

TEMAT: **Zasilanie podstawowe budynków Urzędu Miejskiego przy ul. Powstańców Śląskich 5-7 , Religi 1 i Wolności 286 wraz z budową stacji transformatorowej**

INWESTOR: **Miasto Zabrze z siedzibą w Urzędzie Miejskim
41-800 Zabrze ul. Powstańców Śląskich 5-7**

RODZAJ PROJEKTU: **PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY**

Opracował: **Maciej Gwoździk**

PROJEKTOWAŁ: **inż. Joachim Wrzeszcz nr upr. 815/76**

SPRAWDZIŁ: **mgr inż. Dariusz Boduch nr upr. 1761/94**

DATA OPRACOWANIA : sierpień 2014

Projekt zawiera:

- | | |
|--|-----------|
| 1. Część ogólna. | |
| 2. Opis techniczny. | |
| 3. Obliczenia | |
| 4. Zestawienie materiałów. | |
| 5. Kopie pism. | |
| 6. Rysunki. | |
| 6.1. Plan zagospodarowania terenu | Rys.1 |
| 6.2. Schemat ideowy stacji transformatorowej | Rys.2 |
| 6.3. Schemat ideowy włączenia stacji do sieci SN | Rys.3 |
| 6.4. Schemat ideowy włączenia stacji do sieci nN | Rys.4 |
| 6.5. Widok rozdzielni SN | Rys.5 |
| 6.6. Widok rozdzielni nN | Rys.6 |
| 6.7. Rozmieszczenie urządzeń stacji | Rys.7 |
| 6.8. Posadowienie i uziemienie stacji | Rys.8 |
| 6.9. Elewacja stacji | Rys. 9 |
| 6.10. Rów kablowy | Rys.10 |
| 6.11. Lokalizacja członu zasilającego w budynku ul. Religi 1 | Rys.nr 11 |
| 6.12. Schemat i widok członu zasilającego w budynku ul. Religi 1 | Rys.nr 12 |
| 6.13. Schemat i widok członu zasilającego w budynku ul. Wolności 286 | Rys.nr 13 |

1. Część ogólna

1.1 Podstawa opracowania

Podstawę niniejszego opracowania stanowią:

- zlecenie Inwestora tj. Gminy Miejskiej Zabrze.
- Warunki techniczne przyłączenia do sieci Tauron Dystrybucja S.A wydane pismem nr Z/JC/7619/2013 z 16.10.2013r.
- Obowiązujące normy, przepisy i zarządzenia związane z niniejszym opracowaniem

1.2 Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje budowę przyłącza elektroenergetycznego SN 6kV, oraz posadowienie stacji transformatorowej o numerze **ZY15** wraz z wyprowadzeniem obwodów kablowych do rozdzielni głównych budynków UM Zabrze o mocach:

- budynek ul. Z.Religi 1 -431 kW
- budynek ul. Powstańców 5-7 -300 kW
- budynek ul. Wolności 286-150 kW

Trasa projektowanych linii kablowych przebiegać będzie w pasie drogowym ulic Jagiellońskiej, Karola Miarki, Powstańców Śląskich, Prof. Zbigniewa Religii, Wolności oraz na działce przyłączanego obiektu.

Projektowana inwestycja obejmować będzie działki nr:

| Nr działki | Właściciel | Adres | Zgoda |
|-------------------|------------------------------|----------------------------------|--|
| 1511/35 | Gmina Zabrze | 41-800 Zabrze ul. Powstańców 5-7 | Decyzja Nr 103/2014 z dnia 17.06.2014 |
| 1079/35 | Gmina Zabrze | 41-800 Zabrze ul. Powstańców 5-7 | Decyzja Nr 103/2014 z dnia 17.06.2014 |
| 1109/70 | Gmina Zabrze | 41-800 Zabrze ul. Powstańców 5-7 | ZN-II.6853.24.2014.EM z dnia 09.06.2014 |
| 1102/72 | Gmina Zabrze | 41-800 Zabrze ul. Powstańców 5-7 | ZN-II.6853.24.2014.EM z dnia 09.06.2014 |
| 1107/70 | Gmina Zabrze | 41-800 Zabrze ul. Powstańców 5-7 | ZN-II.6853.24.2014.EM z dnia 09.06.2014 |
| 1106/70 | Gmina Zabrze | 41-800 Zabrze ul. Powstańców 5-7 | Decyzja Nr 103/2014 z dnia 17.06.2014 |
| 1005/3 | Gmina Zabrze | 41-800 Zabrze ul. Powstańców 5-7 | Decyzja Nr 103/2014 z dnia 17.06.2014 |
| 1273/272 | Gmina Zabrze | 41-800 Zabrze ul. Powstańców 5-7 | Decyzja Nr 103/2014 z dnia 17.06.2014 |
| 1575/102 | Gmina Zabrze | 41-800 Zabrze ul. Powstańców 5-7 | Decyzja Nr 103/2014 z dnia 17.06.2014 |
| 1576/101 | Gmina Zabrze | 41-800 Zabrze ul. Powstańców 5-7 | Decyzja Nr 103/2014 z dnia 17.06.2014 |
| 1269/101 | Gmina Zabrze | 41-800 Zabrze ul. Powstańców 5-7 | Decyzja Nr 103/2014 z dnia 17.06.2014 |
| 1573/102 | Gmina Zabrze | 41-800 Zabrze ul. Powstańców 5-7 | Decyzja Nr 103/2014 z dnia 17.06.2014 |
| 1681/102 | HEKON Hotele Ekonomiczne S.A | 00-028 Warszawa ul. Bracka 16 | Pismo nr HE/RA/20140828/13 z dnia 28.08.2014 |
| 1283/38 | Gmina Zabrze | 41-800 Zabrze ul. Powstańców 5-7 | Decyzja Nr 103/2014 z dnia 17.06.2014 |
| 1769/106 | Gmina Zabrze | 41-800 Zabrze ul. Powstańców 5-7 | Decyzja Nr 103/2014 z dnia 17.06.2014 |

2. Opis techniczny

2.1 Włączenie stacji ZY 15 UM Zabrze do sieci Tauron Dystrybucja oddz. Gliwice.

Zgodnie z warunkami technicznymi zasilania przyłączenie obiektu nastąpi na napięciu 6kV dla mocy przyłączeniowej 881kW.

Zasilanie w energię elektryczną nastąpi poprzez wyprowadzenie kabla XRUHAKXs 3x1x120mm² z pola nr 10 (sekcja nr 2) sekcjonowanej stacji transformatorowej Z106. Projektowany kabel SN należy ułożyć wg trasy pokazanej na rys. nr 1 między innymi w pasie drogowym ulic Jagiellońskiej, Karola Miarki, Powstańców Śląskich, Profesora Zbigniewa Religii. Projektowany kabel SN należy wprowadzić do rozdzielni SN pole nr 3 projektowanej stacji transformatorowej.

W celu wykonania mufowania należy zastosować mufy przelotowe 20 kV 1x70-150.

Granicą eksploatacji, a zarazem granicą własności urządzeń dostawcy energii elektrycznej Tauron Dystrybucja S.A są zaciski prądowe na głowicy na wyjściu kabla z rozdzielni SN nr 2 pole nr 10 stacji Z106 Hotel Ibis.

2.2 Projektowana stacja transformatorowa ZY15

W niniejszym opracowaniu projektuje się zastosowanie stacji transformatorowej w izolacji 20kV pracującej na napięciu 6/0,4kV. Projektowana stacja transformatorowa zostanie wykonana w obudowie betonowej, z wewnętrzną obsługą. Bryła główna zostanie wykonana z betonu, natomiast dach zostanie wykonany jako betonowy płaski. Projektowana stacja rozdzielcza zawierać będzie rozdzielnię wykonaną w izolacji SF6.

Wymiary projektowanej stacji rozdzielczej 20/1000-3:

Długość 4260mm

Szerokość 2410mm

Wysokość 2950mm

Budynek stacji składać się będzie z trzech brył:

Masa całkowita- bryła główna 10 000kg

Masa całkowita- fundament 8 400kg

Masa całkowita- dach płaski 1,500kg

Kolorystyka projektowanej stacji rozdzielczej

- kolor obudowy: jasny szary RAL 9002

- kolor stolarki: szary RAL 7038

- dach płaski betonowy pokryty ciemnej barwy gontem bitumicznym

Dodatkowo drzwi stacji należy wyposażyć w wkładkę patentową .

