

PROJEKT WYKONAWCZY

NAZWA

INWESTYCJI: ***Budowa ulicy Jonschera w Kicinie***

BRANŻA: ***Elektryczna (przebudowa kolizji)***

INWESTOR: Urząd Gminy Czerwonak
ul. Źródlana 39, 62-004 Czerwonak

ADRES gmina Czerwonak, obręb Kicin, dz. ewid. nr:
INWESTYCJI: 234/2, 237, 330, 247, 333, 334/1, 335, 336, 337/6, 337/5, 337/2,
337/3, 337/4, 262, 260/17, 260/16, 260/14, 351/3, 352/1, 353/3,
240, 251, 260/3, 260/6, 260/7, 264, 266/2, 267, 260/5, 260/4

JEDNOSTKA
PROJEKTOWA: BIURO PROJEKTÓW DROGOWYCH
Tomasz Tarnogrodzki
oś. Kazimierza Wielkiego 15/5
62-200 Gniezno

BRANŻA	FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO NR UPRAWNIENÍ	SPECJALNOŚĆ	PODPIS
Elektryczna	Projektant	<i>mgr inż. Maciej Galantowicz</i> <i>WKP/0304/POOE/04</i>	Projektowanie bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	
	Sprawdzający	<i>mgr inż. Adam Sakowicz</i> <i>WKP/0190/PWOE/09</i>	Projektowanie i kierowanie robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	

maj 2016 r.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. Strona tytułowa
2. Zawartość opracowania
3. Dane ogólne
 - 3.1 Przedmiot opracowania
 - 3.2 Podstawa opracowania oraz materiały wyjściowe
4. Informacje szczegółowe o terenie opracowania
 - 4.1 Dane ewidencyjne
 - 4.2 Informacje o zagrożeniach dla środowiska naturalnego
 - 4.3 Dostęp dla osób niepełnosprawnych
 - 4.4 Informacja o obszarze oddziaływania obiektu
 - 4.5 Ocena warunków geologiczno – inżynierskich
5. Warunki likwidacji kolizji numer OD5/MU1/K/2016/321 z dnia 11-09-2016r
6. Opis techniczny
 - 6.1 Stan istniejący
 - 6.2 Stan projektowany
7. Układanie kabla niskiego napięcia 0,4kV
8. Złącza kablowe z układami pomiarowymi energii elektrycznej
9. Ochrona przeciwporażeniowa
10. Uwagi końcowe
11. Obliczenia techniczne
12. Zestawienia podstawowych materiałów
 - 12.1 Zestawienie podstawowych materiałów - Rozbiórka
 - 12.2 Zestawienie podstawowych materiałów - Budowa
 - 12.3 Zestawienie podstawowych materiałów - Linia napowietrzna

CZEŚĆ RYSUNKOWA – WYKAZ RYSUNKÓW:

- Projekt zagospodarowania terenu RYS. 1,2 Rozbiórka sieci napowietrznej nn 0,4kV
- Projekt zagospodarowania terenu RYS. 3,4 Budowa sieci kablowej nn 0,4kV
- Projekt architektoniczno - budowlany: jednokreskowy schemat połączeń RYS. 5

3. Dane ogólne

3.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem poniższego opracowania jest dokumentacja projektowa rozbiórki sieci napowietrznej nn 0,4kV i budowy sieci kablowej nn 0,4kV w związku z przebudową kolizji elektroenergetycznej z planowaną budową ulicy Jonschera w miejscowości Kicin; gmina Czerwonak, obręb Kicin.

Przedmiotem projektu jest:

- Rozbiórka sieci napowietrznej nn 0,4kV
- Budowa sieci kablowej nn 0,4kV (KOB XXVI)

3.2 Podstawa opracowania oraz materiały wyjściowe

- Warunki likwidacji kolizji nr OD5/MU1/K/2016/321 z dnia 11.09.2016r. wydanym przez ENEA Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Poznań,
- Zlecenie Inwestora,
- Aktualna mapa sytuacyjno – wysokościowa terenu w skali 1:500,
- Wizja lokalna projektanta,
- Obowiązujące normy i przepisy prawa.

