

Część: branża elektryczna

Zawarte w projekcie nazwy materiałów, urządzeń, znaki towarowe, patenty, pochodzenie lub inne szczegółowe dane podano jako przykładowe, będące podstawą do wykonania obliczeń technicznych i określające ich standard techniczny i estetyczny. W realizacji dopuszcza się rozwiązania równoważne opisywanym oraz użycie innych materiałów równoważnych, które odpowiadają standardowi określonymu w projekcie lub też standard ten podwyższają oraz spełniają wskazane parametry. Wszystkie zastosowane materiały muszą posiadać atesty bezpieczeństwa, higieniczne i aprobatę techniczną oraz dopuszczenie do stosowania na terenie Polski. W przypadku gdy zastosowanie materiałów, urządzeń lub rozwiązań równoważnych wymagać będzie zmiany dokumentacji projektowej, w tym przeprowadzenia nowych obliczeń konieczne jest uzyskanie akceptacji Projektanta i Zamawiającego.

Opis techniczny

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest budowa infrastruktury technicznej elektroenergetycznej w postaci sieci oświetlenia drogowego dla zamierzenia „Przebudowa pasa drogowego dróg gminnych w m. Konikowo, gm. Świeszyno”. Działki nr 296/3, 286/37, 286/36, 286/35, 288/2, 294/88 i 306/1 w obrębie Konikowo gmina Świeszyno.

2. Podstawa opracowania

- formalne

- zlecenie inwestora

- merytoryczne

- mapa geodezyjna sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500,
- inwentaryzacja stanu istniejącego w terenie,
- pomiary uzupełniające w terenie wykonane dla celów projektowych,
- obowiązujące normy i przepisy.

3. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje budowę oświetlenia dróg gminnych na terenie działek 296/3, 286/37, 286/36, 286/35, 288/2, 294/88 i 306/1 w obrębie Konikowo obr. Konikowo gmina Świeszyno.

4. Część Techniczna

4.1. Stan istniejący

Celem niniejszego opracowania jest budowa oświetlenia drogowego dróg gminnych w związku z realizacją zadania pod nazwą „Przebudowa pasa drogowego dróg gminnych w m. Konikowo, gm. Świeszyno”. W związku z przystąpieniem do projektu budowy dróg gminnych zarządca terenu zobowiązany jest do zapewnienia bezpieczeństwa oraz spełnienia parametrów oświetlenia. Podczas przebudowy dróg zachodzi konieczność przebudowy istniejącego oświetlenia drogowego kolidującego z projektowaną drogą oraz wybudowanie nowego oświetlenia projektowanych dróg gminnych.

4.2. Budowa oświetlenia

4.2.1. Zakres montażu

Zakres montażu obejmuje:

- a) słup oświetleniowy h=7m z wysięgnikiem montowany na fundamencie z pojedynczą oprawą 57 kpl,
- b) linia kablowa oświetleniowa YAKXs 4x25mm² wraz z bednarką uziemiającą 25x4mm l=2327 m,

c) szafka oświetleniowa SO 1 kpl,

d) linia kablowa zasilanie szafki oświetleniowej YAKXs 4x35mm² wraz z bednarką uziemiającą 25x4mm l=7 m

4.2.2. Budowa zasilenia- pomiar energii elektrycznej

Zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej Energa-Operator SA Oddział w Koszalinie P/17/005048 projektuje się pomiar bezpośredni licznikiem trójfazowym energii czynnej w szafce oświetleniowej. Układ pomiarowy powinien być przystosowany do zdalnego odczytu danych pomiarowych. Zasilanie szafki wykonać z istniejącego złącza Energa-Operator SA zlokalizowanego przy dz. 286/35 i dz. nr 286/26 linią kablową 0,4 kV wykonaną kablem typu YAKXs 4x35mm² o długości l=7m.

4.2.3. Montaż szafki oświetleniowej

W celu zasilenia projektowanego oświetlenia projektuje się montaż szafki oświetleniowej SO na działce na dz. 286/35 przy dz. 286/26 obręb Konikowo zgodnie z warunkami Energa-Operator SA Oddział w Koszalinie WP P/17/005048.