Projektowana rozdzielnia SN:

Projektuje się zabudować rozdzielnię SN w izolacji SF6. Rozdzielnia zawierać będzie jedno pole liniowe, jedno pole pomiarowe oraz pole transformatorowe. W celu podłączenia projektowanych kabli w rozdzielni SN projektuje się zastosowanie głowic termokurczliwych do rozdzielni z izolacją SF 6 .

Komora transformatorowa.

W komorze transformatorowej należy zabudować transformatory hermetyczny o mocy 1000 kVA, i przekładni 6/0,4 kV/kV.

Projektowana rozdzielnia nN

Stacja transformatorowa zostanie wyposażona w rozdzielnicę nN składającą się z pola zasilającego z wyłącznikiem 2000A

-pola odpływowego - 910A

- pola odpływowego - 400A

-2 pól odpływowych - 400A /w tym jedna rezerwa/

oraz miejsca na niewyposażona rezerwę.

W polach odpływowych nr 1,2,3 zabudowane zostaną przekładniki prądowe do pomiaru kontrolnego energii elektrycznej kl.1 o prądach znamionowych odpowiednio 1000/5A,600/5A/300/5A.

Obok członu zasilającego, w odrębnej komorze zostanie zabudowana tablica licznikowa, w której umieszczone będzie 1 licznik elektroniczny.

Widok stacji, jej budowę i wyposażenie pokazano na rysunkach. Wokół stacji rozdzielczej projektuje się wykonanie opaski z płytek chodnikowych o wymiarach 25x25. Szerokość pasa powinna wynosić 1m .

Zestawienie materiałów niezbędnych do wykonania zagospodarowania wokół terenu:

- Płytki betonowe chodnikowe o wymiarach 25 x 25 x 3cm szt. 60

- Obrzeże chodnikowe o wymiarach 50 x 20x 3 szt. 70
- Kruszywo do podbudowy
- piasek

Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę przeciwporażeniową przed dotykiem pośrednim dla urządzeń pracujących przy napięciu 6kV zastosowano „uziemiaenie ochronne”. Na podstawie podanych w warunkach przyłączenia parametrów sieci elektroenergetycznej SN poniżej oszacowano wymagane rezystancje uziemienia dla projektowanej stacji rozdzielczej zgodnie z normą PN-E-05115.

Lokalizacja stacji i sposób jej zasilania pozwalają stwierdzić , że stacja leży na obszarze zespolonej impedancji uziemiającej. Według normy PN-E-05115 dopuszczalne wartości napięcia dotykowego nie są przekroczone, jak również nie ma konieczności obliczania R_E ze względu na napięcia wynoszone do sieci nN (punkt 9.4.3 normy). Wystarczy więc, aby $R_{BN} \leq 5\Omega$, oraz $R_E \leq 10\Omega$ dla zapewnienia poprawnej ochrony odgromowej. W tym przypadku uziemienie ochronne sieci SN i ochronno-neutralne sieci nN mogą być połączone.

Przyjęto $R_{BN} \leq 5,0\Omega$

Gdzie:

R_{BN} – wypadkowa rezystancja uziemienia punktu neutralnego sieci nN w każdej stacji i uziemień przewodu PEN (PE), znajdującymi się na obszarze koła o średnicy 200 m, zakreślonego dowolnie dookoła stacji

Wnioski:

Wartość rezystancji wspólnego uziemienia stacji rozdzielczej musi być mniejsza od 5,0Ω.

