

PRACOWNIA PROJEKTOWA "ELEKTROTECHNIKA"

ul. Tatrzańska 24, 86-300 Grudziądz tel./fax (056) 46-534-45, (0) 600-944-251

NIP 876-108-88-40, e-mail: krzysztof.kaminski@poczta.fm

PROJEKT BUDOWLANY

Obiekt:	Przebudowa istniejącej sieci napowietrznej nn oraz ochrony istniejącego kabla SN kolidujących z nowoprojektowanymi i modernizowanymi ulicami Ustronie i Kolonia Wilsona w Chełmnie.
Inwestor:	Urząd Miasta Chełmna 86 -200 Chełmno ul. Dworcowa 1.
Branża:	Elektryczna.
Stadium:	Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót.

Funkcja	Imię, nazwisko i nr uprawnień	Podpis
Projektował:	tech. Krzysztof KAMIŃSKI uprawnienia budowlane do projektowania z ograniczeniem w specjalności instalacje i sieci elektryczne nr ew. GP.I. 7342/124/TO/91-92	
Sprawdził:	mgr inż. Mieczysław SZCZYGIEL uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacje i sieci elektryczne nr ew. GP.I. 7342/75/TO/91	mgr inż. elektryk Mieczysław SZCZYGIEL uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności: sieci i instalacje elektryczne

nr ewid. UAN-IV/8346/014/TO/87, GP.I.7342/45/TO/91

Grudziądz kwiecień 2005r.

E-1.000.02. Przebudowa istniejącej sieci napowietrznej nn oraz ochrona istniejącego kabla SN kolidujących z nowoprojektowanymi i modernizowanymi ulicami Ustronie i Kolonia Wilsona w Chełmnie.

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymogi dotyczące wykonania przebudowy istniejącej sieci napowietrznej nieizolowanej nn wraz z oprawami oświetleniowymi i przyłączami oraz ochrona istniejącego kabla SN przy ulicach Ustronie i Kolonia Wilsona w Chełmnie, kolidujących z modernizacją i przebudową przedmiotowych ulic. Zakres przebudowy obejmuje wybudowanie nowej sieci napowietrznej izolowanej instalacji elektrycznej oraz zabezpieczenie kabla SN - 15 kV oraz jego przegłębienie i ochronę rurami dwudzielnymi.

1.2. Zakres stosowania

Specyfikacja Techniczna będzie stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót elektrycznych i obejmują dokumentację projektową pt. „Przebudowa istniejącej sieci napowietrznej nn oraz ochrona istniejącego kabla SN kolidujących z nowoprojektowanymi i modernizowanymi ulicami Ustronie i Kolonia Wilsona w Chełmnie”.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z normami N SEP-E-001 „Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa”, N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne sieci kablowe. Projektowanie i budowa”, N SEP-E-003 „Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi” oraz z normą PN-E-05100-1 „Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami gołymi”:

aprobatą techniczną – dokument dotyczący wyrobu, stwierdzający jego przydatność do określonego zakresu stosowania, w szczególności zawierający ustalenia techniczne odno-

szące się do wymagań podstawowych, jakie ma spełnić wyrób oraz określający metody badań potwierdzających te wymagania;

certyfi­kat na znak bezpieczeństwa – dokument wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi, określonymi na podstawie polskich norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych – w odniesieniu do wyrobów podlegających certyfikacji;

certyfi­kat zgodności lub deklaracja zgodności – dokument wydany zgodnie z zasadami systemu certyfikacji, wykazujący, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należycie zidentyfikowany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub właściwymi przepisami prawnymi;

część czynna – przewód lub inna część przewodząca przeznaczona do pracy pod napięciem roboczym. Częścią czynną są przewody fazowe (liniowe) i przewód neutralny N, a nie jest nią przewód ochronny PEN i PE;

część przewodząca dostępna – część przewodząca urządzenia elektrycznego nie będąca częścią czynną, która może być dotknięta i która może znaleźć się pod napięciem tylko w następstwie uszkodzenia izolacji (stałej lub gazowej) urządzenia;

część przewodząca obca – dostępna dla dotyku część przewodząca, nie będąca częścią urządzenia elektrycznego, która może znaleźć się pod określonym potencjałem, zazwyczaj pod potencjałem ziemi;

linia elektroenergetyczna – zespół przewodów, materiałów izolacyjnych i odpowiednich akcesoriów przeznaczonych do przesyłania energii elektrycznej między dwoma punktami sieci elektroenergetycznej;

linia elektroenergetyczna kablowa – linia elektroenergetyczna o przewodach izolowanych, ułożonych bezpośrednio w ziemi lub też w odpowiednim tunelu, kanale, galerii, rurociągu itd.;

linia elektroenergetyczna napowietrzna – linia elektroenergetyczna, której przewody są zawieszane nadziemną za pomocą izolatorów i odpowiednich konstrukcji wsporczych;

ochrona przeciwporażeniowe przed dotykiem bezpośrednim – zespół środków technicznych chroniących przed zetknięciem się człowieka z częściami czynnymi stwarzającymi zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym;

ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem pośrednim – zespół środków technicznych chroniących przed, wynikłymi z uszkodzenia izolacji roboczej (doziemnej), skutkami równoczesnego zetknięcia się człowieka lub zwierzęcia z dwiema częściami przewodzącymi dostępnymi lub częścią przewodzącą dostępną i częścią przewodzącą obcą;

ochrona przez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania – środek ochrony przy dotyku pośrednim polegający na tym, że w przypadku zwarcia między częścią czynną i częścią przewodzącą dostępną albo przewodem ochronnym, spodziewane napięcie dotykowe przekraczające 50 V jest wyłączane tak szybko, że nie wystąpią niebezpieczne dla człowieka skutki patofizjologiczne;

przewód czynny – przewód który jest częścią czynną;

przewód fazowy liniowy (L) – przewód czynny będący w czasie normalnej pracy sieci pod napięciem i przewidziany do przesyłu energii elektrycznej, ale nie będący przewodem neutralnym;

przewód neutralny (N) – przewód czynny wyprowadzony z punktu neutralnego układu prądu przemiennego, uczestniczący w przesyłaniu energii elektrycznej;

przewód neutralno-ochronny (PEN) – uziemiony przewód spełniający równocześnie funkcje przewodu ochronnego PE i neutralnego N;

przewód ochronny (PE) – uziemiony przewód niepodlegający obciążeniu prądami roboczymi, z którym łączy się części przewodzące dostępne i który stanowi element ochrony przez samoczynne wyłączenie zasilania. Przewód ochrony łączący zacisk ochronny PE z uziomem, a niebędący przewodem linii, zwany inaczej przewodem uziemiającym;

przewód uziemiający (E) – przewód wyprowadzony z ziemi, łączący zacisk uziemiający (zacisk probierczy uziomowi, szynę uziemiającą) z uziomem;

przyłącze – linia odgałęźna w sieci rozdzielczej zasilająca bezpośrednio instalację odbiorcy;

sieć elektroenergetyczna rozdzielcza – zespół połączonych wzajemnie linii i stacji elektroenergetycznych przeznaczona do przesyłania i rozdzielania energii elektrycznej;

układ TN – układ (niskiego napięcia) sieci elektroenergetycznej rozdzielczej i/lub instalacji elektrycznej w którym punkt neutralny jest uziemiony bezpośrednio, a części przewodzące dostępne są połączone z uziemieniami oddzielnymi przewodami ochronnymi PE i/lub przewodami PEN, a w wyniku czego pętla zwarcia z częścią przewodzącą dostępną jest w całości metaliczna. Stosownie do braku lub obecności i zasięgu przewodu PEN rozróżnia się podukłady TN-C, TN-S oraz TN-C-S;

uziemienie – połączenie elektryczne z ziemią, uziemieniem nazywa się też instalacje uziemiającą, w skład której może wchodzić: uziom, przewód uziemiający, zacisk probierczy lub szyna uziemiająca, a także przewód ochronny, łączący zacisk lub szynę z częścią uziemioną;

- uziemienie bezpośrednie** – połączenie części uziemionej z uziomem tylko za pośrednictwem przewodów oraz, jeżeli występują, zacisku probierczego lub szyny uziemiającej;
- uziemienie ochronne** – uziemienie spełniające przypisaną mu funkcję w ochronie przeciwporażeniowej; uziemienie punktu neutralnego N, przewodu PEN (PE) lub zacisku ochronnego;
- uziemienie ochronno-robocze** – uziemienie spełniające funkcję uziemienia ochronnego i roboczego. W zależności od tego, jaką funkcję uziemienie spełnia uziemienie to można nazywać roboczym lub ochronnym;
- uziom fundamentowy** – uziom w postaci metalicznej taśmy lub pręta zatopionego w betonie dla celów uziemieni (uziom fundamentowy sztuczny) lub uziom w postaci stalowego zbrojenia betonowego fundamentu (uziom fundamentowy naturalny);
- uziom naturalny** – część przewodząca umieszczona w gruncie w innym celu niż uziemienie, a ubocznie wykorzystana do uziemienia urządzeń elektroenergetycznych;
- uziom sztuczny** – uziom wykonany specjalnie dla uziemienia urządzeń elektroenergetycznych;
- złącze instalacji elektrycznej** – punkt przyłączenia instalacji odbiorcy do publicznej sieci elektroenergetycznej;
- elektroenergetyczna linia napowietrzna prądu przemiennego wykonana przewodami izolowanymi** – linia zbudowana z przewodów roboczych pełnoizolowanych lub przewodów niepełnoizolowanych zawieszonych na słupach lub wspornikach;
- przewód pełnoizolowany** – przewód o izolacji żył roboczych dostosowanej do warunków pracy w linii napowietrznej, której wytrzymałość odpowiada napięciu znamionowemu linii;
- przewód niepełnoizolowany** – przewód roboczy jednożyłowy o warstwie izolacji dostosowanej do pracy w linii napowietrznej o napięciu wyższym od 1 kV, której wytrzymałość elektryczna nie spełnia wymagań odpowiadających napięciu znamionowemu linii;
- przewód izolowany samonośny** – przewód z izolowanymi żyłami roboczymi bez elementu nośnego;
- przewód izolowany podwieszony** – przewód z izolowanymi żyłami roboczymi i wydzielonym elementem nośnym, służącym do zapewnienia wytrzymałości mechanicznej na rozciąganie;
- element nośny** – element przeznaczony do przenoszenia obciążeń mechanicznych przewodów;

- słup** – konstrukcja wsporcza linii napowietrznej osadzona w gruncie bezpośrednio lub za pomocą fundamentu;
- przęsło** – część linii napowietrznej zawarta pomiędzy sąsiednimi konstrukcjami wsporczymi;
- rozpiętość przęsła** – pozioma odległość między osiami sąsiednich konstrukcji wsporczych;
- zwis** – odległość pionowa między przewodem a prosta łączącą punkty zawieszenia przewodu w środku rozpiętości przęsła;
- zawieszenie przelotowe** – zawieszenie przewodu uniemożliwiające w warunkach normalnych jego przesuwanie się względem konstrukcji wsporczej oraz uniemożliwiające w stanach awaryjnych jego wyslizg z zawieszenia;
- zawieszenie wahliwe** – zawieszenie przewodu umożliwiające zmianę jego położenia względem konstrukcji wsporczej w warunkach normalnych, przy działaniu sił poprzecznych i wzdłużnych;
- ogranicznik przepięć** – urządzenie przeznaczone do ochrony aparatury elektrycznej przed przepięciami;
- linia kablowa** - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych,
- trasa kablowa** - pas terenu w którym ułożone są linie kablowe;
- napięcie znamionowe linii** - napięcie międzyprzewodowe na które linia kablowa została zbudowana;
- osprzęt elektryczny linii kablowej** - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia i zakończenia kabli np. głowice kablowe;
- skrzyżowanie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego lub naziemnego;
- osłona kabla** - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabli przed uszkodzeniem mechanicznym, chemicznym i działaniem łuku elektrycznego;
- zbliżenia** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją, specyfikacją techniczną i poleceniami inspektora nadzoru.

2. Materiały

Materiały stosowane przy wykonywaniu przebudowy istniejącej sieci napowietrznej nieizolowanej nn wraz z oprawami oświetleniowymi i przyłączami oraz ochrony istniejącego kabla SN przy ulicach Ustronie i Kolonia Wilsona w Chełmnie:

kable typu YAKY wg PN-93/E-90401;

przewody typu AsXSN wg PN-83/E-90151, PN-IEC-1089, WT-92/K-396;

przewody typu YDY wg PN-87/E-90056;

przewód typu ALYd wg PN-87/E-90054;

przewód Al wg ZN-96/MP-13-K12298.01;

przewód LgYc wg PN-87/E-90054;

przewód L wg ZN-PBP-213:1997;

oprawy oświetleniowe wg PN-83/E-06305;

ograniczniki przepięć wg PN-IEC 61643-1;

płaskownik FeZn wg PN-72/H-93202;

rury Arot wg aprobaty techniczne AT/00-03-0082 oraz AT/99-03-0080;

osprzęt do montażu linii izolowanych nn wg PN IEC 61284

żerdzie wirowane E wg aprobaty techniczne AT-15-5989/2003.

Składowanie materiałów:

Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i oświetlonych.

Osprzęt elektryczny przechowywać w suchych i ciepłych pomieszczeniach najlepiej w opakowaniach fabrycznych. Dostarczać je na budowę sukcesywnie w miarę potrzeb, aby uniknąć zbędnych uszkodzeń.

Przewody izolowane przechowywać w pomieszczeniach suchych i chłodnych.

Oprawy oświetleniowe, źródła światła, osprzęt elektryczny dla linii izolowanych przechowywać w suchych i ciepłych pomieszczeniach najlepiej w opakowaniach fabrycznych. Dostarczać je na budowę w fazie końcowej, aby uniknąć zbędnych uszkodzeń.

Wszystkie zastosowane materiały, zgodnie z ustawą „Prawo budowlane”, muszą być dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania. Materiałami i wyrobami dopuszczonymi do obrotu i powszechnego stosowania są te, dla których wydano certyfikat na znak bezpie-

czeństwa lub dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat lub deklarację zgodności z PN, BN lub aprobatą techniczną.

3. Sprzęt

Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom jakości i wytrzymałości. Powinien mieć ustalone parametry techniczne i być użytkowany zgodnie z wymogami producenta i przeznaczeniem. Maszyny należy uruchamiać dopiero po zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Dokonywać mogą tego tylko przeszkoleni operatorzy z odpowiednimi uprawnieniami. Należy je zabezpieczyć przed dostępem osób niepowołanych i ewentualnym uruchomieniem przez nie.

Sprzęt stosowany przy wykonywaniu przebudowy istniejącej sieci napowietrznej nieizolowanej nn wraz z oprawami oświetleniowymi i przyłączami oraz ochrony istniejącego kabla SN przy ulicach Ustronie i Kolonia Wilsona w Chełmnie:

- ciągnik kołowy o mocy 74 kW
- koparko-spycharka, na podwoziu ciągnika kołowego o pojemności 0,15 m³
- przyczepa dłuźycowa do samochodu o ładowności 10,0 t
- podnośnik montażowy samochodowy hydrauliczny do 12 m
- przyczepa do przewożenia kabli o ładowności 4 t
- przyczepa dłuźycowa do samochodu 4,5 t
- samochód skrzyniowy dostawczy o ładowności do 0,9 t
- samochód samowyładowczy 10-15 t
- wibromłot elektryczny lub spalinowy o mocy do 10 kW z pulpitem sterowniczym
- żuraw samochodowy o udźwigu 4 t .

4. Transport

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu materiałów (szczególnie słupów, kabli, konstrukcji i innych elementów niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót elektrycznych). W czasie transportu należy zabezpieczyć przedmieszczanie się przedmiotów w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu. Załadowanie i wyładowanie słupów, konstrukcji, urządzeń i bębnow z kablami należy prowadzić dźwigami o odpowiedniej nośności i dodatkowo asekurować je linami.

Transport słupów i kabli wykonywać zgodnie z instrukcjami fabrycznymi wytwórców przestrzegając zalecanego zakresu temperatur zewnętrznych.