4. Informacje szczegółowe o terenie opracowania

4.1 Dane ewidencyjne

Teren projektu rozbiórki sieci napowietrznej nn 0,4kV i budowy sieci kablowej nn 0,4kV obejmuje teren ul. Jonschera w miejscowości Kicin, obręb geodezyjny Kicin w jednostce ewidencyjnej Czerwonak.

4.2 Informacje o zagrożeniach dla środowiska naturalnego

Planowana inwestycja nie wpływa negatywnie na środowisko naturalne. Nie przewiduje się emisji szkodliwych substancji do środowiska naturalnego podczas użytkowania obiektów. Nie przewiduje się również przekraczających dopuszczalnych poziomów hałasu podczas eksploatacji. Planowana inwestycja nie wpływa negatywnie na zapotrzebowanie i jakość wody oraz ilości, jakość i sposób odprowadzenia ścieków. Przyjęte w projekcie rozwiązania przestrzenne, funkcjonalne i techniczne nie wykazują wpływu obiektu budowlanego na środowisko przyrodnicze, zdrowie ludzi i inne obiekty budowlane, zgodnie z odrębnymi przepisami. Zmiany wprowadzone w trakcie realizacji i po zakończeniu prac nie zmieniają sposobu użytkowania terenu. Zastosowane w opracowaniu rozwiązania projektowe w pełni respektują przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

4.3 Dostęp dla osób niepełnosprawnych

Projekt nie ogranicza dostępności terenu dla osób niepełnosprawnych i wózków

4.4 Informacja o obszarze oddziaływania obiektu

Obszar oddziaływania inwestycji zgodnie z art. 20 ust. 1 pkt 1c Prawo Budowlane (Dz. U. z 2016r. poz. 290 z późn. zm.) i § 13a pkt. 1 oraz Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012r w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego Dz. U. z 2012 poz. 462 ze zmianami nie wpływa negatywnie na działki sąsiednie. Teren wnioskowanego zainwestowania nie znajduje się na terenie górniczym w rozumieniu ustawy z dnia 9 czerwca 2011r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. Nr 163, poz. 981 z późn. zm.) i tym samym obszar ten nie jest narażony na szkodliwe wpływy robót górniczych zakładu górniczego, w tym na osuwanie się mas ziemnych.

4.5 Ocena warunków geologiczno – inżynierskich

Zakres robót budowlanych w odniesieniu do rozbiórki odcinka sieci napowietrznej nn 0,4kV i budowy sieci kablowej nn 0,4kV (KOB XXVI) należy zaliczyć do **pierwszej kategorii geotechnicznej**. Grunt jaki tam występuje jest gruntem jednorodnym genetycznie i litologicznie. Projektowany wykop wykonywany będzie na głębokości min. 0,9m, szerokości 0,4m i łącznej długości 712m wykopu otwartego oraz 10m przecisku.

6. Opis techniczny

6.1 Stan istniejący

W związku z projektem przebudowy nieruchomości gruntowej w miejscowości Kicin ul. Jonschera, zachodzi potrzeba przebudowy kolizji istniejącego zasilania elektroenergetycznego niskiego napięcia 0,4kV z planowanym zagospodarowaniem terenu zgodnie z wydanymi warunkami likwidacji kolizji nr OD5/MU1/K/2016/321 z dnia 11.09.2016r przez ENEA Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Poznań.

6.2 Stan projektowany

W celu przebudowy kolizji istniejącego zasilania elektroenergetycznego nn 0,4kV z planowaną budową ulicy Jonschera należy wykonać następujący zakres prac:

Rozbiórka sieci napowietrznej nn 0,4kV:

- istniejącą sieć napowietrzną nn 0,4kV typu AsXSn 4x70mm² OBWÓD IV, zasilanie z stacji transformatorowej numer 240 od istniejącego stanowiska słupowego typu O 10,5/15 nr IV/4 do stanowiska słupowego typu K 10,5/12 nr IV/4/9 o łącznej długości 415m należy zdemontować,
- istniejące przęsła linii napowietrznej nn 0,4kV typu AsXSn 4x25mm² w kierunku stanowisk słupowych numer IV/4/4/1 oraz IV/4/5/1 o łącznej długości 45m należy zdemontować,
- istniejącą sieć napowietrzną nn 0,4kV oświetlenia drogowego typu AsXSn 2x25mm² od istniejącego stanowiska słupowego typu O 10,5/15 nr IV/4 do stanowiska słupowego typu K 10,5/12 nr IV/4/9 i odgałęzieniem w kierunku słupa numer IV/4/4/1 o łącznej długości 430m należy zdemontować,
- istniejące przyłącze budowlane (tymczasowe) nie podłączone do linii zasilającej przy istniejącym stanowisku słupowym numer IV/4/6 (słup do demontażu) należy zdemontować i zwrócić właścicielowi,
- istniejąca sieć napowietrzną typu AsXSn 4x70mm² OBWÓD II, zasilanie z stacji transformatorowej numer 1163 od istniejącego stanowiska słupowego typu ŻN-10 nr II/4 do stanowiska słupowego typu K 10,5/12 nr II/5 (żerdź do późniejszego wykorzystania) o łącznej długości 48m należy zdemontować,
- istniejące odcinki linii kablowych opisane na projekcie zagospodarowania terenu jako do unieczynnienia, po dokładnym sprawdzeniu ich miejsca przyłączenia należy unieczynnić,

- materiały z demontażu, których właścicielem jest ENEA Operator Sp. z o.o. należy zdać do Rejonu Dystrybucji Poznań lub w inne wskazane miejsce,
- materiał podlegający utylizacji należy w porozumieniu z właścicielem urządzeń utylizować a dowód z jej przeprowadzenia należy dostarczyć do jednostki, z którą dokonano uzgodnienia.

Projekt zagospodarowania terenu rozbiórki sieci napowietrznej nn 0,4kV pokazano na rysunkach numer 1, 2

Budowa sieci kablowej nn 0,4kV OBWÓD IV (STACJA NR 240):

- w miejscu pokazanym na projekcie zagospodarowania terenu (RYS. 3) projektuje się słup odporowy w linii napowietrznej typu O 10,5/15 nr IV/4 (żerdź z demontażu); na słupie zabudować złącze ZNP, oprawę oświetlenia drogowego (z demontażu) oraz ograniczniki przepięć typu ASA 500-5BO+E1+K; **rezystancja ograniczników przepięć $R \leq 10\Omega$,**
- istniejącą linię napowietrzną typu AsXSn 4x70mm² OBWÓD IV, zasilanie z stacji transformatorowej nr 240 w kierunku słupa nr IV/3 należy skrócić i przełożyć na proj. stanowisko słupowe typu O 10,5/15 nr IV/4,
- istniejącą linię napowietrzną typu AsXSn 4x70mm² OBWÓD IV, zasilanie z stacji transformatorowej nr 240 w kierunku słupa nr IV/5 należy przedłużyć i przełożyć na proj. stanowisko słupowe typu O 10,5/15 nr IV/4,
- istniejące przyłącza napowietrzne typu AsXSn 4x25mm² w kierunku stanowiska numer IV/4/1 i budynku mieszkalnego nr 20 należy przełożyć na projektowane stanowisko słupowe typu O 10,5/15 numer IV/4,
- w miejscu pokazanym na projekcie zagospodarowania terenu (RYS. 3, 4) należy pobudować szafę kablową oraz złącza kablowo - pomiarowe, szafę kablową oraz złącza uziemić - **rezystancja uziemienia złączy $\leq 30\Omega$ oraz złącza końcowego $\leq 5\Omega$,**
- projektowaną szafę kablową i złącza kablowo – pomiarowe należy przenieść zgodnie z załączonym projektem zagospodarowania terenu (RYS. 3, 4),
- z projektowanego stanowiska słupowego typu O 10,5/15 nr IV/4 sprowadzić linię kablową niskiego napięcia 0,4kV typu NAY2Y-J 4x150mm² SE OBWÓD IV o łącznej długości 521m wykopu otwartego, 10m przecisku (602m linii kablowej), którą prowadzić poprzez istniejące i projektowane złącza kablowe;

projektowaną linię kablową zakończyć w projektowanym złączu ZKP 32/2 nr 7138 (podział sieci pomiędzy stacjami numer 240 a 1163),

