



**Polski Komitet
Normalizacyjny**

POLSKA NORMA

PN-EN 12109

maj 2003

Wewnętrzne systemy kanalizacji podciśnieniowej

Vacuum drainage systems inside buildings

© Copyright by PKN, Warszawa 2003

Hologram
PKN

**Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone. Żadna część niniejszej normy nie może być
zwielokrotniana jakąkolwiek techniką bez pisemnej zgody Prezesa Polskiego Komitetu
Normalizacyjnego**

ABSTRAKT NORMY

Określono wymagania systemu oraz główne zasady projektowania i montażu, oraz badania wewnętrznych systemów kanalizacji podciśnieniowej transportujących ścieki bytowo-gospodarcze, z pominięciem wód opadowych. Podano definicje 32 terminów.

TŁUMACZENIE ABSTRAKTU

The document specifies system requirements and principle requirements for design, installation and test methods for vaccum drainage systems inside buildings transporting domestic wastewater but excluding rainwater. The 32 terms are given.

Norma opracowana w Normalizacyjnej Komisji Problemowej nr 278
ds. Wodociągów i Kanalizacji

Pierwsze wydanie normy (rok) i lata kolejnych nowelizacji

.....

Zmiany wprowadzone do normy

Numer zmiany	Data wprowadzenia

maj 2003

POLSKI KOMITET NORMALIZACYJNY	POLSKA NORMA	PN-EN 12109
	Wewnętrzne systemy kanalizacji podciśnieniowej	
		Zamiast:
		ICS 91.140.80

EN 12109:1999, IDT

This national document is identical with EN 12109:1999 and is published with the permission of CEN; rue de Stassart 36; B-1050 Bruxelles, Belgium.

Niniejsza Polska Norma jest identyczna z EN 12109:1999 i jest publikowana za zgodą CEN; rue de Stassart 36; B-1050 Bruksela; Belgia.

PRZEDMOWA KRAJOWA

Niniejsza norma jest tłumaczeniem angielskiej wersji normy europejskiej EN 12109:1999 i jest wydana jako identyczna z wprowadzoną normą europejską.

W normie zastosowano odsyłacze krajowe oznaczone od ^{N1)} do ^{N3)}.

Norma zawiera załącznik krajowy NA, którego treścią jest wykaz norm powołanych i ich krajowych odpowiedników.

nr ref. PN-EN 12109:2003

Norma europejska EN 12109:1999 ma status Polskiej Normy	Zatwierdzona przez Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego dnia 21 marca 2003 r.
---	---

NORMA EUROPEJSKA
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

EN 12109

kwiecień 1999

ICS 91.140.80

Wersja polska

Wewnętrzne systemy kanalizacji podciśnieniowej

Vacuum drainage systems inside buildings

Réseau d'évacuation sous vide à l'intérieur des bâtiments

Unterdruckentwässerungssysteme innerhalb von Gebäuden

Niniejsza norma jest polską wersją normy europejskiej EN 12109:1999. Została ona przetłumaczona przez Polski Komitet Normalizacyjny i ma ten sam status co wersje oficjalne.

Norma europejska została przyjęta przez CEN 3 marca 1999 r.

Zgodnie z wewnętrznymi przepisami CEN/CENELEC członkowie CEN są zobowiązani do nadania normie europejskiej statusu normy krajowej bez wprowadzania jakichkolwiek zmian. Aktualne wykazy norm krajowych (powstałych w wyniku nadania normie europejskiej statusu normy krajowej), łącznie z ich danymi bibliograficznymi, można otrzymać w Sekretariacie Centralnym CEN lub w krajowych jednostkach normalizacyjnych będących członkami CEN.

Norma europejska została opracowana w trzech oficjalnych wersjach językowych (angielskiej, francuskiej i niemieckiej). Wersja w każdym innym języku, przetłumaczona na odpowiedzialność danego członka CEN i zarejestrowana w Sekretariacie Centralnym CEN, ma ten sam status co wersje oficjalne.

Członkami CEN są krajowe jednostki normalizacyjne następujących państw: Austrii, Belgii, Danii, Finlandii, Francji, Grecji, Hiszpanii, Holandii, Irlandii, Islandii, Luksemburga, Niemiec, Norwegii, Portugalii, Republiki Czeskiej, Szwajcarii, Szwecji, Włoch i Zjednoczonego Królestwa.

CEN

Europejski Komitet Normalizacyjny
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Spis treści

Przedmowa

Wprowadzenie

- 1 Zakres normy**
- 2 Normy powołane**
- 3 Definicje**
- 4 Opis systemu**
- 5 Główne zasady projektowania**
 - 5.1 Postanowienia ogólne
 - 5.2 Bezpieczeństwo i zdrowie
 - 5.3 Gotowość do działania
 - 5.4 Niezawodność
 - 5.5 Łatwość utrzymania w ruchu
 - 5.6 Kontrola hałasu i zapachu
 - 5.7 Ekonomia energetyczna
 - 5.8 Odporność ogniowa
- 6 Wymagania eksploatacyjne**
 - 6.1 Wpływ ścieków
 - 6.2 Podciśnienie w przewodach końcowych
 - 6.3 Czas odtwarzania podciśnienia
 - 6.4 Automatyczne załączanie
- 7 Projektowanie**
 - 7.1 Postanowienia ogólne
 - 7.2 Statyczne straty ciśnienia
 - 7.3 Strumień przepływu ścieków
 - 7.4 Dynamiczne straty ciśnienia
 - 7.5 Odtwarzanie podciśnienia
 - 7.6 Systemy sterowania
 - 7.7 Monitoring systemu
- 8 Montaż**
- 9 Badania odbiorcze**
 - 9.1 Postanowienia ogólne
 - 9.2 Badania odbiorcze
- 10 Użytkowanie systemu**
- 11 Sprawdzanie**
 - 11.1 Postanowienia ogólne
 - 11.2 Wymagania eksploatacyjne
 - 11.3 Wymagania projektowe
 - 11.4 Wymagania montażowe
- 12 Ocena podstawowych parametrów eksploatacyjnych**
- 13 Sterowanie jakością**

Załącznik A (normatywny) Metody weryfikacji zgodności z wymaganiami normy

stronica 3
EN 12109:1999

Załącznik B (normatywny) Procedury badań

- B.1 Badanie szczelności
- B.2 Badanie parametrów eksploatacyjnych systemu

Załącznik C (normatywny) Obliczanie prawdopodobnego natężenia przepływu ścieków

- C.1 Obliczanie prawdopodobieństwa
- C.2 Wpływ z urządzeń sanitarnych w gospodarstwach domowych
- C.3 Wybór współczynnika zmniejszającego (K)
- C.4 Toalety podciśnieniowe

Załącznik D (informacyjny) Elementy systemu kanalizacji podciśnieniowej – wymagania i weryfikacja

- D.1 Wymagania eksploatacyjne
- D.2 Wymagania projektowe
- D.3 Weryfikacja zgodności z wymaganiami
- D.4 Zapewnienie jakości

Załącznik E (informacyjny) Zastosowanie systemów kanalizacji podciśnieniowej

- E.1 Postanowienia ogólne
- E.2 Układ systemu
- E.3 Mocowanie

Załącznik F (informacyjny) Bibliografia

Przedmowa

Niniejsza norma europejska została opracowana przez Komitet Techniczny CEN/TC 165 „Odprowadzanie ścieków”^{N1)}, którego sekretariat jest prowadzony przez DIN.^{N2)}

Normy krajowe zgodne z niniejszą normą europejską powinny być opublikowane najpóźniej do końca października 1999 r., a normy krajowe sprzeczne z daną normą powinny być wycofane najpóźniej do końca października 1999 r.

Zgodnie z przepisami wewnętrznymi CEN/CENELEC, do wprowadzenia niniejszej normy europejskiej są zobowiązane następujące kraje członkowskie: Austria, Belgia, Dania, Finlandia, Francja, Grecja, Hiszpania, Holandia, Irlandia, Islandia, Luksemburg, Niemcy, Norwegia, Portugalia, Republika Czeska, Szwajcaria, Szwecja, Włochy i Zjednoczone Królestwo.

Wprowadzenie

Niniejsza norma europejska jest normą podstawową systemu.

System kanalizacji podciśnieniowej jest systemem, który wymaga wykonania projektu. Każdy system jest projektowany indywidualnie i bazuje na dokumentacji projektowej z charakterystycznymi parametrami projektowymi do zastosowania i wybranych urządzeń.

Niniejsza norma europejska zawiera dodatkowe informacje istotne dla dostawców, projektantów, konstruktorów i eksploatorów.

Niniejsza norma europejska zawiera trzy załączniki normatywne i trzy informacyjne.

^{N1)} Odsyłacz krajowy: Odpowiednia nazwa w języku angielskim – Waste water engineering.

^{N2)} Odsyłacz krajowy: DIN – Niemiecki Instytut Normalizacyjny.

stronica 5
EN 12109:1999

1 Zakres normy

W niniejszej normie określono wymagania (eksploatacyjne) dotyczące systemu oraz główne zasady projektowania i montażu wraz z metodami weryfikacji i prób dla wewnętrznych systemów kanalizacji podciśnieniowej transportujących ścieki bytowo-gospodarcze z gospodarstw domowych, obiektów usługowych i przemysłowych z pominięciem wód opadowych.

Załącznik D (informacyjny) zawiera przewodnik z wymaganiami dotyczącymi eksploatacji, projektowania, weryfikacji i zapewnienia jakości, jeżeli są potrzebne takie wymagania w odniesieniu do produktów użytych w systemie.

System grawitacyjny, który doprowadza ścieki do systemu kanalizacji podciśnieniowej nie jest objęty tą normą.

2 Normy powołane^{N3)}

Do niniejszej normy europejskiej wprowadzono, drogą datowanego lub niedatowanego powołania, wymagania zawarte w innych publikacjach. Powołania te znajdują się w odpowiednich miejscach w tekście normy, a wykaz publikacji podano poniżej. W przypadku powołań datowanych późniejsze zmiany lub nowelizacje którejkolwiek z wymienionych publikacji mają zastosowanie do niniejszej normy europejskiej tylko wówczas, gdy zostaną wprowadzone do tej normy przez jej zmianę lub nowelizację. W przypadku powołań niedatowanych stosuje się ostatnie wydanie powołanej publikacji.

EN 1085

Waste water treatment – Vocabulary

prEN 1717

Protection against pollution of potable water in drinking water installations and general requirements of devices to prevent pollution by backflow

prEN 12056-2

Gravity drainage systems inside buildings – Part 2: Waste water systems, layout and calculation

EN 60204

Safety of machinery – Electrical equipment of machines

IEC 335-2-84

Safety of Household and Similar Electrical Appliances – Part 2-84:Particular Requirements for Toiletes

3 Definicje

W niniejszej normie stosuje się następujące definicje, oraz podanymi w normie EN 1085:

3.1 współczynnik α

Zmienny współczynnik używany do obliczania prawdopodobnych statycznych strat ciśnienia w zależności od teoretycznych statycznych strat ciśnienia.

3.2 element wpływowy

Element pomiarowy ścieków odpływających z urządzeń

3.3 część opróżniająca

Zestaw z zaworem opróżniającym i objętością buforową przyjmującą ścieki.

^{N3)} Odsyłacz krajowy: Patrz załącznik krajowy NA.

3.4 zawór opróżniający

Zawór, który pozwala na przepływ samych ścieków lub mieszaniny ściekowo-powietrznej do przewodu kanalizacji podciśnieniowej.

3.5 analiza

Ograniczenie wymagań do podstawowych elementów w celu łatwiejszej oceny.

3.6 rurociąg podłączeniowy

Część rurociągu podciśnieniowego łącząca pojedynczą część opróżniającą ze zbiorczym rurociągiem podciśnieniowym.

3.7 automatyczne urządzenie opróżniające (AIU)

Zestaw składający się z zaworu opróżniającego, objętości buforowej, czujnika i sterownika.

3.8 dynamiczne straty ciśnienia

Suma strat spowodowanych bezwładnością, tarcieniem i wzniesieniem przewodu podczas przepływu wody.

3.9 profil rurociągu

Pionowy przekrój rurociągu podciśnieniowego.

3.10 współczynnik K

Zmienny współczynnik zmniejszający, używany w obliczeniach projektowych w celu uwzględnienia częstotliwości używania urządzeń sanitarnych w różnych typach budynków.

3.11 stosunek powietrze – woda (A/W)

Stosunek objętości powietrza do objętości ścieków przepływających przez część opróżniającą w każdym cyklu roboczym.

3.12 objętość buforowa

Objętość magazynowa części opróżniającej, która dostosowuje dopływ ścieków do przepustowości zaworu opróżniającego.

3.13 przestrzeń reformująca

Dolny punkt profilu rurociągu wykonywany specjalnie w celu wytworzenia kontrolowanego przepływu porcji ścieków.

3.14 porcja ścieków

Wyodrębniona ilość ścieków przepływająca przez przewód podciśnieniowy, całkowicie wypełniając jego przekrój.

3.15 pompa tłoczna

Pompa instalowana w stacji podciśnieniowej w celu dostarczenia ścieków z systemu podciśnieniowego.

3.16 kontrola

Wizualny przegląd projektów, urządzeń lub instalacji.

3.17 statyczne straty ciśnienia

Straty ciśnienia wywołane wzniesieniami przewodu, kiedy system jest w stanie spoczynku.

3.18 wzniesienie rurociągu

Część rurociągu podciśnieniowego, którego dno wznosi się w kierunku przepływu.

3.19 teoretyczne straty statyczne

Straty statyczne spowodowane wszystkimi wzniesieniami rurociągu wypełnionymi wodą.

3.20 podciśnienie

Dowolne ciśnienie mniejsze od ciśnienia atmosferycznego.

3.21 zbiornik podciśnieniowy

Zbiornik połączony z pompą próżniową z przewodami kanalizacji podciśnieniowej i punktami wypływu.

stronica 7
EN 12109:1999

3.22 kanalizacja podciśnieniowa

Transportowanie ścieków w wyniku działania podciśnienia.

3.23 czas powrotu podciśnienia do stanu normalnego

Czas niezbędny, aby podciśnienie w zaworze opróżniającym osiągnęło wartość wymaganą do ponownego zadziałania zaworu.

3.24 wytwornica ciśnienia

Wyposażenie zainstalowane w stacji podciśnieniowej w celu wytworzenia i utrzymywania podciśnienia w rurociągach.

3.25 stacja podciśnieniowa

Obiekt wyposażony w wytwornicę lub wytwornice podciśnienia, punkty wypływu i urządzenia sterujące, może także zawierać zbiornik podciśnieniowy lub retencyjny.

3.26 toaleta podciśnieniowa

Toaleta zawierająca część opróżniającą i urządzenia płuczące.

3.27 sterownik

Urządzenie, które po uruchomieniu przez czujnik poziomu, otwiera wlot zaworu opróżniającego i po przepłynięciu ścieków z powietrzem ponownie zamyka zawór.

3.28 dostępna różnica podciśnienia

Różnica między poziomem podciśnienia w stacji podciśnienia i początkowym podciśnieniem potrzebnym do zadziałania części opróżniającej.

3.29 gotowość do działania

Czas działania systemu kanalizacji podciśnieniowej podzielony przez sumę czasu działania i czasu konserwacji systemu.

3.30 dostarczanie danych

Dostarczanie szczegółowych informacji zgodnych z zakresem wymagań według niniejszej normy.

3.31 prawdopodobne statyczne straty ciśnienia

Teoretyczne statyczne straty ciśnienia pomnożone przez współczynnik prawdopodobieństwa.

3.32 zawór wodny

Zawór kontrolny sterujący otwarciem spuszczenia wody w toalecie podciśnieniowej.

4 Opis systemu

System kanalizacji podciśnieniowej jest systemem działającym pod ciśnieniem niższym niż atmosferyczne, w którym:

- ścieki wpływają do sieci przez zawory opróżniające,
- większość powietrza niezbędnego do transportu ścieków wprowadzana jest przez zawory opróżniające,
- zawory opróżniające działają normalnie przy ciśnieniu różnym od atmosferycznego.

W niniejszej normie europejskiej system kanalizacji podciśnieniowej podzielono na cztery elementy:

- automatyczne zawory opróżniające (AIU)
- toalety podciśnieniowe
- sieć przewodów
- stacja podciśnieniowa

System jest oparty na zasadach transportu przerywanego i natychmiastowego dostępu do podciśnienia.

Kiedy zawór opróżniający jest otwarty, różnica między ciśnieniem atmosferycznym a ciśnieniem w przewodzie głównym powoduje przemieszczanie objętości wody wraz z wielokrotną ilością powietrza przez rurociąg podłączeniowy do rurociągu głównego. Podczas tego przepływu powstają duże lokalne różnice ciśnień, które powodują zwiększenie prędkości przepływu wody w najbliższym otoczeniu. Podczas gdy ciśnienie wyrównuje się a powietrze przepływa przez system, następuje cykliczne przyspieszenie przepływu kilkunastu oddzielnych porcji wody, które były gromadzone w najniższych punktach sieci. Przepływ wody zachodzi w obu kierunkach, ale końcowy kierunek przepływu wody zależy od spadku przewodu.

Po kilku powtarzających się przemieszczeniach porcji ścieków, powietrze traci większość swojej energii kinetycznej i nie może powodować dalszego pompowania. Dla systemów wewnątrz budynków długość transportowa ścieków jest zwykle w zasięgu działania każdej części opróżniającej. Dla systemów o większej długości zawory opróżniające powinny współpracować ze sobą w celu zapewnienia niezbędnego pompowania.

Aby system kanalizacji podciśnieniowej działał sprawnie, niezbędne jest cykliczne wytwarzanie dużych przyspieszeń przepływu ścieków i osiąganie prędkości samooczyszczania bez użycia nadmiernych ilości energii.

Uwaga: System kanalizacji podciśnieniowej NIE jest odwrotnością systemu ciśnieniowego, w którym cała objętość wody jest przemieszczana jednocześnie.

5 Główne zasady projektowania

5.1 Postanowienia ogólne

Ogólne wymagania dotyczące systemu kanalizacji podciśnieniowej są określone takimi elementami projektowania, jak:

- Bezpieczeństwo i zdrowie
- Gotowość do działania
- Niezawodność
- Łatwość utrzymywania w ruchu
- Kontrola hałasu i zapachu
- Ekonomia energetyczna
- Odporność ogniowa

Ocena ogólnych wymagań – patrz punkt 12.

5.2 Bezpieczeństwo i zdrowie

Ogólne zasady zachowania bezpieczeństwa i zdrowia są następujące:

- system nie powinien stanowić zagrożenia dla zdrowia publicznego.
- system nie powinien stanowić zagrożenia dla obsługi.
- system nie powinien stanowić zagrożenia dla istniejących sąsiednich budynków i infrastruktury komunalnej.

Potencjalne niebezpieczeństwa, stwierdzone doświadczalnie lub analitycznie, powinny być eliminowane lub kontrolowane w następującej kolejności:

- projektowanie w celu wyeliminowania ryzyka
- zastosowanie bezpiecznych urządzeń
- zastosowanie urządzeń alarmowych
- zastosowanie specjalnych procedur

Stosuje się następujące wymagania bezpieczeństwa:

- Wszystkie urządzenia elektryczne powinny być projektowane zgodnie z EN 60204.
- Sieć przewodów powinna być zgodna z aktualnymi przepisami krajowymi i wytycznymi.

- Wszystkie urządzenia elektryczne znajdujące się środowisku ścieków lub gazów kanalizacyjnych należy stosować w wykonaniu przeciwwybuchowym.
- Wszystkie elektrycznie sterowane toalety podciśnieniowe muszą być zgodne z IEC 335-2-84.
- W toaletach podciśnieniowych podciśnienie, które mogłoby wyrządzić szkodę użytkownikom, nie powinno być wytwarzane w misce ustępowej, jeśli uszczelnienie znajduje się powyżej miejsca splukiwania.
- Instrukcje użytkowania powinny zawierać wymagania dotyczące ochrony sieci przewodów.
- Instrukcje eksploatacji i użytkowania systemu powinny zawierać szczegółowe instrukcje bezpieczeństwa. Należy zaznaczyć potencjalne ryzyko spowodowane awarią któregoś z elementów systemu lub niewłaściwym użytkowaniem.