5. Wykonanie robót

Wykonawca przedstawi głównemu inspektorowi nadzoru i inspektorowi branżowemu projekt organizacji i harmonogram realizacji robót, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywana przebudowa istniejącej sieci napowietrznej nn na niez izolowaną wraz z oprawami oświetleniowymi i przyłączami oraz budowa ochrony istniejącego kabla SN przy ulicach Ustronie i Kolonia Wilsona w Chełmnie. Kierownik budowy wykonawcy musi przed rozpoczęciem robót sporządzić „Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia”. Zatrudnieni pracownicy powinni posiadać odpowiednie przygotowanie zawodowe oraz przeszkolenie bhp, a także powinni oni dysponować środkami ochrony indywidualnej (kaski, ubrania robocze, specjalistyczne obuwie itd.).

5.1. Roboty przygotowawcze

Wszystkie trasy projektowanych linii napowietrznych oraz miejsca lokalizacji nowych słupów musi wyznaczyć według projektu uprawniony geodeta, zwracając szczególną uwagę na zbliżenia i ewentualne kolizje z innymi instalacjami podziemnymi. To samo dotyczy odtworzenia trasy istniejącego kabla SN na odcinku przewidzianym do przełożenia. Miejsca charakterystyczne tras oznaczyć należy palikami geodezyjnymi.

5.2. Roboty instalacyjno-montażowe

Montaż linii napowietrznej w pobliżu innych czynnych instalacji elektrycznych, rurociągów gazowych i innych niebezpiecznych instalacji należy wykonywać z zachowaniem odpowiednich odległości, ze szczególną ostrożnością i po ewentualnym uprzednim uzgodnieniu robót z użytkownikami tych urządzeń i instalacji. Zarówno przebudowę sieci napowietrznej nn jak i przegłębienie kabla SN oraz założenie na nim rur dwudzielnych można wykonać tylko w stanie beznapięciowym.

5.2.1 Roboty ziemne

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Rowy pod kable należy wykonywać ręcznie ze względu na liczne występowanie podziemnego uzbrojenia, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne. Metoda wykonywania wykopów powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod kable zaleca się wykonanie wykopów wąsko przestrzennych. Ich ewentualna obudowa i zabezpieczenie powinno odpowiadać wymaganiom odpowiednich przepisów bhp. Szerokość rowu kablowego na dnie nie powinna być mniejsza od 0,4 m. Zmiany kierunku rowu kablowego należy wykonywać po łuku. Głębokość rowu kablowego powinna być taka, aby po uwzględnieniu ewentualnej warstwy piasku oraz średnicy

kabla odległość górnej powierzchni kabla od powierzchni gruntu nie była mniejsza niż 0,8 m dla kabli SN i 0,7 m dla kabla nn. W trakcie zasypywania wykopów stosować zagęszczanie warstwowe, sprawdzając jednocześnie jego stopień. Miejsca posadowienia słupów linii napowietrznej nn muszą być również wytyczone przez uprawnionego geodetę. Podczas montażu i stawiania słupów w pobliżu urządzeń pod napięciem należy spowodować wyłączenie tych urządzeń. W przypadku niemożliwości ich wyłączenia można pracę wykonywać, lecz należy zachować odległość rzutu poziomego tych urządzeń, odległość najbliższego punktu ruchomego obejmującego stosowany sprzęt wynoszącą, co najmniej 0,5 m od słupów linii napowietrznej nn i 1,5 m od słupów linii napowietrznej SN. Odziomek słupa oraz ustoje powinny być zabezpieczone przed korozją do wysokości, co najmniej 0,2 m nad poziom gruntu. Beton należy zabezpieczyć lakierem bitumicznym. Wykopy pod słupy linii napowietrznej nn powinny być wykonane bez naruszania naturalnej struktury dna wykopu. Przy osadzaniu słupów w gruncie ziemię należy ubijać warstwami. Wskazany jest taki sposób osadzania słupów, aby jak najmniej naruszać naturalną strukturę gruntu. Zaleca się wykonanie wykopów pod słupy linii napowietrznej nn świdrem ziemnym. Głębokość zakopania słupa powinna spełniać warunek $d > h/10 + 0,5$ [m].

5.2.2. Montaż kabli

Kabel nn przyłącza należy układać na głębokości minimum 0,7 m. Kable zaopatrzyć w trwałe oznaczniki, które powinny zawierać symbol i nr ewidencyjny linii, znak użytkownika kabla, rok ułożenia, oznakowanie kabla wg normy. Przy wprowadzaniu kabli do przepustów i rur ochronnych należy pozostawić zapasy kabli długości 2 m. Kabel nn przykryć filią niebieską zgodną z normą. Zbliżenia i skrzyżowania z drogami, oraz z innymi elementami uzbrojenia podziemnego wykonywać zgodnie z N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne sieci kablowe. Projektowanie i budowa”, oraz uzgodnieniami z właścicielami oraz użytkownikami poszczególnych instalacji podziemnych.

5.2.3. Montaż kabli zasilających w rurach i przepustach

Głębokość umieszczenia rur i przepustów w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rur powinna wynosić 0,7 m przy układaniu kabli nn w terenie bez nawierzchni i 1 m przy układaniu kabli w części dróg i ulic przeznaczonych do ruchu kołowego. Rury należy układać ze spadkiem, co najmniej 0,1%. W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel nn. Średnica wewnętrzna rury nie powinna być mniejsza niż 50 mm i jednocześnie nie mniejsza niż 1,5 krotna średnica kabla. Kable w miejscach wprowadzania i wy-

prowadzania z rur powinny być uszczelnione sznurem konopnym i gliną. Rury muszą być ułożone przed wykonaniem robót nawierzchniowych.

5.2.4. Montaż rur dwudzielnych na istniejącym kablu SN

Istniejący kabel SN na odcinkach pomiędzy działkami nr 236 i nr 247/1 oraz pomiędzy działkami nr 247/1 i 251 należy odkopać i spróbować opuścić na maksymalnie możliwą głębokość (minimum 0,8 m wymagane normą N SEP-E-004), pod kablem należy wykonać nową podsypkę z drobnoziarnistego piasku. Następnie kabel należy ostrożnie umieścić w rurze dwudzielnej A160 PS Arot. Dalej rurę przysypać 10 cm warstwą drobnoziarnistego piasku i oznakować trasę przebiegu kabla folią czerwoną. Kabel w miejscach wprowadzania i wyprowadzania z rur powinien być uszczelniony sznurem konopnym i gliną. Całość operacji nałożenia rur dwudzielnych należy wykonać przed realizacją robót nawierzchniowych.

5.2.5. Montaż linii napowietrznej izolowanej nn

Istniejące słupy na st. 8/1, 8/2 i 8/3 przy ul. Ustronie kolidujące z przebudowywaną jezdnią wraz z linia napowietrzną nieizolowaną Al 4x50+2x25 mm² należy zdemontować. Zdemontować również istniejące przyłącza napowietrzne nieizolowane i izolowane (4 kpl. nieizolowane i 2 kpl. izolowane). W to miejsce zgodnie z wydanymi warunkami przebudowy urządzeń elektroenergetycznej, wybudować od istniejącego słupa narożno-rozgałęźnego RNR-10 (ŻN-10) st. 8 nową linię izolowaną napowietrzną AsXSn 4x50+25 mm² o długości 108 m poprzez słupy P1-10,5 st. 8/1, N3-10,5 st. 8/2 i N3-10,5 st. 8/3 do słupa K2-10,5 (E-10,5/6) st. 8/4. Z projektowanej linii izolowanej zasilić wszystkich dotychczasowych odbiorców. Projektowany przewód AsXSn 4x50+25 mm² zakończyć na istniejącym słupie RNR-10 st. 8 i dalej połączyć jego końcówki z istniejącą linią Al 4x50A + 2x25 mm² (również przebudowywaną) zaciskami SL 9.21 Ensto Pol. Do budynków mieszkalnych na poszczególnych działkach budowlanych przy ul. Ustronie wykonać przyłącza przewodami izolowanymi AsXSn 2x25 lub AsXSn 4x25 mm². Na budynkach przewody przyłączy zakończyć na hakach płytkowych SOT 28.2, a dalej połączyć z istniejącymi wzł-tami zaciskami SL 9.21 Ensto Pol. Dla projektowanych słupów stosować ustoje typu U1 (dla słupa przelotowego) i U2 (dla słupów narożnych i krańcowego) - dla gruntu średniego. Na skrzyżowaniach z ulicą Ustronie dla linii podstawowej oraz dla przyłączy zgodnie z normą N SEP-E-003 zachować od powierzchni jezdni odległość minimum 6,0 m. Dla przewodów linii izolowanej AsXSn 4x50+25 mm² przyjęto naprężenie 17,5 MPa, zaś dla przyłączy AsXSn 2x25 mm² od 32,5 MPa, a dla przyłączy AsXSn 4x25 mm² 22,5 MPa. W odgałęzieniu ul. Kolonia Wilsona od słupa RNR-9 (ŻN-9) st. 2 do słupa K-10,5/10 (E-10,5/10) st. 2/1, dla zasilenia projektowanej na st. 2/1 nowej oprawy oświetlenio-

wej SGS 102/150 Malaga wykonać dodatkowe podwieszenie przewodu AsXSn 2x25 mm² o długości 52m.

5.2.6. Montaż linii napowietrznej niez izolowanej nn

Istniejące słupy na st. 7, 6 i 5 przy ul. Kolonia Wilsona kolidujące z przebudowywaną jezdnią wraz z linią napowietrzną niez izolowaną Al 4x50+2x25 mm² na odcinku od słupa RNR-10 st. 8 do słupa PP-10 st. 4 należy zdemontować. Zdemontować również istniejące przyłącza napowietrzne niez izolowane i kablowe (7 kpl. niez izolowane i 1 kpl. kablowe). Nowe słupy wirowane P1-10,5 st. 7, P1-10,5 – st. 8 i N4-10,5 st. 5 wbudować wzdłuż granicy działki drogowej w sposób niekolidujący z modernizowaną ulicą. Stosować ustoje typu U1 (dla słupów przelotowych) i U2 (dla słupa narożnego) - dla gruntu średniego. Na projektowanych słupach pomiędzy stanowiskami 4 i 8 ponownie zamontować zdemontowane uprzednio przewody Al 4x50 + 2x25 mm² o długości 171 m. Przewody te należy wydłużyć w prześle pomiędzy stanowiskami 7 i 8 o 2 m stosując złączki samozaciskowe GL406 A dla przewodów 50 mm² i GL4042 A dla przewodów 50 mm² firmy Fargo. Z przebudowanej linii niez izolowanej zasilić wszystkich dotychczasowych odbiorców. Do budynków mieszkalnych na poszczególnych działkach budowlanych przy ul. Kolonia Wilsona wykonać nowe przyłącza przewodami izolowanymi AsXSn 2x25 lub AsXSn 4x25 mm². Na budynku mieszkalnym na działce nr 251 i na garażu na działce nr 253 zabudować nowe stojaki dachowe WR 2 o wysokości 4m, zaś na pozostałych budynkach przewody przyłączy zakończyć na hakach płytkowych SOT 28.2, a dalej przewód przyłącza połączyć z istniejącymi wzm-tami zaciskami SL 9.21 Ensto Pol. Kabel na słupie P1-10,5 st. 7 do wysokości 2,0 m nad poziomem gruntu chronić rurą stalową ocynk Φ 50, mocowaną do słupa taśmami z klamerkami COT37 + COT36 co 0,85 m. Następnie mocować go do słupa uchwyty ZUK-1 z taśmą TKUV 12/3 produkcji Ergom Łódź. Uchwyty ZUK-1 mocować taśmami z klamerkami COT37 + COT36 co 0,7 m. Kabel zakończyć na słupie bezgłowicowo, zginając jego końcówkę w dół. Do linii napowietrznej podłączyć go zaciskami odgałęźnymi przebijającymi izolację SL9.21. Projektowaną linię napowietrzną niez izolowaną wybudować zgodnie z PN-E-05100-1, zaś izolowane przyłącza zgodnie z N SEP-E-003. Na skrzyżowaniach z ulicą Kolonia Wilsona dla linii podstawowej oraz dla przyłączy zgodnie z normami PN-E-05100-1 i N SEP-E-003 zachować od powierzchni jezdni odległość minimum 6,0 m. Dla przewodów przyłączy AsXSn 2x25 mm² przyjęto naprężenie 32,5 MPa, a dla przyłączy AsXSn 4x25 mm² 22,5 MPa. W linii głównej Al 4x50+2x25 mm² zastosować naprężenie 45 MPa i 60MPa. Na skrzyżowaniach z ulicą Kolonia Wilsona dla linii podstawowej oraz dla przyłączy zgodnie z normą N SEP-E-003 zachować od powierzchni jezdni odle-

głość minimum 6,0 m. Dla przewodów linii izolowanej AsXSn 4x50+25 mm² przyjęto napięcie 17,5 MPa, zaś dla przyłączy AsXSn 2x25 mm² od 32,5 MPa, a dla przyłączy AsXSn 4x25 mm² 22,5 MPa.

5.2.7. Montaż opraw oświetleniowych i osprzętu elektrycznego.

Na słupy na st. 8/1, 8/3 i 8/4 przy ul. Ustronie przenieść zdemontowane uprzednio oprawy oświetleniowe SGS 203. Oprawy te montować nad linią na wysięgnikach Wo-4 o wysokości 0,7 i wysięgu 1 m z elementami usztywniającymi Ew. Dla zabezpieczenia opraw na słupach zabudować bezpieczniki BiWts 6 A w podstawach napowietrznych izolacyjnych SPIN 551/25. Bezpiecznik ten jest przystosowany do zawieszania na linii izolowanej i jest wyposażony w odpowiedni przewód i zacisk przebijający izolację SPIN 532 do podłączenia do linii głównej. Połączenie od bezpiecznika do oprawy wykonać przewodem LgYc 2,5 mm² (kolor czarny). Podobne połączenie wykonać zaciskiem SL 9.21 od przewodu PEN linką ALYd 16 mm² do wysięgnika i dalej poprzez zacisk tulejowy ZUP-5 na wysięgniku do oprawy przewodem LgYc 2,5 mm² (kolor niebieski). Na słupy na st. 7, 6 i 5 ul. Kolonia Wilsona przenieść zdemontowane uprzednio oprawy oświetleniowe SGS 203. Oprawy te montować nad linią na wysięgnikach Wo-4 o wysokości 0,7 i wysięgu 1 m z elementami usztywniającymi Ew. Dla zabezpieczenia opraw na słupach zabudować bezpieczniki BiWts 6 A w podstawach napowietrznych izolacyjnych SPIN 550/25. Bezpiecznik ten jest przystosowany do zawieszania na linii i jest wyposażony w odpowiedni przewód oraz zacisk SPIN 532 do podłączenia do linii głównej. Połączenie od bezpiecznika do oprawy wykonać przewodem LgYc 2,5 mm² (kolor czarny). Podobne połączenie wykonać zaciskiem SL 2.11 od przewodu PEN linką ALYd 16 mm² do wysięgnika i dalej poprzez zacisk tulejowy ZUP-5 na wysięgniku do oprawy przewodem LgYc 2,5 mm² (kolor niebieski). Na słupie K-10,5/10 (E-10,5/10) st. 2/1 oprawę montować nad linią na wysięgniku Wo-4 o wysokości 0,7 i wysięgu 1 m z elementem usztywniającym Ew. Dla zabezpieczenia oprawy na słupie zabudować bezpiecznik BiWts 6 A w podstawie napowietrznej izolacyjnej SPIN 551/25. Bezpiecznik ten jest przystosowany do zawieszania na linii izolowanej i jest wyposażony w odpowiedni przewód i zacisk przebijający izolację SPIN 532 do podłączenia do linii głównej. Połączenie od bezpiecznika do oprawy wykonać przewodem LgYc 2,5 mm² (kolor czarny). Podobne połączenie wykonać zaciskiem SL 9.21 od przewodu PEN linką ALYd 16 mm² do wysięgnika i dalej poprzez zacisk tulejowy ZUP-5 na wysięgniku do oprawy przewodem LgYc 2,5 mm² (kolor niebieski).

