

<p>obiekt: <b>Cmentarz Komunalny „Wrocław- Oporów”</b></p>	<p style="text-align: right;">jednostka projektowania:</p> <p><b>S I E R G I E J</b></p> <p><b>s t u d i o</b></p> <p><b>a r c h i t e k t u r y</b></p> <p><b>Biuro: ul. Powstańców Śląskich 5/411</b>  <b>53-332 WROCŁAW</b>  <b>tel/fax : +71/332.62.30</b>  <b>tel. kom. : 604.539.771</b>  <b>Siedziba: ul. Brzozowa 5</b></p> <p style="text-align: right;"><b>46-020 Czarnowąs</b></p>
<p>lokalizacja: <b>Wrocław - obszar ograniczony ul. Awicenny, terenami kolejowymi, rz. Ślężą, odcinkiem ul. Jordanowskiej i naturalnym ciekiem wodnym.</b></p>	
<p>inwestor: <b>Gmina Wrocław, Wydział Inżynierii Miejskiej</b>  <b>Ul. G. Zapolskiej 2/4, 50-032 Wrocław</b></p>	
<p>temat: <b>Budowa Cmentarza Komunalnego „Wrocław-Oporów”</b></p>	
<p>branża: <b>elektryczna i teletechniczna</b></p>	
<p>stadium: <b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH (ST)</b></p>	<p>nr projektu: <b>0707</b></p>
<p>część: <b>PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU – ETAP 2</b></p>	<p>tom: <b>TOM ST.E2.E/T</b></p>

branża	imię, nazwisko	nr uprawnień	podpis
<p><b>elektryczna i teletechniczna</b></p> <p>projektant</p>	<p><b>mgr inż. Krystyna Stanclik</b></p>	<p><b>440/77/Wwm</b>  <b>172/DOŚ/09</b></p>	
Data opracowania projektu		<b>lipiec 2010 roku</b>	

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące II etapu wykonania i odbioru budowy i przebudowy sieci elektrycznych i teletechnicznych znajdujących się w obrębie projektowanego Cmentarza Komunalnego „Wrocław-Oporów”.

### **1.2. Zakres robót**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót elektrycznych i obejmują:

- budowy oświetlenia projektowanych ulic 2KZ1/2, 3KD 7KD, dróg wewnętrznych nr 1÷3, parkingów nr 1, 4÷6, ciągów pieszo-rowerowych, alejek parkowych oraz cmentarza, budowy oświetlenia projektowanych ulic 2KZ1/2, 8KZ1/2, parkingów nr 2 i 3, ciągów pieszo-rowerowych, alejek
- przebudowy istniejącego oświetlenia drogowego przy zbiegu ulic Ostrowskiego i Krzemienieckiej,
- przebudowy istniejących kabli nn i SN należących do EnergiPro S.A.,
- budowy Miejskich Teletechnicznych Kanałów Kablowych (MTKK) wzdłuż ulic 2KZ1/2 wraz z przyłączami do projektowanej kanalizacji SDIP oraz budynków obsługujących cmentarz,
- budowy Kanalizacji dla Systemu Dynamicznej Informacji Pasażerskiej (SDIP),
- przebudowy istniejącej sieci teletechnicznej należących do Telekomunikacji Polskiej S.A.,
- montażu instalacji SDTV,
- montażu instalacji domofonowej.

Trasy linii kablowych, rozmieszczenie urządzeń, opraw i słupów oświetleniowych pokazano na planie zagospodarowania terenu (planie sytuacyjnym 1:500).

### **1.3. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność robót z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną oraz obowiązującymi przepisami i normami.

Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Kierownika Budowy.

## **1.6. Opis ogólny projektowanego zakresu robót**

### **1.6.1 CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA**

- Zasilanie urządzeń w terenie

Zasilanie dla urządzeń znajdujących się na terenie II etapu budowy – hydroforu H2 i pompy głębinowej P2 – należy wykonać kablami YKY(żo), 1kV wyprowadzonymi z rozdzielnic głównej budynku C+D która została wykonana w I etapie budowy. Kable w wykopie należy prowadzić wspólnie z kablami oświetlenia terenu cmentarza.

- Oświetlenie cmentarza

Oświetlenie terenu cmentarza w drugim etapie należy wykonać jako kontynuację obwodów nr 6, 7, 8 i 9, kablem YAKY 4x35mm<sup>2</sup>, 1kV ze słupów zamontowanych w pierwszym etapie – słupy 4/6-1, 4/7-1, 4/8-1 i 4/9-1. Słupy oświetleniowe należy posadzić na fundamentach betonowych i wyposażić w tabliczki zaciskowo-zabezpieczeniowe. Słupy należy łączyć ze sobą bednarką FeZn 25x4mm układaną w jednym wykopie z kablem oświetleniowym w odległości 25cm od kabla.

