

SPIS ZAWARTOŚCI

| | |
|---|----|
| OŚWIADCZENIE..... | 3 |
| Uprawnienia projektanta. | 4 |
| Zaświadczenie o przynależności projektanta do POIIB..... | 6 |
| Uprawnienia sprawdzającego..... | 7 |
| Zaświadczenie o przynależności sprawdzającego do POIIB. | 9 |
| INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA | 10 |
| I. OPIS TECHNICZNY | 15 |
| 1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA | 15 |
| 1.1. Przedmiot opracowania. | 15 |
| 1.2. Inwestor. | 15 |
| 1.3. Podstawa opracowania. | 15 |
| 1.4. Temat i zakres opracowania. | 16 |
| 1.5. Cel opracowania | 16 |
| 1.6. Wykonawca robót..... | 16 |
| 2. PROJEKTOWANA PRZEBUDOWA SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ..... | 16 |
| 2.1. Stan istniejący..... | 16 |
| 2.2. Stan projektowany. | 17 |
| 2.2.1. Linie podlegające przebudowie: | 17 |
| 2.2.2. Linie kablowe nN-0,4kV | 17 |
| 2.3. Roboty kablowe | 18 |
| 2.4. Ochrona przeciwporażeniowa | 18 |
| 2.5. Dane o istniejącym i projektowanym uzbrojeniu obcym | 18 |
| 2.6. OBLICZENIA TECHNICZNE | 19 |
| 2.6.1. Obliczenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej..... | 19 |
| 2.6.2. Spadki napięć | 21 |
| 2.6.3. Sprawdzenie doboru zabezpieczeń przekroju linii kablowych..... | 22 |
| 2.7. Uwagi końcowe | 23 |
| 2.8. Zestawienie montażowe | 25 |
| 2.9. Zestawienie demontażowe..... | 26 |
| II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA..... | 27 |

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

| | |
|---|----|
| Rys. 1 – Plan orientacyjny | 28 |
| Rys. 2 – Plan sytuacyjny (skala 1:500)..... | 29 |
| Rys. 3 – Schemat przebudowy | 30 |
| Rys. 4 – Mapa ewidencyjna (skala 1:500) | 31 |
| Rys. 5 – Przekroje poprzeczne (skala 1:100) | 32 |

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane
(tekst jednolity - Dz.U. z 2018r. poz. 1202 z późniejszymi zmianami)
oświadczam, że projekt budowlany:

**„Przebudowa sieci ciepłowniczej usytuowanej
na terenie UMG przy ul. Morskiej 81-87 w Gdyni”**

PROJEKT SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami
oraz zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny
w rozumieniu ustawy z dnia 07.07.1994 r. Prawo Budowlane
oraz Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej
z dnia 25.04.2012r.
w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego
(Dz. U. 2018, poz. 1935)

mgr inż. Kamil Bachan
upr. nr POM/0320/PBE/17
izba POM/IE/0049/18

.....(30.01.2019)
(podpis projektanta)

mgr inż. Paweł Czapiewski
upr. nr POM/0321/PBE/17
izba POM/IE/0055/18

.....(30.01.2019)
(podpis sprawdzającego)

Uprawnienia projektanta.

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

Gdańsk, dnia 29 grudnia 2017 r.

sygn. akt. 352/POM/OKK/17

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 2016 r. poz. 1725 ze zm.) i art. 12 ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 4c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2017 r., poz. 1332 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 2017 r., poz. 1257 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 Kamil Bachan
magister inżynier elektrotechniki
urodzony dnia 09.08.1989 r. w Strzelnie

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny: POM/0320/PBE/17

**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.

Pan Kamil Bachan upoważniony jest:

I. Na podstawie art. 12 ust.1 pkt 1 i art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2017 r., poz. 1332 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) 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 związanego 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 decyzji niniejszej służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Gdańsku, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art.127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2017 r. poz. 1257):

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

ZASTĘPCA PRZEWODNICZĄCEGO

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

dr inż. Marek Wesolowski

ZASTĘPCA PRZEWODNICZĄCEGO

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

mgr inż. Maciej Malinowski

CZŁONEK

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

prof. dr hab. inż. Ziemowit Suligowski



Otrzymują:

- 1. Pan Kamil Bachan
- 80-462 Gdańsk ul. Jana Pawła II 29c/31
- 2. Okręgowa Rada Izby
- 3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
- 4. a/a

Zaświadczenie o przynależności projektanta do POIIB.



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-EX9-P1N-JAU *

Pan Kamil Bachan o numerze ewidencyjnym POM/IE/0049/18
adres zamieszkania ul. Jana Pawła II 29c/31, 80-462 Gdańsk
jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2018-03-01 do 2019-02-28.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-03-01 roku przez:

Franciszek Rogowicz, Przewodniczący Rady 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.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.

Uprawnienia sprawdzającego.

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

Gdańsk, dnia 29 grudnia 2017 r.

sygn. akt. 344/POM/OKK/17

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 2016 r. poz. 1725 ze zm.) i art. 12 ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 4c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2017 r., poz. 1332 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 2017 r., poz. 1257 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 Paweł Roman Czapiewski
magister inżynier elektrotechniki
urodzony dnia 16.07.1990 r. w Gdańsku

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny: POM/0321/PBE/17

**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.

Pan Paweł Roman Czapiewski upoważniony jest:

I. Na podstawie art. 12 ust.1 pkt 1 i art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2017 r., poz. 1332 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) 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 związanego 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 decyzji niniejszej służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Gdańsku, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2017 r. poz. 1257):

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

ZASTĘPCA PRZEWODNICZĄCEGO
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

dr inż. Marek Wesółowski

ZASTĘPCA PRZEWODNICZĄCEGO
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

mgr inż. Maciej Malinowski

CZŁONEK

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

prof. dr hab. inż. Ziemowit Suligowski



Otrzymują:

- 1. Pan Paweł Roman Czapiewski
80-364 Gdańsk ul. Dąbrowszczaków 36L/5
- 2. Okręgowa Rada Izby
- 3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
- 4. a/a

Zaświadczenie o przynależności sprawdzającego do POIIB.