Przed zamocowaniem opraw na wysięgnikach należy sprawdzić ich działanie oraz prawidłowość połączeń. Oprawy na słupach montować po ich ustawieniu. Oprawy montować w spo-

sób trwałe, uniemożliwiający ich obrót czy też przechył na skutek działania siły wiatru. Źródła światła do opraw należy zamontować po całkowitym zainstalowaniu opraw i ustawieniu słupów.

5.2.8. Montaż instalacji ochrony przeciwprzebieciowej i przeciwporażeniowej

Na słupie K2-10,5 st. 8/4 zamontować ograniczniki przepięć 4xBOP-0,5/5, a przy słupie wykonać uziom P2 o rezystancji $R < 10 \Omega$. Na słupie RNR-10 nr 5/10 zabudować również ograniczniki 4xBOP 0,5/5 – od strony przyłączenia projektowanej linii izolowanej. Przy słupie wykonać uziom typu P2 o oporności mniejszej od $R < 10 \Omega$. Na słupie P1-10,5 st. 7, z którego sprowadzany jest kabel YAKY 4x35 mm² przyłącza do budynku nr 53, zamontować ograniczniki przepięć BOP-0,5/5, a przy słupie wykonać uziom P2 o rezystancji $R < 10 \Omega$. Należy wykonać uziomy punktu PEN w słupach końcowych linii oświetleniowej. Głębokość zakopania bednarki ocynkowanej minimum 0,6 m. Przy wykonywaniu uziomów pionowych pograżanych stosować pręty ocynkowane. Wszelkie połączenia w ziemi zabezpieczyć antykorozyjnie. Przed zasypaniem uziomów sprawdzić ich zgodność wykonania z dokumentacją projektową. W trakcie zasypywania wykopów stosować zagęszczanie warstwowe, sprawdzając jednocześnie jego stopień. Ochrona przed dotykiem pośrednim przez zastosowanie samoczynnego wyłączenia w układzie sieci TN-C, polega na połączeniu części dostępnych przewodzących z uziemionym przewodem ochronnym PEN, powodującym odłączenie zasilania w warunkach zakłóceń.

6. Kontrola jakości robót

W czasie wykonywania robót należy wykonać czynności;

- sprawdzenie usytuowania stanowisk słupów;
- sprawdzenie uziomów przed zasypaniem i jakości połączeń spawanych;
- sprawdzenie ułożenia kabli nn przed zasypaniem;
- sprawdzenie ułożenia kabla SN i prawidłowości założenia rur dwudzielnych przed zasypaniem;
- sprawdzenie jakości wykonanych połączeń napowietrznych izolowanych i nieizolowanych.

Po zakończeniu robót należy wykonać czynności:

- sprawdzenie stanu przewodów, osprzętu, opraw oświetleniowych;
- sprawdzenie ciągłości żył i przewodów oraz zgodności faz;
- sprawdzenie poprawności wykonania ochrony przed dotykiem pośrednim;
- sprawdzenie pracy urządzeń napięciem;

- pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej;
- pomiary rezystancji uziomów dodatkowych przewodu PEN;
- pomiary rezystancji izolacji kabli i przewodów.

Badania powinny obejmować następujące aparaty:

- ograniczniki przepięć.

7. Obmiar robót

Obmiaru robót należy dokonywać w oparciu o dokumentację projektową i ewentualne dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez inspektora nadzoru i Inwestora. Jednostką obmiarową dla kabli, rur i linii napowietrznych jest m. (metr) dla danego przekroju, dla opraw oświetleniowych kpl. (komplet ze źródłem światła) dla danego rodzaju opraw, dla przyłączy i osprzętu kpl. (komplet) dla danego rodzaju przyłącza i osprzętu.

8. Odbiór robót

8.1. Odbiór częściowy

W trakcie realizacji robót montażowych należy dokonać odbioru:

- ułożenia kabli w ziemi przed zasypaniem;
- usytuowania słupów linii napowietrznej przed zasypaniem;
- założenia rur dwudzielnych na kablu SN przed zasypaniem;
- montażu uziomów przed zasypaniem.

8.2. Odbiór końcowy

Przy dokonywaniu odbioru końcowego należy:

- sprawdzić zgodność robót z umową, dokumentacją, warunkami, normami i przepisami;
- sprawdzić udokumentowanie jakości robót z odpowiednimi protokołami prób montażowych (w tym protokoły zagęszczeń gruntu);
- dokonać oględzin nowozabudowanych linii napowietrznych izolowanych i nieizolowanych;
- ustalić warunki przekazania instalacji do eksploatacji i załączenia napięcia;
- dokonać próbnego załączenia pod napięcie;
- sporządzić protokół z odbioru z podaniem wniosków i ustaleń.

9. Podstawa płatności

Płatność za m (metr) linii napowietrznej nieizolowanej, linii napowietrznej izolowanej, kabla, przewodów uziemiających, uziomów powierzchniowych, uziomów pionowych, rur i rur dwudzielnych, za szt. (sztukę) dla słupów, poprzeczników, izolatorów, ograniczników przepięć, wysięgników, przyłączy napowietrznych i stojaków dachowych, za kpl. (komplet) opraw

oświetleniowych, bezpieczników napowietrznych - należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie atestów, certyfikatów, aprobat technicznych producentów i oględzin sprawdzającego.