- z projektowanego złącza kablowo - pomiarowego typu ZKP 32/2 nr IV/4/2 wyprowadzić linię kablową niskiego napięcia 0,4kV typu NAY2Y-J 4×150mm² SE o długości 26m wykopu otwartego, 43m linii kablowej i wprowadzić na istniejące stanowisko słupowe nr IV/4/2/1 zasilając nią istniejącą linię napowietrzną typu AsXSn 4×25mm²,
- istniejące złącza kablowo – pomiarowe numer IV/4/6-1 (dz. 260/4), IV/4/6-2 (dz. 260/5) oraz IV/4/6-3 (dz. 260/6) należy zasilić projektowanymi odcinkami przyłączy kablowych typu NAYY-J 4×35mm² RE od projektowanych muf rozgałęźnych typu ARCUS zabudowanych na projektowanej linii kablowej typu NAY2Y-J 4×150mm² SE; długość odcinków przyłączy kablowych pokazano na załączonych planach i schematach,
- projektowane linie kablowe typu NAY2Y-J 4×150mm² SE oraz NAYY-J 4×35mm² RE prowadzić zgodnie z załączonym projektem zagospodarowania terenu (RYS. 3, 4); wszystkie domiary i odległości pokazano na projekcie zagospodarowania terenu,
- istniejące linie kablowe i wewnętrzne linie zasilające wprowadzić do poszczególnych złączy kablowych i złączy kablowo - pomiarowych zgodnie z projektem zagospodarowania terenu RYS 3, 4 i jednokreskowym schematem połączeń RYS. 5 załączonym do opracowania,
- z projektowanego złącza kablowo - pomiarowego typu ZK2x-2P numer IV/4/3 wyprowadzić wewnętrzną linię zasilającą typu YKY 4×10mm² w kierunku miejsca przyłączenia istniejącego przyłącza (do demontażu),
- projektowane uziemienie ochronno - robocze wykonać wspólnie, jako element poziomy zastosować bednarkę ocynkowaną FeZn 30×4mm układaną we wspólnym wykopie z projektowaną linią kablową a jako element pionowy zastosować uziom prętowy stalowy ocynkowany

Budowa sieci kablowej nn 0,4kV OBWÓD II (STACJA NR 1163):