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-3CH-CB3-BQG *

Pan Paweł Roman Czapiewski o numerze ewidencyjnym POM/IE/0052/18
adres zamieszkania ul. Dąbrowszczaków 36 L/5, 80-364 Gdańsk
jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2018-03-01 do 2019-02-28.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-03-01 roku przez:

Franciszek Rogowicz, Przewodniczący Rady 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 DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Branża: ELEKTROENERGETYCZNA

Nazwa opracowania: PROJEKT SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ

Nazwa inwestycji: Przebudowa sieci ciepłowniczej usytuowanej
na terenie UMG przy ul. Morskiej 81-87 w Gdyni

Inwestor: Uniwersytet Morski w Gdyni
81-225 Gdynia, ul. Morska 81-87

Adres inwestycji: Gdynia ul. Morska, ul. Komandorska i ul. Grabowo

Zespół projektowy:

| Stanowisko | Imię i Nazwisko | Nr uprawnień i specjalność | Podpis |
|------------|-----------------------|---|--------|
| Projektant | mgr inż. Kamil Bachan | POM/0320/PBE/17 Izba: POM/IE/0049/18 | |

styczeń 2019r.

1. Formalne podstawy opracowania

- ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane, (tekst jednolity Dz.U. 2013 poz. 1409 z późn. zm.)
- rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, Dz. U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999 r. poz. 430
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (tekst jednolity Dz. U. Nr 71 z 2001 r. poz. 838) rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie,
- Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. „Prawo geodezyjne i kartograficzne” (Dz. U. Nr 1086)
- Ustawa z dn. 26.05.2000 r. „Prawo Energetyczne”
- Ustawa z dn. 21.04.2001 r. „Prawo Ochrony Środowiska”. (Dz. U. Nr 62 z 2001 r. poz. 627)
- Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw (Dz. U. Nr 100 z 2001 r. poz. 1085)
- Ustawa z dnia 16 października 1991 r. o ochronie przyrody (Dz. U. Nr 99 z 1001 r. poz. 1079)
- Ustawa z dn. 27.04.2001 r. „O odpadach” (Dz. U. Nr 62 z 2001 r. poz. 628)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. Nr 112 z 2001 r. poz. 1206)
- Ustawa z dn. 18.07.2003 r. „Prawo Wodne” (Dz. U. Nr 115 z 2001 r., poz. 1229)
- Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. „Prawo geologiczne” (Dz. U. Nr 27 z 1994 r. poz. 96 z późniejszymi zmianami)
- Ustawa z dnia 3 lutego 1995 r. „O ochronie gruntów rolnych i leśnych (Dz. U. Nr 16. poz. 78 z późniejszymi zmianami)
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. Nr 80 z 2003 r. poz. 717)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. Nr 120 z 2003 r. poz. 1133)
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 24 stycznia 1986 r. w sprawie wykonywania niektórych przepisów ustawy o drogach publicznych (Dz. U. Nr 5 z 1986 r. poz. 33)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzeniem (Dz. U. Nr 177 z 2003 r. poz. 1729)
- Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 13 maja 1998 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. Nr 66 z 1998 r. poz. 436)
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30 września 1980 r. w sprawie „Ochrony środowiska przed hałasem i wibracjami (Dz. U. Nr 24 z 1980 r. poz. 90)
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 23 stycznia 1987 r. w sprawie „Szczegółowych zasad ochrony powierzchni ziemi (Dz. U. Nr 4 z 1987 r. poz. 23)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 czerwca 2002 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów niektórych substancji w powietrzu, alarmowych poziomów niektórych substancji w powietrzu oraz marginesów tolerancji dla

dopuszczalnych dla dopuszczalnych poziomów niektórych substancji (Dz. U. Nr 87 z 2002 r. poz. 796)

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 lutego 2003 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. Nr 1 z 2003 r. poz. 12)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. „W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 21 z 2003 r. poz. 94)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. „W sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (Dz. U. 1256 z 2002 r.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2003 r. „W sprawie warunków i trybu postępowania dotyczącego rozbiórek oraz zmiany sposobu użytkowania obiektu budowlanego”
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. „W sprawie wzorów: wniosku o pozwolenie na budowę, oświadczenia o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane i decyzji o pozwoleniu na budowę” (Dz. U. Nr 1127 2003 r.)
- Rozporządzenie Ministrów Komunikacji oraz Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 10 lutego 1977 r. „W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót drogowych i mostowych” (Dz. U. Nr 30 z 1977 r)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 15 stycznia 1999 r. „W sprawie określenia szczegółowych wymagań w zakresie przeciwpożarowego zaopatrzenia wodnego, ratownictwa technicznego, chemicznego, ekologicznego lub medycznego oraz warunków, jakim powinny odpowiadać drogi pożarowe” (Dz. U. Nr 64 z 1999 r.)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. „W sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych” (Dz. U. Nr 1139 z 2003 r.)

2. Kolejność realizacji elementów robót niniejszego zadania.

Całe zadanie inwestycyjne powinno być realizowane z zachowaniem następujących zasad kolejności:

- poprawne zidentyfikowanie istniejących kabli elektroenergetycznych i linii napowietrznych,
- odłączenie spod napięcia oraz uziemienie na czas robót przebudowywanych odcinków,
- demontaż słupów, złącz kablowych i opraw oświetleniowych,
- montaż linii kablowych i złącz kablowych,
- połączenie wybudowanej infrastruktury,
- odłączenie tymczasowego uziemienia,
- po wykonaniu wszystkich pomiarów i sprawdzeń załączenie pod napięcie.

3. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.

Na obszarze niniejszego zadania znajdują się następujące obiekty energetyczne:

- linie kablowe niskiego napięcia,
- linie kablowe średniego napięcia,
- linie napowietrzne niskiego napięcia,

- linie napowietrzne średniego napięcia,
- linie napowietrzne wysokiego napięcia,
- stacje transformatorowe,
- oświetlenie drogowe,
- sygnalizacja świetlna.

4. Elementy zagospodarowania, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

Lista elementów zagospodarowania terenu, które mogą stanowić źródło zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- elektroenergetyczne sieci kablowe SN i nN:
 - roboty ziemne wykonywane w bezpośrednim sąsiedztwie kabli,
 - roboty związane z wykonywaniem przejść rurociągów pod przeszkodami metodą przecisku lub przewiertu kontrolowanego,
- elektroenergetyczne linie napowietrzne SN i nN, :
 - roboty wykonywane w pobliżu czynnych linii napowietrznych,
 - roboty związane z wyłączeniem danego obwodu spod napięcia,
 - roboty związane z demontażem linii napowietrznych,
- oświetlenie drogowe:
 - roboty związane z wyłączeniem danego obwodu spod napięcia,
 - roboty związane z demontażem i montażem istniejących opraw oświetleniowych.

