

3. Zakres i podstawa opracowania.

3.1. Zakres opracowania.

Niniejsze opracowanie stanowi projekt techniczny :

- * budowy linii kablowej nN 0,4 kV,
- * wolno stojącej szafki kablowej typu ZK1x-1P dla zasilania szlabanu.
- * budowy słupów oświetleniowych typu TYTAN LED 40W 60Lm/W H=3m
- * ochrony przeciwporażeniowej,

3.2. Podstawa opracowania.

Projekt techniczny opracowano na podstawie :

- zlecenia Inwestora ,
- wizji lokalnej projektanta,
- warunków przyłączenia,
- uzgodnień w Gminie Pobiedziska,
- uzgodnień branżowych,
- Norma SEP N SEP-E-004 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - projektowanie i budowa
- Kart wyrobu Firma Handlowo – Produkcyjna SU-MA Marek Sułowski
31-231 Kraków, ul. Siewna 30
- obowiązujących przepisów i norm oraz na podstawie opracowań typowych.

3.3. Informacja o obszarze oddziaływania obiektu

Obszar Oddziaływania Obiektu mieści się w całości na działkach nr 6; 19; 27; 116 na których został zaprojektowany (art. 34 ust.3 pkt 5 Prawa Budowlanego).

3.4. Oświadczenie o braku uciążliwości projektowanych urządzeń oświetlenia drogowego

Urządzenia oświetleniowe drogi nie powodują uciążliwości dla jego użytkowników ani też przechodniów i kierowców nie powodując olśnienia – projekt opracowano na podstawie wytycznych normy PN-EN 13201:2015 oświetlenie dróg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2015 r. poz. 1422 & 293 ust. 6)

3.5. Geotechniczne warunki posadowienia obiektu

Wykonanie powyższych prac należy zakwalifikować do pierwszej kategorii geotechnicznej zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej zgodnie z §11 ust. 2 pkt.4 (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012 r. poz. 462). Grunt jaki tam występuje jest gruntem jednorodnym genetycznie i litologicznie. Projektowany wykop wykonywany będzie o głębokości do 1,0 m, szerokości 0,4m. Projektowane słupy posadowione będą na prefabrykowanym betonowym fundamencie.

6. Opis techniczny.

6.1. Stan istniejący.

Interesujący nas obręb miejscowości Pobiedziska, rejon ul. Kiszowskiej nad jeziorem Biezdruchowo gm. Pobiedziska zasilany jest z istniejącej stacji transformatorowej. Z w/w stacji transformatorowej są wyprowadzony jest obwód :

- ✓ oświetleniowy napowietrzny 2xAL 25mm² ,
- ✓ kablowy kablem YAKY 4x 25mm² .

Na terenie ciągu pieszego na stanowisku nr I/1 ÷ I/4 jest pobudowane częściowo oświetlenie tego ciągu pieszego na słupach metalowych o wysokości 3 mb z oprawami oświetleniowymi kulowymi mlecznymi typu OCP-160 o mocy żarówki 150 W. Na w/w stanowiskach należy zdemontować istniejące oprawy oświetleniowe i zabudować korpusy oprawy TYTAN LB-83B jako odlew aluminiowy ze szkłem hartowanym o mocy źródła światła 40 W ; 2401 lm.

6.2. Stan Projektowany

6.2.1 Projektowana linia kablowa niskiego napięcia 0,4 kV dla zasilania szlabanu oraz dla zasilania oświetlenia ulicznego.

W celu zasilania szlabanu dz. nr 27 w m. Pobiedziska, ul. Kiszowska, zaprojektowano na działce nr 27 w miejscu zgodnie z rysunkiem nr E-1 , frontem do dz. nr 27 zabudowę szafki zasilającej szlaban na bazie złącza kablowego wolno stojącego typu ZK1x-1P w obudowie z tworzywa sztucznego, które posadowić na fundamencie prefabrykowanym z tworzywa sztucznego. W części ZK1x-1P przeznaczonej na licznik należy zabudować cały moduł sterowania który nie jest przedmiotem niniejszego opracowania.

Istniejący kabel zalicznikowy typu YAKY 4 x 25 mm² którego trasa przebiega w dz. nr 27 (od istniejącej szafki pomiarowej przy słupie linii napowietrznej 0,4 kV) - wzdłuż dz. nr 25 ÷ 26 należy przeciąć w miejscu wskazanym na rysunku nr E-1.



Po przecięciu kabla YAKY 4 x 25 mm² należy go wyciąć i wprowadzić do projektowanej szafki zasilającej szlaban. Następnie punkt przecięcia kabla YAKY 4 x 25 mm² połączyć z nowym odcinkiem kabla YAKY 4 x 25 mm² dł. 2,0 (3,0) m i wprowadzić do projektowanej szafki na bazie złącza kablowego typu ZK1x-1P. Połączenie kabli wykonać przez zastosowanie mufy przelotowej 3M typu 91-AH-24 S. Projektowany kabel prowadzić w dz. nr 27 zgodnie z trasą pokazaną na załączonym planie sytuacyjnym nr E-1.

Dla szafki zasilającej szlaban przewidziano wykonanie uziomu pionowego 3 x 1,5 mb. prętem stalowym ocynkowanym fi 16 mm i połączenie uziomu za pomocą bednarki stalowej ocynkowanej 30 x 4 mm. Bednarkę 30x4 mm z przewodem PEN w złączu kablowym typu ZK1x-1P połączyć za pomocą przewodu HO7V-K 25 mm² o izolacji w kolorze zielono – żółtym. Rezystancja uziemienia winna wynosi 30 Ω.

W celu pobudowania nowego odcinka linii kablowej dla oświetlenia ciągu pieszego, z istniejącego stanowiska oświetlenia nr I/4 dz. nr 116 projektuje się pobudować obwód kablowy nr I kablem typu YAKY 4 x 25 mm² o łącznej długości 236(276) mb.



Wykaz działek przez które przebiega inwestycja

L.p.	Numer działki	Numer księgi wieczystej	Własność	Miejscowość	ulica	nr	Miejscowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego - Uchwała Rady Gminy Pobiedziska numer:
1	6	PO1G/00028143/1	Gmina Pobiedziska	Pobiedziska	Kościuszki	4	XXVIII/348/2013 z 23.05.2013 r. oraz LX/548/2018 z 22.06.2018 r.
2	19	33677 G	Gmina Pobiedziska	Pobiedziska	Kościuszki	4	XXVIII/348/2013 z 23.05.2013 r. oraz LX/548/2018 z 22.06.2018 r.
3	27	PO1G/00030056/1	Gmina Pobiedziska	Pobiedziska	Kościuszki	4	XXVIII/348/2013 z 23.05.2013 r. oraz LX/548/2018 z 22.06.2018 r.
4	116	PO1G/00028143/1	Gmina Pobiedziska	Pobiedziska	Kościuszki	4	XXVIII/348/2013 z 23.05.2013 r. oraz LX/548/2018 z 22.06.2018 r.

W projekcie dla linii kablowej oświetlenia parkowego przewidziano ułożenie w rowie kablowym równolegle z projektowanym kablem nN bednarki stalowej ocynkowanej 25 x 4 mm. Bednarkę 25x4 mm z przewodem PEN we wnęce słu-

pa, oświetleniowego połączyć za pomocą przewodu HO7V-K 25 mm² o izolacji w kolorze zielono – żółtym. Rezystancja uziemienia winna wynosi 30 Ω.

Projektowany kabel przy przejściu przez drogi należy prowadzić w rurze ochronnej AROT DVK fi 110 mm o łącznej długości dł. 26 m na głębokości 0,7 m licząc od górnej krawędzi rury osłonowej do istniejącej niwelety drogi zgodnie z trasą pokazaną na rysunku nr E-1; Przed zasypaniem kabla należy dokonać odbioru technicznego ułożonego kabla przez upoważnionego pracownika Gminy Pobiedziska, jak również dokonać geodezyjnej inwentaryzacji ułożonego kabla nN- 0,4 kV przez terenową jednostkę geodezyjną.

Całość prac związanych z układaniem kabla wykonać należy zgodnie z **Norma SEP N SEP-E-004**.

Linie kablową oświetleniową projektuje się prowadzić wzdłuż granic gruntów kablem nN 0,4 kV typu YAKY 4x25mm² o łącznej długości według poniższego zestawienia:

Zestawienie urządzeń dla ciągu pieszego w m. Pobiedziska, ul. Kiszowska dz. nr 6; 19; 27; 116; gm. Pobiedziska - I obwód kablowy nN 0,4 kV

L.p.	Trasa od	Trasa do	długość rowu kablowego [m]	długość kabla [m]	Typ kabla	TYTAN LED 40W 60Lm/W; h=3m szt.	oprawa LED 40W	szafka na bazie ZK1x-1P	Moc całkowita na stanowisku (kW)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	istn. słup nr I/4	słup nr I/5	26,00	30,00	YAKY 4x 25 mm2	1,00	40		0,040
2	słup nr I/5	słup nr I/6	28,00	32,00	YAKY 4x 25 mm2	1,00	40		0,040
3	słup nr I/6	słup nr I/7	26,00	30,00	YAKY 4x 25 mm2	1,00	40		0,040
4	słup nr I/7	słup nr I/8	22,00	26,00	YAKY 4x 25 mm2	1,00	40		0,040
5	słup nr I/8	słup nr I/9	17,00	21,00	YAKY 4x 25 mm2	1,00	40		0,040
6	słup nr I/9	słup nr I/10	25,00	29,00	YAKY 4x 25 mm2	1,00	40		0,040
7	słup nr I/10	słup nr I/11	25,00	29,00	YAKY 4x 25 mm2	1,00	40		0,040
8	słup nr I/11	słup nr I/12	25,00	29,00	YAKY 4x 25 mm2	1,00	40		0,040
9	słup nr I/12	słup nr I/13	21,00	25,00	YAKY 4x 25 mm2	1,00	40		0,040
10	słup nr I/13	słup nr I/14	21,00	25,00	YAKY 4x 25 mm2	1,00	40		0,040
11	mufa kablowa 3M	szafka dla szlabanu	2,00	3,00	YAKY 4x 25 mm2	-	0	1	0,000
12	Razem projektowane		2,00	3,00	YAKY 4x 25 mm2	-	0		0,000
13	Razem projektowane		236,00	276,00	YAKY 4x 25 mm2	10,00	400,0	1	0,400
	Razem projektowane		238,00	279,00	bednarka ocynkowana 25x4 mm				

Projektowany kabel należy prowadzić poprzez wnęki montażowe w projektowanych słupach oświetlenia parkowego w odległości od granic gruntów zgodnie z trasą pokazaną na załączonym planie sytuacyjnym nr E-1 oraz zgodnie z wytycznym podanymi w pkt. 6.2.2. i 6.2.3. Dla każdego słupa oświetleniowego należy zastosować komplet złączy izolacyjnych typu IZK z wkładką topikową Do1/E14-4A

6.2.2. Układanie kabla nN-0,4 kV w ziemi.

Projektowany kabel nN-0,4 kV należy układać na dnie rowu kablowego o głębokości 70 cm i szerokości dna 40 cm na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm.

W celu skompensowania przesunięć gruntu kable należy układać w rowie kablowym linią falistą (dodatek ok. 3% długości wykopu).

