

Projektant główny:

FSprojekt

Pracownia Projektowa

Marcin Fabiański

ul. Podhalańska 41

87-300 Brodnica

tel. kom: +48 790 28 29 50

tel. biuro: +48 56 697 40 30

e-mail: biuro@fsprojekt.eu

www.fsprojekt.eu



PROJEKT TECHNICZNY – branża elektryczna

nazwa inwestycji: **MODERNIZACJA BAZY SPORTOWEJ
NA TERENIE MIASTA MŁAWA – Etap II
IX, XV**

kategoria obiektu:

DANE INWESTYCJI:

adres inwestycji: ul. J. K. Ordona 14, 06-500 Mława
nr działki ewid.: 95/1 i 95/6
obręb: 0010 Miasto Mława
jednostka ewid.: 141301_1 Mława

DANE INWESTORA:

Inwestor: MIASTO MŁAWA
adres: Stary Rynek 19, 06-500 Mława

stadium: Projekt techniczny
branża: Elektryczna
data opracowania: maj 2021 r.

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU BUDOWLANEGO:

I. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU I PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY dokumenty i uzgodnienia informacja o obszarze oddziaływania opis techniczny i zagospodarowanie terenu mapa do celów projektowych część opisowa i rysunkowa projektu budowlanego	TOM I – PZT i PAB
II. PROJEKT TECHNICZNY branża konstrukcyjno-budowlana, elektryczna i sanitarna	TOM II - PT

egz. 1

Pracownia:

FSprojekt

Pracownia Projektowa

Marcin Fabiański

UL. Podhalańska 41

87-300 Brodnica

tel. kom.: +48 790 28 29 50

tel. biuro: +48 56 697 40 30

e-mail: biuro@fsprojekt.eu

www.fsprojekt.eu



dane inwestycji:

BUDYNEK SZKOŁY z HALĄ SPORTOWĄ

adres inwestycji:

ul. J. K. Ordona 14, 06-500 Mława

nr działki ewid.:

95/1 i 95/6

obręb:

0010 Mława

jednostka ewid.:

141301_1 Mława

INSTALACJE ELEKTRYCZNE			
PROJEKTANT – instalacje elektryczne:		PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY – inst. elektr.:	
mgr inż. Piotr Łoś Upr. nr KUP/0138/POOE/14 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych		inż. Bartłomiej Piasecki Upr. nr KUP/0158/POOE/10 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	
Data:	Podpis:	Data:	Podpis:
21.05.2021 r.		21.05.2021 r.	
OPRACOWANIE			
mgr inż. Marcin Bytner			
Data:	Podpis:		
21.05.2021 r.			

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

ZAŁĄCZNIKI:

Oświadczenia projektantów	str. 4-5
Uprawnienia projektowe	str. 6-10
Wpisy do izb zawodowych	str. 11-13
Informacja BLOZ	str. 14-16

PROJEKT TECHNICZNY - PT

str. **17**

CZĘŚĆ OPISOWA:

Opis techniczny do projektu instalacji elektrycznej	str. 18-27
---	-------------------

CZĘŚĆ RYSUNKOWA:

E-1 Rzut parteru	skala 1:100	str. 28
E-2 Rozdzielnica T1		str. 29
E-3 Rozdzielnica T2		str. 30
		str. 31

PODSTAWY OPRACOWANIA

1. Koncepcja architektoniczna wykonana przez Pracownię projektową FSprojekt i zaakceptowana przez Inwestora.
2. Prawo Budowlane, Warunki Techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Polskie Normy, przepisy szczegółowe.

ZAŁĄCZNIKI DO PROJEKTU

1. Oświadczenia Projektantów o zgodności projektu z obowiązującym prawem oraz kopie decyzji o stwierdzeniu przygotowania zawodowego Projektantów i ich zaświadczenia z Izby Inżynierów.

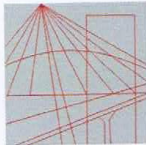
OŚWIADCZENIA PROJEKTANTÓW

OŚWIADCZENIE

Ja, niżej podpisana(y) posiadająca(y) uprawnienia budowlane zgodnie z przepisami Ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. oraz Ustawy z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie Ustawy Prawo Budowlane, art. 20 ust.4 jako autor projektu pt. **"MODERNIZACJA BAZY SPORTOWEJ NA TERENIE MIASTA MŁAWA – Etap II"**, zlokalizowanego w powiecie mławskim, miasto Mława, obręb 0010 Mława na działkach o numerach ewidencyjnych 95/1 i 95/6 zlokalizowanych przy ul. J. K. Ordona 14, 06-500 Mława oświadczam, że projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz zasadami wiedzy technicznej.

INSTALACJE ELEKTRYCZNE			
PROJEKTANT – instalacje elektryczne:		PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY – inst. elektr.:	
mgr inż. Piotr Łoś Upr. nr KUP/0138/POOE/14 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych		inż. Bartłomiej Piasecki Upr. nr KUP/0158/POOE/10 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	
Data:	Podpis:	Data:	Podpis:
21.05.2021 r.		21.05.2021 r.	

UPRAWNIENIA PROJEKTANTÓW



KUJAWSKO
POMORSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

Bydgoszcz, dnia 17 grudnia 2014 r.