5. Wskazania dotyczące przewidywanych zagrożeń przy realizacji robót budowlanych.

Następujące roboty budowlane, ze względu na ich charakter, organizację lub miejsce prowadzenia stwarzają szczególne zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- roboty wykonywane przy użyciu dźwigów przy ustawianiu słupów oświetleniowych,
- roboty wykonywane pod lub w pobliżu przewodów linii elektroenergetycznych, w odległości liczonej poziomo od skrajnych przewodów, mniejszej niż:
 - 3,0 m - dla linii o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 1 kV,
 - 5,0 m - dla linii o napięciu znamionowym powyżej 1 kV, lecz nieprzekraczającym 15 kV,
 - 10,0 m - dla linii o napięciu znamionowym powyżej 15 kV, lecz nieprzekraczającym 30 kV,
 - 15,0 m - dla linii o napięciu znamionowym powyżej 30 kV, lecz nieprzekraczającym 110 kV, w całym okresie prowadzenia wszystkich robót,
 - 30,0 m - dla linii o napięciu znamionowym od 110 do 400kV, w całym okresie prowadzenia wszystkich robót,
- roboty związane z wykonywaniem przejść rurociągów pod przeszkodami (drogami) metodą przecisku lub przewiertu dla sieci energetycznych,
- utrudnienie dojazdu pogotowia ratunkowego i straży pożarnej do obiektów i terenu w rejonie budowy dla mieszkańców i użytkowników tych obiektów.

6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót w strefach szczególnego zagrożenia.

Przy wykonywaniu robót w strefach szczególnego zagrożenia należy stosować wszystkie dostępne środki techniczne, tj. maszyny, urządzenia, wyposażenie pracowników w sprzęt zgodnie z zapisami specyfikacji technicznych i obowiązujących przepisów dla takich robót oraz środki ochrony indywidualnej zabezpieczającej przed skutkami zagrożeń. W strefach zagrożenia i w ich sąsiedztwie należy: zapewnić odpowiedni dojazd lub tymczasowe objazdy, opracować i wdrożyć tymczasową organizację ruchu w postaci tymczasowego oznakowania pionowego i poziomego, przewidzieć możliwość sprawnej ewakuacji na wypadek pożaru lub innych sytuacji awaryjnych oraz zapewnić możliwość dojazdu dla służb ratowniczych, gdyby zaszła konieczność ich interwencji.

I. OPIS TECHNICZNY

1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA

1.1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania niniejszego projektu jest:

Projekt sieci elektroenergetycznych nN-0,4kV

w ramach opracowania:

***Przebudowa sieci ciepłowniczej usytuowanej
na terenie UMG przy ul. Morskiej 81-87 w Gdyni***

1.2. Inwestor.

Inwestorem jest Uniwersytet Morski w Gdyni, ul. Morska 81-87, 81-225 Gdynia.

1.3. Podstawa opracowania.

- 1.1. Umowa zawarta między Hydro-Eko Sp. z o.o. Sp. k. a Inwestorem.
- 1.2. Mapa sytuacyjno – wysokościowa z uzbrojeniem terenu, do celów projektowych – skala 1:500.
- 1.3. Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. „Prawo budowlane”.
- 1.4. Warunki techniczne przebudowy wydane przez Energa Operator S.A. nr R/17/059363 z dnia 19.03.2018 r.,
- 1.5. Ustawa z dnia 16 lipca 2004 r. „Prawo energetyczne”. Dz.U. 1997 nr 54 poz. 348 z późn. zm.
- 1.6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie Szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego. (Dz. U. Nr 202/2004, poz. 2072),
- 1.7. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 43/1999, poz. 430),
- 1.8. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego. (Dz. U. Nr 120, poz. 1133),
- 1.9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 nr 75 poz. 690).
- 1.10. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92 poz. 881 z 2004r).
- 1.11. Projekty innych branż.
- 1.12. Uzgodnienia branżowe.

- 1.13. Wypis i wyrys z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.
- 1.14. Inwentaryzacja sieci w terenie wykonana przez projektanta.
- 1.15. Katalogi producentów sprzętu i osprzętu.
- 1.16. Projekt przebudowy sieci ciepłowniczej opracowany przez Hydro-Eko Sp. z o.o.
- 1.17. Normy i przepisy prawne dotyczące projektowania i budowy sieci telekomunikacyjnych i energetycznych, w szczególności:
 - N SEP-E-004:2004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
 - N SEP-E-001:2003 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
 - PN-E-05100-1 – Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
 - PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

1.4. Temat i zakres opracowania.

Projekt obejmuje usunięcie kolizji elektroenergetycznych z projektowanym układem drogowym. Zakresem tej części opracowania objęto:

- usunięcie kolizji kablowych linii elektroenergetycznych nN-0,4kV,
- zabezpieczenie istniejących kabli rurami dwudzielnymi.

1.5. Cel opracowania

Niniejszy projekt obejmuje przebudowę sieci elektroenergetycznej nN-0,4kV w miejscu kolizji z projektowanym układem sieci ciepłowniczej i wraz z projektem zagospodarowania terenu dla całej inwestycji stanowi załącznik do wniosku o wydanie pozwolenia na budowę i w tym celu został opracowany.

1.6. Wykonawca robót

Wykonawca robót będzie wyłoniony w drodze przetargu.

2. PROJEKTOWANA PRZEBUDOWA SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ

2.1. Stan istniejący.

Teren planowanej inwestycji zlokalizowany jest w województwie pomorskim, w granicach administracyjnych miasta Gdyni przy Uniwersytecie Morskim przy ul. Grabowo. Na terenie objętym inwestycją znajduje się poniższa infrastruktura elektroenergetyczna:

- istniejące oświetlenie drogowe należące do Energa Oświetlenie Sp. z o.o.,
- istniejąca infrastruktura elektroenergetyczna nN i SN będąca się na majątku Energa Operator S.A.,

- istniejąca infrastruktura elektroenergetyczna nN i SN będąca się na majątku Uniwersytetu Morskiego w Gdyni,
Przed przystąpieniem do prac należy poprawnie zidentyfikować istniejące linie elektroenergetyczne i oświetleniowe.

2.2. Stan projektowany.

Przedmiotem opracowania jest projekt przebudowy i zabezpieczenia kablowych linii elektroenergetycznych niskiego napięcia 0,4kV kolidujących z przebudowywaną siecią ciepłowniczą.

UWAGI:

1. Istniejące sieci należy zabezpieczyć w miejscach wskazanych w projekcie (rys. 2).
2. Przyjęto, że sieci elektroenergetyczne przewidziane do demontażu zostaną usunięte z gruntu podczas budowy pozostałych branż.