- Oświetlenie alejek parkowych

Oświetlenie alejek parkowych znajdujących się w drugim etapie należy wykonać jako kontynuację obwodów nr 1 i 2 kablem YAKY 4x35mm<sup>2</sup>, 1kV wyprowadzonym ze słupów zamontowanych w pierwszym etapie – słupy 3/1-2 oraz 3/2-34. Słupy oświetleniowe należy posadzić na fundamentach betonowych i wyposażić w tabliczki zaciskowo-zabezpieczeniowe. Słupy należy łączyć ze sobą bednarką FeZn 25x4mm układaną w jednym wykopie z kablem oświetleniowym w odległości 25cm od kabla.

- Oświetlenie drogowe

Oświetlenie dróg i ciągów pieszo-rowerowych znajdujących się w drugim etapie należy wykonać jako kontynuację obwodów nr 1 i 2 z szafki SO2, kablem YAKY, 1kV wyprowadzonym ze słupów zamontowanych w pierwszym etapie – słupy 2/1-5, 2/1-35 oraz 2/2-30, oraz obwodów od 1 do 5 wyprowadzonych z szafki oświetleniowej SO1, którą należy zasilic z szafki TL1 przy której będzie zamontowana. Szafki oświetleniowe należy uziemić poprzez zastosowanie uziomu pionowego – 3xR2,5", l=3m;

Słupy należy posadzić na fundamentach betonowych i wyposażić w tabliczki zaciskowo-zabezpieczeniowe. Słupy należy łączyć ze sobą bednarką FeZn 25x4mm układaną w jednym wykopie z kablem oświetleniowym w odległości 25cm od kabla. Rezystancja uziemienia winna wynosić  $R_{u} \leq 10 \Omega$ .

Projektowane słupy oświetleniowe należy zabezpieczyć poprzez malowanie powłoką antyplakatową i antygraffiti o wysokości do 3m od nawierzchni terenu w technologii trwałego zabezpieczenia – „HLG System”. Przed wykonaniem powłoki HLG na słupach należy nanieść numerację uzgodnioną na etapie realizacji inwestycji w ZDiUM.

Oświetlenie drogowe zaprojektowano w układzie TN-C. Przewody ochronne stanowiąc będą żyły neutralno-ochronne „PEN” w kablach. We wnękach słupów przewody neutralno-ochronne „PEN” przyłączone będą do zacisków uziemiających słupów.

- Przebudowa istniejącego oświetlenia drogowego EnergiiPro S.A.  
Wzdłuż ulicy Krzemienieckiej i Ostrowskiego znajduje się oświetlenie drogowe należące do EnergiiPro S.A.. W związku ze zmianą układu drogowego zbiegu ulic j.w. istniejące betonowe słupy oświetleniowe nr 126/140 i 125/140 kolidując z przebudowywaną jezdnią i należy je zdemontować. Dla zachowania parametrów oświetleniowych należy zamontować nowe słupy oświetleniowe (h=10m) dostosowane do aktualnego układu drogowego. Między projektowanymi przęsłami oraz do istniejących słupów należy ułożyć nowe odcinki kabla YAKY, 1kV.  
Słupy oświetleniowe należy posadzić na fundamentach betonowych i wyposażyć w tabliczki zaciskowo-zabezpieczeniowe.  
Słupy należy łączyć ze sobą bednarką FeZn 25x4mm układaną w jednym wykopie z kablem oświetleniowym w odległości 25cm od kabla.
- Przebudowa kabli energetycznych EnergiiPro S.A.
  - a) Przebudowa istniejącego kabla SN  
Wzdłuż istniejącej ulicy Iln Siny Awicenny znajduje się kabel energetyczny SN - K-1097 3xYHAKXS 1x240, który koliduje z projektowaną drogą 7KD. Istniejący kabel na kolizyjnych odcinkach należy zabezpieczyć, poprzez nałożenie osłon dwudzielnych typu A160PS Arot. Równolegle należy ułożyć przepust rezerwowy SRS160 Arot.
  - a) Przebudowa istniejących kabli nn  
Projektowana droga 2KZ1/2 koliduje z istniejącymi kablami nn należącymi do EnergiiPro S.A.:
    - kabel energetyczny 4x35 YAKY(76) (nieczynnny) na kolidującym odcinku należy zdemontować; równolegle należy ułożyć przepust rezerwowy SRS110 Arot,
    - kabel energetyczny 4x120mm<sup>2</sup> YAKY (2000) należy zabezpieczyć, poprzez nałożenie osłon dwudzielnych typu A110PS Arot; równolegle należy ułożyć przepust rezerwowy SRS110 Arot,
    - istniejący kabel energetyczny 4x25mm<sup>2</sup> YAKY (76r.) należy przebudować układając nowy odcinek kabla 4x120mm<sup>2</sup> YAKXS 1kV po niekolidującej trasie i połączyć z istniejącym kablem za pomocą muf kablowych; istniejący odcinek kabla w miejscu kolizyjnym należy zdemontować.

Kable w ziemi należy układać na głębokości 0,7 m, na 10 cm warstwie piasku, z przykryciem 10 cm warstwą piasku, 20 cm warstwą ziemi i oznaczeniem folią koloru niebieskiego.

Kable oświetleniowe należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi poprzez stosowanie przepustów z rur SRS - na przejściach przez jezdnie oraz z rur DVK na -skrzyżowaniach z innymi urządzeniami podziemnymi.

## 1.6.2 CZĘŚĆ TELETECHNICZNA

- Kanalizacja MTKK i SDIP  
W chodniku drogi 2KZ1/2 oraz w trawniku przy alei głównej na terenie cmentarza należy ułożyć Miejskie Teletechniczne Kanały Kablowe (MTKK) w standardzie CRu2 - 2 moduły pod 4 rury RHDPE 40/3,7. Na przejściach kanalizacji przez jezdnie oraz na skrzyżowaniach z innymi urządzeniami podziemnymi kanalizację należy układać w standardzie CRp2 - 2 moduły pod 4 rury RHDPE 40/3,7 w osłonie rur przepustowych RHDPEP 140/8,0.  
Przylącze miejskiej kanalizacji teletechnicznej do budynków A, B i C należy wykonać w standardzie PS2 – 2 rury RHDPE 40/3,7.  
Głębokość ułożenia kanalizacji w standardzie CRu2:
  - 0,7m do 1,2 m pod powierzchnią chodnika,
  - 0,7m do 1m pod powierzchnią trawnika.
 Głębokość ułożenia kanalizacji w standardzie CRp2:
  - co najmniej 1,2m od górnej powierzchni dróg krajowych, wojewódzkich i powiatowych,
  - co najmniej 1,0m od powierzchni dróg pozostałych,
  - co najmniej 0,5m od dolnej powierzchni dna rowu odwadniającego.
 Głębokość ułożenia przyłącza w standardzie PS2 powinna wynosić 0,5 do 0,6m
- Kanalizacja Systemu Dynamicznej Informacji Pasażerskiej (SDIP)  
Na potrzeby Systemu Dynamicznej Informacji Pasażerskiej w obrębie przystanku autobusowego i sygnalizacji świetlnej przy drodze 8KZ1/2 oraz dwóch przystanków autobusowych przy drodze 2KZ1/2 zaprojektowano kanalizację kablową z rur osłonowych dwuwarstwowych (dwuściennych) giętkich z polietylenu o średnicy  $\varnothing 110$ . Główne studnie kanalizacji SDIP będą połączone przyłączami z kanalizacją MTKK. Kanalizację SDIP projektowaną w chodnikach i trawnikach należy wykonać z rur karbowanych zewnątrz i wewnątrz np. DVR110 Arot a na skrzyżowaniach z drogami i urządzeniami podziemnymi w rurach karbowanych zewnątrz i gładkich wewnątrz DVK110 Arot.
- Przebudowa sieci teletechnicznej TP S.A.
  - a) Przebudowa kanalizacji teletechnicznej.  
Wzdłuż projektowanej jezdni drogi 2KZ1/2 znajduje się podziemna sieć teletechniczna należąca do Telekomunikacji Polskiej S.A. kolidująca z projektowaną drogą 2KZ1/2. Zgodnie z warunkami technicznymi sieci te należy przebudować tak, aby nie kolidowały z projektowaną inwestycją.  
W terenie zielonym przy skrzyżowaniu ulic Ostrowskiego i Krzemienieckiej ułożona jest kanalizacja telefoniczna TP S.A. 3 otworowa, którą należy przebudować gdyż istniejąca studnia kablowa nr 723D/35/9 koliduje z projektowaną rozbudową ulicy Ostrowskiego.  
Od studni 723D/35/8 należy wybudować nowy odcinek kanalizacji wraz z dwiema nowymi studzienkami telefonicznymi typu SKMP3 (723D/35/9' i 723D/35/9/1). Studzienki zostały zlokalizowane w chodnikach. Kanalizację między studniami 723D/35/9' i 723D/35/8 wybudować z 2 rur HDPE 110/6,3 oraz jako trzecią rurę należy zastosować rurę dwudzielną Arot A 120PS przekładając do niej istniejący rurociąg kablów z kablem światłowodowym. Brakujący odcinek rurociągu HDPE32 uzupełnić rurami szczelnymi Arot KKHR 32 stosując do

połączenia złączki EBM. Przed rozcięciem i przełożeniem do nowej lokalizacji należy uwolnić z zapasu zlokalizowanego w studni 723D/35/3 kabel światłowodowy.

