(a+b) + 9\pi h^2$$

Gdzie a i b – wymiary budynku, h – wysokość budynku (wysokość dachu)

$$A_e = 57 \cdot 26 + 6 \cdot 6(57 + 26) + 9\pi \cdot 6^2 = 5488 \text{m}^2$$

$$N_d = 1,8 \cdot 5488 \cdot 10^{-6} = 9,878 \cdot 10^{-3}$$

$N_d > N_c$ – budynek powinien być wyposażony w instalację odgromową o poziomie ochrony:

$$E \geq 1 - N_c / N_d = 1 - 1,0 / 9,878 \approx 0,90$$
 – wartość odpowiadająca III poziomowi ochrony

Na podstawie oceny ryzyka przyjęto do realizacji poziom ochrony III zgodnie z normą PN-IEC 61024.

Odpowiada to skuteczności urządzenia piorunochronnego $E = 0,90$

Parametry techniczne instalacji:

Okno siatki zwodów ~15x15m

Średnia odległość pomiędzy przewodami odprowadzającymi 20m

Promień „toczącej się kuli” $R = 45\text{m}$

Wartość kąta ochronnego (dla wysokości zwodu ponad poziom dachu mniejszej od 3m) wynosi 74°

Część nadziemną instalacji pokazaną na rysunku nr 4 wykonać jako nieizolowaną, niską, drutem stalowym o średnicy 8mm mocowanym do wsporników ułożonych co 1m na dachu obiektu. Na końcach zwodów poziomych wykonywanych na krańcach dachu stosować śruby naciągowe. Pozostałe zwody wykonać jako nienaprężane. Kominy, wywietrzaki, wentylatory, świetliki, okna dachowe, anteny RTV i inne urządzenia wystające ponad dach chronić

zwodami pionowymi o wysokości tak dobranej, by chronione elementy znalazły się w strefie ochronnej. Do zwodów poziomych podłączyć metalowe elementy konstrukcji dachu – blacharki, rynny, metalowe opierzenia attyk itp. Przewody odprowadzające wykonać z drutu FeZn 8mm w/t w rurce PCV a złącza kontrolne osadzić w skrzynkach rewizyjnych w gruncie. Uziom otokowy łączyć z uziomami pionowymi prętowymi aż do uzyskania rezystancji uziemienia bliskiej 10 Ohm. Minimalna odległość otoku od budynku 1,0m.

Wykonać uziom fundamentowy budynku. W miejscach projektowanych studzienek kontrolnych wykonać podłączenia przewodów uziemiających z bednarki 25x4mm do uziomu fundamentowego.

Bezpieczne odstępy w zbliżeniach pomiędzy przewodzącymi elementami różnych instalacji (pomiędzy zwodami i masztami odgromowymi a metalowymi elementami instalacji wentylacyjnej i c.o.):

S> 1,32m na środku budynku

S> 0,66m przy krawędziach dachu

23. Ochrona przeciwporażeniowa.

Jako system ochrony przeciwporażeniowej zastosować samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieciowym TN-S w/g PN-IEC 60364. Samoczynne wyłączenie zasilania będzie realizowane za pomocą wkładek topikowych, wyłączników nadprądowych o charakterystyce B i C oraz wyłączników różnicowoprądowych.

24. Uwagi.

- Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami i wiedzą fachową.
- Po zakończeniu prac instalacyjnych należy przeprowadzić pomiary skuteczności zastosowanej ochrony dodatkowej od porażień oraz pomiary rezystancji izolacji obwodów (ochrona podstawowa od porażień).
- Wykonać komplet pomiarów torów okablowania strukturalnego.
- Wymienione w projekcie urządzenia można zastąpić urządzeniami innych producentów zapewniających takie same parametry techniczne i walory użytkowe.

25. Obliczenia techniczne

25.1 Dobór przekładników prądowych – moc przyłączeniowa 60kW

- Moc zapotrzebowana i prąd obciążenia zgodnie z WP 58/2008
 $P_s = 60 \text{ kW}$ $\cos\phi = 0,93$ $S_s = 64,5 \text{ kVA}$ $U = 400 \text{ V}$

$$I_o = \frac{S_s}{\sqrt{3} \cdot U} = \frac{64500}{\sqrt{3} \cdot 400} = 93,2 \text{ A}$$

Dobrano przekładniki prądowe typu IMW 100/5A, $S_n = 5 \text{ VA}$, kl. 0,5, FS=5, $I_{th} = 60 \times I_{pn}$,

$I_{dyn} = 150 \times I_{pn}$, legalizowane

$I_o = 93,2 \text{ A} > 90\% \cdot 100 \text{ A} = 90 \text{ A}$

$120\% \cdot 100 = 120 \text{ A} > I_o = 93,2 \text{ A} > 20\% \cdot 100 \text{ A} = 20 \text{ A}$

Obciążenie obwodów prądowych.

- Moc pobierana przez cewki prądowe licznika A1350
 $S_{ap} = 0,01 \text{ VA}$
- Rezystancja przewodów obwodu prądowego o długości 3m i $s = \text{DY } 2,5 \text{ mm}^2$

$$R_p = \frac{l}{\rho \cdot s} = \frac{3}{54 \cdot 2,5} = 0,022 \Omega$$

$$S_p = R_p \cdot I_{np}^2 = 0,022 \cdot 5^2 = 0,55 \text{ VA}$$

- Impedancja całkowita obwodu prądowego

$$S_s = S_p + S_{ap} + S_z$$

dla rozdzielnicy napowietrznej rezystancja miejsc połączeń $S_z=1,25VA$

$$S_s = 0,55 + 0,01 + 1,25 = 1,81VA$$

- Dla pomiaru w klasie 0,5 należy spełnić warunek

$$0,25S_n < S_s < S_{np}$$

wobec tego $0,25 \cdot 5 = 1,25 < 1,81 < 5VA$

warunek został spełniony, przekładniki prądowe dobrane zostały prawidłowo.

Sprawdzenie warunków zwarciovych.

- znamionowy krótkotrwały prąd cieplny musi spełniać warunek

$$I_{thT1} = 60 * 100A = 6000A \geq \sqrt{\frac{I^2 t_w}{1}} = \sqrt{\frac{64000}{1}} = 253A$$

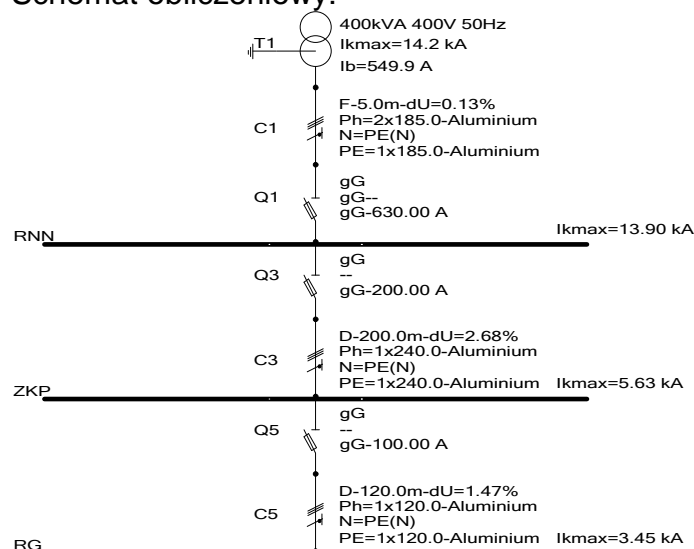
- znamionowy dynamiczny prąd przekładnika musi spełniać warunek

$$I_{dyn} = 150 * 100A = 15000A \geq ip \approx 9570kA$$

ip=Wartość szczytowa Isc (kA) na szynach złącza pomiarowego przy założeniu zasilania złącza linią YAKY 4x240mm2 długości ok.200m ze stacji transformatorowej wyposażonej w transformator 400kVA (patrz obliczenia poniżej)

25.2 Obliczenia sieci rozdzielczej / parametry zwarciove na szynach złącza ZKP i rozdzielnicy RG

Schemat obliczeniowy:



ZKP – złącze kablowe z pomiarem półpośrednim zlokalizowane w granicy działki u zbiegu ulic Poznańskiej i Kanałowej

Projekt: Przedszkole w Koziegłwach

Sieć	Układ sieci:	TNC
	Napięcie:	400 V
	Max. dopuszczalny przekrój:	300.0 mm _e
	Przekrój N / Przekrój Ph:	1
	Tolerancja przekroju:	5.0 %
	Wsp. mocy przy obciążeniu:	0.93
	Częstotliwość:	50 Hz

Obwód : YAKY 4x240mm2 długość ok.200m (Q3-C3) - Obliczone

Zasilanie : Rozdzielnica RNN
 Odpływ : Złącze kablowe z układem pomiarowym ZKP
 Napięcie : 400

Bezpiecznik: Q3

oznaczenie FCU: - Wart. znamionowa FCU: -
 Typ FCU : -
 Liczba pól: 3P3F

Model bezpiecznika: gG
 Wart. znamion. bezpiecznika: 200.00 A Wartość bezpiecznika neutralnego 200.00 A
 Typ bezpiecznika (standard): - Rozmiar bezpiecznika: gG
 Selektowność:
 Zab. różnicowe: Nie
 Oznaczenie zab. różnicowego: -
 Czułość : -
 Opóźnienie zadziałania -

Kabel : **C3**
 Długość: 200.0 m
 Metoda ułożenia: D-bez dodatkowej ochrony przed uszkodzeniem
 Kable wielożyłowe bezpośrednio w ziemi
 Typ kabla: Wielożyłowy Liczba warstw: 1
 Izolacja: PVC L-ba dodatk. obw. stykających się: 0
 Sposób ułożenia przewodów: W trójkąt
 Temperatura otoczenia: 20 °C Poziom THDI: 0 %

Obciążalność długotrwała (Iz):

Iz w warunkach normalnych (A): 230.2 A
 Iz x wsp. korygujący (warunki rzeczywiste): 209.5 A

Konieczność przeliczeń: przeciążenie

Korekcja : Temperatura : 1.00 (52-D2)
 x Odporność na prom. słoneczne : 1.00 (A.52-16)
 x Neutralny obciążony : 1.00 (D.52-1)
 x Przewody stykające się : 1.00
 x Użytkownik : 1.00
 / Ochrona) : 1.10 (§433.1)
 0.91

Przekrój (mm ²)	teoretyczny	przyjęty	referencja	metal
Na fazę	1 x 201.3	1 x 240.0		Aluminium
Neutralny	PE(N)	PE(N)	-	-
PE	1 x 185.0	1 x 240.0		Aluminium

Spadek napięcia	zasilanie	obwód	odpływ
ΔU (%)	0.14	2.6800	2.82

Wyniki obliczeń:

	Isc zasil.	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	I zwarcia
(kA)	13.8956	5.6318	4.8773	3.3959	3.8361	2.5645	2.5946
R (mΩ)	5.9361	30.4444	60.8889	55.7828	79.6882	74.6616	73.7078
X (mΩ)	17.4220	33.4220	66.8441	50.0970	66.8441	49.9470	49.4970
Z (mΩ)	18.4055	45.2094	90.4190	74.9762	104.0113	89.8279	88.7851

Obciążenie I: 186.24 A Struktura obwodu: 3P + N
 P: 120.00 kW Układ sieci: TNC
 Wsp. mocy 0.93 Struktura fazowa: -
 Ku: 1.0
 L-ba identycznych obwodów: 1

Obwód :

Złącze ZKP (ZKP) - Obliczone
 Zasilanie : YAKY 4x240mm² długość ok.200m
 Odpływ : WLZ YAKY 4x120mm²
 Napięcie : 400

Szyny:

ZKP
 Oznaczenie: STANDARD Wymiary: 0.5 m-1// 5.0 mmx20 mm
 Typ : Standard krawędziowo Metal: Miedź
 Temperatura otoczenia: 35 °C I dopuszczalny: 250 A
 Temperatura przy zwarciu: 85 °C Isc max: 5.63 kA
 Ks : 1.00 **Szczyt Isc (kA) : 9.57 kA**
 Spadek napięcia: 0.0114 %

Obwód : **WLZ YAKY 4x120mm² (Q5-C5) - Obliczone**

Zasilanie : Złącze ZKP
 Odpiływ : Rozdzielnica RG w budynku przedszkola
 Napięcie : 400

Bezpiecznik: **Q5**

oznaczenie FCU: - Wart. znamionowa FCU: -
 Typ FCU : -
 Liczba pól: 3P3F
 Model bezpiecznika: gG
 Wart. znamion. bezpiecznika: 100.00 A Wartość bezpiecznika neutralnego 100.00 A
 Typ bezpiecznika (standard): - Rozmiar bezpiecznika: gG
 Selektowność: T
 Zab. różnicowe: Nie
 Oznaczenie zab. różnicowego: -
 Czułość : -
 Opóźnienie zadziałania -

Kabel : **C5**

Długość: 120.0 m
 Metoda ułożenia: D-bez dodatkowej ochrony przed uszkodzeniem
 Kable wielożyłowe bezpośrednio w ziemi
 Typ kabla: Wielożyłowy Liczba warstw: 1
 Izolacja: PVC L-ba dodatk. obw. stykających się: 0
 Sposób ułożenia przewodów: W trójkąt
 Temperatura otoczenia: 20 °C Poziom THDI: 0 %

Obciążalność długotrwała (Iz):

Iz w warunkach normalnych (A): 157.3 A
 Iz x wsp. korygujący (warunki rzeczywiste): 143.1 A

Konieczność przeliczeń: zdefiniowane przez użytkownika

Korekcja :
 Temperatura : 1.00 (52-D2)
 x Odporność na prom. słoneczne : 1.00 (A.52-16)
 x Neutralny obciążony : 1.00 (D.52-1)
 x Przewody stykające się : 1.00
 x Użytkownik : 1.00
 / Ochrona) : 1.10 (§433.1)
 0.91

Przekrój (mm ²)	teoretyczny	przyjęty	referencja	metal
Na fazę	1 x 57.1	1 x 120.0		Aluminium
Neutralny	PE(N)	PE(N)	-	-
PE	1 x 70.0	1 x 120.0		Aluminium

Spadek napięcia	zasilanie	obwód	odpiływ
ΔU (%)	2.83	1.4657	4.30

Wyniki obliczeń:

	Isc zasil.	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	I zwarcia
(kA)	5.6318	3.4488	2.9867	2.3116	2.2806	1.8114	1.4250
R (mΩ)	30.5323	59.9423	119.8846	85.3686	152.2478	106.6354	146.2673
X (mΩ)	33.4970	43.0970	86.1941	69.5970	86.1941	69.2970	68.8470
Z (mΩ)	45.3241	73.8270	147.6541	110.1433	174.9538	127.1738	161.6602

Obciążenie I: 93.12 A Struktura obwodu: 3P + N
 P: 60.00 kW Układ sieci: TNC
 Wsp. mocy 0.93 Struktura fazowa: -
 Ku: 1.0
 L-ba identycznych obwodów: 1

Obwód : **Rozdzielnica RG (RG) - Obliczone**

Zasilanie : WLZ YAKY 4x120mm²
 Odpiływ :
 Napięcie : 400

Szyny: **RG**

Oznaczenie: STANDARD Wymiary: 0.5 m-1// 5.0 mmx15 mm
 Typ : Standard krawędziowo Metal: Miedź
 Temperatura otoczenia: 35 °C I dopuszczalny: 160 A
 Temperatura przy zwarciu: 85 °C Isc max: 3.45 kA
 Ks : 1.00 Szczyt Isc (kA) : 5.17 kA
 Spadek napięcia: 0.0072

Dobór przewodów i zabezpieczeń.

W załączonych tabelach zestawiono bilans mocy urządzeń oraz wyniki obliczeń, dobrane przewody i zabezpieczenia dla projektowanych obwodów.

Opracował: