



PRACOWNIA PROJEKTOWA INŻYNIERII ŚRODOWISKA

mgr inż. Adam Fellauer

03-846 WARSZAWA ul. Stanisława Augusta 38/6

tel/fax. (22) 810-64-75 tel. kom. 0601 355 405

e-mail: technowod@gmail.com

NIP 113-040-77-81

konto: PKO-BP XII O/Warszawa Nr rach. 25 10201127 0000 1802 0010 2079

ROZBUDOWA STACJI WODOCIĄGOWEJ w UDRZYNI

Adres: miejscowość Udrzyn gmina Brańszczyk pow. wyszkowski

Obręb ewidencyjny: Udrzyn identyfikator 0020

Numery działek: 99/2, 99/22.

Kod CPV: grupy: 453 klasy: 4531

INWESTOR:

Gmina Brańszczyk

ul. Jana Pawła II 45, 07-221 Brańszczyk

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANÝCH

IV. INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Opracował: inż. Jan Cenian

wrzesień 2017 r.

UE-ST
**INSTALACJE ELEKTRYCZNE
(CPV 45310000-3)**

1. WSTĘP.....	2
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	2
1.2. Zakres stosowania ST.....	2
1.3. Zakres robót objętych ST.....	2
1.4. Określenia podstawowe.....	2
1.5. Ogólne wymagania dotyczące instalacji elektrycznych.....	2
2. MATERIAŁY.....	3
2.1. Wymagania odnośnie materiałów.....	3
<i>Wymagania formalne.....</i>	<i>3</i>
<i>Wymagania techniczne.....</i>	<i>3</i>
2.2. Wymagania szczegółowe dla materiałów.....	3
2.2.1. Przewody i kable.....	3
2.2.2. Rozdzielnice nn 0,4 kV.....	3
2.2.3. Oprawy oświetleniowe.....	3
2.2.4. Słup oświetleniowy.....	3
2.2.5. Osprzęt instalacyjny.....	3
2.2.6. Korytka kablowe.....	4
2.2.7. Uziemienie	4
2.3. Wariantowe stosowanie materiałów.....	4
2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom.....	4
3. SPRZĘT.....	4
4. TRANSPORT.....	4
5. WYKONANIE ROBÓT	4
5.1. Wykopy pod fundamenty i kable.....	4
5.2. Montaż słupa.....	5
5.3. Montaż opraw.....	5
5.4. Układanie kabli.....	5
5.5. Instalacje elektryczne.....	5
5.6. Instalacja piorunochronna.....	6
5.7. Uziemienie	7
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	7
7. OBMIAR ROBÓT.....	7
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.....	7
7.2. Jednostka obmiarowa.....	7
8. ODBIÓR ROBÓT.....	7
8.1. Warunki odbioru instalacji elektrycznych.....	7
8.2. Ogólne zasady wykonywania badań i pomiarów.....	7
8.3. Badania odbiorcze instalacji elektrycznych.....	8
8.4. Badania odbiorcze linii kablowych.....	8
9. PODSTAWY PŁATNOŚCI.....	9
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	9

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji elektrycznych.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja dotyczy zadania: ROZBUDOWA STACJI WODOCIAĞOWEJ UDRZYN, GM. BRAŃSZCZYK w zakresie instalacji elektrycznych.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ujęto roboty elektroenergetyczne sieciowe i instalacyjne w rozbudowywanej stacji wodociągowej w miejscowości Udrzyn począwszy od złącza kablowego wewnętrznego na budynku stacji wodociągowej z wymianą urządzeń w istniejącej obudowie złącza.

Urządzenia pompowni II stopnia (tablica TPS, sondy hydrostatyczne i wyłączniki pływakowe w zbiornikach, przetwornik ciśnienia, system wizualizacji i monitoringu) są dostarczane w ramach wyposażenia technologicznego.

Specyfikacja obejmuje natomiast całość okablowania elektroenergetycznego i sterowniczego zarówno w budynku jak i w terenie, związanego także z tymi urządzeniami.

1.4. Określenia podstawowe

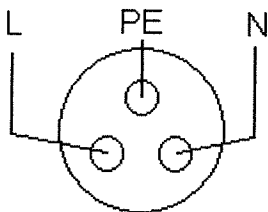
Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi przepisami techniczno-budowlanymi, normami i zasadami wiedzy technicznej.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące instalacji elektrycznych

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z dokumentacją projektową, Specyfikacjami Technicznymi, przepisami techniczno-budowlanymi, normami i zasadami wiedzy technicznej. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami inspektora i projektanta.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania instalacji elektrycznych w obiekcie:

- Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączenie odbiorów jednofazowych,
- Trasy przewodów należy wykonywać po liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów,
- Tablice z aparatami zabezpieczającymi należy ustawiać w taki sposób, aby zapewnić łatwą obsługę i zabezpieczenie przed dostępem osób niepowołanych,
- Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtyczkowych w puszkach powinno zapewnić niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda. Zaleca się instalowanie puszek z otworami do mocowania gniazd za pomocą wkrętów,
- Położenie zał./wył. łączników oświetlenia należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było ono jednakowe, przy czym załączanie oświetlenia powinno następować po wciśnięciu górnej części łącznika kołyskowego,
- W każdym pomieszczeniu należy instalować gniazda wtyczkowe wyłącznie ze stykiem ochronnym,
- Pojedyncze gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry,
- Przewody gniazd wtyczkowych dwubiegunowych należy połączyć w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego zacisku a przewód neutralny do prawego zacisku



- Nie należy stosować gniazd wtyczkowych podwójnych lub potrójnych, w których nie może być realizowany jednakowy układ biegunów względem styku ochronnego PE, tak jak podano powyżej,
- Pomieszczenia powinny być wyposażone w wypusty oświetleniowe a liczba wypustów i ich rozmieszczenie powinno zapewnić prawidłowe oświetlenie pomieszczeń. Wszystkie wypusty powinny mieć wyprowadzony przewód ochronny PE,
- Instalacje elektryczne należy wykonać przewodami o żyłach miedzianych. Należy sprawdzić, czy parametry zaprojektowanych zabezpieczeń i środków ochrony przeciwporażeniowej są zgodne z aktualnymi przepisami i normami,
- Należy sprawdzić, czy środki ochrony przed przepięciami są zgodne z aktualnymi przepisami i normami,
- Instalacje elektryczne należy wykonać i zabezpieczyć w taki sposób, aby nie były źródłem pożarów w budynku, ani nie powodowały rozprzestrzeniania się ognia,
- Instalacja powinna zapewnić ochronę środowiska przed skażeniem, emitowaniem niedopuszczalnego poziomu drgań, hałasu oraz oddziaływaniem pola elektromagnetycznego,
- Instalacje elektryczne nie mogą być źródłem zakłóceń elektromagnetycznych (EMI),

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania odnośnie materiałów

Wymagania formalne

- Do wykonania instalacji elektrycznej w budynku użyteczności publicznej należy zastosować przewody, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie,
- Od 1 maja 2004 r. za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent:
 - Dokonał oceny zgodności wyrobu z wymaganiami dokumentu odniesienia wg określonego systemu oceny zgodności,
 - Wydał krajową deklarację zgodności z dokumentami odniesienia takimi jak: Przepisy dotyczące wymagań zasadniczych, zharmonizowane normy, normy opublikowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC), normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,
 - Oznakował wyroby znakiem CE zgodnie z obowiązującymi przepisami,
 - Wyroby budowlane dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie na podstawie przepisów dotychczasowych i na zasadach w tych przepisach określonych. Oznacza to, że wydane aprobaty techniczne, certyfikaty na znak bezpieczeństwa, certyfikaty i deklaracje zgodności z normami lub aprobatą techniczną zachowują ważność do dnia określonego w tych dokumentach.

Wymagania techniczne

Do wykonania instalacji elektrycznej powinno się zastosować podstawowe wyroby elektryczne zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisem technicznym i rysunkami.

Materiałami są:

- Przewody i kable,
- Rozdzielnice nn 0,4 kV,
- Oprawy oświetleniowe,
- Słup oświetleniowy,
- Osprzęt instalacyjny,
- Korytka kablowe,
- Uziemienie

Wyroby budowlane powinny spełniać wymagania formalne i określone wymagania techniczne.

Zastosowanie innych wyrobów, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonej Dokumentacji Projektowej dotyczącej instalacji elektrycznych.

Wykonawca zapewni właściwe składowanie, przechowywanie i zabezpieczenie materiałów na placu budowy.

2.2. Wymagania szczegółowe dla materiałów

2.2.1. Przewody i kable

Przewody instalacyjne wielożyłowe z żyłami miedzianymi o izolacji i powłoce polwinilowej z żyłą ochronną zielono-żółtą, na napięcie znamionowe nie mniejsze niż 300/500V, do układania na stałe bez dodatkowych osłon przed uszkodzeniami mechanicznymi na tynku i pod tynkiem w pomieszczeniach suchych i wilgotnych.

Bębny z kablami i przewodami lub kable i przewody przygotowane w kęgach, należy przechowywać w miejscach zadasyżonych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych, na utwardzonym podłożu.

2.2.2. Rozdzielnice nn 0,4 kV

Tablice wewnętrzne TG, TP o stopniu ochrony co najmniej IP43 w II klasie ochronności, przygotowane do zabudowy aparatury modułowej, wyposażone w aparaturę modułową. Tablica zewnętrzna TL o stopniu ochrony co najmniej IP44 w II klasie ochronności.

2.2.3. Oprawy oświetleniowe

Oprawy wykonane w I klasie izolacji powinny być wyposażone w zaciski PE i przystosowane do układu sieciowego TN-S. Nie dopuszcza się stosowania opraw wykonanych w 0 klasie bezpieczeństwa. Zaleca się stosowanie opraw w II klasie. Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej.

Oprawy powinny być dostosowane do warunków środowiskowych, w których zostaną zamontowane, tj. temperatury otoczenia oraz posiadać odpowiednie zabezpieczenie przed przedostaniem się ciał stałych, pyłu i wilgoci; zapaleniem; uderzeniem.

2.2.4. Słup oświetleniowy

Słup powinien spełniać wymagania normy PN-EN 40-6 „Słupy oświetleniowe. Część 5. Słupy oświetleniowe aluminiowe-wymagania”. Słup oświetleniowy montować na fundamencie prefabrykowanym. Składowanie na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

2.2.5. Osprzęt instalacyjny

Osprzęt powinien zapewniać poprawną i bezpieczną eksploatację i zapewniać właściwą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym. Wszystkie gniazda wtyczkowe, powinny być wyposażone w bolce uziemiające. Napięcie znamionowe izolacji osprzętu powinno być dostosowane do napięcia znamionowego instalacji (400V, 230V). Osprzęt powinien być dostosowany do warunków środowiskowych, w których zostanie zamontowany, tj. temperatury otoczenia oraz posiadać odpowiednie zabezpieczenie przed przedostaniem się ciał stałych, pyłu i wilgoci; zapaleniem; uderzeniem.

Osprzęt powinien być dostosowany do sposobu montażu na obiekcie.

2.2.6. Korytka kablowe

Na głównych ciągach prowadzenia kabli i przewodów należy stosować korytka perforowane stalowe, ocynkowane ogniowo metodą Sendzimira zgodnie z PN-EN 10142:2003. o szerokości 150 mm, wysokość burty 60 mm, wykonane z blachy grubości 0,7 mm.

2.2.7. Uziemienie

Plaskownik stalowy ze stali gatunku ST0S lub St3SX ocynkowany ogniowo z powłoką cynkową nie mniejszą niż 60 µm, wykonany zgodnie z PN-EN 50164-2. (zalecana grubość powłoki cynkowej nie mniejsza niż 85 µm)

2.3. Wariantowe stosowanie materiałów

Dokumentacja projektowa i specyfikacje techniczne przewidują wariantowe zastosowanie 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, podejmie odpowiednią decyzję. Wybrany i zaakceptowany przez inspektora nadzoru materiał, element budowlany lub urządzenie nie może być ponownie zmieniany bez jego zgody.

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.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, jaki nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

Prace związane z wykonaniem robót elektrycznych wewnątrz budynku będą wykonywane ręcznie i przy użyciu narzędzi zmechanizowanych, takich jak: młotki elektryczne obrotowo-udarowe, osadzarki do wstrzeliwania kołków i gwoździ, wiertarki ręczne, piły tarczowe. Prace wykonane na zewnątrz budynku będą wykonywane ręcznie i przy użyciu sprzętu zmechanizowanego, takiego jak:

- Koparko-spycharka na podwoziu ciągnika kołowego o pojemności łyżki 0,15m³,
- Żuraw na podwoziu samochodowym o udźwigu do 4 ton,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- Spawarka elektryczna transformatorowa do 500A,

Roboty ziemne wykonywane w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych winny być wykonywane ręcznie.

4. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na stan i jakość transportowanych materiałów.

Materiały przewidziane do wykonania robót instalacji elektrycznych mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Unikać transportu kabli w temperaturze poniżej -15°C. W czasie transportu i przechowywania materiałów elektroenergetycznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych urządzeń, zastrzeżonych przez producenta. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności: transportowane urządzenia należy zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami a także przesuwaniem się. Aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok.

Środki transportu przewidziane do stosowania :

- Samochód dostawczy do 0,9 t,
- Samochód skrzyniowy do 5 t,
- samochodu samowyładowczego do 5t
- Przyczepa dłuźycowa

5. WYKONANIE ROBÓT .

5.1. Wykopy pod fundamenty i kable

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Wykop rowka pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniami Inspektora . Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Zasypanie fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznie lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu.

5.2. Montaż słupa

Słup należy ustawiać dźwigiem w uprzednio przygotowany fundament prefabrykowany.

Głębokość posadowienia słupa oraz typ fundamentu należy wykonać według dokumentacji projektowej.

Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

Słup należy ustawić tak, aby jego wnętrza znajdowała się od strony chodnika, a przy jego braku, od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy oraz jej dolna krawędź nie powinna być położona niżej niż 0,5 m od powierzchni chodnika lub gruntu.

5.3. Montaż opraw

Montaż opraw na słupie należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem.

Oprawy przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy) i

montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupa.

Oprawy mocować na wysięgniku 2-ramiennym.

5.4. Układanie kabli

Przy układaniu kabli stosować postanowienia normy N SEP-E-004.

Kable układać bezpośrednio w ziemi na głębokości 70 cm. W wykopach wykonywanych w gruntach mineralnych, drobnoziarnistych, niespoistych (sympich) i mało spoistych (tj. w piaskach, piaskach gliniastych, pyłach piaszczystych i pyłach, wg PN- 86/B-02480) kable należy układać bezpośrednio na dnie wykopu i zasypywać gruntem miejscowym.

