

USŁUGI PROJEKTOWE - BRANŻA ELEKTROENERGETYCZNA
MARIUSZ ARTUR STRAŻNIKIEWICZ

 **Ostrowiec 165 78-600 WAŁCZ**  **(067) 2500655**
e-mail : mariusz.straznikiewicz@neostrada.pl

NIP 765-115-58-94  **KOM (0602) 481 276**

Inwestor	GMINA MIASTA ŻŁOTÓW ALEJA PIASTA 1 77-400 ŻŁOTÓW
Obiekt	Usunięcie kolizji energetycznych i rozbudowa oświetlenia drogowego w rejonie ulicy WIELATOWSKIEJ DROGA GMINNA 120100P w ŻŁOTOWIE Warunki przebudowy : OD5/RD9/8357/ZM/AD/2009 z dnia 26 czerwca 2009 roku
Rodzaj dokumentacji	Przebudowa linii napowietrznej SN 15 kV na kablową, budowa małogabarytowej stacji transformatorowej UK 1700x28 , powiązanie stacji transformatorowej SN/nn z istniejącą siecią kablową nn 0,4 kV w tym rejonie, rozbudowa istniejącego oświetlenia drogowego oraz przebudowa i demontaż kolidujących fragmentów linii energetycznych SN i nn .
Stadium	PROJEKT BUDOWLANY
Nr zlecenia	Zlecenie przedstawiciela inwestora

Zgodnie z Art. 20 ust. 4 Prawa Budowlanego oświadczamy, że niniejszy projekt budowlany został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej .

Nazwa	Imię i Nazwisko	Pieczęć i Podpisy
Projektował	Mariusz Artur Strażnikiewicz Uprawnienia bud. : GP-7342/1843/94	
Sprawdził	Jan MAKSIMCZYK Uprawnienia bud. : GP-7342/1709/92	
Data	Ostrowiec – wrzesień – 2009 roku	

Egzemplarz arch

ZAWARTOŚĆ PROJEKTU :

1. Podstawa opracowania
 - 1.1. Warunki dokonania przebudowy z dnia 26.06.2009 wydane przez ENEA OPERATOR Spółka z o.o. ZDE Rejon Dystrybucji Wałcz ul. Bydgoska 122 78-600 Wałcz
 - 1.2. Miejscowy Plan Ogólny Zagospodarowania Przestrzennego
 - 1.3. Opinia Zespołu Uzgadniania Dokumentacji Projektowej w Złotowie
 - 1.4. Zgody i oświadczenia właścicieli gruntów
2. Opis techniczny
3. Obliczenia techniczne
4. Zestawienie podstawowych materiałów
5. Rysunki
 - 5.1. Projekt zagospodarowania terenu – Usunięcie kolizji energetycznych i rozbudowa oświetlenia drogowego rysunek w skali 1 : 500
 - 5.2. Schemat ideowy połączeń strony SN 15 kV
 - 5.3. Widok wymiarowy i montażowy słupa Ogo-12/10 kN – wersja A w skali 1 : 50
 - 5.4. Schemat ideowy połączeń strony nn 0,4 kV
 - 5.5. Widok i schemat ideowy złącza pomiarowego ZKP-10/1 w skali 1 : 10
 - 5.6. Widok i schemat ideowy złącza pomiarowego ZKP-10/2 w skali 1 : 10
 - 5.7. Widok i schemat ideowy złącza pomiarowego ZKP-22/2 w skali 1 : 10
 - 5.8. Usytuowanie złącz pomiarowych ZKP-10/1, ZKP-10/2 i ZKP-22/2 względem granic działek w skali 1 : 10

PODSTAWA OPRAWOWANIA

Podstawą opracowania niniejszego Projektu Budowlanego jest :

1. Zlecenie przedstawiciela Inwestora – Gminy Miasta Złotów
2. Warunki przebudowy OD5/RD9/8357/ZM/AD/2009 z dnia 26 czerwca 2009 roku, wydane przez ENEA OPERATOR Spółka z o.o. Zakład Dystrybucji Energii – Rejon Dystrybucji Wałcz .
3. Dokumentacja archiwalna i ruchowa ENEA OPERATOR Z.D.E. – Rejonu Dystrybucji Wałcz
4. Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych
5. Obowiązująca norma PN-E-05100-1 "Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa" Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi – marzec 1998
6. Obowiązująca norma PN-76/E-05125 "Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa"
7. Karty katalogowe : Ograniczniki przepięć typu GXE 4-45 Zakładów ZWAR S.A. 06-300 Przasnysz ul. Leszno 59
8. Katalog **ELprojektu** Poznań : LSN - g 35 i 50 (strony nr 45 - 48)
9. Katalog elektroniczny Z.P.U.E. B. Wypychewicz 29-100 Włoszczowa , ul. Jędrzejowska 79c.
10. Rozporządzenie Nr 46 Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 14 grudnia 1994 roku (Dziennik Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej Nr 10/95)
11. Stanowisko Zespołu ds. Standardów Technicznych w sprawie stosowania małogabarytowych miejskich stacji transformatorowych SN/nn na terenie ENEA OPEARATOR
12. Katalog : Małogabarytowa Stacja Transformatorowa UK 1700-28 wydany przez firmę Energobud LESZNO Spółka z o.o. 64-111 Lipno Gronówko 30 - opracowanie z grudnia 2002 roku i katalog elektroniczny
13. Katalog : Rozdzielnice pierścieniowe w izolacji gazowej FB do 36 kV ALSTOM wydany przez firmę ALSTOM Polska Sp. z o.o. 00-517 Warszawa ul. Marszałkowska 82 - opracowanie SW.06.26/0495PL
14. Katalog : Transformatory rozdzielcze olejowe trójfazowe firmy ABB Elta Sp. z o.o. ul. Aleksandrowska 67/93, 91-224 Łódź.
15. Katalog 2b Kable elektroenergetyczne o izolacji z polietylenu usieciowanego (na napięcie 12/20 kV) Krakowskiej Fabryki Kabli S.A. 30-663 Kraków ul. Wielicka 114
16. Katalog : Osprzęt kablowy dla elektroenergetyki 2002/2003 firmy RAYCHEM (głowice i mufy kablowe)
17. Katalog : Osprzęt do kabli średniego napięcia **Euromold** firmy Generik 00-582 Warszawa Al. Szucha 2/4 m.67
18. Katalog wyrobów z roku 2000 : Osłony rurowe do kabli, Taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjne, Akcesoria firmy AROT Polska Sp. z o.o. 64-100 Leszno ul. Spółdzielcza 2
19. Karta katalogowa KW 02-06 – Wypełniacz fundamentu EGB - firmy P.H.U. ELMAT S.J. 66-400 Gorzów Wlkp. Ul. Zielona 34 tel. 095 7203025 do 27 www.elmat.gorzow.pl
20. Katalog Wyrobów : Przykładowe rozwiązania złącz kablowych w obudowach termoutwardzalnych Wydanie VI-poprawione i uzupełnione styczeń 2003 firmy Z.P.U.U.E. „ EN-TECH ” ul. Polna 14, 75-900 Koszalin
21. Karta katalogowa Fabryki Sprzętu Elektrotechnicznego „POLAM - PUŁTUSK” S.A. 06-100 Pułtusk ul. Kolejowa 18 : Wkładki Topikowe Przemysłowe WT-1/gG.
22. Katalog do projektowania linii nn z przewodami izolowanymi samonośnymi na żerdziach wirowanych i ŻN. Lnni – ENSTO. Opracowanie ENERGOLINII w Poznaniu. Redakcja I - Poznań sierpień 1999
23. Uziemienia typu GALMAR i ochrona odgromowa - Katalog firmy „Galmar” ul. Kobylińska 5, 61-424 Poznań
24. Program obliczeniowy **SIECI v.4.4** oraz **OB-REZ-UZ** przedsiębiorstwa PPU WaK z Piły
25. Uzgodnienia branżowe , decyzje Władz oraz wizja lokalna w terenie .

OPIS TECHNICZNY**Wstęp**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany usunięcia kolizji energetycznych z projektowaną przebudową ulicy Wielatowskiej (droga gminna nr 120100P) w Złotowie. Z projektowaną przebudową ulicy Wielatowskiej kolidują :

- fragment linii napowietrznej SN 15 kV nr 958 ZŁOTÓW – RADAWNICA – DEBRZNO przebiegający wzdłuż ulicy Leśnej wraz ze stacją transformatorową słupową typu STSa-20/250 Złotów „WETERYNARIA” Nr 958/532 ZEP 8604 zlokalizowaną przy ulicy Wielatowskiej a zasilaną z tej linii
- linie kablowe nn 0,4 kV ze stacji transformatorowej Złotów „WETERYNARIA” (razem 4 kable nn)
- dwa przyłącza napowietrzne trójfazowe nn 0,4 kV ze stacji transformatorowej Złotów „WETERYNARIA”
- dwa odcinki linii napowietrznej nn 0,4 kV zlokalizowane przy ulicy 8 marca

W zakresie niniejszego opracowania znajduje się :

