

**Program funkcjonalno – użytkowy**  
**( w skrócie PF-U )**  
**do Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia**

w postępowaniu o udzielenie zamówienia publicznego prowadzonym w trybie przetargu nieograniczonego na realizację zamówienia publicznego w systemie projektuj i buduj zadania pn.

**„PRZEBUDOWA ( ADAPTACJA ) KOMÓR  
ZAWOROWYCH SANITARNEJ KANALIZACJI  
PODCIŚNIENIOWEJ NA PRZEPOMPOWNIE ŚCIEKÓW  
SANITARNYCH  
W ULICY OGRODOWEJ - KZ 5 I UL. PIASTOWSKIEJ -  
KZ 18 W ZIELONCE”**

Adres obiektu: Zielonka, ul. Ogrodowa i ul. Piastowska

Nazwa Zamawiającego: Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Zielonce Sp. z o.o. ul. Literacka 20, 05-220 Zielonka

Opracował: Sławomir Kwiatkowski

Spis zawartości:

- I. Część opisowa.
- II. Część informacyjna.

Data: Zielonka dnia 07.07.2016 r.

# **A. Część opisowa**

## **I. Opis ogólny przedmiotu zamówienia**

1. Projektowane przepompownie ścieków zlokalizowane będą w miejscu istniejących komór zaworowych, stanowiących obiekty kanalizacji sanitarnej, podciśnieniowej. Projekt i wykonawstwo obu przepompowni obejmuje przebudowę - adaptację istniejących komór zaworowych KZ-5 i KZ-18 polegającą na wyposażeniu komór w pompy wraz z niezbędnym oprzyrządowaniem i armaturą.
  
2. Zakres zamówienia dotyczy:
  - 2.1. Opracowania dokumentacji projektowej. W ramach opracowania dokumentacji projektowej należy:
  - 2.2. pozyskać aktualną mapę sytuacyjno – wysokościową dla celów projektowych,
  - 2.3. Pozyskać niezbędne opinie, uzgodnienia i oświadczenia,
  - 2.4. opracować projekt budowlany WLZ – wewnętrznej linii energetycznej zasilającej przepompownię w energię elektryczną,
  - 2.5. opracować specyfikację techniczną wykonania i odbioru robót,
  - 2.6. opracować przedmiar robót – 2 egz.,
  - 2.7. opracować specyfikację techniczną wykonania i odbioru robót – 2 egz.,
  - 2.8. opracować informację dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia – zamieszczoną w projekcie,
  - 2.9. opracować kosztorys inwestorski – 1 egz.,
  - 2.10. uzyskać ostateczną decyzję o pozwoleniu na budowę lub braku sprzeciwu przy zgłoszeniu robót w Starostwie Powiatu Wołomińskiego.
  
3. Dokumentacja projektowa powinna zostać opracowana na wysokim poziomie technicznym pod kątem zastosowanych rozwiązań funkcjonalno – użytkowych oraz dobrej, jakości i trwałości zastosowanych materiałów, urządzeń i technologii z uwzględnieniem:
  - formalno – prawnych i technicznych warunków do projektu wydanych przez Zamawiającego, norm technicznych oraz norm i przepisów prawnych,
  - posiadanej przez Zamawiającego inwentaryzacji kanalizacji sanitarnej,
  - aktualnych warunków pracy, przewidywanej rozbudowy sieci kanalizacji sanitarnej i możliwej zamiany pozostałych komór zbiorczych na terenie Zielonki w obszarze ulic: Mareckiej, Letniej, Piłsudskiego, Ogrodowej, Piastowskiej i Inżynierskiej w Zielonce.
  
4. Tren, na którym usytuowane są komory podciśnieniowe KZ zlokalizowany jest przy drodze gminnej – ul. Ogrodowej i ul. Piastowskiej. W obrębie ulic występuje budownictwo mieszkaniowe jednorodzinne i usługi.

