

Zamawiający :

**GMINA MIASTA PIONKI
UL. ALEJA JANA PAWŁA II 15
26 – 670 PIONKI**

Stadium:

PROJEKT WYKONWACZY

Zamierzenie budowlane :

**PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ
UL. TARGOWEJ W PIONKACH**

Nazwa opracowania:

**Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru
robót – usunięcie kolizji elektroenergetycznych**

Działka nr :

1155/2; 1132/2; 1206/1; 1127/2; 1579/39

obręb

0001 Pionki

jednostka ewid:

142501_1 Pionki Miasto

Kategoria obiektu :



XXVI (sieci elektroenergetyczne)

Specjalność:

Elektryczna

Numer egzemplarza:

1

Specjalność / Stanowisko	Imię i Nazwisko	Numer uprawnień	Podpis
Elektryczna / Projektant	mgr inż. Piotr Bujanowicz	MAZ/0214/PWBE/18	
Elektryczna/ Opracował	inż. Bartosz Szpindor	---	

Lipiec 2020

Spis treści

1. Wstęp	4
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)	4
1.2. Zakres stosowania ST	4
1.3. Zakres robót objętych ST	4
• przebudowa linii kablowej sN	4
1.4. Określenia podstawowe	4
1.4.1. Elektroenergetyczna linia kablowa - urządzenie ziemne, przeznaczone do przesyłania energii elektrycznej, składające się z kabli izolowanych, muf, zacisków.	4
1.4.2. Trasa kablowa - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych	4
1.4.3. Skrzyżowanie - występuje wtedy gdy część rzutu poziomego linii elektroenergetycznej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii elektrycznej, drogi komunikacyjnej, budowli itp.	4
1.4.4. Kabel-przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego mogący pracować nawet pod ziemią.	4
1.4.5. Przepusty kablowe – rury osłonowe kabli przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z innymi urządzeniami i obiektami.	4
1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót	4
2. Materiały	5
2.1. Kable średniego napięcia	5
2.2. Piasek	5
2.3. Folia	5
2.4. Pozostałe materiały elektryczne	5
3. Sprzęt	5
4. Transport	6
5. Odbiór materiałów na budowie	6
6. Składowanie materiałów na budowie	6
7. Wykonanie Robót	6
7.1. Roboty przygotowawcze	6
7.2. Rozbudowa linii elektroenergetycznej kablowej sN	6
7.2.1. Wykonanie rowów pod kable	7
7.2.2. Ogólne wymagania układania kabli	7
7.2.3. Temperatura otoczenia i kabla	7
7.2.4. Zginanie kabli	7
7.2.5. Układanie kabli bezpośrednio w gruncie.	7
7.2.6. Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą	7
7.2.7. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi	7
7.2.8. Skrzyżowania i zbliżenia z drogami	8
7.2.9. Układanie przepustów kablowych	8
7.2.10. Oznaczenie linii kablowej	8
8. Kontrola jakości Robót	8
8.1. Badania przed przystąpieniem do robót	8
8.2. Badania w czasie wykonywania robót	9
8.2.1. Rowy pod kable	9

8.2.2.	Kable i osprzęt kablowy	9
8.2.3.	Układanie kabli	9
8.2.4.	Sprawdzenie ciągłości żył oraz zgodności faz	9
8.2.5.	Pomiar rezystancji izolacji	9
8.2.6.	Próba napięciowa izolacji	9
8.3.	Badania po wykonaniu robót	10
9.	Obmiar Robót.....	10
9.1.	Jednostka obmiarowa.....	10
10.	Obiór Robót.....	10
11.	Podstawa płatności.....	10
12.	Przepisy związane.....	10

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru usunięcia kolizji elektroenergetycznych sN związanego z rozbudową ul. Targowej w Pionkach.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej ST dotyczą prowadzenia robót usunięcia kolizji średniego napięcia w rozbudowanej ul. Targowej.

Usunięcie kolizji elektroenergetycznych niskiego napięcia obejmuje:

- przebudowa linii kablowej sN

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej ST dotyczą prowadzenia robót w ramach opracowanej PB.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi przepisami i normami.

1.4.1. Elektroenergetyczna linia kablowa - urządzenie ziemne, przeznaczone do przesyłania energii elektrycznej, składające się z kabli izolowanych, muf, zacisków.

1.4.2. Trasa kablowa - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

1.4.3. Napięcie znamionowe linii U - napięcie międzyprzewodowe, na które linia jest zbudowana.

1.4.4. Osprzęt linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do mocowania, łączenia, rozgałęziania i zakańczania kabli,

1.4.3. Skrzyżowanie - występuje wtedy gdy część rzutu poziomego linii elektroenergetycznej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii elektrycznej, drogi komunikacyjnej, budowli itp.

1.4.4. Kabel –przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego mogący pracować nawet pod ziemią.

1.4.5. Przepusty kablowe – rury osłonowe kabli przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z innymi urządzeniami i obiektami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową. Rodzaje, typy urządzeń, kabli, przewodów, osprzętu i materiałów pomocniczych

zastosowanych do wykonywania robót montażowych powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej. Zastosowanie do wykonania inwestycji innych rodzajów, typów urządzeń i osprzętu niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian uzgodnionych w obowiązującym trybie z projektantem, Zamawiającym. Zmiany należy wnieść do dokumentacji projektowej obiektu.

2. Materiały

Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie technicznym i powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm przedmiotowych PN oraz przepisom dotyczącym budowy sieci i urządzeń elektrycznych.

Materiały, wyroby urządzenia,

dla których wymaga się świadectw jakości lub deklaracji zgodności należy dostarczać łącznie z tymi dokumentami, kartami gwarancyjnymi.

2.1. Kable średniego napięcia

Kable powinny spełniać wymagania zawarte w PN-74/E-06401.

Kabel należy przechowywać pod zadaszeniem na utwardzonym podłożu.

2.2. Piasek

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113; do zasypywania rowów kablowych może być użyty grunt wydobyty z tego samego wykopu, nie zamarznięty i bez zanieczyszczeń takich jak: kamienie, gruz, itp. Dla wykonania podsypki na dnie rowu kablowego oraz nasypiania warstwy piasku na ułożonym w rowie kablu może być użyty piasek zwykły do betonu.

2.3. Folia

Folię należy stosować dla ochrony kabli przed uszkodzeniem mechanicznym. Zaleca się stosowanie folii kalendrowej z uplastycznionego PCW o grubości 0,4-0,6 mm, gat. I. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 15 kV należy stosować folię koloru czerwonego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała kable, lecz nie węższa niż 20cm. Folia powinna spełnić wymagania BN-68/6353-03.

2.4. Pozostałe materiały elektryczne

Materiałami podstawowymi stosowanymi przy wykonywaniu robót wg niniejszej ST poza wyżej wymienionymi są :

- słupki oznacznikowe SOM, SOK,
- końcówki kablowe.

3. Sprzęt

Zaleca się mechaniczny montaż i stawianie słupów oświetleniowych oraz ręczne wykonanie wykopów pod słupy, fundamenty oraz kable.

Do wykonania prac montażowych przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- samochód dostawczy do 0,9t,
- koparka j-nacz. 0,15m³,
- samochód samowyładowczy do 5t,
- dodatkowy inny sprzęt niezbędny do wykonania robót.

Sprzęt musi posiadać niezbędne badania techniczne oraz dopuszczenia do użytkowania. Roboty

ziemne należy wykonywać ręcznie.

4. Transport

Materiały na budowę powinny być przywożone odpowiednimi środkami transportu, zabezpieczone w sposób zapobiegający uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami BHP.

Przed rozpoczęciem robót montażowych wydzielonych linii oświetleniowych kablowych i napowietrznych należy dokładnie zapoznać się z dokumentacją projektową, aby w czasie wykonywania robót nie spowodować uszkodzenia istniejących instalacji.

5. Odbiór materiałów na budowie

- Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwami jakości, wymaganymi deklaracjami zgodności, kartami gwarancyjnymi.
- Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy.
- W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny robót.

6. Składowanie materiałów na budowie

Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające z właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

7. Wykonanie Robót

Przed rozpoczęciem robót usunięcia kolizji sN kablowych należy dokładnie zapoznać się z dokumentacją projektową, aby w czasie wykonywania robót nie spowodować uszkodzenia istniejących instalacji.

7.1. Roboty przygotowawcze

W ramach prac wstępnych należy:

- wytyczenie w terenie proj. trasy kabli,
- skompletować elementy linii w odniesieniu do poszczególnych stanowisk i ich rozwiezienie ,
- przygotować i ustawić sprzęt potrzebny do wykonywania prac zasadniczych,
- ustalić i zapewnić łączność i sygnalizację,
- uzgodnić z władzami drogowymi oznakowanie i ewentualne wstrzymanie ruchu w miejscach gdzie będzie wykonywane skrzyżowanie linii z drogą,
- rozstawić sprzęt ochronny, ostrzegawczy i informacyjny,

7.2. Rozbudowa linii elektroenergetycznej kablowej sN

Metoda przebudowy uzależniona jest od warunków technicznych wydanych przez użytkownika linii. Dla wykonania inwestycji konieczne jest wyłączenie napięcia w przebudowywanych liniach. Okres wyłączenia należy uzgodnić z Właścicielem linii elektroenergetycznych.

7.2.1. Wykonanie rowów pod kable

Rowy pod kable należy wykonywać ręcznie, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne. Wymiary poprzeczne rowów uzależnione są od ilości kabli układanych w jednej warstwie w wykopie. Głębokość rowu określona jest głębokością ułożenia kabla powiększoną o 10 cm. Szerokość rowu dla jednego kabla wynosi 40cm.

7.2.2. Ogólne wymagania układania kabli

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie, itp. Ponadto przy układaniu kabli powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii.

Podczas przechowywania, układania i montażu końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami atmosferycznymi przez:

- szczelne zalutowanie powłoki,
- nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

7.2.3. Temperatura otoczenia i kabla

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C.

Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej, spowodowany przez sąsiednie źródła ciepła np. rurociąg ciepłny nie powinien przekraczać 5°C.

7.2.4. Zginanie kabli

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż przewiduje producent kabli.

7.2.5. Układanie kabli bezpośrednio w gruncie.

Kable należy układać na dnie rowu, jeżeli grunt jest piaszczysty; w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10cm.

Kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm.

Grunt należy zagęścić warstwami co 20cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,97 wg PN-S-02205.

Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż 80 cm w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 15 kV.

Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (1-3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

7.2.6. Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą

Skrzyżowania kabli między sobą należy wykonywać tak, aby kabel wyższego napięcia był zakopany głębiej niż kabel niższego napięcia a linia elektroenergetyczna głębiej niż linia telekomunikacyjna.

Należy zachować odległości między kablami zgodnie z Tablicą nr 1 NORMY SEP N SEP-E-004.

7.2.7. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę

możliwości w największym miejscu krzyżowanego urządzenia. Każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych ułożony bezpośrednio w gruncie powinien być chroniony przed uszkodzeniami w miejscu skrzyżowania i na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągiem.

Należy zachować odległości kabli z innymi urządzeniami podziemnymi zgodnie z Tablicą nr 2 NORMY SEP N SEP-E-004.

7.2.8. Skrzyżowania i zbliżenia z drogami

Kable powinny się krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90^0 i w miarę możliwości w jej największym miejscu. Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a płaszczyzną jezdni nie powinna być mniejsza niż 1,0m. Odległość między górną częścią osłony kabla a dnem rowu odwadniającego powinna wynosić co najmniej 0,5m.

Kable należy układać poza pasem drogowym w odległości co najmniej 0,5m od jego granicy. Odległości kabli od zadrzewienia drogowego (od pni drzew) powinna wynosić co najmniej 2 m.

7.2.9. Układanie przepustów kablowych

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur A160 PS o średnicy nie mniejszej niż 160mm dla kabli do 15kV. Przepusty kablowe należy układać w miejscach gdzie kabel narażony jest na uszkodzenie mechaniczne. W jednym przepuście może być ułożony tylko jeden kabel. Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury powinna wynosić co najmniej 80 cm w terenie bez nawierzchni i 100 cm od nawierzchni drogi.

Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione pakułami lub pianką uniemożliwiającą przedostanie się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem. Dla kabli istniejących należy stosować rury dwudzielne.

