

- szafka oświetleniowa np. SO-2/3w3 z programatorem cyfrowym np. CPA 4.0 (Elcom) (lub równoważna) – 1kpl.,
- rury ochronne Arot DVK 50 – 28m,
- rury ochronne Arot SRS 50 – 193m,

## **6. Zasilanie i pomiar energii elektrycznej**

Zgodnie z wydanymi przez ENERGA – OPERATOR S.A. warunkami przyłączenia, zasilanie odbywać się będzie z istniejącego (po uprzedniej wymianie na P2-Rs/LZR/F) złącza kablowego ZK (2Z-004203) (realizowanego według oddzielnego opracowania), które posadowione jest na dz. nr 222 z bezpośrednim dostępem od strony drogi gminnej. Oświetlenie zasilane będzie z projektowanej szafy oświetleniowej SO-2 typu np. SO-2/3w3 z programatorem cyfrowym np. CPA 4.0 (Elcom); Poszczególne lampy podłączać naprzemiennie do faz linii zasilających zgodnie ze schematem E-02. Pomiar energii elektrycznej zainstalowany będzie w istniejącym złączu kablowym ZK (2Z-004203). Schemat oświetlenia ulicznego przedstawiono na rys. E-02, zaś lokalizację słupów, oraz trasy linii kablowych na rys. E-01.

## **7. Układanie kabli oświetleniowych**

Projektowane kable oświetleniowe nn-0,4 kV typu YAKXS 4x35mm<sup>2</sup>, należy układać w rowie kablowym na głębokości 0,9m (obostrzenie Urzędu Gminy Grudziądz) i szerokości 0,4m, natomiast pod pasami drogowymi w rurach ochronnych Arot SRS 50 na głębokości 1,2m (górna część kabla). Kable układać na 10 cm podsypce z piasku. Układać linią falistą z zapasem (4% długości wykopu), wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Razem z kablami (w odległości 0,2m) ułożyć bednarkę FeZn30x4mm na całej długości, którą należy podłączyć (poprzez przykręcenie, lub za pomocą przewodu miedzianego 16mm<sup>2</sup>) do wszystkich projektowanych lamp oraz szafki oświetleniowej. Proj. taśmę FeZn30x4mm układać przed nasypem pierwszej podsypki. Na kablach zakładać opaski kablowe OKI co 10m (zawierające dane opisowe tj. typ kabla, przekrój, długość, oznaczenie trasy kabla, skąd, dokąd, rok ułożenia i wykonawcy), następnie przysypać kabel warstwą piasku o grubości 0,1m dosypując rodzimą ziemię grubości 0,15 m. Po trasie kabla ułożyć w wykopie folię koloru niebieskiego o grubości co najmniej 0,5mm i szerokości 25cm. Na końcach kabla pozostawić zapas kabla co najmniej 1,5m w pętli otwartej. Szafkę oświetleniową i słupy oświetleniowe poszczególnych obwodów należy uziemić poprzez wykonanie uziomów prętowych (przyspawanie dodatkowo po jednej sztuce pręta na każdy słup i szafkę). Dopuszczalna odporność uziemienia nie powinna przekroczyć wartości 10Ω.

Skrzyżowanie proj. kabli oświetleniowych z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem terenu należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami, tj. przy zachowaniu minimalnych odległości wg N SEP-E-004). Dopuszcza się zmniejszenia powyższych odległości pod warunkiem zastosowania osłon staczających i uzgodnienia odstępstwa z użytkownikami obiektów.

Miejsca zbliżeń, skrzyżowań projektowanych kabli oświetleniowych z istniejącymi mediami, wjazdami, korzeniami drzewnymi, zabezpieczyć rurami typu Arot DVK 50, oraz Arot SRS 50. Sposób ułożenia (przecisk sterowany lub ułożenie zwykłe) i długości projektowanych rur ochronnych, wykonać zgodnie z rys. E-01 oraz zestawieniem materiałów. Głębokość układania przy przejściach pod jezdnią powinna być taka, aby pokrycie nie było mniejsze niż 1,2m od powierzchni drogi do górnej krawędzi rury osłonowej. Długość rury osłonowej powinna być taka dobrana, aby zapewnić ochronę na całej szerokości jezdni oraz dodatkowo na długości minimum 0,5m po obu stronach drogi. Rury ochronne uszczelnić przed zamulaniem pianką montażową W czasie układania kabla w rurach osłonowych stosować kapturki ochronne np. ET-50 firmy Arot. Przez wzgląd na ingerencję w pas drogowy, po wykonaniu prac energetycznych, należy wykonać mechaniczne zagęszczenie gruntu (na całej długości linii kablowych) na dł. 1326 m (pow. ok. 530m<sup>2</sup>), przywracając teren do stanu przed inwestycją.

## **8. Montaż i stawianie słupów**

Jako słupy oświetleniowe zastosowano konstrukcje stalowe okrągłe, stalowe ocynkowane, spawane metodą spawania wzdłużnego ze szwem niewidocznym, dł. 8m z wysięgnikiem 1m o nachyleniu 5 stopni produkcji VALMONT, które usytuowano obustronnie wzdłuż jezdni w odległości około 0,5m od jej granicy. Przed ustawieniem słupa należy sprawdzić stan połączenia metalicznego między rurą wierzchołkową a ramą wnętrza słupa, oraz ciągłość połączenia przewodów. Słupy ustawić w taki sposób aby wnętrza z tablicami tworzyły kąt 120 stopni od osi pokrywającej się z wysięgnikiem. Jako posadowienie słupów oświetleniowych zastosowano fundamenty betonowe F120/43 /0,3x0,3x120/ wraz z kapturkami i śrubami, produkcji PRIMA BUD. Fundamenty i dolną część słupa na długości ~0.3m

od jego stopy malować Abizolem. Końcówki kablowe osłonić rurką izolacyjną termokurczliwą z wyjątkiem płaszczyzny styku połączenia śrubowego, zachowując kolory żył kabla. We wnękach zastosować złącza słupowe izolacyjne IZK-4 wraz z wkładkami topikowymi D01/gL 6A jako zabezpieczenie dla źródeł światła. Połączenie poszczególnych złączy słupowych z oporami wykonać przewodami YDY 3x1,5mm<sup>2</sup>. Numerację słupów wykonać zgodnie z rys. E-01 i E-02.

Słupy obliczono na przenoszenie obciążenia wynikającego z zawieszenia opraw i wysięgników, oraz parcia wiatru dla I strefy wiatrowej, zgodnie z PN-E 05100. Zaprojektowane oświetlenie spełnia wymogi Polskiej Normy PN-E 02032.

Wszystkie słupy, wysięgniki i oprawy oświetleniowe muszą być znakowane znakiem CE na zgodność z PN-EN potwierdzone certyfikatem WE, posiadać aktualną aprobatę techniczną wydaną przez instytucję do tego upoważnioną, na podstawie której zostanie wystawiona krajowa deklaracja zgodności.

## **9. Montaż opraw oświetleniowych**

Oprawy na słupach należy montować po ustawieniu słupów. Do oświetlenia ulic zaprojektowano oprawy typu oprawa TECEO1/16LED/5102/36W – producent Schreder (oprawy w projekcie wyposażone są w funkcję CLO – utrzymania stałego strumienia świetlnego LED w czasie. Oprawa w momencie pierwszego załączenia pracuje z obniżoną mocą (przedstawioną w obliczeniach), która sukcesywnie rośnie w miarę upływu czasu, aż do osiągnięcia pełnej mocy (znamionowej) po upływie np. 100 tys. godzin pracy). Parametry techniczne oprawy drogowej zobrazowano na końcu opracowania technicznego. Projektowane oprawy montować na poprzednio opisanych wysięgnikach jedno i dwuramiennych. Połączenie oprawy na słupie, wykonać przewodem typu YDY 3x1,5mm<sup>2</sup>. Instalację wykonać zgodnie z wymogami PN-IEC 60364-4-482 oraz PN-IEC 60464 tj. w sieci typu „TN-C”. Schemat podłączenia, oraz wszelkie informacje na temat zastosowanej oprawy umieszczone są w karcie katalogowej TECEO. Należy dokonać sprawdzenia rzeczywistego rozkładu oświetlenia dokonując pomiarów światłości przed wykonaniem prac jak i po ich zakończeniu.

## **10. Ochrona od porażen**

Podstawowa ochrona przed porażeniami realizowana jest w instalacji poprzez izolację oraz osłony izolacyjne. Jako dodatkowy środek ochrony przed porażeniem, projektuje się szybkie wyłączenie zasilania (układ sieci TN-C). Do przewodu ochronnego PE należy podłączyć wszystkie metalowe konstrukcje. Projektowane oprawy wykonane są w II klasie ochronności i nie należy ich łączyć z przewodem ochronnym.

## **11. Uwagi realizacyjne**

- Trasy projektowanych kabli przebiegają przez tereny z uzbrojeniem podziemnym uwidocznionym na planszy, w związku z czym, wykonując wykopy mechaniczne, zachować wszelkie warunki ostrożności, mając świadomość, że wszystkie znajdujące się pod powierzchnią ziemi sieci są eksploatowane, a kable są pod napięciem. W celu dokładnej inwentaryzacji istniejącego uzbrojenia podziemnego należy wykonywać próbne przekopy;
- Trasy projektowanych odcinków kabli, przed rozpoczęciem wykopów musi wyznaczyć uprawniony geodeta;
- Wykonanie tras kablowych można rozpocząć dopiero gdy uprawniony geodeta stwierdzi że teren wzdłuż projektowanej trasy posiada projektowane rzędne;
- Kable projektowane można układać w ziemi przy temperaturze nie niższej niż 0°C;
- Odległość projektowanych kabli od innych kabli lub występującego uzbrojenia podziemnego, powinna być zgodna z wymaganiami normy PN-76/E-05125;
- Po ułożeniu kabli a przed zasypaniem, należy:
  1. sporządzić operat geodezyjny,
  2. przeprowadzić badania:
    - a). ciągłości żył
    - b). pomiaru oporności izolacji
  3. inspektor nadzoru dokona odbioru robót zanikających,
  4. kierownik robót sprowadzi wszystkich gestorów istniejącego uzbrojenia podziemnego w celu odbioru miejsc kolizji projektowanych instalacji z ich uzbrojeniem.
- Po zasypaniu kabli należy zagęścić grunt na całej długości trasy uzyskując zagęszczenie Id 65 natomiast w pasach drogowych Id 90 tj. zgodnie z przepisami. Z w/w prac należy przedstawić protokoły badań;
- Prace wykonać zgodnie z rozporządzeniem Ministra Górnictwa i Energetyki z 9.05.1970r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w zakładach energetycznych oraz w innych zakładach przy urządzeniach elektroenergetycznych (Dz.U. Nr 14, poz. 125, z 1974r Nr12, poz72);