Lokalizację szafki oświetleniowych przedstawiono na planie zagospodarowania. Projektuje się szafkę dwukomorową z wyodrębnioną częścią na licznik i zabezpieczenie przedlicznikowe, druga część UG z zabezpieczeniami instalacji oświetleniowej oraz zamontowanym zegar astronomiczny typu stosowanego na terenie gminy Świeszyno. Szafkę wyposażać w czujkę zmierzchową i przełącznik czteropozycyjny dla wyboru sterowania 0-1-2-3. W części przedlicznikowej zgodnie z warunkami przyłączenia należy zamontować wyłącznik instalacyjny nadmiarowo-prądowy bez członu zwarciovowego (ogranicznik mocy) o prądzie znamionowym 16A. Szafkę należy oznakować napisem z szablonu koloru czarnego wysokość 6cm z przodu szafki.

4.2.4. Opis prac montażowych

Oświetlenie należy zasilć z projektowanej szafki oświetleniowej miejsce przedstawiono na projekcie zagospodarowania terenu. Projektowane linie kablowe oświetleniowe należy wykonać kablem YAKXs 4x25mm². Wraz z kablem w wykopie pod podsypką układać bednarkę Fe/Cu 25x4mm i łączyć ją z drutem fi 8mm przy wyjściu na słupy oświetleniowe. Kabel zsypać 10cm podsypką i zasypką piasku, warstwy w wykopie zagęścić pospółką wraz z gruntem rodzimym. Na wysokości 25cm nad powierzchnią ułożyć folię kalandrowaną koloru niebieskiego grubości 0,5mm i szerokości 20cm. Na kablu na wyjściu i wejściu z słupa oraz co 10,0 m umieścić oznacznik zawierający: typ, przekrój, kierunek, właściciel. Wykop należy zagęścić w terenie zieleni do W = 0,95, pod chodnikami W=1,0. Zasilanie nowo projektowanego oświetlenia przedstawiono na schemacie ideowym.

4.2.5. Oświetlenie drogowe

Prace montażowe/demontażowe na czynnej linii energetycznej/oświetleniowej należy wykonać każdorazowo po uzyskaniu dopuszczenia do ich wykonania przez obecnego eksploatatora sieci Gmina

Świeszyno, Energa-Oświetlenie Sp. z o. o. RUO Koszalin lub w przypadku podłączenia szafki do złącza/stacji ENERGA - Operator Dział Przyłączeń.

Prace montażowe należy ponadto prowadzić w sposób umożliwiający codzienne załączenie sieci pod napięcie. Nowo projektowane oświetlenie będzie stanowiło majątek Gminy Świeszyno.

Opis słupów oraz fundamentów.

Przewidziano montaż punktów świetlnych zrealizowanych za pomocą opraw ledowych, zawieszonych na słupach stalowych lub inny wskazany przez inwestora na etapie realizacji inwestycji.

Zamontować słupy $h=7\text{m}$. Zaleca się w celu zachowania jednorodności istniejącego oświetlenia tego samego typu co istniejące w obszarze miejscowości Konikowo lub o stylistyce zbliżonej o parametrach nie gorszych od projektowanych.

Posadowienie słupów przewidziano na prefabrykowanych fundamentach betonowych przystosowanych do ich montażu w gruncie piaszczystym zamawiać w komplecie ze słupami.

W słupach montować izolowane złącze kablowe IZK z bezpiecznikami topikowymi 4A. Do słupów oświetleniowych zamówić kluczyk do wnęki słupa – imbusowy, jako komplet ze słupami. Słupy oświetleniowe przystosowane do II strefy wiatrowej, grubość ścianki min 3mm. Wszystkie zastosowane słupy oświetleniowe powinny posiadać certyfikat zgodności CE, certyfikat bezpieczeństwa biernego Klasa 0. W celu przyłączenia oprawy oświetleniowej, wewnątrz słupa prowadzić przewód YDY $3 \times 2,5\text{mm}^2$ (750V). Oprawy w słupach zasilac naprzemiennie z różnych faz opisanych na schematach. Końcówki kabli we wnękach słupowych oznaczyć koszulkami termokurczliwymi w kolorach faz zgodnie ze schematem. Na wnękach słupowych umieścić tabliczkę informacyjną energetyczną z napisem: "NIE DOTYKAĆ! URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE" powyżej numerację wg schematu z szablonu koloru czarnego i informację o zakazie plakatowania. Na słupach wykonać numerację, wysokość cyfr 6cm.

