

PROKOBUD

ul. Melanii 16,
05-500 Piaseczno-Chyliczki
Tel / Fax: (0-22) 715 52 61

PROJEKTOWANIE. KONSULTACJE. BUDOWA

NAZWA OPRACOWANIA: *Kanalizacja sanitarna
w m. Kołbiel, gm. Kołbiel*

OBIEKT: *Pompownia próżniowo-tłoczna SP1
w m. Kołbiel*

OPRACOWANIE BRANŻOWE: *Zalicznikowe wewnętrzne i zewnętrzne
instalacje elektryczne
pompowni próżniowo-tłocznej
w m. Kołbiel*

RODZAJ OPRACOWANIA: *Projekt budowlano-wykonawczy*

INWESTOR: *Gmina Kołbiel*

AUTORZY OPRACOWANIA: *Artur Luty
upr.1185/Lb/80, LUB/IE/2824/02*

*Roman Basak
upr.2781/Lb/86, LUB/IE/3848/02*

*Jacek P. Godlewski
inż. projektu*

Lublin, maj 2006

Opracowanie zawiera:

1. Załączniki dokumentacji projektowej;
 - 1.1. Oświadczenie projektantów;
 - 1.2. Odpis uprawnień projektantów;
 - 1.3. Odpis zaświadczenia o przynależności projektantów do LOIIB;
 - 1.4. Odpis decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu, decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego;
 - 1.5. Techniczne warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej i umowa przyłączeniowa;
2. Opis techniczny
 - 2.1. Podstawa opracowania;
 - 2.2. Przedmiot i zakres opracowania;
 - 2.3. Charakterystyka pompowni;
 - 2.4. Układ zasilania pompowni - linia zlz;
 - 2.5. Główna tablica rozdzielcza pompowni;
 - 2.6. Ochrona przepięciowa,
 - 2.7. Układ kompensacji mocy biernej;
 - 2.8. System ochrony przeciwporażeniowej;
 - 2.9. Elektryczne instalacje odbiorcze pompowni;
 - 2.10. Uwagi końcowe;
3. Obliczenia
4. Techniczna część rysunkowa CAD
 - 4.1. Plan sytuacyjny ZLZ dla pompowni próżniowo-tłocznej;
 - 4.2. Schemat ideowy zasilania przyłączanego obiektu;
 - 4.3. Schematy ideowe zewnętrznej instalacji elektrycznej przepompowni;
 - 4.4. Schematy ideowe wewnętrznej instalacji elektrycznej przepompowni;
 - 4.5. Schematy ideowe zasilania urządzeń technologii przepompowni;
 - 4.6. Schematy ideowe głównej tablicy rozdzielczej przepompowni;
 - 4.7. Schematy wykonawcze głównej tablicy rozdzielczej przepompowni;
 - 4.8. Listy kablowe głównej tablicy rozdzielczej przepompowni;
5. Zestawienie nakładów roboczych i materiałowych;

2. Opis techniczny

2.1. Podstawa opracowania

- techniczne warunki zasilania w energię elektryczną;
- technologia pompowni próżniowo-tłocznej SP1 w m. Kołbiel, gm. Kołbiel;
- obowiązujące normy i przepisy w zakresie opracowania;
- uzgodnienia z inwestorem;

2.2. Zakres opracowania

Zakres projektu obejmuje:

- przedstawienie sposobu wykonania zasilania pompowni próżniowo-tłocznej linią kablową - zlz;
- przedstawienie sposobu wykonania zewnętrznej instalacji elektrycznej pompowni;
- przedstawienie sposobu wykonania wewnętrznej instalacji elektrycznej;

2.3. Charakterystyka pompowni próżniowo-tłocznej

Projektowana pompownia próżniowo-tłoczna oparta jest o rozwiązania podciśnieniowej technologii transportu ścieków i zawiera w swej koncepcji budowę budynku pompowni próżniowej i zbiornika tłoczego ścieków. Projektowane urządzenia elektryczne takie jak: pompy, napędy, aparaty sterownicze i dozоровe, elementy AKPiA powyższej technologii będą montowane w miejscach stosownie do ich przeznaczenia, będą sterowane i zasilane zgodnie z wymaganiami technologii i poniższym rozwiązaniem projektowym. Celem zapewnienia stosownych parametrów zasilania urządzeń w energię elektryczną przewiduje się wykonanie i dostawę następujących tablic elektrycznych:

- TKM-Z – główna tablica rozdzielcza przepompowni – dostawa przez wykonawcę elektrycznych robót instalacyjnych przepompowni (lub oferenta technologii);
- TST-Z – tablica rozdzielcza sterowniczo-zasilająca dla urządzeń technologii przepompowni (PLC) – zawiera sterownik, interfejs użytkownika i wyznaczone przez technologię procedury programowe – dostawa przez oferenta technologii;
- TMT-Z – tablica monitoringu pracy zaworów i sieci kanalizacji sanitarnej podciśnieniowej – dostawa przez oferenta technologii;
- TPK-Z – rozdzielnica wolnostojąca, skrzynkowa z fundamentem, nieuzbrojona, typu OSZ – 26X40 – dostawa przez wykonawcę elektrycznych robót instalacyjnych przepompowni (lub oferenta technologii);

Ogółem przewiduje się:

Projektowana moc zainstalowana = 44,50 kW;

Projektowana moc szczytowa = 31,60 kW;

2.4. Układ zasilania pompowni – linia ZLZ

Zgodnie z warunkami technicznymi przyłączenia projektowany budynek będzie zasilany w układzie sieci TT.

Zasilanie budynku należy wykonać kablem YKY 4x25 mm² ze złącza kablowego przepompowni z pola zacisków prądowych 3-fazowego licznika pomiaru bezpośredniego energii czynnej.

Kabel ZLZ należy układać w ziemi zgodnie z zamieszczonym rysunkiem planu sytuacyjnego ZLZ.

Przed przystąpieniem do wykopu rowu kablowego należy w terenie wyznaczyć jego trasę z uwzględnieniem stanu istniejącego naziemnego i podziemnego. Kabel należy układać w rowie kablowym na głębokości 80 cm, na 10 cm podsypce z piasku. Ułożony kabel energetyczny należy zgłosić do wstępnego odbioru a następnie zasypać go 10 cm warstwą piasku i 15 cm warstwą gruntu rodzimego. Następnie należy ułożyć folię niebieską z tworzywa sztucznego grubości 0,5 mm na całej długości trasy i kontynuować nasyp gruntu rodzimego ubijając go warstwami, co 20 cm grubości gruntu. W rowie kablowym kabel należy układać linią falistą z promieniem zagięcia kabla minimum 20 średnic kabla oraz z zapasami 1,5-2m przy złączach i przepustach. Jako osłonę od uszkodzeń mechanicznych na skrzyżowaniach kabla z uzbrojeniem podziemnym istniejącym i projektowanym oraz wjazdach i parkingach posesji stosować rury ochronne w kolorze niebieskim, typu DVK Ø75 firmy AROT.

Po wprowadzeniu kabla do rur ochronnych wloty rur należy uszczelnić.

W miejscach występowania uzbrojenia podziemnego wykopy należy wykonać ręcznie.

Na kablu prowadzonym w ziemi, co 10 m oraz przy wprowadzeniach do rur osłonowych założyć oznaczniki identyfikacyjne kabla.

Kabel ZLZ należy wprowadzić do budynku pompowni przez przepust kablowy i dalej prowadzić go w rurze ochronnej w kolorze niebieskim, typu DVK Ø35 firmy AROT w posadzce budynku pompowni. Linię kablową ZLZ należy zakończyć w miejscu przyłączenia głównej tablicy rozdzielczej pompowni TKM-Z.

W tablicy TKM-Z należy zabudować grupową szynę PE uziemienia odbiorów elektrycznych urządzeń technologii, i przyłączyć uziom ochronny. W celu uzyskania prawidłowej wartości uziemienia należy wykonać uziom ochronny w postaci uziomu rurowego Fe/Zn Ø 3, dł. 4,5m i uziomu powierzchniowego Fe/Zn 20x4 ułożonego pod kablem ZLZ tak, aby rezystancja uziomu nie przekraczała wartości: $R < 30\Omega$.

Wszystkie pozostałe metalowe elementy znajdujące się w -, wchodzące do - i wychodzące z pomieszczenia pompowni należy uziemić grupowo przez główną szynę uziemiającą GSU uziomu ochronnego z zachowaniem warunku: $R < 30\Omega$.

Po wykonaniu ww. prac należy przystąpić do prac przyłączeniowych. Kabel ZLZ należy wprowadzić do pola elektrycznego zacisków prądowych głównego wyłącznika prądu tablicy rozdzielczej TKM-Z. Jakość wykonania ww. prac należy potwierdzić stosownym protokołem pomiarowym parametrów linii kablowej. Całość robót należy wykonać w oparciu o PN-76/E-05125.

2.5. Główna tablica rozdzielcza pompowni

Główną tablicę rozdzielczą pompowni – TKM-Z należy wykonać w obudowach drugiej klasy izolacji, z podziałem na część zawierającą aparaturę sterowniczo-rozdzielczą oraz część zawierającą baterię kondensatorów do kompensacji mocy biernej.

Płyty montażowe tablic należy przystosować do montażu aparatury modułowej.

Na etapie prefabrykacji tablicy należy wydzielić kanał prowadzenia ZLZ do wyłącznika głównego tablicy wyróżniając go kolorem żółtym.

Na elewacji tablicy należy umieścić wyłącznik główny pompowni oznaczony kolorem żółto-czerwonym. Wyłącznik powinien posiadać blokadę uniemożliwiającą otwarcie drzwi tablicy w stanie napięciowym. Szczelność tablicy powinna być na poziomie \geq IP40.

Główna tablica rozdzielcza pompowni – TKM-Z jest przewidziana do awaryjnego zasilania z przewoźnego agregatu prądotwórczego.

Miejscem przyłączenia agregatu prądotwórczego jest stosowne pole opisanych zacisków prądowych, zabudowanych na szynie TH głównej tablicy rozdzielczej pompowni próżniowo-tłocznej TKM-Z. Przyłączenie agregatu odbywać się będzie za pośrednictwem gniazda przyłączeniowego 400V/63A, zamontowanego na obudowie tablicy TKM-Z, wtyczki przyłączeniowej i kabla przyłączeniowego agregatu.

Główna tablica rozdzielcza pompowni TKM-Z zawiera rozłącznikowy układ przełączania napięcia zasilającego, wykluczający podanie napięcia z agregatu do sieci Energetyki Zawodowej.

Wszelkie prace przyłączeniowe agregatu prądotwórczego będą wykonywane zgodnie z opracowaną i uzgodnioną z ZE instrukcją współpracy agregatu z układem zasilania głównej tablicy rozdzielczej przepompowni TKM-Z.

2.6. Ochrona przepięciowa

Jako ochronę przepięciową przewiduje się zastosowanie ochronnika przepięciowego, typu DEHN VENTIL dla sieci TT o zintegrowanej klasie ochrony B+C. Zgodnie z zapisem opracowania branżowego E, PB-W: „Linia kablowa nn zasilająca przepompownię” ochronnik będzie zamontowany w stosownym polu złącza kablowo-pomiarowego ZK 1a+1P na etapie prefabrykacji złącza.

2.7. Układ kompensacji mocy biernej

Ze względu na przeważający indukcyjny charakter obciążeń sieci przewiduje się zainstalowanie baterii kondensatorów statycznych z regulatorem typu VARLOGIC R6 230V/400V Schneider, do załączania poszczególnych stopni pojemności w sposób automatyczny. Dobór baterii kondensatorów przeprowadzono zgodnie z pkt.3. niniejszej dokumentacji i tabelą WYTYCZNE – techniczna część rysunkowa CAD.

Ostatecznie zdecydowano o doborze 3 – y stopniowej baterii kondensatorów o łącznej kompensacji mocy biernej na poziomie \leq 7,50 kVar

2.8. System ochrony przeciwporażeniowej

Podstawowym stopniem ochrony przed dotykiem bezpośrednim jest izolacja stosowanych kabli i przewodów, izolacja obudów tablic elektrycznych i aparatury rozdzielczej oraz izolacja osprzętu elektrycznego.

Obowiązującym systemem ochrony przeciwporażeniowej przed dotykiem pośrednim, dla urządzeń zasilanych w układzie TT jest samoczynne wyłączenie oraz system ochrony dodatkowej przez zastosowanie wyłączników różnicowo-prądowych.

Dlatego należy:

- Na etapie budowy tablic elektrycznych zabudować grupową szynę PE uziemienia odbiorów elektrycznych urządzeń technologii, celem przyłączenia uziomu ochronnego;
- Na etapie budowy tablic elektrycznych zastosować zabezpieczenia ochrony dodatkowej przez zamontowanie wyłączników różnicowo-prądowych o $\Delta I=30\text{mA}$;
- Skuteczność ochrony od porażen należy potwierdzić stosownym protokołem pomiarowym;
- Na etapie budowy instalacji elektrycznej należy wykonać uziemienie ochronne – tak, aby wartość uziomu nie przekraczała $R<30\Omega$. → patrz wytyczne dla uziomu ochronnego – pkt.2.4.;
- Na etapie budowy instalacji elektrycznej w obwodach zasilaczy elektrycznych urządzeń technologicznych pompowni przewidzieć przyłączanie żyły ochronnej o przekroju równym żyłom roboczym. Ochronę stanowi stosownie 3 lub 5 żyła przewodów zasilających;
- Na etapie budowy instalacji elektrycznej wykonać połączenia wszelkich metalowych elementów znajdujących się w - , wchodzących do - i wychodzące z pomieszczenia pompowni z główną szyną uziemiającą GSU uziomu ochronnego z zachowaniem warunku: $R<30\Omega$;
- Wykonanie powyższych prac należy potwierdzić stosownym protokołem badania uziomu. Całość robót związanych z ochroną od porażen wykonać zgodnie z PN-IEC 60364.

2.9. Elektryczne instalacje odbiorcze pompowni

Na etapie realizacji projektu przewiduje się budowę następujących instalacji elektrycznych przepompowni:

2.9.1. Wewnętrzne instalacje oświetlenia

- Obwody oświetleniowe należy wykonać przewodami $YdYpzo1,5\text{mm}^2$ o pojemności żył wg opisu na schemacie ideowym wewnętrznej instalacji elektrycznej;
- Łączniki należy instalować na wysokości 1,5 m od poziomu posadzki;
- Należy stosować osprzęt szczelny $\geq\text{IP44}$;
- W pomieszczeniu przepompowni stosować oprawy jarzeniowe, szczelne $\geq\text{IP44}$, typu OPK-236 x (3 +1Aw);
- W pomieszczeniu łazienki zastosować oprawę żarową, hermetyczną, szczelną, typu ZOP/100;

2.9.2. Wewnętrzne instalacje oświetlenia ewakuacyjnego

- W budynku przepompowni przewiduje się wykonanie oświetlenia ewakuacyjno – kierunkowego do bezpiecznego opuszczenia pomieszczenia przy zaniku napięcia sieci zasilającej;
- Obwód oświetlenia ewakuacyjno – kierunkowego należy wykonać przewodem YdYpžo5x1,5mm²;
- W pomieszczeniu przepompowni zastosować oprawę jarzeniową, szczelną z własnym źródłem zasilania, typu: OPK-236Aw, prod. Farel.

2.9.3. Wewnętrzne instalacje gniazd 220V

- W budynku przepompowni przewiduje się wykonanie ogólnego obwodu gniazda 230V;
- W budynku przepompowni przewiduje się wykonanie łazienkowego obwodu gniazda 230V;
- W budynku przepompowni przewiduje się wykonanie obwodu gniazda 230V;
- Obwody gniazdowe 230V wykonać przewodem YdYpžo 3x1,5mm²;
- Należy stosować osprzęt szczelny \geq IP44;
- Gniazda należy instalować na wysokości 1,4 m od poziomu posadzki;

2.9.4. Wewnętrzne instalacje siłowe

- W budynku przepompowni przewiduje się wykonanie ogólnego obwodu gniazda 400V/16A;
- Obwody gniazdowe 400V wykonać przewodem YdYpžo 5x2,5mm²;
- Należy stosować osprzęt szczelny \geq IP44;
- Gniazda należy instalować na wysokości 1,4 m od poziomu posadzki;
- Do obwodów siłowych przepompowni należy zaliczyć wykonanie następujących zasilaczy:
 - Zasilanie tablicy TST-Z (PLC) – wykonać wiązką LYžo 5x25mm² w rurze osłonowej typu DVK Ø50;
 - Zasilanie pomp próżniowych – wykonać przewodem YdY4x6mm², zgodnie ze schematem ideowym i opisami sterowania i zasilania urządzeń technologii przepompowni;
 - Zasilanie wentylatora wyciągowego przepompowni – wykonać przewodem YdYpžo4x1,5mm², zgodnie ze schematem ideowym i opisami zasilaczy;

2.9.5. Wewnętrzne obwody sterowania

Budowa przepompowni wymaga wykonania następujących obwodów sterowania:

- Obwód sterowania wentylatora wyciągowego – dotyczy termostatycznego pomiaru temp. pomieszczenia przepompowni - wykonać zgodnie ze schematem ideowym zasilania urządzeń przepompowni;
- Obwód sterowania poziomu próżni w sieci– vacuostat i przetwornik podciśnienia sieci - wykonać zgodnie ze schematem ideowym i opisami zasilania urządzeń technologii przepompowni;

- Obwód sterowania (zależnie od opcji) wentylatorów, termostatów i poziomu oleju pomp próżni – wykonać zgodnie ze schematem ideowym i opisami zasilania urządzeń technologii przepompowni;

2.9.6. Zewnętrzne instalacje oświetlenia

- Obwody oświetleniowe należy wykonać przewodami YdYpżo1,5mm² o pojemności żył wg opisu na schemacie ideowym wewnętrznej instalacji elektrycznej;
- Na zewnątrz przepompowni zastosować oprawy halogenowe hermetyczne, szczelne z przekaźnikiem zmierzchowym i detektorem ruchu;

2.9.7. Zewnętrzne instalacje kablowe sterowania i zasilania urządzeń elektrycznych zbiornika pomp tłocznych

Budowa przepompowni wymaga wykonania następujących obwodów sterowania i zasilania:

- Obwód sterowania poziomu ścieków – pływaki zbiornika tłoczego - wykonać kablem YKSY10x1,0mm², zgodnie ze schematem ideowym, opisami sterowania i zasilania urządzeń technologii przepompowni;
- Obwód sterowania pracą pomp tłocznych ścieków – pomiar temperatury pracy uzwojeń pompy – okablowanie wykonać kablem YKSY2x1,0mm², zgodnie ze schematem ideowym i opisami sterowania i zasilania urządzeń technologii przepompowni;
- Obwód zasilania pomp tłocznych ścieków – okablowanie wykonać kablem YKY4x2,5mm², zgodnie ze schematem ideowym i opisami sterowania i zasilania urządzeń technologii przepompowni;

2.10. Uwagi

Całość prac wykonawczych należy realizować zgodnie z aktualnie obowiązującymi wytycznymi technologii, z zasadami dobrej praktyki inżynierskiej w zakresie bezpieczeństwa ludzi, zwierząt i mienia, pozostając w zgodzie z aktualnie obowiązującymi normami branżowymi –E, dyrektywami i normami związanymi, oraz przepisami PB.

3. Obliczenia

Zestawienie mocy:	Moc zainstalowana:	=	44,50	kW
	Moc szczytowa:	=	31,60	kW
	Moc przyłączeniowa:	=	35,00	kW
	Prąd szczytowy:	=	48,07	A
	Minimalna moc wymagana:	=	20,90	kW

Zalicznikowa linia zasilająca - zlz:	YKY 4x25	Id	=	145	A
	długość:	L	=	30	m
	spadek napięcia:	Δu	=	0,423	%

Warunek dopuszczalnego spadku napięcia dla odbiorników mieszanych, typu przemysłowego Δu < 5%: spełniony.

Zgodnie z warunkami przyłączenia:

Zabezpieczenie przedlicznikowe:	S 303 C 63A
---------------------------------	-------------

Zgodnie z normą PN-92/E-05009/41, dla sieci TT, dla urządzeń różnicowoprądowych zwykłych przyłączonych do wspólnego uziomu ochronnego:

Warunek samoczynnego wyłączenia: $R_A \times I_a \leq U_O$; spełniony dla: $R_A \leq 167 \Omega$;
gdzie: $U_O = 25 \text{ V}$;
 $I_a = k \times I_{\Delta n}$;
 $k = 5$;
 $I_{\Delta n} = 30 \text{ mA}$;

Ze względu na zapewnienia dobrej współpracy urządzeń ochronnych przeciwporażeniowych przyjęto, że: $R_A \leq 30 \Omega$;

Kompensacja mocy biernej:	$\cos\Phi_{\text{zainstalowany}}$	=	0,8
	$\text{tg}\Phi_{\text{zainstalowany}}$	=	0,75
	$\text{tg}\Phi_{\text{wymagany}}$	=	0,40
	$\text{tg}\Phi_{\text{kompensowany}}$	=	0,35
Kompensowana moc bierna:		=	7,875 kVar

4. Techniczna część rysunkowa CAD

- 4.1. Plan sytuacyjny posadowienia pompowni próżniowo-tłocznej;
- 4.2. Schemat ideowy zasilania przyłączanego obiektu;
- 4.3.. Schematy ideowe zewnętrznej instalacji elektrycznej przepompowni;
- 4.4. Schematy ideowe wewnętrznej instalacji elektrycznej przepompowni
- 4.5. Schematy ideowe zasilania urządzeń technologii przepompowni;
- 4.6. Schematy ideowe głównej tablicy rozdzielczej przepompowni;
- 4.7. Schematy wykonawcze głównej tablicy rozdzielczej przepompowni;
- 4.8. Listy kablowe głównej tablicy rozdzielczej przepompowni;