Dobór uziemienia dla wyznaczone rezystancji 5,0Ω

- Określenie wartości rezystancji dla uziomu otokowego wykonanego z bednarki FeZn 40x5:

Uziom otokowy wynosi:

$$R_p = \frac{\rho_E}{2 \cdot \pi \cdot L} \cdot \ln \frac{2 \cdot L^2}{b \cdot h}$$

gdzie:

L- długość uziomu poziomego

L=22m

h- głębokość ułożenia bednarki w rowie h=0,6m
 b- szerokość b=0,03m
 E- rezystywność gruntu $\rho_E=100\Omega m$

wartość projektowanego uziomu wynosi **5,7 Ω**

- Określenie wartości rezystancji dla uziomu pionowego pojedynczego wykonanego z sondy „galmar” Φ 17,2mm o długości 9m:

Uziom pionowy wynosi:

$$R_r = \frac{\rho_E}{2 \cdot \pi \cdot L} \cdot \ln \frac{4 \cdot L}{d}$$

gdzie:

L- długość uziomu L=9m
 d- średnica uziomu d=0,0172m
 ρ_E - rezystywność gruntu $\rho_E=100\Omega m$

wartość projektowanego uziomu wynosi **13,52 Ω**

Wartość zastępcza rezystancji projektowanego uziemienia:

$$\frac{1}{R} = \frac{R_r \cdot R_p}{R_p \cdot \eta_p + R_r \cdot n \cdot \eta_r} = \mathbf{2,2\Omega}$$

gdzie:

n- liczba uziomów pionowych n=4
 η_r - współczynnik $\eta_r=0,6$
 η_p - współczynnik $\eta_p=0,4$

2.3 Ułożenie kabla SN

Linie kablowe

Projektowane linie kablowe 6kV oraz 1kV zostaną ułożone według trasy pokazanej na planie zagospodarowania terenu rys. nr 1.

Projektowane kable SN należy układać w wykopie na głębokości co najmniej 0,8m w 20 cm warstwie piasku. Natomiast kable 1kV należy układać w wykopie na głębokości co najmniej 0,7m w 20 cm warstwie piasku.

Kable należy układać linią falistą, dla skompensowania ewentualnych przesunięć gruntu. Na kablach, w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i w miejscach

charakterystycznych np: przy skrzyżowaniu, wejściu do osłon otaczających należy założyć trwałe oznaczniki z następującą treścią: numer ewidencyjny linii, typ kabla, znak użytkownika kabla, rok ułożenia. W miejscu kolizji z innymi urządzeniami podziemnymi kable należy zabezpieczyć rurą DVK ϕ 160 mm, a prace w pobliżu urządzeń wykonać pod nadzorem użytkowników branżowych. Projektowane kable przy przejściu pod ulicą należy zabezpieczyć rurami ochronnymi SRS ϕ 160mm. Przejście należy wykonać metodą przewiertu. Projektowany przewiert należy wykonać na głębokości poniżej 1m.

Całość prac należy wykonać zgodnie z N SEP-E-0004. Wprowadzenie kabli SN do stacji transformatorowej wykonać za pomocą przepustów szczelnych dostarczanych przez producenta stacji.

Projektowane kable należy wykonać zgodnie z zaleceniami zawartymi w:

- decyzji nr 103/2014 z dnia 17.06.2014 Urzędu Miasta Zabrze ,
- piśmie Prezydenta Miasta Zabrze nr ZN-II.6853.24.2014.EM z dnia 09.06.2014
- piśmie Prezydenta Miasta Zabrze nr ZN-II.6853.24.2014.EM z dnia 25.06.2014
- piśmie firmy HEKON Hotele Ekonomiczne nr HE/RA/20140828/13 z dnia 28.08.2014
- piśmie z firmy Tramwaje Śląskie nr DI/II/956/14 z dnia 02.07.2014
- pozwoleniu Śląskiego Konserwatora Zabytków nr 1465/2014 z dnia 20.06.2014

2.4 Zasilanie w budynku UM Zabrze przy ul. Religi 1 w energię elektryczną

Z projektowanej stacji transformatorowej ZY15 należy wyprowadzić wiązkę kablową ziemną przy zastosowaniu kabla 2x YKXS 4x1x240mm². Projektowaną wiązkę kablową należy wprowadzić do projektowanego członu zasilającego zlokalizowanego w pomieszczeniu rozdzielni głównej budynku. Projektowany człon zasilający zawierać będzie wyłączniki 1000A oraz układ SZR. Do projektowanego członu należy wprowadzić kabel YAKY 4x240mm² wyprowadzony z członu zasilającego pomiarowego istniejącego przyłącza nr 1.

