

PROJEKT TECHNICZNY

Branża elektryczna

Temat:	Rozbudowa wraz z przebudową istniejącego budynku oświaty, nauki i kultury wraz z budową schodów zewnętrznych i zagospodarowaniem terenu POKÓJ TERAPEUTYCZNY								
Adres	ul. Grunwaldzka 1 83-110 Tczew								
Inwestor	Urząd Miasta w Tczewie Pl. Marsz. Józefa Piłsudskiego 1 83-110 Tczew								
Branża	ELEKTRYCZNA - Instalacja elektryczna. Projekt techniczny								
Projektował:	mgr inż. Jarosław Kur upr. nr 78/Gd/2002 <small>mgr inż. Jarosław Kur Uprawnienia budowlane nr 78/Gd/2002 w specjalności: instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych oraz elektroenergetycznych w zakresie: projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń.</small>								
Sprawdził:	mgr inż. Bartosz Tarakan upr. nr POM/0021/PWOE/15 <small>mgr inż. Bartosz Tarakan Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych oraz elektroenergetycznych nr upr. POM/IE/0215/15</small>								
Data	09.sierpień. 2024 r								
Egzemplarz	1	2	3	4	5	6	7	8	9

ZAWARTOŚĆ PROJEKTU

1.0. Strona tytułowa.

2.0. Zawartość projektu.

3.0 Opis techniczny.

- 3.1 Podstawa opracowania.
- 3.2 Zakres opracowania.
- 3.3 Charakterystyka obiektu.
- 3.4 Zasilanie i rozdział energii elektrycznej
- 3.5 Instalacja oświetlenia.
- 3.6 Instalacja gniazd wtyczkowych 230 V
- 3.7 Instalacja ochrony od porażeń elektrycznych.
- 3.8 Uwagi końcowe.

4.0 Obliczenia techniczne.

- 4.1 Zapotrzebowanie mocy.
- 4.2 Dobór zabezpieczeń.
- 4.3 Obliczenie skuteczności ochrony od porażeń.
- 4.4 Obliczenie spadków napięcia.

5.0 Rysunki techniczne.

OŚWIADCZENIE

Stosownie do art. 41 ust. 4a pkt 2 Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r. poz. 1333*) jako projektant i sprawdzający instalacji elektrycznej wewnętrznej: rozbudowa wraz z przebudową istniejącego budynku oświaty, nauki i kultury wraz z budową schodów zewnętrznych i zagospodarowaniem terenu, pokój terapeutyczny, Pl. Marsz. Józefa Piłsudskiego 1, 83-110 Tczew, oświadczam, że projekt techniczny branży elektrycznej został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant: mgr inż. Jarosław Kur
uper. nr 78/Gd/2002

mgr inż. Jarosław Kur
Uprawnienia budowlane nr 78/Gd/2002
w specjalności: instalacyjnej w zakresie sieci,
instalacji i urządzeń elektrycznych
oraz elektroenergetycznych w zakresie:
projektowania i kierowania robotami
budowlanymi bez ograniczeń.

Sprawdzający: mgr inż. Bartosz Tarakan
uper. nr POM/0021/PWOE/15

mgr inż. Bartosz Tarakan
Uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych oraz elektroenergetycznych
nr upr. POM/IE/0215/15



WOJEWODA POMORSKI

RR-AB-II-7132/02

Gdańsk, dnia 2002 - 07 - 18

DECYZJA NR 78/Gd/2002

Na podstawie art. 12 ust. 2, art. 13 ust. 1 pkt 1i2 i art. 14 ust. 1 pkt 5, ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane /tekst jednolity: Dz. U. Nr 106 poz. 1126 z 2000 r. z późn. zm./ oraz art. 8 pkt 4 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. Nr 5 poz. 42 z 2002 r.), w związku z art. 62 ustawy z dnia 15 lutego 2002 r. o zmianie ustawy o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. Nr 23 poz. 221 z 2002 r.) i § 9 ust. 1 - rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 38 z 1995 r.)

n a d a j ę :

Panu: Jarosławowi KUR

magistrowi inżynierowi elektrotechnikowi

ur. w dniu 29 lipca 1967 r. w Mrągowie

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

w specjalności : instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych oraz elektroenergetycznych

w zakresie: projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń.