- w miejscu pokazanym na projekcie zagospodarowania terenu (RYS. 4) w miejsce istniejącego słupa ŻN-10 nr II/4 projektuje się słup krańcowy typu K 10,5/12 (żerdź z demontażu); na słupie zabudować ograniczniki przepięć typu ASA 500-5BO+E1+K; **rezystancja ograniczników przepięć $R \leq 10\Omega$** ,
- istniejącą linię napowietrzną typu AsXSn $4 \times 70\text{mm}^2$ OBWÓD II, zasilanie z stacji transformatorowej nr 1163 należy przełożyć na proj. stanowisko słupowe typu K 10,5/12 nr II/4,
- w miejscu pokazanym na projekcie zagospodarowania terenu (RYS. 4) należy pobudować szafę kablową SK4-0/4 nr II/5, szafę uziemić - **rezystancja uziemienia szafy kablowej $\leq 30\Omega$** ,
- istniejące linie kablowe typu YAKY $4 \times 120\text{mm}^2$ (kierunek złącze nr 7138), YAKY $4 \times 35\text{mm}^2$ (kierunek złącze dz. nr 337/3) oraz YAKY $4 \times 35\text{mm}^2$ (kierunek złącze dz. nr 351/4), wypiąć ze słupa nr II/5 (słup do demontażu) i wprowadzić do projektowanej szafy kablowej SK4-0/4 nr II/5,
- istniejące przyłącze kablowe typu YAKY $4 \times 35\text{mm}^2$ kierunek istniejące złącze ZKP 10/1 dz. nr 260/11 należy unieczynnić,
- istniejącą linię kablową typu YAKY $4 \times 120\text{mm}^2$ kierunek projektowana szafa kablowa SK4-0/4 (wypięta ze słupa do demontażu) należy przeciąć i wprowadzić do istniejącego złącza kablowo – pomiarowego typu ZKP 10/1 posadowionego w granicy działki numer 260/11; pozostały odcinek linii kablowej w kierunku złącza 7138 należy unieczynnić,
- z istniejącego złącza kablowo – pomiarowego typu ZKP 10/1 w granicy działki numer 260/11 wyprowadzić linię kablową niskiego napięcia 0,4kV typu NAY2Y-J $4 \times 150\text{mm}^2$ SE o długości 57m wykopu otwartego, 65m linii kablowej i wprowadzić do projektowanego złącza kablowo – pomiarowego typu ZKP 32/2 numer 7138 (podział sieci); projektowaną linię kablową prowadzić po trasie istniejącej linii kablowej typu YAKY $4 \times 120\text{mm}^2$ (kabel po wykonaniu nowego odcinka zasilania do unieczynnienia)
- z projektowanej szafy kablowej typu SK4-0/4 nr 7138 wyprowadzić linię kablową niskiego napięcia 0,4kV typu NAY2Y-J $4 \times 150\text{mm}^2$ SE o długości 44m wykopu otwartego, 62m linii kablowej i wprowadzić na projektowane stanowisko słupowe typu K 10,5/12 nr II/4 zasilając istniejącą linię napowietrzną typu AsXSn $4 \times 70\text{mm}^2$,

- istniejące przyłącze kablowe typu YAKY 4×35mm² wypięte ze stanowiska słupowego typu ŻN-10 numer II/4 (słup do demontażu) i przełożyć na proj. stanowisko słupowe typu K 10,5/12 nr II/4,
- istniejące przyłącze kablowe typu YAKY 4×35mm² (wypiętą z istn. złącza metalowego typu ZKP 10/2 do demontażu) należy za pomocą mufy przelotowej ZRM-2 połączyć z projektowanym przyłączem kablowym typu NAYY-J 4×35mm² RE o długości 2(5)m i wprowadzić do projektowanego złącza kablowo - pomiarowego typu ZK2-2P nr II/5/1,
- istniejące linie kablowe i wewnętrzne linie zasilające wprowadzić do poszczególnych złączy kablowych i złączy kablowo - pomiarowych zgodnie z projektem zagospodarowania terenu RYS 3, 4 i jednokreskowym schematem połączeń RYS. 5 załączonym do opracowania,
- projektowane uziemienie ochronno - robocze wykonać wspólnie, jako element poziomy zastosować bednarkę ocynkowaną FeZn 30×4mm układaną we wspólnym wykopie z projektowaną linią kablową a jako element pionowy zastosować uziom prętowy stalowy ocynkowany.

Projekt zagospodarowania terenu budowy sieci kablowej nn 0,4kV pokazano na rysunkach numer 3, 4

UWAGA: Przed przystąpieniem do prac elektroenergetycznych należy szczegółowo zapoznać się z istniejącą infrastrukturą elektroenergetyczną, jej przebiegiem oraz miejscem zasilania poszczególnych linii elektroenergetycznych.

Długość sieci kablowej:

- OBWÓD II: NAY2Y-J 4×150mm² SE wynosi 101(127)m
- OBWÓD II: NAYY-J 4×35mm² RE wynosi 2(5)m
- OBWÓD IV: NAY2Y-J 4×150mm² SE wynosi 548(645)m+10m przecisku
- OBWÓD IV: NAYY-J 4×35mm² RE wynosi 31(44)m
- OBWÓD IV: YKY 4×10mm² wynosi 22(29)m

