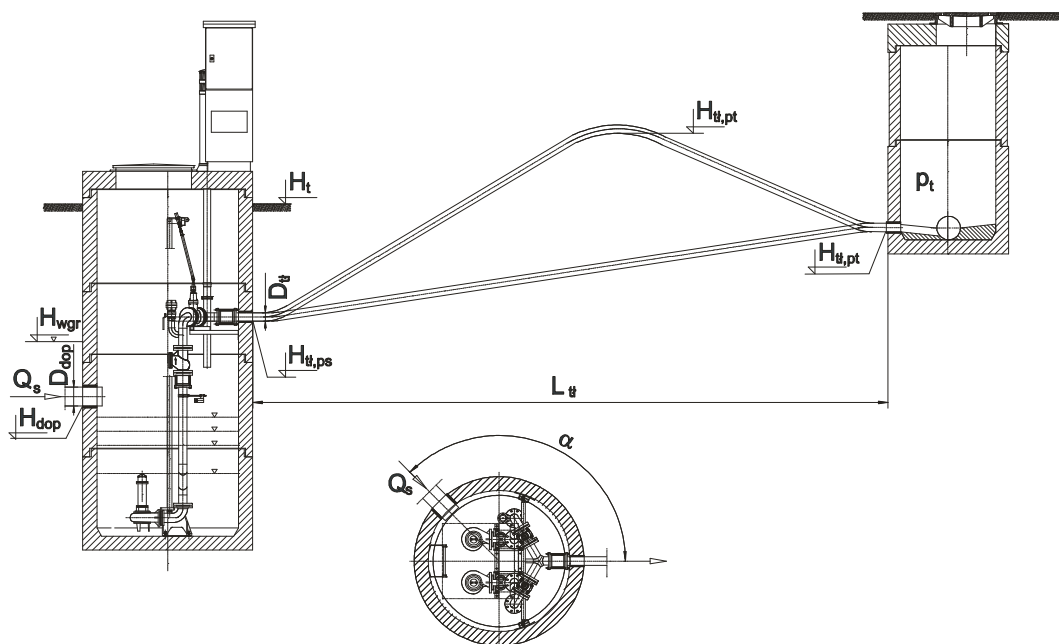


Założenia do obliczenia pompowni ścieków

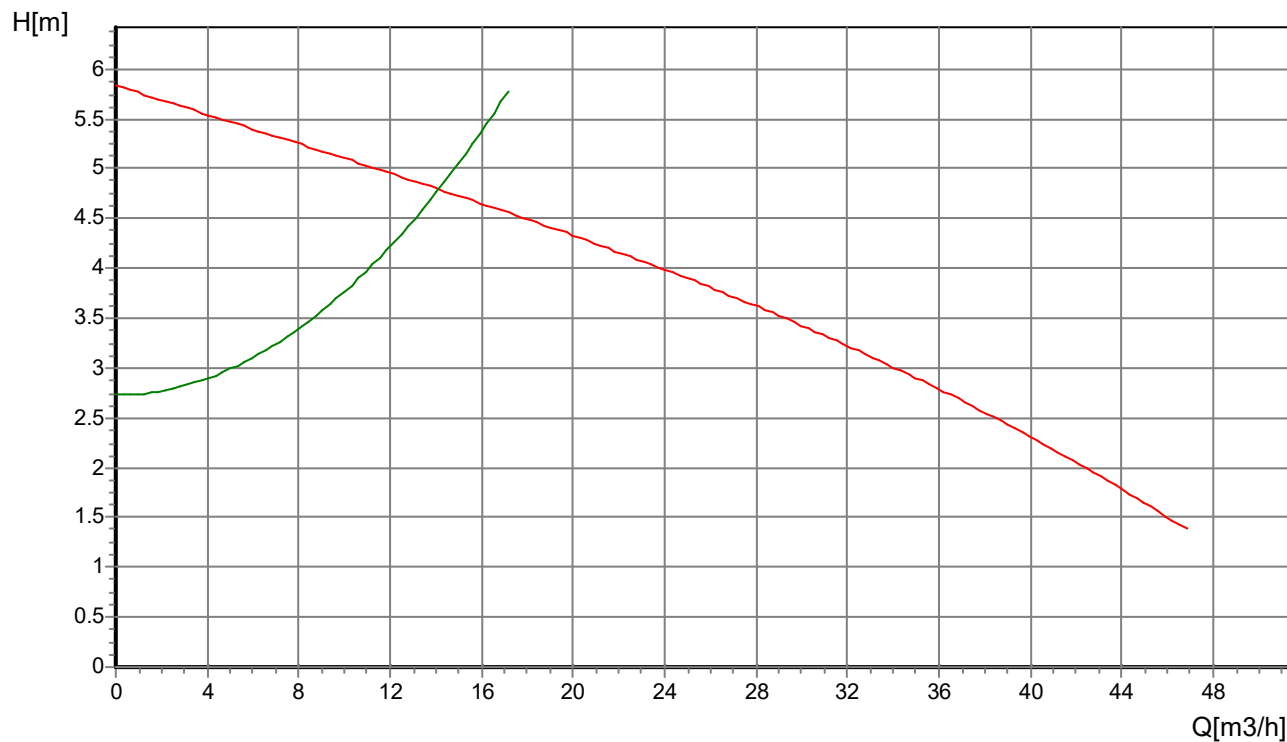
1. Rodzaj dopływających ścieków	ścieki bytowe
2. Maksymalny dopływ ścieków	$Q_s = 3.20 \text{ m}^3/\text{h}$
3. Najniżej usytuowany rurociąg doprowadzający ścieki	
- średnica	$D_{\text{dop}} = 200.00 \text{ (200x4.5) mm}$
- materiał / ciśnienie nominalne	PVC PN 6,3 SDR 34
- rzędna dna rurociągu na wlocie do pompowni	$H_{\text{dop}} = 115.34 \text{ m n.p.m}$
4. Rurociąg tłoczny pompowni	
- średnica	$D_{\text{tł}} = 75.00 \text{ (75x4.5) mm}$
- materiał / ciśnienie nominalne	PE 100 PN 9,5 SDR 17,6
- długość rurociągu (do odbiornika)	$L_{\text{tł}} = 50.00 \text{ m}$
- rzędna dna rurociągu	
- na wylocie z pompowni	$H_{\text{tł, ps}} = 116.40 \text{ m n.p.m}$
- na wlocie do odbiornika lub w najwyższym punkcie na trasie do odbiornika	$H_{\text{tł, pt}} = 117.52 \text{ m n.p.m}$
- straty ciśnienia przy obl. przepływie ścieków Q_s	$\Delta h_{\text{tł}} = 0.10 \text{ m}$
- nadciśnienie w odbiorniku ścieków	$p_t = 0.00 \text{ MPa}$
5. Rzędna terenu w miejscu posadowienia	$H_t = 117.70 \text{ m n.p.m}$
6. Komora pompowni	
- rzędna zwierciadła wód gruntowych	$H_{\text{wgr}} = 0.00 \text{ m n.p.m}$
- miejsce montażu szafki sterowniczej	na płycie pompowni
- odległość szafki sterowniczej od pompowni	0.00 m
- kąt pomiędzy rurociągiem dopływowym i tłocznym	$\alpha = 0.00^\circ$
- usytuowanie pompowni	W ciągu komunikacyjnym

7. Uwagi

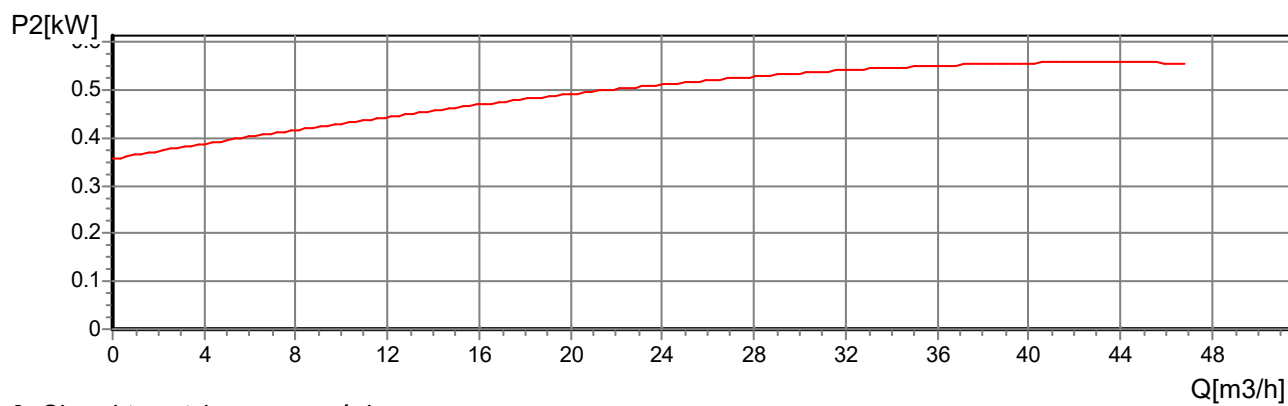


Charakterystyki pompowni

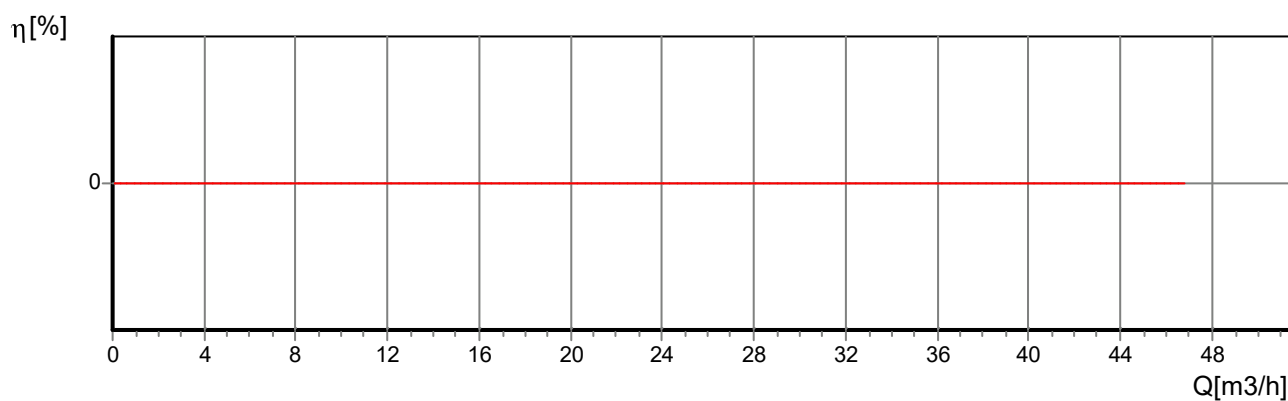
1. Wykres pracy pompowni



2. Charakterystyka mocy P2



3. Charakterystyka sprawności



Wyniki obliczeń

1. Punkt pracy pompy

- rzeczywista wydajność pompowni
- rzeczywista wysokość podnoszenia pompy
- współczynnik bezpieczeństwa
- wysokość strat ciśnienia w rurociągu tłocznym (dla Q_p)
 - w pompowni
 - za pompownią
 - całkowite
- średnia geometryczna wysokość podnoszenia pomp
- prędkość przepływu ścieków
 - w pionach tłocznych
 - w rurociągach tłocznych za pompownią

$$\begin{aligned}
 Q_p &= 14.12 \text{ m}^3/\text{h} \\
 H_p &= 4.79 \text{ m} \\
 k &= Q_p / Q_s = 4.41 \\
 \Delta h_{tt,ps} &= 0.34 \text{ m} \\
 \Delta h_{tt} &= 1.72 \text{ m} \\
 \Delta h_{tt,c} &= 2.06 \text{ m} \\
 H_{g,tt}^{sr} &= 2.73 \text{ m} \\
 v_{ptt} &= 0.96 \text{ m/s} \\
 v_{rtt} &= 1.15 \text{ m/s}
 \end{aligned}$$

2. Rzędné

- posadowienia pompowni
- dna komory pompowni
- terenu w miejscu posadowienia
- pokrywy pompowni
- wlotu rurociągu dopływowego do pompowni
- minimalnego poziomu ścieków
- maksymalnego poziomu ścieków
- alarmowego poziomu ścieków

$$\begin{aligned}
 H_{pp} &= 113.91 \text{ m n.p.m.} \\
 H_d &= 114.06 \text{ m n.p.m.} \\
 H_t &= 117.70 \text{ m n.p.m.} \\
 H_{pok} &= 117.70 \text{ m n.p.m.} \\
 H_{dop} &= 115.34 \text{ m n.p.m.} \\
 H_s^{min} &= 114.64 \text{ m n.p.m.} \\
 H_s^{max} &= 114.94 \text{ m n.p.m.} \\
 H_a &= 115.24 \text{ m n.p.m.}
 \end{aligned}$$

3. Wysokość

- retencyjna komory pompowni
- martwa
- pokrywy ponad terenem

$$\begin{aligned}
 h_r &= 0.30 \text{ m} \\
 h_m &= 0.58 \text{ m} \\
 h_{pok} &= 0.00 \text{ m}
 \end{aligned}$$

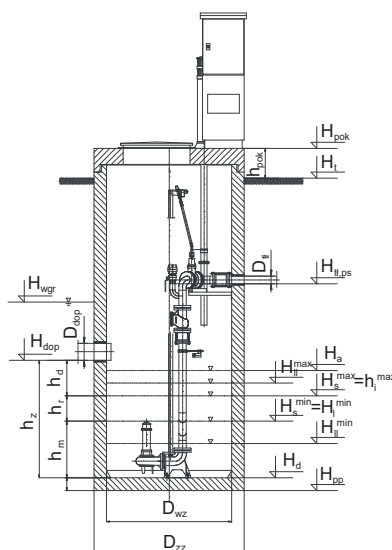
4. Objętość

- retencyjna komory pompowni
- martwa

$$\begin{aligned}
 V_r &= 0.53 \text{ m}^3 \\
 V_m &= 1.03 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

5. Rzeczywista maksymalna częstotliwość włączeń pomp

$$n_{max,r} = 2.22 \text{ 1/h}$$



Dane techniczne dobranej pompowni

1. Typ pompowni PS-IC 2.SW.145D.48.65/65 ZP.Z.150

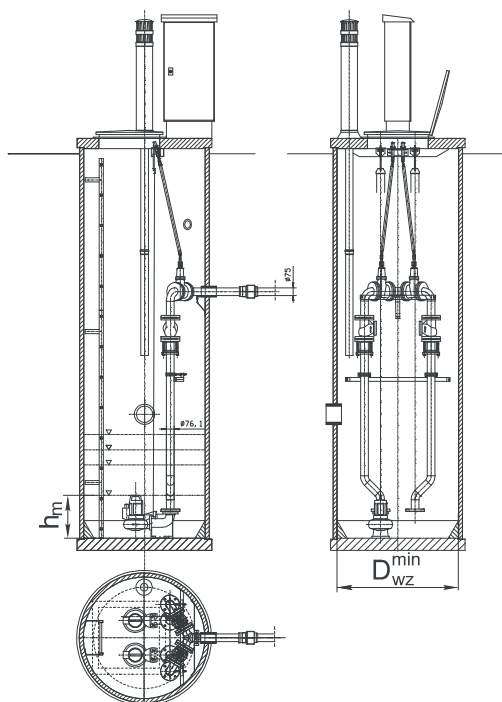
2. Pompy

- typ wirnika	vortex
- typ	SW.145D.48.65
- napięcie zasilania	400.00 V
- znamionowa moc silnika P2	0.80 kW
- prąd znamionowy	2.75 A
- obroty silnika	1450.00 1/min
- średnica króćca tłocznego pompy	65.00 mm
- wolny przełot pompy	65.00 mm
- masa pompy	49.00 kg
- liczba i przekrój kabli zasilających	4 x 1.50 mm ²
- liczba i przekrój kabli zabezpieczających	0 x 0.00 mm ²
- średnica rurociągów tłocznych w pompowni	65.00 mm

3. Obudowa z pokrywą

- typ obudowy	Obudowa betonowa w/g DIN
- średnica wewnętrzna	1.50 m
- średnica zewnętrzna	1.80 m
- wysokość obudowy	3.79 m
- orientacyjna masa (bez pokrywy)	7988 kg
- grubość ścianki	150 mm
- grubość dna	150 mm
- typ pokrywy	Pokrywa żelbetowa

4. Uwagi



OPIS TECHNICZNY POMPOWNI ŚCIEKÓW

1. Rozwiązania konstrukcyjne

- wszystkie spoiny są wykonane w technologii właściwej dla stali kwasoodpornej (metodą TIG, przy użyciu głowicy zamkniętej do spawania orbitalnego w osłonie argonowej lub automatu CNC), przy czym wykonane spawy mogą być na życzenie udokumentowane wydrukiem parametrów spawania,
- piony tłoczne wewnątrz pompowni są wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- piony tłoczne łączone są kołnierzami ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- trójnik orłowy zapewniający minimalne straty hydrauliczne, wykonany ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1, zastosowano do połączeń rurociągów tłocznych pomp
- przewodnice pomp są wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- w przypadku przewodnic o długości powyżej 3 m, w celu usztywnienia konstrukcji, stosuje się łączniki pośrednie przewodnic, wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- wszystkie połączenia śrubowe (śruby, nakrętki, podkładki) są wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- wszystkie elementy kotwiące konstrukcje nośne i wsporcze do obudowy wykonane są w całości ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- armatura zwrotna - zawory zwrotne kulowe kołnierzowe z kulą gumowaną pokryte trwałą farbą epoksydową odporną na działanie ścieków,
- armatura odcinająca- zasuw odcinające klinowe kołnierzowe miękkouszczelnione z klinem gumowanym, pokryte trwałą farbą epoksydową odporną na działanie ścieków,
- zasuw zamontowane są na poziomym odcinku rurociągów tłocznych, aby umożliwić ich otwieranie i zamykanie z poziomu terenu bez konieczności wchodzenia do komory pompowni (zgodnie z Rozporządzeniem MGPIB Dz. U. 93.96.438),
- obsługę zasuw z poziomu terenu umożliwia specjalnej konstrukcji przegub wykonany całkowicie ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- wszystkie uszczelki dla połączeń kołnierzowych są wykonane z gumy odpornej na działanie ścieków,
- drabinka umożliwia zejście na dno zbiornika i posiada szerokość zgodną z normą PN-80 M-49060 (co najmniej 30 cm), wykonana ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- w przypadku wysokości zbiornika przekraczającej 6000 mm. Zgodnie z Rozporządzeniem MGPIB Dz. U. 93.96.438, pompownia zostanie wyposażona w podest technologiczny, wykonany ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,.
- pompownia jest wyposażona we włącznik prostokątny, zapewniający swobodny montaż i demontaż pomp (zgodnie z Rozporządzeniem MGPIB Dz. U. 93.96.438), (górne uchwyty przewodnic pomp znajdują się w świetle włącznika),
- włącznik wykonany z materiałów odpornych na korozję w agresywnym środowisku -stal kwasoodporna 1.4301 wg PN-EN 10088-1, zabezpieczony zamkiem przed otwarciem przez osoby niepowołane,
- wymiar włącznika i jego lokalizacja na płycie obudowy umożliwiają swobodny montaż i demontaż pomp zgodnie z Rozporządzeniem MGPIB Dz. U. 93.96.438,
- włącznik wyposażony jest w blokadę uniemożliwiającą samoczynne jego zamknięcie w trakcie obsługi pompowni,
- w celu uniemożliwienia pojawienia się różnych potencjałów i niebezpiecznych napięć na przedmiotach metalowych (drabinka, podest, przewodnice, korpusy silników pomp), zastosowano połączenia wyrównawcze,
- przewód wyrównawczy należy prowadzić od punktu do punktu z końcowym podłączeniem do głównej szyny ekwipotencjalnej.

2. Rozdzielnia sterująca

- obudowa metalowa, malowana proszkowo w kolorze RAL7040, posiada stopień ochrony nie mniejszy niż IP 54,
- posiada znak CE,
- posiada podwójne drzwi zamykane na zamki z wkładką patentową
- wyposażenie rozdzielni sterującej:
 - ⇒ sterownik mikroprocesorowy współpracujący z sondą do ciągłego pomiaru zwierciadła ścieków,
 - ⇒ rozłącznik główny,
 - ⇒ zabezpieczenie zwarciovowe dla każdej pompy,
 - ⇒ zabezpieczenie przeciążeniowe dla każdej pompy,
 - ⇒ dla mocy silników <5,5 kW po jednym styczniku do załączenia każdej z pomp (połączenie bezpośrednie), a dla mocy silników pomp >5,5 kW - po trzy styczniki (przełącznik gwiazda-trójkąt),
 - ⇒ przełączniki pracy pomp: tryb automatyczny -z kontrolą suchobiegu, tryb ręczny z kontrolą suchobiegu,
 - ⇒ wyłączniki zabezpieczenia termicznego silników pomp (w zależności od wyposażenia pompy),
 - ⇒ grzałka z termostatem.

3. Sterownik mikroprocesorowy

- wysyłanie komunikatów SMS i e-mail pod wybrane numery telefonów komórkowych powiadamianie użytkownika, - (urządzenie wyposażone w modem GSM)
- obustronna transmisja danych - odpytywanie przez użytkownika - sterownika o aktualne parametry pracy pompowni ścieków, (urządzenie wyposażone w modem GSM)
- zdalny bezpośredni monitoring pracy urządzenia (zdalna zmiana parametrów pracy urządzenia, kopiowanie danych archiwalnych, diagnostyka pracy) (urządzenie wyposażone w modem GSM),
- podłączenie sterownika do centralnej bazy danych monitoringu krajowego w celu całodobowego nadzoru serwisowego nad pracą pompowni ścieków, (urządzenie wyposażone w modem GSM)
- dwustopniowe zabezpieczenie przed dostępem do danych osób niepowołanych,
- sterowanie pracą pomp z zachowaniem odpowiedniej kolejności załączania i wyłączania pomp (przełączanie pomp po każdym cyklu pracy),
- zadawanie poziomów załączania i wyłączania pomp z poziomu terenu poprzez zmianę nastaw sterownika,
- kontrola poziomu maksymalnego ścieków w zbiorniku (przepelnienie),
- kontrola poziomu minimalnego ścieków w zbiorniku (suchobiegu),
- ciągły pomiar poziomu ścieków w zbiorniku z wykorzystaniem sondy z wyjściem prądowym 4-20 mA,
- archiwizacja komunikatów, ostrzeżeń i alarmów w zaprogramowanych przypadkach,
- rejestrowanie czasu pracy pomp,
- kontrola otwarcia/zamknięcia drzwi rozdzielni sterującej.
- wyposażenie w panel operatorski (wyświetlacz LCD z klawiaturą) zabudowany na wewnętrznych drzwiach rozdzielni sterującej, umożliwiający odczyt aktualnego poziomu ścieków w pompowni, prądu pobieranego przez pracującą pompę (pompy), czasu pracy pomp oraz zmianę nastaw parametrów pracy pompowni ścieków,
- wbudowany interfejs RS485 z zaimplementowanym protokołem MODBUS RTU do podłączenia komputera PC z odpowiednim oprogramowaniem,
- wbudowany interfejs RS232 do podłączenia modemu stacjonarnego lub GSM
- archiwizowanie danych charakteryzujących pracę urządzenia w okresie co najmniej 1 tygodnia (czasy pracy pomp, liczba cykli, pobór prądu, zużycie energii elektrycznej, częstotliwość włączeń pomp)
- programowe zabezpieczenie przed przesyłaniem nadmiernej liczby komunikatów SMS,
- posiada znak CE.