5. Na terenie nie występują formy ochrony konserwatorskiej ii formy ochrony przyrody.
6. Pompownia KZ 5 zlokalizowana będzie przy skrzyżowaniu ulic Ogrodowej i ul. Polnej w Zielonce na dz. nr ew. 57 i 56/2 obr. 4 – 90 – 07, w pasie drogi gminnej w konstrukcji jezdni w miejscu istniejącej komory podciśnieniowej. Przewody kanalizacji grawitacyjnej oraz tłocznej w obrębie planowanej pompowni KZ – 5 nie podlegają wymianie.
7. Pompownia KZ 18 zlokalizowana będzie w ul. Piastowskiej w Zielonce ( dz. nr ew. 5/4 obr. 5-00-01 i dz. nr ew. 87 obr. 4 -90-05 ) w pasie drogi gminnej, w konstrukcji jezdni drogi w miejscu istniejącej komory zaworowej kanalizacji ciśnieniowej. Przewody kanalizacji grawitacyjnej i tłocznej w obrębie planowanej pompowni KZ-18 nie podlegają wymianie.
8. Podstawą do ustalenia parametrów technicznych, oprócz średnicy istniejących komór zaworowych (  $\varnothing$  1400 mm) jest bilans ścieków w zlewni każdej z komór zaworowych. Zakres poszczególnych zlewni obrazuje złączony do PFU Fragment z inwentaryzacji kanalizacji sanitarnej w mieście Zielonka z możliwością określenia przynależnych do komór zaworowych zlewni złączono do PFU.
9. Adaptacja komór zbiorczych polegać będzie na instalacji w poszczególnych pompowniach odpowiednio dobranych agregatów pompowych. Każda z pompowni powinna zostać wyposażona w dwie pompy przewidziane do pracy naprzemiennej z odpowiednią orurowaniem i armaturą. Orurowanie pompowni ze stali nierdziennej. Wymianie podlegają płyty nadstudzienne komór zaworowych z płyty z włączami  $\varnothing$  600 mm na  $\varnothing$  800 mm, najjezdnyimi, 40 T.
10. W przypadku braku pojemności czynnej istniejącej komory KZ – 5 lub KZ 18 ( właściwej głębokości komory koniecznej do regulacji poziomów załączania pomp, nie mniej niż 1,30 m ), konieczna będzie wymiana komory.

## **II. Opis wymagań w stosunku do przedmiotu zamówienia.**

### **1. Komora przepompowni.**

Obudową projektowanych pompowni będą istniejące komory zaworowe w postaci żelbetowych zbiorników cylindrycznych o średnicy  $D_n = 1400$  mm. Adaptacja komór na pompownię polegać będzie na instalacji w zbiornikach komór, odpowiednio dobranych agregatów pompowych. Każda z pompowni wyposażona powinna być w dwie pompy przewidziane do pracy naprzemiennej z odpowiednim orurowaniem i armaturą. Orurowanie pompowni należy wykonać ze stali kwasoodpornej. Wymianie w komorze zaworowej podlegają płyty stropowe istniejących komór z włączami  $\varnothing$  600 mm na płyty żelbetowe  $D_n 1800$  mm z włączami 800 mm. W ścianie żelbetowej komory należy wykonać otwór  $D_n 130$  mm z przejściem szczelnym na rurę wentylacji wywiewnej PCV  $\varnothing 110$  mm.

Wywietrznik 110 mm należy zlokalizować przy granicy przyległej działki na wysokość - 0,6 m nad terenem. Nawierzchnię nad płytą stropową należy wykonać z kostki betonowej gr. 8,0 cm na podsypce cementowo-piaskowej gr. 5,0 cm.

## **2. Armatura pompowni.**

Z uwagi na ograniczoną wysokość poszczególnych komór armaturę odcinająco-zwrotną na rurociągach tłocznych należy zaprojektować w postaci zaworu zwrotnego kolankowego zespolonego z zasuwą odcinającą. Zasuwę należy wyposażyć w napędy elektryczne, które będą stale otwarte, a zamykać się będą w przypadku obniżenia się zwierciadła ścieków w przepompowni do stanu alarmowego (tj. zagrażającemu pracy pomp z suchobiegiem).

Na wylocie przewodu kanalizacji grawitacyjnej Dn 200 mm należy przewidzieć zasuwę wraz z zestawem napędowym do mocowania w zbiorniku okrągłym Dn 1400. Należy przewidzieć sygnalizowanie poziomu ścieków w komorach przepompowni sondą hydrostatyczną oraz montaż dwóch pływaków dla sygnalizacji poziomu maksimum i minimum w przypadku awarii sondy hydrostatycznej.

## **3. Wydajność pompowni i dobór pomp.**

Podstawa obliczeniowa projektowanego układu pompowo-tłoczno-ściekowego stanowić powinien bilans ilości ścieków dla poszczególnych zlewni projektowanych pompowni przy założeniach:

- minimalnej prędkości przepływu ścieków w istniejących przewodach tłocznych - 0,7 m/sek.,
- docelowego przejścia kanalizacji podciśnieniowej na kanalizację ciśnieniową z zastąpieniem pozostałych komór zaworowych pompowniami ścieków.

## **4. Charakterystyka materiałowo-techniczna pomp.**

- Wirnik pompy powinny być typu otwartego Vortex o dużym stałym przekroju i swobodnym przelocie;
- korpus pompy powinien być wykonany z żeliwa i zabezpieczony trwałą farbą epoksydową, odporną na oddziaływanie ścieków;
- Średnica króćca tłoczno-ściekowego pompy ma być nie mniejsza niż 80 mm;
- Wał pompy i silnika powinien stanowić jedną całość i ma być wykonany ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4021 (AISI 420). Konstrukcja wału musi zapewnić przeniesienie maksymalnego momentu obrotowego zarówno podczas rozruchu jak i w całym zakresie pracy pompy. Maksymalne ugięcie wału w miejscu dolnego uszczelnienia, ustalone w punkcie pracy o wydajności stanowiącej 50% wydajności dla punktu maksymalnej sprawności, nie może przekroczyć 0.05 mm. W stanie przy zamkniętej zasuwie, minimalny współczynnik bezpieczeństwa dla obciążeń zmęczeniowych wału na całej jego długości powinien wynosić 1,7. Wał powinien

mieć polerowaną powierzchnię i odpowiednio obrabione odcinki wału, na których osadzone są łożyska, uszczelnienia i wirnik;

- Komora silnika w całości wypełniona olejem, pompa niewymagająca zewnętrznego układu chłodzenia do pracy na sucho;
- Komora olejowa wypełniona białym olejem mineralnym, bezpiecznym dla środowiska. W komorze olejowej powinien być zamontowany konduktometryczny czujnik zawilgocenia informujący o nieprawidłowym działaniu uszczelnienia mechanicznego i stanowiący zabezpieczenie przed uszkodzeniem pompy;
- Aby ograniczyć ryzyko migracji wilgoci do komory silnika, musi być uszczelniona pojedynczo każda żyła przewodu między komorą zaciskową a komorą silnika;
- Wał pompy musi być podparty w trwale nasmarowanych łożyskach. W górnym łożyskowaniu powinny być zastosowane jednorzędowe łożyska walcowe a dolne łożyskowanie powinny stanowić dwa jednorzędowe łożyska skośne o wzmocnionej budowie. łożyska muszą być odpowiedniego rozmiaru i właściwie rozmieszczone celem przeniesienia wszelkich promieniowych i osiowych obciążeń a także celem zminimalizowania wartości ugięcia wału. Obliczeniowa trwałość łożysk, wyznaczona dla wydajności stanowiącej 50% wydajności dla punktu maksymalnej sprawności, powinna być nie mniejsza niż 50.000 godzin;
- Silnik pompy musi charakteryzować się współczynnikiem dopuszczalnego przeciążenia mocą (zdefiniowany wg przepisów NEMA 1) o wartości nie mniejszej niż 1.3;
- Sprawność silnika pompy nie może być mniejsza od wartości IE3 Premium zdefiniowanych przez normę IEC 60034-30 i zarazem przewyższać sprawności Effi 1, zdefiniowane przepisami CEMEP;
- Pompa ma być napędzana silnikiem zatapialnym w klasie izolacji H, o stopniu ochrony IP68. Silniki mają być zasilane napięciem 400 V. Maksymalna temperatura silnika nie może przekroczyć wartości określonej dla izolacji klasy H;
- Silniki muszą być przystosowane do współpracy z przetwornicą częstotliwości (falownikiem) lub soft-startem;
- Wały pomp mają być wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4021 (AISI 420);
- Pompy muszą być wyposażone w podwójnie uszczelnienie mechaniczne SiC/SiC (węgiel krzemu/węgiel krzemu) od strony medium oraz SiC/C (węgiel krzemu/grafit) od strony silnika. Uszczelnienie pracuje niezależnie od kierunku obrotów silnika i jest odporne na skoki temperatury;
- Silniki muszą być wyposażone w pełny system zabezpieczenia wewnętrznego składający się z następujących układów:
  - Układ sygnalizujący zawilgocenie składający się z czujnika (w postaci elektrody) importującego szczelność komory olejowej. Ze względów bezpieczeństwa elektroda czujnika musi się znajdować przed komorą silnika tak, aby w przypadku awarii uszczelnienia mechanicznego pompa została wyłączona zanim woda dostanie się do komory silnika. Dostawa pompy ma zawierać odpowiedni

przetwornik przekształcający sygnał z czujnika wilgotności i podający go do układu sterowania pracą pompy. Przetwornik czujnika zawilgocenia musi być dostarczony razem z pompą i pochodzić od jednego producenta;

- Układ zabezpieczający przed przegrzaniem silnika, składający się z bimetalowych czujników termicznych umożliwiających odłączenie pompy od zasilania w przypadku przegrzania. Czujniki mają być zainstalowane w każdej fazie uzwojeń silnika;
- Wszelkie elementy złączne pompy mające kontakt z medium mają być wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4401 (AISI 316);
- Korpusy hydrauliczne i korpusy silników muszą być wykonane z żeliwa grubościennego;
- Aby zminimalizować ryzyko zawilgocenia silnika pompy w razie uszkodzenia mechanicznego izolacji kabli, wszystkie kable zasilające i sygnalizacyjne powinny być łączone z pompą za pomocą hermetycznej wtyczki,
- Aby ułatwić wyciąganie pomp muszą być one wyposażone w pałki wyciągowe wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4401 (AISI 316) o wysokości, co najmniej 150 mm
- Pompy muszą być zasprzęgalne na stropach sprzęgających i być opuszczane za pomocą prowadnic rurowych.

## 5. Orurowanie w pompowniach sieciowych:

- Orurowanie pompowni musi być wykonane ze stali nierdzewnej ( o odpowiedniej średnicy ) nie gorszej, niż 1.4301, PN-EN 10088-1. Nie dopuszcza się do użycia innych materiałów;
- Armatura w pompowni musi być wykonana z żeliwa;
- W każdej pompowni musi być zlokalizowana szybkozłacza do płukania kanalizacji;
- Dostawca urządzeń do przepompowni musi przedstawić dla armatury wszelkie atesty i dopuszczenia do stosowania w ściekach sanitarnych;
- Wszelkie elementy narażone na bezpośredni kontakt z cieczami agresywnymi, bądź przebywające w ich bliskości typu: drabina zejściowa, łańcuchy do podnoszenia pomp, główne uchwyty prowadnic, prowadnice pomp, elementy złączeniowe (śruby, nakrętki, podkładki) wykonane ze stali nierdzewnej, nie gorszej, niż 1.40301, PN-EN 10088-1)
- Musi istnieć możliwość wyciągania i opuszczania pomp z poziomu terenu;
- Pompy muszą być opuszczane po prowadnicach rurowych ze stali nierdzewnej;
- Pompy muszą być zasprzęgalne na stopach sprzęgających wykonanych z żeliwa zamontowanych do dna zbiornika. Nie dopuszcza się do użycia innych zasprzęglen pomp;
- Stopy sprzęgające i pompy muszą pochodzić od jednego producenta.

## 6. Prowadnice, rurociągi i armatura

- prowadnice pomp należy wykonać ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN EN 10088-1, rurociągi (piony tłoczne) wewnątrz pompowni należy wykonać ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1;
- jako armaturę zwrotną należy zastosować zawory zwrotne kulowe, kołnierzowe, z kulą gumowaną, pokryte trwałą farbą epoksydową, odporną na działanie ścieków;
- jako armaturę odcinającą należy zastosować zasuwę kołnierzową z klinami miętko uszczelniającymi (gumowanymi), pokryte trwałą farbą epoksydową, odporną na działanie ścieków,
- wszystkie uszczelki dla połączeń kołnierzowych należy wykonać z gumy odpornej na działanie ścieków;
- wszystkie połączenia śrubowe (śruby, nakrętki, podkładki) należy wykonać ze stali kwasoodpornej;
- wszystkie elementy kotwiące konstrukcje nośne i wsporcze do betonu należy wykonać ze stali kwasoodpornej,
- drabinkę należy wykonać ze stali kwasoodpornej.

#### **7. Wymagania dotyczące konstrukcji pompowni:**

- Otwory w ścianach zbiornika muszą być wykonane wiertnicą, jako przejścia szczelne z przejściami szczelnymi łańcuchowymi, uniemożliwiając infiltrację wody gruntowej oraz eksfiltrację ścieków do gruntu;
- Betonowe elementy prefabrykowane muszą być przystosowane do równoczesnego obciążenia zasypką i taborem kołowym o nacisku 60 kN/oś lub 100 kN/oś, zgodnie z PN-85/S-10030. Produkcja, kontrola międzyoperacyjna oraz przekazanie zleceniodawcy odbywa się zgodnie z procedurami PN-EN ISO 9001:2001;
- W ścianach zbiorników przepompowni mogą być osadzone w trakcie betonowania przejścia szczelne innego typu np. kryzy żeliwne lub króćce ze stali kwasoodpornej dla przyłączy kanalizacyjnych. Przejścia mogą być też wklejane w nawierconych otworach w ścianie zbiornika przy użyciu kleju na bazie żywicy epoksydowej;
- Przepompownie będą wyposażone we właz przejezdny żeliwny. Dodatkowo przepompownie będą wentylowane przy pomocy wentylacji grawitacyjnej z kominkiem z PCV 110 mm zlokalizowanej przy ogrodzeniu;
- W celu umożliwienia zejścia do pompowni należy zainstalować drabinkę ze stali kwasoodpornej oraz pomost. Do obsługi pompowni należy wykonać stały pomost ze stali kwasoodpornej;
- Dodatkowo należy zainstalować, demontowalne uchwyty do wychodzenia ze zbiornika pompowni na powierzchnie terenu;
- W zbiorniku pompowni powinny znajdować się belki konstrukcyjne do podwieszenia armatury oraz do podwieszenia przewodów elektrycznych i łańcucha ze stali nierdzewnej do zawiedzenia sygnalizacji.

## 8. Sterowanie, automatyka i monitoring.

Projektowane pompownie powinny być całkowicie zautomatyzowane, bezobsługowe. Sygnalizacja pracy pomp i awarii przesyłana powinna być drogą bezprzewodową do wskazanego przez Zamawiającego punktu. Należy przyjąć, że pompy będą pracować naprzemiennie, co umożliwi równomierne zużycie ich w czasie oraz natychmiastową sygnalizację awarii. Przy pracy naprzemiennnej jedna pompa pracuje, a druga w tym czasie pozostaje w gotowości. W następnym cyklu następuje zmiana kolejności pracy. W przypadku awarii jednej pompy, druga automatycznie przejmuje jej zadanie i praca przepompowni do czasu usunięcia awarii przebiega bez widocznych skutków zewnętrznych. Obie pompy powinny być załączane i wyłączane na tych samych poziomach. Na poziomie wlotu ścieków tj. około 10 cm ponad poziomem wyłączania pomp należy przyjąć poziom sygnalizacji alarmowej. Szafka sterownicza usytuowana powinna być przy granicy dziełek, niedaleko przepompowni. Przewody sterownicze doprowadzane powinny być w rurze osłonowej.

Przepompownie, w przypadku braku zasilania prądem powinny mieć możliwość zasilania z przewoźnego agregatu prądotwórczego, znajdującego się na wyposażeniu Zamawiającego.

Przepompownie należy wyposażyć w szafę sterowniczą dostosowaną do przyszłego systemu monitoringu zapewniająca naprzemienną pracę pomp z następującym wyposażeniem:

- Czujnik poprawnej kolejności i zaniku faz;
- Grzałka z termostatem;
- Wyłącznik różnicowo-prądowy czteropolowy 63A;
- Wyłącznik główny sieć-agregat 60A;
- Gniazdo do podłączenia agregatu 32A/5P w zabudowie tablicowej;
- Gniazdo serwisowe 230V/10A;
- Wyłącznik do zabezpieczenia każdej pompy przed przeciążeniem;
- Stycznik dla każdej pompy;
- Wyłącznik nadmiarowo-prądowy kl. „B”; zasilacz buforowy 24 VDC/1A wraz z układem akumulatorów;
- Przełącznik rodzaju pracy R-O-A;
- Wyłącznik krańcowy otwarcia drzwi sterownicy;
- Awaryjny układ sterowania pracą pomp w oparciu o sygnalizatory pływakowe;
- Układ do spompowania ścieków poniżej poziomu sucho biegu dla pracy ręcznej;
- W szafce sterowniczej należy przewidzieć zamontowanie oświetlenia wewnętrznego szafki;

Szafę wyposażyć w moduł telemetryczny GSM/GPRS dostosowany do istniejącego systemu monitoringu PWiK w Zielonce Sp. z o.o.

Praca pomp sterowana automatycznie – należy przewidzieć naprzemienną pracę pomp. Obie pompy włączane i wyłączane są na tym samym poziomie. Sygnalizacja pracy pomp



oraz awarii przekazywana przy pomocy telefonii komórkowej – GSM z wykorzystaniem modemu przesyłowego.

Poniżej przedstawiono podstawowe funkcje, jakie winno realizować oprogramowanie sterujące pracą przepompowni:

- Naprzemienna praca pomp;
- Pomiar poziomu ścieków w komorze na podstawie sygnału z sondy hydrostatycznej;
- Otwieranie i zamykanie zasuw za pomocą napędu na poziomie zabezpieczenia pomp przed suchobiegiem;
- Pełna transmisja zdarzeniowa zarówno dla sygnałów binarnych na wejściach sterownikach, jak i analogowych;
- Załączenie pomp na podstawie analizy wartości poziomu odczytanego z sondy hydrostatycznej;
- Prawidłowa realizacja algorytmu sterowania pracą pomp po długim zaniku zasilania podstawowego;
- W przypadku pracy 2 pomp jednocześnie załączanie i wyłączanie drugiej pompy następuje z przesunięciem 5 lub 10 sekund;
- Automatyczne załączanie drugiej pompy, jako wspomagającej, (gdy jedna już pracuje) w przypadku napływu ścieków > od wydajności jednej pompy;
- 2 warunki załączenia drugiej pompy, tj. przekroczenie poziomu ALARM lub brak obniżenia się poziomu ścieków poniżej wartości MIN po upływie zadanego czasu, liczonego od momentu załączenia pierwszej pompy;
- Automatyczne przełączenie na drugą pompę w przypadku wystąpienia awarii pompy aktualnie załączonej;
- Informowania o awarii sondy hydrostatycznej z automatycznym przełączeniem na pracę w oparciu o sygnał z czujników pływakowych;
- W przypadku awarii czujników pływakowych możliwości zdalnego (z poziomu stacji dyspozytorskiej) ich odłączenia od wejść sterownika;
- Przełączenie na drugą pompę po upływie zadanego czasu (np. 20 min), w przypadku, gdy napływ równoważy wydajności pompy-wyrównanie czasu pracy pomp;
- Automatyczne załączenie pompy pomimo nieosiągnięcia poziomu MAX po zadanym czasie (typowo 3h) w celu uniknięcia zjawiska zagniwania ścieków w komorze;
- Cykliczne (np., co 9 cykli) załączanie 2 pomp jednocześnie (z zachowaniem 5 lub 10 sekundowego przesunięcia) w celu zwiększenia ciśnienia w rurociągu tłocznym i usunięcia z jego ścianek osadów;
- Możliwość spompowania ścieków do tzw. suchobiegu roboczego, co zadaną ilość cykli pracy pomp;
- Możliwość blokowania jednoczesnej pracy 2 pomp, np., gdy przydzielona przez zakład energetyczny moc jest zbyt mała;
- Możliwość zdalnego (GPRS) lub lokalnego programowania poziomów SUCH, MIN, MAX, ALARM

- Możliwość generowania w przypadku krytycznym braku usługi GPRS komunikatu SMS informującego operatora o sytuacji awaryjnej na monitorowanych przepompowniach;
- Funkcja trybu burzowego ograniczającego maksymalny czas pracy pomp z możliwością ustalenia przerwy pomiędzy kolejnymi cyklami załączeń,
- Należy również zaprojektować zasilanie i sterowanie do napędów zasuw na rurociągach tłocznych z możliwością automatycznego zamknięcia zasuw przez napęd po czasie 30 sek. od momentu wyłączenia pompy. Napędy oprócz automatycznego sterowania powinny mieć również możliwość stresowania ręcznego.

## 9. Przepusty kablowe

Dla prowadzenia kabli pod chodnikami i przy zbliżeniach z innymi urządzeniami podziemnymi należy stosować przepusty z rur PCV, grubościennie z materiałów niepalnych, wytrzymałych na działanie łuku elektrycznego. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-C 89205 lub stalowe bez szwu wg normy PN-H-74219.

### 11. Przewody instalacyjne

Przewody instalacyjne o izolacji poliwinylowej i powłoce poliwinylowej, w izolacji z polietylenu sieciowanego na napięcie znamionowe 450/750 V z żyłami miedzianymi.

### 12. Materiały

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia, o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały i urządzenia powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inspektora Nadzoru.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót elektrycznych są:

- Piasek do układania kabli powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-4
- Folia kalandrowana z uplastycznionego PCW koloru niebieskiego o grubości 0,5 mm gat. I. Folia powinna spełniać wymagania normy BN-68/6353-03
- Rury ochronne zgodne z dyrektywa 73/23EEC „Urządzenia elektryczne niskonapięciowe” LVD i podlegające oznakowaniu znakiem CE z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE), koloru niebieskiego

### 13. Sprzęt i transport

Wykonawca przystępując do prac powinien mieć możliwość korzystania z odpowiedniego sprzętu technicznego i narzędzi gwarantujących sprawne i prawidłowe wykonanie prac w tym samochodzie dostawczego, ciężarowego, spycharko – koparki itp. Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

### 14. Roboty rozbiórkowe, zabezpieczenie i odtworzenie nawierzchni drogi i ogrodzeń

Wszelkie elementy dróg, nawierzchni, ogrodzeń, które w trakcie robót uległy rozbiórce lub uszkodzeniu będą odbudowane. Sposób odbudowy wykonawca uzgodni z Zamawiającym i zarządcą drogi publicznej. Elementy ogrodzeń i zagospodarowania terenu posesji, które uległy rozbiórce lub uszkodzeniu należy odbudować w uzgodnieniu z ich właścicielem. W celu uniknięcia sporów wykonawca sporządzi inwentaryzację stanu istniejącego przed rozpoczęciem robót.

#### **15. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora nadzoru inwestorskiego. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, umową i uprzednimi ustaleniami. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie przeprowadzony z powiadomieniem o tym fakcie Wykonawcy.

## **B. Część informacyjno – użytkowa**

1. Przebudowa - adaptacja istniejących komór zaworowych podciśnieniowych na przepompownie ścieków nie narusza przepisów obowiązującego, miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Gminy Zielonka.
2. Działki, na których planowana jest adaptacja – zamiana podciśnieniowych komór zaworowych na przepompownie ścieków sanitarnych są drogami publicznymi i Zamawiający uzyska prawo dysponowania działkami ewidencyjnymi do wykonania robót objętych przedmiotem zamówienia, a przewidziane do przebudowy ( adaptacji) komory zaworowe kanalizacji podciśnieniowej stanowią własność Zamawiającego.
3. Załącznikami do PF-U są:
  - kopia mapy zasadniczej z usytuowaniem komór zaworowych,
  - warunki przyłączeniowe Zakładu Energetycznego,
  - mapy z inwentaryzacji kanalizacji sanitarnej na terenie m. Zielonki,
  - wypisy z rejestru gruntów,
  - warunki formalne – techniczne do przebudowy komór zaworowych na przepompownie ścieków,

4. Do wykonania projektu nie będą wymagane: badania geotechniczne, opinia geotechniczna, inwentaryzacja ziemi, opinie i ekspertyzy z zakresu ochrony środowiska, opinie konserwatorskie.
5. Czasowa organizacja ruchu na okres prowadzenia robót - przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru do zatwierdzenia, uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem, projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być na bieżąco aktualizowany przez Wykonawcę. Każda zmiana, w stosunku do zatwierdzonego projektu organizacji ruchu, wymaga każdorazowo ponownego zatwierdzenia projektu. W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

## 6. Certyfikacje i deklaracje

Do wykonania robót należy użyć wyłącznie materiałów, które posiadają:

- Certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryterium 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,
- Materiały i produkty dostarczone do wykonywania robót powinny posiadać dokumenty, określające w sposób jednoznaczny ich cechy. Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę. Jakikolwiek materiał, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

### **Dokumenty budowy**

#### **a. Dziennik budowy**

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy. Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót

stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy. Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio pod drugim, bez przerw. Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora nadzoru. Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy i przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej;
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót;
- Przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach;
- uwagi i polecenia Inspektora nadzoru,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu;
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ubiegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót;
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy;
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarów) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót;
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót;
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał;
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem kto je przeprowadzał;
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

- b. Dokumentacja projektowa i przetargowa
- c. Protokoły przekazania terenu budowy,
- d. Protokoły z narad i ustaleń,
- e. Korespondencje na budowie,
- f. Protokoły odbioru robót zanikowych.

## **7. Przechowanie dokumentów budowy**

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora nadzoru i przedstawione do wglądu na życzenie Zamawiającego.

## **8. Dokumentacja powykonawcza**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy;
- szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ewentualnie uzupełniające lub zmienne);
- ustalenia technologiczne;
- dzienniki budowy i księgi obmiarów (oryginały);
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów,
- rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń;
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu;
- kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

## **9. Odbiór ostateczny**

- Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.
- Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznymi powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera.
- Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w pkt. 8.
- Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów oraz ocenie wizualnej i zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i umową.

## **10. Podstawa płatności:**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności:

- Podstawą płatności jest wynagrodzenie umowne,
- Warunki zapłaty za wykonanie robót zawarte są we wzorze umowy.

## 11. Oględziny, próby i pomiary kontrolne urządzeń

### Dotyczące wszystkich rodzajów urządzeń

skontrolowanie stanu izolacji aparatury, urządzeń, połączeń elektrycznych oraz dokonanie pomiarów elektrycznych gwarantujących sprawne i bezpiecznie funkcjonowanie przepompowni wraz z osprzętem elektrycznym w tym::

- Badanie ruchowe aparatów,
- pomiary rezystencji izolacji kabli NN,
- pomiary rezystancji uziemienia złącz kablowych
- pomiary prawidłowości zadziałania wyłącznika różnicowo – prądowego.

Wyniki i próby należy uznać za dodatnie, jeżeli w czasie próby nie stwierdzono uszkodzeń izolacji stałej, przeskoków iskrowych w powietrzu, prawidłowości działania urządzeń ochronnych itp.

Badanie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej - skuteczność ochrony przeciwporażeniowej należy sprawdzić zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-41:2000

### Linie kablowe

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokość zakopania kabla z tolerancją  $\pm 5$  cm;
- grubość podsypki piaskowej na i pod kablami z tolerancją  $\pm 1$  cm
- odległość folii ochronnej od kabla z tolerancją  $\pm 5$  cm;
- rezystencji izolacji i ciągłości żył kabla.

Pomiary należy wykonać, co 10,0 m budowlanej linii kablowej za wyjątkiem pomiarów rezystencji i ciągłości żył kabla, które należy wykonać dla każdego odcinka kabla. Ponadto należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu nad kablem.

### Sprawdzenie zgodności z dokumentacją oraz poprawności montażu

Ułożenie kabla i jego oznakowanie powinny być zgodne z dokumentacją oraz przepisami i udokumentowane protokołem wykonawcy.

- Sprawdzenie prawidłowości połączeń i przebiegu tras przewodów ochronnych  
Sprawdzić mocowanie przewodów ochronnych; prawidłowość oznakowania barwnego żył przewodów ochronnych.
- Sprawdzenie zgodności, faz i ciągłości żył

Sprawdzić brak przerw w żyłach oraz właściwie i zgodne oznaczenia faz na obu końcach kabla. Sprawdzenie należy wykonać napięciem nie większym niż 24 V

- **Pomiary rezystencji izolacji linii nn.**

Pomiary rezystencji izolacji kablowych wewnętrznych linii zasilających nn. można wykonać bez odłączania od zacisków rozdzielnic. W przypadku nie uzyskania wymaganej rezystencji, kabel należy odłączyć i powtórzyć pomiar.

## **12. Przepisy prawa i normy prawne niezbędne do zaprojektowania i wykonania robót objętych przedmiotem zamówienia:**

### **Ustawy**

- ✓ ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (jednolity tekst Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zm.).
- ✓ ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych (Dz. U. Nr 19, poz. 177).
- ✓ ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. – o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881).
- ✓ ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. – o ochronie przeciwpożarowej (jednolity tekst Dz. U. z 2002 r. Nr 147, poz. 1229).
- ✓ ustawa z dnia 21 grudnia 2004 r. – o dozorcze technicznym (Dz. U. Nr 122, poz. 1321 z późn. zm.).
- ✓ ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627 z późn. zm.).
- ✓
- ✓ ustawa z dnia 21 marca 1985 r. – o drogach publicznych (jednolity tekst Dz. U. z 2004 r. Nr 204, poz. 2086).
- ✓ ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. – o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz. U. Nr 72, poz. 747).
- ✓ USTAWA – Prawo Energetyczne. Dz. Ustaw nr 54, poz. 348 z dnia 10.11.2000r. wraz późniejszymi zmianami.
- ✓ Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. – o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2004 r nr 92, poz. 881)

### **Rozporządzenia**

- ✓ **rozporządzenie** Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 r. – w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz. U. Nr 38, poz. 455).
- ✓ **rozporządzenie** Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953).



- ✓ **rozporządzenie** Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. – w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE (Dz. U. Nr 209, poz. 1779).
- ✓ **rozporządzenie** Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. – w sprawie określenia polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do wydawania europejskich aprobat technicznych, zakresu i formy aprobat oraz trybu ich udzielania, uchylania lub zmiany (Dz. U. Nr 209, poz. 1780).
- ✓ **rozporządzenie** Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. – w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169, poz. 1650).
- ✓ **rozporządzenie** Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
- ✓ **rozporządzenie** Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. – w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).
- ✓ **rozporządzenie** Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. – w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041).
- ✓ **rozporządzenie** Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 r. – zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zamawiającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 198, poz. 2042).
- ✓ **rozporządzenie** Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. – w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz. 2072).
- ✓ **rozporządzenie** Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 01.10.1993 r. w sprawie bhp w oczyszczalniach ścieków (Dz. U. Nr 96, poz. 438)
- ✓ **rozporządzenie** Ministra Przemysłu z dnia 08.10.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. Nr 81, poz. 92)
- ✓ **rozporządzenie** Ministra Gospodarki w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych. Dz. Ustaw nr 80, poz. 912 z dnia 17.09.1999r.

## **Normy**

Mają zastosowanie wszystkie związane z tym tematem normy polskie (PN) i branżowe (BN), w tym:

- ✓ **PN-EN 1610:2002** Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
- ✓ **PN-EN 752-1: 2000** Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje
- ✓ **PN-EN 752-2: 2000** Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania
- ✓ **PN-EN 1401-1: 1999** Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu

- ✓ **PN-ENV 1401-3:2002 (U)** Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i ściekowej. Nieplastyfikowany polichlorek winylu (PVC-U). Część 3: Zalecenia dotyczące wykonania instalacji
- ✓ **PN-EN 1852-1:1999** Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu (PP) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
- ✓ **PN-EN 1852-1: 1999/A1: 2004** Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu (PP) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu (Zmiana A1)
- ✓ **PN-ENV 1852-2:2003** Systemy przewodów z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Polipropylen (PP) . Część 2: Zalecenia dotyczące oceny zgodności
- ✓ **PN-EN 588-1:2000** Rury włókno-cementowe do kanalizacji. Rury, złącza i kształtki do systemów grawitacyjnych
- ✓ **PN-EN 588-2:2000** Rury włókno-cementowe do kanalizacji. Część 2: Studzienki włączowe i niewłączowe
- ✓ **PN-EN 124:2000** Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego.
- ✓ Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie, jakością
- ✓ **PN-64/H-74086** Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych
- ✓ **PN-B 10729:1999** Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne
- ✓ **PN-B 12037:1998** Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły kanalizacyjne
- ✓ **PN-EN 476:2001** Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej
- ✓ **PN-EN 681-1:2002** Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 1: Guma
- ✓ **PN-EN 681-2:2002** Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających.
- ✓ **PN-83/Z-8200** Ochrona pracy. Maszyny i urządzenia produkcyjne. Ogólne wymagania bezpieczeństwa.
- ✓ **PN-IEC 60364-4-41:2000** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przeciwporażeniowa.
- ✓ **PN-88/E-06705** Maszyny elektryczne wirujące. Stopnie ochrony.
- ✓ **PN-E-08106:1992** Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy.
- ✓ **PN-M-44015:1997** Pompy. Ogólne wymagania i badania.
- ✓ **PN-EN 869:1999** Pompy i agregaty pompowe do cieczy. Wymagania
- ✓ **PN-90/M-44150** Wymagania techniczne dla pomp odśrodkowych. Klasa II.
- ✓ **PN-EN-ISO 9906** Pompy wirowe. Badania odbiorcze parametrów hydraulicznych. Klasa 1 i 2
- ✓ **PN-86/M-44011** Pompy wirowe. Dopuszczalne wartości parametrów akustycznych i metody pomiarów.
- ✓ **PN-IEC 60364-4-41** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
- ✓ **Proforma Sep z dn. 25.10.2001r.** Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- ✓ **PN-EN 60947** Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa

- ✓ **PN-EN 60947-6-1** Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa. Automatyczne urządzenia przełączające
- ✓ **PN-EN 60439** Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe
- ✓ **PN-IEC 60364-6-61** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie odbiorcze.
- ✓ **PN-IEC 04700: 1998** Wytyczne przeprowadzania po montażowych badań.
- **PN-EN 752-2** Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego.

### **Przepisy**

- ✓ Przepisy budowy Urządzeń Elektroenergetycznych, opracowane przez Instytut Energetyki, wg stanu prawnego na dzień 30.11.1996 r.
- ✓ Przepisy Eksploatacji Urządzeń Elektroenergetycznych opracowane przez Instytut Energetyki, wg stanu prawnego na dzień 30.06.1995 r.
- ✓ Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać urządzenia elektryczne niskiego napięcia w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Projekt nowelizacji przepisów. Przepisy Budowy Urządzeń elektrycznych Wydanie IV.