Od studni nr 723D/35/9/1 do studni nr 723D/35/9/8 należy ułożyć kanalizację 1 otworową z rury HDPE 110/6,3. Lokalizację studni pokazano na rys nr PZT\_T\_2.3.

Po wybudowaniu nowego odcinka kanalizacji należy wciągnąć nowy kabel XzTKMXpw 5x4x0,5 od studni nr 723D/35/8 do istn. słupka kablowego CG1D. Kabel rozszyć na łączówce. W studni nr 723D/35/8 należy na istniejącym kablu wykonać złącze równoległe z późniejszym wyłączeniem kabla. W studni nr 723D/35/9 znajduje się złącze przelotowe do likwidacji. Od istniejącego słupka CG1D ułożyć w nowej kanalizacji kabel abonencki XzTKMXpw 2x2x0,5 i połączyć go w studni nr 723D/35/9/8 z istn. kablem doziemnym. Po przełączeniu stare kable należy wyciąć i zdemontować a otwory po kanalizacji kablowej w studniach zabezpieczyć pianką montażową. Istniejącą studnię nr 723D/35/9 zdemontować. W studniach należy zamontować dodatkowe pokrywy zabezpieczające.

W studni nr 723D/35/3 znajduje się złącze odgałęźne kabla światłowodowego z zapasami obustronnymi 20 m. Z zapasu tego należy odwinąć około 15 m kabla X-OTKtd 48J OKP75173 w celu przełożenia go bez przerw w łączności na nową lokalizację. Po zakończeniu robót związanych z przekładką nadmiar kabla należy wycofać i nawinąć na istniejący stelaż zapasu. Ze względu na pracujący kabel roboty należy wykonywać ze wzmożoną uwagą i ostrożnością.

Głębokość kanalizacji należy dopasować do projektowanego terenu żeby minimalne przykrycie wynosiło 0,5m a pod wjazdem minimum 0,8m. Trasę kanalizacji oznaczyć folią.

Lokalizację podziemnych urządzeń telekomunikacyjnych w terenie należy potwierdzić za pomocą przekopów próbnych i w razie natrafienia na nie naniesione uzbrojenie na mapie niezwłocznie powiadomić odpowiednie służby.

Przed przystąpieniem do robót z odpowiednim wyprzedzeniem należy powiadomić właściciela sieci telefonicznych. Wszystkie roboty montażowe wykonywać w uzgodnieniu i pod nadzorem właściciela sieci telefonicznych.

#### b) Przebudowa kabli światłowodowych

Wzdłuż istniejącej ulicy Iln Siny Awicenny znajdują się kable światłowodowe należące do Telekomunikacji Polskiej S.A. które kolidują z projektowaną drogą 7KD. W miejsca kolizji istniejące kable światłowodowe należy zabezpieczyć rurami dwudzielnymi grubościennymi A160PS Arot.

#### c) Przebudowa kabli teletechnicznych

Przy przebudowywanym zbiegu ulicy Krzemienieckiej, Ostrowskiego i projektowanej drogi 2KZ1/2 znajduje się podziemna sieć teletechniczna. Ze względu na poszerzenie pasa drogowego istniejącą sieć teletechniczną należy zabezpieczyć rurami dwudzielnymi grubościennymi A160PS Arot.

#### - Instalacja SDTV

W budynku i na terenie cmentarza przewidziano instalację nadzoru telewizyjnego (SDTV).

Przewiduje się obserwację wejścia do budynku, wszystkich wejść na cmentarz oraz rejonu kaplicy. Obiektyw o zmiennej ogniskowej umożliwi dobranie odpowiedniego kąta patrzenia kamery na dany obszar.

Przewiduje się zastosowanie 13 kamer stałych oraz 1 ruchomej typu DOME usytuowanej przy wejściu głównym.

Przewidziane zostały kamery zewnętrzne zasilane z sieci 230V w obudowach hermetycznych z grzałkami. Należy zastosować kamery typu dzień/noc z funkcją przełączania na tryb monochromatyczny w trudnych warunkach oświetleniowych. Kamery umieszczone będą na słupach oświetleniowych zgodnie z rysunkiem PZT\_T\_3.1.

