

DANE O PROJEKTOWANYM OBIEKCIE			
Nazwa	DOKUMENTACJA PROJEKTOWA BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY		
Adres	Bielsko biała Ul. Jaskrowa DZ. NR 90/24, 90/54, 90/21, 91/12, 90/32, 90/33		
branża	INSTALACJE ELEKTRYCZNE		
stadium	Projekt wykonawczy		
DANE INWESTORA			
Nazwa	MIASTO BIELSKO BIAŁA		
Adres	43-300 Bielsko Biała		
JEDNOSTKA PROJEKTOWANIA			
BIURO PROJEKTÓW INŻYNIERSKICH 61-518Poznań ul. Umińskiego 25/6 TEL/FAX: 61 639 46 16 / 61 278 63 08, www.bpi.win.pl			
ZESPÓŁ PROJEKTOWY			
PROJEKTANCI			
Branża	Imię i nazwisko	Nr uprawnień, specjalność	Podpis
Instalacje elektryczne	Mgr inż. Jakub Kłeczek	PDK/0101/PWOE/06 Instalacyjno - inżynierska	
SPRAWDZAJĄCY			
Branża	Imię i nazwisko	Nr uprawnień, specjalność	Podpis
Inst. elektryczne	Mgr inż. Kazimierz Kłeczek	E-91/76 Instalacyjno - inżynierska	
NR EGZEMPLARZA		DATA OPRACOWANIA	10.2014R.

SPIS TREŚCI

1	Opis techniczny	3
1.1	Przedmiot opracowania	3
1.2	Zasilanie budynku.....	3
1.3	Rozdział energii – wewnętrzne linie zasilające, szacht i trasy kablowe	3
1.4	Tablice główne i administracyjne budynku	3
1.5	Tablice mieszkaniowe.....	4
1.6	Instalacje oświetlenia i gniazd wtykowych	4
1.7	Instalacja przyzywowa dla osób niepełnosprawnych.....	8
1.8	Instalacja przeciwbłodzeniowa spustów rynnowych.....	8
1.9	Instalacja odgromowa i uziemiająca	9
1.10	Instalacja połączeń wyrównawczych	10
1.11	Ochrona od porażeń	11
1.12	Zabezpieczenie przeciwpożarowe w zakresie instalacji elektrycznych.....	11
1.13	Instalacje słaboprądowe.....	11
1.13.1	Instalacja światłowodowa FTTH	12
1.13.2	Instalacja multiswitchowa RTV/SAT	13
1.13.3	Instalacja LAN/telefoniczna	13
1.13.4	Instalacja sieci kablowej.....	13
1.13.5	Instalacja domofonowa i dzwonkowa	14
2	Obliczenia techniczne	14
2.1	Klatka „A” i „C”	14
2.2	Klatka „B”	17
3	Spis rysunków.....	20

1 Opis techniczny

1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznych w projektowanym budynku mieszkalnym wielorodzinnym w Bielsko-Białej przy ul. Jaskrowej.

1.2 Zasilanie budynku

Na elewacji budynku projektuje się montaż trzech złącz kablowych, po jednym na każdą klatkę schodową. Ze złącz kablowych zostaną zasilone tablice główne poszczególnych klatek.

Projekt i wykonanie przyłącza, złącza kablowego i układu pomiarowego zostanie ujęte w osobnym opracowaniu, które zostanie zrealizowane na podstawie warunków technicznych wydanych przez Zakład Energetyczny.

1.3 Rozdział energii – wewnętrzne linie zasilające, szacht i trasy kablowe

Projektowane wewnętrzne linie zasilające będą prowadzone od tablic głównych do projektowanych rozdzielnic mieszkaniowych oraz urządzeń technologicznych w szachtach kablowych lub podtynkowo w rurkach elektroinstalacyjnych. Pomiędzy kondygnacjami wszystkie kable i przewody należy prowadzić w szachtach kablowych. Projektuje się wykonanie w szachtach kablowych tras kablowych z drabin o szerokości 300mm. Na każdej kondygnacji należy w ścianie szachtu wykonać drzwiczki rewizyjne zapewniające dostęp do przewodów umieszczonych w szachcie po jego zabudowaniu. Zaprojektowano oddzielne drabinki kablowe dla instalacji elektrycznych i niskoprądowych. Wewnętrzne linie zasilające należy wykonać kablami YDY w izolacji min. 750V.

1.4 Tablice główne i administracyjne budynku

Tablice główne TG projektuje się jako rozdzielnice stojące zbudowane z typowych obudów wewnętrznych. Tablice te będą umieszczone we wnękach przy głównych wejściach do budynku. W każdej z rozdzielnic znajduje się część licznikowa mieszkań oraz część administracyjna.

Jako główne zabezpieczenia zaprojektowano wyłączniki kompaktowe DPX z cewką wybijakową, która realizuje wyłączenie pożarowe budynku. Wyłączniki muszą być wyposażone w nastawialne wyzwalacze przeciążeniowe i zwarciove ustawione w sposób uwzględniający charakter odbiorów i z zachowaniem selektywności.

Z tablic administracyjnych zostanie zasilone oświetlenie ogólne budynku, oświetlenie i gniazda pomieszczeń technicznych oraz urządzenia niskoprądowe takie jak domofon, instalacja multiswitchowa RTV-SAT oraz szafy okablowania strukturalnego. Dodatkowo z tablicy głównej TG2 projektuje się zasilić rozdzielnicę węzła cieplnego SPE, oświetlenie zewnętrzne oraz instalację antyoblodzeniową rynien spustowych. Rozdzielnica węzła cieplnego SPE zawierająca licznik energii elektrycznej do rozliczeń z zakładem energetycznym została ujęta w projekcie branży sanitarnej. Z rozdzielnic tej zostaną zasilone gniazda i oświetlenie pomieszczenia węzła.

Wszystkie zabezpieczenia przedlicznikowe muszą być przystosowane do plombowania.

W rozdzielnicach głównych należy zainstalować ochronniki typu I+II. Odpowiednie ochronniki zostały także zastosowane na torach sygnałowych RTV-SAT wychodzących poza budynek.

1.5 Tablice mieszkaniowe

Dla każdego segmentu mieszkalnego projektuje się zastosowanie odrębnej rozdzielniczy obiektowej. Wyposażenie ma umożliwiać instalację dowolnego sprzętu elektrotechnicznego wedle potrzeb. W każdej rozdzielniczy należy przewidzieć min. 30% rezerwy pod przyszłą rozbudowę.

Tablice mieszkaniowe wykonane będą jako wtykowe umieszczone nad drzwiami wejściowymi do mieszkania w przestrzeni ściany pomiędzy drzwiami a sufitem i wyposażone będą w:

- rozłącznik izolacyjny umożliwiający wyłączenie rozdzielniczy spod napięcia
- urządzenia zabezpieczające obwody odbiorcze, takie jak wyłączniki nadmiarowe oraz wyłączniki różnicowoprądowe
- „euro szyny” do montażu aparatury elektroinstalacyjnej

Należy tak podpiąć odbiory aby zachować równomierne obciążenie faz.

1.6 Instalacje oświetlenia i gniazd wtykowych

W obiekcie projektuje się wykonanie następujących instalacji oświetleniowych:

- oświetlenie podstawowe wewnętrzne,
- oświetlenie awaryjne/nocne,
- oświetlenie zewnętrzne,

Oświetlenie podstawowe:

Ilość i rodzaj opraw oświetleniowych dobrano na podstawie normy „Światło i oświetlenie – oświetlenie miejsc pracy – miejsca pracy we wnętrzach” EN 12464-1:2002 (E)

Przyjęto następujące parametry oświetleniowe:

- równomierność natężenia oświetlenia na powierzchni pracy – nie mniej jak 0,7
- równomierność natężenia oświetlenia na powierzchni otaczającej miejsce pracy – nie mniej jak 0,5
- równomierność natężenia oświetlenia na drogach komunikacyjnych – nie mniej jak 0,4.