7.2.10. Oznaczenie linii kablowej

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe typu OK.) rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz w miejscach charakterystycznych np. przy skrzyżowaniach.

Na oznacznikach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające symbol i nr ewidencyjny linii, oznaczenie kabla, użytkownika, rok ułożenia kabla.

8. Kontrola jakości Robót

8.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót należy sprawdzić, czy materiały, które będą użyte do przebudowy linii posiadają zaświadczenia o jakości lub atesty. Po skompletowaniu materiałów przy stanowiskach wbudowania należy wzrokowo ocenić ich stan w zakresie:

- zgodności rodzaju materiałów z dokumentacją projektową.

8.2. Badania w czasie wykonywania robót

8.2.1. Rowy pod kable

Po wykonaniu rowów pod kable sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu i zgodność tras z Dokumentacją Geodezyjną. Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,2 m.

8.2.2. Kable i osprzęt kablowy

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

8.2.3. Układanie kabli

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru gruntu.

Pomiaru należy wykonywać, co 10 m budowanej linii kablowej a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10%.

8.2.4. Sprawdzenie ciągłości żył oraz zgodności faz

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

8.2.5. Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości.

Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi, co najmniej:

- 20 megaomów/km linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego oraz kablami o izolacji polwinitowej o napięciu znamionowym do 15 kV,
- W kablu o długości powyżej 1 km wartość rezystancji izolacji przeliczona na 1 km długości linii powinna być nie mniejsza niż podana powyżej.

8.2.6. Próba napięciowa izolacji

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe.

Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- izolacja każdej żyły wytrzyma 20 min bez przeskoku, przebicia i bez objaw przebicia częściowego,
- napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-76/E-90250 i PN-76/E-90300;
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 μ A/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100 μ A.

8.3. Badania po wykonaniu robót

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, należy po uzgodnieniu z Kierownikiem Budowy dokonać próbnego załączenia linii. Jeżeli nastąpiłyby zakłócenia w jej pracy Wykonawca zlokalizuje je i niezwłocznie usunie.

9. Obmiar Robót

Obmiar robót obejmuje wykonanie całości robót elektroenergetycznych związanych z rozbudową oświetlenia i wymiana opraw oświetleniowych.

9.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest komplet robót.

10. Obiór Robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową ST i wymaganiami Kierownika Projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowanymi tolerancjami wg pkt. 8, dały wyniki pozytywne.

Przy przekazywaniu linii do eksploatacji Wykonawca powinien dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły robót zanikających,
- ewentualną ocenę robót wydaną przez właściciela sieci.

11. Podstawa płatności

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów po montażowych.

Cena obejmuje montaż urządzeń, a także oczyszczenie terenu z odpadków powstałych z robót montażowych.

12. Przepisy związane

1. PN-B-03322 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych
2. PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze
3. PN-B-06250 Beton zwykły
4. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu
5. PN-B-23010 Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia
6. PN-EN 19701 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku.
7. PN-B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statystyczne i projektowanie
8. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw
9. PN-C-89205 Rury nieplastyfikowanego polichlorku winylu
10. N-SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne nn
11. N-SEP-E-003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne
12. N-SEP-E-004 Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa
13. PN-IEC439-1+AC/94 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu

14. PN-E-06305.15 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania PN-IEC598-1+A1/94
15. PN-E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne
16. PN-E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce poliwinilowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6/6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie zn. 0,6/1kV
17. BN-80/6112-28 Kit miniowy
18. BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego
19. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
20. PN-B-11111/96 Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka
21. PN-B-11113/96 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych Piasek.
22. BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
23. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
24. BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
25. BN-83/8971-06 Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe WIPRO
26. BN-79/9068-01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych

Inne dokumenty

27. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. BPUE, wyd. 1980r.
28. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych Dz. U. Nr 13 Z dn. 10 04 1972r.
29. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych—Część V Instalacje elektryczne, 1973r.
30. Normy PN-IEC 364, PN-IEC 60364 dotyczące ochrony przeciwporażeniowej.
31. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji

mgr inż. Piotr Bujanowicz
upr. bud. MA/0214/PWBE/18
proj. i kier. robotami budowlanymi
w zakr. sieci, inst. i urządzeń elektr.