Wszystkie kamery podłączone zostaną do rejestratora DVR znajdującego się w szafie RACK w portierni budynku. Przewiduje się zastosowanie 2 rejestratorów 16 kanałowych, wyposażonych w 2 dyski twarde 500GB SATA każdy oraz wyjścia LAN. Do rejestratora przewiduje się zastosowanie lokalnego monitora. Sterowanie rejestratorem odbywać się będzie z poziomu urządzenia lub dodatkowej klawiatury sterującej. Monitory i klawiatura znajdować się będą w portierni obiektu. Kamery zewnętrzne zasilane będą bezpośrednio z sieci 230V z szafy RACK. Rozmieszczenie urządzeń pokazano na rysunkach. Kamery należy zasilać za pomocą przewodu YKY 3x2,5 mm<sup>2</sup>. Instalację należy prowadzić w korytach kablowych dla instalacji teletechnicznych. Poza korytami w rurkach PCV lub typu „Peszel”. Ze względu na duże odległości przy kamerach zewnętrznych umieszczonych na słupach oświetleniowych zastosowano pasywne nadajniki i odbiorniki do przesyłania sygnału po skrętce. Jako kabel transmisyjny należy zastosować kabel XzTKMXpw 3x2x0,5.

Kable należy układać w wykopach razem z instalacją oświetlenia cmentarza w odległości 30cm od siebie.

Zakres prac etapu 2 polega na montażu 4 kamer stałych oraz doprowadzeniu okablowania do powyższych urządzeń.

#### - Instalacja domofonowa

Zgodnie z wymaganiami Inwestora instalacja domofonowa łączy portiernię budynku B z bramami wejściowymi na teren cmentarza na wypadek konieczności otwarcia całej bramy. Przy każdej bramie wejściowej zostaną zamontowane stacje bramowe a w portierni budynku B centrala portierska. Wszystkie stacje bramowe (paneły wywołania) będą adresowalne a łączność pomiędzy nimi odbywa się cyfrowo.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wykaz podstawowych materiałów

Podstawowymi materiałami stosowanymi przy wykonywaniu prac objętych niniejszą specyfikacją są:

- Wzmacniacz Crown 660A
- Bednarka ocynkowana 25x4mm
- Drut stalowy okrągły miękki Fi 1.0 mm
- Drut stalowy okrągły miękki Fi 3 mm 000
- Kapturek termokurczliwy KTK
- Taśma ostrzegawcza PVC
- Wspornik 2-kablowy

- folia kalandrowana z PCW uplastycznionego grub. powyżej 0.4-0.6 mm gat. I/II
- Rura HDPE 110/6,3 00
- Rura KKHR 32
- Uszczelki końców rur HDPE
- Uszczelki
- Uszczelki rur kanalizacji pierwotnej
- Szafka OS1 wyposażona wg schematu
- Oprawa BAND WD WHI 1M
- Oprawa SELENIUM SGP 340 150 W
- Oprawa FURYO3/1922/70W/HPS-T/E27/1/IP66/66/MG
- Oprawa FURYO3/1922/100W/HPS-T/E40/1/IP66/66/MG
- Oprawa DELPHI 1X100W E40 HIT, kolor czarny
- Projektor MAXIWOODY 1X70W RX7S HIT-DE
- Obudowa kamery zewnętrznej z grzałką 230V
- Kamera zewnętrzna dzień-noc 230V z obiektywem AUTO-IRIS 3-8mm, rozdzielczość min. 520 linii
- nadajnik transmisji po skrętce
- odbiornik transmisji po skrętce
- Stacja bramowa
- Rura OPTO40
- Osłona rurowa giętka do kabli DVK fi 110mm
- Osłona rurowa dzielona sztywna PS fi 110mm
- Osłona rurowa dzielona sztywna PS fi 160mm
- Osłona rurowa dzielona sztywna PS fi 120mm
- Osłona rurowa sztywna SRS fi 110mm
- Osłona rurowa sztywna SRS fi 160mm
- Osłona rurowa sztywna SRS-G fi 160mm
- Osłona rurowa giętka do kabli DVR fi 110mm
- Uziemiacz rurowy ocynk. fi 32mm l=3m
- Tabliczka bezpiecznikowa słupowa podwójna
- Tabliczka bezpiecznikowa słupowa pojedyncza
- Tabliczka bezpiecznikowa słupowa MATB1
- Końcówka kablowa rurkowa 2KA-35mm<sup>2</sup>
- Końcówka kablowa na żyłach Cu K 4 mm<sup>2</sup>
- Końcówka kablowa na żyłach Cu K 16 mm<sup>2</sup>
- Końcówka kablowa na żyłach Cu K 70 mm<sup>2</sup>
- Mufa POLJ 01/4x 70-120
- opaski kablowe OKi
- oznaczniki niepalne na przewody
- uchwyty kablowe uniwersalne typ UKU
- Zespół łączówek szczelinowych 1-stronnych, niezabezpieczonych, pary zacisków 10
- Łączniki żył pojedyncze odgałęźne
- Osłona termokurczliwa złączy kablowych wzmocniona
- Złączka EBM
- Przewód YDY-450/750 V 3x2,5mm<sup>2</sup>
- Kabel z żył Cu YKY-0,6/1kV, 3x2,5mm<sup>2</sup>
- Kabel XzTKMXpw 5x4x0,5
- Kabel XzTKMXpw 3x2x0,5
- Kabel XzTKMXpw 2x2x0,5
- Kabel z żyłami Cu YKY-0,6/1kV, 5x4 mm<sup>2</sup>
- Kabel z żyłami Cu YKY-0,6/1kV, 5x16 mm<sup>2</sup>
- Kabel z żyłami Cu YKY-0,6/1kV, 5x70 mm<sup>2</sup>
- Kabel YAKY 4x35 mm<sup>2</sup>, 0,6/1 kV
- Kabel YAKXs 4x120 mm<sup>2</sup> 0,6/1 kV
- Słup oświetleniowy S-100SRwAL z wysięgnikiem 1,5m
- Słup oświetleniowy wg wzoru SHARK+FLO 10-1,5 stal. ocynk., mal. na kolor oprawy
- Słup oświetleniowy wg wzoru SHARK+FLO 10/2x1,5 stal. ocynk., mal. na kolor oprawy
- Słup oświetleniowy cylindryczny, h=5m, fi=120mm
- Fundament żelb. MAF100 do słupów parkowych
- Fundament do słupa SHARK
- Fundament do słupa S-100 000
- Studnia kablowa SKMP-3 000
- Studnia kabl. rozdzielcza SKR-1
- Studnia kabl. rozdzielcza SKR-2
- słupki oznaczeniowe typu SO 115x20x5 cm
- śruby kotwiące