- ⊕ zabudowa w linii SN 15 kV nr 958 „ZŁOTÓW – RADAWNICA – DEBRZNO” słupa krańcowego z odłączniko – uziemnikiem i głowicą kablową 253/Kgo-12/12 kN
- ⊕ demontaż słupów linii SN : 253/P-12 , 254/RPKo-12 , 255/RKP-12 oraz 256/RK-12 wraz z przewodami
- ⊕ demontaż słupowej stacji transformatorowej słupowej typu STSa-20/250 Złotów „WETERYNARIA” Nr 958/532 ZEP 8604
- ⊕ budowa linii kablowej SN 15 kV wykonanej kablem suchym usieciowanym do projektowanej stacji transformatorowej
- ⊕ betonowa, małowabarytowa stacja transformatorowa typu **Energobud LESZNO UK 1700-28 ZŁOTÓW** „ WIELATOWSKA” z transformatorem hermetyzowanym o mocy 100 kVA
- ⊕ powiązanie nowej stacji transformatorowej „WIELATOWSKA” z istniejącą siecią nn 0,4 kV przy ulicy Wielatowskiej i Leśnej (razem pięć obwodów kablowych nn 0,4 kV)
- ⊕ demontaż dwóch odcinków linii napowietrznych nn 0,4 kV przy ulicy 8-go Marca

Stan projektowany

Zgodnie z wydanymi przez ENEA OPERATOR Spółka z o.o. Zakład Dystrybucji Energii – Rejon Dystrybucji Walcz warunkami dokonania przebudowy OD5/RD9/8357/ZM/AD/2009 z dnia 26 czerwca 2009 roku, w celu zasilania w energię elektryczną istniejących odbiorców zasilanych z kolidującej stacji transformatorowej słupowej STSa-20/250 przeznaczonej do demontażu, projektuje się typową, małowabarytową, betonową stację transformatorową typu **UK 1700-28** z transformatorem o mocy 100 kVA, wg typowego opracowania firmy Energobud LESZNO, do której należy wprowadzić dwa kable SN : kabel SN 15 kV typu YHAKXS 3x1x120 mm² długości 246 metrów sprowadzony ze słupa 253/Kgo-12 wstawionego w linię napowietrzną SN przebiegającą wzdłuż ulicy Leśnej oraz kabel SN 15 kV typu YHAKXS 3x1x120 mm² długości 176 metrów do miejsca mufowania z istniejącym kablem SN typu HAKnFtA 3x70 mm² zdjętego ze słupa nr 256/RK-12 przeznaczonego do demontażu . Istniejące w stacji słupowej STSa-20/250 kable nn 0,4 kV należy odłączyć, połączyć z kablami przedłużającymi (odcinki po 34 m) o tych samych przekrojach i ułożyć w kierunku projektowanej stacji małowabarytowej UK-1700-28. Projektowane w granicach działek dwa złącza pomiarowe ZKP 10/2 – projektowane w miejsce przyłączy napowietrznych przeznaczonych do demontażu należy zasilic : złącze na działce nr 193/9 (budynek Urzędu Gminy) zasilic linią kablową niskiego napięcia typu YAKY 4x120 mm² długości 70 m z rozdzielnicy nn projektowanej stacji transformatorowej , zaś złącze drugie (przy działce nr 32/9) należy zasilic poprzez wcinke długości 6 metrów w istniejący kabel nn typu YAKY 4x120 mm² przebiegający obok tej działki do złącza ZKP-10/2 przy ulicy Leśnej (działka nr 27/32) . Trasy projektowanej linii kablowej SN 15 kV, linii kablowych nn 0,4 kV oraz posadowienie złącz pomiarowych ZKP pokazano jako na rysunku nr 1 w skali 1:500 . Usytuowanie projektowanej stacji transformatorowej na działce nr 32/8 pokazano również na planie sytuacyjno wysokościowym w skali 1:500 - rysunku nr 1.

Przebudowę linii napowietrznych nn 0,4 kV kolidujących z przebudową ulicy Wielatowskiej w rejonie jej włączenia do ulicy 8-go Marca projektuje się poprzez wstawienie 3 słupów krańcowych K-10,5/12 oznaczonych na rysunkach A, B i C w istniejące – dwie czynne linie napowietrzne nn. Szczegółowy opis przebudowy znajduje się w dalszej części projektu .

Linia napowietrzno - kablowa SN 15 kV

Projektowaną linię kablową SN należy odgałęzić od istniejącej linii napowietrznej SN 15 kV ZŁOTÓW – RADAWNICA – DEBRZNO nr 958 poprzez wstawienie przy istniejącym słupie przelotowym nr 253/P-12, w miejscu pokazanym na rysunku nr 1 , słupa krańcowego wirowanego z odłączniko - uziemnikiem napowietrznym i głowicą kablową typu Kgo-12/12 kN wariant A według katalogu LSN-g ELprojektu Poznań oraz w oparciu o katalog firmy ZPUE Włoszczowa . Na projektowanym słupie zabudować odłączniko - uziemnik napowietrzny typu OUN-III 24/4 UD-2 produkcji ZPUE lub ZWAR Lębork, napowietrzną głowicę kablową do kabli jednożyłowych o ekranowanej izolacji z tworzyw sztucznych na napięcie 12/20 kV typu RAYCHEM o specyfikacji **POLT-24D/1XO-L12A** o długości 440 mm (nowe oznaczenie głowicy) – strona nr 31 w katalogu producenta, zabezpieczoną kompozytowymi ogranicznikami przepięć typu ZWAR GXE-22/10 kA wg opracowania typizacyjnego **ELprojektu** Poznań LSN-g - strony od nr 45 do 48. Możliwa jest również zabudowa ograniczników przepięć innego producenta z zachowaniem ich parametrów elektrycznych i budowy wykonanej z kompozytów (np. RAYCHEM HDA, ABB, SIEMENS itp.). Ograniczniki te stanowiąc będą element mocujący głowicę kablową do słupa. Ustoje słupa dobrano jak dla gruntu średniego. Podziemne części słupa zabezpieczyć przed działaniem ziem kwaśnych abizolem i lepikiem na gorąco do wysokości 0,3 m nad teren. Przy projektowanym słupie należy wykonać uziemienie konturowe typu TP 2x6 + 2x6 (4 stalowe pomiedziowane pręty pionowe produkcji GALMAR ϕ 3/4” długości 6 m każdy połączone ze sobą stalową taśmą ocynkowaną FeZn 30x4 mm). Odległość pomiędzy zagłębianymi prętami nie może być mniejsza niż 6 m. Połączenie prętów z bednarką ocynkowaną wykonać przy pomocy uchwytów krzyżowych profilowanych produkcji GALMAR (artykuł 103 33). Uziom otokowy połączyć z uziemieniem słupa stalową taśmą ocynkowaną FeZn 30x4 mm.

Linie kablową SN projektuję z kabla elektroenergetycznego (K) o polu promieniowym (H), o izolacji z polietylenu usieciowanego (XS) i powłoce z polwinitu (Y) na napięcie 12/20 kV typu 3 x YHAKXS 1x120 mm² 12/20 kV długości pierwszego odcinka 246 m, który należy sprowadzić z projektowanego słupa krańcowego z głowicą i odłącznikiem nr 253/Kgo-12/12 wariant A. Kabel ten wprowadzić do projektowanej stacji transformatorowej UK 1700-28 w polu nr 2. Z pola nr 1 tej stacji wyprowadzić należy drugi odcinek tego samego kabla typu 3 x YHAKXS 1x120 mm² 12/20 kV długości drugiego odcinka 176 m, który należy prowadzić w kierunku słupa nr 256/RK-12 przy ulicy Leśnej i połączyć go z istniejącym kablem SN typu HAKnFtA 3x70 mm² 12/20 kV, który należy wcześniej sprowadzić z tego słupa do ziemi (słup przeznaczony jest do demontażu). Połączenie kabla wykonać za pomocą typowej mufy przejściowej dla łączenia kabli tradycyjnych i mokrych typu EPKJ-24C/1XU-3SB produkcji RAYCHEM.

Trasę oraz zasadę prowadzenia kabli SN 15 kV przedstawiono na rysunku nr 1 w skali 1 : 500. Minimalny promień gięcia dla tego kabla wynosi $15 \times d$, gdzie d to średnica zewnętrzna kabla. Kabel należy układać w wykopie, na głębokości 90 cm linią falistą z zapasem 3% długości wykopu, wystarczającym dla skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy stacji transformatorowej oraz przy słupie linii napowietrznej SN należy pozostawić zapasy kabla o długości min. 3,0 - 5,0 m. Pod kablem należy wykonać 10cm podsypkę z piasku przesianego i taką samą warstwę piasku kabel przysypać. Następnie kabel przysypać jeszcze 15cm warstwą gruntu rodzimego i ułożyć nad nim folię ochronną koloru czerwonego o szerokości min. 20 cm. Folia powinna znajdować się w odległości ok. 25 cm od powłoki kabla. Na całej długości kabla, co 10 m, zamontować trwałe oznaczniki (z tworzyw sztucznych lub z blachy niemagnetycznej odpornej na korozję) z opisem kabla zawierające:

- symbol i nr ewidencyjny linii (ustalić w ENEA OPERATOR)
- oznaczenie kabla – 3x YHAKXS 1 x 120 mm²
- znak użytkownika kabla - ENEA OPERATOR
- rok ułożenia kabla – np. 2009

Ponadto oznaczniki należy umieścić przy mufach i w miejscach charakterystycznych (np. przy skrzyżowaniach z innymi kablami, przy wejściach do przepustów rurowych). Rów kablowy zasypywać warstwami ubijając poszczególne warstwy. Nadmiar ziemi uformować nad wykopem dla późniejszego osiadania. Kabel należy czytelnie opisać w stacji transformatorowej oraz na słupie, ponadto należy umieścić w stacji schemat ideowy połączeń oraz opis pól SN. Opis winien być wykonany trwałe i zawierać przekrój i typ kabla oraz kierunek jego ułożenia (stosować standardowe opisy ENEA OPERATOR).

Projektowany kabel SN prowadzić w odległości:

- min. 30cm od projektowanych (układanych) kabli nn 0,4kV
- min. 100cm od istniejącej sieci wodociągowej
- min. 50cm od kabli telekomunikacyjnych
- min. 50cm od istniejących granic działek i fundamentów
- min. 80cm od istniejących słupów linii napowietrznych
- min. 150cm od istniejących drzew

Przy wszelkich skrzyżowaniach (m.in. skrzyżowania z drogami jezdny) kabel należy układać w rurach osłonowych. Zaleca się układanie kabla w rurach z grubościennego, ciśnieniowego PCV np. AROT DVK 160 (φ 160/135 mm) lub AROT SRS 160 (φ 160/144 mm) **zalecany kolor czerwony**. Z uwagi na fakt, iż przejścia pod drogami osiedlowymi (wewnętrzny) oraz zabezpieczenia kolizji z urządzeniami podziemnymi wykonywane będą metodą wykopu otwartego najbardziej do osłony kabla nadają się wtedy rury typu DVK o dwuwarstwowej konstrukcji, posiadające karbowaną warstwę zewnętrzną i gładką wewnętrzną. Przepusty pod drogami osiedlowymi wykonać metodą przekopu otwartego rurami AROT DVK 160. Przy skrzyżowaniach z drogami jezdny zalecam każdorazowo ułożyć rurę ochronną rezerwową. Przy skrzyżowaniu z drogami jezdny głębokość zakopania winna wynosić 100 - 120 cm licząc od powierzchni drogi do górnej krawędzi osłony kablowej. Wewnętrzna średnica rury powinna być większa od 50 mm i jednocześnie nie mniejsza niż 1,5-krotna średnica zewnętrzna kabla - w przypadku kabli układanych pojedynczo i 3,5-krotna średnica zewnętrzna kabla jednożyłowego - w przypadku ułożenia 3-fazowej wiązki trzech lub czterech kabli 1-żyłowych. Średnica zewnętrzna projektowanego kabla YHAKXS 120 wynosi 39,6 mm (dane z katalogu BFK) lub 37,5 mm (dane z katalogu KFK).

Na słupie nr 253/Kgo-12/12 zabudować tablice ostrzegawcze zgodne z PN oraz umieścić uzgodnioną w ENEA OPERATOR numerację słupa.

Zakłada się, że w czasie prowadzenia wykopów wykonawca prac może natknąć się na różne przeszkody, które są pominięte na podkładzie geodezyjnym. W związku z tym wykonawca zobowiązany jest do zastosowania z własnej inicjatywy takich osłon, aby prace wykonane były zgodnie z obowiązującą normą PN-76/E-05125. W przypadkach skomplikowanych należy porozumieć się z projektantem. Przed i po zasypaniu kabla należy dokonać sprawdzenia jakości tych robót z przedstawicielem Posterunku Energetycznego Złotów. Wszelkie prace należy wykonywać zgodnie z uzgodnieniami branżowymi oraz uzgodnieniem Zespołu Uzgodniania Dokumentacji Projektowych w Złotowie. Trasę projektowanych odcinków kabli SN należy zinentaryzować geodezyjnie we właściwej terenie jednostce geodezyjnej. Po wykonaniu prac opisanych w Projekcie Budowlanym nawierzchnię należy doprowadzić do pierwotnego stanu oraz złożyć w ENEA OPERATOR RD Wałcz wniosek o dokonanie sprawdzenia technicznego robót oraz wydanie decyzji o załączeniu nowych urządzeń pod napięcie.

Projektowane dwa odcinki kabla SN podłączyć w polu SN nr 1 i nr 2 projektowanej stacji transformatorowej UK 1700x28 za pomocą głowic konektorowych kątowych serii 400A o specyfikacji **K400LR** produkcji EUROMOLD – dystrybutor firma GENERIK. Dopuszczam zastosowanie innych adapterów kątowych SN np. RAYCHEM, ABB KABEL & DRACHT lub Felten & Guillaume pod warunkiem odpowiedniego ich doboru oraz po wcześniejszym uzgodnieniu tej zamiany z Inwestorem i projektantem.

Stacja transformatorowa ZŁOTÓW „WIELATOWSKA”

Dla zasilania istniejących odbiorców przy ulicach Wielatowskiej i Leśnej w Złotowie, projektuje się małogabarytową, betonową stację transformatorową typu UK 1700x28 według typowego opracowania firmy Energobud LESZNO, stanowiącego integralną część niniejszego projektu budowlanego. W stacji projektuje się zabudowę transformatora hermetyzowanego produkcji ABB ELTA Sp. z o.o. typu **TNOSCT 100/15 PNS 15,75/0,4 kV** o mocy 100 kVA, z przepustami kompaktowymi GN typu EUROMOLD i tej samej firmy osłonami izolacyjnymi izolatorów DN. Zamiennie można zabudować w stacji transformator produkcji AEG MEFTA Sp. z o.o. typu TNOSI 100/15 PNS 15,75/0,4 kV o mocy 100 kVA z podobnym wyposażeniem dodatkowym.

W stacji zabudować trzypolową rozdzielnicę SN 15 kV pierścieniową w izolacji SF₆ typu **FBA 5/17-2/3001** 17,5 kV produkcji ALSTOM w układzie Kabel – Kabel – Trafo. Jest to rozdzielnica preferowana do stosowania na terenie ENEA OPERATOR Spółka z o.o.. Rozdzielnica musi być wyposażona w:

- Neonowe wskaźniki napięcia zabudowane na stałe (w trzech fazach każdego pola)
- Wskaźnik lub manometr gazu SF₆ (występuje w standardzie)
- Osłony przyłączy kablowych (występują w standardzie)
- Osprzęt pomocniczy do pomiaru kabli (np. sworznie probiercze)
- Dźwignie manewrowe do obsługi łączników (2 kpl.)

Urządzenia stacji transformatorowej z transformatorem chronić od fal przepięciowych po stronie nn 0,4kV beziskiernikowymi ogranicznikami przepięć typu GXO-660/5kA produkcji ZWAR w Przasnyszu. Dla kompensacji prądu magnesującego transformatora należy zainstalować kondensator statyczny typu EKM-50/400 o mocy 10 kVAR i przewód łączący kondensator z transformatorem LgY 4 x 6 mm².

Transformator po stronie SN 15kV chronić od zwarcń będą wysokonapięciowe wkłady bezpiecznikowe wielkiej mocy nie pełnozakresowe ze zintegrowanym ogranicznikiem temperatury o wartości 10 A.

Pola odpływowe niskiego napięcia od nr 1 do nr 5 - rozłączniki bezpiecznikowe listwowe Jean Müller **SL 2-3x3/9** w rozdzielnicy nn typu **RNN 1250/12/TS** należy uzbroić wkładkami bezpiecznikowymi typu WT-2/gG-100 A - zgodnie ze schematem ideowym strony nn stacji transformatorowej. W stacji zabudować rozdzielnicę wyposażoną w 6 pól odpływowych z zaślepkami dla pozostałych 4 pól liniowych (rezerwa pod ewentualną rozbudowę). Kabel zasilający SN podłączać do transformatora za pomocą przepustów kompaktowych GN typu EUROMOLD zaś izolatory DN winny być wyposażone w osłony izolacyjne np. firmy PFISTERER lub pokrywy na zaciski transformatorowe typu A-KT firmy Jean Müller. Kabel zasilający SN wprowadzić do projektowanej stacji w szczelnych przepustach kablowych firmy **GPD System-Technik**. Pozostałe (wolne) otwory przepustowe osłonić typową zaślepką GPD.

Przy projektowanej stacji transformatorowej należy wykonać uziemienie otokowe połączone z 4 stalowymi, pomiędzywanymi prętami pionowymi produkcji GALMAR ϕ 3/4" i długości 9 m każdy. Pręty połączyć ze sobą stalową taśmą ocynkowaną FeZn 50x4 mm. Odległość pomiędzy zagłębianymi prętami nie może być mniejsza niż 6 m. Połączenie prętów z bednarką ocynkowaną wykonać przy pomocy uchwytów krzyżowych profilowanych produkcji GALMAR (artykuł 103 33). Uziom otokowy połączyć z instalacją uziemiającą stacji transformatorowej w trzech miejscach zalecanych przez producenta stalową taśmą ocynkowaną FeZn 50 x 4 mm. Rysunek instalacji uziemiającej znajduje się w załączonej do niniejszego projektu, typowej dokumentacji stacji transformatorowej. Uziom w ziemi wykonać na głębokości około 60 cm. Oporność tak wykonanego uziemienia sztucznego stacji transformatorowej nie powinna przekroczyć wartości 5 omów. Po podłączeniu innych uziomów dodatkowych (główna szyna uziemiająca szyn PEN złącz pomiarowych ZKP, żyły PEN kabli nn) wypadkowa rezystancja uziemienia stacji nie może przekroczyć wartości 1,25 oma. Pomiar ten należy wykonać metodą techniczną. W związku z koniecznością zapewnienia odpowiedniej jakości połączeń i montażu, zgodnie z zaleceniami producenta stacji oraz ENEA OPERATOR stację zamawia się kompletną (wraz z transformatorem) u producenta wysyłając do niego specyfikację opracowaną przez producenta i wysyłaną każdorazowo do kupującego. Schemat ideowy stacji transformatorowej pokazano na załączonym rysunku.