Z projektowanego członu zostanie wyprowadzony kabel 2x YKXS 4x1x240mm² do rozdzielni głównej budynku.

Ułożenie linii kablowych nN w ziemi

Projektowana linia kablowa 1kV zostanie ułożona według trasy pokazanej na planie zagospodarowania terenu rys. nr 1.

Projektowaną wiązkę kablową nN należy układać w wykopie na głębokości co najmniej 0,7m w 20 cm warstwie piasku

Wiązkę kablową należy układać linią falistą, dla skompensowania ewentualnych przesunięć gruntu. Na kablach, w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych np. przy skrzyżowaniu, wejściu do osłon otaczających należy założyć trwałe oznaczniki z następującą treścią: numer ewidencyjny linii, typ kabla, znak użytkownika kabla, rok ułożenia. W miejscu kolizji z innymi urządzeniami podziemnymi kable należy zabezpieczyć rurą DVK ϕ 160 mm, a prace w pobliżu urządzeń wykonać pod nadzorem użytkowników branżowych. Wyprowadzenie kabli nN ze stacji transformatorowej wykonać za pomocą przepustów szczelnych dostarczanych przez producenta stacji.

Całość prac należy wykonać zgodnie z N SEP-E-0004.

Montaż wiązki kablowej w budynku ul. Religi 1

Projektowaną wiązkę kablową 2x YKXS 4x1x240mm² należy wprowadzić do budynku na głębokości 0,7m w wykonanym przepuście kablowym typu HSI 90 . Przepust kablowy zostanie wykonany poniżej poziomu 0.00 budynku tj. na wysokości kondygnacji suterenu budynku.

Projektowane kable nN w budynku należy prowadzić na przymocowanych do ścian drabinkach stalowych. Drabinki stalowe należy podwiesić pod sufitem pomieszczenia rozdzielni głównej.

Człon zasilający w pomieszczeniu rozdzielni głównej

W pomieszczeniu rozdzielni głównej projektuje się montaż członu zasilającego w miejscu pokazanym na załączonym rysunku. Człon zasilającego zostanie wykonany w obudowie stalowej malowanej proszkowo w kolorze szarym. Człon zasilający zawierać będzie wyłączniki 100A oraz układ SZR . Do członu zasilającego należy wprowadzić wiązkę dwóch kabli 2xYKXS 4x1x240mm² wyprowadzonych z rozdzielni nN stacji ZY15 oraz istniejący kabel YAKY 4x240mm² z przyłącza nr 1. Z członu zasilającego należy wyprowadzić kabel 2xYKXS 4x1x240mm² do rozdzielni głównej obiektu.

2.5. Zasilanie w budynku UM Zabrze przy ul. Wolności 286 w energię elektryczną

Z projektowanej stacji transformatorowej ZY15 należy wyprowadzić kabel 1kV YAKXs 4x240mm² do projektowanego złącza kablowego ZK2a z podstawą bezpiecznikową listwową

400A. Lokalizację złącza pokazano na planie sytuacyjnym rys. nr 1. Z w/w złącza ułożyć kabel YAKXs 4x240mm² do projektowanego członu zasilająco-pomiarowego zlokalizowanego w pomieszczeniu rozdzielni głównej budynku /piwnica/. Człon zasilający ustawić w miejscu istniejącego oraz wprowadzić do niego istniejący kabel ze złącza kablowego ZK 3c ul. Wolności 286 /wł. Tauron/.

Człon zasilający składać się będzie z

- rozłączników bezpiecznikowych 400A
- przekładników prądowych IMW 200/5 kl.0.5 2.5VA, Fs=5 /tor zasilania ze stacji ZY 15/
- układu SZR

Obok członu zasilającego zabudować nową tablicę licznikową. Z członu zasilającego za układem SZR ułożyć kabel YKY 4x240mm² do istniejącej rozdzielni głównej.

Uwaga: projekt modernizacji układu pomiarowego energii elektrycznej stanowi oddzielne opracowanie

Ułożenie linii kablowej nN w ziemi

Projektowana linia kablowa 1kV zostanie ułożona według trasy pokazanej na planie zagospodarowania terenu rys. nr 1.

