

SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Nazwa zamówienia: **Budowa oświetlenia drogi wojewódzkiej nr 733
w m-ci Kowala Duszocina,
gm. Wolanów, pow. Radom.**

Zamawiający: **Urząd Gminy w Wolanowie
ul. Radomska 20
26-625 Wolanów**

Autor specyfikacji: **Projektowanie Elektryczne
Ireneusz Białowas
ul. Parysa 5 m 9
26-600 Radom**

Radom, 10.10.2007r.

1. CZĘŚĆ OGÓLNA.

1.1. Nazwa zamówienia.

Budowa oświetlenia odcinka drogi wojewódzkiej nr 733 na odcinku pomiędzy miejscowościami Wolanów i Kowala Duszocina, gm. Wolanów, pow. Radom, Województwo Mazowieckie.

1.2. Przedmiot i zakres robót.

- budowa wydzielonego obwodu kablowego nn dla potrzeb oświetlenia drogowego,
- montaż kompletnych lamp i latarni,
- przepusty rurowe pod drogami i wjazdami oraz nad ciekami wodnymi.
- modernizacja układu pracy istniejących układów sterowniczo-pomiarowych w skrzyniach rozdzielczych nn st. trafo KOWALA DUSZOCINA 3 oraz WOLANÓW UG,
- nawiązanie projektowanego obwodu do istniejącego oświetlenia na obwodzie sieci wspólnej z w/w stacji,
- wymiana słupa na krańcowy z żerdzi wirowanej K-3 10,5/10,
- wymiana przewodu oświetlenia drogowego na odcinku obwodu sieci wspólnej ze st. trafo KOWALA DUSZOCINA 3
- częściowy demontaż na sieci wspólnej istniejącego oświetlenia drogowego,

1.3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych.

- odtworzenie trasy projektowanej linii wraz z jej tyczeniem,
- prace ziemne (wykopy, odwierty) związane z posadowieniem słupów,
- transport materiałów nowo zabudowanych oraz po demontażu,
- plantowanie i renowacja terenu po robotach ziemnych oraz wynikających z używania sprzętu zmechanizowanego.

1.4. Informacje o terenie budowy.

Projektowane urządzenia zlokalizowane będą w pasie drogowym drogi gminnej, wojewódzkiej nr 733 oraz częściowo w drogi krajowej nr 12.

Na terenie budowy występują n/w sieci i uzbrojenie terenu, które należy uwzględnić przy prawidłowym planowaniu bezpieczeństwa oraz technologii wykonywania prac:

- stacje transformatorowe 15/0,4 kV z linią napowietrzną 15 kV: KOWALA DUSZOCINA 3 oraz WOLANÓW UG,
- linie napowietrzne 1 kV: energetyczne i oświetlenia drogowego,
- napowietrzna i podziemna linia telekomunikacyjna,
- podziemna sieć wodociągowa,
- przepust drogowy cieku wodnego,
- posesje mieszkalne wraz z budynkami,
- wjazdy na posesje
- pas drogowy drogi gminnej,
- pas drogowy drogi wojewódzkiej nr 733
- pas drogowy drogi krajowej nr 12.

1.5. Organizacja robót, przekazanie placu budowy.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z projektem wykonawczym, wymaganiami specyfikacji technicznych oraz poleceniami zarządzającego realizacją umowy. Wykonawca jest zobowiązany wykonywać wszystkie roboty ściśle według otrzymanej dokumentacji technicznej. Jeśli jednak w czasie realizacji robót okaże się, że dokumentacja projektowa dostarczona przez zamawiającego wymaga uzupełnień wykonawca przygotuje na własny koszt niezbędne rysunki i przedłoży je do akceptacji zarządzającemu realizacją umowy. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez zarządzającego realizacją umowy.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót, jeśli wymagać tego będzie zarządzającego realizacją umowy, zostaną poprawione przez wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez zarządzającego realizacją umowy nie zwalnia wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Wykonawca zatrudni uprawnionego geodetę w odpowiednim wymiarze godzin pracy, który w razie potrzeby będzie służył pomocą zarządzającemu realizacją umowy przy sprawdzaniu lokalizacji i rzędnych wyznaczonych przez wykonawcę.

Stabilizacja sieci punktów odwzorowania założonej przez geodetę będzie zabezpieczona przez wykonawcę, zaś w przypadku uszkodzenia lub usunięcia punktów przez personel wykonawcy, zostaną one założone ponownie na jego koszt, również w przypadkach gdy roboty budowlane wymagają ich usunięcia. Wykonawca w odpowiednim czasie powiadomi o potrzebie ich usunięcia i będzie zobowiązany do przeniesienia tych punktów.

Odprowadzenie wody z terenu budowy i odwodnienie wykopów należy do obowiązków wykonawcy i uważa się, że ich koszty zostały uwzględnione w kosztach jednostkowych pozostałych robót.

Decyzje zarządzającego realizacją umowy dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w umowie, projekcie wykonawczym i szczegółowych specyfikacjach technicznych, a także w normach i wytycznych wykonania i odbioru robót. Przy podejmowaniu decyzji zarządzający realizacją umowy uwzględnia wyniki badań materiałów i jakości robót, dopuszczalne niedokładności normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia zarządzającego realizacją umowy będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez wykonawcę, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie wykonawca.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę placu budowy oraz wszystkich materiałów i elementów wyposażenia użytych do realizacji robót od chwili rozpoczęcia do ostatecznego odbioru robót. Przez cały ten okres urządzenia lub ich elementy będą utrzymane w sposób satysfakcjonujący zarządzającego realizacją umowy. Może on wstrzymać realizację robót jeśli w jakimkolwiek czasie wykonawca zaniedbuje swoje obowiązki konserwacyjne.

