



Jacek Łuc

41 – 800 Zabrze, ul. Franciszkańska 25B/6
tel. 503-06-06-30
e – mail: jacekluc@gmail.com

CZ. V – Część Elektryczna

EGZEMPLARZ NR:

STAROSTWO POWIATOWE
w Inowrocławiu
Wydział Architektury
Budownictwa i Inwestycji
2
1

CZ. V – CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

OBIEKT: *BUDOWA OBIEKTU SPORTOWEGO - ZJEŹDŹALNIE WODNE NA PÓŁWYSPIE RZĘPOWSKIM na części działki oznaczonej nr ewidencyjnym 253 obręb 2 Kruszwica - Półwysep Rzępowskim, oraz na części działki nr ewidencyjnym 1/15 obręb 3 Kruszwica – Jezioro Gopło*

ADRES: część dz. nr ew. 253 obręb 2 Kruszwica, część dz. nr ew. 1/15 obręb 3 Kruszwica
88-150 Kruszwica

INWESTOR: Gmina Kruszwica
ul. Nadgoplańska 4
88-150 Kruszwica

STADIUM: PROJEKT BUDOWLANY

KAT. OB. BUD. V

mgr inż. PIOTR ZAWODNY
uprawniony do projektowania i
kierowania budową w zakresie
sieci i instalacji elektrycznych
Upr. nr 187/94, SLK/IE/83207

Janina Kuc
mgr inż. elektryk
uprawniona do sporządzania projektów w
zakresie instalacji elektrycznych oraz kierowania,
nadzorowania i kontrolowania budowy i robót
nr uprawnień 57/89

SPIS ZAWARTOŚCI – CZĘŚĆ OPISOWA

CZ.V.1. Opis techniczny	3
CZ.I.1.1. Przedmiot i zakres opracowania	3
CZ.I.1.2. Podstawa opracowania	3
CZ.I.1.3. Rozwiązania projektowe	4
CZ.I.1.4. Zasilanie zestawu pompowego w energię elektryczną	4
CZ.I.1.5. Pomiar energii elektrycznej	4
CZ.I.1.6. Bilans mocy	4
CZ.I.1.7. Szafka zasilająco-sterownicza zestawu pompowego	4
CZ.I.1.8. Dobór kabli i przewodów	5
CZ.I.1.9. Instalacja uziemienia i połączeń wyrównawczych	5
CZ.I.1.10. Ochrona przeciwporażeniowa	6
CZ.I.1.11. Ochrona przeciwprzepięciowa	6
CZ.I.1.12. WYTYCZNE BUDOWY LINII KABLOWYCH	6
CZ.I.1.13. Układanie kabli w ziemi	6
CZ.I.1.14. Układanie kabli w rurach	7
CZ.I.1.15. Skrzyżowanie kabli z urządzeniami uzbrojenia podziemnego	7
CZ.I.1.16. Uwagi dodatkowe	7
CZ.I.1.17. Zagospodarowanie gruntu z pozostałego przy ułożeniu przewodów	8
CZ.I.1.18. Uwagi końcowe	8
CZ.I.1.19. BIOZ w trakcie wykonywania robót elektrycznych	8

SPIS ZAWARTOŚCI - CZĘŚĆ RYSUNKOWA

BRANŻA ELEKTRYCZNA		
Plan zagospodarowania terenu	rys nr	E01
Schemat zasilania	rys nr	E02

CZ.V.1. Opis techniczny

CZ.I.1.1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany zasilania zestawu pompowego składającego się z dwóch pomp oraz szafki zasilająco-sterowniczej dla tematu: „BUDOWA OBIEKTU SPORTOWEGO - ZJEŹDŹALNIE WODNE NA PÓŁWYSPIE RZĘPOWSKIM na części działki oznaczonej nr ewidencyjnym 253 obręb 2 Kruszwica - Półwysep Rzępowski, oraz na części działki nr ewidencyjnym 1/15 obręb 3 Kruszwica – Jezioro Gopło”.