Projektowaną wiązkę kablową nN należy układać w wykopie na głębokości co najmniej 0,7m w 20 cm warstwie piasku.

Wiązkę kablową należy układać linią falistą, dla skompensowania ewentualnych przesunięć gruntu. Na kablach, w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych np. przy skrzyżowaniu, wejściu do osłon otaczających należy założyć trwałe oznaczniki z następującą treścią: numer ewidencyjny linii, typ kabla, znak użytkownika kabla, rok ułożenia. W miejscu kolizji z innymi urządzeniami podziemnymi kable należy zabezpieczyć rurą DVK- ϕ 160 mm, a prace w pobliżu urządzeń wykonać pod nadzorem użytkowników branżowych. Wyprowadzenie kabli nN ze stacji transformatorowej wykonać za pomocą przepustów szczelnych.

Całość prac należy wykonać zgodnie z N SEP-E-0004.

2.6. Zasilanie w budynku UM Zabrze przy ul. Powstańców 5-7 w energię elektryczną

Z projektowanej stacji transformatorowej ZY15 należy wyprowadzić wiązkę kabli 1kV 2xYAKXs 4x240mm² do projektowanego złącza kablowego ZK2a z podstawą bezpiecznikową listwową 630A. Lokalizacje złącza pokazano na planie sytuacyjnym rys. nr 1.

Z w/w złącza ułożyć kabel YKXs 4x1x240mm² do istniejącego członu zasilająco-pomiarowego zlokalizowanego w pomieszczeniu rozdzielni głównej budynku /piwnica/. Z członu zasilającego wypiąć istniejący kabel zasilający z ZK ul. Powstańców 5-7 /zasilanie ze stacji Z 146/. W członie zasilającym wymienić rozłącznik bezpiecznikowy w torze zasilania podstawowego na nowy 630A oraz zdemontować przekładniki prądowe. Zdemontować również licznik energii oraz oprzewodowanie /zasilanie z Z 146/.

Licznik oraz przekładniki przekazać do Tauron Dystrybucja oddz. Gliwice.

Uwaga: projekt modernizacji układu pomiarowego energii elektrycznej stanowi oddzielne opracowanie.

Ułożenie linii kablowej nN w ziemi

Projektowana linia kablowa 1kV zostanie ułożona według trasy pokazanej na planie zagospodarowania terenu rys. nr 1.

Projektowaną wiązkę kablową nN należy układać w wykopie na głębokości co najmniej 0,7m w 20 cm warstwie piasku /w odległości 10cm w celu poprawy obciążalności termicznej/.

Wiązkę kablową należy układać linią falistą, dla skompensowania ewentualnych przesunięć gruntu. Na kablach, w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych np. przy skrzyżowaniu, wejściu do osłon otaczających należy założyć trwałe oznaczniki z następującą treścią: numer ewidencyjny linii, typ kabla, znak użytkownika kabla, rok ułożenia. W miejscu kolizji z innymi urządzeniami podziemnymi kable należy zabezpieczyć rurą DVK ϕ 160 mm, a prace w pobliżu urządzeń wykonać pod nadzorem użytkowników branżowych. Wyprowadzenie kabli nN ze stacji transformatorowej wykonać za pomocą przepustów szczelnych dostarczanych przez producenta stacji.

Całość prac należy wykonać zgodnie z N SEP-E-0004.

2.7. Ochrona przeciwporażeniowa w sieci nN.

Istniejąca oraz projektowana sieć nN pracuje w układzie TN-C.

Jako system ochrony od porażeń przyjąć szybkie wyłączenie. W złączach kablowych wykonać uziemienie przewodu PEN.

Wartość rezystancji uziemienia powinna być mniejsza od $30\ \Omega$.

2.8 Uwagi końcowe

1.Kierownik robót zobowiązany jest sporządzić, przed rozpoczęciem robót, plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia ze szczególnym uwzględnieniem zagrożeń wynikających z konieczności prowadzenia prac w pobliżu napięcia. Prace powinny być wykonywane z zachowaniem szczególnej ostrożności przez pracowników posiadających wymagane kwalifikacje zawodowe, potwierdzone aktualnymi zaświadczeniami.