W mieszkaniach projektuje się wykonanie wypustów oświetlenia ogólnego.

Instalację oświetlenia wewnętrznego wykonać kablem YDY 3x1.5 mm². Łączniki sterujące umieszczać min. na wysokości h=1,1m nad poziomem podłogi. W pomieszczeniach przewidzianych dla niepełnosprawnych osprzęt instalować na wysokości h=1,0m od podłoża.

Do zapalania oświetlenia na klatkach schodowych i korytarzach ogólnodostępnych zastosowano czujki obecności.

Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne i zapasowe

W budynku zaprojektowano awaryjne oświetlenie ewakuacyjne i zapasowe. W przyjętym systemie przewidziano czas działania oświetlenia awaryjnego powyżej 1h. Przewidziane obwody w całości realizują funkcje oświetlenia awaryjnego w budynku. Dla oświetlenia dróg ewakuacyjnych (korytarze, klatki schodowe, wyjścia) wykorzystano oprawy oświetlenia ewakuacyjnego z odpowiednimi oznaczeniami graficznymi. Piktogramy na oprawach zostaną dopasowane do zaleceń ochrony ppoż.. Oprawy te mają wbudowane indywidualne bateryjne układy zasilające pozwalające na czas świecenia powyżej 1 h. Czas

załączania opraw po zaniku napięcia zasilającego nie przekracza 2s. Minimalna wartość natężenia na drogach ewakuacji $>1lx$. Do wydzielonych opraw oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego należy doprowadzić przewody cztero-żyłowe YDY 4x1.5 mm² (z przewodem kontroli napięcia).

Instalacja oświetlenia awaryjnego umożliwia łatwe i pewne wyjście w czasie zaniku oświetlenia podstawowego. Powinna ona umożliwić odnalezienie drogi ewakuacyjnej i właściwego kierunku poruszania się jak również łatwe zlokalizowanie i użycie sprzętu przeciwpożarowego, a w przypadkach koniecznych także udzielenie pierwszej pomocy medycznej.

Oświetlenie zewnętrzne:

Oświetlenie terenu dróg zewnętrznych należy zrealizować za pomocą zewnętrznych opraw o mocy 70W umieszczonych na słupach aluminiowych stożkowych o wysokości $h=6m$, zasilanych linią kablową ziemną.

W miejscach przejścia pod chodnikami oraz skrzyżowań z istniejącą infrastrukturą linii kablową oświetlenia terenu zabezpieczyć za pomocą rur osłonowych. Załączaniem oświetlenia będzie sterował zegar astronomiczny umieszczony w tablicy administracyjnej TA2.

Wszystkie słupy należy uziemić płaskownikiem ocynkowanym FeZn 25x4mm ułożonym w wykopie wspólnie z kablem.

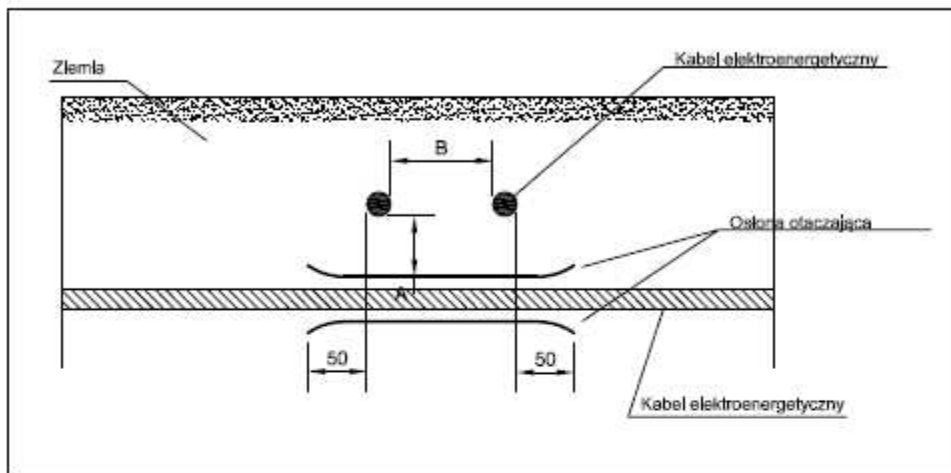
Linie kablową należy wprowadzić do pierwszego słupa i odejść na pozostałe słupy w obu kierunkach. W słupach oświetleniowych zastosować złącza słupowe typu IZK. Zabezpieczenie opraw w słupach wykonać wkładkami bezpiecznikowymi 2A.

Kable ułożyć w ziemi na głębokości 0,7 m na 10 cm podsypce z piasku. Na kable nasypać 10 cm piasku, następnie 15 cm gruntu rodzimego, a po jego ubiciu ułożyć niebieską folię. W miejscu skrzyżowania linii kablowych z drogami, urządzeniami podziemnymi, należy je wykonać rurami osłonowymi o typie i długościach podanych na planie sytuacyjnym. Przy słupach pozostawić zapas kabla o długości około 1,5 m. Na kable co 10 m w punktach charakterystycznych założyć nierdzewne opaski podając na nich informacje zgodne z normą. Należy sporządzić powykonawczą inwentaryzację geodezyjną przez uprawnionego geodetę. Całość robót wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami i przepisami t.j.: przepisami BHP, normami branżowymi.

Przy skrzyżowaniach z innymi urządzeniami podziemnymi kanalizacja kablowa powinna znajdować się w zasadzie nad tymi urządzeniami. Najważniejsze dopuszczalne odległości w rzucie pionowym lub poziomym między krawędziami ciągów kanalizacji a innymi urządzeniami podziemnymi nie powinny być mniejsze od podanych poniżej.

**NAJMNIEJSZE ODLEGŁOŚCI PRZY SKRZYŻOWANIU I ZBLIŻENIU KABLI
UŁOŻONYCH BEZPOŚREDNIO W ZIEMI wg N SEP-E-004
SZKIC WYMIAROWY**

(wymiary na rysunku poniżej podano w centymetrach)



Uwagi dodatkowe;

1. Najmniejsza odległość od muf sąsiednich kabli = 25 cm
2. Najmniejsza dopuszczalna odległość między kablami różnych użytkowników $A_{min} = 50$ cm

Lp.	Charakterystyka kabli krzyżujących się i zbliżających	Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm]	
		Pionowa na skrzyżowaniu "A"	Pozioma przy zbliżeniu "B"
1	Kable elektroenergetyczne o napięciu do 1kV z kablami o tym samym napięciu znamionowym lub z kablami sygnalizacyjnymi	15	5*
2	Kable sygnalizacyjne i kable przeznaczone do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego przeznaczenia	5	Mogą się stykać
3	Kable elektroenergetyczne o napięciu do 1kV z kablami elektroenergetycznymi o napięciu znamionowym $1kV < U_n < 30kV$	15	25
4	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym $1kV < U_n < 30kV$ z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych		10
5	Kable różnych użytkowników o napięciu znamionowym do 30kV		25
6	Kable z mufami innych kabli	Nie dopuszcza się	Jak w Lp. 1-5
7	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym wyższym niż 30kV z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych	50	50
* za wyjątkiem p. 2.5.4 normy N SEP-E-004			

Biurow Projektów Inżynierskich.