2.2.1. Linie podlegające przebudowie:

Na podstawie warunków przebudowy nr R/17/059363 z dnia 19.03.2018 r. przewidziano wstawki kablowe lub zabezpieczenie linii kablowych na następujących odcinkach:

- odcinek kablowy [nN] – T-2209-SO/113,
- odcinek kablowy [nN] – Z-4W/113-SO-702/113,
- odcinek kablowy [nN] – T-2209-Z-91W/55.

Należy zdemontować istniejące odcinki linii kablowych będące w kolizji z projektowaną inwestycją. W miejsce zdemontowanych linii po trasach naniesionych na planie sytuacyjnym (rys. 2) ułożyć kable odpowiedniego typu i przekroju. Pozostałe linie w miejscach pokazanych na rys. 2 należy zabezpieczyć rurami dwudzielnymi.

2.2.2. Linie kablowe nN-0,4kV

Istniejące linie kablowe nN-0,4kV należy przebudować kablami typu YAKXS 4x120mm² oraz YAKXS 4x240mm² zgodnie z planem sytuacyjnym (rys. 2). Kolidujące odcinki linii kablowych należy zdemontować na całych długościach, nie pozostawiając żadnych istniejących i kolidujących odcinków w ziemi. Projektowane wstawki kablowe należy połączyć z istniejącymi liniami kablowymi w miejscach pokazanych na planie sytuacyjnym (rys. 2) za pomocą muf przejściowych. Rodzaje zastosowanych muf kablowych: mufy przejściowe do przekroju 120-150 oraz o przekroju 185-300. Przepusty pod istniejącymi drogami należy wykonywać metodą przecisku rurą RHDPEp 110/6,3 (rys. 2) minimum 1m od nawierzchni jezdni. Projektowane linie kablowe nN-0,4kV przy skrzyżowaniu z innym uzbrojeniem terenu należy zabezpieczyć rurami RHDPE 110/4,0. Przy wykonywaniu przecisków lub przewiertów należy wykonać wykopy kontrolne w celu dokładnego ustalenia położenia istniejącego uzbrojenia terenu. W miejscach zaznaczonych na planie (rys. 2) linie kablowe nN-0,4kV należy zabezpieczyć rurami dwudzielnymi o przekrojach zgodnych z zestawieniem montażowym. Kable nN-0,4kV należy układać zgodnie z pkt. 2.3.

2.3. Roboty kablowe

Projektowane kable należy układać linią falistą na głębokości 0,7m (kable nN) na 10cm podsypce z piasku w rowach kablowych o wymiarach: 0,8x0,4m. Ułożone kable należy przykryć 10 cm warstwą piasku a następnie 20 cm warstwą gruntu rodzimego. Następnie należy ułożyć folię koloru niebieskiego (nN), a pozostałą część wykopu zasypać gruntem rodzimym. Należy zachować wymagany wskaźnik zagęszczenia gruntu. Promień gięcia kabli nie mniejszy niż 10 średnic zewnętrznych danego kabla. Temperatura otoczenia w czasie układania, nie mniejsza niż 0°C.

Kable pod drogą prowadzić w przepustach kablowych RHDPEp110/6,3 dla kabli nN w taki sposób, aby odległość od górnej ściany przepustu do powierzchni jezdni drogi wynosiła minimum 1m, przy zachowaniu jednostronnego jego spadku, rzędu 0,1 do 0,2%. Wszelkie skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą jak i z urządzeniami podziemnymi obcymi, wykonywać zgodnie z normą N SEP-E-004.

Na wszystkich skrzyżowaniach projektowanych kabli z sieciami uzbrojenia podziemnego należy kable układać w rurach osłonowych typu RHDPE 110/4,0 (kable 0,4kV).

Przed zasypaniem kabli wykonać dokumentację powykonawczą z wykonaniem pomiaru geodezyjnego i dokonać odbioru przy udziale przedstawiciela Energa-Operator S.A. Należy wykonać pomiary rezystancji izolacji kabli, próby napięciowe kabli, sprawdzenie ciągłości żył i sporządzić odpowiednie protokoły.

2.4. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako podstawową ochronę przeciwporażeniową dla nN zastosowano izolację roboczą natomiast jako dodatkową samoczynne wyłączenie w układzie TN-C. Ochronie podlegają wszystkie części przewodzące dostępne i obce mogące znaleźć się pod napięciem w warunkach zakłóceńowych - zgodnie z normą N SEP-E-001; ochrona od porażeń: samoczynne wyłączanie zasilania w układzie TN-C.

Należy uziemić wszystkie projektowane i przestawiane złącza kablowe. Rezystancja uziemienia nie może przekraczać 10Ω. Zastosowano uziemienia typowe, wykonane bednarką 25x4mm i prętami uziemiającymi. Po wykonaniu uziemienia należy pomierzyć wartość rezystancji i w przypadku nie uzyskania wymaganej wartości, wbić dodatkowe pręty uziemiające lub zwiększyć długość bednarki ułożonej w ziemi.

Z racji wymiany odcinków istniejących linii nN na linie o identycznym stosunku przekroju do długości, nie zostaną zmienione (pogorszone) ich parametry, więc projektowana przebudowa nie wpłynie na skuteczność istniejącej ochrony przeciwporażeniowej w sieci nN-0,4kV.

2.5. Dane o istniejącym i projektowanym uzbrojeniu obcym

Istniejące i projektowane uzbrojenie pokazano na planach sytuacyjnych. Pełne informacje o uzbrojeniu istniejącym i projektowanym zawarte są na planszy zbiorczej uzbrojenia – stanowią one podstawę do wykonywania prac zawartych w niniejszym projekcie.

2.6. OBLICZENIA TECHNICZNE

2.6.1. Obliczenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Z danych Energa-Operator moc zwarciova systemu elektroenergetycznego wynosi 230MVA.

$$Z_{kQ} = \frac{c_{\max} \cdot U_n^2}{S_{kQ}''} \cdot \left(\frac{U_{T2}}{U_{T1}} \right)^2 = 0,704 m\Omega$$

S_{kQ}'' – moc zwarciova systemu elektroenergetycznego [MVA],

Z_{kQ} – impedancja zastępcza systemu elektroenergetycznego [Ω],

U_n – napięcie znamionowe w miejscu zwarcia [V],

U_{T1} , U_{T2} – napięcie znamionowe pierwotnej i wtórnej strony transformatora [V].