2.W projekcie /część rysunkowa/ podano nazwy własne urządzeń elektroenergetycznych, które należy traktować jako przykładowe. Dopuszcza się zastosowanie urządzeń elektroenergetycznych o równoważnych parametrach określonych w STWOiR.

3. Obliczenia

3.1 Sprawdzenie wytrzymałości zwarciowej urządzeń stacji Z 361 – zasilanie z GPZ Mikulczyce

Zgodnie z danymi Tauron Dystrybucja oddz. Gliwice moc zwarciowa w GPZ wynosi 124.3 MVA

$$X_s = \frac{1.1 \times U^2}{S_z} = \frac{1.1 \times 6^2}{124.3} = 0.32 \, \Omega / \text{fazę}$$

długość linii 6 kV od GPZ Mikulczyce

$$R_{k1} = \frac{l}{\gamma \times S} = \frac{1600}{35 \times 240} = 0.19 \, \Omega / \text{fazę}$$

$$R_{k2} = \frac{l}{\gamma \times S} = \frac{352}{35 \times 120} = 0.08 \, \Omega / \text{fazę}$$

$$X_z = 1952 \text{ m} \times 0.1 \, \text{m}\Omega/\text{m} + X_s = 0.2 + 0.32 = 0.52 \, \Omega / \text{fazę}$$

$$Z = (R^2 + X_z^2)^{1/2} = (0.27^2 + 0.52^2)^{1/2} = 0.59 \, \Omega / \text{fazę}$$

Składowa symetryczna zgodna prądu początkowego zwarciowego

$$I_p = \frac{1.1 \times 6}{1.73 \times 0.59} = 6.5 \, \text{kA}$$

$$\text{Prąd udarowy} \quad R/X=0.52 \rightarrow k_u=1.2$$

$$i_u = 1.2 \times 1.41 \times 6.5 = 11 \, \text{kA} < 40 \, \text{kA} / \text{wytrzymałość katalogowa/}$$

Zastępczy prąd 1s sekundowy:

$$I_{1s} = k_c \times I_p = 1.1 \times 11 \, \text{kA} = 12.1 \, \text{kA} < 16 \, \text{kA}$$

3.2.Sprawdzenie spadków napięcia oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Obliczenia wykonano wg wzorów:

$$/1/ \quad \Delta U = \frac{100 \times P \times l}{\gamma \times S \times U^2}$$

$$/2/ \quad Z = (R^2 + X_T^2)^{1/2}$$

Zgodnie z N –SEP –E- 001 ochrona przeciwporażeniowa jest skuteczna jeżeli spełniony jest warunek:

$$k \times I_b \times Z < 230 \text{ V}$$

Wyniki obliczeń przedstawiono w poniższej tabeli:

| lp | Nazwa obwodu | Pi /kW/ | Iobc /A/ | Idd kabla /A/ | Typ i wielkość wkładki | ΔU %/ | U dotykowe /V/ |
|----|--------------------------------|------------|-------------|------------------|---------------------------|-------|-------------------|
| 1 | ZY 15-RG Religi 1 | 431 | 669 | 2x610x0.86=1037 | WTN3 -910 | 0.42 | 69,9< 230 V |
| 2 | ZY 15- RG ul.Powstańców 5-7 | 300 | 466 | 2x401x0.85=682 | WTN3- 630 | 3.0 | 154,4< 230 V |
| 3 | ZY 15- RG uL.Wolności 286 | 150 | 233 | 401 | WTN2-355 | 3.4 | 55,4< 230 V |