Zamawiający protokolarnie przekazuje wykonawcy teren budowy w czasie i na warunkach określonych w ogólnych warunkach umowy. W czasie przekazania terenu zamawiający przekazuje wykonawcy:

- 1) dokumentację techniczną (projekt budowlany wykonawczy)
- 2) kopię decyzji o pozwoleniu na budowę
- 3) kopie uzgodnień i zezwoleń uzyskanych w czasie przygotowywania robót do realizacji przez zamawiającego dla umożliwienia prowadzenia robót

Wykonawca robót zobowiązany jest do zorganizowania w miarę potrzeb:

- zaplecza budowy
- korzystania z mediów

1.6. Zabezpieczenie interesów osób trzecich

W trakcie realizacji robót wykonawca dostarczy, zainstaluje i utrzyma wszystkie niezbędne, tymczasowe zabezpieczenia ruchu i urządzenia takie jak: bariery, sygnalizację ruchu, znaki drogowe etc. żeby zapewnić bezpieczeństwo całego ruchu kołowego i pieszego. Wszystkie znaki drogowe, bariery i inne urządzenia zabezpieczające muszą być zaakceptowane przez zarządzającego realizacją umowy.

Wykonawca będzie także odpowiedzialny do czasu zakończenia robót za utrzymanie wszystkich reperów i innych znaków geodezyjnych istniejących na terenie budowy i w razie ich uszkodzenia lub zniszczenia do odbudowy na własny koszt.

Przed rozpoczęciem robót wykonawca poda ten fakt do wiadomości zainteresowanych użytkowników terenu w sposób ustalony z zarządzającym realizacją umowy. Wykonawca umieści, w miejscach i ilościach określonych przez zarządzającego, tablice podające informacje o zawartej umowie zgodnie z rozporządzeniem z 15 grudnia 1995 wydanym przez Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę istniejących instalacji naziemnych i podziemnych urządzeń znajdujących się w obrębie placu budowy, takich jak rurociągi i kable etc. Przed rozpoczęciem robót wykonawca potwierdzi u odpowiednich władz, które są właścicielami instalacji i urządzeń, informacje podane na planie zagospodarowania terenu dostarczonym przez zamawiającego. Wykonawca spowoduje, żeby te instalacje i urządzenia zostały właściwie oznaczone i zabezpieczone przed uszkodzeniem w trakcie realizacji robót. W przypadku gdy wystąpi konieczność przeniesienia instalacji i urządzeń podziemnych w granicach placu budowy, Wykonawca ma obowiązek poinformować zarządzającego realizacją umowy o zamiarze rozpoczęcia takiej pracy. Wykonawca natychmiast informuje zarządzającego realizacją umowy o każdym przypadkowym uszkodzeniu tych urządzeń lub instalacji i będzie współpracował przy naprawie udzielając wszelkiej możliwej pomocy, która może być potrzebna dla jej przeprowadzenia.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za jakiegokolwiek szkody, spowodowane przez jego działania, w instalacjach naziemnych i podziemnym pokazanych na planie zagospodarowania terenu dostarczonym przez zamawiającego.

1.7. Ochrona środowiska

W trakcie realizacji robót wykonawca jest zobowiązany znać i stosować się do przepisów zawartych we wszystkich regulacjach prawnych w zakresie ochrony środowiska. W okresie realizacji, do czasu zakończenia robót, wykonawca będzie podejmował wszystkie sensowne kroki żeby stosować się do wszystkich przepisów i normatywów w zakresie ochrony środowiska na placu budowy i poza jego terenem, unikać działań szkodliwych dla innych jednostek występujących na tym terenie w zakresie zanieczyszczeń, hałasu lub innych czynników powodowanych jego działalnością. Użycie materiałów, które wpływają na trwałe zmiany środowiska, ani materiałów emitujących promieniowanie w ilościach wyższych niż zalecane w projekcie nie będzie akceptowane. Jakiegokolwiek materiały z odzysku lub pochodzące z recyklingu i mające być użyte do robót muszą być poświadczone przez odpowiednie urzędy i władze jako bezpieczne dla środowiska.

W rejonie lokalizacji słupów zachodzi konieczność kosmetycznej wycinki gałęzi drzew. Należy usunąć je tylko z toru rozsyłu światła. Należy bezwzględnie zachować w stanie nienaruszonym system korzeniowy istniejącego drzewostanu w miejscach układania kabli i montażu latarni.

1.8. Warunki bezpieczeństwa pracy i ochrona przeciwpożarowa na budowie

Wykonawca będzie przestrzegał przy realizacji robót spełnienie wymogów w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy. Wykonawca dostarczy na budowę i będzie utrzymywał wyposażenie konieczne dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zapewni wyposażenia w urządzenia socjalne, oraz odpowiednie wyposażenie i odzież wymaganą dla ochrony życia i zdrowia personelu zatrudnionego na placu budowy. Uważa się, że koszty zachowania zgodności z wspomnianymi powyżej przepisami bezpieczeństwa i ochrony zdrowia są wliczone w cenę umowną. W odniesieniu do robót budowlanych stwarzających zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia należy, zgodnie z przepisami ustawy Prawo budowlane, sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (plan bioz).