Stosuje się następujące wymagania dotyczące zdrowia:

- W przypadku bezpośredniego połączenia części opróżniającej z systemem wody pitnej powinno się przestrzegać postanowień według prEN 1717.
- Miska ustępowa toalety podciśnieniowej powinna mieć nieprzepuszczalną i gładką powierzchnię i powinna być łatwa do utrzymywania w czystości w celu spełnienia długoterminowych wymagań higienicznych.
- Instrukcje i procedury dotyczące obsługi części składowych zanieczyszczonych fekaliami powinny być zawarte w instrukcji eksploatacji i użytkowania.

5.3 Gotowość do działania

Gotowość do działania systemu, części systemu lub części składowych jest wyrażona jako:

$$\text{gotowość do działania} = \text{godziny pracy} / \text{godziny pracy} + \text{godziny konserwacji} \quad (1)$$

Gotowość do działania systemu powinna być wyszczególniona jako część projektu.

Wysoka gotowość do działania oznacza:

- Wysoką niezawodność
- Awarie części składowych powinny być krótkotrwałe i mieć ograniczony wpływ na działanie pozostałych elementów systemu
- Zbędność narzędzi i zasilania w energię elektryczną
- Szybka lokalizacja uszkodzeń, ograniczanie ich wpływu na pozostałe elementy systemu i ich szybka naprawa
- Łatwe użytkowanie

Systemy powinny być tak zaprojektowane, żeby można było wyizolować źle działające odgałęzienia sieci lub podsystemy.

Dla każdego systemu lub podsystemu należy określić maksymalną liczbę części opróżniających.

Uszkodzenie jednej części opróżniającej nie może wywierać wpływu na działanie sąsiednich części opróżniających lub toalet. Jeżeli nie można tego osiągnąć, powinna istnieć możliwość ręcznego odizolowania każdej części opróżniającej w celu zatrzymania przepływu powietrza. Procedura taka powinna być zawarta w instrukcjach eksploatacji i użytkowania.

Żaden cykl działania zaworu nie może zajmować przewodu przez dłuższy czas, nie przekraczający zwykle 10 sekund, aby nie zatrzymywać działania innych części.

5.4 Niezawodność

Niezawodność systemu wyrażona jako liczba awarii w roku, jest w dużej mierze zależna od liczby cykli włączania zaworu wykonywanych podczas tego okresu. Prognoza niezawodności systemu powinna być wykonana jako część projektu systemu i powinna zawierać:

- Liczbę zainstalowanych automatycznych części opróżniających i toalet podciśnieniowych
- Oszacowanie liczby cykli na dobę dla każdego automatycznego urządzenia opróżniającego i toalet podciśnieniowych w planowanym systemie
- Oszacowanie całkowitej liczby cykli zaworów w ciągu doby dla systemu
- Dane o niezawodności dostarczone przez producentów części opróżniających i wyposażenia stacji podciśnieniowej.

5.5 Łatwość utrzymywania w ruchu

Łatwość utrzymywania w ruchu systemu wywiera wpływ nie tylko na koszty użytkowania, ale także na gotowość systemu do działania. Jako części projektu systemu powinny być również uwzględnione następujące aspekty:

- Dostęp do części opróżniających, zaworów odcinających, rewizji itp.
- Harmonogram użytkowania części opróżniających w powiązaniu z częstotliwością cykli i trwałością
- Oszacowanie liczby napraw i wymian części opróżniających
- Harmonogram użytkowania wyposażenia stacji podciśnieniowej
- Oszacowanie liczby napraw i wymian wyposażenia stacji podciśnieniowej.

5.6 Kontrola hałasu i zapachu

5.6.1 Hałas

Dostawca elementów systemu powinien być odpowiedzialny za określenie dopuszczalnego poziomu hałasu i metod jego kontroli. System powinien być zaprojektowany, skonstruowany i wykonany w taki sposób, aby nie występował nadmierny hałas.

Uwaga: Poziom hałasu zależy od podciśnienia wymaganego przez system.

5.6.2 Kontrola zapachu

System powinien być zaprojektowany, wykonany i użytkowany w taki sposób, aby nie występowały nieprzyjemne zapachy.

5.7 Ekonomia energetyczna

Zużycie energii, nawet na normalnym poziomie, powinno być uwzględniane podczas planowania i projektowania systemu. Zużycie energii może być zmniejszone przez:

- Unikanie wysokich wzniesień rurociągu
- Unikanie dużych proporcji powietrze/woda
- Zastosowanie systemów kontroli wykrywających ulatnianie się powietrza
- Wybór elementów systemu o wysokiej sprawności.

5.8 Odporność ogniowa

System i wszystkie części składowe powinny być zaprojektowane z uwzględnieniem bezpieczeństwa ogniowego.

6 Wymagania eksploatacyjne

6.1 Wpływ ścieków

System powinien być zdolny do zebrania i odprowadzenia ścieków ze wszystkich przyłączonych urządzeń, przetransportowania ich do stacji podciśnieniowej i skierowania ich do docelowego systemu kanalizacji. Jego przepustowość powinna być wystarczająca do działania w każdych warunkach, zarówno przy małych jak i obliczeniowych wielkościach przepływu, a także przy przepływach określonych podczas testowania systemu w zgodzie z załącznikiem B (normatywnym).

6.2 Podciśnienie w przewodach końcowych

Zalecana minimalna wielkość podciśnienia powinna być utrzymywana podczas normalnych warunków pracy w każdej części opróżniającej, z pominięciem okresów podczas powrotu do normalnego podciśnienia.

Uwaga: Niektóre systemy nie działają przez kilka minut podczas opróżniania zbiornika.

6.3 Czas odtwarzania podciśnienia

Zdolność do transportowania powietrza powinna być taka, ażeby czas odtwarzania podciśnienia w każdej części opróżniającej był dostatecznie krótki i nie powodował przepełnienia automatycznych części opróżniających lub nie powodował niedogodności związanych z powolnym spływem z toalet.

Dla systemu kanalizacji podciśnieniowej powinien być określony maksymalny dopuszczalny czas opóźnienia.

6.4 Automatyczne załączanie

Po awarii zasilania system powinien mieć zdolność do automatycznego wznowienia działania w określonym czasie, nawet w przypadku, gdyby wszystkie automatyczne zawory opróżniające były napełnione ściekami a wszystkie toalety podciśnieniowe czekały na opróżnienie.

Zaleca się określanie dopuszczalnego czasu wznowienia działania całego systemu. Czas ten zależy od wielkości systemu i wydajności stacji podciśnieniowej. Projektant jest zobowiązany do obliczenia dopuszczalnego czasu ponownego uruchomienia, chyba że został on określony w danych technicznych systemu.

7 Projektowanie

7.1 Postanowienia ogólne

Projektant jest zobowiązany do upewnienia się, czy odpływy z systemu kanalizacji podciśnieniowej nie wpływają niekorzystnie na odbierający ścieki system kanalizacji.

UWAGA: Przepisy krajowe lub regionalne mogą wymagać uwzględnienia innych stosownych dokumentów.

Projektant powinien wziąć pod uwagę wszystkie dostępne informacje o przyszłej rozbudowie lub modyfikacjach systemu w celu uniknięcia w przyszłości problemów związanych z funkcjonowaniem systemu. Projektant powinien przechowywać wszystkie swoje obliczenia, materiały wyjściowe do projektowania, zastosowane metody obliczeniowe i rysunki, które były podstawą do obliczeń, tak aby były dostępne dla właściciela systemu lub jego przedstawiciela.

Patrz punkt 11.3.

7.2 Statyczne straty ciśnienia

System powinien być tak zaprojektowany, aby prawdopodobne statyczne straty ciśnienia podczas całego czasu pracy systemu były mniejsze od dostępnej różnicy podciśnienia tj. różnicy między podciśnieniem systemu a podciśnieniem początkowym potrzebnym do działania części opróżniających.

Jeżeli teoretyczne statyczne straty ciśnienia na drodze od stacji próżniowej do dowolnej części opróżniającej są większe niż dostępna różnica podciśnienia, lecz prawdopodobne statyczne straty ciśnienia są mniejsze, powinno się zwrócić szczególną uwagę, aby system działał na całej długości przy wszystkich warunkach przepływu. W tym celu mogą być potrzebne specjalne pomiary w celu upewnienia się, że system będzie mógł zawsze zadziałać ponownie w sposób automatyczny i mieć zdolność do odtworzenia podciśnienia po załączeniu, po awarii elektrycznej lub mechanicznej.

Prawdopodobne statyczne straty ciśnienia są obliczane zgodnie z równaniem (2)

$$\Delta p_{st} = \alpha \cdot g \cdot \rho \cdot \sum_{i=1}^n (h - d) \quad [\text{Pa}] \quad (2)$$

gdzie:

Δp_{st} statyczne straty ciśnienia wyrażone w Pa;
 α współczynnik zmienny [-];
 g przyspieszenie ziemskie wyrażone w m/s²;
 ρ gęstość ścieków wyrażona w kg/m³;
 h wysokość wzniesienia przewodu wyrażona w m;
 d średnica wewnętrzna wyrażona w m;
 n liczba wzniesień rurociągu [-].

Statyczne straty ciśnienia nie są odyskiwane podczas grawitacyjnego przemieszczania się ścieków.

Teoretyczne statyczne straty ciśnienia są uzyskiwane, kiedy $\alpha=1$, w przypadku gdy wszystkie wzniesienia przewodów są napełnione do ich poziomu przelania. Przypadek taki zdarza się niezwykle rzadko.

Współczynnik α wskazuje do jakiego poziomu spodziewane jest napełnienie wzniesienia przewodu wodą. Zwykle $\alpha \leq 1$ i zmniejsza się wraz ze wzrostem stosunku powietrze-woda.

Współczynnik α jest podawany przez dostawcę systemu.

7.3 Strumień przepływu ścieków

Jeżeli nie podano inaczej, spodziewane natężenie przepływu ścieków powinno być obliczone metodą rachunku prawdopodobieństwa dla systemów kanalizacji grawitacyjnej. Patrz załącznik C (normatywny) i prEN 12056-2.

Jednostka odpływu (DU) dla zastosowanych w projekcie toalet podciśnieniowych, podciśnieniowych pisuarów lub innych urządzeń oszczędzających wodę powinna być podana przez producenta.

7.4 Dynamiczne straty ciśnienia

System powinien być tak zaprojektowany, aby dynamiczne straty ciśnienia dla przewodu, przy przepływie obliczeniowym, liczone od stacji podciśnieniowej do końca przewodu były mniejsze niż dostępna różnica podciśnienia.

Całkowita dynamiczna strata ciśnienia jest sumą strat wywołanych tarcie, wysokości wzniesień przewodów i strat wywołanych przyspieszeniem.

Straty ciśnienia powstałe w wyniku tarcia są zwykle obliczane na podstawie wielkości strat tarcia przy przepływie całym przekrojem przewodu, uwzględnieniem dwufazowego współczynnika przepływu. Współczynnik ten wzrasta wraz ze wzrostem stosunku powietrze-woda.

Straty ciśnienia wywołane wzniesieniami przewodów i wielkością przyspieszenia zmniejszają się wraz ze wzrostem stosunku powietrze-woda.

7.5 Odtwarzanie podciśnienia

Projekt systemu powinien uwzględniać nieustalony charakter przepływu w przewodach. Dlatego średnice i profile rurociągów oparte na obliczeniach statycznych i dynamicznych strat ciśnienia mogą być zmieniane w celu osiągnięcia krótszych czasów odtwarzania podciśnienia. Ostateczna korekta opiera się na doświadczeniu projektanta.

Uwaga: Oczekiwany czas odtwarzania podciśnienia powinien być znacznie krótszy niż obliczony czas zatrzymania cieczy w objętości buforowej podczas projektowania warunków przepływu. Stosowana zwykle wartość czasu odtwarzania podciśnienia wynosi 1/3 czasu zatrzymania cieczy przy szczytowej wartości przepływu.

stronica 13
EN 12109:1999

7.6 Systemy sterowania

Systemy sterowania powinny być przynajmniej tak zaprojektowane, aby umożliwiały utrzymanie próżni w zalecanych granicach i powinny jednocześnie chronić urządzenia przed zalaniem lub pracą na sucho.

Systemy sterowania powinny umożliwiać automatyczne uruchomienie urządzeń po awarii zasilania (patrz p 6.4).

7.7 Monitoring systemu

Monitoring systemu powinien być przynajmniej tak zaprojektowany, aby umożliwiał wykrywanie i sygnalizowanie nieprawidłowego poziomu cieczy lub wielkości podciśnienia, nieprawidłowego czasu pracy wytwornicy podciśnienia i większych awarii urządzeń.

8 Montaż

Przed rozpoczęciem montażu urządzeń powinny być dostarczone szczegółowe informacje np. rysunki, wykazy części, instrukcje montażu. Instrukcje powinny być napisane w języku kraju, gdzie jest wykonywany montaż.

Montaż powinien być przeprowadzony zgodnie z dostarczonymi rysunkami.

Jeżeli są konieczne odstępstwa od projektu z powodu nieprzewidzianych okoliczności, wykonawca powinien poinformować o tym projektanta.

Jeżeli odcinek przewodu nie jest odcinkiem jego wzniesienia, jakiegokolwiek odstępstwa od zaprojektowanego profilu przewodu nie powinny wywoływać przepływów zwrotnych.

Umocowania powinny być trwale osadzone na przewodzie i zakotwiczone do konstrukcji budynku celem zapobieżenia występowaniu wibracji i hałasu. Wszystkie przewody powinny być pewnie umocowane w następujących miejscach:

- we wszystkich punktach, gdzie przewód zmienia kierunek
- w przestrzeniach o zmiennym przekroju, odgałęzieniach przewodów i przy rurociągach połączeniowych
- w odstępach, które zapewnią odpowiednie podparcie, z uwzględnieniem rodzaju konstrukcji przewodu i okresowych naprężeń dynamicznych występujących w systemie kanalizacji podciśnieniowej.

Należy przewidzieć dostęp dla obsługi zaworów odcinających, rewizji, zaworów zwrotnych i części opróżniających.

Próba szczelności systemu powinna być przeprowadzona zgodnie z procedurami testowymi zawartymi w załączniku B (normatywnym).

9 Badania odbiorcze

9.1 Postanowienia ogólne

Badania komisyjne powinny wchodzić w zakres procesu odbioru systemu. Wszystkie wymagania według rozdziałów od 5 do 8 powinny zostać określone w rozdziale 11 i w załączniku A (normatywnym).

Przed końcowym zatwierdzeniem, osoby odpowiedzialne za badania komisyjne powinny upewnić się, że odpowiednio napisane instrukcje konserwacji i użytkowania całego systemu zostały przekazane eksploataotorowi.

Właściciel systemu powinien mieć rysunki konstrukcyjne całego systemu.

9.2 Badania odbiorcze

Badania komisyjne powinny być przeprowadzone dla całego systemu lub jego części, po uruchomieniu i wyregulowaniu systemu.

Badania komisyjne powinny umożliwić weryfikację wymagań eksploatacyjnych systemu.

Procedury badań są zawarte w załączniku B (normatywnym).

10 Użytkowanie systemu

Do każdego systemu powinny być dołączone szczegółowe instrukcje konserwacji i użytkowania (OMM). Instrukcje powinny być napisane w języku kraju, w którym system będzie użytkowany.

Instrukcje powinny ustalać konieczne zabiegi konserwacyjne, narzędzia i części zapasowe.

Instrukcje powinny zawierać także zasady bezpiecznej obsługi zainstalowanych urządzeń.

11 Sprawdzanie

11.1 Postanowienia ogólne

Zgodność z wymaganiami powinna być określona podczas wszystkich faz projektowania, tj. planowania, projektowania, budowy i montażu. Metody weryfikacji zgodności zostały streszczone w załączniku A (normatywnym).

Analizy przeprowadzonych badań, wyniki i inne dokumenty konieczne do weryfikacji zgodności z wymaganiami powinny być zamieszczone w raporcie dotyczącym weryfikacji.

Raport dotyczący weryfikacji powinien zawierać przynajmniej:

- określenie wymagań
- metodę weryfikacji
- oświadczenia zgodności lub niezgodności
- określenie zakresu odpowiedzialności producenta lub dostawcy systemu.

Jeżeli weryfikacja odbywa się na podstawie badań, raport z badań powinien przynajmniej zawierać:

- określenie badania
- daty wykonania badań
- zastosowane procedury badań
- wyniki badań
- stwierdzenia o pozytywnym lub negatywnym wyniku badania
- określenie jednostki odpowiedzialnej za przebieg badań
- dokumentację dotyczącą wzorcowania

Właściciel systemu lub jego przedstawiciel powinien być świadkiem przeprowadzonych badań weryfikacyjnych.

Procedury weryfikacyjne znajdują się w załączniku B (normatywnym).

11.2 Wymagania eksploatacyjne

Weryfikacja wymagań eksploatacyjnych systemu (patrz rozdział 6) powinna być wykonana podczas badań i jest na ogół częścią badania komisyjnego systemu.

Z wyjątkiem sytuacji, gdzie ma miejsce częściowe oddanie systemu do użytkowania, wymagania eksploatacyjne systemu powinny być zweryfikowane po zakończeniu montażu całego systemu i wtedy kiedy parametry systemu są wyregulowane. Patrz załącznik B (normatywny) dla procedur badań.

stronica 15
EN 12109:1999

11.3 Wymagania projektowe

Zgodność z wymaganiami projektowymi (patrz rozdział 7) jest zwykle weryfikowana przez analizę i przedstawienie danych (rysunków itp.) podczas pełnego przeglądu projektu.

UWAGA: Przegląd projektu może być wykonywany etapami, ale powinien być zakończony przed zakupem urządzeń i rozpoczęciem budowy.

Wymagania, które nie mogą być w pełni weryfikowane aż do momentu rozruchu systemu, powinny być sprawdzone podczas badania komisijnego systemu zgodnie z tablicą wymagań weryfikacyjnych (patrz załącznik A (normatywny)).

Dostawca może dodatkowo wymagać weryfikacji pewnych parametrów za pomocą badań.

11.4 Wymagania montażowe

Zgodność z wymaganiami montażowymi (patrz rozdział 8) jest częściowo weryfikowana podczas badań i kontroli podczas wykonywania prac montażowych. Ostateczna weryfikacja stanowi część badania komisijnego systemu.

Kontrole powinny weryfikować zgodność z rysunkami projektowymi oraz spełnienie wszystkich wyszczególnionych wymagań montażowych, a w szczególności:

- spełnienie przepisów bezpieczeństwa
- spełnienie przepisów elektrycznych

Badania szczelności powinny być wykonane zgodnie z procedurami zawartymi w załączniku B (normatywnym).

12 Ocena podstawowych parametrów eksploatacyjnych

Podstawowe parametry eksploatacyjne systemu tj. parametry określone na podstawie głównych założeń projektowych (patrz rozdział 5) podlegają ocenie przez dłuższy okres pracy systemu. Praktyczny okres oceny wynosi, jeżeli nie uzgodniono inaczej, od wykonanego badania komisijnego do końca uzgodnionego okresu gwarancyjnego.

W celu umożliwienia wykonania oceny zaleca się aby eksploatator systemu przechowywał zapisy dotyczące wydajności, awarii (ich przyczyny, rodzaje i skutki), napraw, czasu i kosztów konserwacji, oszczędności, zużycia energii itd.

Dostawca systemu powinien przedstawić procedury i zasady przechowywania danych o systemie.

13 Sterowanie jakością

Kontrola jakości systemu jest przeprowadzana podczas badania komisijnego (patrz rozdział 9) i podczas oceny podstawowych parametrów eksploatacyjnych systemu (patrz rozdział 12).