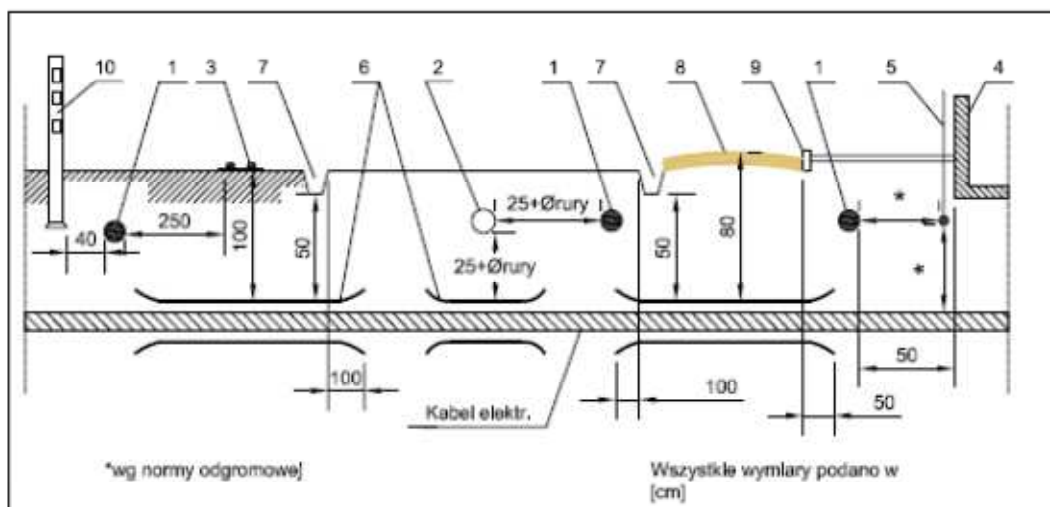
61-737 Poznań, ul. Umińskiego 25/6

tel./fax. (061)639 46 16, (061) 278 63 08, www.bpi.win.pl

NIP: 665-253-64-51 REGON: 311627959

**SKRZYŻOWANIA ZBLIŻENIA KABLI UŁOŻONYCH W ZIEMI DO INNYCH
URZĄDZEŃ PODZIEMNYCH I OBIEKTÓW BUDOWLANYCH wg. N SEP-E-004
SZKIC WYMIAROWY**

(wymiarly na rysunku poniżej podano w centymetrach)



Opis:

1 - kabel; 2 - rurociąg; 3 - tor (szyny); 4 - ściana budynku, zbiornika, fundamentu; 5 - instalacja ochronna od wyładowań atmosferycznych; 6 - rura ochronna; 7 - rów odwadniający; 8 - nawierzchnia drogi; 9 - krawężnik; 10 - część podziemna linii napowietrznej

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm] kabli o napięciu znamionowym <30kV	
		Pionowa na skrzyżowaniu	Pozioma przy zbliżeniu
1	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłownicze, gazowe z gazami niepalnymi	25 + średnica rurociągu	25 + średnica rurociągu
2	Rurociągi z gazami i cieczami palnymi	Uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż w Lp. 1	
3	Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi	Nie mogą się krzyżować	200
4	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciąża)	Nie mogą się krzyżować	40
5	Ściany budynków i inne budowle z wyjątkiem wyszczególnionych w Lp. 1,2,3,4	Nie mogą się krzyżować	50*
6	Skrajna szyna trakcji	100 - między osłoną kabla i stopą szyny 50 - między osłoną kabla i dnem rowu odwadniającego	250*
7	Urządzenie ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	Wg. Norm "Ochrona odgromowa obiektów budowlanych"	
8	Droga kołowa	z krawężnikami	80
		z rowami odwadniającymi	50

* Dopuszcza się zmniejszenie odległości podanych w tablicy pod warunkiem zastosowania osłon otaczających i uzgodnienia odstępstwa z użytkownikami obiektów budowlanych

Zakończenie każdej z rur kanalizacji wchodzącej do budynku uszczelnić uszczelnieniami systemowymi od wewnątrz budynku.

Gniazda wtykowe:

Instalację gniazd wtyczkowych i urządzeń wydzielonych 1-fazowych wykonać kablem YDY 3x2.5 mm², instalację odbiorów 3-fazowych (tzw. mocy) kablem YDY 5x2.5 mm² lub większym w zależności od obciążenia. Wszystkie gniazda muszą posiadać bolec ochronny przyłączony do przewodu PE. W łazienkach gniazda obok umywalk montować na wysokości 1,4m. W kuchniach wypusty do zasilania okapu montować na wysokości 2m natomiast gniazda ogólne ponad blatem kuchennym na wysokości 1,1m.

Wszystkie obwody instalacji projektuje się zabezpieczone wyłącznikami nadmiarowo prądowymi i różnicowoprądowymi o czułości max. 30mA.

1.7 Instalacja przyzywowa dla osób niepełnosprawnych

W pomieszczeniach przystosowanych dla osób niepełnosprawnych projektuje się wykonanie instalacji przyzywowej umożliwiającej użytkownikom wezwanie w razie potrzeby pomocy.

Osoba niepełnosprawna przywołuje pomoc poprzez pociągnięcie ciągadła sufitowego, co powoduje zapalenie się lampki sygnalizacyjnej na zewnątrz pomieszczenia (razem z sygnałem bucza) oraz lampki umieszczonej na każdej kondygnacji w pobliżu klatki schodowej. Skasowanie alarmu może odbyć się wyłącznie poprzez kasownik umieszczony w mieszkaniu, z którego wezwano pomoc.

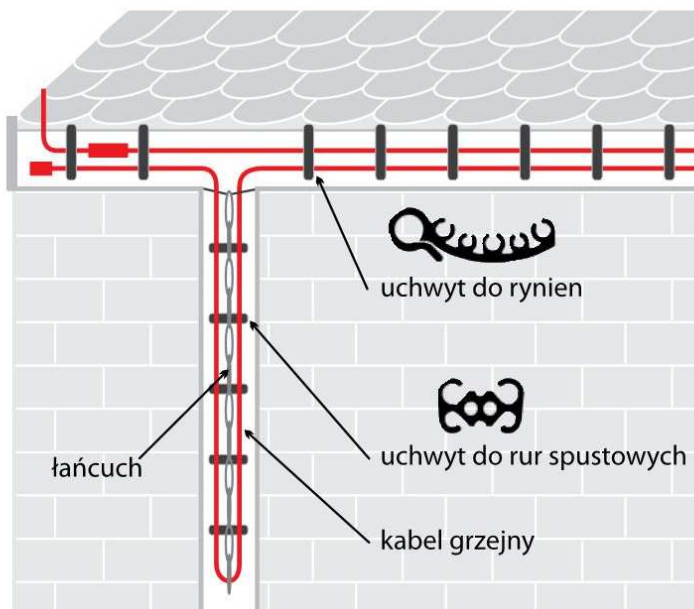
1.8 Instalacja przeciwooblodzeniowa spustów rynnowych

W celu uniknięcia wiszących sopli oraz czap śnieżnych należy zastosować system ogrzewania rynien. Jako element grzejny projektuje się kable grzewcze jednostronnego zasilania nie gorsze niż Deviflex DTCE-20. Kable grzejne należy przyłączyć do przewodów zasilających w puszkach połączeniowych UV.

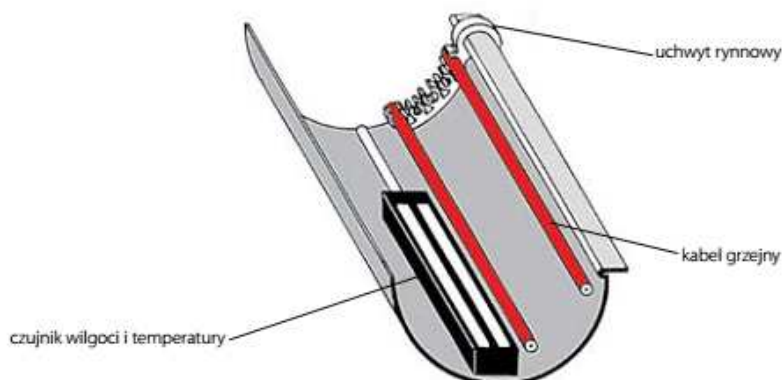
Ogrzewanie zostało zaprojektowane czterema obwodami grzejnymi (4 punkty zasilające na dachu do puszek) podzielonymi na dwie sekcje grzewcze. Jako sterownik systemu należy zastosować termostat nie gorszy niż Devireg 850 III umieszczony w tablicy administracyjnej TA2 na szynie DIN współpracujący z dwoma czujnikami temperatury i wilgotności umieszczonymi w rynnach po przeciwnych stronach dachu. Zastosowany system musi posiadać możliwość naprzemiennego załączania obu sekcji grzewczych co zminimalizuje wzrost mocy odbiorczej. Nie dopuszcza się załączenia na raz obu sekcji grzewczych. Przewód należy układać pojedynczą nitką w dwóch odcinkach wzdłuż rynny i na całej długości rury spustowej. Kable będą układane w rynnach poziomych i pionowych. W rynnach poziomych powinny być mocowane przy pomocy specjalnych uchwytych zapewniających trwałe i solidne mocowanie oraz właściwe odstępy między kablami. W rurach spustowych dla właściwego usytuowania i mocowania kabli należy stosować specjalne łańcuchy metalowe które zapewniają stabilność położenia kabli. Ułożenie kabli w rynnach ilustruje poniższy rysunek.



A – rynna,
B – kabel grzejny,
C – uchwyt rynnowy,
D – odstęp pomiędzy uchwyty 25-30 cm.



Sposób montażu kabla grzejnego i czujnika w rynnie



Sposób układania kabli grzejnych w rynnach

Pomiędzy czujnikiem temperatury i regulatorem prowadzić przewód 4x1,5mm². Całość zasilić i wykonać zgodnie z wytycznymi producenta systemu.

1.9 Instalacja odgromowa i uziemiająca

W projekcie przewidziano zwody poziome niskie z drutu stalowego ocynkowanego Ø8. Zgodnie z PN IEC 61024-1. W związku z tym, że materiał pokrycia dachu to materiał trudno zapalny, zwody powinny być montowane w sposób trwały na wysokości min. 2 cm nad powierzchnią dachu za pomocą wsporników betonowych w tworzywie sztucznym. Wsporniki powinny być na trwałe przyklejone do podłoża, rozstaw pomiędzy kolejnymi wspornikami nie większy niż 1 m. Wszystkie elementy przewodzące tworzące siatkę zwodów powinny być dokładnie połączone przy pomocy złączy śrubowych.

Należy wykonać instalację odgromową w postaci zwodów pionowych z drutu stalowego ocynkowanego Ø 8 mocowanego na kominach i o wysokości 0,5m ponad poziom komina. W celu ochrony

Biuro Projektów Inżynierskich.

61-737 Poznań, ul. Umińskiego 25/6

tel./fax. (061)639 46 16, (061) 278 63 08, www.bpi.win.pl

NIP: 665-253-64-51 REGON: 311627959

masztu antenowego zaprojektowano zwód pionowy izolowany mocowany do masztu antenowego za pomocą elementów dystansujących o wysokości 1,5m ponad maszt antenowy.

W instalacji należy zastosować produkty certyfikowane, w tym maszty odgromowe posiadające badania w zakresie odporności wiatrowej.

Elementy budowlane przewodzące znajdujące się na dachu i nie mające połączenia z przewodzącymi instalacjami wewnątrz budynku, takie jak metalowe wyloty przewodów wentylacyjnych, okucia itp., należy połączyć z siatką zwodów. Wszystkie elementy nieprzewodzące będące ponad powierzchnią dachu, takie jak kominy, należy wyposażyć w zwody pionowe wykonane z drutu stalowego ocynkowanego Ø8. Jeżeli długość tak stworzonego zwodu pionowego przekraczałaby 0.5m należy zastąpić go iglicą kominową. Wszelkie urządzenia aktywne znajdujące się na powierzchni dachu, połączone z instalacjami elektrycznymi i sygnałowymi, mają być chronione zwodami pionowymi w postaci masztów i iglic odgromowych umieszczonych w bezpiecznej odległości od chronionych urządzeń lub znajdować się w przestrzeni chronionej zwodów podniesionych. W celu uniknięcia wprowadzenia prądu piorunowego do wnętrza budynku w podobny sposób chronione mają być elementy budowlane przewodzące połączone z instalacjami wewnątrz budynku (w tym przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne wykonane z materiałów przewodzących). Tego typu elementy budowlane nie mogą być połączone bezpośrednio z urządzeniem piorunochronnym, należy je natomiast przyłączyć do instalacji wyrównania potencjałów. Zwody pionowe, maszty i iglice należy w sposób trwały połączyć z siatką zwodów.

Dla zachowania estetyki budynku przewody odprowadzające umieścić wewnątrz zewnętrznej warstwy elewacji wewnątrz rurek winidurkowych Ø28 o grubości ścianek 5 mm jako przegroda izolacyjna. Złącza kontrolne w postaci skrzynek kontrolnej do elewacji wykonane z PCV, łączące przewody odprowadzające z przewodami uziemiającymi, instalować w skrzynkach probierczych umiejscowionych wokół budynku na jego elewacji w miejscach łatwo dostępnych w celu umożliwienia przeprowadzenia okresowych pomiarów rezystancji uziemienia.

Przewodzące elementy konstrukcji powinny być w sposób skuteczny połączone między sobą i przyłączone do urządzenia piorunochronnego. Także metalowe elementy framug okiennych, fasad i inne przewodzące elementy na zewnątrz budynku powinny zostać przyłączone do instalacji odgromowej lub wyrównania potencjałów.

Uziom projektuje się jako fundamentowy wykorzystujący zbrojenie ławy fundamentowej. Oprócz wypustów z uziomu do złącz kontrolnych należy wykonać wypusty w postaci taśmy stalowej ocynkowanej FeZn30x4 do każdej tablicy głównej.

Wszelkie połączenia elementów uziomu należy wykonać w sposób trwały przez spawanie lub zgrzewanie i należy je zabezpieczyć przed korozją (np. poprzez oklejenie asfaltem).

Z instalacją uziemiającą należy połączyć metalowe części konstrukcyjne budynku, instalację wyrównania potencjałów oraz instalację odgromową. W celu przyłączenia do uziemienia instalacji odgromowej i wyrównania potencjałów od uziomu fundamentowego należy wyprowadzić przewody uziemiające. Należy je wykonać z płaskownika stalowego ocynkowanego 30x4mm i przyłączyć do uziomu fundamentowego w sposób trwały przy pomocy spawania lub zgrzewania, a łączenie zabezpieczyć przed korozją.