W zakres opracowania wchodzi:

- doposażenie istniejącej rozdzielnicy głównej RG budynku technicznego,
- szafka zasilająco-sterownicza zestawu pompowego,
- budowa linii kablowej pomiędzy rozdzielnicą RG budynku technicznego a szafką zasilająco-sterowniczą,
- zasilanie pomp zasilających zjeżdżalnię w wodę,
- instalacja uziemienia i połączeń wyrównawczych,
- instalacja ochrony przeciwprzepięciowej,
- instalacja ochrony przeciwporażeniowej.

CZ.I.1.2. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora.
- Mapa do celów projektowych.
- Podkłady architektoniczno-budowlane.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz.U. 2016 nr 0 poz. 290).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz.U. nr 75 poz. 690).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 2003 nr 120 poz. 1126).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego z dnia 25 kwietnia 2012r. (Dz.U. Nr 81, poz. 462).
- Aktualne normy, rozporządzenia i przepisy szczegółowe dotyczące instalacji elektrycznych.
- Uzgodnienia branżowe.

CZ.I.1.3. Rozwiązania projektowe
CZ.I.1.4. Zasilanie zestawu pompowego w energię elektryczną

Szafka zasilająco-sterownicza zestawu pompowego zasilana będzie kablem typu YKY z istniejącej rozdzielniczy głównej RG budynku technicznego. Istniejącą rozdzielnicę RG budynku technicznego należy doposażyć w rozłącznik bezpiecznikowy 3-biegunowy o prądzie znamionowym 63A wyposażony we wkładki bezpiecznikowe typu D0. Kabel zasilający szafkę zasilająco-sterowniczą zestawu pompowego prowadzony będzie tranzytem w budynku technicznym po istniejących trasach kablowych. Wyjście kabla z budynku należy wykonać w rurze ochronnej i zabezpieczyć wnikaniem wilgoci do środka budynku. Na zewnątrz kabel prowadzony będzie w ziemi i zakończony w szafce zasilająco-sterowniczej zestawu pompowego.

CZ.I.1.5. Pomiar energii elektrycznej

Istniejący w budynku technicznym.

CZ.I.1.6. Bilans mocy

Zgodnie z otrzymanymi założeniami bilans mocy kształtuje się następująco:

Odbiór	Moc zainstalowana	Współczynnik zapotrzebowania	Moc zapotrzebowana
	kW	-	kW
Zestaw pompowy	8,0	1,0	8,0
Suma:			8,0

CZ.I.1.7. Szafka zasilająco-sterownicza zestawu pompowego

W pobliżu pomp zasilających zjeżdżalnie w wodę projektuje się zainstalowanie wolnostojącej szafki zasilająco-sterowniczej dostarczanej razem z pompami. Szafka powinna być wyposażona w zabezpieczenia zwarciove i termiczne silników, zabezpieczenie przed suchobiegiem pomp, zabezpieczenie przeciwprzepięciowe, układ automatyki i sterowania pracą pomp, liczniki czasu pracy pomp oraz pulsujący sygnalizator świetlny awarii. Zaleca się, aby drzwi szafki zasilająco-sterowniczej zabezpieczone były przed dostępem osób postronnych. Szczegółowe dane techniczne podane są w DTR dostarczanej razem z szafką zasilająco-sterowniczą zestawu pompowego. Dokładna lokalizację szafki zasilająco-sterowniczej należy uzgodnić bezpośrednio na budowie z dostawcą technologii.

Wszystkie podłączenia elektryczne należy wykonać zgodnie z dostarczonymi z

urządzeniami dokumentacjami DTR oraz zgodnie ze sztuką i wiedzą techniczną. Nieprawidłowe podłączenie urządzenia może skutkować porażeniem elektrycznym lub pożarem.

CZ.I.1.8. Dobór kabli i przewodów

Przewody i kable dobiera się do obciążeń, tak aby przepływający przez nie prąd nie powodował przekraczania w żadnej części przewodu lub kabla dopuszczalnych dla nich obciążalności ustalonych dla określonych warunków ułożenia, właściwości środowiska i rodzaju obciążenia.

Przy doborze przewodów i kabli do obciążeń prądem elektrycznym uwzględniono przewidywany przyrost tych obciążeń oraz wpływ na dopuszczalne obciążenia zmiany warunków ułożenia przy rozbudowie urządzeń.

Przy doborze przewodów i kabli uwzględniono:

- kryterium dopuszczalnej obciążalności prądowej I_d .
- kryterium dopuszczalnej obciążalności zwarciowej j_{dop} .
- kryterium dopuszczalnego spadku napięcia ΔU_{dop} .

Dobór przewodów i kabli zgodnie z normą **PN-IEC 60364-5-523**.

CZ.I.1.9. Instalacja uziemienia i połączeń wyrównawczych

Projektuje się system uziemień, który ma za zadanie zapewnić ochronę przed zagrożeniem, jakie może wywołać prąd i napięcie elektryczne oraz ma zapewnić prawidłową pracę urządzeń elektrycznych. Sieć uziemień będzie wspólna dla potrzeb uziemienia ochronnego i uziemienia funkcjonalnego (roboczego).

Podstawowym zadaniem uziemienia będzie:

- zapewnienie prawidłowego działania w sieci niskiego napięcia środków ochrony przeciwporażeniowej,
- zapewnienie prawidłowego działania ochrony przed dotykiem pośrednim,
- powiększenie wartości zwarć doziemnych tak, aby zabezpieczenia zwarciove mogły je skutecznie wykryć i wyłączyć,
- ograniczenie asymetrii napięć, które występują w sieci przy zwarciach doziemnych,
- zapewnienie prawidłowego działania ochrony przepięciowej,
- zapewnienie prawidłowego działania urządzeń elektrycznych poprzez doprowadzenie do nich potencjału ziemi.

W związku z powyższym projektuje się wykonanie uziomu otokowego wokół fundamentu, na którym posadowione zostaną pompy oraz szafka zasilająco-sterownicza. Uziom otokowy należy wykonać taśmą stalową ocynkowaną FeZn 30x4 ułożoną na głębokości 0,7m Na czterech rogach konturu uziemiającego należy wykonać uziomy pionowe o długości 3m i połączyć z uziomem otokowym poprzez połączenia spawane lub skręcane. Połączenia

spawane dokładnie zabezpieczyć lakierem asfaltowym. Szynę uziemiającą PE szafki zasilająco sterowniczej oraz zaciski uziemiające pomp należy połączyć z uziomem otokowym.

CZ.I.1.10. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) zastosowano: ochronę polegającą na izolowaniu części czynnych.

Uwaga - izolacja jest przeznaczona do zapobiegania dotknięciu części czynnych. Części czynne powinny być całkowicie pokryte izolacją, która może być usunięta tylko przez jej zniszczenie.

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim (ochrona przy uszkodzeniu) zastosowano uziemienie ochronne i ochronne połączenia wyrównawcze. W instalacji pracującej w układzie TN-S jako środek dodatkowej ochrony przed dotykiem pośrednim zastosowano Samoczynne Wyłączenie Zasilania.

Jako środek uzupełniający ochrony przed dotykiem pośrednim proponuje się zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych o znamionowym prądzie różnicowym równym $\Delta I=30\text{mA}$ zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41.

Maksymalny czas wyłączenia zwarcie jest równy: 5s - dla wlv-ów oraz 0,4s i 0,2s – dla obwodów odbiorczych o napięciu odpowiednio 230V i 400V.

CZ.I.1.11. Ochrona przeciwprzepięciowa

Ochrona przeciwprzepięciowa realizowana będzie przez istniejący ochronnik przeciwprzepięciowy zainstalowany w rozdzielnicy RG budynku technicznego oraz przez projektowany ochronnik przeciwprzepięciowy, który zainstalowany będzie w szafce zasilająco-sterowniczej zestawu pompowego.

CZ.I.1.12. WYTYCZNE BUDOWY LINII KABLOWYCH

CZ.I.1.13. Układanie kabli w ziemi

Linie kablowe sieci elektrycznych zewnętrznych zaprojektowano w oparciu o postanowienia normy PN-90/E-06401 oraz zgodnie z zaleceniami podanymi w N-SEP-E-004. Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne należy układać w rowie kablowym na warstwie piasku o grubości co najmniej 10cm. Po ułożeniu kabli (i wykonaniu stosownych odbiorów robót zanikowych), kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 25cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego (w kolorze niebieskim dla projektowanych kabli o napięciu znamionowym do 1kV). Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25cm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniejsza niż 20cm. Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe

oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz w punktach charakterystycznych (mufach, skrzyżowaniu, wejściu do kanałów i osłon otaczających). Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem $1 \div 3\%$ długości wykopu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Po wykonaniu robót, powierzchnię terenu należy przywrócić do stanu pierwotnego. Głębokość ułożenia kabli w ziemi mierzona od powierzchni ziemi do zewnętrznej powierzchni kabla górnej warstwy powinna wynosić co najmniej:

- 50 cm – dla kabli o napięciu znamionowym do 1kV ułożonych pod chodnikiem przeznaczonych do oświetlenia ulicznego,
- 70 cm – w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1kV.

CZ.I.1.14. Układanie kabli w rurach

Przy układaniu kabli w rurach powinno się przestrzegać następujących zasad:

- rury układać ze spadkiem co najmniej 0,1%, a ich wyloty uszczelnić materiałem włóknistym lub gliną,
- elementy rur powinny być ze sobą szczelnie zespolone elementami systemowymi (łączniki z uszczelkami) lub cementem,
- ostre krawędzie końców rur powinny być zeszlifowane, a pod kablem przy wejściu do rury wykonana podsypka piaskowa.

CZ.I.1.15. Skrzyżowanie kabli z urządzeniami uzbrojenia podziemnego

Przy skrzyżowaniach projektowanych kabli z innymi instalacjami podziemnymi należy stosować postanowienia podane w normie PN-90/E-06401 oraz w N-SEP-E-004. Odległość pionowa między projektowanymi kablami niskiego napięcia a kablami energetycznymi, kablami telefonicznymi oraz rurociągami podziemnymi powinna wynosić odpowiednio $0,25 \div 0,50\text{m}$. W przypadku braku możliwości zachowania powyższych odległości, kabel w miejscach skrzyżowań należy prowadzić w osłonach rurowych o odpowiedniej średnicy ułożonych na całej długości skrzyżowania z zapasem, co najmniej po $0,50\text{m}$ w obie strony. Zaleca się prowadzenie kabli elektrycznych powyżej innych instalacji uzbrojenia terenu. W zależności od warunków lokalnych, w celu stwierdzenia rzeczywistej głębokości uzbrojenia terenu, należy w miejscach skrzyżowań wykonać przekopy kontrolne.

CZ.I.1.16. Uwagi dodatkowe

Projekt niniejszy wykonano w oparciu o obowiązujące przepisy. Instalację wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom V. Instalacje elektryczne”, oraz obowiązującą normą. Prace ziemne należy wykonać ręcznie, a w miejscach przewidzianych kolizji wykonać przekopy kontrolne pod nadzorem Użytkownika. Budowę linii kablowych należy wykonać zgodnie z wytycznymi zawartymi w N-SEP-E-004 „Elektrotechniczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”.

Kable elektroenergetyczne należy po ułożeniu, a przed zasypaniem, poddać inwentaryzacji geodezyjnej.

CZ.I.1.17. Zagospodarowanie gruntu z pozostałego przy ułożeniu przewodów

Grunt wydobyty zastąpiony podsypką, obsypką, oraz ułożonymi kablami, w przypadku gruntu nadającego się do wykorzystania na terenie zieleńców, przeznaczony zostanie do rozplanowania na terenach zielonych. Nadmiar gruntu (i nadającego się do wykorzystania) zaleca się wykorzystać do wykonania nasypów na obszarze inwestycji. W przypadku wydobywania gruzu o większych częściach zostanie on rozdrobniony do stanu pozwalającego jego wykorzystanie.

CZ.I.1.18. Uwagi końcowe

Zgodnie z:

- Ustawą z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz. U. 2016 nr 0 poz. 290);
- Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. 2004r. nr 92, poz. 881);
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. 2004r. nr 198, poz. 2041);
- Ustawą z dnia 2 marca 2000r. o ochronie niektórych praw konsumentów oraz o odpowiedzialności za szkodę wyrządzoną przez produkt niebezpieczny (Dz. U. 2000r. nr 22, poz. 271), przy wykonywaniu prac budowlano - montażowych należy stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie,

za dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami wydano:

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

CZ.I.1.19. BIOZ w trakcie wykonywania robót elektrycznych

- Wszelkie prace prowadzone na budowie winny być wykonywane i nadzorowane przez osobę posiadającą uprawnienia wykonawcze do prowadzenia robót branży elektrycznej.

- Roboty wykonywane przy urządzeniach pod napięciem może wykonywać tylko elektryk uprawniony (wymagane kwalifikacje określa rodzaj urządzeń oraz napięcie sieci, przy jakiej prowadzone są prace).
- Sposób prowadzenia prac w pobliżu urządzeń i sieci podziemnych będących pod napięciem należy uzgodnić z użytkownikiem.
- Urządzenia, instalacje elektroenergetyczne lub ich części, przy których będą prowadzone prace montażowe, konserwacyjne, remontowe lub modernizacyjne, powinny być wyłączone z ruchu, pozbawione czynników stwarzających zagrożenie i skutecznie zabezpieczone przed ich przypadkowym uruchomieniem
- Jeżeli ruch urządzeń znajdujących się w pobliżu miejsca instalowania urządzeń instalacji energetycznych zagraża bezpieczeństwu pracowników, to urządzenia te powinny być na czas wykonywania tych prac wyłączone z ruchu.
- Wyłączenie urządzeń i instalacji elektroenergetycznych spod napięcia powinno być dokonane w taki sposób, aby uzyskać przerwę izolacyjną w obwodach zasilających urządzenia i instalacje.
- Prace pod napięciem należy wykonywać w oparciu o właściwą technologię pracy i przy zastosowaniu wymaganych narzędzi i środków ochronnych, określonych w instrukcji tych prac.
- Prace w warunkach szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia ludzkiego powinny być wykonywane co najmniej przez dwie osoby, z wyjątkiem prac z zakresu prób i pomiarów, konserwacji i napraw urządzeń i instalacji elektroenergetycznych do 1kV, wykonywanych przez osobę wyznaczoną na stałe do tych prac w obecności pracownika asekurującego, przeszkolonego w udzielaniu pierwszej pomocy:
 - konserwacyjne, modernizacyjne i remontowe przy urządzeniach elektroenergetycznych lub ich części znajdujących się pod napięciem;
 - wykonywane w pobliżu nie osłoniętych urządzeń elektroenergetycznych lub ich części, znajdujących się pod napięciem;
 - przy wyłączonych spod napięcia, lecz nie uziemionych urządzeniach energoelektrycznych lub uziemionych w taki sposób, że żadne z uziemień - uziemiaczy nie jest widoczne z miejsca pracy;
 - związane z identyfikacją i przecinaniem kabli.
- Prace w warunkach szczególnego zagrożenia zdrowia i życia ludzkiego należy wykonywać na podstawie polecenia pisemnego. Bez polecenia dozwolone jest wykonywanie czynności związanych z ratowaniem zdrowia i życia ludzkiego oraz zabezpieczenie urządzeń i instalacji przed zniszczeniem
- Narzędzia pracy i sprzęt ochronny należy przechowywać w miejscach wyznaczonych, w warunkach zapewniających utrzymanie ich w pełnej sprawności.
- Narzędzia pracy i sprzęt ochronny powinny mieć aktualne atesty (zgodnie z PN i dokumentacją producenta)
- Zabronione jest używanie narzędzi sprzętu ochronnego, które nie są oznakowane a ich stan techniczny powinien być sprawdzony bezpośrednio przed użyciem.