Istniejący transformator stacji elektroenergetycznej SN/nN posiada moc $S_T=160kVA$, $\Delta P_{obc}=2,35kW$. Do obliczeń przyjęto: $u_k=0,045$, $\zeta=15,75/0,42$.

| T-2209 |
|---|
| $u_R = \frac{\Delta P_{obc}}{S_T} = 0,0107$ |
| $u_X = \sqrt{(u_k)^2 - (u_R)^2} = 0,06$ |
| $R_T = u_R \cdot \frac{U_T^2}{S_T} = 3,0 m\Omega$ |
| $X_T = u_X \cdot \frac{U_T^2}{S_T} = 16,53 m\Omega$ |
| $Z_T = \sqrt{(R_T)^2 - (X_T)^2} = 16,8 m\Omega$ |

S_T – moc znamionowa transformatora [kVA],

u_k – napięcie zwarciove [-],

ΔP_{obc} – znamionowe obciążeniowe straty mocy [kW],

ζ – przekładnia transformatora [-],

u_R – składowa czynna napięcia zwarciovego [-],

u_X – składowa bierna napięcia zwarciovego [-],

R_T – rezystancja transformatora [Ω],

X_T – reaktancja transformatora [Ω],

Z_T – impedancja transformatora [Ω].

Skuteczność ochrony od porażen powinna odpowiadać przepisom PN-IEC-6036-4-41 oraz PN-IEC-60364-4-47. Aby ochrona przeciwporażeniowa była skuteczna spełniony powinien być warunek:

$$Z_k > Z_{zw} \text{ i } I_k'' > I_a$$

Zestawiono obliczenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej dla obwodów przedstawiających najgorsze warunki zwarciove.

Tab. 6.1. Wartość impedancji pętli zwarciovego oraz prądu zwarciovego liczonego od stacji transformatorowej T-2209 do ostatniego złącza kablowego Z-91-1/55:

| Obwód | | L | S | R _L | R _{obl} | X _L | X _{obl} | Z _{zw} | I _k '' | Charakt. | I _n | I _a | Z _k |
|-----------|-----------|-----|-----------------|----------------|------------------|----------------|------------------|-----------------|-------------------|----------|----------------|----------------|----------------|
| od | do | m | mm ² | Ω | Ω | Ω | Ω | Ω | A | | A | A | Ω |
| Stacja | Z-91W/55 | 150 | 150 | 0,030 | 0,076 | 0,012 | 0,024 | 0,089 | 2465 | gF | 250 | 870 | 0,27 |
| Z-91W/55 | Z-91-5/55 | 30 | 50 | 0,018 | 0,121 | 0,002 | 0,029 | 0,133 | 1655 | gF | 125 | 350 | 0,66 |
| Z-91-5/55 | Z-91-4/55 | 30 | 50 | 0,018 | 0,167 | 0,002 | 0,034 | 0,177 | 1238 | gF | 125 | 350 | 0,66 |
| Z-91-4/55 | Z-91-3/55 | 30 | 50 | 0,018 | 0,212 | 0,002 | 0,038 | 0,222 | 987 | gF | 125 | 350 | 0,66 |
| Z-91-3/55 | Z-91-2/55 | 30 | 50 | 0,018 | 0,258 | 0,002 | 0,043 | 0,268 | 820 | gF | 125 | 350 | 0,66 |
| Z-91-2/55 | Z-91-1/55 | 25 | 50 | 0,015 | 0,295 | 0,002 | 0,047 | 0,305 | 718 | gF | 125 | 350 | 0,66 |

Tab. 6.2. Wartość impedancji pętli zwarciowej oraz prądu zwarciowego liczonego od stacji transformatorowej T-2209 do ostatniego złącza kablowego Z-93W/55 (podział sieci):

| Obwód | | L | S | R _L | R _{obl} | X _L | X _{obl} | Z _{zw} | I _k '' | Charakt. | I _n | I _a | Z _k |
|----------|---------------|-----|-----------------|----------------|------------------|----------------|------------------|-----------------|-------------------|----------|----------------|----------------|----------------|
| od | do | m | mm ² | Ω | Ω | Ω | Ω | Ω | A | | A | A | Ω |
| Stacja | Z-91W/55 | 150 | 150 | 0,030 | 0,076 | 0,012 | 0,024 | 0,089 | 2465 | gF | 250 | 870 | 0,27 |
| Z-91W/55 | Z-93W/55 | 40 | 150 | 0,008 | 0,096 | 0,003 | 0,030 | 0,110 | 1996 | gF | 250 | 870 | 0,27 |
| Z-93W/55 | Z-95W/55 (PS) | 60 | 150 | 0,012 | 0,126 | 0,005 | 0,040 | 0,141 | 1551 | gF | 250 | 870 | 0,27 |

Tab. 6.3. Wartość impedancji pętli zwarciowej oraz prądu zwarciowego liczonego od stacji transformatorowej T-2209 do szafy oświetleniowej SO-702:

| Obwód | | L | S | R _L | R _{obl} | X _L | X _{obl} | Z _{zw} | I _k '' | Charakt. | I _n | I _a | Z _k |
|----------|----------|-----|-----------------|----------------|------------------|----------------|------------------|-----------------|-------------------|----------|----------------|----------------|----------------|
| od | do | m | mm ² | Ω | Ω | Ω | Ω | Ω | A | | A | A | Ω |
| Stacja | Z-70/113 | 15 | 120 | 0,004 | 0,009 | 0,001 | 0,002 | 0,023 | 9396 | gF | 200 | 570 | 0,41 |
| Z-70/113 | SO-702 | 162 | 95 | 0,052 | 0,139 | 0,013 | 0,028 | 0,149 | 1474 | gG | 125 | 723 | 0,32 |

L – długość danego odcinka linii/obwodu [m],

S – przekrój kabla/przewodu [mm²],

R_L – rezystancja danego odcinka linii [Ω],

R_{obl} – suma rezystancji danych odcinków linii [Ω],

$$R_L = \frac{L}{\gamma \cdot S}$$

γ – konduktywność przewodnika liczona „na ciepło” 125%γ – dla aluminium
przyjęto γ=33 [m/ Ωmm²] ,

X_L – reaktancja danego odcinka linii [Ω], przyjęto dla linii kablowej 0,08 [Ω/km],
a dla linii napowietrznej 0,3 [Ω/km],

X_{obl} – suma reaktancji danych odcinków linii [Ω],

$$Z_{zw} = \sqrt{(\sum R)^2 + (\sum X)^2}$$

Z_{zw} – obliczona impedancja obwodu zwarciowego [Ω],

I_k'' – prąd zwarcia jednofazowego [A],

$$I_k'' = \frac{c_{min} \cdot U_{1f}}{Z_{zw}}$$

c_{min} – współczynnik korekcyjny siły elektromotorycznej obwodu zwarciowego [-],
c_{min} = 0,95,

U_{1f} – napięcie fazowe [V],

I_n – prąd znamionowy zabezpieczenia [A],

I_a – prąd zadziałania zabezpieczenia [A] dla czasu t ≤ 0,4s lub t ≤ 5s,

Z_k – maksymalna wartość pętli zwarciowej, aby ochrona była skuteczna [Ω].