1.10 Instalacja połączeń wyrównawczych

Wszystkie części przewodzące obce powinny zostać przyłączone do instalacji wyrównania potencjałów, szczególnie zaś przyłącza wody zimnej, wszystkie pionowe instalacje wodnych, c.o., kanały wentylacji mechanicznej, ciągi drabinek i korytek kablowych, metalowe konstrukcje sufitów podwieszonych, ślusarkę stalową i aluminiową, wypusty wodne i kanalizacyjne zlewozmywaków, brodzik, przewody ochronne PE itp. zgodnie z DZ.U. nr 75 R4 §135 pkt. 6. W każdym mieszkaniu należy umieścić miejscową szynę wyrównawczą i połączyć ją z główną szyną wyrównawczą w tablicy głównej zgodnie z

1.11 Ochrona od porażeń

W budynku instalacje projektuje się w układzie sieciowym TNS. Podstawową ochronę stanowi przed porażeniem stanowi izolacja przewodów, natomiast jako dodatkową zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania wyłączenie uszkodzonego obwodu oraz ekwipotencjalizację (wyrównanie potencjałów) wszystkich mas metalowych budynku. Zapewni to zastosowanie w instalacji wyłączników instalacyjnych nadmiarowo-prądowych w połączeniu z wyłącznikami różnicowo-prądowymi o prądzie różnicowym 30mA. Ekwipotencjalizację zapewniają połączenia wyrównawcze. Zgodnie z normą PNIEC 60364-4-41:2000 wyłączenie zasilania nastąpi w czasie krótszym niż wymagane przepisami 0,4s dla napięcia 230V.

1.12 Zabezpieczenie przeciwpożarowe w zakresie instalacji elektrycznych

Zgodnie z obowiązującymi przepisami budynek zostanie wyposażony w główny przeciwpożarowy wyłącznik prądu. Należy zamontować po jednym wyłączniku przy głównych wejściach do budynku w przedsionku. Będą to przyciski ze stykiem normalnie zamkniętym podtrzymującym napięcie na odpowiednich zaciskach układu logicznego sterującego odpowiednimi wyłącznikami. Wciśnięcie przycisku będzie powodować zanik napięcia na zaciskach, co będzie skutkowało wyłączeniem zasilania budynku. Od tablic głównych budynku do przeciwpożarowych wyłączników prądu należy doprowadzić kable HDG 2x1,5 mm². Naciśnięcie dowolnego wyłącznika prądu będzie skutkowało wyłączeniem zasilania we wszystkich tablicach głównych.

W celu uniknięcia rozprzestrzeniania się pożaru w budynku wszystkie przepusty instalacyjne przechodzące przez ściany i stropy oddzielenia ppoż. należy uszczelnić masami pęczniejącymi o odporności ogniowej nie mniejszej niż odporność ogniowa elementów budowlanych. Drzwi do szachtów elektrycznych muszą posiadać odpowiednią odporność ogniową - ująć w projekcie branży budowlanej. Przepusty przez ściany zewnętrzne budynku poniżej poziomu terenu zabezpieczyć przed możliwością wnikania gazu do wnętrza budynku.

1.13 Instalacje słaboprądowe

W dniu 6 listopada 2012 roku Minister Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej podpisał nowelizację rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jaki powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Rozporządzenie opublikowane zostało w Dzienniku Ustaw w dniu 22 listopada 2012 r., Poz 1289 i weszło w życie w 3 miesiące po tej dacie, tj. 23 lutego 2013 r.

Nadrzędną ideą przyświecającą nowelizacji rozporządzenia była zmiana dotychczasowych, bardzo ogólnych przepisów dotyczących instalacji telekomunikacyjnych w budynkach użyteczności publicznej oraz budynkach zamieszkania zbiorowego. Brak precyzyjnych wytycznych powodował szereg problemów takich, jak: ograniczony dostęp do szerokopasmowego Internetu, ograniczony dostęp do usług telewizyjnych emitowanych drogą rozświeczną w sposób naziemny oraz satelitarny, niepoprawnie wykonane i niefunkcjonujące prawidłowo instalacje RTV.

Wobec powyższych problemów rozporządzenie przewiduje szereg zmian dotyczących budowy wybranych instalacji teletechnicznych (instalacja telewizyjna, LAN oraz domofonowa) w budynkach zamieszkania zbiorowego.

W przypadku nowo budowanych budynków wielorodzinnych, nowelizacja rozporządzenia wprowadza obowiązek montażu w każdym mieszkaniu teletechnicznej skrzynki mieszkaniowej do której zostaną doprowadzone kable i przewody z poszczególnych systemów oraz zakończone na odpowiednich

gniazdach. Projektuje się umieszczenie w każdym z mieszkań nad drzwiami wejściowymi, obok elektrycznych tablic mieszkaniowych, teletechnicznej skrzynki mieszkaniowej w postaci obudowy wtynkowej. Do skrzynki tej zostaną także doprowadzone wszystkie przewody od gniazdek instalacji teletechnicznych i zakończone wtykami. Każda z klatek posiada własną teletechniczną szafę serwerową, do której będą się schodzić wszystkie sygnały z poszczególnych instalacji niskoprądowych. W przypadku klatki „A” i „C” należy zamontować w pomieszczeniach wózkarni pod sufitem wiszącą szafę rack 21U. Na klatce „B” w pomieszczeniu T2 należy zamontować stojącą szafę rack 42U. Szafy rack należy ze sobą połączyć za pomocą światłowodów 12-o włóknowych OM3 oraz przewodów koncentrycznych 75Ω TRISET PROFI 120DB KLASA A++. Szafę w klatce „A” należy traktować jako główny punkt dystrybucyjny natomiast pozostałe szafy jako pośrednie punkty dystrybucyjne. Wszystkie szafy wyposażać w zamki z kluczem.

1.13.1 Instalacja światłowodowa FTTH

Dzięki popularyzacji instalacji FTTH (ang. Fiber-To-The-Home) możliwe będzie znaczne podniesienie jakości usług szerokopasmowych, w szczególności umożliwienie użytkownikom tego typu instalacji dostępu do usług znacznie szybszej transmisji danych, wideo, dźwięku itp. w wolnej od przepięć, bezpiecznej instalacji.

Zgodnie z rozporządzeniem należy zamontować instalację światłowodową, na którą składać ma się zlokalizowana w dedykowanym pomieszczeniu teletechnicznym przełącznica światłowodowa oraz doprowadzone do każdego mieszkania dwa włókna światłowodowe. Najważniejszym elementem instalacji będzie pomieszczenie techniczne, w którym zlokalizowana ma być przełącznica światłowodowa, pole krosowe zapewniające zmienne połączenie abonent – wybrany provider oraz punkt przyłączenia wybranych usług multimedialnych.

