

## **SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU BUDOWLANEGO**

<b><u>BRANŻA ELEKTRYCZNA - STRONA TYTUŁOWA</u></b>	<b>1</b>
<b>A. CZĘŚĆ OPISOWA</b>	<b>3</b>
1. PODSTAWA OPRACOWANIA.	3
2. ZAKRES OPRACOWANIA.	3
3. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE.	3
4. ZASILANIE PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW PŚD	3
4.1. Lokalizacje przepompowni ścieków.	3
4.2. Ogólna charakterystyka przepompowni.	3
4.3. Układ zasilania przepompowni.	4
4.4. Sposób wykonania linii kablowej.	4
4.5. Szafka zasilająco-sterownicza przepompowni – wytyczne wykonania.	5
4.6. Wytyczne monitorowania przepompowni w systemie GPRS/SMS.	6
4.7. Zasilanie awaryjne.	7
4.8. Oświetlenie zewnętrzne terenu przepompowni.	8
4.9. Uziemienia.	8
4.10. Ochrona przeciwporażeniowa.	8
4.11. Obliczenia techniczne.	9
5. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW	10
6. UWAGI KOŃCOWE.	10
<b>B. CZĘŚĆ RYSUNKOWA.</b>	
Rys. nr 1. Plan sytuacyjny przepompowni ścieków PŚD	1:500
Rys. nr 2. Zagospodarowanie terenu przepompowni ścieków PŚD	1:50
Rys. nr 3. Schemat zasilania przepompowni ścieków PŚD	-----

## **A.CZĘŚĆ OPISOWA**

### **1. PODSTAWA OPRACOWANIA.**

- techniczne warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej wydane przez ENEA Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Poznań;
- opracowania projektowe branżowe;
- wytyczne opracowań branżowych;
- plan zagospodarowania terenu;
- obowiązujące przepisy i normy;
- zlecenie zamawiającego.

### **2. ZAKRES OPRACOWANIA.**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji elektrycznej zalicznikowej zasilania przepompowni ścieków PŚD przy ul. Parkowej w Śremie w zakresie:

- zasilanie podstawowe szafki zasilająco-sterującej przepompowni;
- oświetlenie zewnętrzne terenu przepompowni;
- instalacja uziemiająca.

### **3. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE.**

Niniejszy projekt opracowany został w oparciu o katalogi producentów aparatów i urządzeń elektrycznych ogólnie dostępnych na terenie RP.

Wszystkie zastosowane aparaty i urządzenia powinny posiadać certyfikaty na znak bezpieczeństwa oraz deklarację zgodności względnie certyfikaty zgodności z PN lub aprobatę techniczną.

Uwaga:

Nie wyklucza się stosowania dowolnych urządzeń i aparatów spełniających założenia projektowe i posiadające parametry techniczne nie gorsze od tych, które podane są w projekcie.

### **4. ZASILANIE PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW PŚD.**

#### **4.1. Lokalizacje przepompowni ścieków.**

Projektowana przepompownia ścieków została zlokalizowana:

L.P.	Oznaczenie	Adres	Działka
1	PŚD	Śrem, ul. Parkowa	43

#### **4.2. Ogólna charakterystyka przepompowni.**

Przepompownia ścieków wykonana będzie jako budowla podziemna prefabrykowana w formie zbiornika w postaci walca podłączona do rurociągu tłocznego. Wewnątrz przepompowni zainstalowany będzie zestaw dwóch pomp ściekowych (podstawowa + rezerwowa) z 3-fazowymi silnikami elektrycznymi oraz układ czujników poziomu ścieków w zbiorniku.

Pompy będą pracowały naprzemiennie (jednoczesna praca pomp dopuszczalna jest jedynie po przekroczeniu alarmowego poziomu ścieków).

Dane elektryczne poszczególnych zestawów pompowych:

- dwie pompy, każda o mocy wejściowej P1:6,3kW (nominalna moc silnika - P2: 5,5kW), napięciu nominalnym 3x380V-415V i prądzie znamionowym 11,2-10,6A;

Zestaw pompowy dostarczany będzie fabrycznie z szafką zasilająco-sterowniczą, kablami zasilającymi oraz sterowniczymi. Kable wyprowadzone będą z szafki sterowniczej przepompowni do komory zbiornika przepompowni. Pomiędzy szafką sterowniczą a zbiornikiem przepompowni kable te układać w rurze ochronnej PCW.

#### **4.3. Układ zasilania przepompowni.**

Przepompownia ścieków zasilana będzie przyłączem wykonanym kablem ziemnym niskiego napięcia typu YKY z istniejącej sieci elektroenergetycznej nn zgodnie z warunkami przyłączenia wydanymi przez ENEA Operator Sp. z o.o.

Miejsce dostarczenia energii elektrycznej (granica eksploatacji) stanowić będą: zaciski prądowe na wyjściu przewodów od zabezpieczenia w złączu w kierunku instalacji odbiorcy.

Lokalizacja złącza kablowego z układem pomiarowo-rozliczeniowym wynika z warunków technicznych przyłączenia i wytycznych lokalizacyjnych z projektu kanalizacji sanitarnej.

#### **Zasilanie przepompowni PŚD**

- Zakres robót do wykonania przez Inwestora:
  - ze złącza kablowo-pomiarowego wyprowadzić linię kablową YKY 4x10 mm<sup>2</sup> w kierunku szafki zasilająco-sterowniczej przepompowni;
  - z szafki zasilająco-sterowniczej przepompowni wyprowadzić kable do zasilania pomp i czujników poziomów w zbiorniku przepompowni oraz linię kablową YKY 3x2,5 mm<sup>2</sup> do zasilania oświetlenia zewnętrznego terenu przepompowni.

Równolegle z kablem nn zasilającym wychodzącym ze złącza kablowo-pomiarowego należy ułożyć bednarkę stalową ocynkowaną, która stanowić będzie uziom dla przewodu ochronnego w projektowanym złączu kablowo-pomiarowym oraz szafce zasilająco-sterowniczej przepompowni. Projektowany uziom należy połączyć z istniejącą siecią uziemień. Przed zasypaniem kabla zasilającego nn należy wykonać niezbędne pomiary zgodnie z aktualną normą. Całą trasę linii kablowej wraz z uziomem pokazano na planie.

#### **4.4. Sposób wykonania linii kablowej.**

Kable układać w ziemi w rurach karbowanych fi 75 mm na głębokości nie mniejszej niż 0,7m licząc od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury.

Końce kabla oznaczyć oznacznikami z trwale naniesionymi cechami kablowymi w odstępach, co 10 m. Oznaczniki powinny zawierać:

- adres linii; nr rozdzielnic i nr obwodu;
- typ kabla, przekrój i napięcie;
- rok ułożenia kabla.

W miejscach kolizji (skrzyżowania, zbliżenia) należy zachować normatywne odległości pionowe i poziome zgonie z normą N SEP-E-004 oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” i innymi obowiązującymi przepisami i normami.

Trasę linii kablowej przed montażem powinien wytyczyć geodeta, który również po zakończeniu prac (lecz przed zasypianiem wykopu) powinien dokonać inwentaryzacji linii i nanieść ją na mapę geodezyjną w skali 1:500.

Równolegle z kablem nn zasilającym należy ułożyć bednarkę stalową ocynkowaną FeZn 30x4 mm, która stanowić będzie uziom. Projektowany uziom należy połączyć o ile to możliwe z istniejącą siecią uziemień.

Przed zasypianiem kabla zasilającego nN należy wykonać niezbędne pomiary potwierdzone protokołem pomiarów zgodnie z aktualnymi normami.

#### **4.5. Szafka zasilająco-sterownicza przepompowni – wytyczne wykonania.**

Dla przepompowni projektuje się zainstalować szafkę zasilająco-sterowniczą dostarczaną razem z przepompownią. Pełna dokumentacja techniczna znajduje się na wyposażeniu szafki zasilająco-sterowniczej i jest dostarczana przez producenta.

##### Szafa zasilająco-sterownicza

Obudowa o stopniu ochrony IP66 i II klasy izolacji wykonana ma być z izolacyjnego i trudnopalnego, termoutwardzalnego kompozytu poliestrowego, zbrojonego włóknem szklanym, o wysokiej odporności na uszkodzenia mechaniczne i na działanie zewnętrznych warunków atmosferycznych. Obudowa ma być wyposażona w podwójne drzwi, przy czym na drzwiach wewnętrznych zamontowany będzie panel operatorski. Szafa sterownicza ma być zamocowana na podstawie montażowej umożliwiającej wyprowadzenie przewodów zasilających i sterowniczych z pompowni do układu sterowania.

Jednostkę sterującą zestawu pompowego stanowi zaawansowany technologicznie sterownik, zawierający oprogramowanie realizujące opisane poniżej funkcje sterujące i diagnostyczne, zintegrowany z prostym w obsłudze panelem sterowania. Panel sterownika będzie wyposażony w podświetlane przyciski funkcyjne oraz graficzny kolorowy wyświetlacz LCD o wymiarach minimum 9cm/14cm. Na wyświetlaczu pokazywany będzie aktualny status obiektu, stan pracy pomp, stan przetworników pomiarowych oraz log awarii bieżących i historycznych z możliwością rejestracji co najmniej 50 rekordów.

Zastosowany sterownik powinien mieć możliwość programowania na poziomie użytkownika zarówno z klawiatury sterownika jak i bezpłatnym programem narzędziowym.

##### Minimalna konfiguracja sterownika przepompowni musi zapewniać:

- sterowanie pracą pomp w oparciu o sondę hydrostatyczną;
- w przypadku uszkodzenia lub zdemontowania sondy hydrostatycznej, sterowanie pompami ma się odbywać, w trybie pracy awaryjnej, poprzez określoną ilość wyłączników pływakowych (min. 2, max. 5);
- załączanie / wyłączanie pomp zgodnie z zaprogramowanymi progami poziomu;
- realizowanie opóźnień czasowych przy załączeniu/wyłączeniu pomp;
- zliczanie godzin pracy każdej pompy;
- praca naprzemienna pomp z automatycznym zastępowaniem pompy uszkodzonej przez pompę sprawną;
- generowanie alarmów i ostrzeżeń oraz tworzenie zaawansowanych zestawień alarmów ze stemplami czasowymi;
- kontrola stanu zabezpieczeń wewnętrznych pomp;
- kontrola stanu zabezpieczeń zwarciovych i przeciążeniowych silników pomp;
- sterowanie pomp soft-start" powyżej 5 kW;

- porty komunikacyjne (Usb, Ethernet, RS485);
- VNC serwer przez dostępny przez port Ethernet;
- komunikacja i transmisja danych w systemie SMS.

Wyposażenie szafy zasilająco-sterowniczej pomp stanowią ponadto elementy elektryczne, układy zabezpieczające i wykonawcze takie jak:

- rozłącznik główny napięcia zasilania z pokrętką umieszczonym na drzwiach wewnętrznych;
- wyłączniki różnicowoprądowe wszystkich obwodów elektrycznych szafy;
- podświetlane przełączniki sterowania ręcznego umieszczone na drzwiach wewnętrznych, umożliwiające załączenie pomp w trybie pracy ręcznej oraz kontrolowane pompowanie ścieków poniżej zabezpieczenia przed suchobiegiem;
- zewnętrzny, świetlny, migowy sygnalizator stanu alarmowego;
- oświetlenie wewnętrzne szafki;
- gniazdo remontowe 400V i 230V;
- ochronę przeciwprzepięciową co najmniej klasy B+C;
- gniazdo do podłączenia agregatu prądotwórczego;
- przełącznik rodzaju zasilania (agregat – 0 – sieć);
- zestaw antykondensacyjny złożony z grzałki o mocy 30W i termostatu z nastawianym progiem zadziałania;
- zabezpieczenie obwodu zasilającego oprawę oświetlenia terenu przepompowni;
- rozruch pomp: układ typu: styczniki zapewniające rozruch bezpośredni dla mocy pomp do 5kW, układy rozruchu „soft-start” dla pomp powyżej 5kW.

Szafa sterownicza wyposażona ma być w wentylowany podest umożliwiający jej umocowanie na betonowym stopie pompowni oraz zapewniający wygodne wprowadzenie do niej kabli obiektowych. Opcjonalnie szafa może być wyposażona w fundament prefabrykowany, który może być zakopany w ziemi.

#### **4.6. Wytyczne monitorowania przepompowni w systemie GPRS/SMS.**

Wymagane przekazy danych w systemie GPRS/SMS stanów awaryjnych przepompowni:

- praca pomp;
- poziom ścieków w zbiorniku (na podstawie stanu sondy ultradźwiękowej);
- maksymalny awaryjny poziom ścieków (na podstawie stanu dodatkowej sondy pływakowej);
- stan zasilania;
- włamanie do szafki sterowniczej i wjazdu przepompowni;
- zadziałanie zabezpieczenia termicznego (awaria pompy);
- zdalne załączenie i wyłączenie pomp;
- ustawienie poziomów załączenia i wyłączenia pomp;
- aktywacji i dezaktywacji powiadomień.

Układ sterowania – opis ogólny.

Wykorzystanie telefonów komórkowych do przesyłania danych jest najkorzystniejszym i najbardziej ekonomicznym rozwiązaniem nie wymagającym przydziału częstotliwości radiowej i związanych z tym kosztownych opracowań oraz opłat za przydział pasma radiowego.



Układ sterowania, automatyki i monitoringu może być realizowany za pomocą dowolnego sterownika + modem GPRS/SMS Modbus RTU.

Sterownik umożliwia realizację nowoczesnych, bezprzewodowych systemów nadzoru, monitoringu, pomiarów, diagnostyki i sterowania z wykorzystaniem technologii transmisji pakietowej GPRS. Istotną cechą sterownika jest możliwość transmisji danych nie tylko przez odpytywanie, ale także zdarzeniowo (np. przy zmianie stanu wejścia/wyjścia binarnego lub istotnej zmianie na wejściu analogowym). Sterownik posiada także rejestrator zdarzeń o rozdzielczości 100 ms (funkcjonalność RTU).

Wykorzystanie sterownika zwalnia użytkownika z konieczności posiadania wiedzy na temat transmisji GPRS, komend sterujących AT, zasad negocjacji przy otwieraniu sesji, metod weryfikacji jej aktywności i przywracania sesji zerwanych, ochrony dostępu z poziomu sieci, zapewnienia integralności danych, sprawdzania poprawności dostarczenia ramek.

Dane są transmitowane przez GPRS zgodnie z regułami określonymi przez użytkownika:

- jako odpowiedź na zapytanie;
- samodzielnie w określonych momentach czasu;
- samodzielnie w wyniku zaistnienia określonego zdarzenia (alarm, zmiana stanu, znacząca zmiana wartości analogowej, spełnione wyrażenie logiczne itp.).

Dzięki transmisji zdarzeniowej możliwe jest tworzenie dowolnie dużych i dowolnie odległych systemów bezprzewodowych o dużej rozdzielczości czasowej i krótkim czasie reakcji (2-3 sekundy) z zachowaniem bardzo oszczędnej transmisji GPRS.

Za pomocą układu przesyłania wiadomości alarmowych istnieje również możliwość przesyłania sygnałów informujących o awariach bardziej szczegółowych (np. zanik napięcia, włamanie do szafki, awaria pompy itp.). Nadajnik mikroprocesorowy urządzenia nadawczego będzie przekazywał krótkie informacje tekstowe o zaistniałych zdarzeniach. Informacje przekazywane będą do telefonów komórkowych osób odpowiedzialnych za stan sieci kanalizacyjnej i do centralnej dyspozytorni oczyszczalni ścieków na komputer monitorujący pracę całego układu kanalizacyjnego. Treść przesyłanych wiadomości oraz ilość kontrolowanych sygnałów jak również osoby, do których ma być dostarczona informacja zostaną wskazane na etapie montażu przez Inwestora. Osoba odpowiedzialna za konserwację sieci i pompowni będzie miała wiadomość bez względu na to gdzie się znajduje (warunek posiadania telefonu). W przypadku braku telefonu – czyli braku potwierdzenia odebrania alarmu-informacji będzie wysyłana do innych uprawnionych osób do momentu aż jedna z osób uprawnionych potwierdzi przyjęcie alarmu-informacji. Oprogramowanie układu monitorowania dostarczy producent systemu.

#### Zabezpieczenie układu sterowania i monitorowania w przypadku braku napięcia zasilania.

Układ sterowania i monitorowania powinien posiadać zabezpieczenie zasilania w przypadku braku napięcia zasilania podstawowego. Układ podtrzymania napięcia powinien być tak dobrany, aby istniała możliwość natychmiastowego przesłania informacji o zaistniałej sytuacji awaryjnej w przepompowni.

#### **4.7. Zasilanie awaryjne.**

W przypadku długotrwałego zaniku napięcia w sieci energetyki istnieje możliwość zasilania przepompowni z przenośnego agregatu prądotwórczego.

#### **4.8. Oświetlenie zewnętrzne terenu przepompowni**

Dla potrzeb oświetlenia terenu przepompowni projektuje się oświetlenie zewnętrzne wykonane na bazie słupa oświetleniowego o wysokości do 6m wraz z oprawami LED 30W.

Projektuje się średnie natężenie oświetlenia na poziomie 10 lx.

Załączenie i wyłączenie oświetlenia odbywać się będzie za pośrednictwem czujnika ruchu zlokalizowanego bezpośrednio na słupie oświetleniowym.

Oświetlenie zewnętrzne terenu przepompowni zasilane będzie linią kablową typu YKY 3x2,5 mm<sup>2</sup> z szafki zasilająco-sterowniczej przepompowni, w której zainstalowany będzie zabezpieczenie obwodu zasilania oświetlenia.

Kabel układać w ziemi w rurach karbowanych  $\phi 50$  mm na głębokości nie mniejszej niż 0,7m licząc od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury.

W miejscach kolizji (skrzyżowania, zbliżenia) należy zachować normatywne odległości pionowe i poziome zgonie z normą N SEP-E-004 oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” i innymi obowiązującymi przepisami i normami.

Trasę linii kablowej przed montażem powinien wytyczyć geodeta, który również po zakończeniu prac (lecz przed zasypaniem wykopu) powinien dokonać inwentaryzacji linii i nanieść ją na mapę geodezyjną w skali 1:500.

#### **4.9. Uziemienia**

Uziemieniu podlega szyna ochronna PE w projektowanych urządzeniach rozdzielczych i sterowniczych przepompowni oraz wszystkie przewody PE w instalacjach wewnętrznych. Uziemienie stanowić będzie bednarka stalowa ocynkowana FeZn 30x4 mm ułożona w ziemi równolegle z kablem zasilającym.

Z uziomem połączyć:

- szynę PE szafki zasilająco-sterowniczej przepompowni;
- słup oświetleniowy.

Po wykonaniu uziomu należy przeprowadzić pomiary potwierdzone protokołem pomiarowym

Projektowany uziom należy połączyć o ile to możliwe z istniejącą siecią uziemień. Połączenia spawane bednarki w ziemi zabezpieczyć antykorozyjne.

Wymagana rezystancja uziemienia:

- dla złączy kablowych  $R \leq 30 \Omega$ ;
- dla ochrony przepięciowej  $R \leq 10 \Omega$ .

W przypadku nie osiągnięcia wymaganej rezystancji, uziom poziomy należy uzupełnić uziomami pionowymi o gł. nie mniejszej niż 3 m.

#### **4.10. Ochrona przeciwporażeniowa**

We wszystkich obwodach ochronę przeciwporażeniową zrealizowano przez:

- a) ochronę podstawową przed dotykiem bezpośrednim przez izolowanie części czynnych, oraz zachowanie normatywnych odstępów izolacyjnych;
- b) ochronę dodatkową przez zastosowanie szybkiego wyłączenia zasilania przez wyłączniki instalacyjne i wyłączniki ochronne różnicowo-prądowe w układzie sieci TN-S.

Dodatkowo zastosowano obudowy złącza kablowo-pomiarowego oraz szafki sterowniczej w II klasie ochronności izolacji.

Całość instalacji zaprojektowano w układzie sieci TN-S stosując przewody:

- 5-żyłowe w instalacjach 3-fazowych
- 3-żyłowe w instalacjach 1-fazowych.

Wydzielona żyła ochronna PE przewodu musi posiadać izolację w pasy żółte i zielone. W celu zapewnienia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej wszystkie części przewodzące dostępne:

- metalowe obudowy;
- zaciski ochronne opraw oświetleniowych;
- zaciski ochronne innych urządzeń elektrycznych

należy bezwzględnie połączyć z żyłą ochronną PE przewodów zasilających te urządzenia. Drugostronnie żyła PE musi być skutecznie połączona z zaciskiem PE rozdzielnic, z których te przewody są wyprowadzone.

Ponadto jako ochronę dodatkową w rozdzielniczy zasilająco-sterowniczej przepompowni przewidziano zainstalowanie wyłączników różnicowo-prądowym o czułości 30mA.

Ochronę od porażień zaprojektowano zgodnie z PN-IEC 60364-4-41 i PN-IEC 60364-7-701.

Ochrona przeciwprzepięciowa przed indukowanymi przepięciami pochodzącymi od wyładowań atmosferycznych oraz od czynności łączeniowych w sieci elektroenergetycznej będzie realizowana za pomocą ochronnika przeciwprzepięciowego klasy B+C zamontowanego w szafce zasilająco-sterowniczej przepompowni.

#### **4.11. Obliczenia techniczne**

W przepompowni standardowo pompy pracują przemiennie według ustalonego harmonogramu. Przy przekroczeniu stanu alarmowego poziomu ścieków obie pompy pracują równocześnie.

Moc wynikająca z warunków przyłączenia do sieci danej przepompowni jest dla przypadku pracy dwóch pomp jednocześnie.

Wyniki obliczeń technicznych doboru przewodów, spadku napięcia oraz koordynacji zabezpieczeń.

Poniższe obliczenia wykonano na podstawie warunków przyłączenia do sieci elektroenergetycznej poszczególnych przepompowni.

Kable zasilające pomiędzy złączem kablowym a szafką sterowniczą dobrano do zabezpieczenia głównego w złączu kablowym.

Wyniki obliczeń technicznych doboru kabli, spadku napięcia oraz koordynacji zabezpieczeń																	
Lp.	LINIA		OBciążENIE				Zabezpieczenie		PRZEWÓD LUB KABEL					$I_b \leq I_n \leq I_z$		$I_2 \leq 1,45 \times I_z$	$\Delta U\%$
			P	U	$\cos \varphi$	$I_b$	Typ	$I_n$	Typ	Przek.	$I_z$	L					
	Trasa od - do		kW	V	-	A		A		mm <sup>2</sup>	A	m	A		A	%	
PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW PŚD																	
1	ZKP	Szafka sterownicza	20	400	0,93	31	C32/3P	32	YKY 4x	10	52	15	31	< 32	< 52	46 < 75	0,35
*Obciążalność długotrwała przewodów wg: PN-IEC 60364-5-523; 2001																	



**5. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW**

<b>L.P.</b>	<b>Element – opis</b>	<b>Jedn.</b>	<b>Ilość</b>
	<b>Przepompownia PŚD</b>		
1	Kabel YKY 4x10 mm <sup>2</sup>	m	15
2	Kabel YKY 3x2,5 mm <sup>2</sup>	m	8
3	Rura osłonowa karbowana PCW fi75	m	13
4	Rura osłonowa karbowana PCW fi50	m	7
5	Bednarka ocynkowana FeZn 30x4 mm	m	18
6	Słup ocynkowany h=6m na fundamencie betonowym	kpl.	1
7	Oprawa drogowa LED 30W IP66	szt.	1
8	Czujnik ruchu	szt.	1

**6. UWAGI KOŃCOWE.**

- a) Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, a zwłaszcza: Przepisami Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych wydanie V uaktualnione stan prawny na 05.05.1997r. oraz Warunkami Technicznymi Odbioru Robót Budowlano Montażowych cz. V „Instalacje Elektryczne”;
- b) Ochrona od porażeń musi spełniać wymagania normy PN-IEC 60364-4-41, PN-IEC 60364-7-701;
- c) Po zakończeniu robót instalacja elektryczna musi być przebadana i oddana do eksploatacji zgodnie z wymogami Polskich Norm.
- d) Całość prac powinna wykonać firma lub osoby posiadające stosowne kwalifikacje i uprawnienia tj.:
  - osoby wykonujące prace elektromontażowe: uprawnienia eksploatacji „E” do 1 kV w tym instalacje przeciwwybuchowe;
  - osoby sprawujące kierownictwo i dozór: uprawnienia dozoru „D” do 1kV. Kierownik robót elektrycznych powinien posiadać uprawnienie do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne w tym instalacje przeciwwybuchowe;
  - osoby wykonujące pomiary: uprawnienia pomiarowe eksploatacji „E” z pomiarami do 1KV oraz dozorowe „D” lub tylko „E” z pomiarami i w tym przypadku protokoły pomiarowe podpisuje również osoba z uprawnieniami „D”.