W wykopach wykonanych w gruntach innych niż wymienione wyżej, kable należy układać na umieszczonej na dnie wykopu dodatkowej warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm oraz zasypać najpierw warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, liczonej od górnej powierzchni kabla, a następnie - gruntem miejscowym. Warstwę piasku pod i nad kablem można wykonać z piasku budowlanego, pylastego lub gliniastego, przy czym zaleca się stosowanie piasku gliniastego.

Trasę kabli oznaczyć siatką, folią lub folią perforowaną koloru niebieskiego (grubość folii co najmniej 0,3 mm; siatka co najmniej 1,5 mm). Folia lub siatka powinna znajdować się nad ułożonym kablem na wysokości nie mniejszej niż 25 cm i nie większej niż 35 cm.

Przy układaniu kabli zachować odległość poziomą 5 cm oraz pionową przy skrzyżowaniu 15 cm między kablami.

Odcinek kabla dostarczony w kręgu należy odwijać i rozkładać wzdłuż trasy linii przetaczając pionowo podtrzymywany krąg kabla po podłożu wyrównanym i pozbawionym wszelkich wystających, twardych przedmiotów, np. po dnie wykopu. Krąg kabla powinno przetaczać nie mniej niż dwóch pracowników, ustawionych po obu stronach kręgu.

Ręczne przenoszenie kabla powinno być wykonywane w taki sposób, aby niesiony kabel nie ulegał nadmiernemu zginaniu (również w płaszczyźnie pionowej - pod własnym ciężarem) i nie ocierał się o podłoże.

Niesiony kabel powinien być uchwycony przez każdego pracownika obu rękami, w dwóch punktach odległych od siebie o ok. 0,5 m.

Odległość L (w metrach) pomiędzy każdymi dwoma sąsiednimi pracownikami przenoszącymi kabel powinna być nie większa niż 5 m i nie mniej niż 0,75 m, oraz co najmniej taka, aby całkowita masa odcinka kabla o tej długości (tj. iloczyn m x L, w którym m - jednostkowa masa kabla nie przekraczała wartości 25 kg przy pracy stałej lub 42 kg przy pracy dorywczej).

W wykopie linii kablowych ułożony zostanie płaskownik stalowy ocynkowany ZnFe 30x4 mm, stanowiący sieć uziemiającą obiektu. Płaskownik układać 10 cm poniżej układanych kabli.

5.5. Instalacje elektryczne

Tablice

Tablica główna TG oraz pomp głębinowych TP są zestawione z obudów modułowych naściennych w 2 klasie ochronności. Do rozdzielnic przewidziano drzwi profilowane transparentne z kompletami uszczelek zapewniającymi stopień ochrony od wpływów zewnętrznych IP43.

Tablice są przewidziane do zawieszenia na ścianie w pomieszczeniu rozdzielni na wysokości ~2,0 m. (górna krawędź); doprowadzenie przewodów od góry.

Oświetlenie

Wymagane średnie wartości natężenia oświetlenia przyjęto zgodnie z PN-EN 12464-1 : 2004 Technika świetlna-Oświetlenie miejsc pracy-Część 1: Miejsca pracy wewnątrz pomieszczeń.

Średnie natężenie oświetlenia w hali technologicznej 200 lx, w chlorowni 150 lx, w pomieszczeniu rozdzielni i toalecie 200 lx.

Oświetlenie podstawowe hali filtrów zaprojektowano jako pośrednie dwoma projektorami asymetrycznymi ze źródłami LED 65W, montowanymi na ścianie na wysokości 2,2 m. świecącymi w górę.

Oświetlenie w pomieszczeniach pozostałych przewidziano za pomocą kinkietów ze źródłami LED 14W (plafonier), montowanych na wysokości 2,2 m, na zewnątrz nad wejściem zaprojektowano plafonierę z czujnikiem ruchu. Sterowanie oświetlenia łącznikami z poszczególnych pomieszczeń.

Ogrzewanie

Ogrzewanie pomieszczeń zrealizowane jest za pomocą promienników podczerwieni o mocach 1000 W i 500W o stopniu ochrony od warunków zewnętrznych nie mniejszy niż IP44.

Każdy promiennik jest podłączany do gniazda wtyczkowego poprzez termostat o zakresie regulacji nastaw +11 do +28° C.

Nastawy termostatów w poszczególnych pomieszczeniach w zależności od temperatury wymaganej w danym pomieszczeniu wg projektu technologicznego.

Promienniki montować na wysokości ~3,0 m, a gniazda wtyczkowe do ich zasilania na wysokości ~1,5 m. od posadzki.

Wykonanie instalacji elektrycznych

Wykonanie instalacji przewidziano kablem i przewodami kabelkowymi z żyłami miedzianymi i izolacji nie mniejszej niż 500V. Na głównych ciągach przewidziano korytka kablowe metalowe K-150 z burtą wysokości 60 mm układane na wysokości 3 m. Konstrukcje wsporcze korytek mocować w odstępach nie większych niż 2m.

W korytkach krytych pionowych przewidziano zejścia przewodów do tablic TG i TP, zejścia przewodów wychodzących na zewnątrz a także zejście do tablicy TPS.

Przepust linii zasilającej (W4 kabel YKY 4x25 mm²) od tablicy licznikowej TL do tablicy głównej TG wykonać w rurze ochronnej sztywnej HDPE 50/3,5 na wysokości ~1,65 m nad posadzką; następnie kabel układać w korytku.

Wyjście przewodów na zewnątrz przewidziano przepustem przez ścianę w rurze ochronnej sztywnej HDPE 75/4 na wysokości ~0,1m nad posadzką; przepust wprowadzić do przestrzeni fundamentu tablicy licznikowej TL.

Doprowadzenie przewodów do zestawu pomp sieciowych w posadżce wykonać w rurze giętkiej karbowanej 50/43 o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 320N.

Poza ciągami głównymi przewody i kable w pomieszczeniu rozdzielni oraz toalecie należy układać pod tynkiem lub w tynku, a w pozostałych pomieszczeniach na tynku na uchwytych odstępowych UP22. Zejścia do łączników oświetleniowych i gniazd wtyczkowych we wszystkich pomieszczeniach wykonać przewodami kabelkowymi pod tynkiem.

Osprzęt

Łączniki instalacyjne podtynkowe o stopniu ochrony IP44, montowane w puszkach podtynkowych □ 60 z wkrętami na wysokości ~1,5 m

Gniazda wtyczkowe podtynkowe o stopniu ochrony IP44, z uziemieniem, montowane w puszkach podtynkowych □ 60 z wkrętami na wysokości ~1,5 m.

W obudowach studni do połączenia kabla zasilającego z przewodem głębinowym silnika pompy instalowana jest skrzynka podłączeniowa studzienna oznaczona SS, wykonana w obudowie PC o stopniu ochrony IP66, wyposażona wg wykazu materiałów skrzynki UE8-1 i rysunku zestawieniowego UE8.

Ze skrzynki tej wyprowadzono połączenie czwartej żyły (PE) kabla zasilającego studnię z obudową metalową szybu studni.

Do połączenia przewodów sond zwieszakowych z kablem sterowniczym przewidziano skrzynkę zaciskową oznaczoną SC, wykonaną w obudowie PC o stopniu ochrony IP66, wyposażona wg wykazu materiałów skrzynki UE9-1 i rysunku zestawieniowego UE9.

Ze skrzynki tej wyprowadzono połączenie żyły N kabla z obudową metalową szybu studni.

W obudowach studni zainstalować wieszaki do zawieszania zapasów przewodu głębinowego oraz przewodów czujników. Rzędne zawieszenia pompy i sond zwieszakowych poziomu według projektu technologicznego.

W każdym zbiorniku są instalowane cztery sondy zwieszakowe wykorzystane w układach sterowania pomp głębinowych, sonda hydrostatyczna do ciągłego pomiaru poziomu wody oraz wyłącznik pływakowy do zabezpieczenia pomp sieciowych przed suchobiegiem; na jednym zbiorniku dodatkowo sygnalizatory optyczny i akustyczny przepełnienia zbiorników.

Kable do tych urządzeń do wysokości 2,5 m prowadzić w rurze osłonowej SV50, a wyżej w wiązkach przytwierdzanych opaskami do konstrukcji drabiny zewnętrznej zbiornika.

Kabel sterowniczy do sond zwieszakowych podłączyć do szafki zaciskowej SZ instalowanej w pobliżu kroćca pomiarowego zbiornika. Sondy instalować w dwóch rurach osłonowych przewidzianych do tego celu w wyposażeniu zbiornika (trzy sondy w jednej oraz jedną do alarmu przepełnienia II w drugiej rurze)

Rzędne zawieszenia sond przyjąć według projektu technologicznego.

W pobliżu wylotu kroćca pomiarowego wykonać konstrukcję wsporczą na której zamontować cztery wieszaki do zawieszania zapasów przewodów sond.

Przy układaniu przewodów na uchwytych zaleca się nie przekraczać odstępów między uchwyty podanych w tabeli T5.1

Tabela T5.1

Średnica zewnętrzna (D) przewodu	Maksymalny odstęp między uchwyty	
	W poziomie	W pionie
mm	mm	mm
$D \leq 9$	250	400
$9 < D \leq 15$	300	400
$15 < D \leq 20$	350	450
$20 < D \leq 40$	400	550

Przy zginaniu przewodów nie należy stosować mniejszych promieni zginania niż podane w tablicy T5.2

Tabela T5.2

	Przewody o średnicy D (mm)			
	$D \leq 8$	$8 < D \leq 12$	$12 < D \leq 20$	$D > 20$
Normalne zastosowanie	4D	5D	6D	6D
Ostrożne zginanie przy końcówce	2D	3D	4D	4D
D-średnica zewnętrzna przewodów okrągłych lub mniejszy wymiar przewodu płaskiego				

5.6. Instalacja piorunochronna

Instalację piorunochronną wykonać zgodnie z wymaganiami PN-EN 62305-2 : lipiec 2012 „Ochrona odgromowa-Część 2: Zarządzanie ryzykiem” oraz PN-EN 62305-3 : maj 2011 „Ochrona odgromowa-Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia”.

Przyjęto instalowanie LPS II klasy. Odpowiednią ochronę uzyskuje się przez zainstalowanie pojedynczego masztu odgromowego wysokości 5,0 m, mocowanego do ściany budynku. Kąt ochronny masztu dla II klasy LPS wynosi 65°; tak więc cała powierzchnia dachu łącznie z urządzeniami zainstalowanymi na dachu jest objęta ochroną odgromową.

Maszt odgromowy jest połączony przewodami odprowadzającymi poprzez złącze kontrolne z uziomem.

Złącze kontrolne będzie montowane w puszcze wpuszczanej w ścianę na wysokości ~60 cm od poziomu terenu (spód puszek). W projekcie przewidziano skrzynkę kontrolną wykonaną z PCV z systemem regulacji głębokości osadzenia do stabilnego podłoża (regulacja w granicach 100-135 mm).

5.7. Uziemienie

Na terenie stacji wodociągowej przewidziano ułożenie przewodów uziemiających (płaskownik ZnFe 30x4), do których będą przyłączone uziomy instalacji piorunochronnej budynku, oraz główny zacisk uziemiający (GZU) instalowany w szafce złączowej z przełącznikiem sieć-sieć. Główny Zacisk Uziemiający połączyć z uziomem, szyną PEN złącza kablowego oraz szyną PE tablicy głównej TG.

Oporność wspólnego uziemienia nie może przekroczyć wartości 5,0 Ω .

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Przedmiotem kontroli będzie sprawdzanie wykonywania robót w zakresie ich zgodności z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, ST.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inwestora dopuszczone do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inwestora o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wynik badań do akceptacji.

Przed zasypaniem wykopów kablowych sprawdzić warunki ułożenia kabli.

Przeprowadzić pomiary geodezyjne. Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,5m

Pomiary i próby linii kablowych przeprowadzać zgodnie z normą N SEP-E 004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”.

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

głębokość zakopania kabla,

grubość podsypki piaskowej nad i pod kablem,

odległość folii ochronnej od kabla,

rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla.

Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiary należy przeprowadzać przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także występującej dłuższej przerwy w robotach. Obmiar robót zanikających należy przeprowadzić w czasie ich wykonania. Obmiar robót ulegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami dołączonymi do książki obmiarów, względnie umieszczonymi na karcie obmiaru.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest:

- szt. – rozdzielnic skrzynkowych, tablic rozdzielczych, zabezpieczeń przeciwprzepięciowych itp. na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie,
- m – montażu korytek kablowych ocynkowanych na konstrukcji na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie,
- m – ułożenia przewodów, taśmy stalowej FeZn i pręta stalowego DFeZn na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie,
- szt. – puszek osprzętowych, opraw oświetleniowych, gniazd wtyczkowych, łączników instalacyjnych, osprzętu tablic, na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie,

Długości pomiędzy wyszczególnionymi punktami będą obmierzone poziomo, wzdłuż linii osiowej i podawane w [m]. Jeżeli szczegółowe specyfikacje techniczne nie będą wymagały inaczej, powierzchnie będą wyliczone w [m²], objętości będą wyliczone w [m³], sprzęt i urządzenia w [szt.]. Obowiązuje dokładność do dwóch znaków po przecinku. Ilości, które mają być obmierzane wagowo, będą określane w kilogramach.

Obmiar robót zanikających i podlegających zakryciu przeprowadza się bezpośrednio po ich wykonaniu, lecz przed zakryciem.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Warunki odbioru instalacji elektrycznych

Odbiór częściowy robót, w tym odbiór robót ulegających zakryciu, jest dokonywany komisyjnie na wniosek wykonawcy robót; sporządza się z niego protokół, którego wyniki należy wpisać do dziennika budowy, w tym również wyniki oceny jakości.

Odbiór końcowy jest dokonywany komisyjnie na wniosek wykonawcy, po przedstawieniu przez wykonawcę dokumentacji powykonawczej oraz protokołów z badań odbiorczych instalacji. Komisja sporządza protokół odbioru końcowego.

8.2. Ogólne zasady wykonywania badań i pomiarów

Na podstawie obowiązujących przepisów wprowadzonych przez Ustawy „Prawo Energetyczne” i „Prawo Budowlane” i oraz normę PN-HD 60364-6:2008 można sformułować następujące wymagania ogólne dotyczące badań instalacji i zasilanych z nich urządzeń elektrycznych:

1) każda instalacja, urządzenie lub układ urządzeń elektrycznych powiązanych funkcjonalnie podczas montażu i/lub po ich zainstalowaniu, a przed przekazaniem do eksploatacji oraz okresowo w czasie użytkowania powinny być poddane badaniom, czyli oględzinom i próbom w celu sprawdzenia czy spełniają stawiane im wymagania;

2) oględziny i próby należy również przeprowadzać po każdej rozbudowie, modernizacji i zmianie istniejącej instalacji (urządzenia) w celu sprawdzenia czy rozbudowa lub zmiana są zgodne z wymaganiami norm i czy nie powoduje pogorszenia stanu bezpieczeństwa;

3) w czasie przeprowadzania sprawdzania i wykonywania prób należy zastosować środki ostrożności w celu zapewnienia bezpieczeństwa osób i uniknięcia uszkodzeń mienia oraz zainstalowanego wyposażenia;

4) badania odbiorcze i okresowe powinny być przeprowadzone przez osoby posiadające ważne uprawnienia kwalifikacyjne do wykonywania prac kontrolno-pomiarowych w zakresie eksploatacji urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych;

5) do wykonywania pomiarów instalacji i urządzeń elektrycznych należy używać przyrządów pomiarowych spełniających wymagania dotyczące kontroli metrologicznej;

6) prace kontrolno-pomiarowe powinny być zakończone protokołem zawierającym m.in. wyniki pomiarów, jak też ocenę zgodności otrzymanych wyników z wymaganiami norm i przepisów oraz wnioski.

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z 17.09.1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych zalicza prace przy wykonywaniu prób i pomiarów do prac wykonywanych w warunkach szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia ludzkiego.

Podczas wykonywania prac kontrolno-pomiarowych, zwłaszcza przeprowadzanych przy urządzeniach pod napięciem występuje szczególnie duże zagrożenie związane z możliwością porażenia prądem elektrycznym. Z tego względu przy pracach kontrolno-pomiarowych należy stosować szczególne zasady organizacji pracy i dodatkowe zabezpieczenia techniczne.

Można sformułować następujące ogólne zasady bezpieczeństwa wykonywania badań, które należy przestrzegać podczas przeprowadzania prac kontrolno-pomiarowych w instalacjach i przy urządzeniach elektrycznych:

1) prace kontrolno-pomiarowe powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby, przy czym jedna z tych osób musi posiadać odpowiednie uprawnienia kwalifikacyjne, a druga, asekurowująca osobę wykonującą te prace, powinna co najmniej być przeszkolona w udzielaniu pomocy przedlekarskiej;

2) podczas wykonywania pomiarów należy używać odpowiednich i bezpiecznych przyrządów pomiarowych. Przyrządy należy sprawdzać przed użyciem i w razie potrzeby po wykonywaniu pomiarów;

3) nie należy bez istotnej potrzeby dotykać części czynnych i dostępnych części przewodzących urządzeń elektrycznych oraz obcych części metalowych, które mogą znaleźć się pod napięciem;

4) jeżeli istnieje ryzyko dotknięcia nieosłoniętych części pod napięciem, personel wykonujący pomiary powinien stosować osobisty sprzęt ochronny, podjąć środki ostrożności zapobiegające porażeniu prądem elektrycznym, zwarciu oraz skutkom wyładowań łukowych;

5) przed rozpoczęciem pomiarów należy dokonać oględzin dla stwierdzenia kompletności, braku usterek i prawidłowości wykonywania badanego obiektu;

6) przed przystąpieniem do pomiaru należy:

a) zapoznać się z dokumentacją techniczną obiektu, w celu wyboru sposobu i metody badań,

b) określić kryteria oceny wyników pomiarów,

c) ocenić dokładność pomiarów i przeanalizować możliwość popełnienia uchybów pomiarowych,

d) przeanalizować konieczność zastosowania współczynników poprawkowych do wartości pomierzonych;

7) zwrócić uwagę na urządzenia o dużej pojemności, takie jak kondensatory i kable, które mogą stanowić zagrożenie nawet po wyłączeniu napięcia;

8) powiadomić osoby postronne, dla których prace pomiarowe mogą stanowić zagrożenie o wykonywaniu pomiarów i zastosować odpowiednie środki zapobiegające tym zagrożeniom.

8.3. Badania odbiorcze instalacji elektrycznych

Zakres badań odbiorczych obejmuje:

- Oględziny stwierdzające zgodność wykonania z dokumentacją techniczną, stan połączeń przewodów, prawidłowość oznaczenia przewodów ochronnych, estetyka wykonania;
- Badania (pomiary i próby) instalacji elektrycznej;
- Próby rozruchowe

Pomiary i próby instalacji elektrycznej są przeprowadzane zgodnie z ustaleniami PN-HD 60364-6 :2008 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie.” i obejmują:

- Sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych;
- Pomiar rezystancji izolacji (rezystancja izolacji dla każdego obwodu przy odłączonych odbiornikach nie powinna być mniejsza niż 0,5 MΩ);
- Sprawdzenie samoczynnego wyłączania zasilania;
- Sprawdzenie działania urządzeń ochronnych różnicowo-prądowych;
- Pomiar rezystancji uziemienia;

8.4. Badania odbiorcze linii kablowych

Pomiary i próby linii kablowych są przeprowadzane zgodnie z normą N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

- Sprawdzenie zgodności faz oraz ciągłości żył roboczych i żył powrotnych

Zgodność faz oraz ciągłość żył roboczych i powrotnych należy sprawdzać napięciem stałym o wartości nie wyższej niż 24V

- Pomiar rezystancji izolacji żył kabla

Pomiar rezystancji izolacji żył kabla należy wykonać miernikiem rezystancji izolacji przy napięciu 2,5 kV. Wartość mierzonej rezystancji należy odczytać w stanie ustalonym miernika. Rezystancja izolacji każdej żyły kabla względem pozostałych zwartych i uziemionych, odniesiona do temperatury 20°C powinna być nie mniejsza niż 20 MΩ –dla kabla do 1kV o izolacji polwinitowej

- Próba napięciowa izolacji żył kabla

Próby napięciową izolacji żył należy wykonać doprowadzając napięcie probiercze stałe, wyprostowane lub przemiennie o częstotliwości 50 Hz. Próby napięciową izolacji żył kabla należy wykonać na wszystkich żyłach linii kablowej. Podczas próby pozostałe żyły kabla, żyła powrotna i pancerz powinny być zwarte i uziemione. Izolacja każdej żyły powinna wytrzymać napięcie probiercze stałe, wyprostowane lub przemiennie 50 Hz, o wartości równej 0,75 napięcia probierczego fabrycznego w czasie 20 minut bez przeskoku i przebicia. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii kablowej o napięciu znamionowym do 1 kV pod warunkiem wykonania pomiaru rezystancji izolacji miernikiem o napięciu 2,5 kV.

9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

Rozliczenia obejmują następujące roboty instalacji elektrycznych:

- Roboty tymczasowe i towarzyszące,
- Roboty instalacyjne,

Należy wykonać zakres robót zgodny z dokumentacją projektową i przedmiarem robót, który jest podstawą do zawarcia umowy. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych i po zatwierdzeniu przez Inżyniera.

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- Roboty przygotowawcze i trasowanie robót,
- Przygotowanie podłoża, uchwytów itp.,
- Wykonanie otworów w ścianach, przez stropy i podłogi do przeprowadzenia kabli lub osadzenia gniazd itp.,
- Montaż korytek kablowych,
- Wykonanie gniazd dla osadzenia konstrukcji wsporczych korytek, rozdzielnic skrzynkowych, tablic rozdzielczych,
- Zakup kompletu materiałów, urządzeń i wszystkich prefabrykatów oraz transport na miejsce wbudowania,
- Wykonanie robót montażowych,
- Wykonanie przyłączenia urządzeń,
- Zarobienie i przyłączenie kabli i przewodów jedno- i wielożyłowych, wykonanie połączeń przewodów kabelkowych w puszkach,
- Montaż i demontaż rusztowań niezbędnych do wykonania robót,
- Wykonanie pomiarów elektrycznych i wszystkich koniecznych badań zgodnie z obowiązującymi normami między innymi:
 - pomiary natężenia oświetlenia,
 - pomiary uziemienia ochronnego lub roboczego,
 - pomiary elektryczne obwodu,
 - pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
 - pomiary impedancji pętli zwarcia,
 - pomiary kabli energetycznych,
- Koszty uruchomienia, regulacji aparatów i urządzeń,
- koszty szkolenia obsługi aparatów i urządzeń,
- Próby pomontażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń, sprawdzenie funkcjonalności układów,
- Wykonanie niezbędnych protokołów pomiarów, odbiorów,
- Prace porządkowe.

Oraz wszystkie inne roboty niewymienione, które są niezbędne do kompletnego wykonania robót objętych niniejszą ST przewidzianych w Dokumentacji projektowej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 62305-1:2011 - Część 1: Ochrona odgromowa. Zasady ogólne.

PN-EN 62305-2:2012 - Część 2: Ochrona odgromowa. Zarządzanie ryzykiem.

PN-EN 62305-3:2011 - Część 3: Ochrona odgromowa. Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia..

PN-EN 62305-4:2011 - Część 4: Ochrona odgromowa. Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.

PN-EN 12464-1:2012. Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.

PN-EN 60439-5:2008. Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Część 5: Wymagania szczegółowe dotyczące zestawów do rozdzielenia energii w sieciach publicznych.

PN-EN 61439-2:2011. Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Część 2: Rozdzielnice i sterownice do rozdzielenia energii elektrycznej.

PN-EN 61439-3:2012. Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Część 3: Rozdzielnice tablicowe przeznaczone do obsługi przez osoby postronne.

PN-EN 60445:2011. Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Identyfikacja zacisków urządzeń i zakończeń przewodów.

PN-EN 60529:2003. Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).

PN-EN 60598-1:2011 Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania.

PN-HD 60364-1:2010. Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 1: Wymagania podstawowe, ustalenie ogólnych charakterystyk, definicje.

PN-HD 60364-4-41:2009. Instalacje elektryczne niskiego napięcia-Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.

PN-HD 60364-4-443:2006. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.

PN-HD 60364-4-43:2012. Instalacje elektryczne niskiego napięcia-Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.

PN-HD 60364-5-51:2011. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.

PN-HD 60364-5-54:2011. Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i przewody ochronne.

PN-HD 60364-5-559:2012. Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.

PN-HD 60364-6:2008. Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Sprawdzanie.

N SEP-E-001. Norma SEP. Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.

N SEP-E-004. Norma SEP. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.