Projektowany budynek podzielono na trzy pod instalacje FTTH. Każda z pod instalacji obsługuje mieszkania jednej klatki.

a) Klatka „A” i „C”

W przypadku klatki „A” i „C” należy zamontować w teletechnicznej szafie serwerowej panel światłowodowy (1U, 1 tacka x 24 spawy) ULTIMODE wraz z płytą czołową (12 otworów pod adaptory SC DUPLEX). W przełącznicy należy zespawać światłowody wraz z pigtailami SC/APC. Aby rozprorowadzić sygnał informacyjny od szafy do każdego z mieszkań wykorzystano kabel łatwego dostępu ULTIMODE BS składający się z 24 włókien. Na poszczególnych piętrach w powłoce kabla należy wykonać otwory przy pomocy specjalnego noża, a następnie wydzielić po 2 włókna dla mieszkania. Otwór w powłoce należy zabezpieczyć specjalnie do tego przeznaczoną osłoną odgałęźną dla kabla łatwego dostępu. Z osłony, w specjalnej tubie ochronnej należy poprowadzić po 2 włókna do każdego z mieszkań. W mieszkaniu kable światłowodowe należy wprowadzić do teletechnicznej skrzynki mieszkaniowej i zostawiając pewną rezerwę włókna zespawaną następnie z pigtailem SC/APC zakończyć na adapterach QuickFiber SC APC.

b) Klatka „B”

W teletechnicznej szafie serwerowej należy zamontować dwa panele światłowodowe (1U, 1 tacka x 24 spawy) ULTIMODE wraz z płytami czołowymi (12 otworów pod adaptory SC DUPLEX). W przełącznicach należy zespawać światłowody wraz z pigtailami SC/APC. Aby rozprorowadzić sygnał informacyjny od szafy do każdego z mieszkań wykorzystano dwa kable łatwego dostępu ULTIMODE BS składające się z 24 włókien każdy. Pierwszy kabel posłuży do rozprorowadzenia sygnału z parteru i 1 piętra natomiast drugi kabel z piętra 2 i 3. Na poszczególnych piętrach w powłoce kabla należy wykonać otwory przy pomocy specjalnego noża, a następnie wydzielić po 2 włókna dla mieszkania. Otwór w

powłoce należy zabezpieczyć specjalnie do tego przeznaczoną osłoną odgałęźną dla kabla łatwego dostępu. Z osłony, w specjalnej tubie ochronnej należy poprowadzić po 2 włókna do każdego z mieszkań. W mieszkaniu kable światłowodowe należy wprowadzić do teletechnicznej skrzynki mieszkaniowej i zostawiając pewną rezerwę włókna zespawaną następnie z pigtailem SC/APC zakończyć go na adapterach QuickFiber SC APC.

1.13.2 Instalacja multiswitchowa RTV/SAT

Instalację multiswitchową RTV-SAT zaprojektowano jako instalację przelotową dla klatek „A” i „C” oraz instalację odgałęźną dla klatki „B”.

Całą instalację RTV/SAT zaprojektowano jako dziewięcioprzewodową wykorzystującą kable koncentryczne Triset 75Ω. Na dachu budynku należy umieścić zestaw antenowy składający się z anteny satelitarnej wyposażonej w dwa konwertery umożliwiające odbiór sygnału z dwóch satelitów oraz zestawu anten do odbioru telewizji naziemnej DVB-T oraz sygnału radiowego. Sygnał z anten DVB-T i FM należy zsumować za pomocą zwrotnicy antenowej i poprzez wzmacniacz wpiąć razem z sygnałem z anteny SAT do rozgałęźnika TV/SAT. Sygnał na rozgałęźniku należy rozdzielić na trzy klatki. Na klatkach „A” i „C” instalację zaprojektowano jako rozgałęźną w oparciu o odgałęźniki i multiswitche przelotowe. Na parterze instalację należy zakończyć multiswitchem końcowym. Na klatce „B” instalację zaprojektowano jako odgałęźną w oparciu o multiswitche. Od multiswitchy do mieszkań należy prowadzić po jednym przewodzie koncentrycznym i zakończyć na gnieździe F umieszczonym w teletechnicznej skrzynce mieszkaniowej. W mieszkaniach od gniazd RTV-SAT należy prowadzić przewody koncentryczne 75Ω TRISET-113 i zakończyć w teletechnicznych skrzynkach mieszkaniowych wtykiem typu F.

Wszystkie elementy aktywne instalacji należy umieścić na korytarzach poszczególnych kondygnacji w projektowanych skrzynkach SIS typu natynkowego. Na wejściu kabli z odgałęźnika do wzmacniaczy przed multiswitchami należy zamontować zabezpieczenia przeciwprzepięciowe TV-SAT wtyk F/ gniazdo F.

Na wszystkich łączeniach mają być zainstalowane złącza kompresyjne serii 6, a łączenie odgałęźników z multiswitchami ma odbywać się za pomocą szybkozłączy Quick-fix.

1.13.3 Instalacja LAN/telefoniczna

Od szafy serwerowej do teletechnicznej skrzynki mieszkaniowej powinny być doprowadzone dwie skrętki komputerowe UTP kategorii 6. Łączą one mieszkania ze zlokalizowanym w pomieszczeniu teletechnicznym punktem styku z publiczną siecią telekomunikacyjną. Przewody w skrzynkach mieszkaniowych zakończyć na dwuportowym gnieździe kat. 6 aby umożliwić łatwe połączenie z przewodem kat. 6 poprowadzonym w mieszkaniu. W mieszkaniu przewody kat. 6 od gniazd telefonicznych i komputerowych wprowadzić do teletechnicznej skrzynki mieszkaniowej i zakończyć wtykami kat. 6.

Schodzące szachtem kablowym skrętki należy wprowadzić na 24-portowe patch panele cat. 6 zainstalowane w szafie RACK. Korzystający z tej infrastruktury dostawcy usług (ISP) będą mogli podłączać do patchpaneli wyjścia doinstalowanych w szafie switchy.

1.13.4 Instalacja sieci kablowej

Od szafy serwerowej do każdej teletechnicznej skrzynki mieszkaniowej należy doprowadzić jeden przewód koncentryczny 75Ω TRISET PROFI 120DB KLASA A++ i zakończyć na gnieździe F. Może on być przeznaczony na potrzeby świadczenia usług przez operatorów telewizji kablowej. Za punkt początkowy instalacji sieci kablowej należy przyjąć punkt styku z publiczną siecią telekomunikacyjną.

1.13.5 Instalacja domofonowa i dzwonek

W budynku przewiduje się zabudowę instalacji domofonowej. Drzwi wejściowe do klatek schodowych wyposażone będą w zamki elektromagnetyczne. Przy drzwiach zostaną zainstalowane centralki instalacji domofonowej a w mieszkaniach unifony. Instalacja wykonana będzie przewodami wieloparowymi układanymi w rurach PVC.

Przy wejściu do każdego z mieszkań projektuje się umieszczenie przycisku monostabilnego typu „dzwonek” natomiast w każdym z mieszkań obok drzwi wejściowych należy zamontować dzwonek elektroniczny/elektromechaniczny. Obwód należy zasilć z obwodu oświetleniowego mieszkania.

2 Obliczenia techniczne

2.1 Klatka „A” i „C”

- a) Dobór kabla i zabezpieczenia ze względu na prąd obciążenia dla wewnętrznej linii zasilającej mieszkanie

$$I_b = \frac{P_{SM}}{\sqrt{3} \cdot U_N \cdot \cos \varphi}$$

gdzie:

I_b – prąd obliczeniowy

P_{SM} – moc szczytowa mieszkania

U_N – napięcie znamionowe

$\cos \varphi$ – zakładam $\cos \varphi = 0,9$

$$I_o = \frac{12000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 19,2 \text{ A}$$

Dobieram zabezpieczenie przedlicznikowe dla mieszkań w postaci wyłącznika nadprądowego S303 C25 o prądzie znamionowym 25A.

Wyznaczamy wymaganą minimalną długotrwałą obciążalność prądową przewodu wg poniższych zależności:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45}$$

gdzie:

I_n – prąd znamionowy lub prąd nastawienia zabezpieczenia przewodu

I_z – wymagana minimalna długotrwałą obciążalność prądowa przewodu

k_2 – współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego, dla wyłączników nadprądowych wynosi 1,45

$$19,2 \text{ A} \leq 25 \text{ A} \leq I_z$$

$$I_z \geq \frac{1,45 \cdot 25}{1,45} \geq 25 \text{ A}$$

Wyznaczona wartość I_z stanowi podstawę doboru określonego kabla na podstawie danych zawartych w normie PN-HD 60364-5-52:2011. Dobierany kabel musi dodatkowo spełnić następującą zależność:

$$I_{ad} = k_p \cdot I_z' \geq I_z$$

gdzie:

Biurow Projektów Inżynierskich.