Łączenie słupa oświetleniowego wykonać nakrętkami z łbami kulistymi plastikowymi - nakręcanymi. Fundament należy zabezpieczyć jutą asfaltową lub lepikiem hydroizolacyjnym. Słupy oświetleniowe montować na równo z chodnikiem lub obrzeżem betonowym, terenem zieleni. Słupy oświetleniowe montować tak, aby drzwiczki wnęki były odwrócone od jezdni (zabezpieczenie przed ochlapywaniem wodą przez poruszające się pojazdy).

Dla zastosowanych słupów stalowych $h=7\text{ m}$ ocynkowanych należy zabezpieczyć słup od podstawy na wysokość 50cm warstwą ochronną do ocynku. Zagęszczenie gruntu przy podstawach słupa wynosić powinno $W=1$. Zagęszczenie przy słupach należy potwierdzić badaniem laboratoryjnym. Przykładowy wygląd, sylwetkę i wysokość słupów załączono do projektu.

Opis opraw oświetleniowych.

Oprawa przeznaczona do montażu na wysięgniku średnica zakończenia wysięgnika powinna wynosić 60 mm. Konstrukcja oprawy z profili oraz blach, wykonywanych z aluminium o przewodności cieplnej ($>200\text{W/mK}$) zabezpieczona przez anodowanie, powłoka 20 mikron. Kształt oprawy według załączonej karty

katalogowej powłoka anodowana. Oprawa wyposażona w 12 diód CREE XP-L lub równoważne, diody umieszczone na płytce drukowanej MCPCB z elementami zabezpieczającymi, zintegrowana z soczewką asymetryczną wykonaną z tworzywa PMMA o podwyższonych właściwościach temperaturowych. Moduł optyczny IP 66 montowany na powierzchni radiatora. Moc całkowita oprawy powinna wynosić 36W z optyką DW. Strumień świetlny oprawy powinien wynosić 4300(lm). Oprawa z możliwością wymiany pojedynczych modułów optycznych. Wymiana pojedynczego modułu optycznego nie może przekraczać 20% wartości oprawy co ma wpływ na koszty eksploatacji po okresie gwarancji. Temperatura barwy światła 3500K oprawa osiąga efektywność energetyczną klasy A++ co ma bezpośrednie przełożenie na zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych, a także pozytywnie wpływa na środowisko naturalne. Żywotność diod LED minimum 50 000 godzin, gwarancja producenta na oprawę minimum 5 lat. Oprawa przystosowana do pracy w temperaturach od -40 stopni C do 55 stopni C. W oprawie powinien być zainstalowany zasilacz wyposażony w niezbędne zabezpieczenia: przepięciowe, zwarciovowe oraz zabezpieczenie chroniące diody LED zamontowane w oprawie przed przegrzaniem, IP66 modułu optycznego i zasilacza.

Zaproponowane oprawy mają spełniać wymagania Inwestora. Zaprojektowane oprawy drogowe LED powinny mieć możliwość zmiany strumienia świetlnego w czasie (profil czasowy), realizowany za pomocą dedykowanego programowalnego zasilacza umożliwiającego ustawienie poziomów natężenia oświetlenia w trakcie cyklu świecenia oprawy tj.

- od momentu włączenia opraw do 21:30 - 100%,
- od 21:30 do 23:00 – 80%,
- od 23:00 do 03:00 – 50%,
- od 03:00 do 05:00 – 80%,
- od 05:00 do wyłączenia oprawy nad ranem 100%.

Oprawy powinny być dostarczone wraz z nierdzewiającymi elementami mocującymi i być gotowe do działania i montażu

Kształt oprawy według załączonej karty katalogowej. Oprawy muszą posiadać deklarację zgodności CE producenta.