Przebudowa linii kablowych nn 0,4 KV w rejonie ul. Wielatowskiej - Leśnej

Dla zasilania istniejących odbiorców przy ulicach Wielatowskiej i Leśnej w Złotowie, z projektowanej stacji transformatorowej Złotów „WIELATOWSKA” zachodzi konieczność przebudowy istniejących linii kablowych niskiego napięcia 0,4 kV (4 kable nn) oraz budowy nowego odcinka linii kablowej nn do działki nr 193/9. Zasilanie nn należy wyprowadzić z rozdzielnicy nn proj. stacji transformatorowej (pola nn od nr 1 do 5) zlokalizowanej na działce nr 32/8 (droga). W polach odpływowych niskiego napięcia (rozłączniki bezpiecznikowe listwowe Jean Müller SL 2-3x3/9 w rozdzielnicy nn typu **RNN 1250/12/TS** należy zabudować wkładki bezpiecznikowe typu **WT-2/gG-100 A**, zgodnie z dokonaną inwentaryzacją w stacji przeznaczony do demontażu.

Widok i trasę ułożenia projektowanych kabli nn pokazano na rysunku nr 1 a ich schemat ideowy pokazano na rysunku nr E 02. Jako kable zasilające do istniejących i projektowanych złącz pomiarowych projektuje się kabel (K) elektroenergetyczny aluminiowy (A) o izolacji polwinitowej (Y) i powłoce polwinitowej (Y) typu YAKY 4x240 mm² (38 metrów) i YAKY 4x120 mm² (2x38 metrów) z żyłami sektorowymi (SM) produkcji Krakowskiej Fabryki Kabli lub innej fabryki lecz tego samego typu. Jeden z istniejących kabli zasilających, przebiegający do złącza ZKW-2P przy działce nr 32/7 (kabel YAKY 4x120 mm² dł. 76 metrów) przebiega obecnie pod projektowaną stacją transformatorową UK-1700x28. Kabel ten należy przeciąć około 6 metrów za tą stacją pozostawiając zapas kablowy i wycofać do rozdzielnicy nn projektowanej stacji. Do budynku Urzędu Gminy w Złotowie, zlokalizowanego na działce nr 193/9 projektuje się nowy odcinek kabla nn typu YAKY 4x120 mm² (dł. 70 metrów), który wprowadzić do złącza ZKP-10/2 projektowanego przy budynku i następnie wprowadzenie do tego samego złącza kabla typu YAKY 4x35 mm² sprowadzonego ze słupa Rk-10 przeznaczonego do demontażu. Zasilanie budynku sklepu meblowego (działka nr 32/9) należy wykonać ze złącza ZKP-10/2 projektowanego w granicy działki. Złącze to zasilic poprzez wcinkę w istniejący kabel nn 0,4 kV typu YAKY 4x120 mm² przebiegający obok tej działki do złącza

ZKP-10/2 przy ulicy Leśnej (działka nr 27/32) . W miejscu przecięcia istniejącego kabla należy wykonać jedną mufę przelotową produkcji RADPOL Człuchów typu POLFIT JLP-CX4-120 (KA, Z) z zestawu rur termokurczliwych. Projektowany nowy odcinek kabla długości łącznej (z zapasami) 6 metrów należy podłączyć do zacisków VK-120 rozłącznika bezpiecznikowego w części zasilającej projektowanego złącza ZKP-10/2. Drugi koniec przeciętego, istniejącego kabla w wykopie należy wycofać i wprowadzić również do zacisków VK-120 złącza ZKP-10/2 . Jako nowy kabel projektuję kabel (K) elektroenergetyczny aluminiowy (A) o izolacji polwinitowej (Y) i powłoce polwinitowej (Y) typu YAKY 4x120 mm² z żyłami sektorowymi (SM) produkcji Krakowskiej Fabryki Kabli lub innej fabryki lecz tego samego typu. Przed granicą działki nr 32/9, w miejscu pokazanym na rysunku nr 1 projektuję posadowienie wolnostojącego złącza kablowo – pomiarowego typu ZKP-10/2 dla sklepu meblowego. Projektowany kabel należy układać w wykopie na głębokości 70 cm, linią falistą z zapasem 3% długości wykopu, wystarczającym dla skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy złączu kablowo - pomiarowym ZKP-10/2 oraz przy mufie przelotowej należy pozostawić z każdej strony zapas kabla o długości około 1,5 - 2,0 m .

Na końcach kabla (w złączu kablowym ZKP-10/2) zamontować dwa kołpaki rozdzielające na kabel (czteropalczatki) typu POLFIT **AK-4** 25-150 firmy „RADPOL” Człuchów.

Pod kablem należy wykonać 10 cm podsypkę z piasku przesianego i taką samą warstwą piasku kabel przysypać. Następnie kabel przysypać jeszcze 15 cm warstwą gruntu rodzimego i ułożyć nad nim folię ochronną koloru niebieskiego o szer. min. 20 cm. Folia powinna znajdować się w odległości 25cm od powłoki kabla. Na kablu, w rejonie jego wprowadzenia do złącza pomiarowego, zamontować trwałe oznaczniki (z tworzyw sztucznych lub z blachy niemagnetycznej odpornej na korozję) z opisem kabla. Rów kablowy zasypywać warstwami ubijając poszczególne warstwy. Nadmiar ziemi uformować nad wykopem dla późniejszego osiadania. Kabel należy czytelnie opisać w projektowanym złączu kablowym oraz w stacji transformatorowej . Opisy powinny być wykonane trwale i zawierać przekrój i typ kabla oraz kierunek jego ułożenia - ponadto opisy powinny być wykonane zgodnie ze standardami opisowymi stosowanymi w ENEA Operator . Kabel nn należy prowadzić w odległości :

- ⊕ **min. 10cm od kabli nn 0,4 kV i SN 15 kV**
- ⊕ **min. 50cm od sieci wodociągowej i gazowej**
- ⊕ **min. 50cm od istniejących kabli telekomunikacyjnych**
- ⊕ **min. 50cm od istniejących granic działek i fundamentów**
- ⊕ **min. 80cm od istniejących słupów linii napowietrznych**

Wykopy oraz prace przy odkopywaniu , przecinaniu i układaniu kabla należy wykonywać ręcznie przy zachowaniu szczególnej ostrożności. Należy wcześniej uzyskać dopuszczenie do robót przez Pogotowie Energetyczne w Złotowie. Zakłada się, że w czasie prowadzenia wykopów wykonawca prac może natknąć się na różne przeszkody, które są pominięte na podkładzie geodezyjnym. Trasę ułożonego kabla oraz złącze kablowo - pomiarowe ZKP-10/2 należy zinwentaryzować geodezyjnie we właściwej terenowo jednostce geodezyjnej przed zgłoszeniem gotowości do odbioru technicznego. Po wykonaniu prac przy zabudowaniu złącza, ułożeniu kabli, oraz po ich zasypaniu, **nawierzchnię w miejscu prowadzenia prac należy doprowadzić do pierwotnego stanu** oraz złożyć w ENEA OPERATOR Z.D.E. R.D. Ważcz wniosek o dokonanie sprawdzenia technicznego robót oraz wydanie decyzji o załączeniu nowych urządzeń pod napięcie.

Projektuję zabudowę kabli pod przyszłymi chodnikami. Trasy projektowanych linii kablowych pokazuje rysunek nr 1 w skali 1: 500. Projektowane kable należy układać w wykopie, na głębokości 70 cm linią falistą z zapasem 3% długości wykopu, wystarczającym dla skompensowania możliwych przesunięć gruntu, w kierunku projektowanych wolnostojących złącz pomiarowych, oraz w kierunku projektowanych muf przelotowych tak jak to pokazano na rysunku nr 1. Przy wszystkich złączach pomiarowych należy pozostawić zapasy kabla o długości min. 2,5 m zaś przy stacji transformatorowej należy pozostawić zapasy kabla o długości min. 2,5 – 5,0 m. Pod kablami należy wykonać 10 cm podsypkę z piasku przesianego i taką samą warstwą piasku kable przysypać. Następnie kable przysypać jeszcze 15 cm warstwą gruntu rodzimego i ułożyć nad nimi folię ochronną koloru niebieskiego o szer. min. 20 cm. Folia powinna znajdować się w odległości 25 cm od powłoki kabli. Na całej długości kabli, co 10 m, zamontować trwałe oznaczniki (z tworzyw sztucznych lub z blachy niemagnetycznej odpornej na korozję) z opisem kabla. Ponadto oznaczniki należy umieścić przy mufach i w miejscach charakterystycznych (np. przy skrzyżowaniach z innymi kablami, przy wejściach do przepustów rurowych). Rów kablowy zasypywać warstwami ubijając poszczególne warstwy. Nadmiar ziemi uformować nad wykopem dla późniejszego osiadania. Kable należy czytelnie opisać w złączach pomiarowych ora w stacji transformatorowej. Opis winien być wykonany trwale i zawierać przekrój i typ kabla oraz kierunek jego ułożenia – wykonać go zgodnie ze standardami opisowymi obowiązującymi w ENEA OPERATOR .