Wykonawca będzie stosował się do wszystkich przepisów prawnych obowiązujących w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego. Będzie stale utrzymywał wyposażenie przeciwpożarowe w stanie gotowości, zgodnie z zaleceniami przepisów bezpieczeństwa przeciwpożarowego, na placu budowy, we wszystkich urządzeniach maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą przechowywane zgodnie z przepisami przeciwpożarowymi, w bezpiecznej odległości od budynków i składowisk, w miejscach niedostępnych dla osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty powstałe w wyniku pożaru, który mógłby powstać w okresie realizacji robót lub został spowodowany przez któregokolwiek z jego pracowników.

1.9. Ogrodzenie placu budowy

Ze względu na specyfikę robót nie przewiduje się wydzielenia poprzez wyгородzenie terenu placu budowy. Organizacja i ochrona placu budowy oraz utrzymanie porządku na placu budowy i utrzymywania w czystości dróg publicznych przy placu budowy leży w gestii wykonawcy.

1.10. Zabezpieczenie chodników i jezdni

Wykonawca opracuje i uzgodni z inspektorem nadzoru projekt organizacji ruchu drogowego, a także uzyska odpowiednie uzgodnienia (policja, zarządca drogi). Realizacja tego projektu jak i zabezpieczenie pasa drogowego leży po stronie wykonawcy.

1.11. Nazwy i kody: grup robót, klas robót i kategorii robót

Kody CPV: 45231400-9 - Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych
45316110-9 - Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego
45317000-2 - Inne instalacje elektryczne

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH.

2.1. Wymagania ogólne dotyczące właściwości materiałów i wyrobów.

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby budowlane o właściwościach użytkowych umożliwiających prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym obiektom budowlanym spełnienie wymagań podstawowych, określonych w art. 5 ust. 1 ustawy Prawo budowlane,

dopuszczone do obrotu powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie, a także z wymaganiami określonymi w szczegółowych specyfikacjach technicznych.

Wskazanie typów projektowanych aparatów i urządzeń w dokumentacji kosztorysowej i projektowej ma na celu określenie wymaganych parametrów, spełniających założenia techniczne projektu. Oferta wykonawcy może być oparta o projektowane typy lub typy równoważne.

2.2. Wymagania ogólne dotyczące przechowywania, transportu, warunków dostaw, składowania i kontroli jakości materiałów i wyrobów.

Wykonawca zapewni właściwy transport, składowanie i zabezpieczenie materiałów na placu budowy.

2.3. Materiały i wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie.

Wykonawca jest odpowiedzialny, aby wszystkie materiały, elementy budowlane i urządzenia wbudowane, montowane lub instalowane w trakcie realizacji robót budowlanych odpowiadały wymaganiom określonym w art.10 ustawy Prawo budowlane oraz szczegółowym wymagom technicznym; wykonawca uzgodni z inspektorem nadzoru inwestorskiego sposób i termin przekazania informacji o przewidywanym użyciu podstawowych materiałów oraz elementów konstrukcyjnych do wykonania robót, a także o aprobatkach technicznych lub certyfikatów zgodności.

Materiały winny spełniać wymogi m.in. n/w aktów:

- PN-87/-E-90060 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, płaskie.
0,6/1 (1,2) kV
- PN-HD 603 S1:2002 Kable rozdzielcze na napięcie znamionowe 0,6kV/1kV
- PN-HD 627 S1:2002 Kable energetyczne - Kable wielożyłowe i wieloparowe przeznaczone do układania w ziemi i na powietrzu
- PN-IEC-439-1 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu”;
- PN-92/E-08106 Stopnie ochrony zapewniające przez obudowy (Kod IP) .

Winny również posiadać wymagane certyfikaty i aprobaty techniczne dotyczące m.in. posiadania znaku bezpieczeństwa, kompatybilności elektromagnetycznej, dopuszczenia do stosowania w budownictwie, itp.

2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom.

Materiały i elementy budowlane, dostarczone przez Wykonawcę na plac budowy, które nie uzyskają akceptacji inspektora nadzoru inwestorskiego, powinny być niezwłocznie usunięte z placu budowy

2.5. Wariantowe stosowanie materiałów.

Jeżeli dokumentacja projektowa i specyfikacje techniczne przewidują wariantowe stosowanie materiałów i elementów budowlanych oraz urządzeń w wykonywanych robotach. Wykonawca powiadomi inspektora nadzoru inwestorskiego i autora projektu o proponowanym wyborze. Inspektor nadzoru, po uzgodnieniu z autorem projektu oraz Zamawiającym, podejmuje

odpowiednią decyzję. Wybrany i zaakceptowany przez inspektora nadzoru materiał, element budowlany lub urządzenie nie może być ponownie zmieniany bez jego zgody.

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN DO WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i środowisko. Ze względu na rangę drogi oraz złożoność techniczną przejścia zaleca się, aby przecisk pod drogą krajową wykonała specjalistyczna firma posiadająca stosowne doświadczenie w tego typu pracach oraz niezbędny, na wysokim poziomie technicznym, sprzęt do realizacji przedsięwzięcia. Poza tym nie stawia się specjalnych wymogów dotyczących stosowanego sprzętu i maszyn.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTOWYCH.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, jakie nie wpłyną niekorzystnie na stan i jakość transportowanych materiałów, muszą one też spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego, szczególnie w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Wykonawca jest zobowiązany usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie uszkodzenia i zanieczyszczenia spowodowane przez jego pojazdy na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy. Poza tym nie stawia się specjalnych wymogów dotyczących stosowanego sprzętu i maszyn.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH.

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową lub kontraktem, za ich zgodność z dokumentacją projektową i wymaganiami specyfikacji technicznych oraz poleceniami inspektora nadzoru inwestorskiego.

