

SPIS TREŚCI

DO PROJEKTU TECHNICZNEGO

1. Strona tytułowa.
2. Oświadczenie projektanta o sporządzeniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.
3. Spis treści do projektu technicznego.

I. Dokumenty dołączone do projektu.

1. Kopia decyzji o nadaniu uprawnień budowlanych projektanta.
2. Kopia zaświadczenia o przynależności projektanta do właściwej izby samorządu zawodowego.

II. Część opisowa.

1. Istniejący stan zagospodarowania działki lub terenu.
2. Projektowane zagospodarowanie działki lub terenu.
3. Informacje i dane.
 - 3.1 Forma ochrony konserwatorskiej.
 - 3.2 Wpływ eksploatacji górniczej na działkę lub teren.
 - 3.3 Ocena warunków geologiczno – inżynierskich.
 - 3.4 Sposób powiązania urządzeń budowlanych z sieciami zewnętrznymi.
4. Informacje techniczne.
 - 4.1 Układanie kabla niskiego napięcia 0,4kV.
 - 4.2 Obliczenia techniczne.
 - 4.3 Ochrona przeciwporażeniowa.
 - 4.4 Słup oświetleniowy h=10,0m.
 - 4.5 Maszt oświetleniowy h=16,0m.
 - 4.6 Oprawy oświetleniowe LED.
 - 4.7 Złącza kablowe ZK.
 - 4.8 Szafka oświetleniowa SO.
 - 4.9 Układ pomiarowy.
 - 4.10 Nagłośnienie.
 - 4.11 Monitoring.
 - 4.12 Teletechnika.
 - 4.13 Uwagi końcowe.
 - 4.14 Zestawienia podstawowych materiałów.

III. Część rysunkowa.

WYKAZ RYSUNKÓW:

1. Projekt zagospodarowania terenu - **RYS. E-1**,
2. Jednokreskowy schemat połączeń - **RYS. E-2**.
3. Jednokreskowy schemat połączeń - **RYS. E-3**.
4. Schemat zestawu gniazd - **RYS. E-4**.
5. Widok zestawu gniazd - **RYS. E-5**.
6. Słup oświetleniowy h=10m – adaptacja - **RYS. E-6**.
7. Maszt oświetleniowy h=16m – adaptacja - **RYS. E-7**.
8. Fundament stabilizujący do słupów np. D22/150 – adaptacja - **RYS. E-8**.
9. Fundament stabilizujący do słupów np. F-5/1-16 400x400 – adaptacja - **RYS. E-9**.

II. Część opisowa.

Przedmiotem poniższego opracowania jest dokumentacja projektowa budowy sieci kablowej elektroenergetycznej niskiego napięcia 0,4kV wraz z słupami oświetleniowymi i złączami kablowymi, sieci teletechnicznej oraz nagłośnienia i monitoringu w związku z planowaną budową bieżni lekkoatletycznej 4-ro torowej o długości 400m i 6-cio torowej o długości 100m na prostej oraz przebudowa istniejącego boiska piłkarskiego w miejscowości Gniezno przy ul. Strumykowej 8, dz. numer 5/18, ark. mapy 40.

II. 1. Istniejący stan zagospodarowania działki lub terenu.

Istniejący obszar terenu na którym planowane jest zagospodarowanie Stadionu Miejskiego na cele rozwoju społecznego w m. Gniezno przy ul. Strumykowej 8 nie posiada w chwili obecnej docelowej infrastruktury elektroenergetycznej dla zasilania projektowanych urządzeń elektroenergetycznych. Zgodnie z opracowanym projektem zagospodarowania terenu przewiduje się budowę w nowej lokalizacji słupów / masztów oświetleniowych i złączy kablowych ZK, nagłośnienia oraz monitoringu. Nową infrastrukturę elektroenergetyczną należy przyłączyć do istniejącej sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia 0,4kV.

Obiekty budowlane – urządzenia przewidziane do zabudowy na istniejącym terenie:

- linia kablowa elektroenergetyczna nn 0,4kV wraz ze słupami / masztami oświetleniowymi i złączami kablowymi ZK, sieć teletechniczna, nagłośnienie.

Obiekty budowlane – urządzenia przewidziane do rozbiórki – BRAK.

II. 2. Projektowane zagospodarowania działki lub terenu.

W związku z planowaną budową należy zrealizować następujący zakres prac:

Złącze kablowe ZK nr 1:

W miejscu pokazanym na projekcie zagospodarowania terenu RYS. E-1 należy pobudować złącze kablowe ZK nr 1. Do projektowanego złącza kablowego ZK nr 1 należy wprowadzić projektowaną linię kablową niskiego napięcia 0,4kV typu 4×YKY 1×35mm² – W.L.Z o długości 5m linii kablowej nn 0,4kV wyprowadzoną z istniejącego złącza kablowo – pomiarowego typu ZK2x-2P nr IV/1 zasilanego z stacji transformatorowej nr 06-1055 stanowiącego własność ENEA Operator Sp. z o.o. Przewiduje się uziemienie ochronno – robocze, jako element pionowy zastosować uziom prętowy stalowy ocynkowany - **rezystancja uziemienia projektowanego złącza kablowego $R \leq 30\Omega$.**

UWAGA: Istniejącą linię kablową nn 0,4kV typu YKY 5×25mm² od istniejącego złącza kablowo – pomiarowego typu ZK2x-2P nr IV/1 zasilającą dotychczasową część istniejącego Stadionu Miejskiego należy wypiąć z ww. złącza kablowo – pomiarowego i wprowadzić do projektowanego złącza kablowego ZK nr 1.

Należy pozostawić istniejący kabel w pętli – zapas kabla ze względu na możliwość ponownego wprowadzenia kabla do istniejącego złącza kablowo – pomiarowego ZK2x-2P.

Prace na terenie działki stacji transformatorowej SN/nn prowadzić w całości metodą ręcznego kopania. Zachować szczególną ostrożność przy wykonywaniu prac budowlanych.

Złącze kablowe ZK nr 2:

W miejscu pokazanym na projekcie zagospodarowania terenu RYS. E-1 należy pobudować złącze kablowe ZK nr 2. Do projektowanego złącza kablowego ZK nr 2 należy wprowadzić projektowaną linię kablową niskiego napięcia 0,4kV typu YAKY 4×70mm² – W.L.Z o długości 150m linii kablowej nn 0,4kV, wyprowadzoną z projektowanego złącza kablowego ZK nr 1. Przewiduje się uziemienie ochronno – robocze, jako element pionowy zastosować uziom prętowy stalowy ocynkowany - **rezystancja uziemienia projektowanego złącza kablowego $R \leq 30\Omega$.**

UWAGA: **Należy pozostawić zapas kabla przy złączu ZK nr 1.**

OBWÓD I z ZK nr 2 – szafka oświetleniowa SO

W miejscu pokazanym na projekcie zagospodarowania terenu RYS. E-1 (przy proj. złączu ZK nr 2) należy pobudować szafkę oświetleniową SO. Projektowaną szafkę oświetleniową SO należy zasilic linią

kablową niskiego napięcia 0,4kV typu YAKY 4×25mm² – W.L.Z wyprowadzoną z projektowanego złącza kablowego ZK nr 2 o długości 4m linii kablowej nn 0,4kV.

Przewiduje się uziemienie ochronno – robocze, jako element pionowy zastosować uziom prętowy stalowy ocynkowany - **rezystancja uziemienia projektowanej szafki oświetleniowej SO R≤10Ω.**

OBWÓD II z ZK nr 2 – złącze kablowe nr II/1, zasilanie hydroforni.

W miejscu pokazanym na projekcie zagospodarowania terenu RYS. E-1 należy pobudować złącze kablowe ZK nr II/1. Projektowane złącze kablowe ZK nr II/1 należy zasilić linią kablową niskiego napięcia 0,4kV typu YAKY 4×50mm² – W.L.Z wyprowadzoną z projektowanego złącza kablowego ZK nr 2 o długości 62m linii kablowej nn 0,4kV.

Przewiduje się uziemienie ochronno – robocze, jako element pionowy zastosować uziom prętowy stalowy ocynkowany - **rezystancja uziemienia projektowanych złączy kablowych R≤10Ω.**

Z projektowanego złącza kablowego ZK nr II/1 (z części zasilającej) należy wyprowadzić linię kablową niskiego napięcia 0,4kV – W.L.Z typu YAKY 4×25mm² o długości 105m linii kablowej nn 0,4kV w kierunku projektowanej szafy / rozdzielniczy elektrycznej dla Hydroforni. Szafa / rozdzielnica przeznaczona dla zasilania Hydroforni – poza opracowaniem, wg. oddzielnego opracowania.

Przewiduje się uziemienie ochronno – robocze, jako element pionowy zastosować uziom prętowy stalowy ocynkowany - **rezystancja uziemienia projektowanej szafy elektrycznej (wg oddzielnego opracowania R≤30Ω.**

OBWÓD III z ZK nr 2 – zasilanie budki spikera

Z projektowanego złącza kablowego ZK nr 2 należy zasilić linią kablową niskiego napięcia 0,4kV typu YAKY 4×25mm² – W.L.Z o długości 225m linii kablowej nn 0,4kV projektowaną rozdzielnicę elektryczną w pomieszczeniu "budka spikera". Tablicę / rozdzielnicę elektryczną zabudować w pomieszczeniu budki spikera lub w miejscu wskazanym przez inwestora, wyposażyć ją w osprzęt elektryczny zgodnie z załączonym do projektu jednokreskowym schematem połączeń. **Tablicę / rozdzielnicę elektryczną należy uziemić R≤10Ω.**

OBWÓD IV z ZK nr 2 – złącze kablowe nr IV/1

W miejscu pokazanym na projekcie zagospodarowania terenu RYS. E-1 należy pobudować złącze kablowe ZK nr IV/1. Projektowane złącze kablowe ZK nr IV/1 należy zasilić linią kablową niskiego napięcia 0,4kV typu YAKY 4×25mm² – W.L.Z wyprowadzoną z projektowanego złącza kablowego ZK nr 2 o długości 40m linii kablowej nn 0,4kV.

Przewiduje się uziemienie ochronno – robocze, jako element pionowy zastosować uziom prętowy stalowy ocynkowany - **rezystancja uziemienia projektowanego złącza kablowego R≤30Ω.**

OBWÓD V z ZK nr 2 – zasilanie nawodnienia

Z projektowanego złącza kablowego ZK nr 2 należy zasilić przewodem typu 3×LgY min. 1×6mm² o długości 4m projektowaną szafkę do nawodnienia. Lokalizacja szafki do nawodnienia – przy projektowanym złączu kablowym ZK nr 2. Szafka do nawodnienia – poza opracowaniem, wg. oddzielnego opracowania. Szafkę do nawodnienia należy uziemić **R≤10Ω.**

Zaprojektowano złącza kablowe wolnostojące typu ZK w obudowie skręcanej z płyt, wykonanej z tworzywa sztucznego, termoutwardzalnego odpornego na warunki atmosferyczne i promieniowanie UV, samogasnącego, powierzchnia zewnętrzna profilowana uniemożliwiająca naklejanie plakatów. Złącza kablowe ZK powinny być wykonane w kolorze jasnoszarym naturalnym typu RAL 7035. Obudowy wyposażone w drzwiczki o kącie otwarcia minimum 180°; drzwiczki powinny być zamykane co najmniej 3 punktowo. Konstrukcja kompletnego wyrobu po zainstalowaniu i zamknięciu na zamek powinna uniemożliwiać demontaż jakiegokolwiek elementu złącza.

Sieć światłowodowa

Z istniejącego punktu teletechnicznego w pomieszczeniu "zaplecze socjalne" – miejsce wskazane przez inwestora, należy wyprowadzić projektowany kabel światłowodowy doziemny typu Fibertechnic DAC Z XOTKtdD 12J 9/125 ITU-T G.652D. Kabel światłowodowy prowadzić do:

- złącze kablowe ZK nr II/1 – część teletechniczna
- hydrofornia,
- budka spikera,
- zaplecze socjalne (pętla)

Łączna długość kabla światłowodowego doziemnego – 705m.

UWAGA: W miejscu doprowadzenia kabla światłowodowego należy zostawić zapas kabla w ilości 5m na każdy odcinek kabla światłowodowego z każdej strony.

Należy przewidzieć ułożenie rury osłonowej typu PP, HDPE Ø110 w celu połączenia studzienek teletechnicznych o łącznej długości 720m.

Monitoring

Na słupie oświetleniowym nr I/2, III/2 należy zainstalować trzy kamery IP 8Mpix IR, np. DS.-2CD2T86G2 4I (4mm) HIKVISION (przykładowy dobór kamer w oparciu o wytyczne inwestora) lub równoważne. Projektowane kamery należy zasilić przewodem / kablem typu skrętka kat 6 żelowanym (kabel do ziemi) o łącznej długości 60m od projektowanego złącza kablowego ZK nr II/1 (części teletechnicznej). Wysokość zawieszenia kamer zostanie określona na etapie wykonawstwa. Istniejącą kamerę na istniejącym słupie przy trybunie "A" należy skierować zgodnie z zaleceniami podanymi przez inwestora.

Monitoring należy połączyć z istniejącym osprzętem dla monitoringu przeznaczanego dla istniejącej części obiektu. W przypadku montażu nowego osprzętu w szafie teletechnicznej np. dodatkowego rejestratora do monitoringu należy przewidzieć grzałki z termostatem.

Nagłośnienie

Na słupie oświetleniowym nr II/4 / IV/2, II/3 / IV/1 oraz I/2 / III/2 należy zainstalować głośniki zewnętrzne tubowe np. TONSIL GDT 25 50W. Z pomieszczenia "budka spikera" należy wyprowadzić projektowany kabel linka (kabel do ziemi) typu YLY 2x2,5mm² o łącznej długości 90m do projektowanych głośników na słupie nr II/4 / IV/2, II/3 / IV/1 oraz typu YLY 2x4mm² o łącznej długości 280m do projektowanych głośników na słupie nr I/2 / III/2. Cały osprzęt do nagłośnienia wraz z szafą RACK znajdować będzie się w pomieszczeniu "budki spikera". Szafa RACK wyposażona w kółka jezdne z możliwością demontażu i przeniesienia szafy RACK wraz z osprzętem. Zaproponowany typ nagłośnienia zgodnie z wolą i wytycznymi przekazanymi przez inwestora. W opracowaniu wskazano przykładowe nazwy urządzeń.

Nagłośnienie i monitoring – zgodnie z zaleceniami i wytycznymi przekazanymi przez inwestora.

Projektowane oświetlenie Stadionu Miejskiego:

Zasilanie opraw oświetleniowych z szafki SO – OBWÓD I

- w miejscu pokazanym na projekcie zagospodarowania terenu (RYS. E-1) ustawić słupy oświetleniowe stalowe o wysokości h=10m w ilości 2kpl., na których zamontować oprawy oświetleniowe - naświetlacze LED o mocy 117,9W, w ilości 6kpl.,
- w miejscu pokazanym na projekcie zagospodarowania terenu (RYS. E-1) ustawić maszty oświetleniowe stalowe o wysokości h=16m w ilości 3kpl., na których zamontować oprawy oświetleniowe - naświetlacze LED o mocy 117,9W, w ilości 6kpl., - wysokość montowania opraw h=10m
- dla projektowanych słupów oświetleniowych o wysokości h=10,0m zastosować fundament stabilizujący np. D22/150,
- dla projektowanych masztów oświetleniowych o wysokości h=16,0m zastosować fundament stabilizujący np. F-5/1-16 400x400,

- z projektowanej szafki oświetleniowej SO wyprowadzić linię kablową niskiego napięcia 0,4kV typu YAKY 4×16mm² OBWÓD I z SO o łącznej długości 213m linii kablowej nn 0,4kV, którą prowadzić poprzez projektowane słupy oświetleniowe,
- projektowane odcinki linii kablowej niskiego napięcia 0,4kV typu YAKY 4×16mm² dla zasilania oświetlenia należy pobudować zgodnie z projektem zagospodarowania terenu (RYS. E-1); wszystkie odległości i domiary pokazano na rysunku E-1,
wszystkie projektowane słupy oświetleniowe należy uziemić $R \leq 10\Omega$.

Zasilanie opraw oświetleniowych z szafki SO – OBWÓD II

- w miejscu pokazanym na projekcie zagospodarowania terenu (RYS. E-1) ustawić słupy oświetleniowe stalowe o wysokości h=10m w ilości 4kpl., na których zamontować oprawy oświetleniowe - naświetlacze LED o mocy 117,9W, w ilości 12kpl.,
- w miejscu pokazanym na projekcie zagospodarowania terenu (RYS. E-1) ustawić maszty oświetleniowe stalowe o wysokości h=16m w ilości 3kpl., na których zamontować oprawy oświetleniowe - naświetlacze LED o mocy 117,9W, w ilości 6kpl., - wysokość montowania opraw h=10m,
- dla projektowanych słupów oświetleniowych o wysokości h=10,0m zastosować fundament stabilizujący np. D22/150,
- dla projektowanych masztów oświetleniowych o wysokości h=16,0m zastosować fundament stabilizujący np. F-5/1-16 400x400,
- z projektowanej szafki oświetleniowej SO wyprowadzić linię kablową niskiego napięcia 0,4kV typu YAKY 4×16mm² OBWÓD II z SO o łącznej długości 362m linii kablowej nn 0,4kV, którą prowadzić poprzez projektowane słupy oświetleniowe,
- projektowane odcinki linii kablowej niskiego napięcia 0,4kV typu YAKY 4×16mm² dla zasilania oświetlenia należy pobudować zgodnie z projektem zagospodarowania terenu (RYS. E-1); wszystkie odległości i domiary pokazano na rysunku E-1,
wszystkie projektowane słupy oświetleniowe należy uziemić $R \leq 10\Omega$.

Zasilanie opraw oświetleniowych z szafki SO – OBWÓD III

- w miejscu pokazanym na projekcie zagospodarowania terenu (RYS. E-1) – na masztach oświetleniowych nr III/1, III/2 oraz III/3 zamontować oprawy oświetleniowe - naświetlacze LED o mocy 203,7W, w ilości 24kpl., wysokość montowania opraw h=16m,
- z projektowanej szafki oświetleniowej SO wyprowadzić linię kablową niskiego napięcia 0,4kV typu YAKY 4×25mm² OBWÓD III z SO o łącznej długości 125m linii kablowej nn 0,4kV, którą prowadzić poprzez projektowane maszty oświetleniowe,
- projektowane odcinki linii kablowej niskiego napięcia 0,4kV typu YAKY 4×25mm² dla zasilania oświetlenia należy pobudować zgodnie z projektem zagospodarowania terenu (RYS. E-1); wszystkie odległości i domiary pokazano na rysunku E-1,
wszystkie projektowane słupy oświetleniowe należy uziemić $R \leq 10\Omega$.

Zasilanie opraw oświetleniowych z szafki SO – OBWÓD IV

- w miejscu pokazanym na projekcie zagospodarowania terenu (RYS. E-1) – na masztach oświetleniowych nr IV/1, IV/2 oraz IV/3 zamontować oprawy oświetleniowe - naświetlacze LED o mocy 203,7W, w ilości 24kpl., wysokość montowania opraw h=16m,
- z projektowanej szafki oświetleniowej SO wyprowadzić linię kablową niskiego napięcia 0,4kV typu YAKY 4×25mm² OBWÓD IV z SO o łącznej długości 273m linii kablowej nn 0,4kV, którą prowadzić poprzez projektowane maszty oświetleniowe,
- projektowane odcinki linii kablowej niskiego napięcia 0,4kV typu YAKY 4×25mm² dla zasilania oświetlenia należy pobudować zgodnie z projektem zagospodarowania terenu (RYS. E-1); wszystkie odległości i domiary pokazano na rysunku E-1,
wszystkie projektowane słupy oświetleniowe należy uziemić $R \leq 10\Omega$.

Wykop należy prowadzić mechanicznie; skrzyżowanie i zbliżenie z instalacjami podziemnymi wykonać ręcznie. Zachować normatywne odległości w pionie i poziomie od urządzeń podziemnych. Dokonać właściwego zagęszczenia wykopów, teren przywrócić do stanu pierwotnego. Po wykonaniu prac, teren uporządkować. W miejscach narażonych na uszkodzenia lub naprężenia linii kablowych, kable należy ułożyć w rurach osłonowych o przekroju rur $\phi 50, \phi 75, \phi 110$ dostosowanym do przekroju projektowanych kabli oraz ich ilości.

PROJEKT BRANŻY ELEKTRYCZNEJ NALEŻY KOORDYNOWAĆ Z BRANŻĄ ARCHITEKTONICZNĄ.

PRZED ROZPOCZĘCIEM PRAC NALEŻY SZCZEGÓŁOWO ZAPOZNAĆ SIĘ Z POZOSTAŁĄ CZĘŚCIĄ UZGODNIENI.

II. 3. Informacje i dane.

II. 3.1. Forma ochrony konserwatorskiej.

Zgodnie z opracowaniem branży architektoniczno – budowlanej.

II. 3.2. Wpływ eksploatacji górniczej na działkę lub teren.

Teren wnioskowanego zainwestowania nie znajduje się na terenie górniczym w rozumieniu ustawy z dnia 9 czerwca 2011r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. Nr 163, poz. 981 z późn. zm.) i tym samym obszar ten nie jest narażony na szkodliwe wpływy robót górniczych zakładu górniczego, w tym na osuwanie się mas ziemnych.

II. 3.3. Ocena warunków geologiczno – inżynierskich.

Zgodnie z opracowaniem branży architektoniczno – budowlanej.

Projektowany wykop otwarty wykonywany będzie na głębokości min. 0,8m, szerokości 0,4m/0,6m i łącznej długości 680m. Projektowane słupy / maszty stalowe dla oświetlenia posadowione będą na fundamentach stabilizujących o wysokości $h=1,5m - 2,5m$.

II. 3.4. Sposób powiązania urządzeń budowlanych z sieciami zewnętrznymi.

Nową infrastrukturę elektroenergetyczną niskiego napięcia 0,4kV należy przyłączyć do istniejącej sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia 0,4kV – istniejące złącze kablowo – pomiarowe ZK2x-2P nr IV/1 (zasilane ze stacji transformatorowej nr 06-1055) stanowiące własność ENEA Operator Sp. z o.o.

W przypadku potrzeby wzrostu mocy przyłączeniowej, Inwestor wystąpi z wnioskiem do Operatora sieci energetycznej o wzrost mocy przyłączeniowej lub o rozdział energii w istniejącym obiekcie.

II. 4. Informacje techniczne.

II. 4.1. Układanie kabla niskiego napięcia 0,4kV.

Projektowany kabel ułożyć na dnie rowu kablowego o głębokości min. 0,8m i szerokości 0,4m na 10cm warstwie piasku linią falistą z zapasem 1-3% długości wykopu w celu skompensowania przesunięć gruntu. W miejscach zmiany kierunków kabli należy zachować minimalne promienie zgięcia R, które w zależności od rodzaju i średnicy kabla d_z wynoszą dla kabli wielożyłowych i kabli wielożyłowych skręcanych z jednożyłowych $R=15d_z$. Kabel w stanie odkrytym zgłosić do odbioru technicznego oraz do wykonania geodezyjnej inwentaryzacji trasy kabla. Po pozytywnym wyniku odbioru, kabel przysypać 10cm warstwą piasku, 25cm warstwą rodzimego gruntu, a następnie pokryć na całej trasie folią koloru niebieskiego. Pozostałą część rowu kablowego zasypać ziemią rodzimą ubijaną warstwami. Kabel na całej trasie w odstępach nie większych niż 10mb oraz w miejscach charakterystycznych jak załomy do rur itp. zaopatrzyć w trwałe oznaczniki kablowe.

Oznaczniki kablowe powinny zawierać trwałe napisy takie jak:

- napięcie nominalne sieci
- oznaczenie ciągu kablowego
- typ i przekrój linii kablowej

- rok budowy linii kablowej
- znak użytkownika kabla

Projektowaną linię kablową należy ułożyć bezpośrednio w ziemi zgodnie z opracowaniem N SEP E-004. Skrzyżowania kabli z drogami i instalacjami podziemnymi wykonać w rurze ochronnej Ø50/75/110. Wykopy w miejscach kolizji z uzbrojeniem podziemnym prowadzić ręcznie.

II. 4.2. Obliczenia techniczne.

Procentowy spadek napięcia:

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \times 1000}{\gamma \times s \times U_N^2} \times P \times l$$

P - moc projektowana [kW]

l - długość linii kablowej niskiego napięcia 0,4kV [m]

γ - konduktywność przewodu; przyjęto dla aluminium $\gamma = 34 \text{ m}/\Omega \times \text{mm}^2$, miedzi $\gamma = 57 \text{ m}/\Omega \times \text{mm}^2$

s - przekrój przewodu [mm²]

U_N - napięcie międzyfazowe sieci [V]

Procentowy spadek napięcia od istniejącego złącza kablowo – pomiarowego do projektowanej rozdzielni elektrycznej w budce spikera:

Trasa	Długość	Moc	Współczynnik jednoczesności	Moment	Spadek napięcia
-	[m]	[kW]	-	[kWm]	[%]
istn. złącze - proj. ZK	5	40,0	0,8	160	1,82
proj. ZK nr 1 - proj. ZK nr 2	150	30,0		3600	
proj. ZK nr 2 - Budka Spikera	225	5,0	1,0	1125	

Sprawdzenie warunku dopuszczalnego spadku napięcia:

$$\Delta U_{\%} \leq \Delta U_{\text{dop}}$$

$$1,82\% < 4,0\%$$

WARUNEK SPEŁNIONY

Procentowy spadek napięcia od istniejącego złącza kablowo – pomiarowego do projektowanej szafy elektrycznej hydroforni:

Trasa	Długość	Moc	Współczynnik jednoczesności	Moment	Spadek napięcia
-	[m]	[kW]	-	[kWm]	[%]
istn. złącze - proj. ZK	5	40,0	0,8	160	2,04
proj. ZK nr 1 - proj. ZK nr 2	150	30,0		3600	
proj. ZK nr 2 - proj. ZK nr II/1	62	20,0		992	
proj. ZK nr II/1 - Hydrofornia	105	11,0		924	

Sprawdzenie warunku dopuszczalnego spadku napięcia:

$$\Delta U_{\%} \leq \Delta U_{\text{dop}}$$

$$2,04\% < 4,0\%$$

WARUNEK SPEŁNIONY

Procentowy spadek napięcia – obwód oświetleniowy numer I:

Trasa	Długość	Moc	Współczynnik jednoczesności	Moment	Spadek napięcia
-	[m]	[kW]	-	[kWm]	[%]
istn. złącze - proj. ZK	5	40,0	0,7	140	1,13
proj. ZK nr 1 - proj. ZK nr 2	150	30,0		3465	
proj. ZK nr 2 - proj. SO	4	13,32	1,0	53,28	
proj. SO - słup I/1	20	1,414	1,0	28,28	
słup I/1 - I/2	55	0,825	1,0	45,375	
słup I/2 - I/3	50	0,589	1,0	29,45	
słup I/3 - I/4	45	0,354	1,0	15,93	

Sprawdzenie warunku dopuszczalnego spadku napięcia:

$$\Delta U_{\%} \leq \Delta U_{\text{dop}}$$

$$1,13\% < 4,0\%$$

WARUNEK SPEŁNIONY

Procentowy spadek napięcia – obwód oświetleniowy numer II:

Trasa	Długość	Moc	Współczynnik jednoczesności	Moment	Spadek napięcia
-	[m]	[kW]	-	[kWm]	[%]
istn. złącze - proj. ZK	5	40,0	0,7	140	1,47
proj. ZK nr 1 - proj. ZK nr 2	150	30,0		3150	
proj. ZK nr 2 - proj. SO	4	13,32	1,0	53,28	
proj. SO - słup II/1	80	2,122	1,0	169,76	
słup II/1 - II/2	53	1,768	1,0	93,704	
słup II/2 - II/3	62	1,414	1,0	87,668	
słup II/3 - II/4	48	1,178	1,0	56,544	
słup II/4 - II/5	40	0,942	1,0	37,68	
słup II/5 - II/6	42	0,706	1,0	29,652	
słup II/6 - II/7	37	0,353	1,0	13,061	

Sprawdzenie warunku dopuszczalnego spadku napięcia:

$$\Delta U_{\%} \leq \Delta U_{\text{dop}}$$

$$1,47\% < 4,0\%$$

WARUNEK SPEŁNIONY

Procentowy spadek napięcia – obwód oświetleniowy numer III:

Trasa	Długość	Moc	Współczynnik jednoczesności	Moment	Spadek napięcia
-	[m]	[kW]	-	[kWm]	[%]
istn. złącze - proj. ZK	5	40,0	0,7	140	1,82
proj. ZK nr 1 - proj. ZK nr 2	150	30,0		3150	
proj. ZK nr 2 - proj. SO	4	13,32	1,0	53,28	
proj. SO - słup III/3	125	1,63	1,0	203,75	

Sprawdzenie warunku dopuszczalnego spadku napięcia:

$$\Delta U_{\%} \leq \Delta U_{\text{dop}}$$

$$1,82\% < 4,0\%$$

WARUNEK SPEŁNIONY

Procentowy spadek napięcia – obwód oświetleniowy numer IV:

Trasa	Długość	Moc	Współczynnik jednoczesności	Moment	Spadek napięcia
-	[m]	[kW]	-	[kWm]	[%]
istn. złącze - proj. ZK	5	40,0	0,7	140	2,89
proj. ZK nr 1 - proj. ZK nr 2	150	30,0		3150	
proj. ZK nr 2 - proj. SO	4	13,32	1,0	53,28	
proj. SO - słup IV/3	273	1,63	1,0	444,99	

Sprawdzenie warunku dopuszczalnego spadku napięcia:

$$\Delta U_{\%} \leq \Delta U_{\text{dop}}$$

$$2,89\% < 4,5\%$$

WARUNEK SPEŁNIONY

Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Warunek ochrony przeciwporażeniowej:

$$I_{\text{zw}} \geq I_o$$

gdzie:

I_{zw} - obliczony spodziewany prąd zwarciový na końcu projektowanych linii kablowych [A]

I_o - prąd powodujący samoczynne wyłączenie zasilania [A]

Dane do obliczeń:

➤ Transformator:

$$R_{\text{Tr}160}=0,0150\Omega/\text{f}$$

$$X_{\text{Tr}160}=0,0421\Omega/\text{f}$$

➤ Linia kablowa:

$$R_{\text{K}120}=0,253\Omega/\text{km}$$

$$X_{\text{K}120}=0,100\Omega/\text{km}$$

➤ Linia kablowa:

- Linia kablowa:
 $R_{K35}=0,524\Omega/\text{km}$ $X_{K35}=0,100\Omega/\text{km}$
 $R_{K70}=0,443\Omega/\text{km}$ $X_{K70}=0,100\Omega/\text{km}$
- Linia kablowa:
 $R_{K50}=0,641\Omega/\text{km}$ $X_{K50}=0,100\Omega/\text{km}$
- Linia kablowa:
 $R_{K25}=1,20\Omega/\text{km}$ $X_{K25}=0,100\Omega/\text{km}$
- Linia kablowa:
 $R_{K16}=1,91\Omega/\text{km}$ $X_{K16}=0,100\Omega/\text{km}$

Linia kablowa nn 0,4kV OBWÓD I z ZK nr 2 – OBWÓD I z SO:

Element sieci	l	R	X
transformator 160kVA	-	0,0150	0,0421
istn. linia kablowa YAKY 4×120mm ²	0,010	0,253	0,100
proj. linia kablowa 4×YKY 1×35mm ²	0,005	0,524	0,100
proj. linia kablowa YAKY 4×70mm ²	0,150	0,443	0,100
proj. linia kablowa YAKY 4×25mm ²	0,004	1,200	0,100
proj. linia kablowa YAKY 4×16mm ²	0,170	1,910	0,100

$$R_{zw}= 0,817$$

$$X_{zw}= 0,110$$

$$Z_s= 1,031$$

$$I_{zw}= 223,150$$

$$I_o= 125$$

$$I_{zw}> I_o$$

$$I_o \times Z_s= 128,837$$

Dla sprawdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej przyjęto:

$$I_o= k \times I_b$$

gdzie:

k – współczynnik stanowiący krotność prądu znamionowego wkładki bezpiecznikowej,

I_b - prąd znamionowy wkładki bezpiecznikowej.

$$I_o= 5,0 \times 25=125,0\text{A}$$

$$I_{zw} \geq I_o$$

$$223,150\text{A} > 125,0\text{A}$$

WARUNEK SPEŁNIONY - Ochrona przeciwporażeniowa zachowana

Linia kablowa nn 0,4kV OBWÓD I z ZK nr 2 – OBWÓD II z SO:

Element sieci	l	R	X
transformator 160kVA	-	0,0150	0,0421
istn. linia kablowa YAKY 4×120mm ²	0,010	0,253	0,100
proj. linia kablowa 4×YKY 1×35mm ²	0,005	0,524	0,100
proj. linia kablowa YAKY 4×70mm ²	0,150	0,443	0,100
proj. linia kablowa YAKY 4×25mm ²	0,004	1,200	0,100
proj. linia kablowa YAKY 4×16mm ²	0,362	1,910	0,100

$$R_{zw}= 1,551$$

$$X_{zw}= 0,148$$

$$Z_s= 1,947$$

$$I_{zw}= 118,122$$

$$I_o= 50$$

$$I_{zw}> I_o$$

$$I_o \times Z_s= 194,714$$

Dla sprawdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej przyjęto:

$$I_o= k \times I_b$$

gdzie:

k – współczynnik stanowiący krotność prądu znamionowego wkładki bezpiecznikowej,

I_b - prąd znamionowy wkładki bezpiecznikowej.

$$I_0 = 5,0 \times 10 = 50,0 \text{ A}$$

$$I_{zw} \geq I_0$$

$$118,122 \text{ A} > 50,0 \text{ A}$$

WARUNEK SPEŁNIONY - Ochrona przeciwporażeniowa zachowana

Linia kablowa nn 0,4kV OBWÓD I z ZK nr 2 – OBWÓD III z SO:

Element sieci	l	R	X
transformator 160kVA	-	0,0150	0,0421
istn. linia kablowa YAKY 4×120mm ²	0,010	0,253	0,100
proj. linia kablowa 4×YKY 1×35mm ²	0,005	0,524	0,100
proj. linia kablowa YAKY 4×70mm ²	0,150	0,443	0,100
proj. linia kablowa YAKY 4×25mm ²	0,004	1,200	0,100
proj. linia kablowa YAKY 4×25mm ²	0,125	1,200	0,100

$$R_{zw} = 0,468$$

$$X_{zw} = 0,101$$

$$Z_s = 0,598$$

$$I_{zw} = 384,488$$

$$I_0 = 125$$

$$I_{zw} > I_0$$

$$I_0 \times Z_s = 77,775$$

Dla sprawdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej przyjęto:

$$I_0 = k \times I_b$$

gdzie:

k – współczynnik stanowiący krotność prądu znamionowego wkładki bezpiecznikowej,

I_b – prąd znamionowy wkładki bezpiecznikowej.

$$I_0 = 5,0 \times 25 = 125,0 \text{ A}$$

$$I_{zw} \geq I_0$$

$$384,488 \text{ A} > 125,0 \text{ A}$$

WARUNEK SPEŁNIONY - Ochrona przeciwporażeniowa zachowana

Linia kablowa nn 0,4kV OBWÓD I z ZK nr 2 – OBWÓD IV z SO:

Element sieci	l	R	X
transformator 160kVA	-	0,0150	0,0421
istn. linia kablowa YAKY 4×120mm ²	0,010	0,253	0,100
proj. linia kablowa 4×YKY 1×35mm ²	0,005	0,524	0,100
proj. linia kablowa YAKY 4×70mm ²	0,150	0,443	0,100
proj. linia kablowa YAKY 4×25mm ²	0,004	1,200	0,100
proj. linia kablowa YAKY 4×25mm ²	0,273	1,200	0,100

$$R_{zw} = 0,823$$

$$X_{zw} = 0,131$$

$$Z_s = 1,042$$

$$I_{zw} = 220,814$$

$$I_0 = 125$$

$$I_{zw} > I_0$$

$$I_0 \times Z_s = 130,200$$

Dla sprawdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej przyjęto:

$$I_0 = k \times I_b$$

gdzie:

k – współczynnik stanowiący krotność prądu znamionowego wkładki bezpiecznikowej,

I_b – prąd znamionowy wkładki bezpiecznikowej.

$$I_0 = 5,0 \times 25 = 125,0 \text{ A}$$

$$I_{zw} \geq I_0$$

$$220,814 \text{ A} > 125,0 \text{ A}$$

WARUNEK SPEŁNIONY - Ochrona przeciwporażeniowa zachowana

Linia kablowa nn 0,4kV OBWÓD II z ZK nr 2 – kierunek hydrofornia:

Element sieci	l	R	X
transformator 160kVA	-	0,0150	0,0421
istn. linia kablowa YAKY 4×120mm ²	0,010	0,253	0,100
proj. linia kablowa 4×YKY 1×35mm ²	0,005	0,524	0,100
proj. linia kablowa YAKY 4×70mm ²	0,150	0,443	0,100
proj. linia kablowa YAKY 4×50mm ²	0,062	0,641	0,100
proj. linia kablowa YAKY 4×25mm ²	0,105	1,200	0,100

$$R_{zw} = 0,490$$

$$X_{zw} = 0,109$$

$$Z_s = 0,627$$

$$I_{zw} = 366,855$$

$$I_o = 100$$

$$I_{zw} > I_o$$

$$I_o \times Z_s = 62,695$$

Dla sprawdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej przyjęto:

$$I_o = k \times I_b$$

gdzie:

k – współczynnik stanowiący krotność prądu znamionowego wkładki bezpiecznikowej,

I_b - prąd znamionowy wkładki bezpiecznikowej.

$$I_o = 5,0 \times 20 = 100,0A$$

$$I_{zw} \geq I_o$$

$$366,855A > 100,0A$$

WARUNEK SPEŁNIONY - Ochrona przeciwporażeniowa zachowana

Linia kablowa nn 0,4kV OBWÓD III z ZK nr 2:

Element sieci	l	R	X
transformator 160kVA	-	0,0150	0,0421
istn. linia kablowa YAKY 4×120mm ²	0,010	0,253	0,100
proj. linia kablowa 4×YKY 1×35mm ²	0,005	0,524	0,100
proj. linia kablowa YAKY 4×70mm ²	0,150	0,443	0,100
proj. linia kablowa YAKY 4×25mm ²	0,225	1,200	0,100

$$R_{zw} = 0,698$$

$$X_{zw} = 0,120$$

$$Z_s = 0,886$$

$$I_{zw} = 259,720$$

$$I_o = 125$$

$$I_{zw} > I_o$$

$$I_o \times Z_s = 110,696$$

Dla sprawdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej przyjęto:

$$I_o = k \times I_b$$

gdzie:

k – współczynnik stanowiący krotność prądu znamionowego wkładki bezpiecznikowej,

I_b - prąd znamionowy wkładki bezpiecznikowej.

$$I_o = 5,0 \times 25 = 125,0A$$

$$I_{zw} \geq I_o$$

$$259,720A > 125,0A$$

WARUNEK SPEŁNIONY - Ochrona przeciwporażeniowa zachowana

Linia kablowa nn 0,4kV OBWÓD IV z ZK nr 2 – kierunek złącze ZK nr IV/1:

Element sieci	l	R	X
transformator 160kVA	-	0,0150	0,0421
istn. linia kablowa YAKY 4×120mm ²	0,010	0,253	0,100
proj. linia kablowa 4×YKY 1×35mm ²	0,005	0,524	0,100
proj. linia kablowa YAKY 4×70mm ²	0,150	0,443	0,100
proj. linia kablowa YAKY 4×25mm ²	0,040	1,200	0,100

$$\begin{aligned}
R_{zw} &= 0,254 \\
X_{zw} &= 0,083 \\
Z_s &= 0,334 \\
I_{zw} &= 688,009 \\
I_o &= 200 \\
I_{zw} &> I_o \\
I_o \times Z_s &= 66,860
\end{aligned}$$

Dla sprawdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej przyjęto:

$$I_o = k \times I_b$$

gdzie:

k – współczynnik stanowiący krotność prądu znamionowego wkładki bezpiecznikowej,

I_b - prąd znamionowy wkładki bezpiecznikowej.

$$I_o = 5,0 \times 40 = 200,0A$$

$$I_{zw} \geq I_o$$

$$688,009A > 200,0A$$

WARUNEK SPEŁNIONY - Ochrona przeciwporażeniowa zachowana

Dobór zabezpieczeń:

Złącze kablowo - pomiarowe ZKP (własność Operatora Sieci Energetycznej):

$$I = \frac{40000}{400 \times \sqrt{3} \times 0,93} = 62,15A$$

Zabezpieczenie przedlicznikowe w istniejącym złączu kablowo – pomiarowym – 63A, zabezpieczenie główne typu WT-NH 00 gG 80A **do pozostawienia.**

Do obliczeń przyjęto moc przyłączeniową $P_{przyl} = 40kW$. W przypadku nie wystarczającej mocy przyłączeniowej należy wystąpić z wnioskiem do Operatora Sieci energetycznej o wzrost mocy przyłączeniowej lub o rozdział w instalacji elektrycznej.

Złącze kablowe ZK nr 1:

- kierunek złącze kablowe ZK nr 2:

$$I = \frac{30000}{400 \times \sqrt{3} \times 0,93} = 46,56A$$

Dobieram zabezpieczenie projektowanego złącza kablowego ZK nr 2 typu WT-NH 00 gG o prądzie znamionowym **63A.**

Złącze kablowe ZK nr 2:

- kierunek szafka oświetleniowa SO:

$$I = \frac{13320}{400 \times \sqrt{3} \times 0,93} = 20,70A$$

Dobieram zabezpieczenie proj. szafki oświetleniowej SO typu WT-NH 00 gG o prądzie znamionowym **40A.**

- kierunek budka spikera:

$$I = \frac{5000}{400 \times \sqrt{3} \times 0,93} = 7,76A$$

Dobieram zabezpieczenie budki spikera typu WT-NH 00 gG o prądzie znamionowym **25A.**

Złącze kablowe ZK nr II/1:

- kierunek hydrofornia:

$$I = \frac{11000}{400 \times \sqrt{3} \times 0,93} = 17,07A$$

Dobieram zabezpieczenie hydroforni typu WT-NH 00 gG o prądzie znamionowym **20A.**

Szafka oświetleniowa SO:

- kierunek OBWÓD nr I, II, III, IV z SO:

$$I = \frac{13320}{400 \times \sqrt{3} \times 0,93} = 20,70A$$

Dobieram zabezpieczenie w proj. szafce oświetleniowej SO typu WT-NH 00 gG o prądzie znamionowym **25A**.

- OBWÓD nr I z SO:

$$I = \frac{1414,8}{400 \times \sqrt{3} \times 0,93} = 2,20A$$

Dobieram zabezpieczenie obwodu oświetleniowego numer I w szafce oświetleniowej SO typu 3×S301 o prądzie znamionowym **B 10A**.

- OBWÓD nr II z SO:

$$I = \frac{2122,2}{400 \times \sqrt{3} \times 0,93} = 3,29A$$

Dobieram zabezpieczenie obwodu oświetleniowego numer II w szafce oświetleniowej SO typu 3×S301 o prądzie znamionowym **B 10A**.

- OBWÓD nr III z SO, kierunek słup III/1:

- OBWÓD nr III z SO, kierunek słup III/2:

- OBWÓD nr III z SO, kierunek słup III/3:

$$I = \frac{1629,6}{230 \times 0,93} = 7,62A$$

Dobieram zabezpieczenie obwodu oświetleniowego numer III w szafce oświetleniowej SO typu 3×1×S301 o prądzie znamionowym **B 16A**.

- OBWÓD nr IV z SO, kierunek słup IV/1:

- OBWÓD nr IV z SO, kierunek słup IV/2:

- OBWÓD nr IV z SO, kierunek słup IV/3:

$$I = \frac{1629,6}{230 \times 0,93} = 7,62A$$

Dobieram zabezpieczenie obwodu oświetleniowego numer IV w szafce oświetleniowej SO typu 3×1×S301 o prądzie znamionowym **B 16A**.

Dobór kabli zasilających:

$$I_B = \frac{40000}{400 \times \sqrt{3} \times 0,93} = 62,15A$$

Dobieram kabel zasilający projektowane złącze kablowe ZK typu **4×YKY 1×35mm²** o obciążalność długotrwałej $I_{dd}=157A$. Dobieram kabel zasilający projektowane złącze kablowe ZK nr 1 typu **YAKY 4×70mm²** o obciążalność długotrwałej $I_{dd}=176A$.

II. 4.3. Ochrona przeciwporażeniowa

Istniejąca sieć niskiego napięcia jest układem sieci typu TN-C. Zgodnie z opracowaniem N SEP E-001 należy wykonać uziemienie ochronno - funkcjonalne. Projektowane uziemienie realizowane będzie w postaci bednarki uziemiającej i prętów ocynkowanych. Jako ochronę przeciwporażeniową dla projektowanej linii kablowej oświetleniowej należy zastosować samoczynne wyłączenie zasilania. Urządzenie ochronne powinno samoczynnie odłączyć zasilanie obwodu lub urządzenia w taki sposób, aby w następstwie zwarcia między częścią czynną i częścią przewodzącą dostępną lub przewodem ochronnym tego obwodu, spodziewane napięcie dotykowe przekraczające 50V wartości prądu przemienne, powinno być wyłączone tak szybko, by nie spowodować wystąpienia niebezpiecznych skutków patofizjologicznych u człowieka. W przypadku instalowania opraw oświetlenia ulicznego na konstrukcjach wsporczych sieci należy oprawy i wysięgniki rurowe na każdym słupie podłączyć do przewodu ochronno – neutralnego linii lub zastosować aparaty II klasy ochronności.

Obwód oświetleniowy wymaga sprawdzenia na skuteczność samoczynnego wyłączenia zasilania, przy czym czas odłączenia napięcia należy przyjąć nie dłuższy niż 5 sekund.

II. 4.4. Słup oświetleniowy h=10,0m

Projektuje się słup oświetleniowy stalowy o wysokości $h=10,0\text{m}$ i grubości blachy min. 4mm, np.: słup SX10/4/F220 lub słup równoważny. Słup będzie wyposażony w tabliczki bezpiecznikowe IZK, w którym należy zamontować zabezpieczenie BiWtz 6A. Oprawy oświetleniowe - naświetlacze zasilane będą przewodem YDY o przekroju 2,5mm i długości 12m każdy. Oprawy oświetleniowe – naświetlacze zamontowane będą na wysokości 10m na belce do montażu naświetlaczy np. B3/1500-60 , prod. Elmonter lub równoważnej. Słup należy zamontować na fundamencie stabilizującym typu np. D22/150. Widok projektowanego słupa (adaptacja) przedstawiono na załączonym do projektu rys. – RYS. E-6.

II. 4.5. Maszt oświetleniowy h=16,0m

Projektuje się słup - maszt oświetleniowy stalowy o wysokości 16,0m i grubości blachy min. 4mm np.: MW16/4/F400 lub równoważny. Maszt będzie wyposażony w tabliczki bezpiecznikowe IZK, w którym należy zamontować zabezpieczenie BiWtz 6A/10A. Oprawy oświetleniowe - naświetlacze zasilane będą przewodem YDY o przekroju 2,5mm i długości 12m/18m. Oprawy oświetleniowe – naświetlacze 117,9W S-55 zamontowane będą na wysokości 10m na belce do montażu naświetlaczy np. B2/OBEJMA, prod. Elmonter. Oprawy oświetleniowe – naświetlacze 203,7W S-55 zamontowane będą na wysokości 16m na belce do montażu naświetlaczy np. B3T/130, prod. Elmonter lub równoważnej. Maszt należy zamontować na fundamencie stabilizującym typu np. F-5/1-16 400x400, śrub. M33 lub równoważnym. Widok projektowanego masztu (adaptacja) przedstawiono na załączonym do projektu rys. – RYS. E-7.

II. 4.6. Oprawy oświetleniowe LED

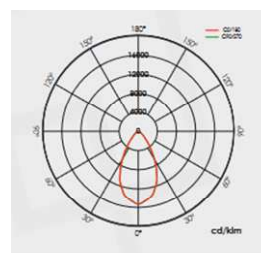
- Projektuje naświetlacze LED o strumieniu świetlnym min. 15514lm, temperaturze barwowej 4000K, mocy naświetlacza 117,9W, np.: naświetlacz NANTES PLAY 108L 117,9W T 740 S-55 lub równoważny. Naświetlacze LED mocowane za pomocą belki bezpośrednio do słupa.

- Projektuje naświetlacze LED o strumieniu świetlnym min. 25960lm, temperaturze barwowej 4000K, mocy naświetlacza 203,7W, np.: naświetlacz NANTES L PLAY 192 LEDS 203,7W 740 S-25 lub równoważny. Naświetlacze LED mocowane za pomocą belki bezpośrednio do słupa.

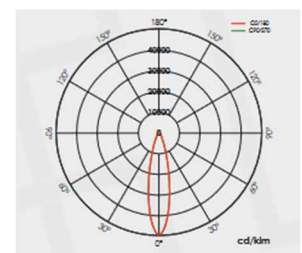
Styl i wielkość naświetlacza podobny do rysunku przedstawionego poniżej:



Krzywa światłości:



S-55



S-25

II. 4.7. Złącza kablowe ZK

Obudowa projektowanych złączy kablowych ZK wykonana jest z tworzywa sztucznego, termoutwardzalnego odpornego na warunki atmosferyczne i promieniowanie UV, samogasnącego, powierzchnia zewnętrzna profilowana uniemożliwiająca naklejanie plakatów. Złącza kablowe ZK wyposażone będą w zabezpieczenia główne oraz pola odpływowe dla zasilania obwodów elektroenergetycznych. Zamknięcie złączy kablowych ZK wykonać klamrą obrotowo - uchylną z osłoną zamka z możliwością zamontowania wkładek jednostronnych typu Master Key.

Wszystkie złącza kablowe ZK projektuje się w wykonaniu wolnostojącym. W projektowanych złączach kablowych ZK, przewiduje się montaż zestawu gniazd zasilających. W projekcie zamieszczono przykładowy widok zestawu gniazd, który na etapie wykonawstwa zgodnie z zaleceniami Inwestora zostanie dokładnie określony (minimum gniazdo 230V – 4szt., gniazdo 400V 16A – 1szt., gniazdo 400V 32A – 1szt.). UWAGA: Schemat połączeń dostosować do wymaganej ilości zabudowy osprzętu elektrycznego.

II. 4.8. Szafka oświetleniowa SO

Obudowa projektowanej szafki oświetleniowej wykonana jest z tworzywa sztucznego, termoutwardzalnego odpornego na warunki atmosferyczne i promieniowanie UV, samogasnącego, powierzchnia zewnętrzna profilowana uniemożliwiająca naklejanie plakatów. Szafka wyposażona będzie w zabezpieczenia główne, układ sterujący, łączniki do załączania, pola odpływowe dla oświetlenia zabezpieczone wyłącznikami nadmiarowo - prądowymi o charakterystyce wyzwolenia typu B. Zamknięcie szafki wykonać klamrą obrotowo - uchylną z o osłoną zamka z możliwością zamontowania wkładek jednostronnych typu Master Key.

II. 4.9. Układ pomiarowy

Układ pomiarowy energii elektrycznej usytuowany jest w istniejącym złączu kablowo – pomiarowym typu ZK2x-2P numer IV/1 (zasilanym ze stacji transformatorowej nr 06-1055), stanowiącym własność Operatora sieci Energetycznej. Licznik ten zainstalowany jest na typowej tablicy licznikowej, przed licznikiem znajduje się zabezpieczenie o prądzie znamionowym 63A. Układ pomiarowo – rozliczeniowy BEZ ZMIAN.

II. 4.10. Nagłośnienie

Projektuje głośniki zewnętrzne tubowe, np. TONSIL GDT 25 50W lub równoważne. Głośniki montowane będą na słupach oświetleniowych nr II/3 IV/1, II/4 IV/2, I/2 III/2 za pomocą obejm. Z budki spikera należy wyprowadzić kabel linka YLY 2x2,5mm² oraz YLY 2x4mm² (kabel do ziemi) w kierunku projektowanych głośników. W budce spikera znajdować będzie się sprzęt nagłośnieniowy: mikser audio K12, wzmacniacz mocy, np. T-61000 o mocy 1000W, odtwarzacz CD/MPI/USB, np. TASCAM, wysokości 1U, tablet do sterowania nagłośnieniem, zestaw mikrofonów oraz akcesoria. Zaproponowany typ nagłośnienia zgodnie z wolą i wytycznymi przekazanymi przez inwestora.

W opracowaniu wskazano przykładowe nazwy urządzeń.

Nagłośnienie – zgodnie z zaleceniami i wytycznymi przekazanymi przez inwestora.

II. 4.11. Monitoring

Projektuje kamery IP 8Mpix IR, np. DS.-2CD2T86G2 4I (4mm) HIKVISION lub równoważne. Kamery montowane będą na słupie oświetleniowym nr I/2 / III/2 za pomocą obejm. Z szafki teletechnicznej należy zasilić kamery kablem skrętką kat. 6 zewnętrznym żelowanym (kabel do ziemi) Monitoring zaprojektowano zgodnie z zaleceniami przedstawicieli inwestora. Monitoring dostosowano do potrzeb stadionu.

Dane techniczne kamery:

- Przetwornik 1/1.8`` Progressive Scan CMOS
- Rozdzielczość 3840x2160 20fps
- Wielkość matrycy 8,3 MPx
- Obiektyw 4mm
- Zasięg oświetlacza IR 80m
- Kąt widzenia 87 stopni
- Kompresja H.265+/ H.265/ H264+/ H.264/ MJPEG
- Stopień ochrony IP67

Przykładowy widok kamery:



Wysokość zawieszenia kamer zostanie określona na etapie wykonawstwa. Istniejącą kamerę na istniejącym słupie przy trybunie "A" należy skierować zgodnie z zaleceniami podanymi przez inwestora. Zaproponowany typ kamer i osprzętu zgodnie z wolą i wytycznymi przekazanymi przez inwestora. W opracowaniu wskazano przykładowe nazwy urządzeń.

Monitoring należy połączyć z istniejącym osprzętem dla monitoringu przeznaczanego dla istniejącej części obiektu. W przypadku montażu nowego osprzętu w szafie teletechnicznej np. dodatkowego rejestratora do monitoringu należy przewidzieć grzałki z termostatem.

Monitoring – zgodnie z zaleceniami i wytycznymi przekazanymi przez inwestora.

II. 4.12. Teletechnika

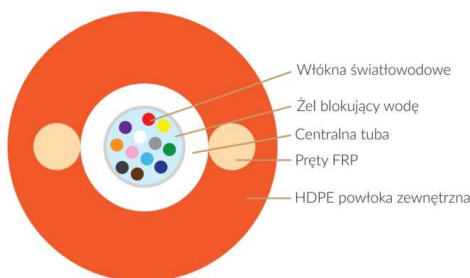
Z punktu teletechnicznego (zaplecze socjalne) należy wyprowadzić kabel światłowodowy doziemny Fibertech DAC Z-XOTKtdD 12J 9/125 ITU-T G.652D w kierunku szafki teletechnicznej, hydroforni oraz budki spikera.

Kabel przeznaczony do bezpośredniego zakopywania w ziemi oraz układanie w rurach osłonowych. Używany w rozwiązaniach FTTX jak i sieciach punkt- punkt.

Dane techniczne:

- ilość włókien 12J
- średnica kabla 6mm
- elementy wzmacniające FRP (2X0,9)
- wytrzymałość na rozciąganie instalacyjną 1200N
- wytrzymałość na rozciąganie eksploatacyjne 600N
- temperatura pracy -40stopni C do +70m stopni C

Przykładowy widok przekroju kabla:



UWAGA: W miejscu doprowadzenia kabla światłowodowego należy zostawić zapas kabla w ilości 5m na każdy odcinek kabla światłowodowego z każdej strony.

Należy przewidzieć ułożenie rury osłonowej typu PP, HDPE Ø110 w celu połączenia studzienek teletechnicznych o łącznej długości 720m.

II. 4.13. Uwagi końcowe

- na etapie wykonawstwa pracę należy wykonać tak, aby uniknąć zniszczeń i szkód. Po zakończeniu robót teren doprowadzić do stanu poprzedniego,
- wszystkie konstrukcje stalowe oraz elementy śrubowe muszą być zabezpieczone przed korozją przez cynkowanie ogniowe zgodnie z PN-EN ISO 1461:2011,
- wszystkie elementy konstrukcyjne stalowe powinny być trwale oznaczone znakiem producenta i symbolami przyjętymi w katalogach/albumach,
- wszystkie urządzenia muszą posiadać deklarację zgodności CE producenta,

- wytyczne posadowienia projektowanych linii kablowych nn 0,4kV, złączy kablowych ZK, szafki oświetleniowej SO i słupów oraz inwentaryzację powykonawczą zlecić uprawnionej jednostce geodezyjnej,
- przed przystąpieniem do prac należy zapoznać się szczegółowo z treścią niniejszego opracowania oraz z treścią poszczególnych uzgodnień branżowych,
- **projekt branży elektrycznej rozpatrywać wspólnie z projektem architektonicznym.**

W projekcie przedstawiono obliczenia natężenia oświetlenia na przykładowych oprawach / naświetlaczach LED. W przypadku zmiany rodzaju, typu opraw / naświetlaczy należy przedstawić obliczenia fotometryczne rozkładu natężenia oświetlenia. Wyniki nie mogą być niższe od uzyskanych wyników obliczeniowych dla przedstawionych opraw / naświetlaczy.

II. 4.14. Zestawienia podstawowych materiałów.

III. Część rysunkowa.

WYKAZ RYSUNKÓW:

1. Projekt zagospodarowania terenu - **RYS. E-1**,
2. Jednokreskowy schemat połączeń - **RYS. E-2**.
3. Jednokreskowy schemat połączeń - **RYS. E-3**.
4. Schemat zestawu gniazd - **RYS. E-4**.
5. Widok zestawu gniazd - **RYS. E-5**.
6. Słup oświetleniowy h=10m – adaptacja - **RYS. E-6**.
7. Maszt oświetleniowy h=16m – adaptacja - **RYS. E-7**.
8. Fundament stabilizujący do słupów np. D22/150 – adaptacja - **RYS. E-8**.
9. Fundament stabilizujący do słupów np. F-5/1-16 400x400 – adaptacja - **RYS. E-9**.