#### 2.4. Składowanie materiałów

Dostawa materiałów powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych i składowisk na placu budowy.

Pomieszczenia magazynowe powinny być przystosowanych do tego celu, zamykane, suche, przewietrzane i oświetlone, a także powinny zabezpieczać materiały przed zewnętrznymi wpływami atmosferycznymi.

Place i magazyny przeznaczone do składowania materiałów, urządzeń i maszyn (sprzętu mechanicznego), powinny być wyznaczone na terenie odwodnionym, wyrównanym, o nawierzchni dostosowanej do potrzeb oraz usytuowania w sposób ułatwiający rozładunek / załadunek i ewentualnie montaż przedmiotów.

W czasie transportu, składowania i przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy.

Składowanie kabli powinno być zgodne z warunkami:

- kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach, dopuszcza się składowanie krótkich odcinków kabli w kręgach,
- bębny z kablami powinny być ustawione na utwardzonym terenie na krawędziach tarcz, a kręgi ułożone poziomo,
- końce kabli powinny być zabezpieczone przed wilgocią.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Sprzęt do wykonania linii kablowej nn i sieci oświetlenia terenu**

Sprzęt stosowany do wykonania budowy kabli to:

- samochód dostawczy,
- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyladowczy,
- żuraw samochodowy,
- ciągnik kołowy,
- spawarka transformatorowa,
- wibromłot elektryczny lub spalinowy,
- przyczepa do przewożenia kabli.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Transport kabli**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Materiały przewożone w środkach transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem oraz układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

Transport kabli należy wykonać z zachowaniem warunków:

- kable należy przewozić na bębnach, dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekroczy 80 kg a temperatura otoczenia jest wyższa od +4°C, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla,
- zaleca się przewożenie bębnow z kablami na specjalnej przyczepie, dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub przyczepach,
- bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodu powinny być ustawione na krawędzi tarcz, a tarcze bębnow powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu tak, aby bębny nie mogły się przetaczać, układanie bębnow z kablami w skrzyni samochodu płasko jest zabronione, kręgi kabla należy układać poziomo,
- zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębna z kablem,
- umieszczenie i zdejmowanie bębnow z kablami z samochodu zaleca się wykonać przy pomocy żurawia,
- swobodne staczanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu oraz zrzucanie kręgów kabli jest zabronione.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Roboty przygotowawcze**

Wszystkie trasy linii powinny być wytyczone zgodnie z planem zagospodarowania terenu. Teren powinien być zniwelowany.

#### **5.2. Roboty ziemne**

Roboty ziemne wykonywać ręcznie i z użyciem sprzętu mechanicznego w miejscach, gdzie nie występuje istniejące uzbrojenie w sieci podziemne.