5.2. Roboty rozbiórkowe, rozbiórki wykonywane metodą wybuchową.

Nie przewiduje się realizacji tego typu robót. Demontaż istniejących elementów i osprzętu linii niskiego napięcia wchodzi w zakres robót elektrycznych.

5.3. Projekt zagospodarowania placu budowy - nie przewiduje się realizacji tego typu robót.

5.4. Projekt organizacji budowy - nie przewiduje się realizacji tego typu robót.

5.5. Projekt technologii i organizacji montażu.

Montaż obiektów prefabrykowanych lub elementów konstrukcyjnych o większych gabarytach i masie powinien być prowadzony na podstawie projektu technologii i organizacji montażu.

5.6. Czynności geodezyjne na budowie.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za prawidłowe, zgodne z dokumentacją projektową, wytyczenie wszystkich nowo projektowanych obiektów przez uprawnionego geodetę, który winien również zainwentaryzować wybudowane urządzenia.

5.7. Likwidacja placu budowy.

Wykonawca jest zobowiązany do likwidacji placu budowy i pełnego uporządkowania terenu wokół budowy. Uprzątnięcie terenu budowy stanowi wymóg określony przepisami administracyjnymi o porządku.

5.8. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót.

Wszystkie elementy projektowanego oświetlenia drogowego winny zapewniać trwałą, prawidłową i bezpieczną jego eksploatację. W tym spełniać wymogi określone w pkt. 2.3. oraz 10.2 niniejszej specyfikacji.

5.8.1. Sieć oświetleniowa.

Klasa oświetlenia przyjęta dla drogi **733** według PN-EN 13201 **ME 3a**.

Parametry oświetlenia dla klasy ME 3a:

- średnia luminancja:	L_{sr}	\geq	1,0	cd/m ²
- średnia równomierność luminancji:	U_0	\geq	0,4	
- wzrost wartości progowej kontrastu:	TI	\leq	10	%
- średnia równomierność wzdłużna luminancji:	U_L	\geq	0,7	
- rozpiętość nominalna przęsła:			40	m

Zgodnie z ustaleniami zarządcy drogi nr 733 projektowane urządzenia należy zlokalizować w odległości 4,3 m od osi jezdni - na pograniczu pobocza i skarpy rowu odwadniającego. Droga posiada nawierzchnię bitumiczną o szerokości ok. 4,6 m. Lokalizacja słupów i kabli spełnia wymogi Rozporządzenie MTiGM z dn. 02.03.1999r., Dz.U. Nr 43, poz. 430, dział IV, rozdział 2, § 109, ust.6 – odległość $\geq 1,0$ m od krawędzi jezdni, poza skrajnią drogi.

5.8.2. Słupy i oprawy.

Latarnie zlokalizować w miejscach jak na planie trasy (rys. nr 2) – poza skrajnią drogi. Jako poziom montażu latarni przyjęto poziom zerowy pobocza. Latarnie (lico słupa) lokalizować w odległości 2,0 od krawędzi (4,3m od osi) istn. jezdni, z zachowaniem prześwitu rowu. Nominalne odstępy między latarniami – 40 m. Na słupach opisać numer obwodu i słupa oraz zamontować tabliczki ostrzegawcze.

Parametry elementów projektowanych latarni:

- słup 8-kątny ocynkowany, typu S 100/8 (10m) z wnęką bezpiecznikową,
- fundament F 160,
- wysięgniki 1 i 3-ramienne, typu St W = 2,0 (1,0)m, pochylenie 5°,
- oprawa wysokoprężna sodowa typu SGS 203 150W, PC, ustawienie odbłyśnika P5; klasa ochronności II, IP 43/65,
- źródło SON-TP 150W,

W wnękach słupów zamontować izolacyjne złącze kablowe IZK-2-01, wyposażone w zabezpieczenia nadmiarowe topikowe 6A. Lampy podłączyć do przewodu liniowego obwodu oświetleniowego przewodami YDY 2x2,5mm², 750V.

5.8.3. Linia napowietrzna nn oświetlenia drogowego.

Istniejący słup przelotowy nr 4/ŻN-10ze st. Kowala Duszocina 3 przebudować na krańcowy K-3 z żerdzi wirowanej E 10,5/10 - ustój UP-3. Przy wymianie słupa należy zwrócić szczególną ostrożność i zabezpieczyć przed uszkodzeniem istniejący wodociąg.

Przy doborze elementów sieci przyjęto I strefę klimatyczną, grunt kategorii średniej. Na całej długości linii nanieść numerację słupów według schematu. Części podziemne zabezpieczyć przed agresywnością gruntu poprzez abizolowanie. Zastosować typowy osprzęt jak dla linii izolowanej. Konstrukcje i elementy stalowe linii winny być zabezpieczone antykorozyjnie przez cynkowanie na gorąco.

Przyjęto zawieszenie przewodu AsXSn 4x35mm² z naprężeniem 27,5 MPa (naciąg 385daN). Jest to naprężenie wymagane w myśl N SEP-E-003. Długość przęsła podano na rys. nr 2A.