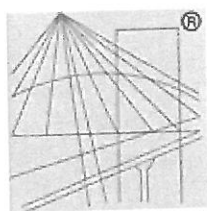
Otrzymuje :

1. Pan Jarosław KUR
ul. Heleny Lange 12
83-200 Starogard Gdański
2. a/a



z up. WOJEWODY

mgr inż. Andrzej Kozłowski
p.o. Z-ca Dyrektora Wydziału



P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
POM-ZI3-IDG-IZ5 *

Pan Jarosław Kur o numerze ewidencyjnym POM/IE/0165/03
adres zamieszkania ul.Skarszewska 2A/12, 83-200 Starogard Gdański
jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-05-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-04-25 roku przez:

Krzysztof Wilde, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* 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.



POMORSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
80-369 Gdańsk, al. Rzeczypospolitej 4/155
Tel. 58-324-89-77, fax 58-301-44-98
- 1 -

Gdańsk, dnia 23 czerwca 2015 r.

sygn. akt. 22/POM/OKK/15

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (t.j. Dz. U. z 2014 r. poz. 1946 ze zm.) i art. 12 ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2013 r. poz. 1409 ze 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) i art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2013 r., poz. 267 ze zm.), po ustaleniu, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym,

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa**
stwierdza, że:

Pan BARTOSZ RAFAŁ TARAKAN
magister inżynier elektrotechniki
urodzony dnia 07.09.1980 r. w Starogardzie Gdańskim

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny: POM/0021/PWOE/15

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi 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.

Pan Bartosz Rafał Tarakan upoważniony jest:

I. Na podstawie art. 12 ust.1 pkt 1-5, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2013 r., poz. 1409 ze zm.), w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych, bez ograniczeń do:

- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- b) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- c) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- d) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- e) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

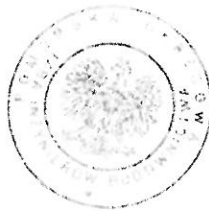
II. Na podstawie § 10 i § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278) uprawnienia niniejsze uprawniają do:

- 1) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności niniejszych uprawnień,
- 2) do projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów.

Pouczenie

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

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:



PRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Niedostatki
dr inż. Leszek Niedostatki

WICEPRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

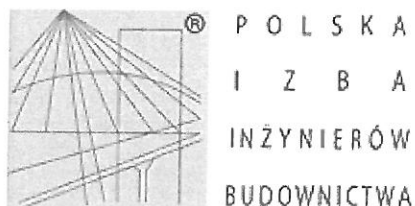
Marek
dr inż. Marek Wesolowski

CZŁONEK
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Malinowski
mgr inż. Maciej Malinowski

Otrzymują:

1. Pan Bartosz Rafał Tarakan
80-180 Borkowo, ul. Żeglarska 8b/2
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. aa



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
POM-TZU-5A2-SSU *

Pan Bartosz Rafał Tarakan o numerze ewidencyjnym POM/IE/0215/15
adres zamieszkania ul.Żeglarska 8B/2, 80-180 Borkowo
jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-07-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-06-27 roku przez:

Krzysztof Wilde, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* 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.

3.0 Opis techniczny.

3.1 PODSTAWA OPRACOWANIA.

Niniejszy projekt opracowano na podstawie:

- zlecenie inwestora
- projekt techniczny architektoniczno-budowlany,
- uzgodnienie z inwestorem,
- obowiązujące normy i przepisy w zakresie instalacji elektrycznych a w szczególności pakiet norm E-05009.

3.2 ZAKRES OPRACOWANIA.

Niniejszy projekt obejmuje wykonanie:

- tablica rozdzielcza,
- instalacji oświetleniowej,
- instalacji gniazd wtyczkowych 230 V,
- instalacji ochrony od porażeń elektrycznych,

3.3 CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU.

Realizowanym tematem jest rozbudowa wraz z przebudową istniejącego budynku oświaty, nauki i kultury wraz z budową schodów zewnętrznych i zagospodarowaniem terenu, pokój terapeutyczny, Pl. Marsz. Józefa Piłsudskiego 1, 83-110 Tczew

Dane charakterystyczne:

- moc zainstalowana w obiektach $P_i = 40,0 \text{ kW}$
- współczynnik zapotrzebowania $k_z = 0,65$
- moc szczytowa $P_{sz} = 26,0 \text{ kW}$
- napięcie $230/400 \text{ V}, 50 \text{ H}$
- konfiguracja wewnętrznych linii zasilających i instalacji odbiorczej
TN -C- S

3.4 ZASILANIE I ROZDZIAŁ ENERGII ELEKTRYCZNEJ

3.4.1 Zasilanie w energię elektryczną.

Zasilanie projektowanej przebudowy projektuje się z rozdzielni głównej RG budynku. RG należy wyposażyć w dodatkowe wyłączniki wg rys. nr 2. Oświetlenie awaryjne podłączyć do istniejącego.