61-737 Poznań, ul. Umińskiego 25/6

tel./fax. (061)639 46 16, (061) 278 63 08, www.bpi.win.pl

NIP: 665-253-64-51 REGON: 311627959

I_{dd} - długotrwała obciążalność przewodu

I_z' - długotrwała dopuszczalna obciążalność przewodu odczytana z normy PN-HD 60364-5-52:2011

k_p - współczynnik poprawkowy uwzględniający sposób ułożenia kabla odczytany z tabel 52-E1 oraz 52-E4 normy PN-HD 60364-5-52:2011.

Dobieramy przewód YDY5x10mm² o prądzie dopuszczalnym długotrwałym 60A dla sposobu ułożenia E oraz 39A dla sposobu ułożenia A2. Z normy PN-HD 60364-5-52:2011 odczytujemy współczynnik zmniejszający uwzględniający inne przewody układane w drabince instalacyjnej wynoszący 0,72. Na podstawie tych danych wyliczamy długotrwałą obciążalność prądową kabla.

$$I_{dd} = 0,72 \cdot 60 = 43,2 \text{ A}$$

Zgodnie z zależnością:

$$I_{dd} \geq I_z$$

$$43,2 \geq 25$$

b) Dobór kabla ze względu na spadek napięcia dla wewnętrznej linii zasilającej mieszkanie

Obliczeń dokonujemy dla mieszkania najbardziej oddalonego od tablicy głównej. Dla klatki „A” jest to tablica TM-38 a dla klatki „C” tablica TM-45.

Spadek napięcia obliczamy ze wzoru:

$$\Delta U = \frac{P_{SM} \cdot l \cdot 100}{\sigma \cdot U_n^2 \cdot s}$$

Gdzie:

P_{SM} – moc szczytowa [W]

l – długość linii [m]

σ – konduktywność, dla miedzi $58 \frac{S \cdot m}{mm^2}$

U_n – napięcie znamionowe [V]

s – przekrój kabla zasilającego [mm²]

$$\Delta U = \frac{12000 \cdot 35 \cdot 100}{58 \cdot 400^2 \cdot 10} = 0,45 [\%]$$

c) Dobór zabezpieczenia w tablicy głównej

$$P_S = P_{SM} + P_{SA}$$
$$P_{SM} = (l_{M1} \cdot P_{Z1} + l_{M2} \cdot P_{Z2}) \cdot k_j$$

gdzie:

P_S – moc szczytowa

P_{SM} – moc szczytowa odbiorów części mieszkalnej

P_{SA} – moc szczytowa odbiorów części administracyjnej

l_{M1} – liczba mieszkań z rozdzielnicą typu 1

l_{M2} – liczba mieszkań z rozdzielnicą typu 2

P_{Z1} – moc zainstalowana mieszkania z rozdzielnicą typu 1

Biuro Projektów Inżynierskich.

61-737 Poznań, ul. Umińskiego 25/6

tel./fax. (061)639 46 16, (061) 278 63 08, www.bpi.win.pl

NIP: 665-253-64-51 REGON: 311627959

P_{Z2} – moc zainstalowana mieszkania z rozdzielnicą typu 2

K_j – współczynnik jednoczesności odczytany z normy N SEP-E-002

$$P_{SM} = (11 \cdot 17,7 + 1 \cdot 17,2) \cdot 0,367 = 77,77 \text{ kW}$$

$$P_S = 77,77 + 2,82 = 80,59 \text{ kW}$$

$$I_b = \frac{P_{SM}}{\sqrt{3} \cdot U_N \cdot \cos \varphi}$$

gdzie:

I_b – prąd obliczeniowy

P_{SM} – moc szczytowa mieszkania

U_N – napięcie znamionowe

$\cos \varphi$ – zakładam $\cos \varphi = 0,9$

$$I_o = \frac{80590}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 129,2 \text{ A}$$

Dobieram zabezpieczenie główne w postaci kompaktowego wyłącznika mocy DPX o prądzie znamionowym 160A.

Wyznaczamy wymaganą minimalną długotrwałą obciążalność prądową przewodu wg poniższych zależności:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45}$$

gdzie:

I_n – prąd znamionowy lub prąd nastawienia zabezpieczenia przewodu

I_z – wymagana minimalna długotrwałą obciążalność prądowa przewodu

k_2 – współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego, dla wyłączników mocy wynosi 1,45

$$129,2 \text{ A} \leq 160 \text{ A} \leq I_z$$

$$I_z \geq \frac{1,45 \cdot 160}{1,45} \geq 160 \text{ A}$$

Wyznaczona wartość I_z stanowi podstawę doboru określonego kabla na podstawie danych zawartych w normie PN-HD 60364-5-52:2011. Dobierany kabel musi dodatkowo spełnić następującą zależność:

$$I_{dd} = k_p \cdot I_z' \geq I_z$$

gdzie:

I_{dd} – długotrwałą obciążalność przewodu

I_z' – długotrwałą dopuszczalną obciążalność przewodu odczytana z normy PN-HD 60364-5-52:2011

k_p – współczynnik poprawkowy uwzględniający sposób ułożenia kabla odczytany z tabel 52-E1 oraz 52-E4 normy PN-HD 60364-5-52:2011.

Dobieramy przewód YKXS5x70mm² o prądzie dopuszczalnym długotrwałym 246 A. Z normy PN-HD 60364-5-52:2011 odczytujemy współczynnik zmniejszający uwzględniający inne przewody wynoszący 0,88. Na podstawie tych danych wyliczamy długotrwałą obciążalność prądową kabla.

$$I_{dd} = 0,88 \cdot 246 = 216,5 \text{ A}$$

Zgodnie z zależnością:

Biurow Projektów Inżynierskich.

61-737 Poznań, ul. Umińskiego 25/6

tel./fax. (061) 639 46 16, (061) 278 63 08, www.bpi.win.pl

NIP: 665-253-64-51 REGON: 311627959

$$I_{dd} \geq I_z$$

$$216,5 \geq 160$$

2.2 Klatka „B”

- a) Dobór kabla i zabezpieczenia ze względu na prąd obciążenia dla wewnętrznej linii zasilającej mieszkanie

$$I_b = \frac{P_{SM}}{\sqrt{3} \cdot U_N \cdot \cos \varphi}$$

gdzie:

I_b – prąd obliczeniowy

P_{SM} – moc szczytowa mieszkania

U_N – napięcie znamionowe

$\cos \varphi$ – zakładam $\cos \varphi = 0,9$

$$I_o = \frac{12000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 19,2 \text{ A}$$

Dobieram zabezpieczenie przedlicznikowe dla mieszkań w postaci wyłącznika nadprądowego S303 C25 o prądzie znamionowym 25A.

