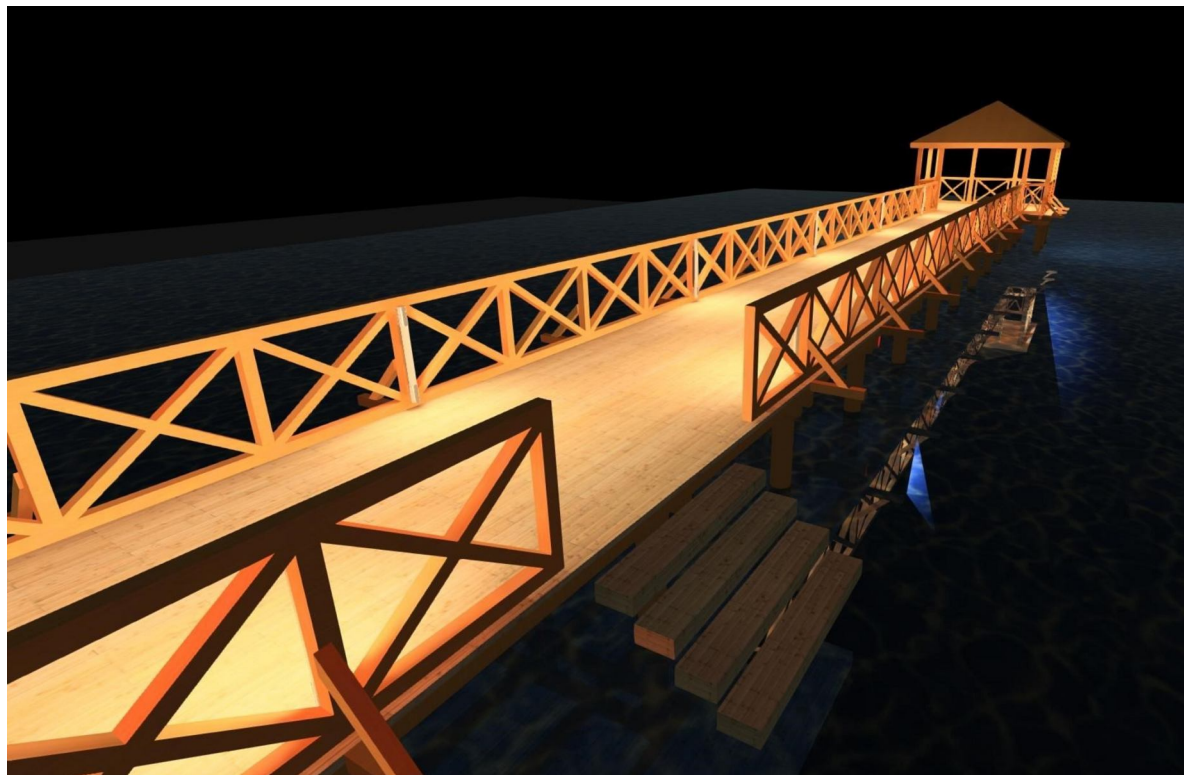


INSTALACJE ELEKTRYCZNE
Budowa pomostu rekreacyjnego – pomost nr 3 jako opis
przykładowy
(analogicznie instalacje dla pomostu 11)
Całość wykonać zgodnie z opisem szczegółowym zawartym w dziale II SWZ.



- PN-EN 12464-2:2014 "Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz"
- PN-EN 61439-1:2021 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 1: Postanowienia ogólne
- PN-EN 61439-2:2021 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 2: Rozdzielnice i sterownice do rozdziału energii elektrycznej
- PN-EN 62305-1:2011 - Ochrona odgromowa -- Część 1: Zasady ogólne
- PN-EN 62305-3:2011- Ochrona odgromowa -- Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.
- PN-HD 60364-4-41:2017 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- PN-HD 60364-4-43:2012 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-HD 60364-5-54:2011 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne
- PN-HD 60364-5-56:2010 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa
- PN-HD 60364-6:2016-07 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 6: Sprawdzanie

- PN-HD 60364-7-702:2010 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-702: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Baseny pływackie i fontanny
- PN-HD 60364-7-714:2012 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-714: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Instalacje oświetlenia zewnętrznego

Przepisy związane:

- Ustawa z dnia 7 kwietnia 1994 r. Prawo Budowlane, Dz. U. z dnia 25 sierpnia 1994 r. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz. U. nr 75 Poz. 690) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami).
- Ustawa z dnia 12 grudnia 2003 r. o ogólnym bezpieczeństwie produktów, Dz. U. 2003, Nr 229, poz. 2275.
- Rozporządzenie Ministra Transportu Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.

1 OPIS TECHNICZNY.

1.1 Zasilanie w energię elektryczną.

Zasilanie w energię elektryczną instalacji oświetlenia projektowanego pomostu realizowane będzie z przyłącza kablowego opracowanego według osobnego opracowania.

1.2 Dobór przewodu zasilającego

Przekroje przewodów obwodów zasilających zaprojektowano pod kątem:

- obciążalność prądową długotrwałą,
- dopuszczalny spadek napięcia,
- wytrzymałość mechaniczną.

Dobry przekrój przewodu powinien spełniać warunek:

$$I_z > I_B$$

gdzie:

I_z - dopuszczalna długotrwała obciążalność prądowa dla danego typu i przekroju przewodu, [A].

Wartość tą przyjęto z tabel umieszczonych w katalogu producenta.

I_B - prąd obliczeniowy (roboczy) linii, [A]

dla obwodów trójfazowych:

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} * U_n * \cos\varphi}$$

gdzie:

P - moc obliczeniowa (szczytowa), [W]

U_n - napięcie międzyfazowe, [V]

$\cos\varphi$ - współczynnik mocy, przyjmuje się 0,95

Dopuszczalny spadek napięcia w instalacjach elektrycznych w obwodach odbiorczych od licznika do dowolnego odbiornika, wg N-SEP-E-002, nie powinien przekraczać 3%. Dla obwodów wykonanych kablami, przewodami wielożyłowymi lub jednożyłowymi o przekroju żył nie większym niż 50 mm² Cu obliczono wg wzoru:

$$\Delta U = \frac{100 * P * l}{\gamma * s * U_n^2}$$

gdzie:

P - moc czynna, [W]

l - długość przewodu, [m]

s - przekrój żył linii, [mm²]

γ - konduktywność przewodu, [m/Ωmm²]

U_n - napięcie międzyprzewodowe, [V]

Prawidłowo dobrany przekrój przewodu w obwodzie, ze względu na dopuszczalny spadek napięcia, powinien spełniać warunek:

$$\Delta U_{\%dop} > \sum \Delta U_{\%obl} odc$$

gdzie:

$\Delta U_{\%dop}$ - dopuszczalny spadek napięcia, [%]

$\Delta U_{\%odc}$ - obliczeniowy spadek napięcia poszczególnych odcinków linii,

Zabezpieczenie przeciążeniowe przewodów powinno spełniać następujące warunki:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$
$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z$$

gdzie:

I_B - prąd obliczeniowy w obwodzie elektrycznym (prąd obciążenia przewodów), [A]

I_Z - dopuszczalna obciążalność prądowa długotrwała przewodu, [A]

I_n - prąd znamionowy urządzeń zabezpieczających (lub nastawiony prąd urządzeń zabezpieczających), [A]

I_2 - prąd zadziałania urządzeń zabezpieczających, [A]

Tabela 1. Obliczenie mocy i dobór przewodów zasilających

Rozdzielnica	Moc suma [kW]	Prąd obl. I_b [A]	Długość przewo- du zasilają- cego [m]	Dobry przewód	Obciążal- ność długotrw- ała przewo- du [A]	Spadek napięcia [%]	Prąd zabezp [A]
TB-1	3,6k W	9,0A	24 m	YKYżo 5x2,5	24,0 A	1,18 %	16 A

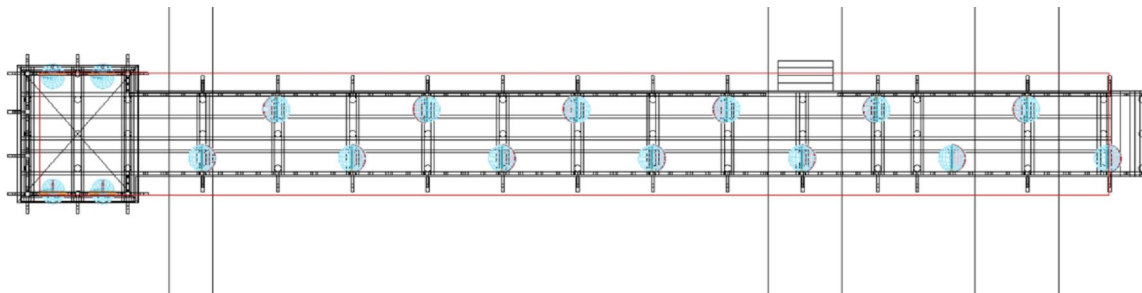
1.3 Instalacja oświetleniowa pomostu

Wymagania oświetleniowe dla pomostu i altany określono w oparciu o zapisy normy PN-EN 12464-2 "Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz".

- średnie natężenie oświetlenia $E_{sr} \geq 50$ lx
- równomierność oświetlenia $U_o \geq 0,40$
- wskaźnik oślnienia $GRL \leq 50$
- wskaźnik oddawania barw $R_a \geq 40$

Jednocześnie w celu podkreślenia altany znajdującej się na końcu pomostu, zastosowano nieco większy poziom natężenia oświetlenia w obrębie jej obszaru.

Instalację oświetleniową wykonać przewodem H07RN8-F-4x1,5mm² (450/750V). Przewody prowadzić pod pomostem w rurkach sztywnych odpornych na UV pod pomostem. Oprawy zastosować w wykonaniu przelotowym. Wyjścia kabli do opraw zabezpieczyć przed uszkodzeniem. Oprawy na pomoście montować pionowo, a w altanie poziomo pod zadaszeniem zgodnie z instrukcją producenta i rysunkiem



Rysunek 1. Rozmieszczenie opraw

W projekcie zastosowano oprawy LED IP68 w wykonaniu wandaloodpornym. Korpus oprawy wykonany z polerowanej stali nierdzewnej, a tuba z tworzywa sztucznego o grubości 4mm z końcówkami ciśnieniowymi. Ze względu na stopień szczelności IP 69K oprawa może być myta myjkami wysokociśnieniowymi.

Sterowanie oświetleniem, dla wszystkich opraw odbywać się będzie za pomocą zegara astronomicznego umieszczonego w tablicy TB-1.

1.4 Instalacja gniazd wtykowych 230V

Instalację gniazd wtykowych 2-biegunowych wykonać należy przewodem H07RN8-F-3x2,5mm² (750V) w rurkach osłonowych. Gniazda natynkowe 16A IP65 z bolcem ochronnym „PE” umieszczać pod zadaszeniem altany. Łączenie przewodów i odgałęzień wykonywać w puszkach natynkowych. Ostateczną lokalizację gniazd ustalić z Użytkownikiem na etapie realizacji.

1.5 Tablice rozdzielcze.

Tablica rozdzielcza została zaprojektowana jako obudowa zewnętrzna, ze stopniem ochrony IP67. Została wyposażona w drzwi pełne oraz listwy N i PE. Przewidziano bezpośrednie podłączenie przewodów obiektowych do aparatury w tablicach.

Tablica wyposażona m.in. w ochronę przepięciową instalacji, zegar astronomiczny oraz gniazdo remontowe. Tablicę wyposażyć w zamek uniemożliwiający dostęp osób nieuprawnionych do środka tablicy.

1.6 Instalacja ochrony od porażeń prądem elektrycznym.

Obowiązującym systemem ochrony od porażeń w linii n/n jest **SZYBKIE WYŁĄCZANIE** w układzie sieci TN-S. W sieci zewnętrznej i wewnętrznej występują przewody fazowe L1, L2, L3 i przewód neutralny N i ochronny PE. W budynku projektuje się ochronę przy pomocy wyłączników przeciwporażeniowych różnicowoprądowych, które stanowią uzupełnienie ochrony przed dotykiem bezpośrednim. Wyłączniki różnicowoprądowe muszą być raz na miesiąc testowane poprzez przyciśnięcie przycisku kontrolnego T. Należy zwrócić uwagę na niedopuszczalność łączenia przewodów neutralnego N i ochronnego PE za wyłącznikami różnicowoprądowymi.

Ochronie podlegają wszystkie dostępne części przewodzące tj.:

- obudowa rozdzielni,
- obudowy silników i aparatów elektrycznych,
- bolce ochronne gniazd wtykowych.

Ochronę przeciwporażeniową należy wykonać zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41:2017-09 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym Należy zwrócić uwagę na odpowiedni kolor stosowanych żył kabli i przewodów (zgodnie z aktualną normą). Po wykonaniu instalacji wykonać pomiary skuteczności ochrony.

1.7 Ochrona od przepięć atmosferycznych i łączeniowych.

W tablicy TB-1, zaprojektowano II (drugi) stopień ochrony od przepięć atmosferycznych i łączeniowych. Należy zamontować 4 sztuki ochronników przepięciowych o poziomie ochrony 1 do 1,5kV, amplitudzie prądu udarowego 10 do

15kA i kształcie $8\mu s/20\mu s$ (DEHN-qard-275), ochronniki przystosowane do montażu na szynie zatraskowej (montażowej).

1.8 Układanie kabla zasilającego

Nowy odcinek trasy kablowej zasilający tablicę TB-1 z projektowanego (odrębne opracowanie) przyłącza wykonać kablem ziemnym YKY 5x2,5 mm². Kabel układać na głębokości 70 cm na dnie wykopu kablowego na w rurze osłonowej. Po ułożeniu, kable zasypać warstwą piasku o grubości 10 cm i gruntem rodzimym o grubości 15 cm. Następnie trasę kabli oznaczyć poprzez położenie wzdłuż trasy pasa folii z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego. Całość zasypać rodzimym gruntem, a teren wyrównać. Trasa pokazana została na rysunku PZT.

Wszelkie skrzyżowania i zbliżenia z innymi mediami podziemnymi należy zabezpieczyć oraz zachować odpowiednie odległości.

Po zakończeniu prac elektro-montażowych wykonać prace kontrolno-pomiarowe. Raport z pomiarów należy przedstawić Inwestorowi w formie dokumentu podpisanego przez osobę posiadającą aktualne odpowiednie uprawnienia pomiarowe.

Po zakończeniu prac elektro-montażowych, uprawniony geodeta musi wykonać pomiary punktów szczegółowych trasy kablowej i nanieść je na aktualną mapę terenu.

2 WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU.

Całość robót wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury dn. 12 kwietnia 2003r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75, poz. 690).

Po wykonaniu, instalację elektryczną należy sprawdzić zgodnie z PN-HD 60364-6:2016-07 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 6: Sprawdzanie – „Sprawdzenie odbiorcze”.

Przed przystąpieniem do robót zapoznać się z niniejszym projektem. Prace należy prowadzić zgodnie z projektem oraz aktualnie obowiązującymi przepisami, normami i zasadami BHP. Wszelkie zmiany w trakcie realizacji robót związanych z wykonawstwem objętych niniejszym projektem winny być uzgodnione z autorem opracowania lub inspektorem nadzoru i potwierdzone odpowiednim wpisem w dzienniku budowy. Po wykonaniu robót należy przeprowadzić badania i próby pomontażowe wykonywanych instalacji tj. badania skuteczności samoczynnego wyłączania zasilania, pomiary rezystancji izolacji, uziemień itd.

3 WYTYCZNE BHP I PPOŻ.

3.1 Zagadnienia BHP.

Roboty elektryczne prowadzić pod nadzorem osoby posiadającej uprawnienia do kierowania robotami budowlanymi w specjalności „Instalacje i sieci elektryczne i elektroenergetyczne”. Przed załączeniem instalacji do eksploatacji należy wykonać pomiary kontrolne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej, rezystancji izolacji instalacji i urządzeń elektrycznych. Przy realizacji w/w prac należy przestrzegać ogólnych zasad bhp oraz instrukcji stanowiskowych. Całość robót instalacyjno – montażowych i towarzyszących wykonać zgodnie z obowiązującymi normami wykonania robót instalacyjnych. Wszystkie prace prowadzić z zachowaniem wymogów określonych w obowiązujących przepisach BHP i ppoż. Materiały użyte do montażu powinny posiadać atest dopuszczający je do stosowania.

3.2 Zagadnienia ppoż.

Projektowane roboty w zakresie wykonania wewnętrznych instalacji elektrycznych nie stanowią zagrożenia pod względem p.poz. Materiały używane do budowy instalacji wewnętrznych, są niepalne bądź nie podtrzymują palenia.

4 Zestawienie głównych materiałów

L.p.	Nazwa materiału	j.m	Ilość szt.	UWAGI
Instalacje elektryczne:				
1.	Przewód YKY 5x2,5mm ²	m	25	

2.	Przewód LAPP H07RN8-F 4x1,5 mm ²	m	150	
3.	Przewód LAPP H07RN8-F 3x2,5 mm ²	m	45	
4.	Gniazda 230V IP65	szt.	2	
5.	Tablica TB-1	szt.	1	E-02
6.	Oprawa ZUG LED AL m600, 11 W, 1710 lm, 4000 K, Ra > 80, tuba ochronna PC Tropal	szt.	17	
7.	Rura ochronna UV	m	85	
8.	Rura osłonowa DVR40	m	25	
9.	Materiały pomocnicze	kpl.	1	

5 Zestawienie rysunków

E-01 – Schemat instalacji elektrycznych