Jako ochronę przed dotykiem bezpośrednim zastosować izolację roboczą. Jako ochronę przed dotykiem pośrednim zastosować samoczynne wyłączenie zasilania (dla czasu wyłączenia t=5s) realizowane za pomocą:

wkładek bezpiecznikowych gF 100A

wkładek bezpiecznikowych gF 125A

zainstalowanych w rozdzielnicach, stacjach oraz złączach kablowych.

Aby ochrona była skuteczna impedancja pętli zwarcia musi spełniać warunek:

$$Z < \frac{U_0}{I_a} = \frac{230}{870} = 0,27\Omega \text{ wkładki bezpiecznikowej WT-gF 250A,}$$

$$Z < \frac{U_0}{I_a} = \frac{230}{570} = 0,41\Omega \text{ wkładki bezpiecznikowej WT-gF 200A,}$$

$$Z < \frac{U_0}{I_a} = \frac{230}{350} = 0,66\Omega \text{ dla wkładki bezpiecznikowej WT-gF 125A,}$$

$$Z < \frac{U_0}{I_a} = \frac{230}{723} = 0,32\Omega \text{ dla wkładki bezpiecznikowej WT-gG 125A,}$$

2.6.2. Spadki napięć

Dla projektowanych obwodów obliczono wartości spadków napięć od stacji transformatorowej do najbardziej wysuniętego punktu odbioru. W tabelach zestawiono podstawowe parametry tj. liczbę odbiorów dla danego obwodu, długości poszczególnych odcinków itp.

$$P = \sqrt{3} \cdot I_{obc} \cdot U_n \cdot \cos(\varphi)$$

P – moc pobierana przez wszystkie odbiory [W],

I_{obc} – aktualny prąd obciążenia [A],

U_n – napięcie znamionowe międzyfazowe [V],

Dopuszczalny procentowy spadek napięcia liczony od stacji SN/nN do najdalszego odbioru nie może przekraczać przy przewidywanym obciążeniu wartości 5%.

Spadek napięcia dla linii kablowej:

$$100 \cdot \sum_{i=1}^m P_i \cdot L_i$$

$$\Delta U\% = \frac{\gamma \cdot S \cdot U_n^2}{\dots} [\%]$$

L – długość linii napowietrznej/kabla zasilającego [m],

γ – konduktywność przewodnika liczona „na ciepło” 125% γ – dla aluminium
przyjęto $\gamma=33$ [m/ Ωmm^2],

s - przekrój przewodu [mm²],

ΔU – spadek napięcia [%],

L_{odb} – liczba odbiorów w danym punkcie sieci [szt].

Tab. 6.4. Spadek napięcia od stacji transformatorowej T-2209 do ostatniego złącza kablowego Z-91-1/55:.

| Obwód | | L | S | P _{odb} | ΣP_{odc} | $\Delta U\%$ | $\Sigma \Delta U\%$ |
|-----------|-----------|-----|-----------------|------------------|------------------|--------------|---------------------|
| od | do | m | mm ² | W | W | % | % |
| Stacja | Z-91W/55 | 150 | 150 | | | | |
| Z-91W/55 | Z-91-5/55 | 30 | 50 | 15 300 | 76 500 | 1,09 | 1,09 |
| Z-91-5/55 | Z-91-4/55 | 30 | 50 | 15 300 | 61 200 | 0,87 | 1,96 |
| Z-91-4/55 | Z-91-3/55 | 30 | 50 | 15 300 | 45 900 | 0,65 | 2,61 |
| Z-91-3/55 | Z-91-2/55 | 30 | 50 | 15 300 | 30 600 | 0,43 | 3,04 |
| Z-91-2/55 | Z-91-1/55 | 25 | 50 | 15 300 | 15 300 | 0,18 | 3,22 |

Tab. 6.5. Spadek napięcia od stacji transformatorowej T-2209 do ostatniego złącza kablowego Z-93W/55 (podział sieci):

| Obwód | | L | S | P _{odb} | ΣP _{odc} | ΔU% | ΣΔU% |
|----------|---------------|-----|-----------------|------------------|-------------------|------|------|
| od | do | m | mm ² | W | W | % | % |
| Stacja | Z-91W/55 | 150 | 150 | 76 500 | 76 500 | 1,81 | 1,81 |
| Z-91W/55 | Z-93W/55 | 40 | 150 | 0 | 0 | | 1,81 |
| Z-93W/55 | Z-95W/55 (PS) | 60 | 150 | 0 | 0 | | 1,81 |

Tab. 6.6. Spadek napięcia od stacji transformatorowej T-2209 do szafy oświetleniowej SO-702:

| Obwód | | L | S | P _{odb} | ΣP _{odc} | ΔU% | ΣΔU% |
|----------|----------|-----|-----------------|------------------|-------------------|------|------|
| od | do | m | mm ² | W | W | % | % |
| Stacja | Z-70/113 | 15 | 120 | 12 500 | 25 000 | 0,07 | 0,07 |
| Z-70/113 | SO-702 | 162 | 95 | 12 500 | 12 500 | 0,50 | 0,58 |

2.6.3. Sprawdzenie doboru zabezpieczeń przekroju linii kablowych

Zgodnie z Polską Normą PN-IEC 60364-43 zalecany jest dobór przekrojów i zabezpieczeń jak niżej:

Tab. 6.7. Dobór przekroju kabli i przewodów oraz zabezpieczeń od stacji transformatorowej T-2209 do ostatniego złącza kablowego Z-91-1/55:

| Odcinek | | OBciążENIE: | | | | ZABEZPIECZENIE | | | | PRZEWÓD: | | | | | | | | | | SPRAWDZENIE DOBORU: | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|---------------------------------|---------------------|--|--|--------------------|---------------|-------------------|----------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------------------------|-------------------------------|--------------------|---|--|-----------------------|--------|--|----------------------------|--------|-------------------|
| | | Moc obliczeniowa | Napięcie znamionowe | Współczynnik mocy | Prąd obliczeniowy: | Prąd znamionowy zabezpieczenia: | Typ zabezpieczenia: | Współczynnik zadziałania zabezpieczenia: | Prąd zadziałania zabezpieczenia: | Przekrój żyły | Materiał żyły | Materiał izolacji | Liczba kabli (torów) | Ilość obciążonych prądowo żył | Obciążalność długotrwała przewodu: | Współczynnik poprawkowy | | | Skorygowana obciążalność przewodu | warunek 1: obciążalność długotrwała $I_b < I_{\Delta n}$ | | | warunek 2: przeciążalność prądowa $I_b < 1,45 \cdot I_n$ | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | Sposób ułożenia: | Temperatura otoczenia/gruntu: | Rezystancja gruntu | | | | | | | | |
| od | do | P _s [W] | U _n [V] | cosφ [-] | I _b [A] | I _n [A] | [-] | k ₂ [-] | I _{Δn} =k ₂ ·I _n [A] | [mm ²] | [-] | [-] | [szt.] | [-] | I _b [A] | k _p [-] | t ₀ °C | [-] | I _b =I _n ·k _p [A] | I _b [A] | I _n [A] | Uwagi: | I _b [A] | 1,45·I _n [A] | Uwagi: | |
| Stacja | Z-91W/55 | 76500 | 400 | 0,9 | 119,0 | 250 | bezpiecznik | 1,6 | 400,0 | 150 | Al | XLPE | 1 | 3 | 308 | D | 20 | 1 | 308 | 119,0 | 250 | 308 | warunek spełniony | 400,0 | 447 | warunek spełniony |
| Z-91W/55 | Z-91-5/55 | 76500 | 400 | 0,9 | 119,0 | 125 | bezpiecznik | 1,6 | 200,0 | 50 | Al | XLPE | 1 | 3 | 163 | D | 20 | 1 | 163 | 119,0 | 125 | 163 | warunek spełniony | 200,0 | 236 | warunek spełniony |
| Z-91-5/55 | Z-91-4/55 | 61200 | 400 | 0,9 | 95,2 | 125 | bezpiecznik | 1,6 | 200,0 | 50 | Al | XLPE | 1 | 3 | 163 | D | 20 | 1 | 163 | 95,2 | 125 | 163 | warunek spełniony | 200,0 | 236 | warunek spełniony |
| Z-91-4/55 | Z-91-3/55 | 45900 | 400 | 0,9 | 71,4 | 125 | bezpiecznik | 1,6 | 200,0 | 50 | Al | XLPE | 1 | 3 | 163 | D | 20 | 1 | 163 | 71,4 | 125 | 163 | warunek spełniony | 200,0 | 236 | warunek spełniony |
| Z-91-3/55 | Z-91-2/55 | 30600 | 400 | 0,9 | 47,6 | 125 | bezpiecznik | 1,6 | 200,0 | 50 | Al | XLPE | 1 | 3 | 163 | D | 20 | 1 | 163 | 47,6 | 125 | 163 | warunek spełniony | 200,0 | 236 | warunek spełniony |
| Z-91-2/55 | Z-91-1/55 | 15300 | 400 | 0,9 | 23,8 | 125 | bezpiecznik | 1,6 | 200,0 | 50 | Al | XLPE | 1 | 3 | 163 | D | 20 | 1 | 163 | 23,8 | 125 | 163 | warunek spełniony | 200,0 | 236 | warunek spełniony |

Tab. 6.8. Dobór przekroju kabli i przewodów oraz zabezpieczeń od stacji transformatorowej T-2209 do ostatniego złącza kablowego Z-93W/55 (podział sieci):

| Odcinek | | OBciążENIE: | | | | ZABEZPIECZENIE | | | | PRZEWÓD: | | | | | | | | | | | | SPRAWDZENIE DOBORU: | | | | |
|----------|---------------|-----------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|---------------------------------|---------------------|--|--|--------------------|---------------|-------------------|----------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------------------------|-------------------------------|--------------------|---|--|--|---------------------|-----------------------|----------------------------|--------|-------------------|
| | | Moc obliczeniowa | Napięcie znamionowe | Współczynnik mocy | Prąd obliczeniowy: | Prąd znamionowy zabezpieczenia: | Typ zabezpieczenia: | Współczynnik zadziałania zabezpieczenia: | Prąd zadziałania zabezpieczenia: | Przekrój żyły | Materiał żyły | Materiał izolacji | Liczba kabli (torów) | Ilość obciążonych prądowo żył | Obciążalność długotrwała przewodu: | Współczynnik poprawkowy | | | Skorygowana obciążalność przewodu | warunek 1: obciążalność długotrwała $I_b < I_{\Delta n}$ | warunek 2: przeciążalność prądowa $I_b < 1,45 \cdot I_n$ | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | Sposób ułożenia: | Temperatura otoczenia/gruntu: | Rezystancja gruntu | | | | | | | | |
| od | do | P _s [W] | U _n [V] | cosφ | I _b [A] | I _n [A] | [-] | k ₂ [-] | I _{Δn} =k ₂ ·I _n [A] | [mm ²] | [-] | [-] | [szt.] | [-] | I _b [A] | k _p [-] | t ₀ [°C] | [-] | I _b =I _n ·k _p [A] | I _b [A] | I _n [A] | Uwagi: | I _b [A] | 1,45·I _n [A] | Uwagi: | |
| Stacja | Z-91W/55 | 76500 | 400 | 0,9 | 119,0 | 250 | bezpiecznik | 1,6 | 400,0 | 150 | Al | XLPE | 1 | 3 | 308 | D | 20 | 1 | 308 | 119,0 | 250 | 308 | warunek spełniony | 400,0 | 447 | warunek spełniony |
| Z-91W/55 | Z-93W/55 | 0 | 400 | 0,9 | 0,0 | 250 | bezpiecznik | 1,6 | 400,0 | 150 | Al | XLPE | 1 | 3 | 308 | D | 20 | 1 | 308 | 0,0 | 250 | 308 | warunek spełniony | 400,0 | 447 | warunek spełniony |
| Z-93W/55 | Z-95W/55 (PS) | 0 | 400 | 0,9 | 0,0 | 250 | bezpiecznik | 1,6 | 400,0 | 150 | Al | XLPE | 1 | 3 | 308 | D | 20 | 1 | 308 | 0,0 | 250 | 308 | warunek spełniony | 400,0 | 447 | warunek spełniony |