Sygn. akt: KUPOIIB/KK-0054-0070/14

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz. U. z 2013 r., poz. 932 z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1, ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 1, art. 13 ust. 1, ust. 2 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. c) i ust. 3 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 r., poz. 1409 z późn. zm.) oraz § 10 i § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2013 r., poz. 267), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym,

Pan Piotr Sławomir Łoś
magister inżynier o kierunku elektrotechnika
ur. dnia 27 maja 1976 r. w Bydgoszczy

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny KUP/0138/POOE/14

do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń:
elektrycznych i elektroenergetycznych

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2013 r., poz. 267) odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

Pouczenie

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ww. ustawy Prawo budowlane - podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Bydgoszczy w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

mgr inż. Jacek Kołodziej

inż. Wojciech Klatecki

inż. Paweł Gonczewicz



Otrzymują:

1. Pan Piotr Sławomir Łoś
ul. Leśna 4, Kruszyn
86-014 Sicienko
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a/a

Szczegółowy zakres uprawnień budowlanych

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane w związku z § 10 i § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, Pan **Piotr Sławomir Łoś** jest upoważniony w specjalności **instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: elektrycznych i elektroenergetycznych** do:

- projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno - budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
 - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych,
 - projektowania obiektu budowlanego, takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów,
 - sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami
- bez ograniczeń.**

Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

mgr inż. Jacek Kołodziej

inż. Wojciech Klatecki

inż. Paweł Gonczewicz





KUJAWSKO
POMORSKA
OKRĘGOWA
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

Sygn. akt: KUPOIIB/KK-0054-0057/10

Bydgoszcz, dnia 22 grudnia 2010 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42, z późn. zm.*), art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 2, art. 14 ust. 1 pkt 5 i ust. 3 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118, z późn.*) w związku z art. 5 ustawy z dnia 28 lipca 2005 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz o zmianie niektórych innych ustaw (*Dz. U. z 2005 r. Nr 163, poz. 1364*) oraz § 12 pkt 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. Nr 96, poz. 817*) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (*Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, z późn. zm.*)

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
n a d a j e
Panu Bartłomiejowi Szymonowi Piaseckiemu
inżynierowi o kierunku elektrotechnika
urodzonemu dnia 17 kwietnia 1973 r. w Brodnicy

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny KUP/0158/POOE/10

do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej KUPOIIB w Bydgoszczy w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

mgr inż. Jacek Kołodziej

inż. Wojciech Klatecki

inż. Franciszek Szypliński



Otrzymują:

1. Pan Bartłomiej Szymon Piasecki
Pokrzydowo 130
87-312 Pokrzydowo
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a/a

Szczegółowy zakres uprawnień budowlanych

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane, w związku z § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, **Pan Bartłomiej Szymon Piasecki** jest upoważniony w specjalności **instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych** do:

- projektowania obiektu budowlanego takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania,
 - sprawdzania projektów architektoniczno - budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
 - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy Prawo budowlane
- bez ograniczeń.**

Na podstawie § 3 ust. 1 w/w rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.

PRZEWODNICZĄCY
KOMISJI KWALIFIKACYJNEJ
Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej
Izby Inżynierów Budownictwa
mgr inż. Jacek Kołodziej

WPISY DO IZB ZAWODOWYCH



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

KUP-FAX-6MN-FGZ *

Pan Piotr Łoś o numerze ewidencyjnym KUP/IE/0052/08
adres zamieszkania ul. Leśna 4, 86-014 Kruszyn
jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2022-02-28.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-02-16 roku przez:

Renata Staszak, Przewodniczący Rady Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.





Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

KUP-F7X-MYL-R3L *

Pan BARTŁOMIEJ PIASECKI o numerze ewidencyjnym KUP/IE/0409/04

adres zamieszkania , 87-312 POKRZYDOWO 130

jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2021-06-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-06-25 roku przez:

Renata Staszak, Przewodniczący Rady Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



INFORMACJA O PLANIE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY

INFORMACJA O PLANIE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

MODERNIZACJA BAZY SPORTOWEJ NA TERENIE MIASTA MŁAWA – Etap II

zlokalizowany na dz. o nr ewid. 95/1, 95/6,
powiat Mława, gmina Mława,
miejscowość Mława,
ul. J.K. Ordona 14, 06-500 Mława
obręb: 0010 Miasto Mława,
jednostka ewidencyjna: 141301_1 Radomin

Inwestor: MIASTO MŁAWA
Stary Rynek 19
06-500 Mława

Projektant : Piotr Łoś
zam. ul. Leśna 4,
86-014 Kruszyn

1. Zakres Robót.

Całość zamierzenia budowlanego to:

- wykonanie instalacji elektrycznej 230 i 400 V w przebudowywanym budynku Szkoły w Mławie.

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.

- Istniejące budynki gospodarcze oraz kompleks budynków szkoły,
- place i drogi wewnętrzne oraz obszary zieleni,
- obiekty sportowe przynależne do szkoły.

3. Elementy mogące stanowić zagrożenie.

- Instalacja elektroenergetyczna 0,4 kV,
- drogi komunikacyjne,
- prace montażowe przy użyciu dźwigu w promieniu jego działania,
- prace montażowe przy użyciu podnośnika montażowego z koszem.

4. Przewidywane zagrożenia.

- Przy podłączeniu instalacji elektrycznej może wystąpić porażenie prądem elektrycznym ze skutkiem śmiertelnym (wymagany plan BLOZ),
- upadek pracownika z wysokości (brak balustrad ochronnych przy podestach roboczych, rusztowaniach; brak stosowania sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości przy wykonywaniu robót związanych z montażem lub demontażem rusztowania),
- uderzenie spadającym przedmiotem osoby postronnej korzystającej z ciągu pieszego usytuowanego przy budowanym lub remontowanym obiekcie budowlanym (brak wygroczenia strefy niebezpiecznej),
- prace przy wykopach pod przewody elektryczne nie wymagają opracowania planu BLOZ z uwagi na małą głębokość wykopów.

