

Budowa przydomowej przepompowni ścieków Wilo-DrainLift WS

Przepompownie przydomowe Wilo-DrainLift WS są urządzeniami specjalnie zaprojektowanymi do pracy w systemach kanalizacji ciśnieniowej.

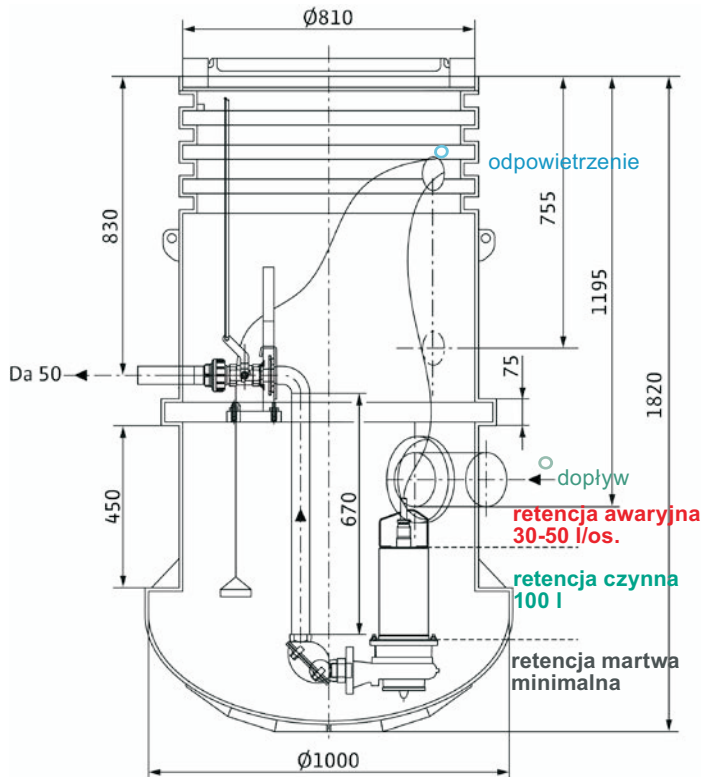
Przydomowa pompownia ścieków do kanalizacji ciśnieniowej składa się z 3 głównych elementów:

Zbiornika WS 830/1100 pompowni z wyposażeniem

Konstrukcja zbiornika jest ważnym elementem w pracy kanalizacji ciśnieniowej. Kształt zbiornika, retencja czynna, martwa czy całkowita, montaż pompy to tylko niektóre ważne elementy mające niebagatelny wpływ na późniejsze działanie systemu. Zbiornik posiada następujące właściwości:

Półkuliste dno w zbiorniku – zapobiega sedimentacji ścieków i zarastaniu zbiornika. Wykonanie z tworzywa sztucznego PEHD – umożliwia łatwy montaż, zapewnia całkowitą odporność na agresywne ścieki oraz szczelność zbiornika.

- Średnica zbiornika 830 lub 1100 mm – umożliwia wejście konserwatora do zbiornika, wysterowanie pompy przy wynurzonej silniku bez niebezpieczeństwa podwieszania się czujnika poziomu co znacznie ogranicza strefę martwą zbiornika.
- Retencja czynna pompowni maksymalnie 0,1 m³ - 0,15 m³ zapewnia w zbiorniku czterokrotną wymianę ścieków w ciągu dnia co zapobiega sedimentacji i przykrym zapachom.



- Retencja całkowita zbiornika minimum 0,8 m³ – umożliwiającą korzystanie z kanalizacji przez okres ok. 2 dni w czasie awarii i stanowi rezerwę pojemności w wypadku tłumienia wzajemnego pomp.
- Strefa martwa maksimum 0,1 m³ (objętość między dnem pompowni a poziomem wyłączenia pompy) minimalizuje niebezpieczeństwo sedimentacji ścieków w pompowni.
- Orurowanie ze stali nierdzewnej DN 40 odporne na korozję i ścieranie.
- Amatura zwrotna z kulą pokrytą NBR, zabezpieczona proszkowo przed korozją – zapewnia odporność na korozję oraz całkowitą szczelność nawet przy niewielkiej różnicy ciśnień.
- Zasuwa odcinająca z mosiądzu (odporna na korozję) z wolnym przelotem i klinem pokrytym NBR zapewnia 100% szczelność przy zamknięciu.
- Zawór płuczący- umożliwia płukanie sieci z pompowni.
- Pompa zabudowana jest w pompowni za pomocą sprzęgła nadwodnego uszczelnianego siłą docisku pompy umożliwiającą łatwy demontaż pompy z poziomu powierzchni terenu bez konieczności wchodzenia do zbiornika.
- Specjalne płetwy zabezpieczają zbiornik przed wypłynięciem.
- 2 lub 4 dopływy DN 160 posiadające specjalną uszczelkę wykonane w procesie technologicznym zapewniają 100% szczelności połączenia rury dopływowej z zbiornikiem.
- Właz nieprzejezdny z PE do ruchu pieszego lub przejezdny 5T (pierścień odciążający, płyta betonowa, właz żeliwny 5T).



Rys. 4. Uzbrojenie przepompowni przydomowej WILO



Rys. 5. Pompownia Wilo-DrainLift WS

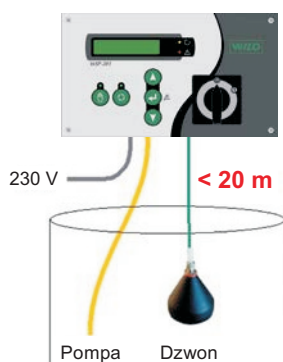
Układ sterowniczo-alarmowy

W systemach kanalizacji ciśnieniowej stosuje się z reguły sterowanie indywidualne poszczególnych przepompowni przydomowych. Najczęściej nie ma potrzeby wprowadzania centralnego, kosztownego systemu regulującego współpracę pomp. Znacznie lepszym i tańszym rozwiązaniem jest odpowiednia konfiguracja lokalnego urządzenia sterującego które może wpływać na pracę całego systemu.

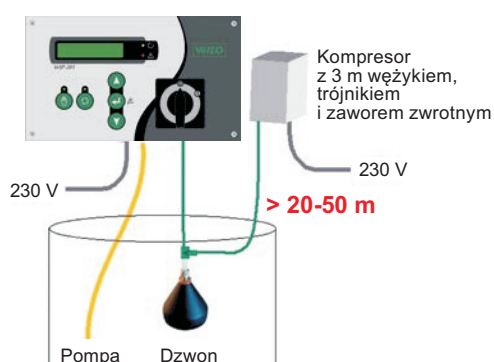
Firma WILO posiada urządzenie sterujące Control PL1 charakteryzujące się następującymi właściwościami:

Sterowanie poziomem ścieków w zbiorniku odbywa się za pomocą otwartego dzwonu w kształcie stożka w którym aktualny poziom ścieków przekazywany jest do urządzenia sterującego przewodem elastycznym za pomocą sygnału pneumatycznego.

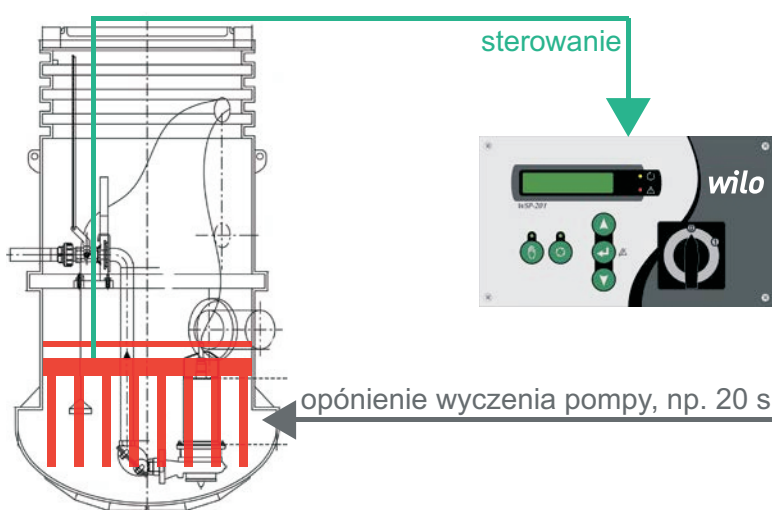
- Urządzenie sterujące realizuje płynny odczyt poziomu ścieków w zbiorniku i umożliwia nastawy poziomów sterujących (alarm, włączenie pompy, uaktywnienie zwłoki czasowej wyłączenia pompy) z panelu urządzenia sterującego
- Urządzenie sterujące realizuje płynnie nastawną funkcję zwłoki czasowej wyłączenia pompy po osiągnięciu przez ścieki poziomu „uaktywnienie zwłoki czasowej wyłączenia pompy” umożliwiającą spompowanie ścieków poniżej wysokości zamontowania dzwonu koniecznej do wymiany ładunku powietrza w dzwonie i celowe zmniejszenie retencji czynnej pompowni (skrócenie czasu pracy pompy) w wypadku nadmiernego tłumienia się pomp w kanalizacji ciśnieniowej (Rys. 7).



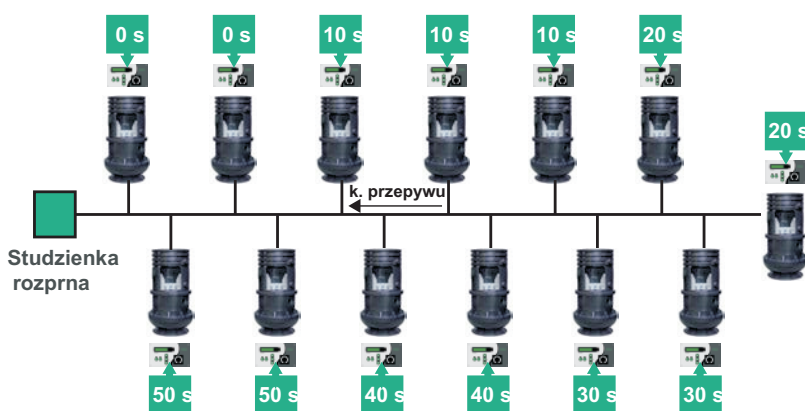
Rys. 6. Układ Wilo-Drain Control PL1 przy odległości do 20 m



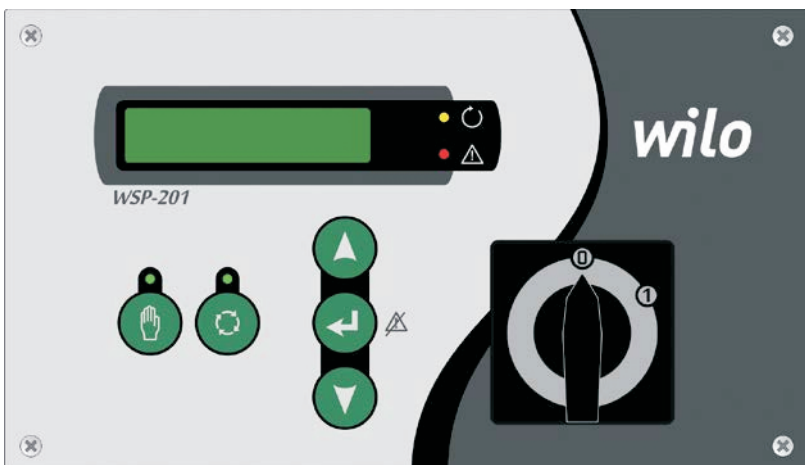
Rys. 7. Układ Wilo-Drain Control PL1 przy odległości od 20 do 50 m



Rys. 8. Sterowanie funkcją zwłoki czasowej



Rys. 9. Sterowanie funkcją zwłoki czasowej włączenia pompy po zaniku i ponownym przywróceniu zasilania



Rys. 10. Panel sterowania Control PL 1

- Urządzenie sterujące realizuje płynnie nastawną funkcję zwłoki czasowej włączenia pompy po zaniku i ponownym przywróceniu zasilania (Rys. 8).
- Urządzenie sterujące realizuje funkcję pracy testowej pompy co 48h.
- Urządzenie sterujące zabezpiecza pompę przed suchobiegiem.
- Urządzenie sterujące zabezpiecza pompę przed zanikiem i asymetrią faz.
- Urządzenie sterujące zabezpiecza pompę przed przegrzaniem (termik) i przeciążeniem (ograniczenie pobieranego prądu).
- Urządzenie sterujące umożliwia odczyt:
 - czasu pracy pompy,
 - nastawionego ograniczenia pobieranego prądu,
 - nastawionych poziomów załączeń,
 - komunikatów awarii.
- Urządzenie sterujące umożliwia późniejsze rozszerzenie o zdalny przekaz danych GSM (do eksploatatora- awaria zbiorcza, czas pracy pompy; do sterowania - włącz/wyłącz pompę).
- Urządzenie sterujące posiada sygnał akustyczny.
- Urządzenie sterujące posiada włącznik główny.
- Urządzenie sterujące umożliwia zabudowę na zewnątrz budynku do temperatury -30°C (stopień ochrony IP 65, zabezpieczenie przed wykraplaniem się pary wodnej przy niskiej temperaturze).

Obudowa szafki do ustawienia na zewnątrz wykonana jest z poliestru wzmocnionego włóknem szklanym, z zamkiem, wentylacją. Przystosowana jest do ustawienia na cokole. Dodatkowo na specjalne zamówienie może być wyposażona w amperomierz, woltomierz, ogrzewanie. Sytuacja awaryjna może być sygnalizowana przy użyciu lampy lub sygnalizatora akustycznego (Rys. 9).

Pompa zatapialna do przepompowni przydomowych

W przepompowni Wilo-DrainLift WS w kanalizacji ciśnieniowej do ścieków bytowo-gospodarczych, zastosowano pompy Wilo-Rexa CUTz wewnętrznym nożem tnącym, pozwalającym na zastosowanie przewodu tłocznego o minimalnej średnicy DN 40mm i charakteryzującymi się następującymi parametrami:

Opis serii: Wilo-Rexa CUT



Budowa

Pompa zatapialna do ścieków z urządzeniem tnącym, przeznaczona do pracy przerywanej i ciągłej, do stacjonarnego i przenośnego ustawienia mokrego

Zastosowanie

Przetaczanie ścieków zawierających fekalia oraz ścieków komunalnych i przemysłowych, także zawierających składniki długowłókniste w następujących przypadkach:

- odwadnianie ciśnieniowe
- kanalizacja domowa
- odprowadzanie ścieków
- gospodarka wodna
- technika ochrony środowiska i oczyszczania ścieków

Oznaczenie typu

Przykład:	Wilo-Rexa CUT GE03.26/P-T15-2-540X/P
Rexa	Pompa zatapialna do ścieków, z hydraulicznym urządzeniem wirowym
CUT	Typoszereg z urządzeniem tnącym
GE	Wersja hydrauliczna: GI = wewnętrzne urządzenie tnące GE = zewnętrzne urządzenie tnące
03	Średnica znamionowa przyłącza tłoczego: 03 = DN 32 04 = DN 40
26	Wysokość podnoszenia przy zerowym przepływie w [m]
P	Wersja silnika: S = korpus silnika ze stali nierdzewnej P = korpus silnika z żeliwa szarego
T	Wersja napięcia zasilania: M = 1~ T = 3~
15	Wartość/10 = moc silnika P_2 w [kW]
2	Liczba biegunów
5	Częstotliwość (5 = 50 Hz, 6 = 60 Hz)
40	Klucz do napięcia znamionowego
X	Certyfikat Ex Brak dodatkowej litery = brak certyfikatu Ex X = z certyfikatem Ex
O	Elektryczne wyposażenie dodatkowe: brak dodatkowej litery = kabel z wolną końcówką P = z wtyczką

Cechy szczególne/zalety produktu

- Wysoka niezawodność dzięki solidnej konstrukcji z żeliwa szarego z certyfikatem ATEX i wodoszczelnym na całej długości wpustem na kabel
- Niezawodne działanie dzięki konstrukcji z zewnętrznym urządzeniem

Wypożyczenie/funkcja

- Urządzenie tnące z wewnętrznym lub zewnętrznym ostrzem i cięciem ciągnącym
- Kontrola temperatury uzwojenia z czujnikiem bimetalicznym
- Certyfikat ATEX (w wersji silnika „P”)
- Opcjonalna zewnętrzna elektroda prętowa do kontroli komory uszczelniającej

Opis/budowa

Pompa zatapialna do ścieków z wewnętrznym lub zewnętrznym urządzeniem tnącym jako zatapialne urządzenie blokowe do ustawienia mokrego, stacjonarnego i przenośnego oraz pracy przerywanej i ciągłej. Hydraulika

Odptyw po stronie tłocznej jest wykonany w formie poziomego połączenia kotłowego z przyłączem kombinowanym DN 32/40. Maksymalnie dopuszczalna ilość substancji suchej wynosi 8% (w zależności od hydrauliki). Stosowane są wirniki jedno- i wielokanałowe.

Silnik

Stosowane silniki to silniki pomp dławnicowych w wersji na prąd zmienny jednofazowy i prąd trójfazowy do rozruchu bezpośredniego. Ciepło odpadowe oddawane jest poprzez korpus silnika bezpośrednio do opływającego go medium. Silniki mogą być stosowane w zanurzeniu w trybie pracy ciągłej (S1) i w wynurzeniu w trybie pracy krótkotrwałej (S2) lub w trybie pracy przerywanej (S3).

Silniki są wyposażone w termiczną kontrolę uzwojenia. Chroni ona uzwojenie silnika przed przegrzaniem. Standardowo stosowane są w tym celu czujniki bimetaliczne. Silniki w wersji P są dodatkowo wyposażone w układ monitorowania komory silnika. Elektroda do pomiaru wilgotności sygnalizuje przeciek wody do komory silnika.

Dodatkowo możliwe jest wyposażenie silników w zewnętrzną elektrodę prętową do kontroli uszczelnienia komory. Sygnalizuje ona wnikanie wody do uszczelnienia komory przez uszczelnienie po stronie pompy. Kabel zasilający ma standardowo długość 10 m i w wersji na prąd zmienny jest zakończony wtyczką. Kabel w wersji na prąd trójfazowy ma standardowo wolną końcówkę i w silnikach w wersji P jest wodoszczelny na całej długości.

Uszczelnienie

Miedzy silnikiem a hydrauliką znajduje się uszczelnienie komory. Jest ono napełnione medycznym olejem wazelinowym i służy do ochrony silnika przed wnikaniem medium przez uszczelnienie po stronie pompy. Uszczelnienie po stronie pompy i po stronie silnika zapewniają dwa obracające się niezależnie uszczelnienia mechaniczne.

Materiały

- Korpus silnika: 1.4301 (wersja silnika „S”) lub EN-GJL-250 (wersja silnika „P”)
- Korpus hydrauliczny: EN-GJL-250
- Wirnik: EN-GJL 250
- Koniec wału: Stal nierdzewna 1.4021
- Urządzenie tnące: ostrze wewnętrzne = 1.4528; ostrze zewnętrzne = abrazyt / 1.4034
- Uszczelnienie po stronie pompy: SiC/SiC
- Uszczelnienie po stronie silnika: C/MgSiO₄
- Uszczelnienie statyczne: NBR

Zakres dostawy

- Pompa
- Kabel zasilający o długości 10 m z wtyczką (wersja na prąd zmienny jednofazowy) lub wolną końcówką przewodu (wersja na prąd

Opis serii: Wilo-Rexa CUT

- tnącym
 - Długa żywotność zapewniona przez wysokiej jakości uszczelnienie silnika z dwoma niezależnymi uszczelnieniami mechanicznymi i opcjonalną elektrodą prętową do kontrola komory uszczelniającej
- Dane techniczne**
- Napięcie zasilania: 1~230 V, 50 Hz lub 3~400 V, 50 Hz
 - Rodzaj pracy – zanurzony: S1
 - Rodzaj pracy – wynurzony: S2-15 min/S2-30 min; S3 10%/S3 25% (w zależności od silnika)
 - Stopień ochrony: IP 68
 - Klasa izolacji: F
 - Temperatura przetwarzanej cieczy: od 3 do 40°C, max. 60°C na 3 min
 - Max. głębokość zanurzenia: 20 m
 - Długość przewodu: 10 m

- trójfazowy)
- Instrukcja montażu i obsługi

Wypożyczenie dodatkowe

- Stopa sprzęgająca lub stopa pompy
- Elektroda zewnętrzna nadzorująca uszczelnienie komory
- Łańcuchy
- Urządzenia sterujące, przekaźniki i wtyczki
- Zestawy mocujące ze stalowymi kotwami sworzniowymi

Pompy zainstalowane w przepompowniach przydomowych wytwarzają ciśnienie do transportu ścieków w całym systemie rurociągów kanalizacji ciśnieniowej do najbliższej przepompowni pośredniej lub oczyszczalni ścieków. W związku z tym należy odpowiednio dobrać wysokość podnoszenia pomp, w zależności od położenia w systemie.

Pompy powinny się charakteryzować pewnym zapasem wysokości podnoszenia, ze względu na możliwość jednoczesnej pracy kilku urządzeń, a przez to zwiększenie ciśnienia w sieci. Zapewni to dalszą pracę pompy, przy niewielkim spadku jej wydajności. Im bardziej stroma jest charakterystyka pompy, tym zmiany wydajności nie są zbyt duże przy wahaniach ciśnienia w sieci.

Szczegółowe informacje konstrukcyjne i montażowe znajdują się w materiale Wilo: „Instrukcja montażu i obsługi. Pompa zatapialna z mechanizmem tnącym do wody zanieczyszczonej i ścieków. Wilo-Drain MTS 40”

Dom jednorodzinny: Ilość ścieków = 0,48 m³/d
 Pompa: WILO-Drain TP S/25, P1 = 2,2 kW
 Wydajność 1,6 l/s przy 27m podnoszenia
 Stawska z prąd: = 0,38 PLN / kWh



Ilość ściek. przetł. w roku = 0,48 m³/d x 365 = 175 m³/a
 Wydajność pompy = 1,6 l/s = 5,7 m³/h

Roboczogodziny pracy pomp / a: $\frac{175 \text{ m}^3/\text{a}}{5,7 \text{ m}^3/\text{h}} = 31 \text{ h/a}$

Zużycie prądu / a: 31 h x 2,2 kW = 68 kWh

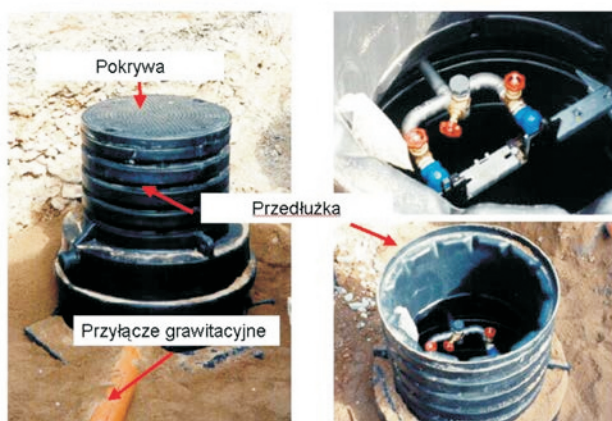
Koszt za zużytego prądu / a: = **26 PLN/rok**

Koszt przetłoczenia 1 m³ ścieków: $\frac{26 \text{ PLN}}{175 \text{ m}^3/\text{a}} = \mathbf{0,15 \text{ PLN / m}^3}$

Rys. 14 Zestawienie kosztów energii elektrycznej do pompowania ścieków dla domu jednorodzinnego

Montaż przepompowni przydomowej

Studzienki przepompowni powinny być posadowione w sposób zapewniający, odporność na działanie sił zewnętrznych. Standardowo zbiornik z HDPE jaki oferuje WILO, może przenosić obciążenie maksymalne 5 kN/m², stąd można go montować w trawniku obok budynku, w ciągach komunikacyjnych dla pieszych lub rowerów. Wtedy stosuje się pokrywę lekką. W innych przypadkach należy zaprojektować dodatkowe wzmocnienie w postaci odcciążającego pierścienia betonowego i włazu typu ciężkiego. (z odpowiedniego typu włazem).



Rys. 15 Montaż przydomowej przepompowni ścieków z dwoma pompami dla kilku domó

Włazy i przykrycia powinny być zamontowane w sposób zabezpieczający studzienkę przed napływem wód powierzchniowych.

Montaż przepompowni przydomowej jest prosty. Może go wykonać kilku ludzi bez użycia sprzętu mechanicznego w następujący sposób:

1. W pierwszej kolejności należy zlokalizować położenie przepompowni na działce, zachowując minimalną odległość od budynku mieszkalnego (min. 5m od otworów okiennych) i granicy sąsiada (2m),
2. Znaleźć miejsce na ustawienie skrzynki sterowniczej, starając się nie przekroczyć odległości 10m od zbiornika.
3. Wykonać wykop odpowiedniej głębokości, uwzględniając podsypkę piaskową. Głębokość wykopu musi zapewniać prawidłowe podłączenie przykanalików grawitacyjnych.
4. Umieścić zbiornik przepompowni w wykopie, wypoziomować, starannie posadzić i obsypać dolną część, tak by nie zmienił swojego położenia podczas wykonywania podłączeń (Rys. 15).

5. Podłączyć jeden lub kilka przykanalików grawitacyjnych (minimalne przykrycie – 1,2m) oraz przewód tłoczny (minimalne przykrycie – 1,4m) .
6. Przeprowadzić kanalizację kablową z rur PVC DN 50 mm, unikając zbyt ostrych załamań kierunku i zachowując minimalne przykrycie – 0,6 m.
7. Jeżeli górna krawędź studzienki jest równo z powierzchnią terenu, przykryć pokrywą. W przeciwnym razie założyć przedłużenie, łączone teleskopowo ze studzienką, wyrównując do powierzchni terenu (Rys. 16). Maksymalna wysokość przedłużenia wynosi 700mm.
8. Starannie obsypać warstwami gruntu po 30cm, szczególnie zwracając na odpowiednie zagęszczanie gruntu, tak by nie nastąpiło zdeformowanie studzienki ani jej odchylenie od pionu. Nie można do tego celu używać urządzeń mechanicznych.
9. Zamontować pompę w zbiorniku, podłączyć kabel zasilający.
10. Podłączyć szafę sterującą.



Rys. 16. Przydomowa przepompownia ścieków ukryta pod trawnikiem

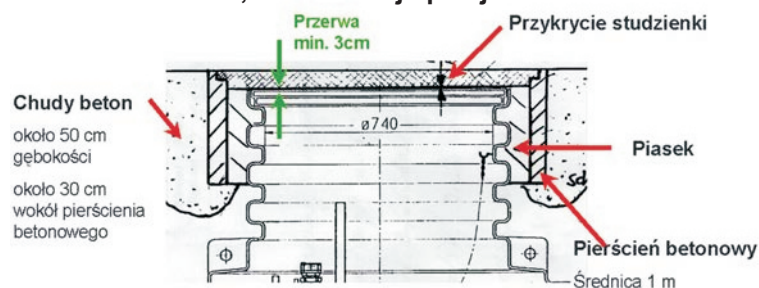
Po wyrównaniu terenu i wysianiu trawy, przepompownia nie powinna być widoczna ani słyszalna, gdyż pompa zatapialna pracuje bardzo cicho (Rys. 16).

Montaż przepompowni WILO w ciągach komunikacyjnych wymaga wykonania odpowiedniego wzmocnienia górnej części. Właz powinien być podparty na pierścieniu betonowym odciążającym, a otoczenie wzmocnione chudym betonem do głębokości 50 cm i wokół pierścienia betonowego 30 cm (Rys. 18). Należy zastosować właz typu ciężkiego.



Rys. 17. Przydomowa przepompownia ścieków ukryta pod trawnikiem

Wilo-Drain WS 830,1100 – wersja przejezdna



Rys. 18. Wykonanie wersji przejezdnej przydomowej przepompowni ścieków

Szczegółowe informacje na temat montażu przepompowni Wilo-Drain WS z rysunkami montażowymi, znajdują się w materiale "Instrukcja montażu i obsługi. Wilo-Drain. Stacja pompowa ze studzienką syntetyczną typ: WS 830.../1100..."