Ochrona od porażen :

Jako dodatkowy system ochrony od porażen elektrycznych należy zastosować ZGODNY Z UKŁADEM SIECI TN-C (zerowanie). Po wykonaniu uziomów dokonać pomiaru rezystancji uziemienia .

3.5 INSTALACJA OŚWIETLENIOWA.

Natężenie oświetlenia dobrano zgodnie z normą **PN-84/E-02033 „Oświetlenie wewnątrz światłem elektrycznym”**.

Jako oświetlenie podstawowe przyjęto oprawy LED typy opraw zestawiono i pokazano rozmieszczenie na rysunku.

Szczegóły z opisem pokazano na załączonych planach instalacji elektrycznej. Instalację oświetleniową wykonać przewodem YDYp 3 i 4x1,5 mm² pod tynkiem oraz w pozostałych przypadkach w rurkach osłonowych Peschla lub korytach kablowych. Przewody stosować o napięciu izolacji 750 V.

Załączanie lamp odbywać się będzie wyłącznikami klawiszowymi zainstalowanymi w poszczególnych pomieszczeniach na wysokości 1,4 m od posadzki.

Rozmieszczenie zgodnie z rysunkami.

Oświetlenie awaryjne – ewakuacyjne

Jako oświetlenie awaryjne - ewakuacyjne zaprojektowano oprawy z modułem podtrzymania min. 2h.

W celu zapewnienia odpowiedniego natężenia oświetlenia ewakuacyjnego, oprawy ewakuacyjne rozmieszczone są:

- przy każdych drzwiach przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego
- przy każdej zmianie przebiegu drogi ewakuacyjnej
- w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego

Rozmieszczenie opraw zgodnie z załączonymi rysunkami.

Przewody do opraw awaryjnych wykonać przewodami nie ogniowymi, gdyż każda oprawa ma własną baterię i moduł nie zależny od centralnego źródła zasilania.

3.6 INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH 230 V.

Instalację gniazd wtyczkowych 230 V wykonać przewodem YDYp 3x2,5 mm² o napięciu izolacji 750 V pod tynkiem oraz w pozostałych przypadkach w rurkach osłonowych Peschla.. Obwody do gniazd wtyczkowych zasilić poprzez wyłącznik przeciwporażeniowy, różnicowoprądowy o czułości członu różnicowego IAN 30 mA. W pomieszczeniach stosować osprzęt natynkowy

hermetyczny montowany na wysokości 1,4m od posadzki.

Wszystkie gniazda stosować ze stykiem ochronnym, przyłączonym oddzielnym przewodem do szyny PE w rozdzielni zasilającej.

Rozmieszczenie zgodnie z rysunkiem nr E1.

3.7 INSTALACJA OCHRONY OD PORAŻEŃ ELEKTRYCZNYCH.

Ochronę od porażeń rozwiązano przez samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieciowym TN-C-S. Obwody gniazd wtykowych są chronione dodatkowo przez wyłącznik różnicowoprądowy o czułości członu różnicowego nie większej niż 30 mA oraz system głównych i miejscowych połączeń wyrównawczych.

Do głównej szyny wyrównawczą lokalnie należy podłączyć wszystkie znajdujące się tam instalacje sanitarne, masy przewodzące urządzeń oraz wszystkie konstrukcje metalowe.

Przewody ochronne na całej długości należy oznakować kolorem żółto-zielonym (o ile nie są oznakowane fabrycznie).

Przed oddaniem instalacji do użytku należy wykonać pomiary rezystancji izolacji, ochrony przeciwporażeniowej oraz natężenia oświetlenia. Protokoły z pomiarów przekazać użytkownikowi.

3.8 UWAGI KOŃCOWE.

Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych” cz. V oraz Polskimi Normami.

Wykaz ważniejszych aktów prawnych oraz norm do stosowania:

- **PN-HD 60364-7-705:2007 Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 7-705: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Gospodarstwa rolnicze i ogrodnicze**
- Rozporządzenie ministra infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.Nr 75, poz. 690, zm.2003r., nr 33, poz.270 z 2004r. Nr 109, poz.1156),
- PN-IEC 60364-4-41 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa”.
- PN-IEC 60364-4-43 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed prądem przetężeniowym”.
- PN-IEC 60364-4-443 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi”.
- PN-IEC 60364-5-52 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Oprzewodowanie”.
- PN-IEC 60364-5-53 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza”.
- PN-IEC 60364-5-54 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemianie i przewody ochronne”.