Zgodnie z wymogami N SEP-E-003 przy skrzyżowaniach przewodów linii napowietrznej wymagane są n/w:

minimalne odległości przy największym zwisie normalnym:

- | | |
|---------------------------------------------------------|----------|
| - ziemia | - 4,5 m |
| - droga wewnętrzna dojazdowa (wjazd) | - 4,5 m |
| - droga krajowa, wojewódzka, powiatowa, miejska, gminna | - 6,0 m; |

minimalne odległości pionowe w warunkach normalnych przy skrzyżowaniu linii izolowanej z:

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| - linią o przewodach gołych (linia izolowana winna przebiegać poniżej) | - 0,6 m |
| - w środku przęsła przy prowadzeniu linii gołej i izolowanej na wspólnych konstrukcjach | - 0,3 m |
| - linią o przewodach izolowanych do 1 kV i linia telekomunikacyjna | - 0,6 m |
| - trudno/łatwo dostępne części budynku | - 0,2/1,5 m |

minimalne odległości przy zbliżeniach:

- | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| - stanowisko słupa od skrajnego przewodu krzyżującej się linii | - 2,0 m |
| - przewody linii izolowanej od konarów i pni, przy zbliżeniu do drzew | - 0,5 m |
| - przewody linii telekomunikacyjnej w środku przęsła (przewody linii nn nad linią telekomunikacyjną) | - 0,3 m |
| - trudno dostępne części budynku | - 0,2 m |

obostrzenia:

- na trasie proj. linii nie występują obiekty na skrzyżowaniach, z którymi wymagane są obostrzenia

Na trasie wymienianego przewodu przewiduje się konieczność jedynie kosmetycznych wycinek gałęzi drzew – usunięcia ich z toru rozsyłu światła opraw.

5.8.4. Linia kablowa nn oświetlenia drogowego.

Dla potrzeb projektowanego oświetlenia należy zastosować kabel 1 kV, typu YAKY 4x35mm² o łącznej długości ok. 1071 m.

Kable układać w ziemi w wykopie 40x80cm, w 10cm warstwie piasku, linią falistą, z pozostawieniem zapasów eksploatacyjnych po ok. 1,5m przy słupach oraz przy wprowadzeniach do przepustów rurowych. Na kablu, w odstępach co 10m, nałożyć opaski informacyjne z cechami kabla (typ, przekrój, relacja, rok ułożenia). Opaski na kablu założyć również we wnękach słupów.

Na skrzyżowaniach z istniejącymi i projektowanymi urządzeniami uzbrojenia terenu kable prowadzić w przepustach rurowych z PVC DVK Ø 75 – według opisów na planie trasy (rys. nr 2).

Prace montażowe w pobliżu skrzyżowań, z istniejącymi urządzeniami podziemnego uzbrojenia terenu, wykonywać ręcznie, ze szczególną ostrożnością - po zlokalizowaniu urządzeń i pod nadzorem dysponentów sieci.

Przejścia pod jezdniami asfaltowymi wykonać w jednolitych przepustach stalowych ocynkowanych RS Ø 80, metodą przecisku, bez naruszania nawierzchni, o długościach jak na rysunku nr 2 i 2A. Głębokość ułożenia górnej powierzchni przepustów od nawierzchni drogi - min 1,0 m oraz dodatkowo 0,5m od dna rowu odwadniającego.

Przejścia linii kablowej przy przepuszczeniu drogowym (w prześle nr 9 – 10) wykonać w rurze stalowej ocynkowanej RS Ø 80. Poszczególne elementy rury łączyć ze sobą przez szczelne spawanie. Miejsca spawu zabezpieczyć przed korozją. Przepust ułożyć przy bocznej pionowej powierzchni przepustu drogowego - bez naruszania jego konstrukcji. Rura nie może ograniczać prześwitu przepustu drogowego. Końce przepustu winny być wyprowadzone poza zarys przepustu drogowego. Przepust rurowy winien być uziemiony - wykorzystać uziemienie robocze przewodu PEN w latarni nr 9. Przepust stalowy przedłużyć rurami osłonowymi DVR 75 do głębokości 70 cm od poziomu nawierzchni pobocza.

Końce wszystkich przepustów zabezpieczyć przed zamuleniem taśmą "denso" lub pianką montażową. Na całej długości wykopu, w połowie jego głębokości, ułożyć folię ostrzegawczo-ochronną PCV, koloru niebieskiego. Wykopy kablowe zasypać, stosując warstwowe zagęszczanie gruntu. Należy bezwzględnie zachować w stanie nienaruszonym systemy korzeniowe istniejącego drzewostanu. W pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu prace prowadzić z zachowaniem szczególnej ostrożności.

Po zakończeniu całości robót w pasie drogowym należy przywrócić go do stanu pierwotnego. Dotyczy to w szczególności:

- odtworzenia zabruków i nawierzchni utwardzanych,
- zabezpieczenia na czas budowy i odtworzenia znaków drogowych, słupków prowadzących
- tablic informacyjnych,
- odtworzenia darni na skarpach i stokach rowów,

Na słupach energetycznych, do wysokości 2,5m nad ziemią kabel osłonić rurą SRS Ø 75 dł. 3m. Na rurze nanieść opis typu, przekroju, relacji kabla. Wlot rury zabezpieczyć przed zaciekaniami. Żyły kabla podłączyć do przewodów sieci napowietrznej zaciskami odgałęźnymi SL 11.11.

Całość prac wykonać zgodnie z wymogami PN-76/E-05125. Dodatkowo należy spełnić wymogi z protokołu uzgodnienia ZUD - przed rozpoczęciem prac powiadomić jednostki zarządzające urządzeniami podziemnego uzbrojenia terenu i dokonać odbioru skrzyżowań tych urządzeń z projektowanym kablem. Przed zasypaniem kabel podlega odbiorowi przez Inwestora lub w Rejonowym Zakładzie Energetycznym. Zgodnie z PN-E-04700:2000r. rezystancja izolacji dla kabli z izolacją polwinitową winna wynosić minimum 20 MΩ/km długości.