Pod drogami jezdnyimi zaleca się układanie kabli nn w rurach z grubościennego, ciśnieniowego PCV np. AROT A 110, AROT DVK 110 lub AROT SRS 110. Wewnętrzna średnica rury osłonowej powinna być większa od 50 mm i jednocześnie nie mniejsza niż 1,5-krotna średnica zewnętrzna kabla - w przypadku kabli układanych pojedynczo i 3,5-krotna średnica zewnętrzna kabla jednożyłowego - w przypadku ułożenia 3-fazowej wiązki trzech lub czterech kabli 1-żyłowych. Tam gdzie przejścia pod drogami wykonywane będą metodą wykopu otwartego najbardziej do osłony kabla nadają się rury typu DVK o dwuwarstwowej konstrukcji, posiadające karbowaną warstwę zewnętrzną i gładką wewnętrzną. Przy skrzyżowaniu z drogami jezdnyimi głębokość zakopania winna wynosić ok. 100 cm licząc od powierzchni drogi do górnej krawędzi osłony kablowej. Przepusty układać na odległość 50 cm poza miejsca skrzyżowania i krawędź drogi jezdnej. Zakłada się, że w czasie prowadzenia wykopów wykonawca prac może natknąć się na różne przeszkody, które są pominięte na podkładzie geodezyjnym. W związku z tym wykonawca zobowiązany jest do zastosowania z własnej inicjatywy takich osłon, aby prace wykonane były zgodnie z obowiązującą normą PN-76/E-05125. Przy prowadzeniu prac ziemnych należy bezwzględnie stosować się do uzyskanych uzgodnień Zespołu Uzgadniania Dokumentacji Projektowych w Złotowie . Przed i po zasypaniu kabla

należy dokonać sprawdzenia jakości tych robót z przedstawicielem Posterunku Energetycznego. Trasę kabli należy zinwentaryzować geodezyjnie we właściwej terenie jednostce geodezyjnej. Po wykonaniu prac przy układaniu kabla i po jego zasypaniu nawierzchnię należy doprowadzić do pierwotnego stanu oraz złożyć w ENEA OPERATOR Zakład Dystrybucji Energii – Rejon Dystrybucji Wałcz wniosek o dokonanie sprawdzenia technicznego robót oraz wydanie decyzji o załączeniu nowych urządzeń pod napięcie.

Złącza pomiarowe ZKP 10/2

Przed linią opłotowania działki nr 32/9 oraz przy budynku Urzędu Gminy Złotów (działka nr 193/9), w miejscach pokazanych na rysunku nr 1, projektuję posadowienie dwóch wolnostojących, poliestrowo – szklanych (handlowa nazwa ESTRODUR typ 3S), złącz pomiarowych typu ZKP-10/2 z miejscem na dwa układy pomiarowe zgodnie z kartami katalogowymi. W/w złącza pomiarowe dopuszczone są do stosowania w ENEA OPERATOR. Złącza pomiarowe zabudować na fundamentach na wysokości około 30 cm od powierzchni ziemi. Drzwiczki projektowanych złącz otwierane powinny być z zewnątrz posesji. W każdym złączu ZKP-10/2 producent zabudowuje jeden rozłącznik bezpiecznikowy typu RBK-00/160A, które należy uzbroić kompletem wkładek topikowych zwłocznym POLAM Pułtusk typu **WT-00/gG** jako zabezpieczenie projektowanych przedlicznikowych linii zasilających tablice licznikowe w części pomiarowej (górnej) złącz pomiarowych. Szyny ochronno - neutralne "PEN" złącz pomiarowych należy **UZIEMIC**. Uziom powierzchniowy – stalową bednarkę ocynkowaną układać we wspólnym wykopie wraz z kablem zasilającym. Połączenie bednarki do szyn PEN wykonać za pomocą śrub M10 lub przy pomocy zacisków czterośrubowych GALMAR skręconych śrubami M10 .

Oporność uziomów złącz pomiarowych zmierzona na zaciskach probierczych nie może być większa od 5 Ω zgodnie z zaleceniami ENEA OPERATOR. Na drzwiczkach złącz pomiarowych umieścić tabliczki ostrzegawcze wg PN-88/E-08501-3 o wymiarach 74 x 105 mm. Kable zasilające do złącz wprowadzać w osłonie z rur osłonowych AROT DVK 110 i czytelnie opisać. Kable chronić do głębokości 50 cm od powierzchni ziemi. Na wewnętrznej stronie drzwiczek należy umieścić schematy ideowe połączeń. Projektowane WLZ od liczników do instalacji odbiorczych (rozdzielnice „RG” w obu budynkach trwale i czytelnie opisać podając ponadto niezbędne dane identyfikujące Odbiorcę - zgodnie ze standardami opisowymi stosowanymi w ENEA OPERATOR. Widok złącz pomiarowych typu ZKP-10/2 i ich schematy ideowe pokazano na załączonym rysunku .

Wewnętrzne linie zasilające

Wewnętrzne linie zasilające od rozłącznika bezpiecznikowego RBK-00/160 A w częściach zasilających złącz pomiarowych (dostępnych jedynie dla ENEA OPERATOR ZDE RD Wałcz - zamkniętego na zamek baszkwilowy Energetyki) do zabezpieczenia przedlicznikowego - zespolonego nadprądowego wyłącznika instalacyjnego typu Legrand FAEL **S 303 C 25A** (dla mocy umownej 16 kW) produkcji LEGRAND FAEL Żąbkowice Śląskie (przystosowanego do oplombowania) i dalej do tablic licznikowych w części pomiarowej złącza (dostępnego do wglądu dla Odbiorcy) w typowych złączach pomiarowych ZKP-10/2 producent wykonuje linką miedzianą z przewodami pojedynczymi typu LgY 10mm² 750V (o obciążalności długotrwałej $I_{DD} = 80[A]$), tak jak to pokazano na załączonych rysunkach .

Rozliczeniowy pomiar energii

W projektowanych złączach pomiarowych ZKP-10/2 w ich częściach pomiarowych projektuje się docelowo po dwa układy pomiarowe z jedno lub dwutaryfowymi, trójfazowymi licznikami energii czynnej typu **4C-52 10/40 A** produkcji PAFAL (ewentualnie podobne liczniki systemu AEG C114U 10/60A **1-taryfowe** lub T2C114U **2-taryfowe** {SCHLUMBERGER} produkowanym na licencji przez Zakład Energetyczny PŁOCK) w układzie bezpośrednim. O zabudowie licznika jedno bądź dwu taryfowego decyduje Odbiorca w momencie podpisywania umowy sprzedaży energii. Liczniki w złączach pomiarowych zabezpieczone będą zespolonymi, nadmiarowymi wyłącznikami instalacyjnymi o charakterystyce zwłocznej typu **S 303 C25A** o wielkościach dobranych do mocy przyłączeniowych – zgodnie z warunkami przyłączenia wydanymi przez ENEA OPERATOR oraz zgodnie z podpisanymi umowami - produkcji LEGRAND FAEL Żąbkowice Śląskie. Wszystkie urządzenia przedlicznikowe należy przystosować do oplombowania przez Energetykę .

Zalicznikowe linie zasilające do budynków

W celu zasilania instalacji odbiorczych obu budynków (rozdzielnice „RG” w budynkach) z proj. złącz pomiarowych należy wykonać zalicznikowe linie zasilające od listew zaciskowych LZ 16mm² w częściach odbiorczych złącz pomiarowych. Linie te proponuję wykonać ziemnym kablem miedzianym typu YKYżo 5 x 10 mm² . Przed zakupem kabli zalicznikowych a po zabudowie złącz pomiarowych należy dokonać dokładnego obmiaru.

Przebudowa linii napowietrznych nn 0,4 KV w rejonie ul. 8-go Marca

Przebudowę linii napowietrznych nn 0,4 kV kolidujących z przebudową ulicy Wielatowskiej w rejonie jej włączenia do ulicy 8-go Marca projektuje się poprzez wstawienie 3 słupów krańcowych K-10,5/12 oznaczonych na rysunkach „A”, „B” i „C” w istniejące – dwie czynne linie napowietrzne nn.

Projektuję wstawienie w czynne linie słupów wirowanych typu K-10,5/12 kN stanowiących zakończenie dla kolidujących linii napowietrznych nn . Pomiędzy słupami oznaczonymi na rysunku 1 „A” i „B” projektuję ułożenie odcinków kablowych nn .

Należy zabudować słupy krańcowe z żerdzi strunobetonowej wirowanej typu E długości 10,5 metra o sile użytkowej przy wierzchołku 12 kN (kolor nakładki czerwony) produkcji WIRBET Ostrów Wielkopolski. Na projektowanych słupach „A” i „C” linii należy zabudować po 4 konstrukcje mocne Km 7 TKS + objemka ½ OSO służące do zakończenia linii z przewodami gołymi AL. Na słupie „B” zabudować 8 takich konstrukcji. Na w/w konstrukcjach zabudować izolatory porcelanowe S-80. Jako ochronę od przepięć atmosferycznych na słupie linii nn

zastosować beziskiernikowe ograniczniki przepięć typu GXO-LOVOS 0,66/5 kA – montowanymi na typowej konstrukcji. Słupy uziemieć bednarką FeZn 30x4 mm – należy pomiarami potwierdzić oporność uziemienia, która musi spełnić warunek $R_{uz} \leq 5 \Omega$.

Istniejące oprawy oświetleniowe na słupach „A” i „B” należy zamontować na wysięgniku stalowym rurowym typu WO-I pod przewodami linii mocując go do słupa krańcowego dwoma konstrukcjami mocującymi K-O/2 dla słupów mocnych. Należy wykorzystać istniejący wysięgnik po dokonaniu niezbędnego remontu (odrzwienie i pomalowanie). W przypadku trudności w wykorzystaniu istniejącego wysięgnika na słupie zabudować nowy wysięgnik rurowy do lamp oświetlenia ulicznego np. Wo-2 produkcji Bezpól Myszków. Zasilanie obwodu oświetleniowego istniejącym przewodem AL. o przekroju 25 mm².

