

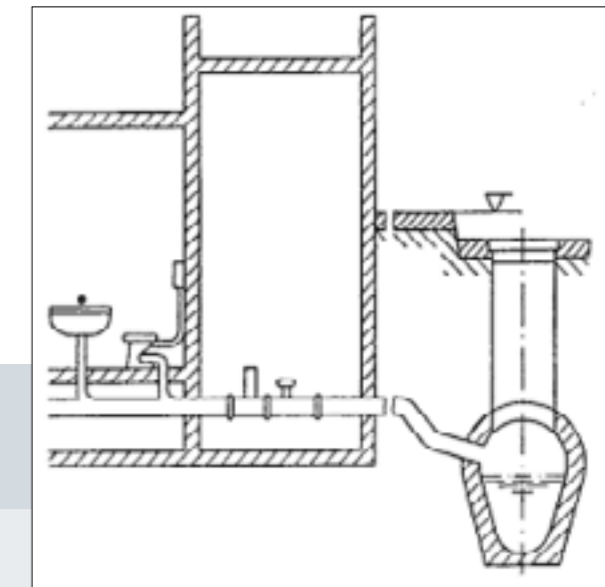
► Alfred Adamczewski

Kanalizacja ciśnieniowa – centralne odprowadzanie ścieków

W pierwszym artykule nt. kanalizacji ciśnieniowej zostały omówione urządzenia do miejscowego przepompowania ścieków, jak: rozdrabniarki z pompą ścieków i miski ustępowe z wbudowaną pompą i maceratorem. Rozwiązania powyższe są powszechnie dostępne w handlu i mogą być stosowane tak w budynkach nowo projektowanych, jako alternatywne odprowadzanie ścieków, jak i w budynkach istniejących, do adaptacji pomieszczeń na węzły sanitarne. Poniżej przedstawiono rozwiązania techniczne kanalizacji ciśnieniowej centralnej, dla całego budynku.

Zbiorniki wolno stojące

Są najtańszym rozwiązaniem niewymagającym dużych nakładów robocizny. Produkowane są z polietylenu i mogą mieć pojemności robocze od 20-500 litrów. Zbiorniki o mniejszej pojemności wyposażone są



1 Zabezpieczenie pomieszczenia o mniejszym znaczeniu przed przepływem zwrotnym poprzez zamontowanie urządzenia przeciwwzrostowego na odpływie

Ze względu na liczbę pomp urządzenia powyższe można dalej dzielić na: jednopompowe, dwupompowe.

A z uwagi na przeznaczenie, na urządzenia do ścieków:

- szarych, niezawierających fekalii bez rozdrabniacza,
- czarnych, z rozdrabniaczem.

W artykule omówione zostaną tylko rozwiązania montowane wewnątrz budynków.

Kanalizacja nadciśnieniowa

Centralne, nadciśnieniowe odprowadzanie ścieków z całego budynku ma miejsce w przypadku budynków niekorzystnie położonych względem kolektora sanitarnego, np.:

- budynki położone w zagłębieniu terenu,
 - budynki położone z dala od sieci kanalizacyjnej.
- Polska norma PN-EN 12056-4 „Pompownie ścieków, projektowanie i obliczenia”, wyróżnia co najmniej trzy przypadki niekorzystnego położenia instalacji kanalizacyjnej względem zewnętrznego kolektora ścieków.

Przypadek 1

Przybory sanitarne w budynku położone powyżej kolektora ścieków, ale poniżej potencjalnej linii zalania (poniżej poziomu terenu). Sytuację obrazuje rys. 1, ścieki spływają do kolektora grawitacyjnie, jednak przy górowaniu ścieków w kolektorze występuje cofka, która może zalewać dolne kondygnacje budynku poprzez wpusty podłogowe lub zamknięcia syfonowe. Norma dopuszcza w tym przypadku zabezpieczenie instalacji przed wstecznym przepływem ścieków za pomocą urządzenia

przeciwwzrostowego, pod warunkiem, że zabezpieczenie przyziemie jest pomieszczeniem technicznym o mniejszym znaczeniu i jego przypadkowe zalanie nie spowoduje większych strat oraz nie stanowi zagrożenia dla ludzi.

Przypadek 2

Przybory sanitarne w pomieszczeniu użytkowym położone powyżej kolektora w ulicy, ale poniżej linii zalania. W tym przypadku przepompownia pełni rolę zabezpieczenia przed przepływem zwrotnym, chroniąc instalację przed cofką ścieków za pomocą kłapy zwrotnej i lewara na przewodzie odpływowym z budynku. Ścieki odprowadzane są do kolektora w sposób ciśnieniowy.

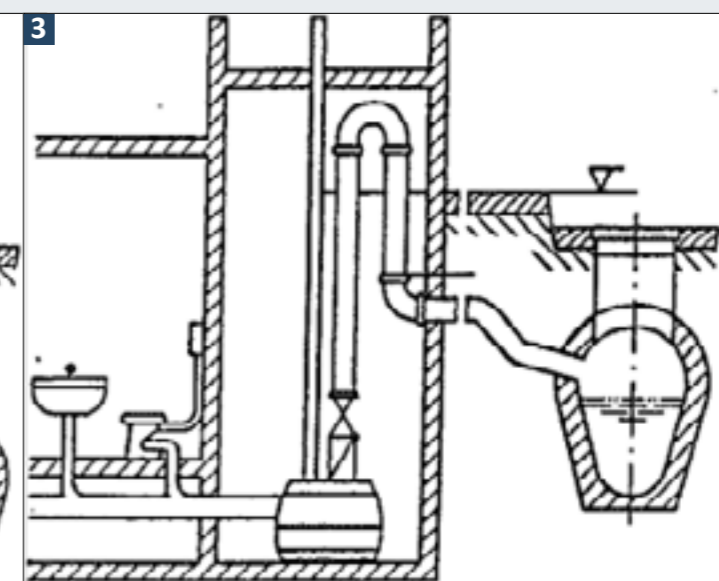
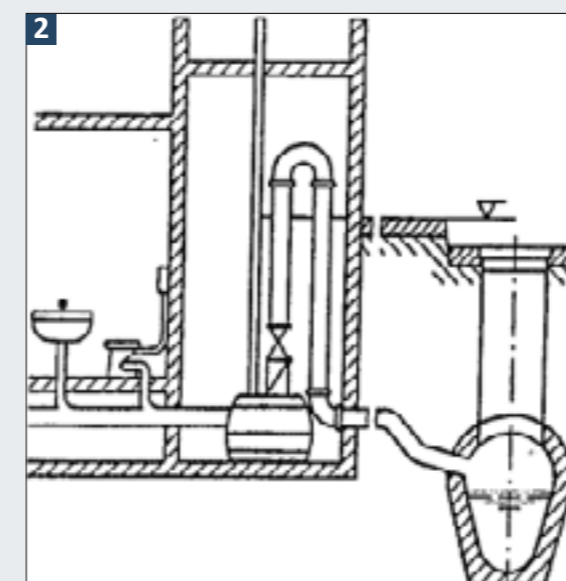
Przypadek 3.

Przybory sanitarne położone poniżej kolektora w ulicy, stosowanie przepompowni jest obowiązkowe.

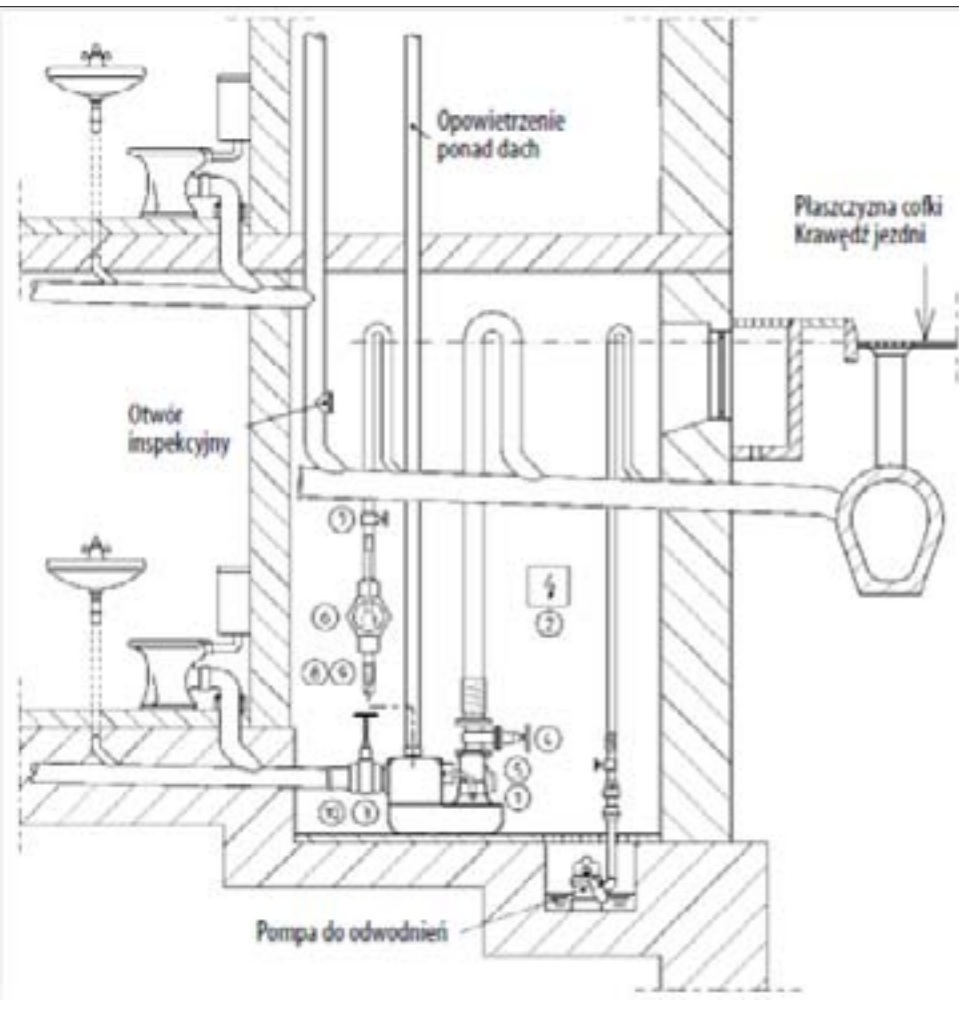
Kanalizacja nadciśnieniowa centralna realizowana jest przez jeden centralny zbiornik z pompą ścieków, posadowiony w wydzielonym

pomieszczeniu w budynku. Ścieki z całego budynku lub jego niekorzystnie położonej części spływają grawitacyjnie do zbiornika, skąd za pomocą pompy ścieków przesyłane są na wyższy poziom do kanału odpływowego. Zbiorniki centralne mogą być wykonywane jako:

- wolno stojące mocowane na podłodze pomieszczenia,
- podpodłogowe, montowane pod podłogą piwnicy,
- podziemne, montowane na zewnątrz budynku.



Rys. 2 i 3 Stosowanie przepompowni po lewej – w miejscu, gdzie występuje spadek przewodu odpływowego w kierunku kanału, po prawej – w miejscu, gdzie kanał znajduje się powyżej przyborów sanitarnych w budynku



4 Sposób montażu i podłączenia do kanalizacji zbiornika ścieków
Ozn.: 1 - zbiornik ścieków, 2 - instalacja alarmowa, 3 - zasuwa na przewodzie dopływowym, 4 - zasuwa na przewodzie tłocznym, 5 - kłapa zwrotna, 6 - pompa ręczna membranowa, 7 - zasuwa odcinająca, 8 - łącznik elastyczny z opaską zaciskową, 10 - zestaw przyłączeniowy do zbiornika



Fot. u góry SANICUBIC Classic (SFA POLAND) zbiornik z przepompownią ścieków dla całego budynku, niżej JUNG PUMPEN compli 500 supercut z podwójną pompą i wielonożowym rozdrabniaczem

w jedną pompę, zbiorniki o dużej pojemności zwykle w dwie pompy ze sterowaniem manualnym lub elektronicznym. Na rynku dostępne są zarówno zbiorniki bez rozdrabniacza dla ścieków niezawierających fekalii, jak i zbiorniki z rozdrabniaczami dla ścieków z miski ustępowej i kuchni zbiorowego żywienia. Pomieszczenie, w którym zamocowany jest zbiornik, nie może w zimie zamarzać. Odprowadzanie ścieków ze zbiornika wymaga

wykonania na przewodzie tłocznym tzw. pętli przeciwcofkowej (lewara), zapobiegającej cofaniu ścieków przy wysokim poziomie ścieków w kolektorze sanitarnym. Przyjmuje się, że w przypadku braku możliwości grawitacyjnego odpływu ścieków, za pętlą ścieki powinny móc rozpuścić się w kanalizacji. Tym samym pojemność rur kanalizacyjnych za lewarem, licząc do jego przelewu powinna być co najmniej równa objętości roboczej

zbiornika. Pętla powinna być poprowadzona powyżej poziomu terenu (rys. 4). Instalację należy wyposażyć w awaryjną pompę ręczną membranową łączącą zbiornik z kanałem odpływowym, która jest przydatna na wypadek braku prądu.

Zbiorniki podłogowe

To rozwiązanie dla budynków, w których piwnica jest częścią użytkową i nie ma możliwości grawitacyjnego doprowadzenia ścieków do zbiorników posadowionych na podłodze. Zbiorniki podłogowe wymagają bardzo precyzyjnego uszczelnienia, dla zapobieżenia przedostawaniu się zapachów bezpośrednio do pomieszczenia. Mają z reguły pokrywy pełniące jednocześnie rolę kratki ściekowych, co umożliwi pełne skanalizowanie piwnicy. Większość producentów oferuje zbiorniki z nadstawkami i nadbudową, umożliwiając dowolne przedłużenie zbiornika do poziomu istniejącej podłogi.

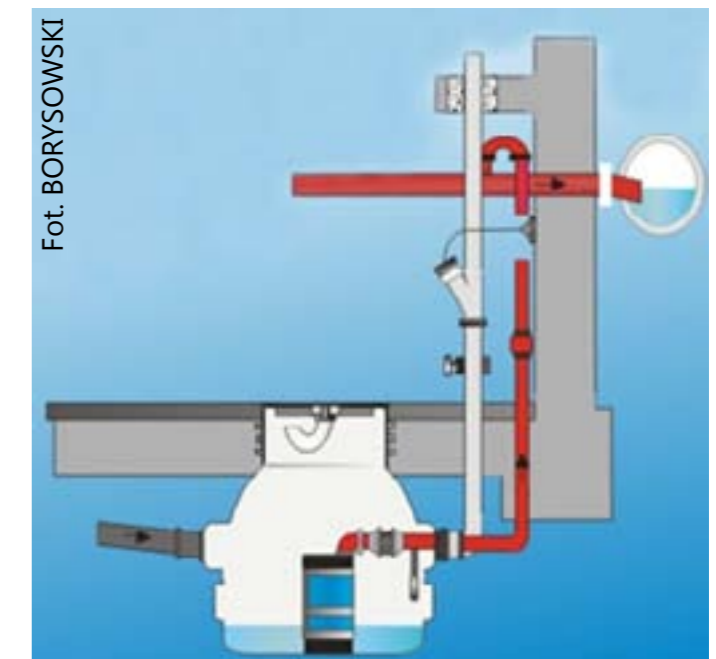
Tak jak w przypadku modeli wolno stojących, także tutaj możemy mówić o konstrukcjach tylko do ścieków szarych, jak i zbiornikach do ścieków szarych i czarnych (fekalnych), wyposażonych w jedną lub dwie pompy. Zasilanie pomp może być jedno- lub trójfazowe. Oba powyższe rozwiązania umożliwiają podnoszenie ścieków na wysokość do kilkunastu metrów i przepompowanie ich na odległość do 100 m. W kraju zbiorniki wolno stojące i podłogowe dostępne są w firmach BORYSOWSKI, KESSEL, ACO, JUNG PUMPEN, SFA, WILO.

Zasady montażu i projektowania domowych przepompowni

Kryteria doboru zbiorników, pomp i urządzeń zabezpieczających omawiają szczegółowo

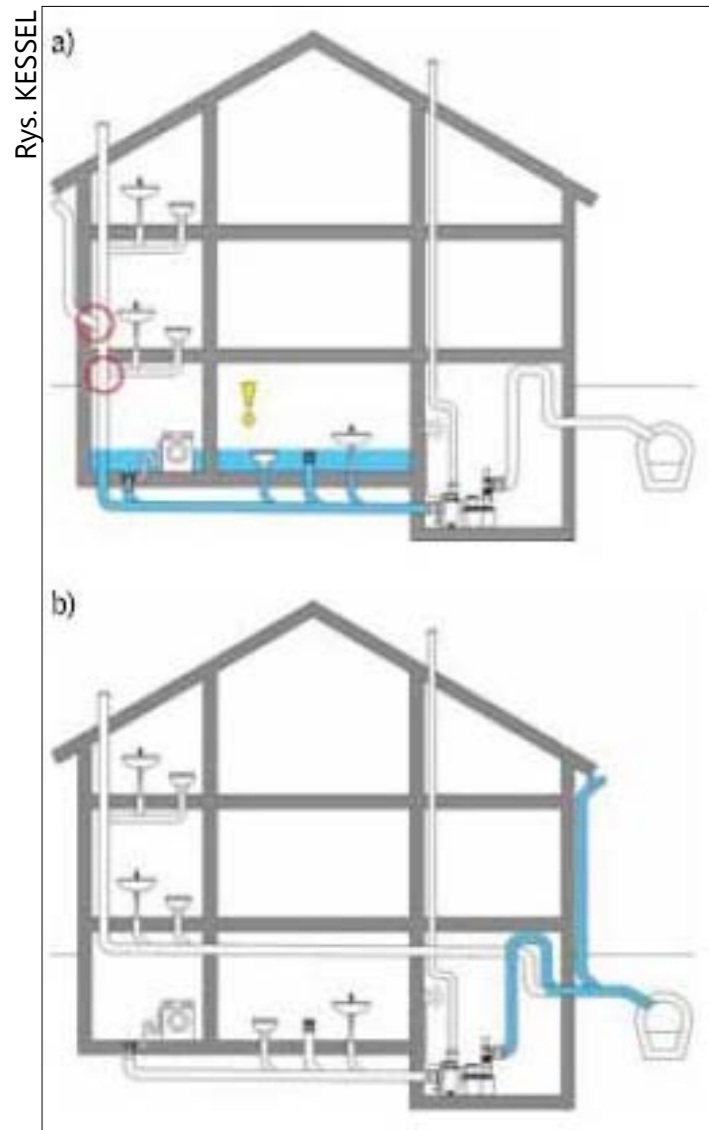
normy:

- PN-EN 12050 cz.1-4 Pompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu;
- PN-EN 12056 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Cz.4 Pompownie ścieków – projektowanie układu i obliczenia. Zgodnie z powyższymi normami pomieszczenia na przepompownie ścieków powinny mieć wymiary umożliwiające lokalizację zbior-



5 Przepompownia podłogowa montowana wewnątrz budynków VORTOSET

Fot. BORYSOWSKI



6 Sposób rozwiązania systemu kanalizacji ciśnieniowej w budynku
A) nieprawidłowy – wszystkie ścieki z przyborów kierowane są do zbiornika przepompowni,
B) prawidłowy – część przyborów położonych powyżej poziomu terenu podłączona jest w sposób grawitacyjny

ników w minimalnej odległości 600 mm od innych przegród, umożliwiając konserwację i wymianę wszystkich elementów. W pomieszczeniu dla pompowni ścieków fekalnych należy wykonać odpływ podłogowy z osobną pompą ścieków, aktywną wentylację i oświetlenie. Pompownia ścieków fekal-

nych nie powinna być konstrukcyjnie związana z budynkiem, zaleca się w tym wypadku instalowanie urządzeń wolnostojących. Zbiorniki ścieków fekalnych muszą być wentylowane rurą wyprowadzoną ponad dach lub podłączoną do systemu wentylacyjnego instalacji grawitacyjnej. Minimalna średnica wentylacji wynosi 50 mm. Zbiorniki ścieków szarych mogą być wentylowane przez zawór napowietrzający.

Projektowanie przewodów

Generalną zasadą doboru przepompowni jest ograniczenie ilości doptywających do niej ścieków. Projektant powinien w miarę możliwości przewidzieć wydzielenie w budynku przyborów, które mogą być podłą-

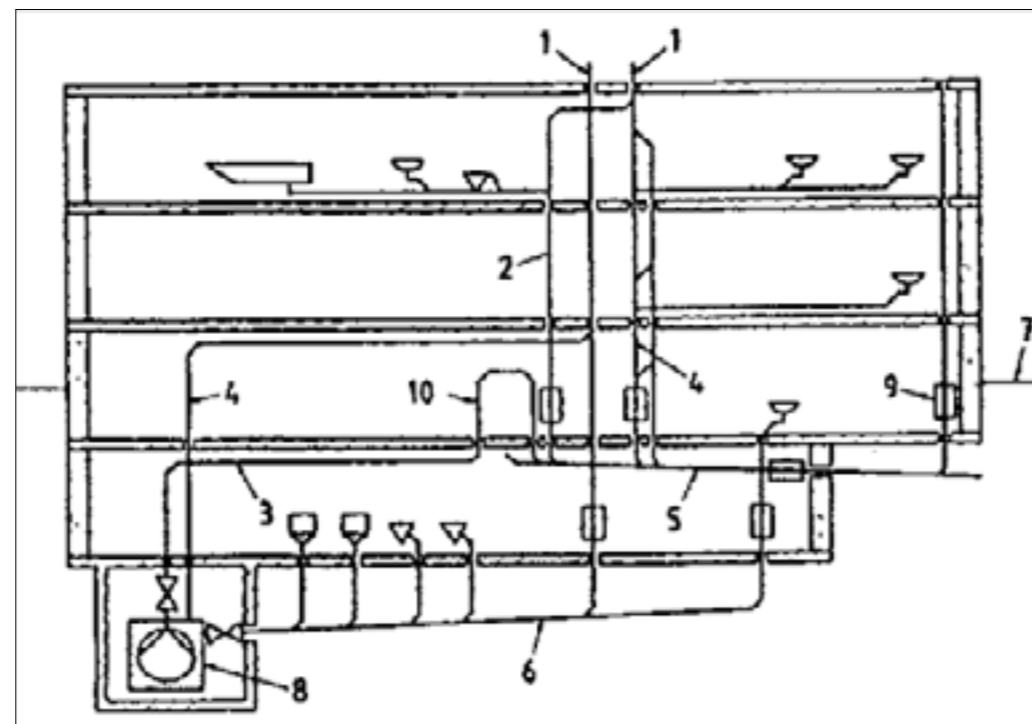
czony w sposób grawitacyjny do kanału odpływowego, doprowadzając do zbiornika przepompowni tylko przybory niekorzystnie położone. Zmniejszamy tym samym wielkość zbiornika, jak i moc zainstalowanych pomp. Średnica przewodów tłocznych powinna być tak dobrana, aby prędkość przepływu ścieków w tych przewodach nie była mniejsza niż 0,7 m/s i nie większa niż 2,5 m/s. Minimalne średnice przewodów tłocznych wynoszą wg PN-EN 12050-01:

- 80 mm – dla pompowni ścieków fekalnych bez rozdrabniarek,
 - 32 mm – dla pompowni ścieków fekalnych z rozdrabniarkami lub dla pompowni ścieków szarych.
- Wszystkie podłączenia przewodów do pom-

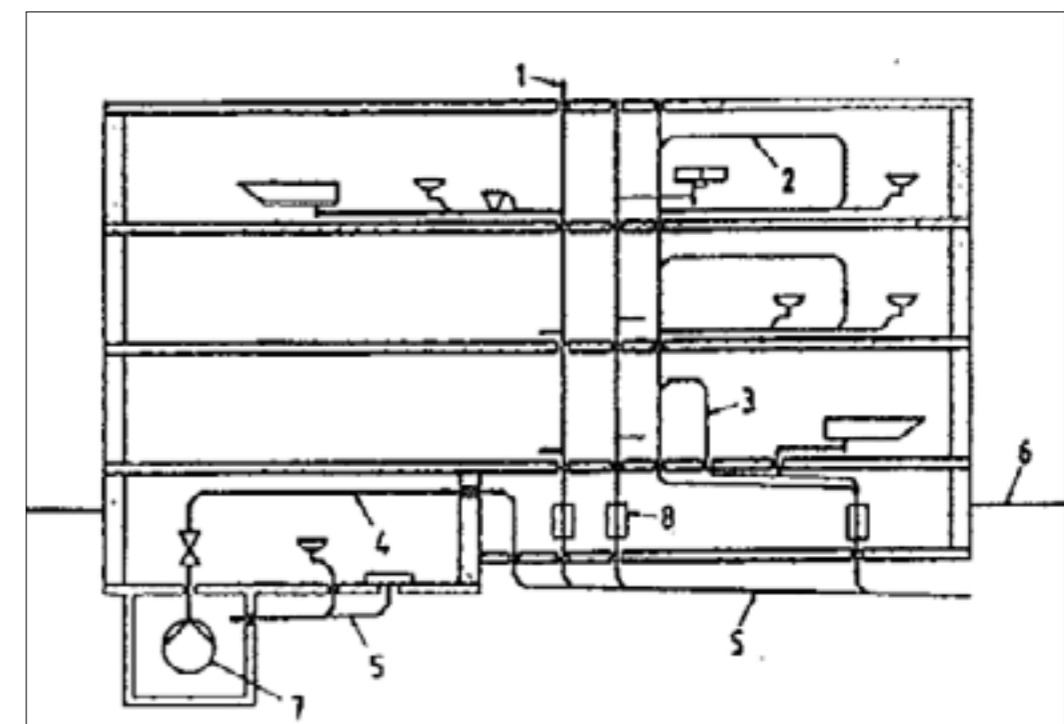
powni ścieków powinny być wykonane tak, aby ograniczyć hałas. Przewód odpływowy z pompowni należy wykonać w taki sposób, aby lewar przepływu zwrotnego był powyżej poziomu zalewania. Przewód ten powinien być podłączony do wywiewki kanalizacyjnej systemu grawitacyjnego w budynku. Zabrania się instalowania na tym przewodzie zaworu napowietrzającego. Przewody tłoczne powinny wytrzymywać co najmniej 1,5-krotne ciśnienie wytwarzane przez pompę ścieków.

Dobór pompowni

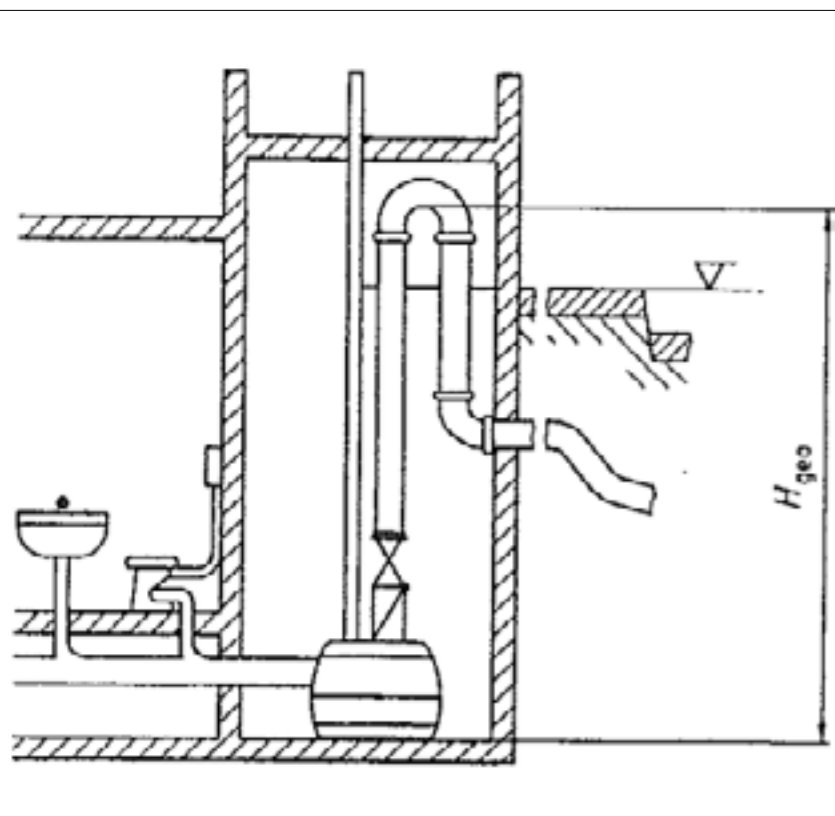
Aby dobrać przepompownię ścieków, należy wyznaczyć całkowitą wysokość podnoszenia



7 Schemat podłączenia pompowni ścieków fekalnych do kanalizacji
Ozn.: 1 – rury wywiewne, 2 – pion kanalizacyjny, 3 – przewód tłoczny, 4 – przewód wentylacyjny pompowni ścieków, 5 – poziom odpływowy, 6 – przewód dopływowy do pompowni, 7 – poziom zalewania, 8 – pompownia ścieków z zaworem zwrotnym, 9 – czyszczak, 10 – lewar przepływu wstecznego



8 Schemat podłączenia do kanalizacji przepompowni dla ścieków szarych
Ozn.: 1 – pion wentylacyjny, 2, 3 – odgaślenie przewodów wentylacyjnych, 4 – przewód tłoczny z lewarem przepływu zwrotnego, 5 – przewód odpływowy, 6 – poziom zalania, 7 – przepompownia, 8 – czyszczak



9 Wyznaczanie wysokości geometrycznej podnoszenia ścieków

ścieków H_{tot} i wielkość dopływu ścieków Q_i . Następnie dobrać przepompownię o parametrach pracy Q_p i H_p takich, aby:
 $Q_p > Q_i$, $H_p \geq H_{tot}$
 Wielkość dopływu ścieków Q_i ustala się na podstawie normy PN-EN 12056-2 lub -3. Podobnie jak w przypadku systemu grawitacyjnego bierze się pod uwagę rodzaj przyborów sanitarnych, odpływy jednostkowe z przyborów oraz sposób wentylowania podejść. Wysokość podnoszenia ścieków H_{tot} wyznacza się ze wzoru:

$$H_{tot} = H_{geo} + H_v$$

gdzie: H_{geo} – geometryczna wysokość podnoszenia ścieków równa różnicy wysokości pomiędzy minimalnym poziomem ścieków w zbiorniku a lewarem w instalacji. W praktyce poziom minimalny przyjmuje się zwykle równy poziomowi podłogi, na której stoi prze-

pompownia (rys. 6).

H_v – wysokość strat ciśnienia w rurociągu tłocznym

$$H_v = H_{v,a} + H_{v,r}$$

gdzie: $H_{v,a}$ – straty miejscowe ciśnienia,

$H_{v,r}$ – straty liniowe ciśnienia

Straty liniowe i miejscowe zależą od rodzaju materiału, z jakiego zostały wykonane przewody oraz od ich średnicy, należy się tutaj kierować wymaganiami technicznymi i projektowymi producenta rur.

Kontrola i konserwacja przepompowni

Przepompownie powinny być kontrolowane raz w miesiącu przez sprawdzenie co najmniej dwóch cykli pracy.

Konserwacja przez wykwalifikowaną osobę powinna być przeprowadzana nie rzadziej niż:

- co kwartał dla urządzeń w budynkach handlowych,
- co pół roku w budynkach wielorodzinnych,
- raz na rok dla urządzeń obsługujących budynki jednorodzinne.

Konserwacja powinna obejmować:

- wizualne sprawdzenie stanu wszystkich połączeń,
- sprawdzenie działania zaworów,
- sprawdzenie przez zamknięcie i otwarcie zaworów i klap zwrotnych,
- wyczyszczenie urządzenia pompowego, sprawdzenie wirnika i łożysk, sprawdzenie i ewentualne uzupełnienie poziomu oleju,
- wyczyszczenie zbiornika (jeśli jest wymagane przez producenta),
- wizualna kontrola części elektrycznej,
- raz na dwa lata przepłukanie zbiornika czystą wodą. ■