7. Układanie kabla niskiego napięcia 0,4kV

Projektowany kabel ułożyć na dnie rowu kablowego o głębokości 0,9m i szerokości 0,4m na 10cm warstwie piasku linią falistą z zapasem 1-3% długości wykopu w celu skompensowania przesunięć gruntu. W miejscach zmiany kierunków kabli należy zachować minimalne promienie zgięcia R , które w zależności od rodzaju i średnicy kabla d_z wynoszą dla kabli wielożyłowych i kabli wielożyłowych skręconych z jednożyłowych $R=15d_z$. Kabel w stanie odkrytym zgłosić do odbioru technicznego oraz do wykonania geodezyjnej inwentaryzacji trasy kabla. Po pozytywnym wyniku odbioru technicznego przez upoważnionego pracownika ENEA Operator, kabel przysypać 10-15cm warstwą piasku, 15-20cm warstwą rodzimego gruntu, a następnie pokryć na całej trasie folią koloru niebieskiego (perforowaną) o szerokości 300mm i grubości minimum 0,5mm. Pozostałą część rowu kablowego zasypać ziemią rodzimą ubijaną warstwami. Kabel na całej trasie w odstępach nie większych niż 5mb oraz w miejscach charakterystycznych jak załomy do rur itp. zaopatrzyć w trwałe oznaczniki kablowe.

Oznaczniki kablowe powinny zawierać trwałe napisy takie jak:

- napięcie nominalne sieci
- oznaczenie ciągu kablowego
- typ i przekrój linii kablowej
- rok budowy linii kablowej
- nazwę operatora sieci

Przy stanowiskach słupowych należy pozostawić zapas kabla w formie litery "S" o długości minimum 1,0m. Końce kabli należy zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci za pomocą termokurczliwych kształtek czteropalczastych.

Projektowaną linię kablową energetyczną należy ułożyć bezpośrednio w ziemi zgodnie z opracowaniem N SEP-E-004 oraz zgodnie z Standardem w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator Sp. z o.o. z dnia 15.07.2016r

8. Złącza kablowe z układami pomiarowymi energii elektrycznej

Zaprojektowane złącza kablowe i kablowo - pomiarowe w obudowie skręcanej z płyt, wykonanej z tworzywa sztucznego, termoutwardzalnego odpornego na warunki atmosferyczne i promieniowanie UV, samogasnącego, powierzchnia zewnętrzna profilowana uniemożliwiająca naklejanie plakatów. Złącza powinny być wykonane w kolorze jasnoszarym naturalnym typu RAL 7035. Obudowy wyposażone w drzwiczki

o kącie otwarcia minimum 180° ; drzwiczki powinny być zamykane co najmniej 3 punktowo. Konstrukcja kompletnego wyrobu po zainstalowaniu i zamknięciu na zamek powinna uniemożliwiać demontaż jakiegokolwiek elementu złącza. Przy złączach pozostawić zapas kabla w formie pętli o długości około 2,5m. W złączach należy przygotować miejsce pod zabudowę układów pomiarowych energii elektrycznej bezpośrednich jedno lub dwutaryfowych 3 – fazowych oraz zabezpieczeń typu 3×ETIMAT T.

W projektowanych złączach kablowo - pomiarowych należy zamontować, jako zabezpieczenie przedlicznikowe, jednofazowe ograniczniki mocy o prądzie znamionowym uzależnionym od mocy przyłączeniowej dla danego odbiorcy. **Projektowane złącza kablowo - pomiarowe podlegają standaryzacji szaf kablowych oraz złączy kablowych z układami pomiarowo - rozliczeniowymi energii elektrycznej w ENEA Operator Sp. z o.o. wydanym przez ENEA Operator Sp. z o.o. Poznań, lipiec 2016r**