Kolorystyka oprawy dobrana wg wymagań Inwestora w standardowej palecie barw RAL w pozostałych przypadkach w kolorze słupa. Oprawa oświetleniowa powinna spełniać wymagania natężenia oświetlenia wg normy PN-EN 13201-2:2007.

Obliczenia przykładowe ze względu na dobór wymaganego natężenia oświetlenia zostały wykonane dla oprawy przedstawionej i opisanej powyżej, spełniająca wymagane kryteria dla inwestora do obliczeń przyjęto jako przykład oprawy, których karty katalogowe załączono do projektu. Wyniki obliczeń dołączono do części wykonawczej projektu.

4.2.6. Opis prac demontażowych istniejącego oświetlenia

Istniejące oświetlenie drogowe zostanie zdemontowane. Wybudowana zostanie nowa linia kablowa zasilająca projektowane oświetlenie drogowe. Ustawione zostaną nowe słupy oświetleniowe z oprawami w technologii LED.

4.3. Linia kablowa oświetleniowa

Projektowane linie kablowe YAKXS 4x25mm², należy układać w wykopie kablowym w wykopie o szerokości 0,4m i głębokości 0,8m w terenie zieleni, pod chodnikami na głębokości 0,6m, a pod drogami na głębokości 1,1m od górnej powierzchni nawierzchni w rurze ochronnej sztywnej koloru czarnego do układania pod drogami. Linie kablową należy układać na podsypce piaskowej gr. 10 cm. Taką samą warstwą piasku kabel zasypać, następnie nasypać 15 cm pospółki z warstwą gruntu rodzimego, następniełożyć folię ostrzegawczą polietylenową o grubości 0,5 mm i szer. 0,2m (niebieska) i zasypać wykop ziemią ubijając ją warstwami. Współczynnik zagęszczenia gruntu w terenach zieleni $W=0,98$, pod chodnikami i drogami $W=1,0$. Na dnie wykopu układać bednarkę Fe/Zn 25x4mm. Przy fundamencie pozostawić 1,0m zapasu kabla. Kable układać głównie w kanale technologicznym (rura ochronna z zewnątrz karbowanych wewnątrz gładkościennych fi 50) układanym na całej długości trasy. Z uwagi na uzbrojenie podziemne w obrębie istniejących sieci, wykopy należy wykonać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności. W miejscach zbliżenia i na skrzyżowaniach z uzbrojeniem podziemnym ułożyć w osłonie z rur używanych do ochrony kabli w trudnych warunkach terenowych o przekroju fi 75mm w wykopie otwartym lub z rur o średnicy fi 110mm, fi 160mm. Końce rur uszczelnić pianką poliuretanową. Kable oznakować co 10 m oznaczniakiem odpornym na wilgoć z danymi: przekrój kabla, rok ułożenia, właściciel, kierunek słupa. Oznaczniki montować na wyjściach z podstaw fundamentowych. Miejsca wykopu należy odtworzyć z godnie z przeznaczeniem terenu.

Na istniejących kablach przedstawionych na podkładzie geodezyjnym dokonać osłonięcia rurami dwudzielnymi z uwagi na projektowaną drogę. Osłony należy wykonać w rurami gładkimi grubościennymi dwudzielnymi: A 83 mm PS dla kabli ośw., A 110mm PS dla kabli 0,4 kV i A 160mm PS dla kabli 15 kV. Prace ziemne przy zbliżeniach i skrzyżowaniach z istniejącymi liniami elektroenergetycznymi wykonać należy pod nadzorem przedstawiciela Energa - Operator S.A. Rejon Dystrybucji Koszalin.

Uwaga! W przypadku natrafienia na kable niezidentyfikowane lub ułożone w inny sposób niż przedstawiono to na podkładzie geodezyjnym w sytuacji skrzyżowań z projektowanymi obiektami uzbrojenia podziemnego, nawierzchniami jezdni, wjazdów, należy w porozumieniu z inwestorem i ENERGA-OPERATOR S.A. dokonać ich osłonięcia rurami dwudzielnymi lub przełożenia zgodnie z N SEP-E-004. Przebudowane odcinki kabli, należy zgłosić do odbioru przed ich zakryciem Inwestorowi, aby sporządzić protokół odbioru przed zasypaniem kabla.