Załącznik A (normatywny)**Metody weryfikacji zgodności z wymaganiami normy****Tablica A.1: Tablica wymagań weryfikacyjnych**

Wymagania Paragraf	Badania	Metoda weryfikacji Orzeczenie		Kontrola	Weryfikacja zgodności Ustęp
		Analiza	Dostarczenie danych		
5.2	–	–	x	x	9, 11.3 i 12
5.3	–	x	x	–	9, 11.3 i 12
5.4	–	x	x	–	9, 11.3 i 12
5.5	–	x	x	–	9, 11.3 i 12
5.6	–	x	–	x	9, 11.3 i 12
5.7	–	x	x	–	9, 11.3 i 12
6.1	x	–	–	–	9, 11.2 i B.2
6.2	x	–	–	–	9, 11.2 i B.2
6.3	x	–	–	–	9, 11.2 i B.2
6.4	x	–	–	–	9, 11.2 i B.2
7.1	–	x	x	–	9 i 11.3
7.2	–	x	–	–	9 i 11.3
7.3	–	x	–	–	9 i 11.3
7.4	–	x	–	–	9 i 11.3
7.5	–	x	–	–	9 i 11.3
7.6	x	–	x	x	9, 11.3 i B.2
7.7	x	–	x	x	9, 11.3 i B.2
8	x	–	–	x	9, 11.4 i B.1
x wymagane – nie wymagane					

Załącznik B (normatywny)

Procedury badań

B.1 Badanie szczelności

B.1.1 Metoda

- a) Zamknięcie wszystkich otwartych połączeń odpowiednimi zamknięciami.

UWAGA: Jeżeli jest sprawdzana tylko część przewodów, zaleca się aby była ona odłączona od reszty systemu.

- b) Opróżnienie systemu z powietrza, lub z badanej części systemu do wartości podciśnienia występującego podczas normalnej pracy $^{+10}_{-0}$ %.
- c) Rejestracja ciśnienia na zewnątrz, temperatury i podciśnienia wewnątrz przewodu.
- d) Temperatura powinna być zmierzona w trzech lub więcej miarodajnych miejscach wzdłuż przewodu i na tej podstawie należy obliczyć jej wartość średnią.
- e) Pod koniec okresu badań należy ponownie zarejestrować zewnętrzną temperaturę, ciśnienie i podciśnienie wewnątrz przewodu. Jeżeli wystąpiła zmiana temperatury należy obliczyć korektę podciśnienia zgodnie z równaniem stanu gazu doskonałego.

B.1.2 Kryteria spełnienia lub niespełnienia

B.1.2.1 Badania wykonywane podczas prac montażowych. Dotyczy tylko przewodów:

Podciśnienie nie powinno zmniejszyć się więcej niż o 10 % wartości zarejestrowanej w p B.1.1.c) w czasie (30±2) min.

B.1.2.2 Końcowe badanie szczelności dla całego systemu:

Powinno być spełnione jedno z dwóch kryteriów:

- 1) **Dotyczy całego systemu oprócz zaworów opróżniających:**
Podciśnienie nie powinno zmniejszyć się więcej niż o 20 % wartości zarejestrowanej w p B.1.1.c) w czasie:
(180±2) min dla systemu ze zbiornikiem (-ami) podciśnieniowym (-ymi)
lub
(60±2) min dla systemu bez zbiornika (-ów) podciśnieniowego (-ych)
- 2) **Dotyczy całego systemu wraz z zaworami opróżniającymi:**
Podciśnienie nie powinno zmniejszyć się więcej niż o 20 % wartości zarejestrowanej w p B.1.1.c) w czasie:
(120±2) min dla systemu ze zbiornikiem (-ami) podciśnieniowym (-ymi)
lub
(40±2) min dla systemu bez zbiornika (-ów) podciśnieniowego (-ych)

UWAGA: Jeżeli system budowany jest etapami, stacja podciśnieniowa jest badana tylko po zakończeniu pierwszego etapu.

B.2 Badanie parametrów eksploatacyjnych systemu

B.2.1 Badania wpływu ścieków

Wymagania eksploatacyjne patrz p. 6.1.

Warunki badania powinny symulować warunki dla przepływu obliczeniowego i przepływu minimalnego w określonej temperaturze zewnętrznej i ciśnieniu.

Jeżeli jest to wymagane, wartość przepływu przy granicznej temperaturze otoczenia i ścieków może być zweryfikowana przez analizę i ekstrapolację.

System powinien działać w normalnym trybie.

Działanie podłączonych urządzeń powinno być sprawdzone osobno przed rozpoczęciem badań.

B.2.1.1 Metoda

- a) Określić liczbę przyborów sanitarnych dla:
 - 1) każdego przewodu głównego
 - 2) całego systemu
- b) Wybrać przewód z największym oczekiwanym natężeniem przepływu. Dla tego przewodu głównego obliczyć liczbę przyborów sanitarnych wg tablicy B.1.
- c) Obliczyć liczbę przyborów sanitarnych przy wypływie jednoczesnym dla całego systemu wg tablicy B.1.
- d) Na wybranym przewodzie zlokalizować przybór najbardziej oddalony od stacji podciśnieniowej.
- e) Wybrać dodatkowe przybory niezbędne do przeprowadzenia jednoczesnego badania wpływu z uwzględnieniem wielkości skrajnych przepływu na innych odgałęzieniach.
- f) Napełnić wybrane przybory do ich poziomu przelewu. Wykorzystać wanny lub pralki zamiast umywalek, jeżeli takie przybory są zainstalowane. Wykorzystać zmywarki zamiast zlewozmywaków. Zaleca się, aby pralki i zmywarki pracowały według programu dla pełnego załadowania.
- g) Przeprowadzić badanie, przy jednoczesnym wypływie z wybranych przyborów, w taki sposób, aby automatyczne urządzenia opróżniające wykonały przynajmniej trzy cykle opróżniania ścieków. Toalety podciśnieniowe spłukiwać tylko raz.
- h) Postępując zgodnie z punktem g), opróżnić każde podłączone urządzenie osobno w celu sprawdzenia właściwej przepustowości.
- i) Postępując zgodnie z punktem h), wybrać automatyczne urządzenie opróżniające zlokalizowane najbliżej skrajnego przewodu z największymi prawdopodobnymi statycznymi stratami ciśnienia. Wypływ o wielkości (3 ± 1) l/min przez automatyczne urządzenie opróżniające powinien trwać przynajmniej 180 min.
- j) Postępując zgodnie z punktem i) wykonać rozruch przyborów i toalet podciśnieniowych, jeśli występują, podłączonych do sąsiednich automatycznych urządzeń opróżniających.

B.2.1.2 Kryteria spełnienia/niespełnienia:

Wszystkie przybory, które działają pojedynczo lub grupowo, powinny odprowadzać całkowicie ścieki bez występowania cofania się ścieków do przyboru. Toalety podciśnieniowe powinny być spłukiwane normalnie przy oczekiwanym lub zalecanym czasie odtwarzania podciśnienia. Nie powinno być dostrzegalnej różnicy w działaniu przyborów podczas pracy jednoczesnej i pojedynczej.

Tablica B.1: Badanie jednoczesności wypływu

Rodzaj wykorzystania	Liczba przyborów tego samego typu podłączonych do jednego przewodu	Liczba i typ przyborów działających jednocześnie		
		Toalety podciśnieniowe	Przybory łazienkowe	Przybory kuchenne
Gospodarstwa domowe	od 1 do 9	1	1	1
	od 10 do 24	1	1	2
	od 25 do 35	1	2	3
	od 36 do 50	2	2	3
Obiekty handlowe lub użyteczności publicznej	od 1 do 9	1	1	
	od 10 do 18	1	2	
	od 19 do 26	2	2	
	od 27 do 50	2	3	
Obiekty wykorzystania zbiorowego	od 1 do 4	1	1	
	od 5 do 10	1	2	
	od 10 do 13	2	2	
	od 14 do 26	2	3	
	od 27 do 39	3	4	
	od 40 do 50	3	5	

B.2.2 Monitoring przewodów podciśnieniowych

Wymagania eksploatacyjne, patrz 6.2 i 6.3.

Podciśnienie powinno być monitorowane podczas przeprowadzania badań wypływu wody według B.2.1.

B.2.2.1 Metoda

Zainstalować jeden manometr do pomiaru podciśnienia z rejestratorem na części opróżniającej, w pobliżu końca przewodu, z największymi prawdopodobnymi statycznymi stratami ciśnienia i drugi manometr z rejestratorem na końcu przewodu, o największym oczekiwanym natężeniu przepływu. W pewnych warunkach może być to ten sam przewód i wtedy może być wymagany tylko jeden rejestrator.

B.2.2.2 Kryteria spełnienia/niespełnienia:

Wielkość podciśnienia powinna być większa od podciśnienia początkowego potrzebnego do zadziałania części opróżniających, z wyjątkiem chwil podczas odtwarzania podciśnienia po cyklu zadziałania zaworów opróżniających na przewodzie. Czas odtworzenia podciśnienia przy przepływie obliczeniowym powinien być krótszy niż czas zatrzymania ścieków w zbiorniku buforowym. Toalety podciśnieniowe powinny być spłukiwane w tym samym czasie odtwarzania podciśnienia lub w czasie zalecany.

B.2.3 Automatyczny restart

Wymagania eksploatacyjne, patrz 6.4.

Badanie powinno być przeprowadzone po zakończeniu badań wypływu ścieków. System powinien działać w trybie normalnej pracy. Powinny być uruchomione zainstalowane do badań manometry wraz z rejestratorami podciśnienia.

B.2.3.1 Metoda

- Wyłączyć stację podciśnieniową.
- Napełnić wszystkie automatyczne urządzenia opróżniające wodą. Nacisnąć przyciski spłukiwania wszystkich toalet podciśnieniowych wyposażonych w pamięć.
- Uruchomić system.

Monitorować podciśnienie i rejestrować czas, który upłynie do chwili, aż ostatnia część opróżniająca automatycznie zakończy cykl.

B.2.3.2 Kryteria spełnienia/niespełnienia

Oczekiwane wydajności systemu powinny być zsumowane w granicach dopuszczalnego okresu.

B.2.4 Działanie stacji podciśnieniowej

B.2.4.1 Wydajność wytwornicy podciśnienia i pomp tłoczących

Obserwować system podczas wszystkich opisanych badań. Sprawdzić, czy wydajność urządzenia jest wystarczająca do sprawnego działania systemu poprzez monitorowanie cykli, czasów pracy i poziomów załączania i wyłączania przy przepływie ścieków i podciśnieniu.

Wszystkie wartości parametrów pracy powinny być typowe i mieścić się w granicach wymagań zawartych w specyfikacji.

Podczas badania wypływu według B.2.1 urządzenia do podtrzymywania pracy systemu, jeśli są zainstalowane, nie powinny być uruchomione.

B.2.4.2 System monitorowania i sterowania stacją podciśnieniową

Szczegółowe informacje odnośnie do kontroli i monitorowania stacji podciśnieniowej są określone dla każdego systemu i są różne w zależności od typu zainstalowanego urządzenia. Odpowiednie procedury powinny być opracowane dla każdego systemu indywidualnie.

Przepustowość urządzenia w trybie normalnej pracy jest weryfikowana przez monitorowanie parametrów pracy stacji podczas badań według p. B.2.4.1.

Zdolność do wykrywania i wskazywania awarii przez ich symulację dla poszczególnych urządzeń jest weryfikowana zgodnie z zasadami działania systemu sterowania i poprzez obserwację i rejestrowanie reakcji systemu w czasie wyłączania urządzeń i pojawiania się stanów alarmowych.

Załącznik C (normatywny)

Obliczanie prawdopodobnego natężenia przepływu ścieków

C.1 Obliczanie prawdopodobieństwa

Jeżeli nie podano inaczej, oczekiwane natężenie przepływu ścieków w kanalizacji podciśnieniowej powinno być obliczone tak jak dla systemu kanalizacji grawitacyjnej z wykorzystaniem rachunku prawdopodobieństwa.

$$Q_{WW} = K \cdot \sqrt{\sum DU} \quad (C.1)$$

gdzie

- Q_{WW} – natężenie przepływu ścieków
- K – współczynnik zmniejszający
- DU – jednostka odpływu

Obliczone natężenie przepływu (Q_{WW}) dla pojedynczego przewodu podciśnieniowego jest większe niż:

- a) obliczone natężenie przepływu ścieków Q_{WW} (l/s) lub
- b) natężenie przepływu z przyboru o największej jednostce odpływu (DU) (w l/s) podłączonego do przewodu podciśnieniowego.

C.2 Wpływ z urządzeń sanitarnych w gospodarstwach domowych

W systemie kanalizacji grawitacyjnej na czas odpływu ścieków wpływa projekt przyboru sanitarnego, wylot z przyboru, sposób korzystania i układ instalacji. W systemie kanalizacji podciśnieniowej automatyczne urządzenia opróżniające są wyposażone w pojemność buforową, która umożliwia wyrównanie tych różnic. Dlatego system kanalizacji podciśnieniowej składa się tylko z dwóch typów przyborów:

- Typ I o jednostce odpływu $DU = 0,3$ l/s
- Typ II o jednostce odpływu $DU = 0,5$ l/s.

Przybory sanitarne typu II charakteryzują się dużym natężeniem odpływu lub dużą pojemnością takie jak wanny, zlewozmywaki, pralki i kratki ściekowe. Wszystkie inne przybory sanitarne zaliczane są do typu I.

Do obliczeń przepływu w przewodach podciśnieniowych automatyczne urządzenia opróżniające są traktowane jako przepływowe, tzn. dopływ do urządzenia jest równy odpływowi z urządzenia.

C.3 Wybór współczynnika zmniejszającego (K)

Współczynnik K jest parametrem zmiennym, charakteryzującym różne typy budynków i różne częstotliwości użycia.

Za wybór właściwego współczynnika K odpowiedzialny powinien być projektant.

Współczynnik K może być wybrany z tablicy C.1.

Tablica C.1: Współczynniki K

Obiekty	K
Domy mieszkalne, pensjonaty, biura (wykorzystanie okresowe)	0,5
Szpitala, szkoły, restauracje, hotele (częste wykorzystanie)	0,7
Łaźnie publiczne (wykorzystanie zbiorowe)	1,0

Tablica C.2: Przykład wykorzystania jednostek odpływu

Hotel ze 100 łazienkami, przydzielonymi równo do 5 przewodów podciśnieniowych. Każda łazienka wyposażona jest w następujące przybory sanitarne przyłączone do jednego automatycznego urządzenia opróżniającego:	DU	Q _{ww} [l/s]
2 umywalki	0,6 (2 x 0,3)	-
1 wanna	0,5	-
1 prysznic bez korka	0,3	-
1 bidet	0,3	-
Razem dla jednego automatycznego urządzenia opróżniającego	1,7	$0,9 \left(0,7 \times \sqrt{1,7} \right)$
Razem dla jednego przewodu podciśnieniowego	34 (20 x 1,7)	$4,2 \left(0,7 \times \sqrt{34} \right)$
Razem	170 (34 x 5)	$9,1 \left(0,7 \times \sqrt{170} \right)$

Poza odpływami ścieków wymienionymi wyżej, system powinien odbierać odpływy z toalet podciśnieniowych.

C.4 Toalety podciśnieniowe

Jednostki odpływu dla toalet i pisuarów podciśnieniowych, jak również zapotrzebowanie powietrza na splukiwanie powinny być określone przez producenta.

Obciążenie hydrauliczne z toalet i pisuarów podciśnieniowych jest zwykle niewielkie. Zapotrzebowanie powietrza jest stosunkowo duże. Wpływ na wymiarowanie przewodów ma przepływ powietrza i odtwarzanie podciśnienia, zgodnie z odpowiednimi rysunkami i tablicami.

Uwaga: Toalety podciśnieniowe charakteryzują się następującymi parametrami:

Objętość ścieków:	od 1,5 do 3 litrów/splukanie
Stosunek powietrze-woda w normalnych warunkach temperatury i ciśnienia	od 20 do 30
Publiczne toalety podciśnieniowe:	15 splukań toalety/godzinę
Publiczne pisuary podciśnieniowe:	60 splukań pisuaru/godzinę
Toalety w pokojach hotelowych:	1,5 splukań toalety/godzinę

Załącznik D (informacyjny)

Elementy systemu kanalizacji podciśnieniowej – wymagania i weryfikacja

Jeżeli są niezbędne wymagania dotyczące elementów zastosowanych w systemie kanalizacji podciśnieniowej, niniejszy załącznik informacyjny zawiera zestaw wymagań eksploatacyjnych, projektowych, weryfikację i gwarancje jakości.

D.1 Wymagania eksploatacyjne

D.1.1 Automatyczne urządzenia opróżniające (AIU)

D.1.1.1 Postanowienia ogólne

Automatyczne urządzenia opróżniające powinny otrzymywać, tymczasowo przetrzymywać i automatycznie wypuszczać ścieki z podłączonych urządzeń.

Hałas pochodzący z automatycznych urządzeń opróżniających powinien mieścić się w określonych granicach.

D.1.1.2 Niezawodność

Kompletne automatyczne urządzenie opróżniające powinno mieć przetestowaną laboratoryjnie niezawodność, wynoszącą średnio 250000 cykli między awariami (MCBF), kiedy będzie użytkowane zgodnie z przedstawionym przez producenta harmonogramem konserwacji.

UWAGA: W większości zastosowań wartość średnio 250000 cykli między awariami (MCBF) odpowiada średniemu czasowi między awariami (MTBF) powyżej 10 lat.

Producent powinien dostarczać świadectwo, że kompletne urządzenie opróżniające będzie funkcjonować efektywnie w określonym środowisku pracy.

D.1.1.3 Trwałość

Główne części składowe automatycznego urządzenia opróżniającego, np. czujnik poziomu, sterownik i zawór opróżniający, powinny mieć udokumentowaną zdolność do przepracowania bez awarii minimum 300000 cykli pod normalnym obciążeniem.

D.1.2 Toalety podciśnieniowe

D.1.2.1 Postanowienia ogólne

Toaleta podciśnieniowa powinna odbierać i czasowo przetrzymywać ścieki bytowe z innymi odpadkami sanitarnymi. Toalety powinny umożliwiać usunięcie zawartości i spłukiwanie miski. Dla toalet podciśnieniowych mogą być podane wymagania dotyczące spłukiwania.

Toalety powinny zużywać ilość wody określoną przez dostawcę i ustaloną przez producenta.

Jeżeli toaleta jest spłukiwana w momencie, gdy jest całkowicie uszczelniona od góry, podciśnienie w misce nie powinno z przyczyn bezpieczeństwa przekraczać wartości 5 kPa dłużej niż przez 1 sekundę przy podciśnieniu systemu 50 kPa.

Hałas podczas spłukiwania powinien zawierać się w określonych granicach.

D.1.2.2 Niezawodność

Toaleta podciśnieniowa powinna mieć sprawdzoną laboratoryjnie niezawodność średnio 250000 cykli pomiędzy awariami (MCBF), przy założeniu, że będzie użytkowana zgodnie z przedstawionym przez producenta harmonogramem konserwacji.

UWAGA: W odniesieniu do toalet publicznych użytkowanych intensywnie wartość MCBF 250000 cykli może odpowiadać wartości MTBF w ciągu 5 lat. W pozostałych zastosowaniach wartość MCBF odpowiada wartości MTBF w okresie dłuższym niż 10 lat.

Producent powinien dostarczyć świadectwo, że kompletna toaleta podciśnieniowa będzie funkcjonować efektywnie w określonym środowisku pracy.

D.1.2.3 Trwałość

Zawór wodny, zawór wypływowy i część sterująca spłukiwaniem toalety powinny mieć udokumentowaną zdolność do przepracowania bez awarii minimum 300000 cykli przy normalnym obciążeniu.

D.1.3 Przewody

Przewody powinny transportować powietrze i ścieki wraz z częściami stałymi, od części opróżniających do stacji podciśnieniowej.

Podczas badań przewody powinny być wodoszczelne i nie przepuszczać powietrza.

D.1.4 Stacja podciśnieniowa

Stacja podciśnieniowa powinna spełniać trzy funkcje:

- Wytwarzać podciśnienie z wystarczającą wydajnością do obsłużenia systemu
- Gromadzić i przesyłać ścieki z wystarczającą wydajnością do obsłużenia systemu
- Sterować i monitorować system.

Stacja podciśnieniowa jest projektowana indywidualnie dla każdego systemu i na podstawie wymagań projektowych zawartych w D.2.4.

Spełnienie wymagań eksploatacyjnych dla stacji podciśnieniowej zgodnie ze specyfikacją jest weryfikowane podczas badań komisyjnych. Patrz p 9.2 i załącznik B (normatywny).

D.2 Wymagania projektowe

D.2.1 Automatyczne urządzenia opróżniające

Automatyczne urządzenie opróżniające powinno być tak zaprojektowane, aby nie istniała możliwość jego zablokowania. Kiedy zawór opróżniający jest otwarty, droga przepływu nie powinna być znacząco przesłonięta trzpieniem zaworu lub membraną zamykającą.

Automatyczne urządzenie opróżniające powinno być tak zaprojektowane, aby uniemożliwić przedostanie się przedmiotów, poprzez sito lub inne elementy, które z powodu swojego rozmiaru lub kształtu nie są odpowiednie do transportu przewodami podciśnieniowymi.

Automatyczne urządzenie opróżniające powinno być tak zaprojektowane, aby zapobiegać przepływowi zwrotnemu ścieków przy wszystkich wielkościach podciśnienia w systemie lub podczas wystąpienia fali powrotnej. Wymaganie to może być spełnione przez samo urządzenie lub przez oddzielny zawór zwrotny.

Projekt powinien uwzględniać zapobieganie powstawaniu przykrego zapachu przez wentylację urządzeń opróżniających, zgodnie z przepisami lokalnymi. W tym celu mogą być zastosowane zawory napowietrzające, ale powinno się zwrócić uwagę na zapobieżenie występowaniu podwójnego cyklu pracy zaworu opróżniającego.

stronica 25
EN 12109:1999

Automatyczne urządzenia opróżniające umożliwiające wprowadzenie do przewodu podciśnieniowego tylko ścieków (bez powietrza), powinny być wykorzystywane tam, gdzie wzniesienie rurociągu w przewodzie podłączeniowym jest mniejsze niż dostępne podciśnienie w przewodzie głównym. Zaleca się, aby przewód główny był poniżej części opróżniającej.

D.2.2 Toalety podciśnieniowe

Wymagana wielkość dostępnego podciśnienia (D.1.2.1) powinna być stała i zabezpieczona przed manipulowaniem.

Przedmioty nie nadające się do transportu przewodami podciśnieniowymi z powodu swojego rozmiaru lub kształtu powinny być zatrzymywane w toalecie. Z tego względu średnica wylotu z miski powinna być mniejsza niż średnica zaworu odpływowego i mniejsza od średnicy przewodu podłączeniowego.

Toaleta nie powinna zadziałać, jeżeli podciśnienie początkowe jest niższe od wartości zadanej. Wartość ta jest różna dla każdego typu toalety i typu zaworu odpływowego i powinna być ustalona dla każdego systemu.

D.2.3 Przewody

System przewodów powinien być tak zaprojektowany, aby działał bez zatykania:

- Nie zaleca się stosowania trójkątów i kolan o kącie 90° . Zaleca się natomiast wykorzystywanie odgałęzień typu Y i łuki (max 45°).
- Zaleca się stosowanie zawsze łuków o dużych promieniach.
- Nie zaleca się stosowania zmian kierunku lub wymiaru przewodu w miejscu zainstalowania zaworu odcinającego będącego w pozycji otwartej.

Najmniejsze przewody powinny mieć średnicę większą od średnicy wylotu części opróżniającej. Nie należy zmniejszać średnicy nominalnej przewodów w kierunku przepływu.

Przewody powinny być tak projektowane, aby wytrzymywały oczekiwane siły, ciśnienia i temperatury.

UWAGA: Minimalne ciśnienie ustalone dla rur z tworzyw sztucznych wynosi 0,6 MPa, ale mogą być ustalone także inne wartości. Jeżeli rurociąg ma owalność początkową, postępujące odkształcenie, lub jeżeli istnieje prawdopodobieństwo wystąpienia naprężeń długookresowych spowodowanych wysokimi temperaturami otoczenia lub ścieków, powinny być ustalone wyższe wartości ciśnień.

Jeżeli do jednego automatycznego urządzenia opróżniającego przyłączonych jest kilka przyborów, przewód powinien być tak ułożony, aby w przypadku wadliwego działania użytkownik dowolnego przyboru spostrzegł zalanie najniższej położonego przyboru.

Projekt powinien zawierać opisy sposobów wyodrębniania odcinków przewodów kanalizacji podciśnieniowej lub podsystemów w celu umożliwienia naprawy lub wykrywania i usuwania uszkodzeń.

D.2.4 Stacja podciśnieniowa

D.2.4.1 Wyposażenie dodatkowe

D.2.4.1.1 Podtrzymywanie zasilania

Stacja podciśnieniowa powinna mieć zdolność do podtrzymywania zasilania.

UWAGA: Gniazdo podłączeniowe, do którego mógłby być podłączony przenośny generator prądu, może być wystarczające dla systemów, w przypadku gdy jest nieekonomiczne zasilanie dwustronne lub generatory rezerwowe.

D.2.4.1.2 Wyposażenie do podtrzymywania zasilania

Z wyjątkiem małych systemów wyposażonych tylko w toalety podciśnieniowe, projekt powinien uwzględniać możliwość usunięcia jednej wytwornicy ciśnienia i, jeśli tak ustalono wcześniej, jednej pompy tłoczącej w celu konserwacji lub naprawy bez zmniejszenia wydajności systemu.

W mniejszych systemach wyposażonych tylko w toalety podciśnieniowe, instalowanych w budynkach mieszkalnych lub hotelach do utrzymania wydajności systemu nie są wymagane urządzenia do podtrzymywania zasilania, jeśli wyposażenie rezerwowe jest przechowywane w miejscu dostępnym i może być zainstalowane w przeciągu 60 minut podczas wyłączenia z ruchu w celu konserwacji lub naprawy wytwornicy ciśnienia lub pompy tłoczącej lub obu jednocześnie. W określonych przypadkach może wystąpić konieczność spełnienia większych wymagań odnośnie do wyposażenia dodatkowego.

D.2.4.2 Wytwornice ciśnienia

Wytwornice ciśnienia powinny charakteryzować się odpowiednią wydajnością w celu wytworzenia wymaganego podciśnienia i przepływu powietrza, a także możliwością przesyłania ścieków, jeżeli takie funkcje są połączone.

Wytwornice ciśnienia powinny być dostosowane do pompowanego medium. Producent powinien dostarczyć dane do sprecyzowania tych wymagań.

Wytwornice ciśnienia powinny być tak zaprojektowane, aby były zdolne do wykonania oczekiwanej maksymalnej liczby włączeń na godzinę, a także były zdolne do pracy ciągłej bez przegrzewania lub występowania innych problemów podczas pracy.

D.2.4.3 Zbiorniki podciśnieniowe

Zbiornik podciśnieniowy powinien być zaprojektowany i sprawdzony zgodnie z normą EN 286-1.

Zbiornik podciśnieniowy powinien być odporny na korozję przez zastosowanie odpowiedniego materiału lub przez odpowiednie zabezpieczenie.

Zbiornik podciśnieniowy powinien być tak zaprojektowany, aby umożliwiał oddzielenie dopływającej mieszaniny wodno-powietrznej oraz mógł czasowo przetrzymywać ścieki.

UWAGA: Zbiorniki podciśnieniowe są stosowane tylko w tych systemach, gdzie powietrze i woda są przesyłane za pomocą oddzielnych urządzeń.

D.2.4.4 Pompy tłoczne

Pompy tłoczne, jeśli są zastosowane, powinny zapewniać dostateczną wydajność, aby obsłużyć system pod względem wielkości przepływu, wysokości ssania i tłoczenia. Pompy powinny przesyłać ścieki bez zmniejszania wydajności kanalizacji podciśnieniowej.

Pompy tłoczne powinny być zaprojektowane pod kątem oczekiwanej maksymalnej liczby włączeń na godzinę i na pracę ciągłą.

D.3 Weryfikacja zgodności z wymaganiami

D.3.1 Wymagania eksploatacyjne

D.3.1.1 Zawory opróżniające – badania typu

Weryfikacja zgodności z wymaganiami eksploatacyjnymi dla automatycznych urządzeń opróżniających i toalet podciśnieniowych (patrz p D.1) jest przeprowadzana z pomocą dostawcy, zgodnie ze specyfikacją produktu lub normami wyrobu.

stronica 27
EN 12109:1999

Badanie typu powinno pokazywać zgodność ze wszystkimi wymaganiami zawartymi w normie lub specyfikacji produktu.

Badanie trwałości, które wchodzi w zakres badania typu, elementów składowych opisanych w punktach D.1.1.3 i D.1.2.3 powinno dokumentować zdolność do wykonania minimum 300000 cykli i dalszego poprawnego działania. Badanie może być przeprowadzone z użyciem czystej wody przy normalnej wartości podciśnienia roboczego.

Badanie niezawodności części opróżniających, które jest również częścią badania typu powinno wykazać wymaganą wartość MCBF 250000 cykli, kiedy urządzenia są użytkowane zgodnie z harmonogramem konserwacji przedstawionym przez producenta. Badania te mogą być przeprowadzone z użyciem czystej wody przy normalnej wartości podciśnienia roboczego.

Zarówno badania trwałości jak i niezawodności powinny być wykonane dla wytwarzanych części każdego rodzaju w ilości umożliwiającej ocenę statystyczną. Ilość części przeznaczona do badań, jak i dopuszczalne odchyłki powinny być ustalone z pomocą procedur badań typu.

Weryfikacja wymagań eksploatacyjnych, która może być przeprowadzona tylko po wykonaniu instalacji, jest przeprowadzana jako część badań komisyjnych.

D.3.1.2 Stacja podciśnieniowa

Badanie działania i sprawdzenie systemu kontroli i monitoringu są przeprowadzane na urządzeniach dostawcy jeszcze przed ich dostarczeniem.

Badanie działania powinno wykazywać zgodność z określonymi założeniami kontroli.

Weryfikacja wymagań dla całej stacji podciśnieniowej jest częścią badań komisyjnych (patrz p 9.2). Patrz także punkty 7.6, 7.7, D.1.4 i załącznik B (normatywny).

D.3.2 Weryfikacja wymagań projektowych

Weryfikacja wymagań projektowych (patrz p D.2) może być przeprowadzona na podstawie analizy, dostarczonych danych (rysunków itp.), badań lub kontroli.

Osoba sporządzająca specyfikację może wymagać dodatkowej weryfikacji na podstawie badań.