- PN-IEC 60364-5-523 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Obciążalność przewodów”.
- PN-IEC 60364-6-61 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze”.
- PN-84 E-020033 „Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym”

4.0 OBLICZENIA TECHNICZNE.

4.1 ZAPOTRZEBOWANIE MOCY.

W niniejszym opracowaniu do obliczeń przyjęto:

- moc i ilość opraw oświetleniowych wg stanu zaprojektowanego zgodnie z PN,
- moc na jedno gniazdo wtyczkowe 230 V - 0,2 KW,
- uśredniony współczynnik jednoczesności 0,8,

$$P = 26 \text{ kW} \quad \cos \Phi = 0,94 \quad P_{sz} = 24.4 \text{ kW}$$

$$|b| = \frac{P}{1.73 \times U \times \cos \Phi} = \frac{16\,500}{1.73 \times 400 \times 0,92} = 37,5 \text{ A}$$

Uwzględniając zapas mocy szczytowej należy zastosować zabezpieczenie w rozdzielni głównej istniejącego budynku 50 A .

Szczegóły doboru podano w zestawieniu zbiorczym (w egz. archiwalnym).

4.2 DOBÓR ZABEZPIECZEŃ DLA POSZCZEGÓLNYCH OBWODÓW.

Prąd znamionowy zabezpieczeń dobrano według wzorów:

$$I_b = \frac{P}{U_o \times \cos \Phi} \quad \text{/dla obwodów jednofazowych/}$$

Prąd I_{dd} - obciążalności długotrwałej przewodu /podany w PN - 91/E/ - 05009/43 i 473/ powinien być nie mniejszy od prądu obliczonego jak wyżej. Ponadto prąd I_{dd} powinien przy przeciążeniach spełniać warunek:

$$I_{,45} \times I_{dd} > I_z$$

gdzie I_z - prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego wzięty z charakterystyki czasowo - prądowej (po upływie 1 godziny)

4.3 OBLICZANIE SKUTECZNOŚCI OCHRONY OD PORAŻEŃ

Dostateczne szybkie wyłączenie napięcia nastąpi w przypadku spełnienia zależności

$$U_o > Z_s \times I_a$$

gdzie:

Z_s - impedancja pętli zwarciowej obwodu obejmująca źródło zasilania i przewód ochronny od miejsca zwarcia do źródła zasilania w / "W."/

I_a - prąd powodujący samoczynne zadziałanie zabezpieczenia w czasie 0,4 s określony na podstawie charakterystyki czasowo-prądowej zależny od prądu znamionowego zabezpieczenia w / A /

U_o - napięcie znamionowe względem ziemi w /V /

4.4 OBLICZENIE SPADKÓW NAPIĘCIA

Obliczenie spadków napięcia dokonano zgodnie ze wzorem:

$$AU_{\%} = \frac{200 \times l \times l \times \cos \Phi}{\gamma \times S \times U} \quad /wV/ \sim \text{obwód 1-faz.}$$

$$U_{\%} = \frac{100 \times 1,73 \times l \times l \times \cos \Phi}{\gamma \times S \times U} \quad /wV/ \text{ — obwód siłowy}$$

gdzie :

l - prąd A / obliczony ze wzoru z punktu 2.0. /

l - długość obwodu m

S - przekrój przewodu mm^2

γ - przewodność właściwa mat. przewodu $S \times m / mm$

4.5 OBLICZANIE SKUTECZNOŚCI OCHRONY OD PORAŻEŃ

Dostateczne szybkie wyłączenie napięcia nastąpi w przypadku spełnienia zależności

$$U_0 > Z_s \times I_a$$

gdzie:

Z_s - impedancja pętli zwarciowej obwodu obejmująca źródło zasilania i przewód ochronny od miejsca zwarcia do źródła zasilania w / "W./

I_a - prąd powodujący samoczynne zadziałanie zabezpieczenia w czasie 0,4 s określony na podstawie charakterystyki czasowo-prądowej zależny od prądu znamionowego zabezpieczenia w / A /

U_0 - napięcie znamionowe względem ziemi w / V /

4.6

4.7 OBLICZENIE SPADKÓW NAPIĘCIA

Obliczenie spadków napięcia dokonano zgodnie ze wzorem:

$$AU_{\%} = \frac{200 \times l \times l \times \cos \Phi}{\gamma \times S \times U} \quad /wV/ \sim \text{obwód 1-faz.}$$

$$U_{\%} = \frac{100 \times 1,73 \times l \times l \times \cos \Phi}{\gamma \times S \times U} \quad /wV/ \text{ — obwód siłowy}$$

gdzie :

l - prąd A / obliczony ze wzoru z punktu 2.0. /

l - długość obwodu m

S - przekrój przewodu mm^2

γ - przewodność właściwa mat. przewodu $S \times m / mm$