

## **PROJEKT BUDOWLANY**

### **TECZKA NR 3, EGZ. NR**

<b>PROJEKT:</b>	<b>Sieć kanalizacji sanitarnej z przyłączami i infrastrukturą towarzyszącą w miejscowości Więclaw z przesyłem do Brzeźna oraz rozbudowa sieci wodociągowej z przyłączami i instalacjami zewnętrznymi w miejscowości Więclaw, gmina Brzeźno.</b>	
<b>TEMAT:</b>	<b>Zasilanie energetyczne przepompowni ścieków (tłocznia ścieków) TS1 i TS2 oraz przepompowni przydomowej PP1</b>	
<b>ADRES:</b>	<b>Więclaw, dz. nr 104/5, 258, 96</b>	
<b>INWESTOR:</b>	<b>Gmina Brzeźno, 78-360 Brzeźno 50</b>	
<b>BRANŻA:</b>	<b>ELEKTRYCZNA</b>	
<b>PROJEKTOWAŁ:</b>	<b>mgr inż. Tadeusz Kmiec</b>  uprawnienia w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie instalacji elektrycznych nr ewidencyjny: A/PB/8300/208/84 nr członkowski izby: ZAP/IE/2537/01	
<b>SPRAWDZIŁ:</b>	<b>mgr inż. Rajmund Maliszewski</b>  uprawnienia w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie instalacji elektrycznych nr ewidencyjny: A/PNB/8300/121/79 nr członkowski izby: ZAP/IE/1155/03	

*Oświadczamy, że niniejszy projekt budowlany został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.*

## **SPIS ZAWARTOŚCI**

### **OPIS TECHNICZNY \_\_\_\_\_ 3**

▪ 1.	Podstawa opracowania _____	3
▪ 2.	Przedmiot i zakres opracowania _____	3
▪ 3.	Dane energetyczne _____	3
▪ 4.	Zasilanie i pomiar energii _____	3
▪ 5.	Linie kablowe _____	4
▪ 6.	Szafy sterownicze _____	4
▪ 7.	Oświetlenie terenu _____	5
▪ 8.	Instalacja uziemiająca _____	5
▪ 9.	System połączeń wyrównawczych _____	5
▪ 10.	System ochrony przeciwprzepięciowej _____	6
▪ 11.	System ochrony od porażeń _____	6
▪ 12.	Uwagi _____	6

### **OBLICZENIA TECHNICZNE \_\_\_\_\_ 7**

### **INFORMACJA DOT. BIOZ \_\_\_\_\_ 9**

### **RYSUNKI**

- E1 – Plan sytuacyjny – TS1 i PP1
- E2 – Plan sytuacyjny – TS2
- E3 – Schemat ideowy zasilania – TS1
- E4 – Schemat ideowy zasilania – TS2
- E5 – Schemat ideowy zasilania – PP1

### **ZAŁĄCZNIKI FORMALNO-PRAWNE**

- Warunki przyłączenia do sieci ENERGA-OPERATOR S.A.
- Uzgodnienie miejsc przyłączenia do sieci ENERGA-OPERATOR S.A.
- Uprawnienia i zaświadczenia o przynależności do ZIIB autorów projektu

## **OPIS TECHNICZNY**

### **1. Podstawa opracowania**

- 1.1. Zlecenie Inwestora
- 1.2. Plan zagospodarowania terenu
- 1.3. Inwentaryzacja w terenie
- 1.4. Warunki przyłączenia do sieci
- 1.5. Wytyczne branży sanitarnej
- 1.6. Uzgodnienia
- 1.7. Obliczenia techniczne
- 1.8. Obowiązujące przepisy i normy

### **2. Przedmiot i zakres opracowania**

Niniejszy projekt obejmuje zasilanie elektroenergetyczne projektowanych tłoczni ścieków TS1, TS2 i przepompowni PP1 w związku z budową sieci kanalizacji sanitarnej w m. Więclaw.

Zakres opracowania:

- linie kablowe NN 0,4kV od miejsc przyłączenia do sieci OSD do projektowanych urządzeń;
- szafy sterownicze z wyposażeniem, zabezpieczeniami i przewodami zasilającymi urządzenia;
- oświetlenie terenu;
- system uziemień i połączeń wyrównawczych
- system ochrony przeciwprzepięciowej
- system ochrony od porażeń

### **3. Dane energetyczne**

Napięcie zasilania	$U = 400/230 \text{ V}$
Układ sieciowy	TN-S (instalacja)

Zestawienie mocy:

TS1:  $P = 17,0 \text{ kW}$

TS2:  $P = 7,0 \text{ kW}$

PP1:  $P = 2,5 \text{ kW}$

### **4. Zasilanie i pomiar energii**

Instalacje zasilane będą z sieci elektroenergetycznej ENERGA-OPERATOR S.A. zgodnie z warunkami przyłączenia do sieci. Miejscem przyłączenia do sieci jest dla każdej tłoczni i przepompowni oddzielna szafka pomiarowa usytuowana w miejscu uzgodnionym z operatorem sieci. Prace do miejsc przyłączenia wykona operator energetyczny.

Od szafek pomiarowych do szafek sterowniczych tłoczni zaprojektowano linie kablowe o przekrojach wg obliczeń. Połączenia od szafy sterowniczej do pomp – za pomocą kabli

dostarczanych w komplecie, spełniających wymagania normy PN-HD 603 (Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV).

Pomiar energii - w szafkach pomiarowych – licznik 3-fazowy, bezpośredni dla każdego przyłącza.

## **5. Linie kablowe**

Linie kablowe należy wykonać zgodnie z PN-76/E-05125 i N SEP-E-004. Głębokość układania kabli – 80cm, (na użytkach rolnych – 90cm). Kable układać w wykopie na 10cm podsypce z piasku, zasypać 10cm warstwą piasku, 15cm warstwą gruntu rodzimego oczyszczonego z kamieni i gruzu, a następnie przykryć folią koloru niebieskiego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25cm.

W miejscach skrzyżowania z drogami i istniejącymi obiektami uzbrojenia podziemnego terenu kable należy układać w rurach osłonowych. Prace ziemne przy układaniu kabli w rejonie zbliżeń, skrzyżowań i kolizji należy prowadzić ręcznie.

Na całej długości linii zakładać oznaczniki kablowe: na prostych odcinkach w odstępach min. co 10m, na końcach linii, w miejscach zmiany kierunku linii, w miejscach skrzyżowań linii, oraz w innych charakterystycznych punktach trasy.

Po ułożeniu kabli należy wykonać badania ciągłości żył oraz rezystancji izolacji zgodnie z PN-HD 60364-6.

## **6. Szafy sterownicze**

Szafy sterownicze należy dostarczyć, zainstalować i uruchomić jako rozwiązanie kompletne razem z urządzeniami zasilanymi (pompami).

Wymagane parametry szaf zasilająco-sterowniczych, ich wyposażenia i funkcji:

- Obudowa z tworzywa, min. IP54, z drzwiami wewnętrznymi + zewnętrzne z zamkiem,
- Fundament prefabrykowany pod szafkę (cokół),
- Wyłącznik główny będący rozłącznikiem izolacyjnym,
- Gniazdo zasilania rezerwowego oraz przełącznik sieć – agregat, spełniający wymagania operatora energetycznego w zakresie współpracy źródła zasilania awaryjnego z siecią,
  - Zasilanie pomp – do 3kW rozruch bezpośredni lub przez falownik (softstart), powyżej 3kW – poprzez falownik (softstart),
- Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe typ II (dawna klasa C) + opcjonalnie typ III
- Zabezpieczenie przeciwzwarceniowe silnika każdej pompy,
- Zabezpieczenie przeciążeniowe silnika każdej pompy,
- Zabezpieczenie przed wahaniami lub zanikiem napięcia oraz asymetrią (automatyczny powrót do normalnej pracy przy ustabilizowaniu parametrów napięcia z sieci),
- Zabezpieczenie przed suchobiegiem,
- Sterownik programowalny sterujący pracą pomp na podstawie informacji o poziomie ścieków i stanach pomp,
- Możliwość sterowania ręcznego,
- Informacje o stanie pomp, rodzaju pracy, stanach alarmowych, itp. wyświetlane lokalnie, (z możliwością włączenia w system zdalnego monitoringu),
- Gniazdo serwisowe 230V,
- Grzałka z termostatem zapewniająca utrzymanie temperatury roboczej zestawu,
- Oświetlenie wewnętrzne szafki.

Wykonawca tłoczni ścieków zobowiązany jest dostarczyć je z kompletnym systemem automatyki i sterowania spełniającym wymogi niniejszego projektu. W świetle warunków gwarancji, szafę sterowniczą traktuje się jako urządzenie i rozwiązane kompletne.

## **7. Oświetlenie terenu**

Dla TS1 i TS2 przewidziano wykonanie oświetlenia terenu.

W miejscu pokazanym na planie sytuacyjnym należy posadzić na fundamencie prefabrykowanym słup oświetleniowy aluminiowy lub stalowy ocynkowany, prosty o wysokości 4m. Średnica – 60mm na szczycie słupa. Bezpośrednio na słupie (bez wysięgnika) zamontować oprawę – oprawa do montażu na słupie prostym Ø60mm z kloszem, wewnętrznym rastrem i daszkiem pełniącym funkcję odbłyśnika. Stopień szczelności IP54, II klasa ochronności.

Źródło światła 100W sodowe lub metalohalogenkowe.

Oświetlenie zasilane będzie kablem YKY 3x1,5mm<sup>2</sup> z szafy sterowniczej przepompowni poprzez wyłącznik zmierzchowy z zewnętrznym czujnikiem fotoelektrycznym posiadający możliwość regulacji czułości (natężenia oświetlenia załączającego latarnię). Razem z kablami w wykopie należy układać drut FeZn Ø8mm służący jako uziemienie słupa oświetleniowego. Drut połączyć z zaciskiem śrubowym na podstawie słupa, a w szafie sterowniczej z szyną PE. Miejsca łączenia zabezpieczyć przed korozją.

## **8. Instalacja uziemiająca**

Jako uziemienie szafek pomiarowych i szaf sterowniczych zaprojektowano uziom poziomy w postaci drutu FeZn Ø8mm układany we wspólnym wykopie z kablami zasilającymi. Drut należy układać na dnie rowu kablowego (80cm) i łączyć na jednym końcu z metalową konstrukcją, a na drugim z szyną PE szafki sterowniczej poprzez złącza kontrolne. W przypadku montowania dodatkowych uziomów prętowych drut łączyć z prętami w ziemi nierozłącznie (spawanie, zgrzewanie). Miejsca połączeń zabezpieczyć przed korozją.

Wymagana rezystancja uziemienia –  $R \leq 5\Omega$ . W razie konieczności system uziemienia uzupełnić o uziomy pionowe (prętowe).

## **9. System połączeń wyrównawczych**

Zgodnie z obowiązującymi przepisami dot. ochrony przeciwporażeniowej oraz normą PN-HD 60364-5-54, w projektowanej instalacji należy wykonać system połączeń wyrównawczych obejmujący części metalowe instalacji i wyposażenia, które nie są wzajemnie połączone przewodami uziemiającymi, a które mogą stwarzać zagrożenie porażeniowe na skutek różnicy potencjałów.

Przewidziano wykonanie uziemionych połączeń wyrównawczych zebranych do głównej szyny wyrównawczej (GSW), którą należy połączyć z uziomem szafy sterowniczej. Połączeniami wyrównawczymi należy objąć metalowe rurociągi, konstrukcje i korpusy pomp występujące na obszarze stacji. Połączenia wyrównawcze miejscowe wykonywać za pomocą przewodu LgYżo10mm<sup>2</sup>.

## **10. System ochrony przeciwprzepięciowej**

Dla instalacji przewidziano system ochrony przeciwprzepięciowej zgodny z normą PN-HD 60364-4-442.

Ograniczniki przepięć min. typ II (dawna klasa C) stanowić mają wyposażenie szafek sterowniczych.

Wymagana rezystancja uziemienia dla prawidłowego działania systemu ochrony przeciwprzepięciowej –  $R \leq 5\Omega$ .

## **11. System ochrony od porażeń**

Podstawową ochronę od porażeń stanowić będzie izolacja przewodów, kabli i urządzeń elektrycznych oraz stosowanie obudów z materiałów izolacyjnych.

Jako dodatkową ochronę przeciwporażeniową, zgodnie z PN-HD 60364-4, zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania  $t \leq 0,4s$  dla obwodów jednofazowych oraz  $t \leq 0,2s$  dla trójfazowych. Działanie systemu zapewnią zastosowane zabezpieczenia zwarciovowe, nadmiarowe, różnicowoprądowe działające w instalacji w układzie TN-S (miejsce rozdziału przewodów PE i N należy uziemić).

Ponadto należy ograniczyć dostęp do elementów stanowiących zagrożenie poprzez stosowanie wymaganych oznaczeń, zabezpieczeń i przeszkód. Zakazane jest otwieranie studzienek pompowych, otwieranie skrzynek sterowniczych i ręczne sterowanie pracą stacji przez osoby nieupoważnione, oraz dotykane wyposażenia elektrycznego będącego pod napięciem.

Prawidłowość działania systemu ochrony przeciwporażeniowej należy sprawdzić pomiarami powykonawczymi zgodnie z obowiązującymi przepisami:

- pomiary rezystancji izolacji
- pomiary impedancji pętli zwarcia
- pomiary wyłączników RCD
- pomiary ciągłości połączeń wyrównawczych
- pomiary rezystancji uziemienia

## **12. Uwagi**

- Każdorazowe odstępstwo od niniejszej dokumentacji wymaga uzgodnienia z projektantem i udokumentowania to wpisem do dziennika budowy.
- Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić niezbędne pomiary powykonawcze i protokoły przekazać w czasie odbioru użytkownikowi.
- Prace związane z urządzeniami i instalacjami elektrycznymi mogą wykonywać jedynie osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.
- Na obszarze robót występują proste warunki gruntowe. Prace ziemne (wykopy pod kable i szafki) zaliczają się do drugiej kategorii geotechnicznej. W razie konieczności wykopy należy odwodnić za pomocą pomp spalinowych lub elektrycznych.

OPRACOWAŁ:  
**mgr inż. Tadeusz Kmiec**

nr ewidencyjny: A/PB/8300/208/84  
nr członkowski izby: ZAP/IE/2537/01

## OBLICZENIA TECHNICZNE

### Zestawienie mocy zainstalowanej i szczytowej

Lp	obiekt	P1 [kW]	Ps [kW]
1.	TS1	17,00	17,00
2.	TS2	7,00	7,00
3.	PP1	2,40	2,40

### Dobór zabezpieczeń i kabli

$$I = P / (\sqrt{3} \times U \times \cos\phi)$$

$$S_{\min} = 1/k \cdot \sqrt{(I^2 \cdot t_w)}$$

$$I_{dd} > I_n > I_s$$

$$I_{dd} > I_2 / 1,45$$

$$I_2 = I_n \cdot k_b$$

Lp	obiekt	I <sub>s</sub> [A]	I <sub>n</sub> zabezp.	I <sub>2</sub> / 1,45	S <sub>min</sub> [mm <sup>2</sup> ]	kabel	I <sub>dd</sub> kabla
1.	TS1	27,30	32 A	35 A	6,2	YKY 5x10	52 A
2.	TS2	11,24	16 A	18 A	3,1	YKY 5x10	52 A
3.	PP1	3,85	6 A	7 A	1,2	YKY 5x6	39 A

### Spadek napięcia

Sprawdzenie spadku napięcia na odcinku od miejsca przyłączenia do szafy sterowniczej.

$$\Delta U = \frac{\sqrt{3} \cdot I_n \cdot l \cdot \cos\phi \cdot 100}{\sigma \cdot U_n \cdot s} [\%]$$

Lp	obiekt	S [mm <sup>2</sup> ]	L [m]	ΔU %
1.	TS1	10	6	0,11 %
2.	TS2	10	43	0,33 %
3.	PP1	6	12	0,05 %

### Skuteczność samoczynnego wyłączenia

Sprawdzenie warunku skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania dla zwarcia na odcinku od miejsca przyłączenia do szafki sterowniczej:

$$I_z > I_a$$

$$I_z = U : Z$$

$$U : Z > I_a$$

$$Z = Z_{sieci} + Z_{lk}$$

$$Z_{sieci} < U : I_a - Z_{lk}$$

Lp	obiekt	L [m]	Z <sub>lk</sub>	I <sub>n</sub>	I <sub>a</sub>	warunek	
1.	TS1	6	0,0109 Ω	32 A	320 A	Z <sub>sieci</sub> <	0,7078 Ω
2.	TS2	43	0,0783 Ω	16 A	160 A	Z <sub>sieci</sub> <	1,3592 Ω
3.	PP1	12	0,0367 Ω	6 A	60 A	Z <sub>sieci</sub> <	3,7967 Ω

Dane o sieci elektroenergetycznej do miejsca przyłączenia - niedostępne

Spełnienie powyższego warunku impedancji sieci elektroenergetycznej w miejscu przyłączenia do sieci zapewni skuteczną ochronę przeciwporażeniową.

**Projekt budowlany – branża elektryczna**  
Zasilanie energetyczne przepompowni ścieków TS1, TS2 i PP1

---

**Zestawienie podstawowych materiałów**

<i>Lp</i>	<i>Nazwa</i>	<i>Jm</i>	<i>Ilość</i>
1.	Kabel Cu YKY 3x1,5mm <sup>2</sup>	m	12
2.	Kabel Cu YKY 5x6mm <sup>2</sup>	m	12
3.	Kabel Cu YKY 5x10mm <sup>2</sup>	m	49
5.	Latarnia oświetleniowa 4m prosta	szt.	2
6.	Rury osłonowe DVK	m	12
7.	Drut FeZn Ø8mm	m	69
8.	Uziom prętowy stalowy	szt	5
9.	Szafa sterownicza + wyposażenie	kpl	3



## INFORMACJA DOT. BIOZ

---

### *branża elektryczna*

**Obiekt:** Zasilanie energetyczne przepompowni ścieków TS1, TS2, PP1  
**Adres:** Więclaw, dz. nr 104/5, 258, 96  
**Projektant:** mgr inż. Tadeusz Kmiec

**I. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów.**

Zakres robót branży elektrycznej obejmuje:

- ziemne prace przygotowawcze – wykopy pod kable, szafki, słupy;
- ułożenie kabli energetycznych NN 0,4kV;
- montaż i podłączenie instalacji wraz z szafkami i latarniami;
- rozruch technologiczny;
- badania i pomiary powykonawcze.

**II. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.**

W pobliżu PP1 – słup linii napowietrznej NN 0,4kV (dz. 258).

**III. Wskazanie elementów zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.**

Roboty elektryczne prowadzone na terenie objętym projektem nie stwarzają wysokiego ryzyka powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, w tym przysypania ziemią, czy upadku z wysokości.

**IV. Wskazania dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót elektrycznych.**

W trakcie realizacji robót elektrycznych zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi stanowić mogą wszelkie prace wykonywane przy załączonym napięciu (zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym). Czas wystąpienia zagrożeń jest czasem wykonywania danych robót.

**V. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.**

Przed przystąpieniem do realizacji robót elektrycznych kierownik budowy i kierownik robót elektrycznych określą zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia, przeszkolą pracowników w sprawie postępowania z osobami, których bezpieczeństwo i zdrowie jest zagrożone, wskażą konieczność stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej oraz wyznaczą osoby do bezpośredniego nadzoru.

**VI. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych.**

Używany sprzęt i materiały muszą posiadać niezbędne atesty bezpieczeństwa. Wykonawca robót elektrycznych zobowiązany jest do zapoznania się z dokumentacją techniczną stosowanego sprzętu elektrycznego i stosowania się do podawanych zaleceń dotyczących bezpieczeństwa.

Kierownik budowy lub kierownik robót elektrycznych zobowiązany jest do sprawdzenia wymaganych aktualnych uprawnień pracowników wykonujących roboty elektryczne.

**OPRACOWAŁ:**  
**mgr inż. Tadeusz Kmiec**

nr ewidencyjny: A/PB/8300/208/84  
nr członkowski izby: ZAP/IE/2537/01