5. Sposób prowadzenia instruktażu.

Pracownicy pracujący przy budowie urządzeń energetycznych powinni posiadać odpowiednie kwalifikacje. Kierownik budowy ma obowiązek przedstawić zagrożenia występujące w czasie prowadzenia prac budowlanych oraz przygotować i przeprowadzić instruktaż na temat przestrzegania przepisów BHP i udzielania pomocy.

6. Wskazanie środków zapobiegających niebezpieczeństwu.

- Miejsce wykonania robót należy oznakować i zabezpieczyć zastawami i barierkami,
- zachować szczególną uwagę podczas realizacji robót wykonywanych sprzętem mechanicznym (dźwig, podnośnik),
- egzekwować od pracowników stosowanie właściwych środków ochrony indywidualnej – odzieży, obuwia roboczego oraz właściwych narzędzi i sprzętu.

INSTALACJE ELEKTRYCZNE:

Opracował –
Projektant –

mgr inż. Marcin BYTNER
mgr inż. Piotr ŁOŚ
Upr. nr KUP/0138/POOE/14

.....
pieczęć i podpis

PROJEKT TECHNICZNY

CZĘŚĆ OPISOWA

OPIS DO PROJEKTU TECHNICZNEGO

**do projektu technicznego modernizacji bazy sportowej na terenie miasta Mława – Etap
II na terenie działek o nr ewid. 95/1 i 95/6 położonej w Mławie,
miasto Mława
na dz. nr ewid. 95/1 i 95/6 – obręb 0010 Miasto Mława, jednostka ewid.
141301_1 Mława, powiat Mława.**

1. Dane ogólne.

1.1. Podstawa opracowania.

- Zlecenie inwestora,
- Obowiązujące normy i przepisy,
- Wizja lokalna na terenie inwestycji.

1.2. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany wewnętrznych i zewnętrznych instalacji elektrycznych 230 V i 400 V w przebudowywanym budynku Szkoły Podstawowej nr 7 im. Filipa Jędrusika w Mławie na terenie działek o nr ewid. 95/1 i 95/6 położonej w Mławie, miasto Mława.

Inwestycja podzielona będzie na trzy etapy – opisane w dziale branży konstrukcyjno-budowlanej.

Niniejsza dokumentacja ujmuje prace budowlane dla całości inwestycji.

2. Opis stanu projektowanego.

2.1. Dane ogólne.

Projekt obejmuje budowę:

- wewnętrznych linii zasilających,
- rozdzielnic elektrycznych T1 oraz T2,
- obwodów oświetleniowych,
- obwodów gniazd wtykowych 1-faz i 3 faz,
- instalację ochronną,
- instalację połączeń wyrównawczych,
- instalację przeciwprzepięciową.

Wszystkie nazwy własne użyte w opracowaniu stanowią propozycje rozwiązań technicznych. Dopuszcza się zastosowanie innych równoważnych typów urządzeń, o co najmniej tak dobrych parametrach i dopuszczonych do stosowania w budownictwie.

2.2. Przeznaczenie i program użytkowy stanu projektowanego.

Planowane przedsięwzięcie stanowi modernizację budynku szkoły podstawowej w Mławie. Projektowane sieci będą pełnić funkcję oświetleniową oraz zasilającą elementy budynku oraz znajdujące się w jego pobliskim otoczeniu.

2.3. Parametry charakterystyczne obiektów:

2.3.1. WLZ

- do zasilania rozdzielnic wykorzystać przewody YDY/LgY 5x25 mm²,
- wyprowadzić WLZ do projektowanych rozdzielnic z głównej rozdzielnicy budynku znajdującej się na kondygnacji podziemia.

2.3.2. Instalacja oświetlenia

- do oświetlenia podstawowego użyć przewodów YDY 3x1,5 mm² lub 4x1,5 mm²,
- do oświetlenia awaryjnego/ewakuacyjnego użyć przewodów YDY 3x1,5 mm²,
- w pomieszczeniach suchych stosować osprzęt o stopniu ochrony IP 20, w pomieszczeniach wilgotnych - IP 44.

2.3.3. Instalacja gniazd wtykowych

- wykorzystać przewody 3x2,5 mm² dla obwodów 1-faz,
- wykorzystać przewody 5x2,5 mm² dla obwodów 3-faz,
- dla odbiorów większych, poprowadzić wydzielone obwody,
- w pomieszczeniach suchych stosować osprzęt o stopniu ochrony IP 20, w pomieszczeniach wilgotnych - IP 44.

2.3.4. Instalacje bezpieczeństwa

- zainstalować znaki informacyjne/kierunkowe oraz instalację oświetlenia awaryjnego/ewakuacyjnego w ciągach komunikacyjnych.

2.4. Funkcja obiektów.

Projektowane sieci elektroenergetyczne stanowią budowę sieci elektroenergetycznych modernizowanego budynku szkoły podstawowej w Mławie. Projektowane instalacje stanowią niezbędną infrastrukturę wyposażenia obiektu.

3. Szczegółowe rozwiązania instalacji elektrycznych.

3.1. Wewnętrzna linia zasilająca (WLZ).

Przyłącze do sieci elektroenergetycznej znajduje się we wnętrzu budynku w podziemiu. Przewiduje się wyprowadzenie WLZ do projektowanych rozdzielnic budynku z istniejącego złącza kontrolno-pomiarowego.

Ze złącza pomiarowego należy wyprowadzić dwa WLZ przewodem typu YDY/LgY 5x25 mm² do projektowanych w budynku rozdzielnic elektrycznych.

WLZ wewnątrz budynku prowadzić podtynkowo w rurze ochronnej w sposób chroniący przed przypadkowymi uszkodzeniami mechanicznymi. W pom. rozdzielnic głównej dopuszcza się natynkowe prowadzenie przewodów w rurach/kanalach instalacyjnych.

UWAGA:

Zabezpieczyć ogniowo przepusty kablowe pomiędzy różnymi strefami pożarowymi. Prowadzić przewody w sposób chroniący przed uszkodzeniami mechanicznymi. Dokonać szczelinowania przepustów/przewierć przez ściany bądź stropy.

Przewiduje się demontaż istniejących linii zasilających istniejące rozdzielnice T1 oraz T2.

UWAGA:

Przed demontażem przewodów zasilających upewnić się, że nie są do nich podłączone inne urządzenia nie ujęte w opracowaniu.

3.2. Rozdzielnice elektryczne.

Jako rozdzielnice elektryczne T1 oraz T2 zastosować typową rozdzielnicę metalową podtynkową np. HAGER FW2 4x24M. Rozprowadzenie obwodów odbiorczych przewiduje się z projektowanych rozdzielnic elektrycznych. Rozdzielnice zamontować w miejscu istniejących zgodnie z rys. E-1. Dostosować wnęki w ścianach do montażu nowych rozdzielnic. Do zabezpieczenia obwodów wykorzystano wyłączniki nadprądowe 1-faz i 3-faz typu B lub C oraz wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie zadziałania 30 mA zgodnie ze schematami elektrycznymi rys. E-2 oraz E-3.

Przewiduje się podział sekcji rozdzielnic na obwody projektowane oraz istniejące. Instalacje projektowane zasilić w układzie TN-S. Z uwagi na zastosowaną dwuprzewodową instalację budynku, dla obwodów istniejących wydzielić grupę aparatów w układzie TN-C z szyną PEN. Zapewnić możliwość podłączenia instalacji pomieszczeń nie ujętych w opracowaniu do układu TN-S w przypadku modernizacji w kolejnych etapach realizacji inwestycji.

Rozdzielnice zamontować na wysokości nieutrudniającej nadmiernie dostępu do łączników. Zaleca się montaż na wysokości od 1,1 do 1,85 m.

3.3. Instalacja oświetleniowa i gniazd wtykowych.

Przewody prowadzone w ścianach prowadzić podtynkowo, przykryte co najmniej 5 mm warstwą tynku. Kolejne obwody wyprowadzać z poszczególnych rozdzielnic. Przewody prowadzić w liniach prostych równolegle do krawędzi ścian i stropów.

Przewody prowadzone natynkowo prowadzić w rurach elektroinstalacyjnych ochronnych. Należy wykorzystać łączniki umożliwiające łączenie rur oraz zmianę kierunku układania przewodu.

O ile jest to możliwe przewody układać w zalecanych odległościach:

- dla tras poziomych:
 - 30 cm pod gotową powierzchnią sufitu,
 - 30 cm ponad gotową powierzchnią podłogi,
- dla tras pionowych:
 - 15 cm od skraju ościeżnicy drzwi, okna oraz od linii zbiegu ścian w kącie.

Nie określa się tras dla prowadzenia przewodów w sufitach i pod podłogami. Przewody na stropie w warstwie ocieplenia prowadzić w rurkach instalacyjnych.

Przy lokalizacji elementów elektrycznych rozłącznych, takich jak łączniki, gniazda wtykowe, puszki rozgałęźne itp. należy pamiętać, aby elementy te nie były instalowane bliżej niż w odległości 60 cm od przyborów gazowych, liczników gazu, elementów rozdzielczych i złączek.

Instalację elektryczną w łazienkach należy wykonać bez puszek rozgałęźnych, a osprzęt elektryczny zlokalizować tak, aby w odległości 60 cm od obrysu zewnętrznego wanny/brodzików nie znajdowało się żadne urządzenie.

Przewiduje się demontaż istniejących obwodów modernizowanych pomieszczeń. O ile to możliwe wykorzystać trasy kablone w pom. komunikacji do prowadzenia projektowanych obwodów.

Przewiduje się demontaż osprzętu elektroinstalacyjnego oraz opraw

oświetleniowych w pomieszczeniach przeznaczonych do modernizacji. Należy zdemontować istniejące obwody, które nie będą dłużej wykorzystywane.

3.3.1. Instalacja oświetleniowa.

Obwody oświetlenia wykonać przewodami YDY (YDYp) 3x1,5 mm², YDY (YDYp) 4x1,5 mm². W instalacji oświetleniowej poszczególne obwody zakończyć wypustami sufitowymi i ściennymi. Dobór opraw oświetleniowych oraz ich rozmieszczenie zaprojektowane zostało przy użyciu oprogramowania DIALux. W pomieszczeniach uwzględnione zostało wymagane znormalizowane natężenie oświetlenia.

Aktualnie obowiązującą normą dotyczącą oświetlenia jest norma PN-EN 12464-1 "Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy". W normie tej przyjęto, że wymagane natężenie oświetlenia w celu dostrzeżenia rysów ludzkiej twarzy w normalnych warunkach oświetleniowych, powinno być nie mniejsze niż 20 lx i jest to najmniejsze natężenie oświetlenia wymieniane przez normę.

Przykładowe wymagania natężenia pomieszczenia (wybrane):

Lp.	Rodzaj wnętrza, zadania lub czynności	Wymagane natężenie
1	Strefy komunikacji, korytarze	100 lx
2	Schody (w tym ruchome)	150 lx
3	Stołówki, spżamie	200 lx
4	Szatnie, umywalnie, łazienki, toalety	200 lx
5	Pokoje opieki medycznej	500 lx
6	Pomieszczenia z urządzeniami technicznymi, rozdzielczymi	200 lx
7	Tablice rozdzielcze	500lx
8	Magazyny	100 lx
9	Ogólne prace mechaniczne	300 lx
10	Praca przy komputerze	500 lx
11	Archiwa dokumentów	200 lx
12	Kreślenie techniczne (biura projektowe)	750 lx
13	Salki konferencyjne	500 lx
14	Czytelnie	500 lx
15	Strefy parkowania samochodów	75 lx

Użyte oprawy w instalacji oświetlenia podstawowego:

- LUGCLASSIC SLIM LB LED 600x600 p/t ED 2700lm/840 MPRM biały,
- LUGCLASSIC SLIM LB LED 600x600 p/t ED 4000lm/840 MPRM biały,
- LUGSTAR SPOT LB LED p/t ED 1850lm/840 IP44 biały,
- CALLA LB LED 350 ED 2300lm/840 IP65 biały (montaż ścienny na min. h=220 cm),
- CRUISER 2 LED ED 16700lm/840 IP66 110st. szary (montaż na dźwigarach konstrukcji oraz na ścianach).

UWAGA:

Podane nazwy własne opraw oświetleniowych mają charakter informacyjny i służą określaniu rzeczywistych właściwości użytego materiału. W trakcie wykonywania postęgiwać się wybranym systemem równoważnym o parametrach nie gorszych niż podane.

Wszystkie wypusty oświetleniowe muszą mieć przewody ochronne PE.

W pomieszczeniach z kasetonowym sufitem podwieszanym oprawy przymocować do stropu i instalować poprzez zwieszenie w konstrukcji sufitu podwieszanego. W pomieszczeniach o wykończonym stropie oprawy instalować przy użyciu ramek nastropowych. W pomieszczeniach natrysków przewidziano ścienny montaż opraw. W hali sportowej oprawy zamontować natynkowo na dźwigarach konstrukcji oraz na ścianach. Do opraw montowanych na dźwigarach przewody prowadzić w przestrzeni pomiędzy poszyciem dachowym a konstrukcją sufitu podwieszanego.

Łączniki instalować na wysokości 1,2-1,4 m od posadzki. W pomieszczeniach z dwójgiem lub większą liczbą drzwi zapewnić możliwość załączenia i wyłączenia co najmniej jednego wypustu oświetleniowego z dwóch lub większej liczby miejsc, zlokalizowanych na trasie przewidywanego przemieszczania się ludzi. Rozwiązanie takie można zastosować również w pomieszczeniach o dużych powierzchniach oraz innych o specyficznym przeznaczeniu.

W pomieszczeniach suchych (pokoje, korytarze, sale) stosować osprzęt o stopniu ochrony IP 20. W pomieszczeniach wilgotnych - sanitariatów stosować osprzęt hermetyczny o stopniu ochrony IP 44. Przy montażu osprzętu w pomieszczeniach sanitariatów zachować zasady związane ze strefami ochronnymi zgodnie z normą PN-IEC 60364.

Zaprojektowano wykorzystanie osprzętu elektroinstalacyjnego typowego podtynkowego np. Legrand seria Niloe.

Rozmieszczenie łączników i opraw w poszczególnych pomieszczeniach pokazano na planie instalacji elektrycznych zgodnie z rys. E-1.

3.3.2. Instalacja oświetleniowa awaryjna/ewakuacyjna.

Obwody oświetlenia awaryjnego/ewakuacyjnego wykonać przewodami YDY (YDYp) 3x1,5 mm². W instalacji oświetleniowej poszczególne obwody zakończyć wypustami sufitowymi lub ściennymi. Dobór opraw oświetlenia awaryjnego oraz ich rozmieszczenie zaprojektowane zostało przy użyciu oprogramowania DIALux. W pomieszczeniach uwzględnione zostało wymagane znormalizowane natężenie oświetlenia. Wykaz opraw zawarty został na rys. E-1. Dopuszcza się zastosowania innych opraw o nie gorszych parametrach i rozsyłe światła.

Na drogach ewakuacyjnych oraz wyjściach z pomieszczeń stosować oprawy ewakuacyjne z piktogramami kierunkowymi.

Oprawy oświetlenia awaryjnego oraz ewakuacyjnego zasilane i sterowane są indywidualnie. Każda oprawa posiada własne źródło zasilania w postaci baterii pozwalające na nieprzerwaną pracę przez minimum jedną godzinę po wystąpieniu zaniku napięcia. W trybie ładowania/czuwania oprawy zasilane są z rozdzielnic głównej. Instalację oświetlenia awaryjnego zaprojektowano przy użyciu osprzętu TM Technologie. Dopuszcza się zastosowanie innych urządzeń o nie gorszych parametrach spełniających wymogi czasu oraz natężenia świecenia.

W czasie normalnej pracy oprawy nie stanowią oświetlenia podstawowego. Przyjęto tryby pracy opraw: oprawy awaryjne – „praca na ciemno”, oprawy kierunkowe – „praca na jasno”.

Użyte oprawy w instalacji oświetlenia awaryjnego/ewakuacyjnego:

- TM TECHNOLOGIE 32_NM iTECH M2 NM,
- TM TECHNOLOGIE 106_NM TM.ONTEC R M1 60 NM
- TM TECHNOLOGIE 102_NM TM.ONTEC R C1 60 NM,
- TM TECHNOLOGIE 92_NM ONTEC S M2 NM,

- TM Technologie ONTEC S W1 COLD + zestaw ścienny,
- TM Technologie ONTEC S M1,
- TM Technologie ONTEC G.

UWAGA:

Podane nazwy własne opraw oświetleniowych mają charakter informacyjny i służą określaniu rzeczywistych właściwości użytego materiału. W trakcie wykonywania posługiwać się wybranym systemem równoważnym o parametrach nie gorszych niż podane.

Projekt przewiduje dodatkowe oprawy awaryjne nad punktami p.poż – hydrantami. Na zewnątrz budynku nad wszystkimi dostępnymi drzwiami zewnętrznymi przewidziany został montaż opraw ośw. awaryjnego wraz z zestawem mocowania ściennego w celu doświetlenia drogi ewakuacyjnej na wyjściach z budynku. W pom. wiatrotapu 0/11 wykorzystać kanał instalacyjny prowadzony na stropie do zasilania projektowanych opraw.

UWAGA:

Wykonać przewierthy do zasilania opraw montowanych na elewacji. Łączenia dokonać w obudowie oprawy, bądź wewnątrz budynku w puszkach instalacyjnych. Zabezpieczyć przepusty przed przedostawaniem się wilgoci do wnętrza budynku.

Rozmieszczenie wypustów zasilających oświetlenia awaryjnego oraz ewakuacyjnego pokazano na planie instalacji elektrycznych - rys. E-1.

3.3.3. Instalacja gniazd wtykowych 1-fazowych i 3-fazowych.

Obwody gniazd wtykowych 1-faz wykonać przewodami YDY (YDYp) 3x2,5 mm² (450/750V). Gniazda w pomieszczeniach instalować nad podłogą na wysokości:

- 0,3 m w pokojach, salach,
- 1,4 m w łazienkach.

Zachować min. odległość 0,6 m od rur i urządzeń instalacji sanitarnych oraz gazowych. Obwody gniazd 3-faz wykonać przewodami typu YDY 5x2,5 mm² (450/750V). Dla odbiorów większych, bądź równych 1,5-2 kW poprowadzić wydzielone obwody. W pomieszczeniach suchych (pokoje, korytarze) stosować osprzęt o stopniu ochrony IP 20. W pomieszczeniach wilgotnych - sanitariatów stosować osprzęt hermetyczny o stopniu ochrony IP 44. Wszystkie gniazda wtyczkowe w budynku powinny być wyposażone w styk ochronny połączony z przewodem ochronnym instalacji.

Zaprojektowano wykorzystanie osprzętu elektroinstalacyjnego typowego np. Legrand seria Niloe.

Rozmieszczenie gniazd i wypustów zasilających pokazano na planie instalacji elektrycznych zgodnie z rys. E-1.

3.4. Podłączenie istniejących obwodów.

Z uwagi na fakt, że planowana inwestycja obejmuje modernizację wybranych pomieszczeń, występuje konieczność doprowadzenia zasilania do pomieszczeń pozostawionych bez zmian. Projektuje się wymianę rozdzielnic elektrycznych T1 oraz T2 na nowe. W kolejnych etapach modernizacji zakłada się brak ingerencji w obszar po modernizacji. Należy wyprowadzić nowe obwody zasilające z projektowanych rozdzielnic do wszystkich pomieszczeń, również tych, które nie podlegają modernizacji.

Przewiduje się wprowadzenie przewodów zasilających z pom. komunikacji do

pomieszczeń pozostawionych bez ingerencji. Następnie dokonać połączenia w punkcie rozgałęzienia z istniejącymi odbiorami, odłączając uprzednio dotychczasowy obwód zasilający.

UWAGA:

Dokonać łączenia przewodów aluminiowych oraz miedzianych w sposób zapewniający ochronę przed korozją powierzchni styku żył aluminiowych.

Ograniczyć do niezbędnego minimum prace w pomieszczeniach nieobjętych planem modernizacji.

3.5. Ochrona przeciwporażeniowa.

W projektowanych instalacjach stosować układ zasilania typu TN-S z wydzielonym przewodem neutralnym N i ochronnym PE. Rozdziatu przewodu ochronno-neutralnego PEN na przewód neutralny N i ochronny PE dokonać w rozdzielnicy głównej budynku, punkt rozdziatu uziemić. Wartość oporności uziemienia nie powinna być większa od 10 Ω . Przewodów N i PE nie należy przerywać łącznikami i zabezpieczeniami. Przewód ochronny koloru żółto-zielonego należy prowadzić we wszystkich obwodach. Ochronę przeciwporażeniową przed dotykiem bezpośrednim stanowi izolacja robocza przewodów, obudowy urządzeń elektrycznych o stopniu ochrony co najmniej IP 20. Ochronę przed dotykiem pośrednim zapewniono poprzez szybkie wyłączenie zasilania stosując w obwodach odbiorczych wyłączniki nadprądowe oraz jako ochronę uzupełniającą - wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie różnicowym 30 mA.

Z uwagi na zastosowaną dwuprzewodową instalację budynku, dla obwodów istniejących stosować układ TN-C z szyną PEN.

3.6. Instalacja lokalnych połączeń wyrównawczych.

W celu uniknięcia zagrożenia porażeniowego spowodowanego znaczną różnicą potencjałów pomiędzy częściami przewodzącymi dostępnymi w instalacji elektrycznej należy wykonać połączenia wyrównawcze. Główną oraz dodatkowe szyny uziemiające dla każdej z rozpatrywanych części budynku zlokalizować w rozdzielnicach elektrycznych i połączyć je z projektowanym uziemem szpilkowym/otokowym. Do głównej szyny wyrównawczej należy przyłączyć wszystkie instalacje budynku wykonane rurami metalowymi przewodem typu DYżo 6 mm². We wszystkich łazienkach i sanitariatach należy wykonać lokalne połączenia wyrównawcze przewodem DYżo 4 mm² łączące wszystkie części przewodzące obce (rury wodociągowe, armatura itp.) pomiędzy sobą oraz z przewodem ochronnym PE instalacji gniazd wtykowych (połączenia dokonać w rozdzielnicy głównej). Połączenia te należy wykonać niezależnie od zastosowanego środka ochrony przeciwporażeniowej przed dotykiem pośrednim.

3.7. Instalacje towarzyszące.

Nie przewiduje się instalacji towarzyszących.

3.8. Uwagi dodatkowe.

Roboty wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami, Warunkami Technicznymi jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, przywołanymi w tych Warunkach Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Kucie wnęk bruzd i wiercenie otworów należy wykonywać tak, aby nie powodować osłabienia elementów konstrukcji budynku. W budynkach w których wykonano już instalacje innych branż należy zachować szczególną ostrożność przy wierceniu i kuciu,

aby nie uszkodzić wykonanych instalacji.

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić badania obejmujące oględziny pomiarów i próby zgodnie z PN-IEC 60364-6-61 „Sprawdzanie odbiorcze”.

Zakres podstawowych pomiarów obejmuje:

- pomiar ciągłości przewodów ochronnych w tym głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych,
- pomiar rezystancji izolacji przewodów,
- sprawdzenie działania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych,
- sprawdzanie skuteczności ochrony przed dotykiem pośrednim przez samoczynne wyłączenie zasilania za pomocą wyłączników nadprądowych.

Z powyższych badań należy sporządzić protokół. Osoby wykonujące prace montażowe i pomiarowe instalacji powinny posiadać odpowiednie uprawnienia do wykonywania instalacji elektrycznej.

Przy montażu instalacji przestrzegać ogólnych zasad BHP, stosować materiały posiadające atesty i stosowne certyfikaty.

4. Obliczenia techniczne.

4.1. Zestawienie mocy

4.1.1. Moc szczytowa projektowanych urządzeń rozdzielnic T1

Projektowane urządzenia:

$$P_s = 32\,500\text{ W}$$

4.1.2. Prąd szczytowy

$$I_s = \frac{P_s}{\sqrt{3} \times U_f \times \cos\phi_s} = \frac{32\,500}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,75} \approx 62,8025\text{ A}$$

Zakłada się współczynnik jednoczesności $k=0,4$.

$$I_b = I_s \times k = 62,8025 \times 0,4 = 25,121\text{ A}$$

Dobiera się zabezpieczenie o znamionowym prądzie zadziałania równym 32 A. Dobiera się przewód YDY 5x25 mm², którego obciążalność dopuszczalna dla ułożenia w rurze lub kanale izolacyjnym dla 3 obciążonych żył wynosi $I_p=80\text{ A}$.

Tak dobrany przewód oraz zabezpieczenie spełnia zależność:

$$I_b \leq I_N \leq I_z \\ 25,121\text{ A} \leq 32\text{ A} \leq 80\text{ A}$$

4.1.3. Moc szczytowa projektowanych urządzeń rozdzielnic T2

Projektowane urządzenia:

$$P_s = 44\,000\text{ W}$$

4.1.4. Prąd szczytowy

$$I_s = \frac{P_s}{\sqrt{3} \times U_f \times \cos\phi_s} = \frac{44\,000}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,75} \approx 85,025\text{ A}$$

Zakłada się współczynnik jednoczesności $k=0,4$.

$$I_b = I_s \times k = 85,025 \times 0,4 = 34,01\text{ A}$$

Dobiera się zabezpieczenie o znamionowym prądzie zadziałania równym 40 A. Dobiera się przewód YDY 5x25 mm², którego obciążalność dopuszczalna dla ułożenia w rurze lub kanale izolacyjnym dla 3 obciążonych żył wynosi $I_p=80\text{ A}$.

Tak dobrany przewód oraz zabezpieczenie spełnia zależność:

$$I_b \leq I_N \leq I_z \\ 34,01\text{ A} \leq 40\text{ A} \leq 80\text{ A}$$

4.2. Dobór zabezpieczeń

4.2.1. Zabezpieczenia obwodu oświetlenia Sali sportowej

Moc zainstalowanych opraw:

$$P_i = 5 \times 138 \text{ W} = 690 \text{ W}$$

Prąd obliczeniowy:

$$I_b = \frac{P_i}{\sqrt{3} \times U_f \times \cos\phi} = \frac{690}{230 \times 0,85} \approx 3,53 \text{ A}$$

Dobiera się zabezpieczenie o znamionowym prądzie zadziałania równym 10 A. Dobiera się przewód YDY 3x2,5 mm², którego obciążalność dopuszczalna dla ułożenia w rurze lub kanale izolacyjnym pod tynkiem dla 2 obciążonych żył wynosi $I_p=18,5 \text{ A}$.

Tak dobrany przewód oraz zabezpieczenie spełnia zależność:

$$I_b \leq I_N \leq I_z$$

$$3,53 \text{ A} \leq 10 \text{ A} \leq 18,5 \text{ A}$$

4.2.2. Zabezpieczenia obwodu zasilania centrali wentylacyjnej z grzałką

Moc zainstalowana:

$$P_i = 18\,000 \text{ W}$$

Prąd obliczeniowy:

$$I_b = \frac{P_i}{\sqrt{3} \times U_f \times \cos\phi} = \frac{18\,000}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,85} \approx 30,57 \text{ A}$$

Dobiera się zabezpieczenie o znamionowym prądzie zadziałania równym 40 A. Dobiera się przewód YDY 5x10 mm², którego obciążalność dopuszczalna dla ułożenia w rurze lub kanale izolacyjnym dla 3 obciążonych żył wynosi $I_p=46 \text{ A}$.

Tak dobrany przewód oraz zabezpieczenie spełnia zależność:

$$I_b \leq I_N \leq I_z$$

$$30,57 \text{ A} \leq 40 \text{ A} \leq 46 \text{ A}$$

4.3. Obliczenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

4.3.1. Obliczenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej dla zwarcia w ostatniej oprawy oświetlenia Sali sportowej



Rezystancja i reaktancja linii:

$$R = \frac{l}{\gamma \times S} = \frac{125}{56 \times 2,5} \approx 0,89$$

$$X = X' \times l = 0,08 \times 10^{-3} \times 1250,08 \approx 0,01$$

$$Z_s = \sqrt{R^2 + X^2} = 0,89 \, \Omega$$

Prąd zwarciaowy:

$$I_z = \frac{U}{1,25 \times Z} = \frac{230}{1,25 \times 0,89} \approx 206,7 \text{ A}$$

Prąd zadziałania urządzenia (dla nap. 230 V czas wyłączenia wynosi 0,4 s):

$$I_w = I_N \times k = 10 \times 5 = 50 \text{ A}$$

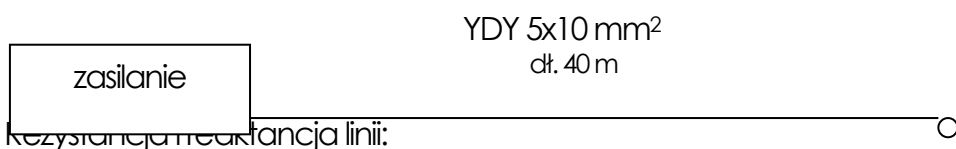
Warunek:

$$I_w \leq I_z$$

$$50 \text{ A} \leq 206,7 \text{ A}$$

Skuteczność zachowana.

4.3.2. Obliczenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej dla zwarcia w centrali wentylacyjnej



Rezystancja i reaktancja linii:

$$R = \frac{l}{\gamma \times S} = \frac{40}{56 \times 10} \approx 0,071$$

$$X = X' \times l = 0,08 \times 10^{-3} \times 40 \approx 0,0032$$

$$Z_S = \sqrt{R^2 + X^2} = 0,071 \, \Omega$$

Prąd zwarciovowy:

$$I_Z = \frac{U}{1,25 \times Z} = \frac{400}{1,25 \times 0,071} \approx 4507 \, A$$

Prąd zadziałania urządzenia (dla nap. 400 V czas wyłączenia wynosi 0,4 s):

$$I_W = I_N \times k = 40 \times 5 = 200 \, A$$

Warunek:

$$I_W \leq I_Z$$

$$200 \, A \leq 4507 \, A$$

Skuteczność zachowana.

4.4. Obliczenia spadku napięcia

4.4.1. Obliczenia spadku napięcia dla obwodu oświetlenia Sali sportowej (dla $S_{Cu} \leq 50 \, \text{mm}^2$ lub $S_{Al} \leq 70 \, \text{mm}^2$ – wzór uproszczony)

$$\Delta U_{\%} = \frac{2 \times P \times l \times 100}{S \times \gamma \times U^2} = \frac{2 \times 690 \times 125 \times 100}{2,5 \times 56 \times 230^2} \approx 2,33 \, \%$$

Dopuszczalny spadek napięcia – obwody oświetlenia:

$$\Delta U_{\%dop} = 3 \, \%$$

Maksymalny dopuszczalny spadek napięcia – obwody oświetlenia (dla odcinków powyżej 100 m):

$$\Delta U_{\%dop} = 3,5 \, \%$$

Warunek:

$$\Delta U_{\%} \leq \Delta U_{\%dop}$$

$$2,33 \, \% \leq 3,5 \, \%$$

Warunek spełniony.

4.4.2. Obliczenia spadku napięcia dla obwodu w centrali wentylacyjnej (dla $S_{Cu} \leq 50 \, \text{mm}^2$ lub $S_{Al} \leq 70 \, \text{mm}^2$ – wzór uproszczony)

$$\Delta U_{\%} = \frac{P \times l \times 100}{S \times \gamma \times U^2} = \frac{18\,000 \times 40 \times 100}{10 \times 56 \times 400^2} \approx 0,8 \, \%$$

Dopuszczalny spadek napięcia – obwody zasilające:

$$\Delta U_{\%dop} = 3 \, \%$$

Warunek:

$$\Delta U_{\%} \leq \Delta U_{\%dop}$$

$$0,8 \, \% \leq 3,0 \, \%$$

Warunek spełniony.

Analogicznie do powyższych zostały wykonane obliczenia dla pozostałych obwodów.

UWAGA:

Należy dokonać weryfikacji istniejącej mocy przyłączeniowej o możliwości podłączenia projektowanych obwodów.

INSTALACJE ELEKTRYCZNE:

Opracował – mgr inż. Marcin BYTNER

Projektant – mgr inż. Piotr ŁOŚ
Upr. nr KUP/0138/POOE/14

CZĘŚĆ RYSUNKOWA