9. Ochrona przeciwporażeniowa

Istniejąca sieć niskiego napięcia jest układem sieci typu TN-C. Zgodnie z opracowaniem N SEP E-001 należy wykonać uziemienie ochronno - robocze. Projektowane uziemienie realizowane będzie w postaci bednarki uziemiającej i prętów ocynkowanych. Jako ochronę przeciwporażeniową przy uszkodzeniu dla projektowanej linii kablowej należy zastosować samoczynne wyłączenie zasilania. Urządzenie ochronne powinno samoczynnie odłączyć zasilanie obwodu lub urządzenia w taki sposób, aby w następstwie zwarcia między częścią czynną i częścią przewodzącą dostępną lub przewodem ochronnym tego obwodu, spodziewane napięcie dotykowe przekraczające 50V wartości prądu przemiennego, powinno być wyłączone tak szybko, by nie spowodować wystąpienia niebezpiecznych skutków patofizjologicznych u człowieka. Uziemienie ochronno - robocze w projektowanych złączach kablowych i kablowo - pomiarowych zgodnie z zarządzeniem ENEA Operator nie powinno przekroczyć wartości 30Ω i złącza końcowym wartości 5Ω . Rozdzielenie przewodu ochronno – neutralnego PEN na ochronny PE i neutralny N, tym samym dokonując podziału sieci z TN-C na TN-S zrealizować należy w rozdzielniczy głównej w budynku. W rozdzielniczy głównej należy zastosować dodatkowe uziemienie.

10. Uwagi końcowe

- na etapie wykonawstwa pracę należy wykonać tak, aby uniknąć zniszczeń i szkód. Po zakończeniu robót teren doprowadzić do stanu poprzedniego,
- wszystkie konstrukcje stalowe oraz elementy śrubowe muszą być zabezpieczone przed korozją przez cynkowanie ogniowe zgodnie z PN-EN ISO 1461:2011,
- wszystkie elementy konstrukcyjne stalowe powinny być trwale oznaczone znakiem producenta i symbolami przyjętymi w katalogach/albumach,
- konstrukcje stalowe należy montować do żerdzi za pomocą połączeń śrubowych,
- słup w części poniżej gruntu i do 0,3m ponad poziom gruntu zabezpieczyć dodatkowo przez zastosowanie bitumicznych powłok ochronnych o właściwościach hydroizolacyjnych,
- wytyczne trasy budowy sieci kablowej niskiego napięcia 0,4kV oraz inwentaryzację powykonawczą zlecić uprawnionej jednostce geodezyjnej,
- przed przystąpieniem do prac należy zapoznać się szczegółowo z treścią niniejszego opracowania oraz z treścią poszczególnych uzgodnień branżowych.

Całość prac wykonać zgodnie z niniejszym projektem oraz w myśl obowiązujących przepisów. Pracę na czynnych urządzeniach energetycznych wykonać pod nadzorem i po dopuszczeniu przez upoważnionego pracownika ENEA Operator Sp. z o.o.. Przed przystąpieniem do prac istniejące uzbrojenie podziemne zlokalizować przy pomocy przekopów próbnych pod nadzorem właścicieli urządzeń.

Całość prac wykonać zgodnie z aktualnymi Standardami w sieci Dystrybucyjnej ENEA Operator Sp. z o.o.

11. Obliczenia techniczne

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \times 1000}{\gamma \times s \times U_n^2} \times P \times l$$

gdzie:

P - moc zapotrzebowana

l - długość linii kablowej na danym odcinku [m]

γ - konduktywność przewodu; przyjęto dla aluminium $\gamma = 34 \text{ m}/\Omega \times \text{mm}^2$

s - przekrój przewodu [mm^2]

U_n - napięcie międzyprzewodowe znamionowe sieci [V]

Procentowy spadek napięcia OBWÓD IV słup nr IV/4 - złącze 7138:

Typ i przekrój linii	Trasa	Długość	Moc	Liczba odbiorców	Współczynnik jednoczesności	Moment	Spadek napięcia
-	-	[m]	[kW]	-	-	[kWm]	[%]
NAY2Y-J 4×150mm ²	słup IV/4 - złącze IV/4/1	119	306	19	0,293	10669,3	5,94
NAY2Y-J 4×150mm ²	złącze IV/4/1 - złącze IV/4/2	125	278	17	0,310	10772,5	
NAY2Y-J 4×150mm ²	złącze IV/4/2 - złącze IV/4/3	60	236	13	0,367	5196,72	
NAY2Y-J 4×150mm ²	złącze IV/4/3 - złącze IV/4/4	65	204	11	0,408	5410,08	
NAY2Y-J 4×150mm ²	złącze IV/4/4 - złącze IV/4/5	50	172	9	0,439	3775,4	
NAY2Y-J 4×150mm ²	złącze IV/4/5 - złącze IV/4/6	90	140	7	0,503	6337,8	
NAY2Y-J 4×150mm ²	złącze IV/4/6 - złącze 7138	93	124	6	0,547	6308	