4.4. Usunięcie kolizji z istniejącą siecią oświetlenia drogowego Energa Oświetlenie Sp. z o.o..

Zgodnie z warunkami technicznymi nr 44-UK-K/2017 z dnia 25.05.2017 w opracowaniu projektowym wprowadzono rozwiązania projektowe mające na celu usunięcie kolizji. W związku z powyższym:

1. Dokonać likwidacji sieci oświetleniowej w zakresie projektu i zdać do Energa Oświetlenie Sp. z o.o. Dział Realizacji Karlino ul. Moniuszki 8a 78-230 Karlino.
2. Istniejący kabel oświetleniowy trwale zlikwidować.

Uwagi końcowe dla usunięcia kolizji projektowanych linii kablowych z siecią Energa-Oświetlenie Sp. z o.o.:

1. Całkowite koszty wykonania powyższych prac ponosi inwestor.
2. Prace wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz uzgodnieniami ZUDP Starostwo Koszalin.
3. Prace przy demontażu i montażu urządzeń mogą wykonywać tylko osoby uprawnione.
4. Przed przystąpieniem do prac należy zgłosić się do DRU Karlino w celu uzyskania dopuszczenia do prac przy urządzeniach ENERGA Oświetlenie Sp. z o. o.
5. Po wykonaniu prac, wykonawca w porozumieniu z inwestorem zgłosi do ENERGA Oświetlenie obiekt celem dokonania sprawdzenia i odbioru.

5. Ochrona od porażeń

W istniejącym układzie zasilania sieci oświetlenia 0,4kV jako system ochrony od porażeń zastosowano **samoczynne wyłączenie zasilania** w układzie TN-C. Dostępne elementy (części metalowe) słupów oświetleniowych podlegają ochronie dodatkowej, poprzez dostatecznie szybkie samoczynne wyłączenie zasilania, w tym celu należy je połączyć do przewodu ochronno-neutralnego PEN sieci. Dodatkowo należy wykonać uziemienia w miejscu wskazanym na schemacie ideowym. Rezystancja pojedynczego uziomu nie powinna być większa niż 10 Ω . Na końcu każdego obwodu rezystancja uziomu nie powinna być większa niż 10 Ω . Dla osiągnięcia wymaganej rezystancji uziemienia przewidziano ułożenie w wykopie kablowym, uziomu powierzchniowego z bednarki Fe/Zn 25x4mm oraz wykonanie uziomu głębinowego, który należy wykonać z pręta stalowego miedziowanego $\phi 17,2$ mm $l=6$ m na końcu każdego obwodu.

Zacisk uziemiający opraw łączyć z przewodem ochronnym i uziemieniem słupów. Przed oddaniem eksploatacji oświetlenia należy wykonać pomiary skuteczności szybkiego wyłączenia dla czasu poniżej 5 sek.

6. Pomiary.

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania pomiarów pomontażowych zgodnie z arkuszami normy PN-HD 60364:

- wykonać pomiary natężenia oświetlenia,
- wykonać pomiar rezystancji izolacji,
- wykonać pomiar ciągłości żyły,
- wykonać pomiar rezystancji uziomów,
- wykonać pomiar zagęszczenia gruntu przy fundamentach,

- Prace ziemne przy zbliżeniach i skrzyżowaniach z istniejącymi liniami elektroenergetycznymi wykonać należy pod nadzorem przedstawiciela Energa - Operator S.A. Rejon Dystrybucji Koszalin.
- Prace ziemne przy zbliżeniach z siecią gazową wykonać należy pod nadzorem przedstawiciela Zakładu Gazowniczego.
- Prace ziemne przy skrzyżowaniach z istniejącymi wodociągami, kanalizacją sanitarną i deszczową wykonywać należy pod nadzorem przedstawicieli właściciela sieci.
- W przypadku napotkania sieci nie zinwentaryzowanych należy powiadomić właściciela sieci, Inwestora w celu usunięcia kolizji przez właściciela sieci.