5.8.5. Urządzenia istniejące.

Kowala Duszocina 3

Istniejąca skrzynia rozdzielcza nn na St. trafo KOWALA DUSZOCINA 3 wyposażona jest w aparaturę sterowniczo-pomiarową dla potrzeb oświetlenia drogowego. Sterowanie załączaniem oświetlenia istniejącego odbywa się za pomocą zegara astronomicznego PZS; pomiar zużytej energii – licznikiem energii czynnej 3-fazowym, bezpośrednim.

Dodatkowo, dla potrzeb projektowanego oświetlenia należy:

- zabudować listwę zaciskową LZ-95,
- zabudować komplet zabezpieczeń topikowych o działaniu szybkim dla potrzeb projektowanego obwodu oświetlenia drogowego,
- wykonać układ połączeń,
- zaktualizować schemat ideowy szafki.

Wyprowadzenie przewodów projektowanego obwodu wykonać w rurze osłonowej DVK 75.

Wolanów UG

Istniejąca skrzynia rozdzielcza nn st. trafo WOLANÓW UG jest wyposażona w aparaturę sterowniczo-pomiarową dla potrzeb oświetlenia drogowego z pomiarem czynnej energii elektrycznej bezpośrednim, 1-fazowym. Sterowanie załączaniem oświetlenia odbywa się poprzez zegar astronomiczny PZS.

Dla potrzeb projektowanego oświetlenia należy:

- wymienić licznik poboru energii na 3-fazowy - zaktualizować umowę o dostawę energii elektrycznej w RZE Radom,
- zabudować komplet zabezpieczeń topikowych o działaniu szybkim dla potrzeb projektowanego obwodu oświetlenia drogowego,
- wykonać układ połączeń,
- zaktualizować schemat ideowy szafki.

W istniejącej części oświetleniowej skrzyni na stacji trafo WOLANÓW UG zabudowany jest dodatkowo pośredni pomiar energii czynnej kontrolujący pobór mocy ze stacji. W jego skład wchodzi:

- licznik pośredni C52 ad z tablicą licznikową
- listwa SKa
- k.o. 25A
- przekładniki prądowe.

Aparaty te należy opisać w sposób jednoznaczny, odróżniający je od aparatury sterowniczo-pomiarowej oświetlenia drogowego

Demontaż

Całość urządzeń z demontażu wykonawca rozliczy i zda do magazynu RZE Radom, ul. Średnia 49.

Zakres demontażu:

- przewód AL 1x25mm ²	162	m
- oprawa oświetleniowa wysokoprężna sodowa	1	kpl
- wysięgnik	1	kpl
- bezpiecznik BNu 63A	1	kpl
- trzon hakowy/kabłąkowy z izolatorem	7	szt
- poprzecznik przelotowy	1	kpl
- słup pojedynczy przelotowy PP ŻN-10	1	kpl
- przyłącze napowietrzne 3-fazowe z przewodami izolowanymi (demontaż i ponowny montaż)	1	szt
- przyłącze napowietrzne 1-fazowe z przewodami izolowanymi (demontaż i ponowny montaż)	1	szt

5.8.6. Ochrona przed dotykiem pośrednim i przeciwprzebiegiowa.

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim stanowić będzie izolowanie części czynnych, fabryczne obudowy i osłony.

Ochronę przed dotykiem pośrednim stanowić będzie szybkie samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieciowym TN-C. Wyłączenie będzie realizowane przez zabezpieczenie obwodu w skrzyniach sterowniczo-pomiarowych st. trafo oraz przez bezpieczniki poszczególnych lamp. Obudowy opraw i wysięgniki oświetleniowe winny być przyłączone do przewodu PEN. Dla słupów wirowanych wykonać zwody uziemiające – według rozwiązania katalogowego – z zaciskiem kontrolnym na dole. Zacisk uziemiający wysięgnika łączyć ze zwodem j.w. lub górnym zaciskiem uziemiającym słupa (dla ŻN), za pomocą bednarki ocynkowanej 25x4. Uziemienia wymaga również przepust rurowy na skrzyżowaniu z mostkiem w prześle słup nr 9 – słup nr 10. Wykorzystać projektowane uziemienie PEN w słupie nr 9 – połączyć z bednarką ocynkowaną 25x4. Należy zachować pełne, metaliczne połączenie poszczególnych elementów rur z uziomem. Wymagana wartość oporności uziemień max. 5,0 Ω.

Ochronę przeciwprzebiegową stanowić będą ograniczniki przeciwprzebiegiowe typu SE 30.166 podłączone do przewodów liniowych oświetlenia:

- na słupie nr 5 - ze st. Wolanów UG,
- na słupie nr 4 - ze st. Kowala Duszocina 3
- na stacji Kowala Duszocina 3, przy wyprowadzeniu przewodów.

Przewód PEN sieci oświetleniowej winien być w tych miejscach bezpośrednio uziemiony – uziemienia te należy traktować jako 2-funkcyjne - odgromowe i dodatkowe robocze przewodu PEN.

Słupy z ogranicznikami uziemić, wykorzystując istniejące uziemienie odgromowe. Uziomy nowe wykonać jako pionowy z prętów stalowych $\varnothing 20$, długości 6m, wbitych na głębokość min. 60cm (górna część) od powierzchni ziemi. Połączenie uziomu z zaciskiem kontrolnym słupa wykonać bednarką ocynkowaną 25x4, układaną jak uziom powierzchniowy. Połączenie pręta i bednarki w ziemi spawać. Miejsce spawu zabezpieczyć przed korozją masą bitumiczną. Wymagana wartość oporności uziemień max. 10,0 Ω .

Na słupie nr 13 i 14 zamontować tabliczki informacyjne: PODZIAŁ SIECI.

6. KONTROLA, BADANIA I ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANÝCH.

6.1. Zasady kontroli jakości robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót, jakości wyrobów budowlanych, zapewni odpowiedni system kontroli oraz możliwość badania materiałów i robót. W przypadku gdy brak jest wyraźnych przepisów zarządzający realizacją umowy ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

6.2. Pobieranie próbek - nie przewiduje się ich wykonywania .

6.3. Badania i pomiary.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami norm. Rodzaj pomiarów i badań wykonawczych określono w pkt. 8.

6.4. Badania prowadzone przez inspektora nadzoru inwestorskiego.

Inspektor nadzoru inwestorskiego jest uprawniony do dokonywania kontroli stosowanych materiałów i technologii a Wykonawca zapewni wszelką potrzebną pomoc w tych czynnościach.

6.5. Dokumentacja budowy.

Dokumentacja budowy powinna być zgodna z art. 3 pkt. 13 ustawy Prawo budowlane.

Wszystkie dokumenty budowy będą przechowywane na placu budowy, we właściwie zabezpieczonym miejscu. Wszystkie dokumenty zagubione będą natychmiast odtworzone zgodnie ze stosownymi wymaganiami prawa. Wszystkie dokumenty budowy będą stale dostępne do wglądu zarządzającego realizacją umowy zarządzającego realizacją umowy oraz upoważnionych przedstawicieli zamawiającego w dowolnym czasie i na każde żądanie.

Dziennik budowy .

Dziennik budowy jest obowiązującym dokumentem budowy prowadzonym przez kierownictwo budowy na bieżąco, zarówno dla potrzeb zamawiającego jak i wykonawcy w okresie od chwili formalnego przekazania wykonawcy placu budowy aż do zakończenia robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami (Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 19.11.01). Zapisy do dziennika budowy będą czynione na bieżąco i powinny odzwierciedlać postęp robót, stan bezpieczeństwa ludzi i budynków oraz stan techniczny i wszystkie kwestie związane z zarządzaniem budową.

Każdy zapis do dziennika budowy powinien zawierać jego datę, nazwisko i stanowisko oraz podpis osoby, która go dokonuje. Wszystkie zapisy powinny być czytelne i dokonywane w porządku chronologicznym jeden po drugim, nie pozostawiając pustych między nimi, w sposób uniemożliwiający wprowadzanie późniejszych dopisków.

Wszystkie protokoły i inne dokumenty załączane do dziennika budowy powinny być przejrzyste numerowane, oznaczane i datowane przez zarówno wykonawcę jak i zarządzającego realizacją umowy.

W szczególności w dzienniku budowy powinny być zapisywane następujące informacje:

- data przejęcia przez wykonawcę placu budowy;
- daty rozpoczęcia i zakończenia realizacji poszczególnych elementów robót;
- daty, przyczyny i okresy trwania wszystkich opóźnień lub przerw w robotach;
- daty, okresy trwania i uzasadnienie jakiegokolwiek zawieszenia realizacji robót z polecenia zarządzającego realizacją umowy;
- daty zgłoszenia robót do częściowych i końcowych odbiorów oraz przyjęcia, odrzucenia lub wykonania robót zamiennych;
- dane na temat prac geodezyjnych wykonanych przed i w trakcie realizacji robót, szczególnie w odniesieniu do wytyczania obiektów w terenie ;
- dane na temat sposobu zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na budowie;
- dane na temat jakości materiałów i wyników badań z określeniem przez kogo zostały przeprowadzone i pobrane;

Wszystkie wyjaśnienia, komentarze lub propozycje wpisane do dziennika budowy przez wykonawcę powinny być na bieżąco przedstawiane do wiadomości i akceptacji zarządzającemu realizacją umowy. Wszystkie decyzje zarządzającego realizacją umowy, wpisane do dziennika budowy, muszą być podpisane przez przedstawiciela wykonawcy, który je akceptuje lub się do nich odnosi.

Książka obmiaru robót - nie przewiduje się jej prowadzenia.

Inne istotne dokumenty budowy.

Oprócz w/w dokumentów, dokumentacja budowy zawiera też:

- dokumenty wchodzące w skład umowy;
- pozwolenie na budowę;
- protokoły przekazania placu budowy wykonawcy;
- umowy cywilno-prawne ze osobami trzecimi i inne umowy i porozumienia cywilno-prawne;
- protokoły odbioru robót,
- korespondencja dotycząca budowy.

Dokumentacja powykonawcza.

Wykonawca odpowiedzialny będzie za prowadzenie na bieżąco ewidencji wszelkich zmian w rodzaju materiałów, urządzeń, lokalizacji i wielkości robót. Zmiany te należy rejestrować na komplecie rysunków, wyłącznie na to przeznaczonych. Wykonawca winien przedkładać zarządzającemu realizacją umowy aktualizowane na bieżąco rysunki powykonawcze, co najmniej raz w miesiącu, w celu dokonania ich przeglądu i sprawdzenia. Po zakończeniu robót kompletny zestaw rysunków zostanie przekazany zarządzającemu realizacją umowy.

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMiaru ROBÓT.

Prowadzenie obmiarów robót jest niezbędne tylko dla umów obmiarowych i do nich się odnoszą wszystkie ustalenia niniejszego punktu.

Dla umów ryczałtowych obmiar sprowadza się jedynie do szacunkowego określenia zaawansowania robót dla potrzeb wystawienia przejściowej faktury o ile taką formę zapłaty przewiduje Umowa.

8. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH

Do podstawowych obowiązków wykonawcy należy wykonanie prac w stopniu zadowalającym, prawidłowym pod względem wymogów norm i technologicznym oraz zgłaszanie ich do odbioru zainteresowanym stronom.

Rodzaje odbiorów do przeprowadzenia w ramach budowy:

Odbiór robót ulegających zakryciu lub zanikających

Należą do nich przede wszystkim odbiory kabli przed zasypaniem. Ponadto do tego typu odbiorów należy zaliczyć również odbiory branżowe przeprowadzone z instytucjami oraz osobami zarządzającymi terenem (np. organizacja ruchu i uporządkowanie pasa drogowego, czy prywatnych posesji) i urządzeniami (odbiory skrzyżowań, koordynacja prac w pobliżu poziomego uzbrojenia terenu, itp.)

Odbiór końcowy

Odbiór końcowy przeprowadza się w trybie, terminie i zgodnie z warunkami określonymi w umowie o wykonanie robót budowlanych. Wykonawca winien zgłosić zakończenie robót oraz dostarczyć komplet dokumentacji określony w dalszej części specyfikacji.

Rozruch technologiczny

Załączenie wybudowanych i przebudowanych urządzeń zostanie wykonane przez Rejonowy Zakład Energetyczny Radom na wniosek Inwestora – po pozytywnym odbiorze końcowym. Wykonawca winien uczestniczyć w załączaniu obiektu - w porozumieniu i współpracy z Rejonowym Zakładem Energetycznym Radom, ul. Średnia 49.

Odbiór po okresie rękojmi oraz odbiór pogwarancyjny.

Wymóg ich przeprowadzenia oraz sposób i termin organizacji określony będzie w umowie o wykonanie robót budowlanych.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie ewidencji wszelkich zmian w dokumentacji projektowej umożliwiającej przygotowanie dokumentacji powykonawczej obiektu budowlanego. Do odbioru obiektu budowlanego wykonawca jest obowiązany przygotować odpowiednie dokumenty:

- | | |
|----------------------------------------------------------|----------|
| - dokumentacja powykonawcza wraz z rysunkami dodatkowymi | - 2 egz. |
| - protokoły pomiarów izolacji kabli i przewodów | - 2 egz. |
| - protokoły pomiarów ciągłości żył kabli i przewodów | - 2 egz. |
| - protokoły pomiarów skuteczności ochrony od porażeń | - 2 egz. |

- inwentaryzacja geodezyjna – 2 egz.
- oświadczenie kierownika budowy wg Prawa Budowlanego – 2 egz.
- aprobaty techniczne lub certyfikaty zgodności użytych materiałów i produktów – 2 kpl.
- protokoły odbiorów skrzyżowań i zblżeń do urządzeń istniejącego i projektowanego podziemnego uzbrojenia terenu przeprowadzone z ich użytkownikami – 2 kpl.
- protokoły po odbiorach robót, zagospodarowania i uporządkowania pasa drogowego przeprowadzonych z jego zarządcą – 2 kpl.
- protokół rozliczenia materiałów z demontażu – 2 kpl.

9. ROZLICZENIE ROBÓT.

Zasady odbiorów robót i płatności za ich wykonanie określa umowa o wykonanie robót budowlanych.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA.

10.1. Dokumentacja projektowa

- projekt budowlany wykonawczy,
- specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych.

Opracowana przez Projektowanie Elektryczne Ireneusz Białowas, ul. Parysa 5 m 9, 26-600 Radom, tel. 601 676 545, ireneusz.bialowas@wp.pl

10.2. Normy, akty prawne, aprobaty techniczne i inne dokumenty.

Wszystkie roboty należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi w Polsce normami i normatywami. Wykonawca jest zobowiązany znać wszystkie przepisy prawne wydawane zarówno przez władze państwowe jak i lokalne oraz inne regulacje prawne i wytyczne, które są w jakiegokolwiek sposób związane z prowadzonymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych reguł i wytycznych w trakcie realizacji robót.

Najważniejsze przepisy i normy dotyczące planowanych robót wyszczególniono poniżej:

- Ustawa Kodeks Pracy z dnia 26.06.1974 r. z późn. zmianami. Dz.U.1974.24.141.
- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 07.07.1994 r. z późn. zmianami Dz.U.1994.89.414.
- Ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym z dnia 27.03.2003 r. Dz.U.2003.80.717.
- Ustawa o dostępie do informacji o środowisku i jego ochronie oraz o ocenach oddziaływania na środowisko z dnia 09.11.2000r. Dz.U.2000.109.1157.
- Ustawa Prawo geodezyjne i kartograficzne z dnia 17.05.1989 r. Dz.U.1989.30.163.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28.05.1996r. w sprawie rodzajów prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej. Dz. U.1996.62.289.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17.09.1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych. Dz.U.1999.80.912.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. Dz.U.2003.47.401.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28.05.1996 r. w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby. Dz.U.1996.62.288.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 19.12.1994 r. w sprawie dopuszczenia do stosowania w budownictwie nowych materiałów oraz nowych metod wykonywania robót budowlanych. Dz.U.1995.10.48.

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. Dz.U.2002.108.953.
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 02.03.1999r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz.U.1999.43.430.
- Instrukcja organizacji bezpiecznej pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych w ZEORK S.A.
- N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
- PN-75/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-E-05100-1; 1998 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi.
- PN-IEC 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-IEC 60364-5-54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- PN-IEC 60364-7-704 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje placów budowy i robót rozbiórkowych.
- PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowane.

Przy budowie linii zaleca się stosować powszechnie dostępne rozwiązania katalogowe dotyczące elementów linii, opraw, słupów czy doboru osprzętu.