Sprawdzenie warunku dopuszczalnego spadku napięcia:

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

$$5,94\% < 7,5\%$$

WARUNEK SPEŁNIONY

Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Warunek ochrony przeciwporażeniowej:

$$I_{zw} \geq I_o$$

gdzie:

I_{zw} - obliczony spodziewany prąd zwarciaowy na końcu projektowanej linii
kablowej - złącze 7138 [A]

I_o - prąd powodujący samoczynne wyłączenie zasilania [A]

Dane do obliczeń:

➤ Transformator:

$$R_{Tr}=0,0150\Omega/f$$

$$X_{Tr}=0,0421\Omega/f$$

➤ Linia napowietrzna:

$$R_{L70}=0,437\Omega/km$$

$$X_{L70}=0,100\Omega/km$$

➤ Linia kablowa:

$$R_{K150}=0,206\Omega/km$$

$$X_{K150}=0,100\Omega/km$$

OBWÓD IV

Element sieci	l	R	X
transformator 160kVA		0,0150	0,0421
istn. linia AsXSn 4×70mm ²	0,160	0,437	0,100
proj. linia NAY2Y-J 4×150mm ²	0,602	0,206	0,100

$$R_{zw}=0,403$$

$$X_{zw}=0,195$$

$$Z_s=0,559$$

$$I_{zw}=411,303$$

$$I_o=400$$

$$I_o \times Z_s = 223,679$$

Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej:

$$I_{zw} \geq I_o$$

$$411,303 > 400$$

WARUNEK SPEŁNIONY - Ochrona przeciwporażeniowa zachowana

Dobór zabezpieczeń:

- w istniejącej stacji transformatorowej typu STSa 20/250 numer 240 w polu odpływowym numer IV istniejące wkładki bezpiecznikowe należy wymienić na wkładki o charakterystyce typu gF ze względu na zachowanie ochrony przeciwporażeniowej,
- w istniejącej stacji transformatorowej typu STS 1163 w polu odpływowym numer II istniejące wkładki bezpiecznikowe typu WTN 1 125A do pozostawienia,
- w istniejących złączach kablowo - pomiarowych należy pozostawić istniejące zabezpieczenia przedlicznikowe i zabezpieczenia główne,
- w projektowanych złączach kablowych i złączach kablowo - pomiarowych zabudować zabezpieczenia przedlicznikowe:

10kW – zabezpieczenie przelicznikowe **3×ETIMAT T 1p 16A**

12kW – zabezpieczenie przelicznikowe **3×ETIMAT T 1p 20A**

16kW – zabezpieczenie przelicznikowe **3×ETIMAT T 1p 25A**

32kW – zabezpieczenie przelicznikowe **3×ETIMAT T 1p 50A**

40kW – zabezpieczenie przelicznikowe **3×ETIMAT T 1p 63A**

i zabezpieczenia główne, których wartość pokazano na schemacie połączeń
RYS. 5

Dobór kabla zasilającego - OBWÓD IV

$$P_{zap}=P_{przył} \times k_j$$

$$P_{zap}=306kW \times 0,293=89,66kW$$

$$I_B = \frac{89660}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,93} = 139,32A$$

Dobrano kabel elektroenergetyczny aluminiowy, o izolacji polwinitowej z powłoką wewnętrzną wytłaczaną z mieszanki gumowej (EPDM) z powłoką zewnętrzną kabla wykonanej z polietylenu odpornego na UV z żyłą zielono-żółtą typu **NAY2Y-J 4×150mm² SE** o prądzie dopuszczalnym długotrwałym $I_{dd}=275A$.