Po zakończeniu prac należy wszystkie protokoły z przeprowadzonych pomiarów przekazać Inwestorowi.

Zaprojektowane materiały i urządzenia można zastąpić produktami innych producentów o równoważnych parametrach technicznych, funkcjonalnych, użytkowych i estetycznych spełniających identyczne parametry techniczne. Na podstawowe materiały i urządzenia dostarczyć Inwestorowi adekwatne deklaracje CE. W przypadku zastosowania innych opraw oświetleniowych wykonawca ma obowiązek przed wykonaniem oświetlenia dostarczenia Inwestorowi potwierdzających obliczeń i po wykonaniu oświetlenia dokonanie pomiarów fotometrycznych, potwierdzających zgodność oświetlenia z normami CEN/TR 13 201-1:2004, EN 13 201-3:2003 i EN 13 201-4:2003.

Przy budowie sieci zachować w miejscach zbliżeń i skrzyżowań z innymi uzbrojeniami odległości zgodne z obowiązującymi normami i zarządzeniami, a także zgodne z warunkami uzgodnień.

Podczas prowadzenia prace związanych z budową oświetlenia należy:

- zwrócić uwagę na przestrzeganie przepisów BHP przy pracach demontażowych i montażowych,
- prace budowlane oraz instalacyjne może wykonać jedynie firma (osoba) posiadająca odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia oraz dysponująca odpowiednim sprzętem i narzędziami,
- prace budowlane prowadzić z zapewnieniem bezpieczeństwa osób i mienia oraz prawidłowego funkcjonowania budowanej sieci energetycznej,
- wszystkie części metalowe słupów winny posiadać ochronę antykorozyjną, ponadto odcinek słupa na styku z ziemią oraz fundament zabezpieczyć dodatkowo farbą na bazie lepiku smołowanego.

Opracował

Grzegorz Pawłowski
mgr inż. elektroenergetyk
upr. do projektowania bez ograniczeń
Nr upr. ZA/P/0164/PWOE/06

1. Przepisy związane.

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 roku Nr 243, poz. 1409 tekst jednolity),
2. Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43 poz. 430),
3. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego – Dz. U. z 27.04.2012r. poz. 462
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego – Dz. U. Nr 202/2004 poz. 2072 z późniejszymi zmianami
5. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U. z 2007 r. Nr 19, poz 115 ze zm.),
6. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. z 2012 r. Nr 1059 ze zm.),
7. PN-75/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
8. N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
9. N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia . Ochrona przeciwporażeniowa.
10. N-SEP-E-003 - Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi"
11. Zarządzeniem Nr 454/1996/13 Prezydenta Miasta Koszalina z dnia 15 października 2013 roku w sprawie zasad usytuowania sieci infrastruktury technicznej w planowanych pasach drogowych na nieruchomościach, którymi gospodaruje Prezydent Miasta Koszalina
12. Raport techniczny PKN CEN/TR 13 201-1:2004 Oświetlenie dróg. Cz. 1 Wybór klasy oświetlenia
13. PN EN 13 201-2-4:2007 Oświetlenie dróg
14. PN- HD 60364-4,41:2007 Ochrona przeciwporażeniowa
15. Zalecenia PKO nr 1/97 dotyczące oświetlenia dróg i ulic.
16. PN-EN 50086-1-4 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów
17. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z 21 kwietnia 2015 r. w sprawie warunków technicznych jakimi, powinny odpowiadać kanały technologiczne Dz. U. 2015 poz. 680
18. BN-73/3233-02 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wietrznik do pokryw
19. BN-73/3233-03 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ramy i oprawy pokryw
20. BN-73/8984-05 Kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania i badania
21. BN-85/8984-01 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary
22. BN-89/8984-10-17/03 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogółem wymagania i badania
23. ZN-96/TPSA-011 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne
24. ZN-96/TPSA-012 Kanalizacja kablowa pierwotna. Wymagania i badania.
25. ZN-96/TPSA-021 Uszczelki końców rur kanalizacji kablowej. Wymagania i badania.
26. BN-73/3725-16 Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).