W miejscach zmiany kierunków kabli należy zachować minimalne promienie zgięcia R, które w zależności od rodzaju i średnicy kabla d_z wynoszą:

- dla kabli olejowych R = 25 d_z,

- dla kabli jednożyłowych, w powłoce ołowianej lub polwinitowej oraz wielożyłowych w powłoce aluminiowej o liczbie żył nie przekraczającej cztery - $R = 20 d_z$,
- dla kabli wielożyłowych w powłoce ołowianej i kabli wielożyłowych (do 4) skręcanych z jednożyłowych - $R = 15 d_z$,
- dla kabli o izolacji z tworzyw sztucznych nie wymienionych wyżej i kabli sygnalizacyjnych - $R = 10 d_z$

gdzie:

R - minimalny promień zgięcia kabla,
 d_z - średnica zewnętrzna kabla.

Ułożony kabel należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą ziemi rodzimej o grubości co najmniej 15 cm .

Następnie na całej długości i szerokości ułożonego kabla w ziemi trasę kabla przykryć folią z tworzywa sztucznego o trwałym kolorze niebieskim. Pozostałą część wykopu przysypać ziemią rodzimą ubijaną warstwami co 20 cm. Niebieska folia kablowa powinna mieć grubość co najmniej 0,5 mm a szerokość folii powinna być taka aby przykrywała ułożony kabel, lecz nie mniejsza niż 20 cm. Krawędzie pasa folii powinny sięgać co najmniej do zewnętrznych krawędzi skrajnych kabla a w przypadku, gdy szerokość rowu kablowego jest większa niż szerokość trasy ułożonych kabli, krawędzie pasa folii powinny wystawać poza krawędzie skrajnych kabli równomiernie z obu stron trasy.

Projektowany kabel nN-0,4 kV krzyżując się z istniejącymi urządzeniami ułożonymi bezpośrednio w ziemi należy chronić przed uszkodzeniami w miejscu skrzyżowania i na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania rurą ochronną „AROTA” DVK Ø 110 mm .

Po ułożeniu kabli i zamontowaniu osprzętu, ale przed zasypaniem, należy sprawdzić:

- * **ciągłość żył i zgodność faz** - wykonując sprawdzenie przyrządem o napięciu nie wyższym niż 24 V.
- * **pomiar rezystancji izolacji**- wykonując induktorem o napięciu 2,5 kV,
- * **próby napięciowe izolacji**.

Przed zasypaniem kabla należy dokonać inwentaryzacji ułożonego kabla nN-0,4 kV przez terenową jednostkę geodezyjną.

Całość prac związanych z układaniem kabla wykonać należy zgodnie z Normą SEP N SEP-E-004 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - projektowanie i budowa

6.2.3. Oznaczenie linii kablowych nN 0,4 kV.

Kabel ułożony w ziemi zaopatrzyć należy na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczane w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych , np. skrzyżowania, załomy trasy, zmiana kierunku trasy, itp.

Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- * symbol i numer ewidencyjny linii,
- * oznaczenie kabla wg odpowiedniej normy,

- * znak użytkownika kabla,
- * znak fazy (tylko przy kablach jednożyłowych),
- * rok ułożenia kabla,

Ponadto trasę kabla ułożonego w ziemi na terenach nie zabudowanych z dala od charakterystycznych stałych punktów terenu należy oznaczyć widocznymi trwałymi oznacznikami trasy, np. słupkami betonowymi wkopanymi w ziemię w sposób nie utrudniający komunikację. Na oznacznikach należy umieścić trwały napis w postaci ogólnego symbolu kabla „**K**”. Zaleca się na oznacznikach umieszczać znak użytkownika kabla i oznaczenie kierunku przebiegu trasy kabla. Na prostej trasie kabla oznaczniki powinny być umieszczane w odstępach około 100m, ponad to należy je umieszczać w miejscach zmiany kierunku kabla i w miejscach skrzyżowań lub zbliżeń.

6.2.4 Słupy oświetlenia ulicznego.

Ilość, typ i lokalizacja poszczególnych słupów oświetlenia ulicznego została przewidziana w miejscach wskazanych przez inwestora na podstawie wizji lokalnej w terenie.

6.2.4.1. Słupy aluminiowe.

Oświetlenie ciągu pieszego w miejscowości Pobiedziska przy jeziorze Biezdruchowo zaprojektowano wg wskazania Inwestora na słupach stalowych ocynkowanych malowanych proszkowo TYTAN LED typu MLB- 83B o wysokości słupa 3,0 m ponad grunt.

Do wszystkich słupów zostało przewidziane komplet złącz słupowych typu IZK:

- ✓ izolacyjne złącze fazowe IZK-4-01 oraz wkładka topikowa DO1/E14 4 A szt. 1
- ✓ izolacyjne złącze fazowe IZK-4-02 – szt.2
- ✓ izolacyjne złącze fazowe IZK-4-03 – szt.1

Do posadowienia słupów przewidziano zabudowę fundamentów betonowych max o ciężarze 60 kg i wymiarach 60 x 28 cm oraz średnicy wewnętrznej 15 cm gdzie część podziemną należy zabezpieczyć dodatkowo masą bitumiczną. W fundamencie należy wywiercić otwory do mocowania słupa MLB-83B

6.2.4.2. Oprawy oświetlenia parkowego.

Na istniejących stanowiskach I/1 – I/4 należy zdemontować istniejące oprawy oświetleniowe kulowe mleczne typu OCP-160 o mocy żarówki 150 W i zabudować korpusy oprawy TYTAN LB-83B jako odlew aluminiowy ze szkłem hartowanym o mocy źródła światła 40 W ; 2401 lm.

Dla projektowanych słupów typu MLB-83B o długości 3,0 m projektuje się zainstalować oprawę typu TYTAN LB-83B jako odlew aluminiowy ze szkłem hartowanym o mocy źródła światła 40 W ; 2401 lm.

Z uwagi na to że producent słupów MLB-83B nie przewiduje zastosowania zabezpieczenia fazowego dla oprawy oświetleniowej zaprojektowano zabudowę:

- ✓ izolacyjne złącze fazowe IZK-4-01 oraz wkładka topikowa DO1/E14 4 A szt. 1
- ✓ izolacyjne złącze fazowe IZK-4-02 – szt.2
- ✓ izolacyjne złącze fazowe IZK-4-03 – szt.1

Łączenie opraw w złączach słupowych IZK należy wykonać przewodami typu DYd 750 V 1,5 mm², stosując odpowiednie barwy izolacji do poszczególnych faz i przewodu neutralnego. W każdym złączu typu IZK dla poszczególnej oprawy oświetleniowej zastosować zabezpieczenie typu Do1/E14-4A.

6.3. Ochrona przeciwporażeniowa.

Ochronę przeciwporażeniową należy wykonać zgodnie z normą **PN-IEC-60364-4-47:2001** oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r w „sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie „ (Dz.U. z 2002 r. Nr 75 poz. 60).

Charakterystyka urządzenia odłączającego napięcie i przekroje przewodów powinny być tak dobrane, aby w przypadku zwarcia pomiędzy przewodem skrajnym a przewodem ochronnym PE lub przewodem ochronno-neutralnym PEN albo częściami urządzeń objętych ochroną następowało **samoczynne odłączenie zasilania** w czasie nie dłuższym niż 0,4 sek. dla warunków środowiskowych 1 (są to takie warunki, w których rezystancja ciała ludzkiego w stosunku do ziemi wynosi co najmniej 1000 Ω) lub 0,2 sek. dla warunków środowiskowych 2 (są to takie warunki w których rezystancja ciała ludzkiego w stosunku do ziemi wznosi mniej niż 1000 Ω).

Napięcie pomiędzy przewodem skrajnym a ziemią nie przekracza **235 V**. Będzie to zapewnione przy spełnieniu poniższego warunku :

$$Z_s \times I_a \leq U_o$$

gdzie :

Z_s → impedancja pętli zwarciowej obejmującej źródło zasilania, przewód roboczy i ochronny (w Ω).

I_a → prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w czasie zależnym od napięcia zgodnie z wymogami (w A.).

U_o → napięcie znamionowe względem ziemi (w V.).

Przepisy wymagają , aby obliczeniową pętlę zwarciową powiększyć o 25 % . W projektowanej instalacji podstawową ochronę przed dotykiem bezpośrednim stanowić będzie izolacja robocza przewodów i kabli oraz osłony (obudowy) urządzeń elektrycznych.

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem pośrednim realizowana będzie przez samoczynne wyłączenie zasilania tak szybko, żeby nie wystąpiły niebezpieczne skutki patofizjologiczne dla człowieka (napięcie dotykowe nie przekraczało wartości 50 V).

Rozdział przewodu ochronno - neutralnego PEN na przewód neutralny N i przewód ochronny PE zaprojektowano w tabliczce bezpiecznikowej, słupa oświetleniowego, gdzie miejsce rozdziału należy uziemić $R < 30 \Omega$.

W projekcie przewidziano ułożenie w rowie kablowym równoległe z kablem nN bednarki stalowej ocynowanej 25 x 4 mm. Bednarkę 25x4 mm z przewodem PEN we wnęce słupa, oświetleniowego połączyć za pomocą przewodu HO7V-K 25 mm² o izolacji w kolorze zielono – żółtym. Rezystancja uziemienia winna wynosi 30 Ω. Przed oddaniem instalacji elektrycznych do eksploatacji, należy przeprowadzić pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej poprzez samoczynne wyłączenie zasilania oraz należy pomierzyć rezystancję izolacji kabli i przewodów.

6.4. Uwagi końcowe.

Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz niniejszą dokumentacją.

Dopuszczenie do wykonywania prac na czynnych urządzeniach nN 0,4 kV wykonają upoważnieni pracownicy Rejonu Dystrybucji Gniezno .

Uszkodzone nawierzchnie powstałe na skutek układania linii kablowej doprowadzić do stanu pierwotnego. Pod drogami, przejściami stosować przepusty kablowe z rur AROTA DVK Ø 110 mm . Po zakończeniu prac wykonać próby i pomiary sprawdzające prawidłowość ich wykonania.

Stosować się do zaleceń i uwag wyszczególnionych w uzgodnienie ZUDP oraz w decyzji UMiG Pobiedziska.

7. Obliczenia techniczne.

Obliczenie spadku napięcia dla projektowanego odcinka linii kablowej nN 0,4 kV

L.p.	Pzn. [W]	długość [m]	S [mm ²]	del. U[V]	del. U%	Nazwa odb.
1	400	30	25,00	0,0005	0,05%	słup nr I/5
2	360	32	25,00	0,0005	0,05%	słup nr I/6
3	320	30	25,00	0,0004	0,04%	słup nr I/7
4	280	26	25,00	0,0003	0,03%	słup nr I/8
5	240	21	25,00	0,0002	0,02%	słup nr I/9
6	200	29	25,00	0,0002	0,02%	słup nr I/10
7	160	29	25,00	0,0002	0,02%	słup nr I/11
8	120	29	25,00	0,0001	0,01%	słup nr I/12
9	80	25	25,00	0,0001	0,01%	słup nr I/13
10	40	25	25,00	0,0000	0,00%	słup nr I/14
6	Razem	276		0,0026	0,2620%	

$$\text{del U\%} = 0,26\% < \text{del U dop\%}$$

Spadki napięcia mieszczą się w granicy dopuszczalnej

Zestawienie urządzeń dla ciągu pieszego w m. Pobiedziska, ul. Kiszowska dz. nr 6; 19; 27; 116; gm. Pobiedziska - I obwód kablowy nN 0,4 kV

L.p.	Trasa od	Trasa do	długość rowu kablowego [m]	długość kabla [m]	Typ kabla	TYTAN LED 40W 60Lm/W; h=3m szt.	oprawa LED 40W	szafka na bazie ZK1x-1P	Moc całkowita na stanowisku (kW)
1	istn. słup nr I/4	słup nr I/5	26,00	30,00	YAKY 4x 25 mm ²	1,00	40		0,040
2	słup nr I/5	słup nr I/6	28,00	32,00	YAKY 4x 25 mm ²	1,00	40		0,040
3	słup nr I/6	słup nr I/7	26,00	30,00	YAKY 4x 25 mm ²	1,00	40		0,040
4	słup nr I/7	słup nr I/8	22,00	26,00	YAKY 4x 25 mm ²	1,00	40		0,040
5	słup nr I/8	słup nr I/9	17,00	21,00	YAKY 4x 25 mm ²	1,00	40		0,040
6	słup nr I/9	słup nr I/10	25,00	29,00	YAKY 4x 25 mm ²	1,00	40		0,040
7	słup nr I/10	słup nr I/11	25,00	29,00	YAKY 4x 25 mm ²	1,00	40		0,040
8	słup nr I/11	słup nr I/12	25,00	29,00	YAKY 4x 25 mm ²	1,00	40		0,040
9	słup nr I/12	słup nr I/13	21,00	25,00	YAKY 4x 25 mm ²	1,00	40		0,040
10	słup nr I/13	słup nr I/14	21,00	25,00	YAKY 4x 25 mm ²	1,00	40		0,040
11	mufa kablowa 3M	szafka dla szlabanu	2,00	3,00	YAKY 4x 25 mm ²	-	0	1	0,000
12	Razem projektowane		2,00	3,00	YAKY 4x 25 mm ²	-	0		0,000
13	Razem projektowane		236,00	276,00	YAKY 4x 25 mm ²	10,00	400,0	1	0,400
	Razem projektowane		238,00	279,00	bednarka ocynkowana 25x4 mm				

8. Zestawienie podstawowych materiałów.

1. Kabel YAKY 4 x 25 mm ²	mb.	3,0
2. Folia z tworzywa sztucznego – niebieska	mb.	2,0
3. Piasek rzeczny	m ³	0,16
4. Opaski kablowe Oki	szt.	2,0
5. Szafka zasil. szlaban typu ZK1x-1P	kpl.	1,0
6. Mufa kablowa 3M typu 91-AH-24-S	kpl.	1,0
7. Bednarka stalowa ocynkowana 30x4mm	mb.	3,0
8. Uziom prętowy fi 16 mm 3x1,5m	kpl.	1
9. Kabel YAKY 4 x 25 mm ²	mb.	276,0
10. Folia z tworzywa sztucznego – niebieska	mb.	236,0
11. Bednarka stalowa ocynkowana 25x4 mm	mb.	276,0
12. Piasek rzeczny	m ³	18,88
13. Opaski kablowe Oki	szt.	30,0
14. Słupy oświetlenia parkowego TYTAN typu MLB-86B z oprawą oświetleniową TYTAN LB-83B jako odlew aluminiowy ze szkłem hartowanym o mocy źródła światła 40 W ; 2401 lm.	kpl.	10,0
15. Oprawa oświetleniowa TYTAN LB-83B jako odlew aluminiowy ze szkłem hartowanym o mocy źródła światła 40 W ; 2401 lm.	szt.	10,0
16. Fundament betonowy max	szt.	10,0
17. izolacyjne złącze fazowe IZK-4-01	szt.	10,0
18. izolacyjne złącze fazowe IZK-4-02	szt.	20,0
19. izolacyjne złącze fazowe IZK-4-03	szt.	10,0
20. Wkładka topikowa Do1/E14-6A	szt.	10,0
21. Rura AROT Ø 110 mm	mb.	26,0
Inne drobne materiały wg. potrzeb.		

9. Informacja O Bezpieczeństwie i Ochronie Zdrowia – Informacja BIOZ.

1. Do zakresu robót należy budowa linii oświetlenia parkowego ciągu pieszego składającego się z 10 szt. słupów stalowych ocynkowanych malowanych proszkowo dł. 3 m typu MLB-83B wraz z oprawą oświetleniową typu LB-83B LED 40. Zasilanie do w/w słupów oświetlenia parkowego doprowadzone będzie kablem ziemnym typu YAKY 4x25mm². Natomiast zasilanie szafki zasilającej szlaban będzie zasilane również kablem typu YAKY 4x25mm²
Kolejność realizacji zadania inwestycyjnego:

- 1.1. wykop rowu pod kabel i dziur pod fundamenty słupów
- 1.2. wykonanie przekopu otwartego pod drogami i przejazdami
- 1.3. wciągnięcie przewodu w słupy oświetlenia parkowego
- 1.4. montaż szafki zasilającej szlaban typu ZK1x-1P
- 1.5. stawianie słupów typu MLB-83B
- 1.6. ułożenie kabla typu YAKY 4 x 25 mm²
- 1.7. montaż opraw oświetleniowych typu LB-83B LED 40
- 1.8. podłączenie instalacji słupów
- 1.9. podłączenie do zasilania UMiG Pobiedziska
- 1.10. pomiary

W celu zasilania szlabanu dz. nr 27 w m. Pobiedziska, ul. Kiszowska, zaprojektowano na działce nr 27 w miejscu zgodnie z rysunkiem nr E-1 , frontem do dz. nr 27 zabudowę szafki zasilającej szlaban na bazie złącza kablowego wolno stojącego typu ZK1x-1P w obudowie z tworzywa sztucznego, które posadowić na fundamencie prefabrykowanym z tworzywa sztucznego.

Istniejący kabel typu YAKY 4 x 25 mm² którego trasa przebiega w dz. nr 27 wzdłuż dz. nr 25 ÷ 26 należy przeciąć w miejscu wskazanym na rysunku nr E-1. Po przecięciu kabla YAKY 4 x 25 mm² należy go wycofać i wprowadzić do projektowanej szafki zasilającej szlaban. Następnie punkt przecięcia kabla YAKY 4 x 25 mm² połączyć z nowym odcinkiem kabla YAKY 4 x 25 mm² dł. 2,0 (3,0) m i wprowadzić do projektowanej szafki na bazie złącza kablowego typu ZK1x-1P. Połączenie kabli wykonać przez zastosowanie mufy przelotowej 3M typu 91-AH-24 S. Projektowany kabel prowadzić w dz. nr 27 zgodnie z trasą pokazaną na załączonym planie sytuacyjnym nr E-1.

Dla szafki zasilającej szlaban przewidziano wykonanie uziomu pionowego 3 x 1,5 mb. prętem stalowym ocynkowanym fi 16 mm i połączenie uziomu za pomocą bednarki stalowej ocynkowanej 30 x 4 mm. Bednarkę 30x4 mm z przewodem PEN w złączu kablowym typu ZK1x-1P połączyć za pomocą przewodu HO7V-K 25 mm² o izolacji w kolorze zielono – żółtym. Rezystancja uziemienia winna wynosi 30 Ω.

Z istniejącego stanowiska oświetlenia nr I/4 dz. nr 116 projektuje się wyprowadzić obwód kablowy nr I kablem typu YAKY 4 x 25 mm² o łącznej długości 236(276) mb. W projekcie dla linii kablowej oświetlenia parkowego przewidziano ułożenie w rowie kablowym równoległe z kablem nN bednarki stalowej

ocynowanej 25 x 4 mm. Bednarkę 25x4 mm z przewodem PEN we wnęce słupa, oświetleniowego połączyć za pomocą przewodu HO7V-K 25 mm² o izolacji w kolorze zielono – żółtym. Rezystancja uziemienia winna wynosi 30 Ω.

Projektowany kabel przy przejściu przez drogi należy prowadzić w rurze ochronnej AROT DVK fi 110 mm o łącznej długości dł. 26 m na głębokości 0,7 m licząc od górnej krawędzi rury osłonowej do istniejącej niwelety drogi zgodnie z trasą pokazaną na rysunku nr 1; Przed zasypianiem kabla należy dokonać odbioru technicznego ułożonego kabla przez upoważnionego pracownika Gminy Pobiedziska, jak również dokonać geodezyjnej inwentaryzacji ułożonego kabla nN- 0,4 kV przez terenową jednostkę geodezyjną.

Całość prac związanych z układaniem kabla wykonać należy zgodnie z **Norma SEP N SEP-E-004**.

Linie kablową oświetleniową projektuje się prowadzić wzdłuż granic gruntów kablem nN 0,4 kV typu YAKY 4x25mm² o łącznej długości według poniższego zestawienia:

Zestawienie urządzeń dla ciągu pieszego w m. Pobiedziska, ul. Kiszowska dz. nr 6; 19; 27; 116; gm. Pobiedziska - I obwód kablowy nN 0,4 kV

L.p.	Trasa od	Trasa do	długość rowu kablowego [m]	długość kabla [m]	Typ kabla	TYTAN LED 40W 60Lm/W; h=3m szt.	oprawa LED 40W	szafka na bazie ZK1x-1P	Moc całkowita na stanowisku (kW)
1	istn. słup nr I/4	słup nr I/5	26,00	30,00	YAKY 4x 25 mm2	1,00	40		0,040
2	słup nr I/5	słup nr I/6	28,00	32,00	YAKY 4x 25 mm2	1,00	40		0,040
3	słup nr I/6	słup nr I/7	26,00	30,00	YAKY 4x 25 mm2	1,00	40		0,040
4	słup nr I/7	słup nr I/8	22,00	26,00	YAKY 4x 25 mm2	1,00	40		0,040
5	słup nr I/8	słup nr I/9	17,00	21,00	YAKY 4x 25 mm2	1,00	40		0,040
6	słup nr I/9	słup nr I/10	25,00	29,00	YAKY 4x 25 mm2	1,00	40		0,040
7	słup nr I/10	słup nr I/11	25,00	29,00	YAKY 4x 25 mm2	1,00	40		0,040
8	słup nr I/11	słup nr I/12	25,00	29,00	YAKY 4x 25 mm2	1,00	40		0,040
9	słup nr I/12	słup nr I/13	21,00	25,00	YAKY 4x 25 mm2	1,00	40		0,040
10	słup nr I/13	słup nr I/14	21,00	25,00	YAKY 4x 25 mm2	1,00	40		0,040
11	mufa kablowa 3M	szafka dla szlabanu	2,00	3,00	YAKY 4x 25 mm2	-	0	1	0,000
12	Razem projektowane		2,00	3,00	YAKY 4x 25 mm2	-	0		0,000
13	Razem projektowane		236,00	276,00	YAKY 4x 25 mm2	10,00	400,0	1	0,400
	Razem projektowane		238,00	279,00	bednarka ocynowana 25x4 mm				

Projektowany kabel należy prowadzić poprzez wętki montażowe w projektowanych słupach oświetlenia parkowego w odległości od granic gruntów zgodnie z trasą pokazaną na załączonym planie sytuacyjnym nr E-1 oraz zgodnie z wytycznym podanymi w pkt. 6.2.2. i 6.2.3. Dla każdego słupa oświetleniowego należy zastosować komplet złączy izolacyjnych typu IZK z wkładką topikową Do1/E14-4A

Projektowany kabel nN-0,4 kV należy układać na dnie rowu kablowego o głębokości 70 cm i szerokości dna 40 cm na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm.

W celu skompensowania przesunięć gruntu kable należy układać w rowie kablowym linią falistą (dodatek ok. 3% długości wykopu).

W miejscach zmiany kierunków kabli należy zachować minimalne promienie zgięcia R, które w zależności od rodzaju i średnicy kabla d_z wynoszą:

- dla kabli olejowych R = 25 d_z,

- dla kabli jednożyłowych, w powłoce ołowianej lub polwinitowej oraz wielożyłowych w powłoce aluminiowej o liczbie żył nie przekraczającej cztery - $R = 20 d_z$,
- dla kabli wielożyłowych w powłoce ołowianej i kabli wielożyłowych (do 4) skręcanych z jednożyłowych - $R = 15 d_z$,
- dla kabli o izolacji z tworzyw sztucznych nie wymienionych wyżej i kabli sygnalizacyjnych - $R = 10 d_z$

gdzie:

R - minimalny promień zgięcia kabla,

d_z - średnica zewnętrzna kabla.

Ułożony kabel należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą ziemi rodzimej o grubości co najmniej 15 cm .

Następnie na całej długości i szerokości ułożonego kabla w ziemi trasę kabla przykryć folią z tworzywa sztucznego o trwałym kolorze niebieskim. Pozostałą część wykopu przysypać ziemią rodzimą ubijaną warstwami co 20 cm. Niebieska folia kablowa powinna mieć grubość co najmniej 0,5 mm a szerokość folii powinna być taka aby przykrywała ułożony kabel, lecz nie mniejsza niż 20 cm. Krawędzie pasa folii powinny sięgać co najmniej do zewnętrznych krawędzi skrajnych kabla a w przypadku, gdy szerokość rowu kablowego jest większa niż szerokość trasy ułożonych kabli, krawędzie pasa folii powinny wystawać poza krawędzie skrajnych kabli równomiernie z obu stron trasy.

Projektowany kabel nN-0,4 kV krzyżując się z istniejącymi urządzeniami ułożonymi bezpośrednio w ziemi należy chronić przed uszkodzeniami w miejscu skrzyżowania i na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania rurą ochronną „AROTA” DVK Ø 110 mm .

Po ułożeniu kabli i zamontowaniu osprzętu, ale przed zasypaniem, należy sprawdzić:

- * **ciągłość żył i zgodność faz** - wykonując sprawdzenie przyrządem o napięciu nie wyższym niż 24 V.
- * **pomiar rezystancji izolacji**- wykonując induktorem o napięciu 2,5 kV,
- * **próby napięciowe izolacji.**

Przed zasypaniem kabla należy dokonać inwentaryzacji ułożonego kabla nN-0,4 kV przez terenową jednostkę geodezyjną.

Całość prac związanych z układaniem kabla wykonać należy zgodnie z Normą SEP N SEP-E-004 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - projektowanie i budowa.

Kabel ułożony w ziemi zaopatrzyć należy na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczane w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych , np. skrzyżowania, załomy trasy, zmiana kierunku trasy, itp.

Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- * symbol i numer ewidencyjny linii,
- * oznaczenie kabla wg odpowiedniej normy,
- * znak użytkownika kabla,
- * znak fazy (tylko przy kablach jednożyłowych),
- * rok ułożenia kabla,

Ponadto trasę kabla ułożonego w ziemi na terenach nie zabudowanych z dala od charakterystycznych stałych punktów terenu należy oznaczyć widocznymi trwałymi oznacznikami trasy, np. słupkami betonowymi wkopanymi w ziemię w sposób nie utrudniający komunikację. Na oznacznikach należy umieścić trwałe

napis w postaci ogólnego symbolu kabla „K”. Zaleca się na oznacznikach umieszczać znak użytkownika kabla i oznaczenie kierunku przebiegu trasy kabla. Na prostej trasie kabla oznaczniki powinny być umieszczane w odstępach około 100m, ponad to należy je umieszczać w miejscach zmiany kierunku kabla i w miejscach skrzyżowań lub zbliżeń.

Ilość, typ i lokalizacja poszczególnych słupów oświetlenia ulicznego została przewidziana w miejscach wskazanych przez inwestora na podstawie wizji lokalnej w terenie.

Oświetlenie ciągu pieszego w miejscowości Pobiedziska przy jeziorze Biezdruchowo zaprojektowano wg wskazania Inwestora na słupach stalowych ocynkowanych malowanych proszkowo aluminiowych TYTAN LED typu MLB- 83B o wysokości słupa 3,0 m ponad grunt.

Do wszystkich słupów zostało przewidziane komplet złącz słupowych typu IZK:

- ✓ izolacyjne złącze fazowe IZK-4-01 oraz wkładka topikowa DO1/E14 4 A szt. 1
- ✓ izolacyjne złącze fazowe IZK-4-02 – szt.2
- ✓ izolacyjne złącze fazowe IZK-4-03 – szt.1

Do posadowienia słupów przewidziano zabudowę fundamentów betonowych max gdzie część podziemną należy zabezpieczyć dodatkowo masą bitumiczną. W fundamencie należy wywiercić otwory do mocowania słupa MLB-83B

Na istniejących stanowiskach I/1 – I/4 należy zdemontować istniejące oprawy oświetleniowe kulowe mleczne typu OCP-160 o mocy żarówki 150 W i zabudować korpusy oprawy TYTAN LB-83B jako odlew aluminiowy ze szkłem hartowanym o mocy źródła światła 40 W ; 2401 lm.

Dla projektowanych słupów typu MLB-83B o długości 3,0 m projektuje się zainstalować oprawę typu TYTAN LB-83B jako odlew aluminiowy ze szkłem hartowanym o mocy źródła światła 40 W ; 2401 lm.

Z uwagi na to że producent słupów MLB-83B nie przewiduje zastosowania zabezpieczenia fazowego dla oprawy oświetleniowej zaprojektowano:

- ✓ izolacyjne złącze fazowe IZK-4-01 oraz wkładka topikowa DO1/E14 4 A szt. 1
- ✓ izolacyjne złącze fazowe IZK-4-02 – szt.2
- ✓ izolacyjne złącze fazowe IZK-4-03 – szt.1

Łączenie opraw w złączach słupowych IZK należy wykonać przewodami typu DYd 750 V 1,5 mm², stosując odpowiednie barwy izolacji do poszczególnych faz i przewodu neutralnego. W każdym złączu typu IZK dla poszczególnej oprawy oświetleniowej zastosować zabezpieczenie typu Do1/E14-4A.

Ochronę przeciwporażeniową należy wykonać zgodnie z normą **PN-IEC-60364-4-47:2001** oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r w „sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie „ (Dz.U. z 2002 r. Nr 75 poz. 60).

Charakterystyka urządzenia odłączającego napięcie i przekroje przewodów powinny być tak dobrane, aby w przypadku zwarcia pomiędzy przewodem skrajnym a przewodem ochronnym PE lub przewodem ochronno-neutralnym PEN albo częściami urządzeń objętych ochroną następowało **samoczynne odłączenie zasilania** w czasie nie dłuższym niż 0,4 sek. dla warunków środowiskowych 1 (są to takie warunki, w których rezystancja ciała ludzkiego w stosunku do ziemi wynosi co najmniej 1000 Ω) lub 0,2 sek. dla wa-

runków środowiskowych 2 (są to takie warunki w których rezystancja ciała ludzkiego w stosunku do ziemi wznosi mniej niż 1000 Ω).

Napięcie pomiędzy przewodem skrajnym a ziemią nie przekracza **235 V**. Będzie to zapewnione przy spełnieniu poniższego warunku :

$$Z_s \times I_a \leq U_o$$

gdzie :

Z_s → impedancja pętli zwarciowej obejmującej źródło zasilania, przewód roboczy i ochronny (w Ω).

I_a → prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w czasie zależnym od napięcia zgodnie z wymogami (w A.).

U_o → napięcie znamionowe względem ziemi (w V.).

Przepisy wymagają , aby obliczeniową pętlę zwarciową powiększyć o 25 % . W projektowanej instalacji podstawową ochronę przed dotykiem bezpośrednim stanowić będzie izolacja robocza przewodów i kabli oraz osłony (obudowy) urządzeń elektrycznych.

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem pośrednim realizowana będzie przez samoczynne wyłączenie zasilania tak szybko, żeby nie wystąpiły niebezpieczne skutki patofizjologiczne dla człowieka (napięcie dotykowe nie przekraczało wartości 50 V).

Rozdział przewodu ochronno - neutralnego PEN na przewód neutralny N i przewód ochronny PE zaprojektowano w tabliczce bezpiecznikowej, słupa oświetleniowego, gdzie miejsce rozdziału należy uziemić $R < 30 \Omega$.

W projekcie przewidziano ułożenie w rowie kablowym równolegle z kablem nN bednarki stalowej ocynowanej 25 x 4 mm. Bednarkę 25x4 mm z przewodem PEN we wnęce słupa, oświetleniowego połączyć za pomocą przewodu HO7V-K 25 mm² o izolacji w kolorze zielono – żółtym. Rezystancja uziemienia winna wynosi 30 Ω .

Przed oddaniem instalacji elektrycznych do eksploatacji, należy przeprowadzić pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej poprzez samoczynne wyłączenie zasilania oraz należy pomierzyć rezystancję izolacji kabli i przewodów.

2. W trakcie realizacji zadania nie ma żadnych obiektów budowlanych podlegających adaptacji lub rozbiórce
3. Elementy zagospodarowania działki które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:
 - Inwestycja realizowana jest w najbliższym sąsiedztwie dróg gminnych i trzeba zwrócić szczególną ostrożność, aby nie poruszać się po terenie pasa drogowego
 - wykopy głębokości 80cm poniżej poziomu gruntu oraz wykopy pod słupy należy zwrócić szczególną ostrożność, aby nie doszło do złamań itp.
4. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych:
 - podczas stawiania słupów prace w obrębie dźwigu stwarzają zagrożenie,
 - montaż na wysokości - opraw stwarza zagrożenie
 - wszelkie prace podłączeniowe przed załączeniem zasilania a w szczególności po załączeniu stwarzają ogromne zagrożenie

5. Informacje o wydzieleniu i oznakowaniu miejsca prowadzenia robót budowlanych:
 - na całej długości wykopu powinny być założone słupki z taśmą koloru czerwono-białego w celu ostrzegania przed niebezpieczeństwem
 - w miejscu przecisku pod drogą powinny być ustawione odpowiednie znaki drogowe informujące o przecisku
 - w celu dojścia i dojazdu do posesji powinny być ułożone kładki komunikacyjne z poręczami
 - przy robotach pod napięciem powinny być wywieszone tabliczki o treści: "PRACE POD NAPIĘCIEM"
6. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników:
 - a) w przypadku wystąpienia zagrożenia informować kierownika budowy lub osobę wyznaczoną przez kierownika budowy do prowadzenia działań w przypadku wystąpienia zagrożenia, w przypadku porażenia prądem elektrycznym zastosować się do przepisów BHP i wezwać odpowiednie służby ratownictwa medycznego
 - b) stosować odzież ochronną i kamizelki odblaskowe oraz rękawice i buty ochronne, obowiązkiem na budowie jest noszenie okrycia głowy - kask
 - c) podczas załączenia zasilania bezpośredni nadzór nad tymi pracami należy do kierownika budowy
7. Materiały i wyroby niezbędne do wykonania celów inwestycji należy zlokalizować w wyznaczonym miejscu. Aparaty elektryczne nie mogą znajdować się w miejscu narażonym np. na deszcz itp. Wszystkie materiały muszą być zabezpieczone przed ewentualną kradzieżą. Miejsce składowania materiałów wyznacza Inwestor - np. umieszczenie barakowozu.
8. Środki używane w wypadku zagrożeń życia powinny znajdować się w miejscu wyznaczonym np. barakowóz. Powinny znajdować się: w pełni wyposażona apteczka, koc gaśniczy i inne niezbędne dla ratownictwa materiały określone w przepisach BHP.
9. Miejscem przechowywania dokumentacji budowy i dokumentów niezbędnych do prawidłowej eksploatacji urządzeń technicznych będzie barakowóz.