Tab. 6.9. Dobór przekroju kabli i przewodów oraz zabezpieczeń od stacji transformatorowej T-2209 do szafy oświetleniowej SO-702:

| Odcinek | | OBciążENIE: | | | | | | ZABEZPIECZENIE | | | PRZEWÓD: | | | | | | | | | | | SPRAWDZENIE DOBORU: | | | | | |
|----------|----------|------------------|---------------------|-------------------|--------------------|---------------------------------|---------------------|--|----------------------------------|---------------|---------------|-------------------|----------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------------------------|-------------------------------|--------------------|-----------------------------------|---|-------|---------------------|--|--------|-------|-------------------|--------|
| | | Moc obliczeniowa | Napięcie znamionowe | Współczynnik mocy | Prąd obliczeniowy: | Prąd znamionowy zabezpieczenia: | Typ zabezpieczenia: | Współczynnik zadziałania zabezpieczenia: | Prąd zadziałania zabezpieczenia: | Przekrój żyły | Materiał żyły | Materiał izolacji | Liczba kabli (torów) | Ilość obciążonych prądowo żył | Obciążalność długotrwała przewodu: | Współczynnik poprawkowy | | | Skorygowana obciążalność przewodu | warunek 1: obciążalność długotrwała $I_b \leq I_n \leq I_z$ | | | warunek 2: przebieżalność prądowa $I_b < 1,45 \cdot I_z$ | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | Sposób ułożenia: | Temperatura otoczenia/gruntu: | Rezystancja gruntu | | | | | | | | | |
| od | do | P_b | U_n | $\cos \phi$ | I_b | I_n | $[-]$ | K_2 | $I_{kz} \cdot K_2 \cdot I_n$ | $[mm^2]$ | $[-]$ | $[-]$ | $[szt.]$ | $[-]$ | I_n' | K_p | θ | t_g | I_z | $I_b \cdot K_p$ | I_b | I_n | I_z | Uwagi: | I_b | $1,45 \cdot I_z$ | Uwagi: |
| | | [W] | [V] | $[-]$ | [A] | [A] | | $[-]$ | [A] | | | | | | [A] | $[-]$ | $^{\circ}C$ | $[-]$ | $[-]$ | [A] | [A] | [A] | | [A] | [A] | | |
| Stacja | Z-70/113 | 25000 | 400 | 0,9 | 38,9 | 200 | bezpiecznik | 1,6 | 320,0 | 120 | Al | XLPE | 1 | 3 | 274 | D | 20 | 1 | 274 | 38,9 | 200 | 274 | warunek spełniony | 320,0 | 397 | warunek spełniony | |
| Z-70/113 | SO-702 | 12500 | 400 | 0,9 | 19,4 | 125 | bezpiecznik | 1,6 | 200,0 | 95 | Al | XLPE | 1 | 3 | 240 | D | 20 | 1 | 240 | 19,4 | 125 | 240 | warunek spełniony | 200,0 | 348 | warunek spełniony | |

2.7. Uwagi końcowe

- Przebudowy i budowy linii elektroenergetycznych wykonać zgodnie z projektem, normami, przepisami,
- Należy stosować się do uwag zawartych na rysunkach,
- Przed rozpoczęciem prac ich wykonawca powinien szczegółowo zapoznać się z niniejszym opisem technicznym, rysunkami oraz załączoną dokumentacją a wszelkie niejasności i wątpliwości wyjaśnić z inwestorem,
- Przed przystąpieniem do robót powiadomić Energa Operator S.A. celem przygotowania koniecznych wyłączeń linii i powiadomienia odbiorców,
- Napotkane urządzenia podziemne traktować jako czynne,
- Trasy linii kablowych oraz posadowienie słupów powinny zostać wytyczone przez geodetę,
- Stosować materiały zgodne ze standardami Energa Operator S.A.,
- Materiały z demontażu, należy rozliczyć z ich właścicielem,
- Przy wykonywaniu przecisków lub przewiertów należy wykonać wykopy kontrolne w celu dokładnego ustalenia położenia istniejącego uzbrojenia terenu,
- Wykonawca robót opracuje projekt odwodnienia wykopów wykonywanych podczas prowadzenia prac układania linii kablowych,
- Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92 poz. 881 z 2004r.),
- Wszystkie urządzenia muszą posiadać znak bezpieczeństwa CE oraz spełniać wymagania obowiązujących norm i przepisów, w szczególności wymagania w zakresie ochrony przeciwporażeniowej.
- **Ujęte w projekcie nazwy firm lub symboli z katalogów wskazujących nazwy firm, są przykładowe i użycie innych elementów składowych tego projektu jest możliwe pod warunkiem, iż spełniają wymagane warunki i parametry jakości na podstawie, których został opracowany projekt.**
- Po zakończeniu montażu instalacji elektrycznej wydzielonej należy przygotować protokoły przeprowadzonych badań, które obejmują:
 - pomiary rezystancji izolacji,
 - pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
 - próby napięciowe,
 - pomiar rezystancji uziomu,

- pomiar ciągłości żył.
- Po wykonaniu robót przygotować dokumentację powykonawczą i dokonać odbioru przez przedstawiciela Energa Operator S.A.,
- Wykonawca powinien potwierdzić wykonanie instalacji przyłączanych w „Oświadczeniu o gotowości instalacji przyłączanej”.

Uwaga:

Zaleca się wykonywanie pomiarów ochrony przeciwporażeniowej nie rzadziej niż co 1 rok, a rezystancji izolacji nie rzadziej niż co 5 lat.

Opracował:

mgr inż. Kamil Bachan
01.2019

2.8. Zestawienie montażowe

[illegible]

2.9. Zestawienie demontażowe

| | | | Długość całkowita | | | | Uwagi |
|------------------------------------|-----------------|-------------------------|------------------------|-----------------------------|----|----------------------------|-------|
| L.p. | Odcinek od - do | Kabel typ i przekrój | Długość linii kablowej | Długość linii napowietrznej | | Rowy kablowe: 0,8 x 0,6 m. | |
| - | - | - | mb | mb | - | mb | - |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| DEMONTAŻ nN - Energa Operator S.A. | | | | | | | |
| 1 | M1 | YAKY 4x150 | 33 | | | 33 | |
| | M2 | | | | | | |
| 2 | M3 | YAKY 4x95 | 14 | | | 14 | |
| | M4 | | | | | | |
| | | | mb | mb | - | mb | |
| RAZEM | | | 47 | | | 47 | |
| Demontaż kabla | | | YAKY 4x150 | 33 | mb | | |
| Demontaż kabla | | | YAKY 4x95 | 14 | mb | | |

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA