

Dane techniczne pompowni ścieków sanitarnych PS

Obiekt: Grubno gm. Stolno, Kompleks sportowy

Nazwa pompowni	Typ pompowni
PS	Pompownia ścieków sanitarnych

➤ Obliczenia

❖ Obliczenie parametrów hydraulicznych:

Parametry obliczeniowe

- wydatek obliczeniowy pompowni	4,0 /s
- ilość pomp w pompowni	2 szt.
- orurowanie	DN80
- rzędna terenu	77,00
- rzędna wlotu	75,54
- rzędna max na rurociągu tłocznym	78,00
- rurociąg tłoczny	PE100 SDR17 PN10 (90x79,2) L=145,0m
- średnica zbiornika	1200mm
- praca pomp	1+1

Wysokość podnoszenia

$H_p = H_{geo} + H_{strm} + H_{strl}$

H_m – straty miejscowe [m], H_l – straty liniowe [m]

$H_{geo} = 3,3m$

$H_{strm} = 0,2m$

$H_{strl} = 1,7m$

dla DN80 przy $V = 0,8m/s$ i dla PE90 L=145,0m przy $v = 0,82m/s$

Wysokość podnoszenia $H_p = 5,2m$

➤ Pompy

Nazwa pompowni	Q [dm ³ /s]	Ilość pomp	Wysokość Podnoszenia [m]	Producent pomp	Typ pompy	Mocowanie pompy
PS	4,0	2	5,2	Ebara	65DAR51.1VT	Zestaw montażowy (kolano sprzęgające, górny łącznik prowadnic, prowadnice)

Pompy zatapialne (PN-EN 29001:1987, PN-M/44015:1997, PN-ISO 9908:1996, PN-EN 735:1997, PN-E-08106:1992, PN-Z-08200:1983, PN-Z-08202:1984, PN-Z-08052:1980) mogą być zamontowane w zbiorniku przy pomocy żeliwnej stopy sprzęgającej, złącza hakowego lub wolnostojące.

➤ Sterowanie

Nazwa pompowni	Ilość pomp	In [A]	P2 [kW]	U [V]	Typ sterowania
PS	2	4,2	1,1	400	RZS

In – prąd nominalny pompy

P2 – max moc na wale silnika

U - napięcie

- Szafa sterownicza zlokalizowana bezpośrednio przy korpusie pompowni

Rozdzielnica zasilająco-sterująca przepompownią wykonana jest z niepalnego, termoutwardzalnego tworzywa poliestrowego o stopniu ochrony IP 66. Rozdzielnica posiada podwójną izolację oraz drzwi wewnętrzne. Montowana na cokole aluminiowym malowanym proszkowo wyposażony w panel rewizyjny. Rozdzielnica przystosowana jest do zasilania w układzie pięcioprzewodowym.

System zabezpieczeń:

- wyłącznik główny,
- zabezpieczenie przeciwporażeniowe różnicowoprądowe,
- zabezpieczenie przeciążeniowe dla każdej pompy,
- zabezpieczenie przed zmianą kolejności faz,
- zabezpieczenie sygnalizujące zanik fazy zasilającej,
- zabezpieczenie przed pracą w przypadku zbyt dużej asymetrii napięć zasilających,
- zabezpieczenie przed pracą pomp na sucho,
- zabezpieczenie termiczne silników pomp,

Konfiguracja systemu:

- przemysłowy sterownik PLC,
- sterowanie w oparciu o sondę hydrostatyczną i/ lub sygnalizatory pływakowe,
- rozruch silników pomp bezpośredni/ soft-start,
- przełącznik trybu pracy pomp (praca ręczna/odstawiona/automatyczna),
- blokada jednoczesnego rozruchu pomp (rozruch sekwencyjny),
- blokada pomp przed pracą w złym kierunku,
- wzajemne przejmowanie pracy pomp w przypadku awarii jednej z pomp,
- ręczne kontrolowane wypompowanie ścieków poniżej poziomu minimalnego,
- liczniki czasu pracy oraz liczby załączeń każdej z pomp realizowane przez sterownik,
- wewnętrzne dodatkowe drzwi na których umieszczony jest pulpit sterowniczy,
- wizualne wskaźniki stanów poziomu, pracy pomp oraz alarmów,
- sygnalizacja alarmowa dźwiękowa i optyczna,
- numeracja przewodów sterowniczych, listew przyłączeniowych oraz urządzeń,
- gniazdo agregatu 400V AC,
- przełącznik sieć-agregat,
- zewnętrzny sygnalizator alarmowy optyczno-akustyczny,
- wyłącznik sygnalizacji dźwiękowej, sygnalizacja optyczna niezależna,
- przegrody izolacyjne na głównej listwie przyłączeniowej między obwodami siłowymi, sterowniczymi i sygnalizacyjnymi,
- autostart układu sterowania po zaniku i ponownym powrocie zasilania,

Współpracuje z:

- sonda hydrostatyczna + 2 pływaki,

➤ Korpus

Nazwa pompowni	Mat. korpusu	Ilość studni	Śr. korpusu [mm]	Wys. korpusu [m]	Śr. orurowania	Właz
PS	Betonowy 120KN	1	1200	2,7	DN80	Żeliwny D400

Zbiornik pompowni składa się z elementów betonowych i żelbetowych wykonanych z betonu wibroprasowanego C35/45, wodoszczelnego (W8), nasiąkliwość do 5%, mrozoodpornego F-150 spełniającego wymagania normy PN-EN 1917, posiadają aprobatę techniczną ITB. Zbiornik betonowy może być posadowiony w trudnych warunkach gruntowo-wodnych.

Zbiorniki składają się z następujących elementów:

- ❖ Dennicy żelbetowej, która jest elementem prefabrykowanym, stanowiącym monolityczne połączenie części pionowej oraz żelbetowej płyty fundamentowej.
- ❖ Kręgów łączonych na felce wg DIN 4034 cz. I i uszczelke międzykręgowych (dla średnic wew. Ø1000, Ø1200, Ø1500) lub na felce wg DIN 4034 cz. II i łączonych przy pomocy zaprawy wodoszczelnej lub klejów montażowych (dla średnic wew. Ø2000, Ø2500, Ø3000). Kręgi są elementami prefabrykowanymi, betonowymi ze zbrojeniem obwodowym.
- ❖ Płyty przykrywającej z otworem na przykrycie włazowe. Płyty są elementami prefabrykowanymi, żelbetowymi.

➤ **Orurowanie**

Orurowanie i kształtki (o grubości ścianki min. 2,00mm) wewnątrz przepompowni będą wykonane ze stali kwasoodpornej (1.4301, PN-EN 10088-1) łączone na kołnierze aluminiowe.

➤ **Armatura**

Zawór zwrotny kulowy:

- Wykonanie wg. normy: EN 1074-3, PN-EN 12050-4:2002,
- Łączenia kołnierzowe i owiercenie PN-EN 1092-2:1999, ciśnienie PN 10 lub gwintowane gwint rurowy całowy wg PN-ISO-7-1:1995,
- Długość zabudowy wg szereg 48, PN-EN 558-1:2001
- Korpus, pokrywa i klin wykonane z żeliwa szarego lub żeliwa sferoidalnego,
- Prosty i pełny przelot,
- Kula wulkanizowana NBR, czasza kuli wykonana ze stopu aluminium, stali lub żeliwa,
- Ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 mikronów wg normy DIN 30677,
- Śruby łączące pokrywę z korpusem ze stali nierdzewnej, wpuszczane i zabezpieczone masą zalewową.

Zasuwa miękkouszczelniona, krótka szer. 14, do ścieków. Zabudowana na zewnątrz korpusu:

- Wykonanie wg normy: EN 1171, EN 1074-1 i EN 1074-2,
- Połączenia kołnierzowe i owiercenie PN-EN 1092-2, ciśnienie PN10 lub gwintowe, gwint rurowy całowy PN-ISO-7-1:1995,
- Długość zabudowy krótka wg PN-EN 558-1, szer. 14,
- Korpus, pokrywa i klin wykonane z żeliwa szarego lub żeliwa sferoidalnego,
- Prosty przelot zasuwy, bez przewężeń i bez gniazda w miejscu zamknięcia,
- Klin zawulkanizowany na całej powierzchni tj. zewnątrz i wewnątrz gumą NBR,
- Ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 mikronów wg normy DIN 30677,
- Śruby łączące pokrywę z korpusem ze stali nierdzewnej, wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową.

➤ **Osprzęt dodatkowy**

Nazwa pompowni	Wyposażenie
PS	<ul style="list-style-type: none"> • Drabina żłazowa,

➤ Wytyczne eksploatacyjne przy obsłudze pompowni

Obsługa przepompowni.

Pompownia, poza koniecznością ingerencji obsługi w przypadku awarii lub dla przeprowadzenia przeglądów okresowych, nie wymaga stałego nadzoru.

Praca pomp sterowana będzie automatycznie. Obsługa przepompowni nie wymaga schodzenia do zbiornika czerpalnego. Pompy będą wyciągane i opuszczane w głąb pompowni po prowadnicach. Okresowe przeglądy i konserwacja wykonywane należy wykonywać przez przeszkolonych pracowników lub ekipę serwisową producenta pompowni.

Prace eksploatacyjne lub konserwacyjne w pompowni powinny się odbywać z zachowaniem wymogów Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z 01.10.1993 w sprawie bhp w oczyszczalniach ścieków (Dz. U. nr 96 z 1993r.). Szczegółowe wytyczne przedstawione są z załączniku: Wytyczne BHP przy obsłudze pompowni.

Podstawowe zabiegi serwisowe, materiały eksploatacyjne, części zamienne.

Serwisowanie urządzeń:

Pompownie powinny być regularnie serwisowane. Podstawowymi materiałami eksploatacyjnymi są: uszczelki pomp, łożyska pomp oraz olej.

Spis wymaganych, podstawowych czynności serwisowych:

- wykonanie pomiarów elektrycznych,
- sprawdzenie działania urządzeń kontrolnych i sterujących,
- wymiana oleju w komorze olejowej pomp,
- oględziny części hydraulicznej pomp,
- kontrola prowadnic, łańcuchów, armatury,
- w razie potrzeby – wymiana uszkodzonych elementów pompowni,
- sporządzenie protokołu z dokonanych czynności serwisowych.

Obowiązki Użytkownika:

- oczyszczenie i przepłukanie studni wodą na własny koszt – bezpośrednio przed wykonywaniem przez wykonawcę prac serwisowych,
- wyznaczenia osoby odpowiedzialnej za utrzymanie pompowni w ruchu,
- wypełnianie na bieżąco książki eksploatacji pompowni i przedstawianie jej wykonawcy przed rozpoczęciem prac serwisowych.

UWAGA!

Należy zapewnić możliwość załączania każdej z pomp przynajmniej raz w miesiącu, na czas zapewniający osiągnięcie przez pompę maksymalnej prędkości obrotowej, w celu zabezpieczenia pompy przed awarią. Prawidłowe uruchomienie pomp wymaga zapewnienia odpowiedniej ilości medium w zbiorniku pompowni, zabezpieczającej pompę przed pracą „na sucho”.

Prace związane z montażem, podłączeniem do sieci elektrycznej, obsługą, konserwacją i przeglądem; powinien wykonywać wykwalifikowany personel posiadający odpowiednie uprawnienia.

➤ **Wytyczne BHP przy obsłudze pompowni**

Przepisy ogólne:

- Ustawa z dnia 26.06.1974 Kodeks Pracy/Dz. U. Nr21, poz. 94 z 1998r. z póź. zm/.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy/ tj. Dz. U. Nr 169, poz. 1650 z 2003r./.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28.05.1996 r. w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby /Dz. U. Nr 62, poz. 288/.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29.11.2002 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy /Dz. U. Nr 217, poz. 1833/.
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 30.05.1996 r. w sprawie przeprowadzania badań lekarskich pracowników, zakresu profilaktycznej opieki zdrowotnej nad pracownikami oraz orzeczeń lekarskich wydawanych do celów przewidzianych w Kodeksie pracy /Dz. U. Nr 69, poz. 332 z póź. zm./
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z 1.10.1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków /Dz. U. Nr 96, poz. 438/.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1.10.1993 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych /Dz. U. Nr 96, poz. 437/.

Wymagania szczegółowe

- Podjęcie i prowadzenie pracy w zbiornikach może nastąpić jedynie na podstawie pisemnego pozwolenia wydanego w trybie ustalonym przez pracodawcę.
- Polecenie wejścia do zbiornika lub pracy w nim powinno zawierać klauzulę „zezwalam na rozpoczęcie robót” oraz określać:
 - a) miejsce i czas pracy /rok, miesiąc, dzień, godzina/,
 - b) rodzaj i zakres pracy oraz — jeżeli zachodzi taka potrzeba — kolejność wykonywania poszczególnych czynności,
 - c) rodzaj zagrożeń, jakie mogą wystąpić podczas wykonywanej pracy, oraz sposób postępowania w razie ich wystąpienia,
 - d) sposób sygnalizacji i porozumiewania się między pracującymi a ubezpieczającymi,
 - e) drogi i sposoby ewakuacji,
 - f) sposób prowadzenia akcji ratowniczej i udzielania pierwszej pomocy.Zakończenie pracy w zbiorniku powinno być potwierdzone przez osobę, która wydała to polecenie.
- Do wykonywania pracy w zbiorniku może być dopuszczony tylko pracownik posiadający aktualne orzeczenie lekarskie o braku przeciwwskazań do zatrudnienia z uwzględnieniem specyfiki wykonywanej pracy oraz aktualne szkolenie w zakresie bhp. Pracownicy z uszkodzoną skórą rąk i innych nieosłoniętych części ciała nie powinni być dopuszczani do pracy, przy której istnieje możliwość bezpośredniego stykania się ze ściekami.
- Wejście do zbiornika powinno być poprzedzone zbadaniem czystości powietrza i zawartości tlenu. Badania należy dokonywać za pomocą przyrządów kontrolno-pomiarowych służących do wykrywania gazów szkodliwych i niebezpiecznych oraz lamp bezpieczeństwa.
- Przy stanowisku pracy obok wjazdu do zbiornika powinny znajdować się: podręczna apteczka, zapasowe latarki elektryczne i odpowiedniej długości linka asekuracyjna zakończona zatrzaśnikami, chyba, że projekt organizacji robót lub instrukcja technologiczna przewiduje inny sposób ewakuacji zatrudnionych w zbiorniku.
- Nad wjazdem do zbiornika powinno znajdować się urządzenie mechaniczne do ewakuacji poszkodowanych w razie wystąpienia zagrożenia życia lub zdrowia.
- Pracownicy czuwający nad bezpieczeństwem zatrudnionych w zbiorniku powinni znać ich nazwiska, a w razie utraty łączności z nimi — niezwłocznie przystąpić do akcji ratunkowej.
- Przed rozpoczęciem robót w zbiorniku należy zabezpieczyć pracowników przed nagłym:
 - a) podniesieniem się poziomu ścieków; służy temu korek pneumatyczny lub zasuwa zamykająca dopływ ścieków do zbiornika,
 - b) przekroczeniem dopuszczalnych stężeń substancji szkodliwych i niebezpiecznych dla życia lub zdrowia.
- Otwarcie wjazdu zbiornika znajdującego się w jezdni lub chodniku może nastąpić po uprzednim zabezpieczeniu terenu robót od każdej strony ruchu. Otwór wjazdowy należy zaznaczyć czerwoną chorągiewką ostrzegawczą, a w porze nocnej i w razie potrzeby należy stosować oświetlenie ostrzegawcze.
- Otwieranie pokrywy zbiornika należy dokonywać za pomocą haków lub podnośników wykonanych z materiałów nieiskrzących.

- Do oświetlenia zbiornika należy używać hermetycznie zamkniętych elektrycznych lamp akumulatorowych o napięciu do 25 V lub bateryjnych latarek o konstrukcji przeciwwybuchowej. Dopuszcza się używanie oświetlenia zasilanego z sieci elektrycznej o napięciu nie przekraczającym 12 V.
- Odmrażanie pokryw włazowych przy użyciu otwartego ognia oraz palenie tytoniu podczas otwierania włazu i pracy w zbiorniku jest zabronione.
- Przed wejściem do zbiornika należy przewietrzyć zbiornik zdejmując ze zbiornika pokrywę włazową. Po zakończeniu wietrzenia zbiornika należy sprawdzić za pomocą analizatorów chemicznych albo lampy bezpieczeństwa, czy nie występują substancje szkodliwe dla zdrowia lub niebezpieczne. W przypadku, gdy wietrzenie naturalne okaże się nieskuteczne, należy przewietrzyć zbiornik stosując wentylację mechaniczną na okres co najmniej 10 minut przed wejściem do zbiornika.
- Pokrywy włazowe mocowane na zawiasach należy zabezpieczyć przed samoczynnym zamknięciem.
- Pracownik wchodzący do wnętrza zbiornika pompowni lub komory zasuw (pomiarowej) powinien być ubezpieczony przez dwóch pracowników znajdujących się na powierzchni terenu oraz powinien posiadać sprzęt zabezpieczający, a w szczególności:
 - szelki bezpieczeństwa z linką ewakuacyjną umocowaną do odpowiednio wytrzymałego elementu konstrukcji zewnętrznej,
 - hełm ochronny i odzież ochronną,
 - aparat powietrzny lub przewód doprowadzający powietrze,
 - mieć zapaloną lampę bezpieczeństwa.Wyposażenie w środki ochrony indywidualnej osoby asekurującej powinno być takie, jak wyposażenie pracownika wchodzącego do wnętrza zbiornika.
- Pracownikom asekurującym pracę pracownika w zbiorniku nie wolno opuszczać swego stanowiska przez cały czas trwania pracy w zbiorniku.
- Niestosowanie ochron układu oddechowego jest dopuszczalne wyłącznie w warunkach, gdy zawartość tlenu w Powietrzu zbiornika wynosi, co najmniej 18 % oraz gdy w powietrzu tym nie występują substancje szkodliwe dla zdrowia w stężeniu Przekraczającym najwyższe dopuszczalne stężenie czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy ani nie istnieje niebezpieczeństwo ich wystąpienia podczas przebywania pracownika w zbiorniku.
- W czasie przebywania pracowników wewnątrz zbiornika wszystkie włazy powinny być otwarte, a jeżeli nie jest to wystarczające do utrzymania wymaganych parametrów powietrza w zbiorniku — należy w tym czasie stosować stały nadmuch powietrza.
- Transport narzędzi, innych przedmiotów i materiałów wewnątrz zbiornika powinien odbywać się w sposób nie stwarzający zagrożeń i uciążliwości dla zatrudnionych tam pracowników.
- Zejścia na dno zbiorników, których głębokość nie przekracza 6 m powinny być wyposażone w klamry złazowe. Zejścia i wyjścia ze zbiorników mogą również odbywać się za pomocą drabin opuszczonych.
- W zbiornikach o głębokości powyżej 6 m należy stosować pomosty dodatkowe / stropy pośrednie, galerie, spoczniki.
- Zbiorniki w pompowniach powinny posiadać wentylację grawitacyjną zapewniającą, co najmniej dwie wymiany powietrza w czasie godziny oraz możliwość zainstalowania wentylatorów przewoźnych, zapewniających, co najmniej 10 wymian powietrza w czasie godziny.
- W przypadku dokonania przeglądu, konserwacji lub remontu pomp, urządzenia napędowe powinny być wyłączone i skutecznie zabezpieczone przed przypadkowym włączeniem.
- Pracownik ma obowiązek poinformować niezwłocznie swojego bezpośredniego przełożonego oraz służbę bezpieczeństwa i higieny pracy o sytuacji, która jego zdaniem może stwarzać zagrożenie dla zdrowia lub życia ludzi.
- W razie zaistnienia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia ludzi, pracownik ma obowiązek opuścić miejsce niebezpieczne i ostrzec o niebezpieczeństwie inne osoby zagrożone oraz powiadomić przełożonego, który w razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia pracowników, podejmuje natychmiastowe działania w celu przerwania pracy, ewakuowania pracowników i usunięcia zagrożenia.
- Teren pompowni powinien być ogrodzony i niedostępny dla osób postronnych oraz oświetlony.
- Na całym terenie wokół pompowni należy utrzymać i pielęgnować zieleń, a wały i groble ziemne obsiewać trawą.
- Stanowiska stałej obsługi urządzeń na otwartej przestrzeni powinny być chronione przed szkodliwymi wpływami czynników atmosferycznych.