Oprawę oświetleniową zabezpieczyć bezpiecznikiem napowietrznym BNU z wkładką bezpiecznikową BiWts 4 A (strona 124 w katalogu). Należy wykorzystać istniejący osprzęt. Całość robót wykonać zgodnie z PN-E-05100-1:1998 oraz katalogiem.

Widok i trasę ułożenia projektowanych kabli nn pokazano na rysunku nr 1 a ich schemat ideowy pokazano na rysunku nr E 02. Jako kable zasilające projektuję kabel (K) elektroenergetyczny aluminiowy (A) o izolacji polwinitowej (Y) i powłoce polwinitowej (Y) typu YAKY 4x120 mm² (116 metrów + 38 metrów) zaś jako kabel oświetleniowy projektuję kabel YAKY 4x35 mm² (152 metry) z żyłami sektorowymi (SM) produkcji Krakowskiej Fabryki Kabli lub innej fabryki lecz tego samego typu. Kabel zasilający, przebiegający w pobliżu słupa „A” wprowadzić do złącza kablowego ZK-3(JM) umożliwiając w ten sposób zasilanie złącza ZKP-10/1 zasilanego dotychczas ze słupa linii napowietrznej nn przeznaczonego do demontażu. Przy tym złączu, w miejscu pokazanym na rysunku nr 1 projektuję posadowienie wolnostojącego złącza kablowego typu ZK-3(JM) dla dokonania podziału sieci i dla zasilania złącza ZKP. Projektowane kable należy układać w wykopie na głębokości 70 cm, linią falistą z zapasem 3% długości wykopu, wystarczającym dla skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy złączu kablowym oraz przy słupach linii napowietrznej nn należy pozostawić z każdej strony zapas kabla o długości około 1,5 - 2,0 m.

Na końcach kabla (w złączu kablowym ZK oraz na słupach) zamontować dwa kołpaki rozdzielające na kabel (czteropalczatki) typu POLFIT **AK-4** 25-150 firmy „RADPOL” Człuchów.

Pod kablem należy wykonać 10 cm podsypkę z piasku przesianego i taką samą warstwą piasku kabel przysypać. Następnie kabel przysypać jeszcze 15 cm warstwą gruntu rodzimego i ułożyć nad nim folię ochronną koloru niebieskiego o szer. min. 20 cm. Folia powinna znajdować się w odległości 25cm od powłoki kabla. Na kablu, w rejonie jego wprowadzenia do złącza pomiarowego, zamontować trwale oznaczniki (z tworzyw sztucznych lub z blachy niemagnetycznej odpornej na korozję) z opisem kabla. Rów kablowy zasypywać warstwami ubijając poszczególne warstwy. Nadmiar ziemi uformować nad wykopem dla późniejszego osiadania. Kabel należy czytelnie opisać w projektowanym złączu kablowym oraz na słupach. Opisy powinny być wykonane trwale i zawierać przekrój i typ kabla oraz kierunek jego ułożenia - ponadto opisy powinny być wykonane zgodnie ze standardami opisowymi stosowanymi w ENEA Operator.

Zasady układania kabli identyczne jak opisane wcześniej w punkcie dotyczącym przebudowy kabli nn przy ul. Wielatowskiej i Leśnej.

Po drugiej stronie ul. 8-go Marca należy zabudować nowy słup krańcowy K-10,5/12kN oznaczony na rysunku „C”. Słup ten zabudować w miejsce słupa P-10 przeznaczonego do demontażu. Na słupie tym zabudowane jest przyłącze kablowe nn typu YAKY 4x35 mm² długości 31 metrów do złącza ZKP-22/3 posadowionego przy budynku na działce nr 27/23. Przyłącze to należy przenieść na nowy słup. Na słupie tym zakończyć istniejącą linię napowietrzną nn 4xAL 50 mm² wybudowaną po tej stronie ulicy. Obecny słup krańcowy RK-10 zdemontować.

Przebudowę linii wykonać na słupach polskich strunobetonowych wirowanych typu E długości 10,5 metra o sile użytkowej 12 kN (kolor nakładki czerwony) produkcji WIRBET Ostrów Wielkopolski. Rodzaje słupów podano na rysunku nr E 01. Posadowienie wszystkich trzech słupów dobrano jak dla gruntu średniego. Rozpiętości przęsł oraz napięcie przewodów pozostaje bez zmian.

Naciągi przewodów gołych AL. dokonać przy zastosowaniu dynamometru oraz tabeli zwiśów.

Jako ochronę od przepięć atmosferycznych na słupach zastosować izolowane beziskiernikowe ograniczniki przepięć typu IOZi 0,66/2,5kA lub alternatywnie GXO-LOVOS 0,40/5 kA z zaciskami izolowanymi przebijającymi izolację – montowanymi na przewodach linii – bądź na bednarce uziomu. Całość robót wykonać zgodnie z PN-E-05100-1:1998 oraz katalogiem typizacyjnym.

Złącze kablowe ZK-3 (JM) przy słupie „A”

W miejscu pokazanym na rysunku nr 1, posadowione będzie wolnostojące, poliestrowo – szklane (handlowa nazwa ESTRODUR typ 3S), złącze kablowe typu ZK-3(JM) wykonane w II klasie izolacji. Złącze kablowe zabudować na fundamencie poliestrowo – szklanym na wysokości około 30 cm od powierzchni ziemi. Złącza posadowić tylną ścianką konstrukcyjną do drogi. W złączu producent zabudowuje trzy komplety podstaw bezpiecznikowych listwowych PBL-2/3 400A, które należy uzbroić kompletami wkładek topikowych zwłocznych POLAM Pułtusk typu WT-2/gG...A jako zabezpieczenie wzdluzne oraz jako linie zasilającą złącze ZKP-10/1 obecnie tam zabudowane. Szyne ochronno – neutralną "PEN" złącza kablowego należy UZIEMIĆ. Uziom powierzchniowy – stalową bednarkę ocynkowaną FeZn 30x4 mm układać we wspólnym wykopie wraz z kablem zasilającym i połączyć z dostępnymi uziomami naturalnymi. Połączenie bednarki z szyną PEN w złączu kablowym należy wykonać śrubami M 10.

Oporność uziomu złącza kablowego zmierzona na zacisku probierczym nie może być większa od 5 Ω . Na wewnętrznej stronie drzwiczek złącza kablowego należy umieścić aktualny schemat ideowy połączeń. Widok wymiarowy złącza kablowego ZK-3(JM), rozmieszczenie w nim poszczególnych urządzeń oraz jego schemat ideowy

pokazałem na rysunku nr E 02 . Kable zasilające do złącza wprowadzić w osłonie z rur osłonowych AROT DVK 110 i czytelnie oraz trwale opisać.

Ochrona przeciwprzebiegowa

W celu ochrony linii napowietrznej nn 0,4 kV oraz zabudowanych kabli nn od przepięć atmosferycznych, projektuję zabudowę izolowanych beziskiernikowych ograniczników przepięć typu IOZi 066/2,5 kA, GXO – LOVOS 600/5 kA produkcji ABB ZWAR w Przasnyszu lub BEZPOL Myszków. Ograniczniki te należy zabudować na słupach krańcowych K/10,5/12 „A”, „B” i „C” linii napowietrznej zgodnie z katalogiem. Ograniczniki podłączyć do przewodów fazowych linii napowietrznej zaciskiem przebijającym izolację stanowiącym fragment ogranicznika. Uziemienie ograniczników wykonać stalową bednarką ocynkowaną FeZn 30x4mm długości około 10 metrów prowadzoną bezpośrednio po nodze słupa. Uziemienie odgromowe poprzez zacisk kontrolny połączyć z szyną uziemiającą pograżoną przy słupie w ziemi. Na uziemionych słupach wykonać złącza kontrolne do pomiaru uziemienia - zgodnie z katalogiem. Do uziemienia odgromników podłączyć przewód PEN linii napowietrznej linką izolowaną o takim samym przekroju. Projektowane uziomy w ziemi wykonać na głębokości około 60 cm . Oporność uziemienia ograniczników zmierzona na zacisku probierczym nie może być większa od 5 Ω dla wszystkich słupów. Rozmieszczenie projektowanych ograniczników pokazałem na rysunku nr 1 w skali 1 : 500. Uziemienie powierzchniowe w ziemi przy słupach należy rozbudować o komplet prętów stalowych pomiedziowanych typu GALMAR ϕ 3/4 " o długości 6 m – zalecam połączenie uziomu słupów „A” i „B” za pomocą bednarki FeZn 30x4 mm. Pręt połączyć z bednarką uziemiającą przy pomocy uchwytów krzyżowych profilowanych, łączonych śrubami M8 GALMAR 103 96. Uchwyt taki umożliwi połączenie pręta pomiedziowanego z płaskim przewodem ocynkowanym (wewnątrz znajduje się przekładka mosiężna zapobiegająca powstawaniu korozji między miedzią a cynkiem). Uchwyty krzyżowe przed zakopaniem w ziemi należy zabezpieczyć taśmą „DENSO” GALMAR 103 56.