Wyznaczamy wymaganą minimalną długotrwałą obciążalność prądową przewodu wg poniższych zależności:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45}$$

gdzie:

I_n – prąd znamionowy lub prąd nastawienia zabezpieczenia przewodu

I_z – wymagana minimalna długotrwałą obciążalność prądowa przewodu

k_2 – współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego, dla wyłączników nadprądowych wynosi 1,45

$$19,2 \text{ A} \leq 25 \text{ A} \leq I_z$$

$$I_z \geq \frac{1,45 \cdot 25}{1,45} \geq 25 \text{ A}$$

Wyznaczona wartość I_z stanowi podstawę doboru określonego kabla na podstawie danych zawartych w normie PN-HD 60364-5-52:2011. Dobierany kabel musi dodatkowo spełnić następującą zależność:

$$I_{dd} = k_p \cdot I_z' \geq I_z$$

gdzie:

I_{dd} – długotrwałą obciążalność przewodu

I_z' – długotrwałą dopuszczalna obciążalność przewodu odczytana z normy PN-HD 60364-5-52:2011

k_p – współczynnik poprawkowy uwzględniający sposób ułożenia kabla odczytany z tabel 52-E1 oraz 52-E4 normy PN-HD 60364-5-52:2011.

Dobieramy przewód YDY5x10mm² o prądzie dopuszczalnym długotrwałym 60A dla sposobu ułożenia E

oraz 39A dla sposobu ułożenia A2. Z normy PN-HD 60364-5-52:2011 odczytujemy współczynnik zmniejszający uwzględniający inne przewody układane w drabinie instalacyjnej wynoszący 0,72. Na podstawie tych danych wyliczamy długotrwałą obciążalność prądową kabla.

$$I_{dd} = 0,72 \cdot 60 = 43,2 \text{ A}$$

Zgodnie z zależnością:

$$I_{dd} \geq I_z$$

$$43,2 \geq 25$$

b) Dobór kabla ze względu na spadek napięcia dla wewnętrznej linii zasilającej mieszkanie

Obliczeń dokonujemy dla mieszkania najbardziej oddalonego od tablicy głównej. Jest to tablica TM-44.

Spadek napięcia obliczamy ze wzoru:

$$\Delta U = \frac{P_{SM} \cdot l \cdot 100}{\sigma \cdot U_n^2 \cdot s}$$

Gdzie:

P_{SM} – moc szczytowa [W]

l – długość linii [m]

σ – konduktywność, dla miedzi $58 \frac{S \cdot m}{mm^2}$

U_n – napięcie znamionowe [V]

s – przekrój kabla zasilającego [mm²]

$$\Delta U = \frac{12000 \cdot 42 \cdot 100}{58 \cdot 400^2 \cdot 10} = 0,54 [\%]$$

c) Dobór zabezpieczenia w tablicy głównej

$$P_S = P_{SM} + P_{SA} + P_{SWC}$$
$$P_{SM} = (l_{M1} \cdot P_{Z1} + l_{M2} \cdot P_{Z2}) \cdot k_j$$

gdzie:

P_S – moc szczytowa

P_{SM} – moc szczytowa odbiorów części mieszkalnej

P_{SA} – moc szczytowa odbiorów części administracyjnej

P_{SWC} – moc szczytowa rozdzielnic węzła cieplnego

l_{M1} – liczba mieszkań z rozdzielnicą typu 1

l_{M2} – liczba mieszkań z rozdzielnicą typu 2

P_{Z1} – moc zainstalowana mieszkania z rozdzielnicą typu 1

P_{Z2} – moc zainstalowana mieszkania z rozdzielnicą typu 2

K_j – współczynnik jednoczesności odczytany z normy N SEP-E-002

$$P_{SM} = (15 \cdot 17,7 + 8 \cdot 17,2) \cdot 0,276 = 111,26 \text{ kW}$$

Biuro Projektów Inżynierskich.

61-737 Poznań, ul. Umińskiego 25/6

tel./fax. (061)639 46 16, (061) 278 63 08, www.bpi.win.pl

NIP: 665-253-64-51 REGON: 311627959

$$P_S = 111,26 + 9,65 + 1 = 121,9 \text{ kW}$$

$$I_b = \frac{P_{SM}}{\sqrt{3} \cdot U_N \cdot \cos \varphi}$$

gdzie:

I_b – prąd obliczeniowy

P_{SM} – moc szczytowa mieszkania

U_N – napięcie znamionowe

$\cos \varphi$ – zakładam $\cos \varphi = 0,9$

$$I_o = \frac{121900}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 195,5 \text{ A}$$

Dobieram zabezpieczenie główne w postaci kompaktowego wyłącznika mocy DPX o prądzie znamionowym 250A.

Wyznaczamy wymaganą minimalną długotrwałą obciążalność prądową przewodu wg poniższych zależności:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45}$$

gdzie:

I_n – prąd znamionowy lub prąd nastawienia zabezpieczenia przewodu

I_z – wymagana minimalna długotrwałą obciążalność prądowa przewodu

k_2 – współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego, dla wyłączników mocy wynosi 1,45

$$195,5 \text{ A} \leq 250 \text{ A} \leq I_z$$

$$I_z \geq \frac{1,45 \cdot 250}{1,45} \geq 250 \text{ A}$$

Wyznaczona wartość I_z stanowi podstawę doboru określonego kabla na podstawie danych zawartych w normie PN-HD 60364-5-52:2011. Dobierany kabel musi dodatkowo spełnić następującą zależność:

$$I_{dd} = k_p \cdot I_z' \geq I_z$$

gdzie:

I_{dd} – długotrwałą obciążalność przewodu

I_z' – długotrwałą dopuszczalna obciążalność przewodu odczytana z normy PN-HD 60364-5-52:2011

k_p – współczynnik poprawkowy uwzględniający sposób ułożenia kabla odczytany z tabel 52-E1 oraz 52-E4 normy PN-HD 60364-5-52:2011.

Dobieramy przewód YKXS5x120mm² o prądzie dopuszczalnym długotrwałym 346 A. Z normy PN-HD 60364-5-52:2011 odczytujemy współczynnik zmniejszający uwzględniający inne przewody wynoszący 0,88. Na podstawie tych danych wyliczamy długotrwałą obciążalność prądową kabla.

$$I_{dd} = 0,88 \cdot 346 = 304,4 \text{ A}$$

Zgodnie z zależnością:

$$I_{dd} \geq I_z$$

$$304,4 \geq 250$$

3 Spis rysunków

PW-E-01	-	Instalacje elektryczne – plan zagospodarowania terenu
PW-E-02.1	-	Instalacje elektryczne – rzut parteru
PW-E-02.2	-	Instalacje elektryczne – rzut piętra 1
PW-E-02.3	-	Instalacje elektryczne – rzut piętra 2
PW-E-02.4	-	Instalacje elektryczne – rzut piętra 3
PW-E-02.5	-	Instalacje elektryczne – rzut dachu
PW-E-03.1	-	Instalacje elektryczne – schemat zasilania klatki "A"
PW-E-03.2	-	Instalacje elektryczne – schemat zasilania klatki "B"
PW-E-03.3	-	Instalacje elektryczne – schemat zasilania klatki "C"
PW-E-03.4	-	Instalacje elektryczne - widok elewacji tablic głównych i administracyjnych
PW-E-04.1	-	Instalacje elektryczne – schemat rozdzielnic mieszkaniowej typu 1
PW-E-04.2	-	Instalacje elektryczne – schemat rozdzielnic mieszkaniowej typu 2
PW-E-05	-	Instalacje elektryczne - schemat połączeń wyrównawczych
PW-E-06.1	-	Schemat instalacji okablowania strukturalnego
PW-E-06.2	-	Schemat instalacji rtv-sat
PW-E-06.3	-	Schemat instalacji domofonowej
PW-E-06.4	-	Schemat instalacji przyzywowej
PW-E-06.5	-	Widok teletechnicznej skrzynki mieszkaniowej