Zgodnie z dokumentacją techniczną „Przebudowa istniejącej sieci napowietrznej nn oraz ochrona istniejącego kabla SN kolidujących z nowoprojektowanymi i modernizowanymi ulicami Ustronie i Kolonia Wilsona w Chełmnie” należy wykonać tj.:

- demontaż linii napowietrznej nieizolowanej na ul. Ustronie - 1 kpl.;
- demontaż linii napowietrznej nieizolowanej na ul. Kolonia Wilsona - 1 kpl.;
- montaż słupów wirowanych - 7 kpl.;
- montaż poprzeczników - 3 kpl.;
- montaż izolatorów N-80/2 - 12 kpl.;
- montaż izolatorów S-80/2 - 12 kpl.;
- montaż przewodu AsXSn 4x50+25 mm² - 0,108 km;
- montaż przewodu Al 50 mm² z demontażu - 0,692 km;
- montaż przewodu Al 25 mm² z demontażu - 0,346 km;
- montaż przewodu Al 50 mm² - 0,008 km;
- montaż przewodu Al 25 mm² - 0,004 km;
- montaż przewodu oświetleniowego AsXSn 2x25 mm² - 0,054 km.;
- montaż wysięgników Wo-4 - 7 kpl.;
- montaż podstaw bezpiecznikowych słupowych Spin 551/25 - 7 kpl.;
- montaż opraw SGS 203/150 z demontażu - 6 kpl.;
- montaż oprawy SGS 102/150 - 1 kpl.;
- montaż przyłączy AsXSn 2x25 mm² - 8 kpl.;
- montaż przyłączy AsXSn 4x25 mm² - 5 kpl.;
- montaż stojaków ściennych dla przyłączy - 2 kpl.;
- ułożenie rur SRS 75 w ziemi - 8 m;
- montaż przyłącza kablowego YAKY 4x25mm² - 23 m;
- montaż ograniczników przepięć BOP 0,5/5 - 12 szt.;
- montaż płaskownika FeZn 20x4 mm na słupie - 24 m;
- montaż płaskownika FeZn 25x4 mm w ziemi - 36 m;
- montaż pręta ocynk Φ 18 mm w ziemi - 60 m;
- montaż przewodu oświetleniowego AsXSn 2x25 mm² - 0,054 km.;

- montaż rur dwudzielnej A160PS – 86 m.

Ceny jednostkowe są pełnym wynagrodzeniem za dostarczenie i wbudowanie wszystkich materiałów użytych do budowy linii napowietrznej nn nieizolowanej, linii napowietrznej nn izolowanej, linii kablowej nn, do wbudowania opraw oświetleniowych, rur dwudzielnych i osprzętu oraz za robociznę, sprzęt i wszystkie inne czynności niezbędne do należytego wykonania robót.

Cena jednostkowa obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze;
- dostarczenie materiałów;
- wykonanie wykopów;
- ustawienie słupów;
- ułożenie rur;
- ułożenie rur dwudzielnych;
- wykonanie instalacji uziomowej;
- montaż opraw oświetleniowych;
- montaż ograniczników przepięć;
- podłączenie przewodów zasilających i odpływowych;
- prace wykończeniowe;
- prace regulacyjne i pomiarowe;
- doprowadzenie terenu do pierwotnego stanu;
- wykonanie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej.

W cenie realizacji obiektu mieści się też wykonanie dokumentacji powykonawczej linii napowietrznych, kablowych i oświetlenia zewnętrznego.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-83/E-06305	Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania;
PN-93/E-90401	Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV;
PN-90/E-05023	Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi;
PN-87/E-90056	Przewody wielożyłowe o wspólnej izolacji polwinitowej;

PN-EN 60529	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP);
PN-IEC 61239	Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa;
PN-IEC 60364-6-61	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie odbiorcze;
PN-91/E-05010	Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych
PN-88/E-08501	Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa
PN-E-05100-1	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i Budowa.
N SEP-E-001	Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
N SEP-E-003	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi.
N SEP-E-004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

10.2. Inne dokumenty

- Ustawa „Prawo budowlane” z dnia 7 lipca 1994r. z późniejszymi zmianami;
- Ustawa „Prawo energetyczne” z dnia 10 kwietnia 1997r. z późniejszymi zmianami;
- Ustawa o ogólnym bezpieczeństwie produktów z 12 grudnia 2003r. (Dz.U.03.229.2275);
- Ustawa o systemie oceny zgodności z dnia 30 sierpnia 2002r. z późniejszymi zmianami;
- Ustawa wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004r. (Dz.U.04.92.881);
- Ustawa o normalizacji z dnia 12 września 2002r. z późniejszymi zmianami;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.02.75.690, zm. Dz.U.04.109.1156 +) – dział IV – wyposażenie techniczne budynków – rozdział 8 – instalacje elektryczne
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U.03.47.401)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004r. w sprawie aprobat oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz.U.04.249.2497);

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego;
- Katalog do projektowania linii nn z przewodami izolowanymi samonośnymi na żerdziach wirowanych i ŻN o przekrojach 25-120 mm² LnNi ENSTO Poznań 2004r.;
- "Album linii napowietrznych nn z przewodami gołymi AL 25-95 mm² na słupach ŻN" Lnn PTPIREE Poznań;
- "Album linii napowietrznych nn z przewodami gołymi AL 25-95 mm² na żerdziach wirowanych" Lnn Tom II i III PTPIREE Poznań.