Ochrona Przeciwporażeniowa

Zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi oraz przepisami zawartymi w P.B.U.E. oraz innych obowiązujących przepisach, jako system dodatkowej ochrony od porażań po stronie SN-15 kV projektuje się :

UZIEMIENIE OCHRONNE

Po stronie niskiego napięcia 0,4 kV w sieci zasilającej ENEA OPERATOR, zgodnie z wydanymi Warunkami Przyłączenia oraz przepisami zawartymi w P.B.U.E. oraz innych obowiązujących przepisach, jako system dodatkowej ochrony od porażań projektuje się :

SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE ZASILANIA Układ sieci : TN-C

Uziemieniu podlegają :

Słup krańcowy linii SN 253/Kgo-12/12	-	$U_{RDD} \leq 65,00 [V]$
Projektowana stacja transformatorowa	-	$R_{UZ} \leq 1,25 [\Omega]$
	-	$R_{UZ} \leq 5,00 [\Omega]$
Szyny PEN złącz pomiarowych ZKP-10/2 i ZK-3(JM)	-	$R_{UZ} \leq 5,00 [\Omega]$
Słupy K-10,5/12 „A”, „B” i „C”	-	$R_{UZ} \leq 5,00 [\Omega]$

Podłączeniu do szyny "PEN" / uzerowaniu / podlegają :

Metalowe konstrukcje stacji transformatorowej .

Uziemienia i zerowanie wymienionych urządzeń należy wykonać zgodnie z opisami i rysunkami w katalogach producentów .

W związku z tym iż przebudowa zasilania nn dla istniejących nie wpływa na długość obwodów zasilających , a także nie zmieniają się na mniejsze przekroje obwodów zasilających, obliczenia techniczne pomijamy. Ochrona od porażań w analizowanych odcinkach sieci jest zachowana – skuteczna . Spadek napięcia zgodny z Prawem Energetycznym .

Uwagi Końcowe

Przed rozpoczęciem robót należy zapoznać się szczegółowo z uzyskanymi uzgodnieniami Instytucji Branżowych oraz sposobem kontaktu z nimi. Ponadto należy dokonać następujących prac i ustaleń :

- Odtworzyć i wyznaczyć w terenie trasy linii kablowych 15 i 0,4 kV oraz miejsca posadowienia złącz pomiarowych ZKP, złącza ZK-3(JM) , słupów K-10,5/12 oraz stacji transformatorowej UK-1700x28
- Ustalić miejsca kolizyjne
- Ustalić z zainteresowanymi instytucjami terminy oraz technologię wykonania skrzyżowań
- Uzgodnić z ENEA OPERATOR ZDE RD Wałcz terminy i czasookresy wyłączeń
- Wykonać przekopy próbne w celu ustalenia istniejącego uzbrojenia podziemnego

Całość robót należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami, zarządzeniami i uzgodnieniami branżowymi, tam gdzie to konieczne należy zapewnić sobie nadzór przedstawicieli branż, których urządzenia kolidują z projektowanymi urządzeniami. Wyłączenia czynnych urządzeń energetycznych dla bezpiecznego

wykonania prac należy uzgadniać w terminie wyprzedzającym 14 dni w Posterunku Energetycznym w Złotowie. Po wykonaniu opisanych w projekcie prac, wybudowaniu projektowanego odcinków linii kablowych średniego i niskiego napięcia 0,4 kV wraz ze stacją transformatorową i złączami pomiarowymi i kablowym, należy powiadomić ENEA OPERATOR Zakład Dystrybucji Energii – RD Wałcz celem dokonania sprawdzenia technicznego i wydania decyzji o załączeniu urządzeń pod napięcie.

Przed załączeniem kabla SN 15 kV pod napięcie należy wykonać następujące, standardowe badania powykonawcze linii kablowej :

- sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych
- zgodność faz
- pomiar rezystancji izolacji - na długości 1 km - nie mniejsza niż 100 megaomów
- próba napięciowa izolacji - napięcie o wartości probierczego napięcia stałego lub wyprostowanego dla kabla na napięcie znamionowe 12/20 kV - 54 V. Czas trwania próby 20 minut
- sprawdzenie szczelności powłoki polietylenowej - napięciem stałym lub wyprostowanym o wartości 5 kV i czasie trwania 2 min.

Po wybudowaniu a przed załączeniem linii kablowej nn należy wykonać próbę napięciową izolacji linii. Próbę napięciową izolacji linii kablowej nn zbudowanej z odcinków 4-żyłowego kabla typu YAKY-0,6/1 kV należy wykonać doprowadzając napięcie probiercze stałe lub wyprostowane o wartości 6,5 kV nieprzerwanie w ciągu 20 minut kolejno :

- a) Pomiędzy dwie połączone ze sobą, przeciwległe (w przekroju kabla) żyły fazowe a żyłę PEN połączoną z trzecią żyłą fazową kabla
- b) Pomiędzy wszystkie połączone ze sobą żyły kabla a ziemię otaczającą ułożony kabel, przy czym połączenie źródła napięcia probierczego z tą ziemią stanowić może np. pręt stalowy wbity na czas próby w grunt na głębokość co najmniej 1,5 m w pobliżu końca badanej linii.

Po próbie wg a) i po próbie wg b) linię należy rozładować, zwierając połączone z żyłami kabla lub z tymi żyłami i uziemieniem zaciski źródła napięcia probierczego na czas co najmniej 10 sekund.

Demontaż słupów istniejących można wykonać dopiero po wybudowaniu nowych słupów – tak SN oraz nn .

Wraz z pismem o dokonanie Odbioru Technicznego jednostce sprawdzającej należy przedstawić następujące dokumenty odbiorowe

- protokoły z pomiaru rezystancji uziemienia stacji UK-1700x28
- Protokół napięcia rażenia przy słupie linii SN
- protokoły z pomiaru rezystancji uziemień złącz pomiarowych protokół pomiarów izolacji poszczególnych odcinków kabli
- protokół z dokonanej próby napięciowej kabli
- egzemplarz dokumentacji powykonawczej
- wyrys geodezyjny powykonawczy nowo wybudowanych urządzeń

USŁUGI PROJEKTOWE - BRANŻA ELEKTROENERGETYCZNA
MARIUSZ ARTUR STRAŻNIKIEWICZ

 **Ostrowiec 165 78-600 WAŁCZ**  **(067) 2500655**
e-mail : mariusz.straznikiewicz@neostrada.pl

NIP 765-115-58-94  **KOM (0602) 481 276**

Inwestor	GMINA MIASTA ŻŁOTÓW ALEJA PIASTA 1 77-400 ŻŁOTÓW
Obiekt	Usunięcie kolizji energetycznych i rozbudowa oświetlenia drogowego w rejonie ulicy WIELATOWSKIEJ DROGA GMINNA 120100P w ŻŁOTOWIE Warunki przebudowy : OD5/RD9/8357/ZM/AD/2009 z dnia 26 czerwca 2009 roku
Rodzaj dokumentacji	Przebudowa linii napowietrznej SN 15 kV na kablową, budowa małogabarytowej stacji transformatorowej UK 1700x28 , powiązanie stacji transformatorowej SN/nn z istniejącą siecią kablową nn 0,4 kV w tym rejonie, rozbudowa istniejącego oświetlenia drogowego oraz przebudowa i demontaż kolidujących fragmentów linii energetycznych SN i nn .
Stadium	INFORMACJA BIOZ
Nr zlecenia	Zlecenie przedstawiciela inwestora

Zgodnie z Art. 20 ust. 4 Prawa Budowlanego oświadczamy, że niniejszy projekt budowlany został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej .

Nazwa	Imię i Nazwisko	Pieczęć i Podpisy
Projektował	Mariusz Artur Strażnikiewicz Uprawnienia bud. : GP-7342/1843/94	
Sprawdził	Jan MAKSIMCZYK Uprawnienia bud. : GP-7342/1709/92	
Data	Ostrowiec – wrzesień – 2009 roku	

Informacja dotycząca planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Charakterystyka obiektu i lokalizacja

Projektowane urządzenia energetyczne : stacja transformatorowa SN/nn , linie kablowe SN oraz nn wraz ze złączami pomiarowymi oraz złączem ZK wykonane będą zgodnie z opisem technicznym umieszczonym w projekcie budowlanym, zaś zlokalizowane będą przy ul. Wielatowskiej , Leśnej oraz 8-go Marca w Złotowie . Parametry techniczne linii kablowych : SN 15 kV, nn 0,4 kV , złącz kablowo - pomiarowych oraz małogabarytowej stacji transformatorowej SN/nn zgodnie z wytycznymi i obliczeniami do projektu.

1. Zakres robót:

roboty montażowe przy wykonaniu przebudowy występujących kolizji z urządzeniami SN 15 kV i nn 0,4 kV przebudowywanej ulicy Wielatowskiej w Złotowie .

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych:

Na nieruchomościach znajdują się urządzenia infrastruktury drogowej , sieci nadziemne i podziemne należące do dostawców mediów . Urządzenia te zinwentaryzowano na podkładzie geodezyjnym w skali 1 : 500 .

3. Elementy zagospodarowania terenu mogące zagrażać bezpieczeństwu :

Występuje normalny ruch drogowy stwarzający zagrożenia komunikacyjne . Należy opracować projekt organizacji robót . Teren prowadzenia prac zabezpieczyć należy ogrodzeniami przenośnymi – taśmami, itp. - przed dostępem osób postronnych .

4. Przewidywane zagrożenie w trakcie prowadzenia robót budowlanych:

Przewiduje się , że w trakcie prowadzenia prac mogą wystąpić zagrożenia. Należy bezwzględnie stosować na budowie urządzenia zabezpieczające prace (kaski i rękawice ochronne).

