

KONSORCJUM:

**SYSTEMSTUDIO Łukasz Kwapiński, 43-200 Pszczyna, ul. Grzeblowiec 5e
F.H.U. „OPTIMA” Krystyna Sołoducha, 43-410 Zebrzydowice, ul. Topolowa 15**

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

INWESTOR: Miasto Ustroń, 43-450 Ustroń, ul. Rynek 1

NAZWA ZADANIA: „Rozbudowa ul. Szpitalnej wraz z budową ciągu
pieszo-rowerowego w Ustroniu Zawodziu”

BRANŻA: Elektryczna

KATEGORIA OBIEKTU: XXV

DZIAŁKI NR: zgodnie z załączonym wykazem

PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Szymon Skrobol
nr uprawnień: SLK/3438/POOE/10

Pszczyna, VIII.2016 r.

Wykaz działek pod planowaną inwestycję

Projektowana i przebudowywana sieć elektroenergetyczna, teletechniczna zlokalizowana jest na działkach jak niżej:

3548/7, 3549/11, 3549/17, 3549/19, 3549/20, 3569/5, 3569/6, 3569/10, 3569/13, 3569/17, 3569/19, 3569/20, 3569/21, 3569/61, 3569/62, 3569/63, 3569/65, 3569/67, 3569/68, 3569/70, 3673/4, 3679/6, 3679/7, 4943/2, 4934/6, 4934/9, 4934/15, 4937/3, 4937/4.

Obręb ewidencyjny 240302_1

Jednostka ewidencyjna 240302_1.0004 (USTRÓŃ)

Spis treści

1. Spis rysunków 4
2. Podstawa prawna opracowania 5
3. Przedmiot i zakres opracowania 5
4. Oświetlenie uliczne - Stan istniejący 5
5. Oświetlenie uliczne – stan projektowany 5
6. Przebudowa słupów nN 6
7. Przebudowa słupa SN 8
8. Kanalizacja teletechniczna 8
9. Układanie kabli 9
10. Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia w trakcie realizacji zadania. 11
11. Załączniki 17
12. Zestawienie materiałów. 17

1. Spis rysunków

Nr rysunku	Temat
E-1	Zagospodarowanie terenu cz.1 – instalacja elektryczna i teletechniczna
E-2	Zagospodarowanie terenu cz.2 – instalacja elektryczna i teletechniczna
E-3	Zagospodarowanie terenu cz.3 – instalacja elektryczna i teletechniczna
E-4	Zagospodarowanie terenu cz.4 – instalacja elektryczna i teletechniczna
E-5	Schemat przebudowy słupa nN
E-6	Schemat przebudowy słupa SN
E-7	Schemat przebudowy latarni kolidujących z miejscami postojowymi
E-8	Schemat przebudowy latarni L41
E-9	Schemat strukturalny oświetlenia ulicznego

2. Podstawa prawna opracowania

Projekt opracowano w oparciu o:

- projekt branży drogowej
- warunki techniczne usunięcia kolizji sieci elektroenergetycznej TAURON nr TD/OBB/OME/2016-03-09/00000003
- ustalenia z Inwestorem i wizja lokalna na terenie budowy
- podstawowe akty prawne i dokumenty związane.

3. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy instalacji elektrycznej oświetlenia ulicy Szpitalnej w Ustroniu na działkach o numerach: 3548/7, 3549/11, 3549/17, 3549/19, 3549/20, 3569/5, 3569/6, 3569/10, 3569/13, 3569/17, 3569/19, 3569/20, 3569/21, 3569/61, 3569/62, 3569/63, 3569/65, 3569/67, 3569/68, 3569/70, 3673/4, 3679/6, 3679/7, 4943/2, 4934/6, 4934/9, 4934/15, 4937/3, 4937/4. Całość inwestycji będzie realizowana w trybie ZRID i w/w działki będą przekwalifikowane z mocy ustawy na działki drogowe do zarządu Inwestora.

Projekt swym zakresem obejmuje:

- wymianę części oświetlenia ulicznego – „krąg wewnętrzny”
- przebudowę słupa nN
- przebudowę słupa SN
- przebudowę kolidujących latarni oświetlenia ulicznego z proj. miejscami parkingowymi
- budowę kanalizacji teletechnicznej dla monitoringu

4. Oświetlenie uliczne - Stan istniejący

Ulica Szpitalna na przebudowywanym odcinku oświetlana jest latarniami umieszczonymi naprzemiennie po obu stronach jezdni – latarnie tworzą krąg wewnętrzny i zewnętrzny. Oświetlenie zasilane jest z sieci kablowej. W związku z projektowanym chodnikiem i ścieżką rowerową, należy zlikwidować istniejący „krąg wewnętrzny” oświetlenia i przebudować go poza trasy chodników i ścieżek rowerowych. Wymiana zewnętrznego kręgu oświetlenia w trakcie eksploatacji po stronie TAURON, poza zakresem opracowania.

5. Oświetlenie uliczne – stan projektowany

Projekt obejmuje wymianę oświetlenia w „kręgu wewnętrznym”. Latarnie będą wymieniane sztuka za sztukę z uwzględnieniem projektowanego ciągu pieszo-rowerowego. Zastosować dwuramienne zestawy oświetleniowe typu Gullwing LED o mocy 2x72W. Latarnię montować tak aby ramię o wysokości h=9m oświetlało drogę, natomiast z ramię o wysokości h=7m oświetlało chodnik i ścieżkę rowerową. Zmniejszyć moc oprawy nad chodnikiem i ścieżką rowerową do 48W poprzez zasilanie zmniejszonym prądem o wartości 700mA. Zestawy oświetleniowe należy umieścić w pasie

zieleni, w odległości 1m od drogi i 0,5m od ścieżki rowerowej. Latarnie będą zasilane kablem YAKXS 4x35mm². Projektowany kabel w miejscu skrzyżowań z istniejącymi kablami, infrastrukturą, pod drogami zabezpieczyć rurami osłonowymi $\phi 110$. Założone osłony powinny wystawać co najmniej 50cm z każdej strony poza obiekt. Dodatkowo pomiędzy latarniami należy ułożyć taśmę stalową ocynkowaną ZnFe 25x4mm którą należy połączyć z zaciskiem PE słupów. W wyznaczonych miejscach nowe kable będą mufowane z istniejącą linią kablową, która zasilą latarnie wyłączane z zakresu opracowania. Zastosować mufy kablowe przelotowe typu ZRM-2 na napięcie 0,6/1kV.

Na odcinku, gdzie chodnik i ścieżka rowerowa są rozdzielone, ze względu na wysokie zadrzewienie należy zastosować dodatkowe oprawy parkowe typu Mizar LED o mocy 48W na słupach typu SAL-5. Przy stanowiskach spoczynkowo-wysiłkowych również zamontować oprawy parkowe Mizar LED o mocy 48W na słupach typu SAL-5.

Dwie istniejące latarnie „kręgu zewnętrznego” kolidujące z miejscami parkingowymi należy przesunąć poza miejsce kolizji a zasilanie wykonać przez wcięcie w istniejącą linię kablową za pomocą mufy typu ZRM-2 na napięcie 0,6/1kV. Latarnie w nowej lokalizacji oznaczone zostały na rysunku numerami L40 i L41. Latarnia oznaczona numerem L41 została przeniesiona na drugą stronę drogi, ze względu na przebiegający wodociąg pod pasem zieleni uniemożliwiający posadowienie latarni.

Przy modernizacji oświetlenia należy stosować się także do poniższych uwag:

- wymienione 38szt. słupów oświetleniowych wraz z zamontowanymi na nich oprawami pozostaną na majątku Tauron Dystrybucja,
- należy pozostawić istniejące punkty podziału sieci oświetleniowej,
- przyrost opraw oświetleniowych powinien być uwzględniony w umowie świadczenia usług oświetleniowych,
- elementy nowej sieci oświetleniowej pozostającej na majątku i w eksploatacji Inwestora oznakować zgodnie z wymogami Tauron Dystrybucja S.A. Oddział w Bieksu-Białej.

6. Przebudowa słupów nN

Przebudowę słupów niskiego napięcia należy wykonać na podstawie warunków technicznych nr TD/OBB/OME/2016-03-09/00000003. Niniejsze opracowanie nie obejmuje usunięcia kolizji słupów nN opisanych w/w dokumencie w punktach 2.1 i 2.4 ze względu na przesunięcie trasy ciągu pieszo-rowerowego. Po zmianie kolizje nie występują.

W celu usunięcia kolizji elektroenergetycznej opisanej w punkcie 2.3 należy:

- w pasie zieleni posadzić słup krańcowy typu K2-10,5 z żerdzi E10,5/6 (oznaczony jako S1) zgodnie z dołączonym rysunkiem. Posadowienie słupa wykonać tak, aby odległość od krawędzi drogi do słupa S1 wynosiła 1m. Słup S1 wyposażać w cztery izolatory z trzonami kabłąkowymi mocowanymi do słupa za pomocą taśm.
- istniejący słup linii napowietrznej kolidujący z projektowaną ścieżką rowerową zlikwidować,

- istniejącą linię napowietrzną Al 4x25mm² przebudować na projektowany słup S1.

Obliczenia projektowanego słupa nN S1:

Do obliczeń przyjęto dane z katalogu ENSTO oraz EL PROJEKT do projektowania linii nN.

Założenia:

- linia jednotorowa nN – Al 4x25mm²
- strefa sadziowa SI
- strefa wiatrowa WI
- rozpiętość przęseł w sekcji: 34m
- maksymalny zwis przy +40°C: 1,5m

Obliczenia obciążenia projektowanego słupa S1:

Słup musi spełniać następujący warunek:

$$P_{uwd} \geq P_{uw}$$

gdzie:

P_{uwd} – dopuszczalne obciążenie słupa [daN]

P_{uw} – obliczeniowe obciążenie słupa [daN]

Obciążenie słupa wynosi:

$$P_{uw} = \sqrt{P_u^2 + P_z^2}$$

$$P_u = N_p + N_r$$

$$P_z = P_s + P_o + N_r$$

gdzie:

N_p - suma naciągów przewodów linii napowietrznej [daN]

N_r - wartość wypadkowa od naciągów podstawowych przewodów przyłączy [daN]

P_o - obciążenie wiatrem oprawy oświetlenia ulicznego [daN]

P_s - obciążenie słupa wiatrem [daN]

$$N_p = 399 \text{ [daN]}$$

$$N_r = 0 \text{ [daN]}$$

$$P_s = 50 \text{ [daN]}$$

$$P_o = 0 \text{ [daN]}$$

stąd wynika:

$$P_u = 399 + 0 = 399 \text{ [daN]}$$

$$P_z = 50 + 0 + 0 = 50 \text{ [daN]}$$

a zatem obciążenie słupa P_{uw} wynosi :

$$P_{uw} = \sqrt{399^2 + 50^2} = 402,1 \text{ [daN]}$$

Dla słupa wirowego typu K2-10,5 wykonanego z żerdzi E10,5/6 dopuszczalne obciążenia słupa wynosi 600 [daN].

$$600 \geq 402,1$$

$$P_{uwd} \geq P_{uw}$$

Wniosek:

Zaprojektowany słup krańcowy typu K2-10,5 wykonany z żerdzi E10,5/6 z siłą użytkową słupa wynosząca 600 [daN] spełnia warunek doboru.

Posadowienie słupa:

Słup należy posadzić wykorzystując ustój typu UB2 - bez dodatkowych elementów ustojowych, słup wstawiany w otwór wiercony $\phi 80\text{cm}$ i zasypywany betonem klasy B15.

7. Przebudowa słupa SN

Przebudowę słupa średniego napięcia należy wykonać na podstawie warunków technicznych nr TD/OBB/OME/2016-03-09/00000003, punkt 2.2.

W celu usunięcia kolizji elektroenergetycznej opisanej w punkcie 2.2 należy:

- w pasie zieleni posadzić słup przelotowy typu P-12/4,3 wykonany z żerdzi typu E12,5/4,3 (oznaczony jako S2) zgodnie z dołączonym rysunkiem. Posadowienie słupa wykonać tak, aby odległość od krawędzi drogi do słupa S2 wynosiła co najmniej 2m.
- istniejący słup linii napowietrznej kolidujący z projektowanym chodnikiem zlikwidować,
- istniejącą linię napowietrzną AFL $3 \times 70\text{mm}^2$ w kierunku zachodnim przewiesić na projektowany słup S2
- istniejący odcinek linii od słupa S2 do złączy w kierunku wschodnim należy wymienić.

Słup przelotowy S2 został dobrany ze względu na maksymalną rozpiętość przęseł wiatrowych i dla dopuszczalnego obciążenia oraz sprawdzony dla rozpiętości przęseł nominalnych. Dobrano słup przelotowy P-12/4,3 wykonany z żerdzi typu E12/4,3 z siłą użytkową słupa wynoszącą 430 [daN].

Posadowienie słupa:

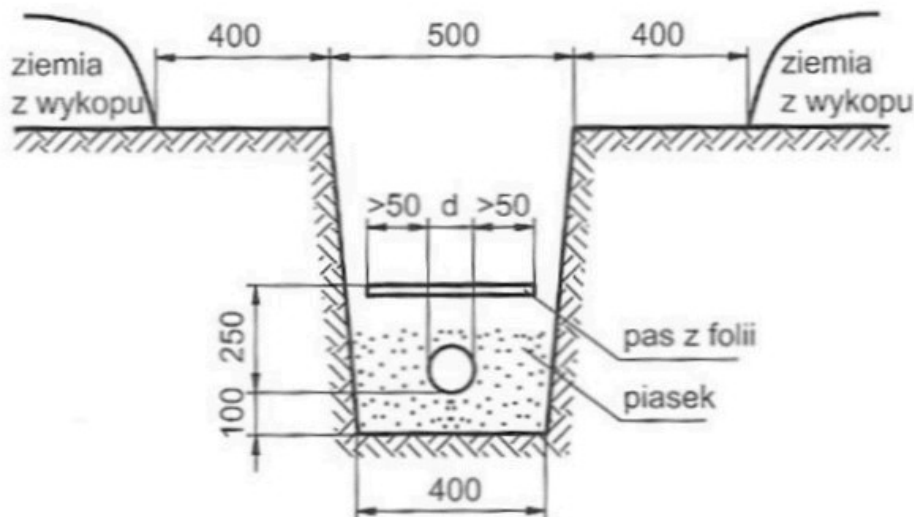
Słup należy posadzić wykorzystując ustój typu Uos1 - bez dodatkowych elementów ustojowych, słup wstawiany w otwór wiercony $\phi 55\text{cm}$ i zasypywany betonem klasy B15.

8. Kanalizacja teletechniczna

Projektuje się kanalizację teletechniczną przeznaczoną pod monitoring. Kanalizacja teletechniczna przebiegać będzie pod chodnikiem, ścieżką rowerową lub pasem zieleni. Ciąg kanalizacji kablowej należy wykonać rurami osłonowymi typu RPP 110/3,7, a na skrzyżowaniach z drogami rurami osłonowymi typu RHDPEp 110/6,3. Na załamaniach tras rur osłonowych zostaną umieszczone studnie kablowe typu SK-1, natomiast w miejscach rozgałęzień oraz przy miejscach spoczynkowo-wysiłkowych studnie typu SKR-1. Projekt nie obejmuje okablowania pod monitoring wraz z przyłączem teletechnicznym.

9. Układanie kabli

Kable w ziemi układa się na dnie wykopu o wymiarach podanych na rys. 1.



Rys. 1. Rów kablowy (wymiary w mm), d – zewnętrzna średnica kabla,

Kabel powinien leżeć na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm i być zasypyany warstwą piasku o grubości 10 cm. W odległości minimum 25 cm od kabla należy umieścić pas folii z tworzywa sztucznego o grubości co najmniej 0,5 mm i szerokości pokrywającej leżące pod nią kable jednak nie mniejszej niż 20 cm. Folia powinna mieć kolor niebieski dla kabli o napięciu znamionowym do 1 kV lub czerwony dla kabli o napięciu znamionowym ponad 1 kV. Głębokość zakopania kabli w ziemi powinna spełniać warunki podane w tabeli 1.

Tabela 1 Głębokość ułożenia kabli elektroenergetycznych w ziemi

Napięcie znamionowe kabla	Głębokość ułożenia	Uwagi
do 1 kV	50 cm	ułożone pod chodnikiem kable oświetlenia ulic i sygnalizacji
do 1 kV	70 cm	z wyjątkiem ułożonych na użytkach rolnych
powyżej 1 kV do 15 kV	80 cm	z wyjątkiem ułożonych na użytkach rolnych
do 15 kV	90 cm	ułożone na użytkach rolnych
powyżej 15 kV	100 cm	ułożone na użytkach rolnych

Jeżeli wymagane głębokości ułożenia kabla nie mogą być zachowane, co może mieć miejsce przy wprowadzeniu do budynku lub przy skrzyżowaniu z innym obiektem, to na tych odcinkach należy kabel osłonić odpowiednią osłoną ochronną, np. rurą stalową lub betonową. Osłona w postaci rury musi mieć średnicę wewnętrzną równą co najmniej 1,5-krotnej średnicy zewnętrznej kabla jeżeli odcinek chroniony nie przekracza 5 m i 2 do 2,5-krotnej dla dłuższych odcinków. Odległości między kablami oraz między kablami a innymi obiektami podziemnymi powinny spełniać wymagania podane w tabeli 2.

Tabela 2 Odległości kabli przy skrzyżowaniach i zbliżeniach

Lp.	Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm]	
		pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	25	10
2	Kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	25	mogą stykać się
3	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV	50	10
4	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV nie przekraczające 10 kV z kablami tego samego rodzaju		
5	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 10 kV z kablami tego samego rodzaju		25
6	Kabli elektroenergetycznych z kablami telekomunikacyjnymi		50
7	Kabli różnych użytkowników	-	25
8	Kabli z mufami sąsiednich kabli		
9	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłne, gazowe z gazami niepalnymi	80 ¹⁾ przy średnicy rurociągu do 250 mm i 150 ²⁾ przy średnicy rurociągu większej niż 250 mm	50
10	Rurociągi z cieczami palnymi		100
11	Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu do 0,4 MPa	-	
12	Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0,4 MPa do 6,4 MPa	-	
13	Zbiorniki z płynami palnymi	200	
14	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	-	80
15	Sciany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały, z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w lp. 9-14	-	50
16	Skrajna szyna toru nie przystosowanego do trakcji elektrycznej	100 - między osłoną kabla i stopą szyny, 50 - między osłoną kabla i dnem rowu odwadniającego	250
17	Skrajna szyna toru trakcji elektrycznej		
18	Skrajny koniec podkładu toru manewrowego i bocznic kolejowej, nie przystosowanych do trakcji elektrycznej na zamkniętym terenie zakładu przemysłowego		80 ³⁾

Oznaczenia:

- 1) Dopuszcza się zmniejszenie odległości do 50 cm pod warunkiem zastosowania ochrony z rury stalowej o odpowiedniej długości.
- 2) Dopuszcza się zmniejszenie odległości do 80 cm pod warunkiem zastosowania osłony z rury stalowej o odpowiedniej długości.
- 3) Jeżeli z uzasadnionych względów odległość ta nie może być zachowana, dopuszcza się zmniejszenie jej do 30 cm, lecz należy zastosować osłony otaczające.

10. Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia w trakcie realizacji zadania.

1. Wstęp

Zakres prac obejmuje wykonanie oświetlenia ulicznego. W zakres prac wchodzi:

- wykonanie kabli elektrycznych zasilających latarnie (kable układane ziemią)
- wykonanie przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z innymi obiektami zabezpieczeń
- projektowanych kabli
- posadowienie słupów

Wszystkie materiały użyte do wykonania robot budowlano-montażowych muszą posiadać aprobaty techniczne oraz atesty i odpowiadać wymaganiom Polskich Norm. W przypadku braku norm wymagania techniczne dotyczące przewodów i osprzętu powinny być uzgadniane między wytwórcą i odbiorcą. Roboty muszą być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i obowiązującymi normami. Wszystkie czynności łączeniowe należy wykonywać przy wyłączonym napięciu.

2. Sprzęt.

Wykonawca zobowiązany jest do używania sprzętu niepowodującego niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych prac, zarówno w miejscu tych prac jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz transportu, załadunku i wyładunku materiałów i sprzętu. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru. Narzędzia pracy powinny być utrzymane w należyтым stanie technicznym, gwarantującym bezpieczną obsługę. Zabranie się używania narzędzi niesprawnych lub uszkodzonych.

3. Wykonywanie robot.

Przy wykonywaniu robot należy przestrzegać wymagań zawartych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 12. 04.2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie oraz standardów i norm aktualnie obowiązujących.

Zagrożenia:

- porażenie prądem elektrycznym o napięciu 230/400V
- obrażenia mechaniczne

- zagrożenie pożarowe.
- możliwość uszkodzenia innych obiektów: kable elektroenergetyczne, kanalizacja, wodociąg,
- kanały ciepłownicze, gazociągi
- na terenie objętym pracami możliwe jest występowanie czynnych urządzeń elektrycznych
- niewidocznych na mapie (np. prowizorki).
- zagrożenia przy wykonywaniu odwiertów
- wypadki i zdarzenia drogowe

Zagrożenia wynikają z: obecności istniejącego uzbrojenia terenu (sieć telefoniczna i elektryczna, wodociągi, gazociągi, kanalizacja sanitarna, deszczowa), drzewostanu wysokiego, dróg, ruchu drogowego oraz osób postronnych, konieczności wykonywania części prac ręcznie. Prace prowadzone będą w rejonie drogi gdzie możliwa jest stała obecność osób trzecich. W trakcie prowadzenia prac należy zabezpieczyć plac budowy przez osobami trzecimi. W tym celu należy odpowiednio oznakować plac budowy, wykonać zapory oraz rozmieścić tablice informacyjne i ostrzegawcze. Osoby wykonujące inne niż elektryczne prace budowlane w obecności instalacji elektrycznych powinny wykonywać te prace w obecności osoby uprawnionej przy wyłączonym napięciu elektrycznym.

4. Kontrola jakości robót.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową. Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu założonej jakości. Przed przystąpieniem do prac, Wykonawca powinien uzyskać od producentów lub dystrybutorów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów.

5. Odbiór robót.

Odbiory będą prowadzone w etapach:

- odbiory robót zanikających i ulegających zakryciu
- odbiór częściowy (etapy),
- odbiór ostateczny.

Warunkiem dokonania odbioru kompleksowego będzie dostarczenie protokołów odbiorów częściowych oraz przekazania protokołów pomiarów.

6. Bezpieczeństwo i higiena pracy.

Prace należy prowadzić zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia z 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Z dnia 19 marca 2003 r.). Szczególne zagrożenie wynika ze specyfiki prac oraz prac wykonywanych na urządzeniach elektrycznych.

Zgodnie z Rozporządzeniem:

1. Instalacje rozdziału energii elektrycznej na terenie budowy powinny być zaprojektowane i wykonane oraz utrzymywane i użytkowane w taki sposób, aby nie stanowiły zagrożenia
2. pożarowego lub wybuchowego, a także chroniły w dostatecznym stopniu pracowników przed porażeniem prądem elektrycznym.
3. Projekt, konstrukcję i wybór materiałów oraz urządzeń ochronnych w instalacji, o której mowa w ust. 1, należy dostosować do typu, rodzaju i mocy rozdzielanej energii, warunków zewnętrznych oraz do poziomu kwalifikacji osób mających dostęp do instalacji.
4. Roboty związane z podłączaniem, sprawdzaniem, konserwacją i naprawą instalacji i urządzeń elektrycznych mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia.
5. Nie jest dopuszczalne sytuowanie stanowisk pracy, składowisk wyrobów i materiałów lub maszyn i urządzeń budowlanych bezpośrednio pod napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi lub w odległości liczonej w poziomie od skrajnych przewodów, mniejszej niż:
 - 3 m - dla linii o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 1 kV;
 - 5 m - dla linii o napięciu znamionowym powyżej 1 kV, lecz nieprzekraczającym 15 kV;
 - 10 m - dla linii o napięciu znamionowym powyżej 15 kV, lecz nieprzekraczającym 30 kV;
 - 15 m - dla linii o napięciu znamionowym powyżej 30 kV, lecz nieprzekraczającym 110 kV;
 - 30 m - dla linii o napięciu znamionowym powyżej 110 kV.
6. W czasie wykonywania robot budowlanych z zastosowaniem Żurawi lub urządzeń załadowczo wyładowczych zachowuje się odległości, o których mowa w ust. 1, mierzone do najdalej wysuniętego punktu urządzenia wraz z ładunkiem.
7. Przy wykonywaniu robot budowlanych przy użyciu maszyn lub innych urządzeń technicznych, bezpośrednio pod linią wysokiego napięcia, należy uzgodnić bezpieczne warunki pracy z jej użytkownikiem.
8. Żurawie samojezdne, koparki i inne urządzenia ruchome, które mogą zbliżyć się na niebezpieczną odległość do napowietrznych lub kablowych linii elektroenergetycznych, o których mowa w ust.1, powinny być wyposażone w sygnalizatory napięcia.
9. Rozdzielnice budowlane prądu elektrycznego znajdujące się na terenie budowy zabezpiecza się przed dostępem nieupoważnionych osób.
10. Rozdzielnice, o których mowa w ust. 1, powinny być usytuowane w odległości nie większej niż 50 m od odbiorników energii.
11. Połączenia przewodów elektrycznych z urządzeniami mechanicznymi wykonuje się w sposób zapewniający bezpieczeństwo pracy osób obsługujących takie urządzenia.
12. Przewody, o których mowa w ust. 1, zabezpiecza się przed uszkodzeniami mechanicznymi.

13. Zastosowane urządzenia elektryczne tj. obudowy tablic, szaf, oprawy oświetleniowe, skrzynki z gniazdami powinny być wykonane w II klasie ochronności.
14. Okresowa kontrola stanu stacjonarnych urządzeń elektrycznych pod względem bezpieczeństwa odbywa się co najmniej jeden raz w miesiącu, natomiast kontrola stanu i oporności izolacji tych urządzeń, co najmniej dwa razy w roku, a ponadto:
 - przed uruchomieniem urządzenia po dokonaniu zmian i napraw części elektrycznych i mechanicznych;
 - przed uruchomieniem urządzenia, jeżeli urządzenie było nieczynne przez ponad miesiąc;
 - przed uruchomieniem urządzenia po jego przemieszczeniu.
15. W przypadku zastosowania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych w instalacji, ust. 1, należy sprawdzić ich działanie każdorazowo przed przystąpieniem do pracy. Kopie zapisu pomiarów skuteczności zabezpieczenia przed porażeniem prądem elektrycznym powinny znajdować się u kierownika budowy. Dokonywane naprawy i przeglądy urządzeń elektrycznych powinny być odnotowane w książce konserwacji urządzeń.
16. Miejsca wykonania robot, drogi na terenie budowy, dojścia i dojazdy w czasie wykonywania robot powinny być dostatecznie oświetlone.
17. Punkty świetlne rozmieszcza się w sposób zapewniający odczytanie tablic i znaków ostrzegawczych oraz znaków sygnalizacji ruchu na terenie budowy.

7. Warunki przygotowania i prowadzenia robot budowlanych

- α) Inwestor jest obowiązany zawiadomić o zamiarze rozpoczęcia robot budowlanych właściwego inspektora pracy, na 7 dni przed rozpoczęciem budowy lub rozbiórki, na której przewiduje się wykonywanie robot budowlanych trwających dłużej niż 30 dni roboczych i jednocześnie zatrudnienie co najmniej 20 osób albo na której planowany zakres robot przekracza 500 osobodni.
- β) Uczestnicy procesu budowlanego współdziałają ze sobą w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy w procesie przygotowania i realizacji budowy.
- χ) Stosowanie niezbędnych środków ochrony indywidualnej obowiązuje wszystkie osoby przebywające na terenie budowy.
- δ) Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik robot oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.
- ε) Do zabezpieczeń stanowisk pracy na wysokości, przed upadkiem z wysokości, należy stosować środki ochrony zbiorowej, w szczególności balustrady, o których mowa w § 15 ust. 2, siatki ochronne i siatki bezpieczeństwa.
- φ) Stosowanie środków ochrony indywidualnej, w szczególności takich jak szelki bezpieczeństwa, jest dopuszczalne, gdy nie ma możliwości stosowania środków ochrony zbiorowej.

- γ) Wymagane jest przeszkolenie pracowników z zakresu BHP i zagrożeń w miejscu pracy, potwierdzone odpowiednim pisemnym, oświadczeniem.

8. Obowiązki Kierownika Budowy.

Do podstawowych obowiązków kierownika budowy należy:

- ☞ ① protokolarne przejęcie od inwestora i odpowiednie zabezpieczenie terenu budowy wraz ze znajdującymi się na nim obiektami budowlanymi, urządzeniami technicznymi i stałymi punktami osnowy geodezyjnej oraz podlegającymi ochronie elementami środowiska przyrodniczego i kulturowego;
- ⓪ ① prowadzenie dokumentacji budowy;
- Ⓜ ① zapewnienie geodezyjnego wytyczenia obiektu oraz zorganizowanie budowy i kierowanie budową obiektu budowlanego w sposób zgodny z projektem i pozwoleniem na budowę, przepisami, w tym techniczno-budowlanymi, oraz przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy;
- ⚖ ① koordynowanie realizacji zadań zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia;
- Ⓜ ① przy opracowywaniu technicznych lub organizacyjnych założeń planowanych robot budowlanych lub ich poszczególnych etapów, które mają być prowadzone jednocześnie lub kolejno, przy planowaniu czasu wymaganego do zakończenia robot budowlanych lub ich poszczególnych etapów;
- ✂ ① koordynowanie działań zapewniających przestrzeganie podczas wykonywania robót budowlanych zasad bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zawartych w przepisach, oraz w planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia;
- Ⓜ ① wprowadzanie niezbędnych zmian w informacji oraz w planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, wynikających z postępu wykonywanych robót budowlanych;
- ≈ ① podejmowanie niezbędnych działań uniemożliwiających wstęp na budowę osobom nieupoważnionym;
- ✕ ① wstrzymanie robót budowlanych w przypadku stwierdzenia możliwości powstania zagrożenia oraz bezzwłoczne zawiadomienie o tym właściwego organu;
- er ① zawiadomienie inwestora o wpisie do dziennika budowy dotyczącym wstrzymania robót budowlanych z powodu wykonywania ich niezgodnie z projektem;
- & ① realizacja zaleceń wpisanych do dziennika budowy;
- ① zgłaszanie inwestorowi do sprawdzenia lub odbioru wykonanych robót ulegających zakryciu bądź zanikających oraz zapewnienie dokonania wymaganych przepisami lub ustalonych w umowie prób i sprawdzeń instalacji, urządzeń technicznych i przewodów kominowych przed zgłoszeniem obiektu budowlanego do odbioru;
- ① przygotowanie dokumentacji powykonawczej obiektu budowlanego;

- ① zgłoszenie obiektu budowlanego do odbioru odpowiednim wpisem do dziennika budowy oraz uczestniczenie w czynnościach odbioru i zapewnienie usunięcia stwierdzonych wad, a także przekazanie inwestorowi oświadczenia.

9. Obowiązki Inspektora Nadzoru.

Do podstawowych obowiązków inspektora nadzoru inwestorskiego należy:

- a) reprezentowanie inwestora na budowie przez sprawowanie kontroli zgodności jej realizacji z projektem i pozwoleniem na budowę, przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej;
- b) sprawdzanie jakości wykonywanych robot i wbudowanych wyrobów budowlanych, a w szczególności zapobieganie zastosowaniu wyrobów budowlanych wadliwych i niedopuszczonych do stosowania w budownictwie;
- c) sprawdzanie i odbiór robot budowlanych ulegających zakryciu lub zanikających, uczestniczenie w próbach i odbiorach technicznych instalacji, urządzeń technicznych i przewodów kominowych oraz przygotowanie i udział w czynnościach odbioru gotowych obiektów budowlanych i przekazywanie ich do użytkowania;
- d) potwierdzanie faktycznie wykonanych robot oraz usunięcia wad, a także, na Żądanie inwestora, kontrolowanie rozliczeń budowy.

Ponadto Inspektor nadzoru inwestorskiego ma prawo:

- a) wydawać kierownikowi budowy lub kierownikowi robot polecenia, potwierdzone wpisem do dziennika budowy, dotyczące: usunięcia nieprawidłowości lub zagrożeń, wykonania prób lub badań, także wymagających odkrycia robot lub elementów zakrytych, oraz przedstawienia ekspertyz dotyczących prowadzonych robot budowlanych i dowodów dopuszczenia do stosowania w budownictwie wyrobów budowlanych oraz urządzeń technicznych;
- b) żądać od kierownika budowy lub kierownika robot dokonania poprawek bądź ponownego wykonania wadliwie wykonanych robot, a także wstrzymania dalszych robot budowlanych w przypadku, gdyby ich kontynuacja mogła wywołać zagrożenie bądź spowodować niedopuszczalną niezgodność z projektem lub pozwoleniem na budowę.

10. Odbiór obiektu.

Sprawdzanie poprawności realizacji robót wykonywać wg PN-IEC 60364-6-61 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze”, zasad ogólnych i instrukcji producenta. Wszystkie urządzenia powinny posiadać znak CE.

11. Informacje końcowe

Projekt nie wymaga zatwierdzenia w ZE co do zgodności z WTP, ponieważ projektowane instalacje elektryczne znajdują się za układem pomiarowym. Uprawniony wykonawca robót elektrycznych o rozpoczęciu i zakończeniu robót powiadomi inwestora na piśmie w celu komisijnego sprawdzenia wykonanych robót z następującymi między innymi dokumentami:

- powykonawczy schemat ideowy zasilania w 4 egz.,
- protokół pomiaru stanu izolacji i rezystancji uziemienia,
- oświadczenie inwestora i kierownika robót o wykonaniu robót zgodnie z PBW i gotowości urządzeń odbiorcy do podłączenia napięcia.

Ponadto budowa ma być prowadzona zgodnie z przepisami BHP oraz współczesną wiedzą techniczną. Zgodnie z Prawem Budowlanym (Dziennik Ustaw RP nr 89 z sierpnia 1994r.) przy wykonaniu prac budowlano-montażowych należy stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie. Za dopuszczone do obrotu i stosowane w budownictwie uznaje się wyroby, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami wydano:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na Pt. polskich norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych
- deklaracji zgodności lub certyfikat zgodności z polską normą lub aprobatą techniczną (w wypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono polskiej normy), jeżeli nie są objęte certyfikacją na znak bezpieczeństwa.

Wszystkie podstawowe materiały użyte do budowy sieci muszą posiadać atest oraz być zgodne z projektem. Wszelkie odstępstwa od PBW muszą być uzgodnione z projektantem.

Uwaga: Przywołane w projekcie nazwy własne materiałów, wyrobów i elementów służą referencyjnemu określeniu własności danego produktu. Dopuszcza się zastosowanie produktów równoważnych lub o wyższych parametrach pod warunkiem zaakceptowania ich zgodności z projektem.

11. Załączniki

- uprawnienia projektanta,
- uzgodnienie projektu przebudowy sieci nr
- warunki techniczne usunięcia kolizji nr TD/OBB/OME/2016-03-09/0000003,
- karty katalogowe opraw oświetleniowych, latarni, studni kablowych, słupów elektroenergetycznych nN i SN,
- obliczenia natężenia oświetlenia,
- wypis z rejestrów gruntów numerów działek, na których odbywa się inwestycja.

12. Zestawienie materiałów.

Oświetlenie uliczne			
1	Zestaw oświetleniowy Gullwing LED 2x72W, h=7m i h=9m	38	kpl
2	Fundament B-70	38	szt.
3	Oprawa Mizar LED 48W	5	szt.
4	Słup SAL-5 h=5m	5	szt.
5	Fundament B-50	5	szt.
6	Złącze słupowe	5	szt.
7	Kabel YAKXS 4x35mm ²	2850	m
8	Taśma stalowa FeZn 25x4mm	2850	m
9	Piasek	185	m ³
10	Rura SRS 110		m
11	Taśma znacznikowa niebieska; grubość min. 0,5mm	2300	m
12	Mufa kablowa ZRM-2	5	szt.

Przebudowa słupa nN			
1	Słup krańcowy typu K2-10,5 z żerdzi E10,5/6	1	szt.
2	Izolator z członem kabłakowym	4	kpl.
3	Płyta stopowa 0,3x0,3m	1	szt.
4	Beton klasy B15	0,68	m ³

Przebudowa słupa SN			
1	Słup przelotowy typu P12/4,3 z żerdzi E12/4,3	1	szt.
2	Złączka zaprasowywana AFL	3	szt.
3	Przewód AFL 70mm ²	60	m
4	Płyta stopowa 0,3x0,3m	1	szt.
5	Beton klasy B15	0,68	m ³
6	Izolator porcelanowy liniowy	12	szt.
7	Poprzecznik przelotowy	1	szt.
8	Łącznik orczykowy dwurzędowy	12	szt.
9	Uchwyt odciągowy	6	szt.
10	Łącznik dwuuchowy	6	szt.
11	Wieszak śrubowo-kabłakowy	6	szt.