D.4 Zapewnienie jakości

Producenci elementów składowych systemu kanalizacji podciśnieniowej i dostawcy systemu powinni zapewnić i udokumentować skuteczną jakość zarządzania systemem jakości zgodnego z EN ISO 9001 dla projektowania i rozwoju i EN ISO 9002 dla produkcji i wykonawstwa, tak aby osiągnąć zgodność z normami produktu lub odpowiednimi specyfikacjami systemu.

Załącznik E (informacyjny)

Zastosowanie systemów kanalizacji podciśnieniowej

E.1 Postanowienia ogólne

System kanalizacji podciśnieniowej w porównaniu z systemem grawitacyjnym ma kilka znacząco różniących się właściwości:

- Jest techniką oszczędzająca wodę, szczególnie tam, gdzie są zastosowane toalety podciśnieniowe
- Jest techniką elastyczną
- Pozwala na zastosowanie małych średnic rur o lekkiej konstrukcji
- Pozwala na boczny transport bez utraty wysokości.

Możliwość zastosowania wzniesień rurociągów i bocznego transportu umożliwia dowolność planowania wykorzystania powierzchni budowlanej. Przybory sanitarne odprowadzające ścieki mogą być usytuowane w dowolnym miejscu i nie są związane z sąsiedztwem kanalizacji grawitacyjnej.

Zaleca się zwrócenie szczególnej uwagi na zastosowanie kanalizacji podciśnieniowej w następujących okolicznościach:

- Brak wody lub inne przyczyny zmniejszenia zużycia wody
- Ograniczona przepustowość systemu kanalizacji grawitacyjnej
- Przy pożądanym oddzieleniu ścieków szarych od czarnych, np. w miejscach gdzie wysoka zawartość części organicznych poprawia pracę oczyszczalni ścieków lub tam gdzie są ponownie wykorzystywane ścieki szare
- W szpitalach, hotelach, budynkach biurowych lub innych, gdzie wymagany jest wysoki poziom higieny i wysoka sprawność spłukiwania
- W miejscach gdzie jest wymagana elastyczność w wyznaczaniu żądanej trasy rurociągów do skanalizowania urządzeń sanitarnych lub tam, gdzie są spodziewane częste zmiany układu rurociągów
- Remonty budynków
- W miejscach gdzie kanalizacja grawitacyjna staje się niewykonalna i nieopłacalna
- W kompleksach budynków
- W miejscach gdzie powinna być uniemożliwiona komunikacja głosowa przez kanalizację, np. w więzieniach

E.2 Układ systemu

Typowy pojedynczy system jest przedstawiony na rysunku E.1.

Dla większych budynków zwykle dzieli się system na mniejsze podsystemy wyposażone w połączenia, jeśli nie ma ograniczeń związanych z kosztami, w ten sposób, że każdy podsystem może pełnić funkcję rezerwowego dla drugiego podsystemu będącego w gotowości (rysunek E.2).

Przewody umieszcza się raczej w lekkich stropach podwieszanych, zamiast układania ich w betonowej płycie podłogowej lub konstrukcji podłogi.

Przewody są instalowane najczęściej poziomo w stosunku do odpowiednio zlokalizowanego przewodu pionowego.

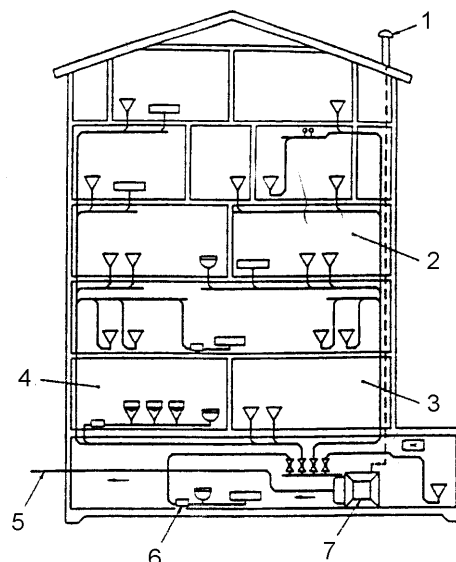
Jeśli jest zamontowany przewód pionowy (pion), wszystkie przewody poziome mogą być układane na wszystkich kondygnacjach budynku. To sprawia, że możliwe jest prowadzenie montażu instalacji na każdej kondygnacji budynku w tym samym czasie.

Powietrze dostające się do systemu przez zawory opróżniające jest uwalniane z systemu kanalizacji podciśnieniowej w odpowiednim punkcie dolnej części wytwornicy podciśnienia.

stronica 29
EN 12109:1999

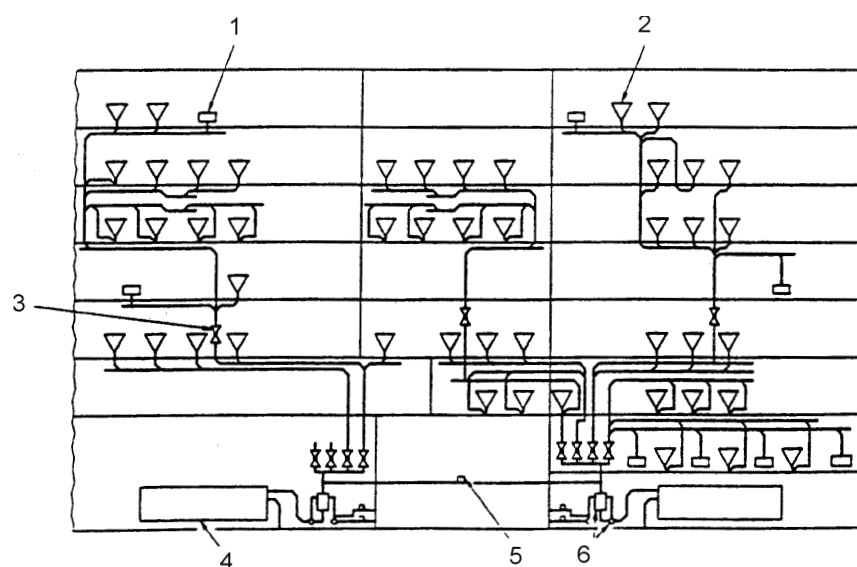
Wzniesienia rurociągu na trasie głównego przewodu są zwykle pionowe. Wyższe wzniesienia rurociągu powinny być podzielone na kilka stopni.

Wlot podłączenia przewodów wznoszących się pionowo do przewodów poziomych odbywa się zwykle od góry.



- 1 Odpowietrzenie do atmosfery
- 2+3 Toaleta podciśnieniowa
- 4 Pisuar
- 5 Do kanału przez studzienkę kanalizacyjną
- 6 Część opróżniająca
- 7 Stacja podciśnieniowa

Rysunek E.1: Budynek z pojedynczym systemem kanalizacji podciśnieniowej



- | | |
|---------------------------|---|
| 1 Komora zbiorcza ścieków | 4 Oczyszczalnia ścieków/Zbiornik przetrzymujący ścieki |
| 2 Toaleta podciśnieniowa | 5 Zawór na przewodzie łączącym dwa podsystemy |
| 3 Zawór odcinający | 6 Wytwornica podciśnienia z wbudowanymi pompami tłocznymi |

Rysunek E.2: Podwójny, połączony system kanalizacji podciśnieniowej

E.3 Mocowanie

Sieć przewodów powinna być podparta i usztywniona. Podparcie jest konieczne, jak w każdym systemie przewodów kanalizacyjnych, w celu utrzymywania odpowiedniego profilu rurociągu, wymaganego do prawidłowego funkcjonowania. Usztywnianie jest konieczne do przeciwstawiania się naprężeniom i siłom reakcji występującym podczas przesuwania się osadów wewnątrz przewodu.

Naprężenia i siły reakcji występują wszędzie tam, gdzie następuje zmiana kierunku w dowolnej płaszczyźnie odniesienia. Podobnie można się spodziewać, że siły te będą występować tam, gdzie przewody się przecinają.

Przewody kanalizacji podciśnieniowej powinny być mocowane z użyciem uchwyty dwukierunkowych. Zaleca się, aby w przypadku przewodów z tworzyw sztucznych odstęp między podporami wynosił maksymalnie 2 m. Dla przewodów metalowych odstęp między podporami może wynosić w granicach od 3 do 4 m.

Zaleca się wzięcie pod uwagę rozszerzalności i kurczliwości rurociągów.

stronica 31
EN 12109:1999

Załącznik F (informacyjny)

Bibliografia

EN ISO 8402
Quality Management and Quality Assurance – Vocabulary (ISO 8402:1994)

EN ISO 9001
Quality systems – Model for quality assurance in design, development, production, installation and servicing (ISO 9001:1994, włączając Technical Corrigendum 1:1995)

EN ISO 9002
Quality systems – Model for quality assurance in production, installation and servicing (ISO 9002:1994, włączając Technical Corrigendum 1:1995)

EN 286-1
Simple unfired pressure vessels designed to contain air or nitrogen – Part 1: Pressure vessels for general purposes

BS 5760
Reliability of systems, Equipment and Components; Part 0 – 5

Wallis, G.B.
One-Dimensional Two-Phase FLOW, Mc Graw-Hill, 1969

Załącznik krajowy NA
(informacyjny)**NORMY POWOŁANE
W TREŚCI NORMY EUROPEJSKIEJ
I ICH KRAJOWE ODPOWIEDNIKI**

Normy powołane w EN	Odpowiedniki krajowe
EN 1085:1997	– PN-EN 1085:2001 Oczyszczanie ścieków – Terminologia
EN 1717:2000	– PN-EN 1717:2002 Zabezpieczenie przeciw zanieczyszczeniu wody użytkowej w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zabezpieczających przed zanieczyszczeniem wtórnym
EN 12056-2:2000	– PN-EN 12056-2:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków – Część 2: Kanalizacja sanitarna – Projektowanie i obliczenia
EN 60204	– PN-EN 60204 Bezpieczeństwo maszyn – Wyposażenie elektryczne maszyn (Norma arkuszowa)
IEC 335-2-84:1998 ¹⁾	–

¹⁾ Oryginał normy jest dostępny w Ośrodku Informacji Normalizacyjnej PKN.



ISBN 83-243-0596-3

Polski Komitet Normalizacyjny
ul. Świętokrzyska 14, 00-050 Warszawa
<http://www.pkn.pl>