4. Zestawienie materiałów

| Lp. | Wyszczególnienie | Jedn. miary | Ilość | Uwagi |
|---|--|-------------|-------|-------|
| 1. | 2. | 3. | 4. | 5. |
| Linia SN wraz ze stacją transformatorową | | | | |
| 1 | Kabel XRUHAKXs 1x120mm²/25mm² | mb | 1100 | |
| 2 | Folia koloru czerwonego o szer. 0,4 m i gr. 1 mm | mb | 325 | |
| 3 | Stacja transformatorowa 20/630-3 wg zał. rysunków | szt. | 1 | |
| 4 | Transformator olejowy 6/0,4kV 1000kVA | szt. | 1 | |
| 5 | Mufa kablowa SN 20kV 1x70- 150 (kpl. 3 fazowy) | szt. | 3 | |
| 6 | Głowica kablowa (kpl. 3 fazowy) SN 20kV do rozdzielni w izolacji SF6 | kpl. | 2 | |
| 7 | Komplet uziemień ϕ 17,2mm długość 9 m | kpl. | 4 | |
| 8 | Bednarka ocynkowana 40x5 mm | mb | 120 | |
| 9 | Rura DVK ϕ 160 mm | mb | 123 | |
| 10 | Rura SRS ϕ 160 mm | mb | 73 | |
| 11 | Płytki chodnikowe o wymiarach 25 x 25 x 3cm | szt. | 70 | |
| 12 | Obrzeże chodnikowe o wymiarach 50 x 20x 3 | szt. | 18 | |
| Linie kablowe nN | | | | |
| 1 | Kabel YAKXs 4x240mm² | mb | 847 | |
| 2 | Kabel YKXs 1x240mm² | mb | 357 | |
| 3 | Folia koloru niebieskiego o szer. 0,4 m i gr. 1 mm | mb | 100 | |
| 4 | Złącze kablowe ZK 2a /podstawa PBS 3-630A/ | kpl | 1 | |
| 5 | Złącze kablowe ZK 2a /podstawa PBS 3-400A/ | kpl | 1 | |
| 6 | Rura DVK ϕ 160 mm | mb | 304 | |
| 7 | Rura SRS ϕ 160 mm | mb | 45 | |
| 8 | Człon zasilający wraz z układem SZR do bud.ul.Religi 1 | kpl. | 1 | |
| 9 | Przepust kablowy | kpl | 2 | |
| 10 | Drabinka kablowa | mb | 40 | |
| 11 | Człon zasilający wraz z układem SZR do bud.ul.Wolności 286 | kpl | 1 | |
| 12 | Tablica układu pomiarowego półpośredniego energii elektr. | Kpl | 1 | |
| 13 | Rozłącznik bezpiecznikowy kasetowy 630A | kpl | 1 | |
| 14 | Wyłącznik 630A | kpl | 1 | |
| 15 | Komplet uziemień ϕ 17,2mm długość 9 m | kpl | 2 | |
| 16 | Bednarka ocynkowana 30x4 mm | mb | 30 | |
| 18 | Wkładka bezpiecznikowa WTN-3 630A | szt | 3 | |

| | | | | |
|----|-----------------------------------|-----|---|--|
| 20 | Wkładka bezpiecznikowa WTN-2 400A | szt | 3 | |
| 21 | Wkładka bezpiecznikowa WTN-2 315A | szt | 3 | |
| 22 | Wkładka bezpiecznikowa WTN-2 200A | szt | 3 | |
| 23 | Wkładka bezpiecznikowa WTN-2 250A | szt | 3 | |

5. Kopie pism

- warunki przyłączenia do sieci nr Z?JC/7619/2013 z dnia 16.10.2013
- umowa przyłączenie Nr TDO11/JC/7619/13/JK/7246/011/DZP/14 z dnia 09.01.2014
- protokół z narady koordynacyjnej nr WG.6630.158.2014 z dnia 25.07.2014
- Decyzja Prezydenta Miasta Zabrze nr 103/2014 z dnia 17.06.2014
- Pismo Prezydenta Miasta Zabrze nr ZN-II.6853.24.2014.EM z dnia 09.06.2014
- Pismo Prezydenta Miasta Zabrze nr ZN-II.6853.24.2014.EM z dnia 25.06.2014
- Pismo z firmy HEKON Hotele Ekonomiczne nr HE/RA/20140828/13 z dnia 28.08.2014
- Pozwolenie Śląskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków nr 1465/2014 z dnia 20.06.2014
- Pismo z firmy Tramwaje Śląskie nr DI/II/956/14 z dnia 02.07.2014