Zachować należy szczególną ostrożność przy wykopach w strefach istniejących sieci podziemnych.

#### **5.3. Przepusty kablowe**

Przed układaniem kabli wykonać przepusty kablowe.

Na skrzyżowaniach z jezdniami przepusty wykonać z rur PCW o zwiększonej wytrzymałości (SRS), a na skrzyżowaniach z sieciami innych użytkowników z rur ciśnieniowych PCW (PVC). Przepusty z rur PCW (PVC) wykonywać zgodnie z wytycznymi WT-84/MK-0-01. Głębokość układania przepustów poza jezdniami powinna być równa głębokości układania kabli, 70 cm /dla kabli o napięciu 0,4 kV, a pod jezdniami na głębokości 0,9 m.

#### **5.4. Układanie kabli**

Kable układać na 10 cm warstwie piasku linią falistą z zapasem 1% - 3%. Po ułożeniu kable przykryć 10 cm warstwą piasku i 15 cm warstwą gruntu rodzimego (bez gruzu z ostrymi krawędziami), a następnie przykryć folią. Przed zasypaniem kabli dokonać odbioru sposobu ułożenia kabli.

Kable 0,4 kV układać na głębokości 0,7 m. Przy układaniu kabli zastosować normatywne odległości w poziomie i pionie w stosunku do innych instalacji podziemnych.

## **5.5. Budowa kanalizacji**

Prace przy budowie kanalizacji obejmują:

- przygotowanie wykopów, wraz z wyrównaniem i wzmocnieniem dna,
- układanie i łączenie rur PCW,
- montaż prefabrykowanych studni kablowych,
- zabezpieczenie kanalizacji rurami ochronnymi na skrzyżowaniach z gazociągami lub pod jezdniami.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Zakres kontroli**

W trakcie realizacji robót i po ich zakończeniu należy:

- sprawdzić stan materiałów dla wykonania kanalizacji teletechnicznej,
- sprawdzić stan kabli i osprzętu,
- sprawdzić trasy i ciągi kanalizacji teletechnicznej,
- sprawdzić sposób ułożenia kabli przed ich zasypaniem,
- sprawdzić ciągłość żył kabli i zgodności faz,
- sprawdzić pracę linii pod napięciem,
- dokonać pomiaru skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- dokonać pomiaru rezystancji izolacji kabli,
- skontrolować stan techniczny słupów, wraz z opravami oświetleniowymi i tablicami bezpiecznikowo-zasilającymi,
- skontrolować stan techniczny rozdzielnic,
- wykonać pomiary i sprawdzenie działania elementów wyposażenia rozdzielnic / wyłączniki inst. nadmiarowe, różnicowo-prądowe/
- sprawdzić wykonanie i posadowienie studni kablowych kanalizacji teletechnicznej,
- sprawdzić wprowadzenia kanalizacji kablowej do budynków,
- sprawdzić wykonanie zbliżeń i skrzyżowań kanalizacji.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową są:

- metry bieżące dla kabli energetycznych,
- metry bieżące dla przepustów rurowych,
- metry sześciennie dla stosowanego piasku,
- sztuki dla słupów i fundamentów, studni kanalizacji teletechnicznej,
- komplety dla oprav oświetleniowych.
- kmotw dla kanalizacji teletechnicznej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie badania kontrolne dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednego metra ułożenia kabla obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze (wyznaczenie osi trasy),
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- spawanie rur,
- wykonanie izolacji rur,
- ułożenie rur w wykopach i przeciskach,
- ułożenie kabli i wciągnięcie ich do rur,
- zasypanie wykopów,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- zarobienie końców kabla,
- podłączenie żył kabli do zacisków w tablicach bezpiecznikowych - zacisk słupów oświetleniowych,
- podłączenie żył kabla do zacisków w szafach rozdzielniczych i sterowniczych,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

Cena jednego słupa oświetlenia terenu obejmuje montaż:

- oprav oświetleniowych na słupie,
- tabliczek bezpiecznikowo-zaciskowych w słupie,
- wciągania przewodów w słupy,
- wykop pod fundament słupa,
- montaż fundamentu wraz z zasypaniem i ubiciem ziemi,
- ustawienie słupa wraz z zamocowaniem na fundamencie.

Cena jednego kmotw kanalizacji obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze (wyznaczenie osi trasy),
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie kanalizacji z rur,
- montaż studni prefabrykowanych,
- wprowadzenie kanalizacji do budynków,
- uszczelnienie kanalizacji i studni,
- zabezpieczenie metalowych elementów w studni przed korozją,
- oznaczenie studni,
- zasypanie wykopów,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Normy

PN- E- 90410:1994	Kable elektroenergetyczne o izolacji z polietylenu usieciwionego na napięcie znamionowe od 3,6/6 kV do 18/30 kV. Ogólne wymagania i badania
PN- IEC- 4391+AC:1994	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Zestawy badań w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
PN- 90/E- 06150.10,30,52	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa.
PN-87/E- 93100.01÷05	Sprzęt elektroinstalacyjny.
PN- 89/E- 06157.01÷03	Łączniki mechanizmowe niskonapięciowe.
PN- 91/E- 06160.20,21	Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe.
PN- 90/E- 93003.	Wyłączniki samoczynne do zabezpieczania urządzeń elektrycznych.
PN- 84/E- 02033	Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym
PN- EN- 60598-1:2001 PN- EN- 60598-2-2:2001 PN- EN- 60598-2-5+8:2001	Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania Wymagania szczególne
PN-84/E- 06310	Oprawy do oświetlenia pomieszczeń przemysłowych.
PN- 84/E- 06311	Oprawy do oświetlenia mieszkań i wnętrz użyteczności publicznej.
PN- 86/E- 05125	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
PN- 89/E- 05029	Barwy wskaźników świetlnych i przycisków.
PN- 87/E- 90056	Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej okrągłe
PN- 76/E- 90301	Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
PN-IEC- 364-4-481 : 1994	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
PN-IEC- 364-703 : 1993	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w ogrzewacze do sauny.
PN-IEC- 60050-826: 2000	Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
PN-IEC- 60364-1 : 2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
PN-IEC- 60364-3 : 2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk.
PN-IEC- 60364-4-41 : 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
PN-IEC- 60364-4-42 : 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
PN-IEC- 60364-4-43 : 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
PN-IEC- 60364-4-45 : 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
PN-IEC- 60364-4-46 : 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
PN-IEC- 60364-4-47 : 2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zastosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
PN-IEC- 60364-4-442 : 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.



PN-IEC- 60364-4-443 : 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
PN-IEC- 60364-4-444 : 2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych.
PN-IEC- 60364-4-473 : 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przeteżeniowym.
PN-IEC- 60364-4-482 : 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
PN-IEC- 60364-5-51 : 2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
PN-IEC- 60364-5-52 : 2002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
PN-IEC- 60364-5-53 : 2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza
PN-IEC- 60364-5-54 : 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
PN-IEC- 60364-5-56 : 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
PN-IEC- 60364-5-523 : 2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
PN-IEC- 60364-5-537 : 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia
PN-IEC- 60364-5-548 : 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych.
PN-IEC- 60364-6-61 : 2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie odbiorcze.
PN-IEC- 60364-7-701 : 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy.
PN-IEC- 60364-7-702 : 1999 popr. Ap1:2002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Baseny pływackie i inne.
PN-IEC- 60364-7-704 : 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
PN-IEC- 60364-7-705 : 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje elektryczne w gospodarstwach rolnych i ogrodnictwach.
PN-IEC- 60364-7-706 : 2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi.
PN-IEC- 60364-7-707 : 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji przetwarzania danych
PN-IEC- 60364-7-708 : 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Kempingi i pojazdy wypoczynkowe.
PN-91/E-05010	Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.
PN-E-05033: 1994	Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
PN-EN 50310 : 2002	Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.
PN-IEC- 61024-1 : 2001	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne
PN-IEC- 61024-1-1 : 2001	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych
PN-IEC- 61024-1-2 : 2002	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne Przewodnik Badanie, Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzania urządzeń piorunochronnych.
PN-IEC- 61312-1 : 2001	Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.
PN-86/E-05003.01	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
PN-86/E-05003.03	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona obostrzona.
PN-86/E-05003.04	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona specjalna.
PN-92/N-01256.02	Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.

- Inne dokumenty

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych -Tom V - Instalacje elektryczne
- Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych
- Przepisy Eksploatacji Urządzeń Elektroenergetycznych
- Prawo Budowlane
- Rozp. MGPIB w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- BN-82/3233-25 Osprzęt linii telekomunikacyjnych. Kanalizacja kablowa. Tablica orientacyjna do oznaczania studni kablowych.
- BN-85/8984-01 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary.
- BN-88/8984-19 Telekomunikacyjne sieci wewnątrzzakładowe przewodowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.
- BN-89/8984-17/03 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.
- ZN-ELPLAST/0013-92 Rury polipropylenowe dla telekomunikacji.
- Norma Zakładowa Telekomunikacji Polskiej S.A., dotycząca telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej.
- Norma Zakładowa ZN-WIMUMWR-02 - Miejskie Teletechniczne Kanały Kablowe (MTKK) dla Miasta Wrocławia.