5. Instrukcja pracowników przed przystąpieniem do prac niebezpiecznych

a. podczas wykonywania robót montażowych należy pracowników wykonujących te roboty zapoznać z zakresem robót, przeszkolić w zakresie przepisów BHP i P. Poż. oraz zabezpieczyć w niezbędny sprzęt ochronny.

b. Transport i rozładunek materiałów wykona specjalistyczna firma transportowa .

Prace szczególnie niebezpieczne prowadzone przez pracowników na które zwrócić uwagę przed rozpoczęciem tych robót jako niebezpieczne dla zdrowia.

w razie przypadkowego odkrycia w trakcie wykonywania robót ziemnych jakichkolwiek nieoznaczonych w dokumentacji przewodów instalacji podziemnych (w szczególności kabli elektroenergetycznych, telefonicznych, gazociągów, wodociągów, ciepłociągów np.) należy:

niezwłocznie przerwać roboty do czasu ustalenia pochodzenia tych instalacji i określić w jaki sposób możliwe jest bezpieczne prowadzenie robót w tym miejscu, należy zwrócić się do użytkownika uzbrojenia o wyznaczenie fachowego nadzoru .

W przypadku wykonywania przekopów kontrolnych w celu ustalenia położenia przewodów instalacji podziemnych na głębokości większej niż 40 cm należy kopać ręcznie bez użycia kilofów.

w przypadku natrafienia na niewypały lub przedmioty trudne do identyfikacji należy bezzwłocznie przerwać roboty i zawiadomić właściwy urząd gminy, miasta itd. oraz organy policji.

UWAGA!

Niewłaściwie składowany nadkład ziemi może być przyczyną zawalenia się wykopu z wszystkimi konsekwencjami z tym związanymi (zasypanie pracowników) .

Wykopy w pobliżu linii elektroenergetycznych napowietrznych i kablowych zalicza się do robót niebezpiecznych wymagających szczególnej ostrożności i rozważnego dozoru. W szczególności należy przestrzegać zachowania odległości od linii napowietrznych przy pracy sprzętem mechanicznym lub po wyłączeniu linii spod napięcia potwierdzonym na piśmie przez Zakład Energetyczny. Miejsca, gdzie występują kolizje z kablami elektroenergetycznymi i telekomunikacyjnymi powinny być oznakowane na etapie wyznaczania trasy wykopów a roboty ziemne w tych miejscach należy wykonywać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności po uprzednim wykonaniu przekopów kontrolnych po obu stronach kolizji.

6. Środki techniczne i organizacyjne zabezpieczające niebezpieczeństwu:

- teren prowadzonych prac budowlanych zabezpieczyć należy ogrodzeniem.
- sprzęt pracujący sprawny posiadający aprobaty techniczne lub certyfikaty dopuszczające do użytkowania
- roboty prowadzić pod nadzorem osób posiadających stosowne uprawnienia
- osoby pracujące na budowie powinny posiadać kwalifikacje do wykonywania prac budowlanych, montażowych, aktualne badania lekarskie, aktualne przeszkolenia w zakresie BHP i P. Poż.
- w terenie zabudowanym oraz w miejscach zbliżenia wykopów do przejść, dróg itp. wykopy powinny być wygrodzone zastawami w odległości 1 m od krawędzi wykopu oraz oznakowanie tablicami ostrzegawczymi i wyposażone w oświetlenie barwy czerwonej w porze nocnej.
- należy dokonać odbioru instalacji przy udziale właściciela - użytkownika oraz przeszkolić do go w obsłudze instalacji.
- teren na którym prowadzone są roboty ziemne powinien być oznakowany tablicami ostrzegawczymi

" UWAGA ! GŁĘBOKIE WYKOPY "

"OSOBOM POSTRONNYM WSTĘP WZBRONIONY"

- na budowie w dostępnym miejscu musi się znajdować apteczka pierwszej pomocy oraz osoba wyznaczona do jej obsługi.

Podstawowe metody realizacji inwestycji

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Prace w większości wykonywane będą ręcznie. Przy układaniu kabla powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii. Przewiduje się wykonanie robót ziemnych ręcznie – zgodnie z dokonanymi uzgodnieniami – przy zachowaniu szczególnej ostrożności w miejscach kolizji oraz zbliżeń do obcych urządzeń podziemnych, z odłożeniem urobku na odkład, wzdłuż wykopu pod kabel, po jednej stronie wykopu. Po przeciwnej stronie pozostanie pas roboczy dla złożenia materiałów i dla celów technologicznych montażu linii kablowej nn. Nadmiar urobku wykopu zostanie rozścielony – zniwelowany wzdłuż trasy przyłącza. Złącza pomiarowe posadowione zostaną w miejscu ich montażu – zgodnie z wykonanym projektem i kosztorysem.

Podstawowe zasady BHP i higieny

Całość robót należy wykonać zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązującymi w zakresie prowadzenia robót elektroenergetycznych przy robotach ziemnych i przy pracach na wysokości.

Wykopy powinny być zabezpieczone przed przypadkowym wpadnięciem do nich przechodniów za pomocą barier wykonanych w postaci stojaków i desek lub taśmy w kolorze czerwono – białym, ustawionych wzdłuż wykopów od strony przejścia dla pieszych. W miejscach, w których piesi muszą przekraczać wykopy, np. przy narożnikach ulic, nad wykopami należy umieścić kładki (pomosty) zaopatrzone na całej długości w dwie poręcze o wysokości ok. 1,2 m.

Podstawowe wymagania dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych w zakładach pracy określają między innymi niżej wymienione przepisy:

U S T A W A z dnia 26 czerwca 1974 r. KODEKS PRACY - Dział dziesiąty bezpieczeństwo i higiena pracy.

- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA PRACY I POLITYKI SOCJALNEJ z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. (Dz. U. Nr 129, poz. 844)

Przy pracach na : słupach a także przy ustawianiu lub rozbiorce rusztowań oraz przy pracach na drabinach i klamrach na wysokości powyżej 2 m nad poziomem terenu zewnętrznego lub podłogi należy w szczególności :

- 1) przed rozpoczęciem prac sprawdzić stan techniczny konstrukcji lub urządzeń, na których mają być wykonywane prace, w tym ich stabilność, wytrzymałość na przewidywane obciążenie oraz zabezpieczenie przed nie przewidywaną zmianą położenia, a także stan techniczny stałych elementów konstrukcji lub urządzeń mających służyć do mocowania linek bezpieczeństwa,
- 2) zapewnić stosowanie przez pracowników, odpowiedniego do rodzaju wykonywanych prac, sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości jak: szelki bezpieczeństwa z linką bezpieczeństwa przymocowaną do stałych elementów konstrukcji, szelki bezpieczeństwa z pasem biodrowym (do prac w podparciu — na słupach, masztach itp.),

3) zapewnić stosowanie przez pracowników hełmów ochronnych przeznaczonych do prac na wysokości.

- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych. (Dz. U. Nr 80, poz. 912)

Przed przystąpieniem do robót ziemnych związanych z pracami przy urządzeniach i instalacjach energetycznych, na terenie przyszłych robót, należy rozpoznać i oznaczyć uzbrojenie podziemne, a w szczególności sieci elektroenergetyczne, telekomunikacyjne, ciepłne, gazowe, wodne i inne.

Obiekty z zainstalowanymi urządzeniami i instalacjami energetycznymi oraz urządzenia i instalacje energetyczne powinny być oznakowane zgodnie z odrębnymi przepisami.

Miejsce pracy powinno być właściwie przygotowane, oznaczone i zabezpieczone w sposób określony w ogólnych przepisach bezpieczeństwa i higieny pracy.

W każdym miejscu pracy, w którym wykonuje pracę zespół pracowników, powinien być wyznaczony kierujący tym zespołem.

Urządzenia, instalacje energetyczne lub ich części, przy których będą prowadzone prace konserwacyjne, remontowe lub modernizacyjne, powinny być wyłączone z ruchu, pozbawione czynników stwarzających zagrożenia i skutecznie zabezpieczone przed ich przypadkowym uruchomieniem oraz oznakowane.

Zabronione jest wykonywanie prac na napowietrznych liniach elektroenergetycznych, stacjach i rozdzielniach oraz na wysokich konstrukcjach w czasie wyładowań atmosferycznych. W szczególności przed wejściem na słup należy sprawdzić wzrokowo jego stan. Na słup należy wchodzić w słupolazach, z zapiętym wokół słupa pasem bezpieczeństwa oraz stosować szelki. Urządzenia ochronne powinny posiadać odpowiednie atesty i certyfikaty ważności. Wszystkie czynności przy liniach napowietrznych wymagające wchodzenia na słupy powinny wykonywać dwie osoby, z których jedna pracuje na słupie a druga pozostaje na ziemi. Osoba pozostająca na ziemi powinna mieć sprzęt i środki umożliwiające udzielenie pierwszej pomocy.

Przy układaniu kabla pracownicy wykonujący tą czynność powinni posiadać brezentowe rękawice ochronne.

Zatrudnienie, zaplecze wykonawcy, czas trwania budowy

Roboty będą prowadzone przez specjalistyczną firmę, uprawnioną do wykonywania projektowanych robót, kierowane przez uprawnionego kierownika robót, pod nadzorem pracowników Pogotowia Energetycznego w Złotowie. Kierownik budowy powinien posiadać uprawnienia budowlane w zakresie budowy sieci i instalacji elektrycznych. Maksymalna ilość zatrudnionych przy budowie 8 osób. Czas trwania budowy 5 tygodni.