

► Alfred Adamczewski

Kanalizacja sanitarna

– modna, cicha, niezawodna



Geberit

■ Rodzaje systemów kanalizacyjnych

Z uwagi na budowę i zasadę działania, a także sposób odprowadzenia ścieków z budynku lub grupy budynków, systemy kanalizacji sanitarnej można ogólnie podzielić na:

- grawitacyjną,
- podciśnieniową,
- ciśnieniową.

Możemy też mówić o systemach kanalizacji wewnętrznej, obejmujących układ prze-

Bezpieczne i niezakłócone odprowadzanie ścieków z budynków jest priorytetem podczas projektowania instalacji kanalizacyjnej. W dobie coraz bardziej skomplikowanych architektonicznie obiektów, posiadających niejednokrotnie wielopiętrową część podziemną, dobór odpowiedniego systemu stawia przed projektantem szereg wyzwań. Musi się on zmierzyć nie tylko z uwarunkowaniami budowlanymi, ale i wymaganiami ze strony inwestora, który oczekuje rozwiązań relatywnie tanich, dostępnych na rynku. W artykule o współczesnych rozwiązaniach systemów kanalizacyjnych, materiałach do ich budowy i ogólnych zasadach montażu.

wodów i uzbrojenia w obrębie budynku i systemach kanalizacji zewnętrznej. Oba charakteryzuje odrębność zasad i warunków projektowania, jak i odrębność materiałowa. Poniżej zostaną omówione tylko systemy kanalizacji wewnętrznej

Kanalizacja grawitacyjna

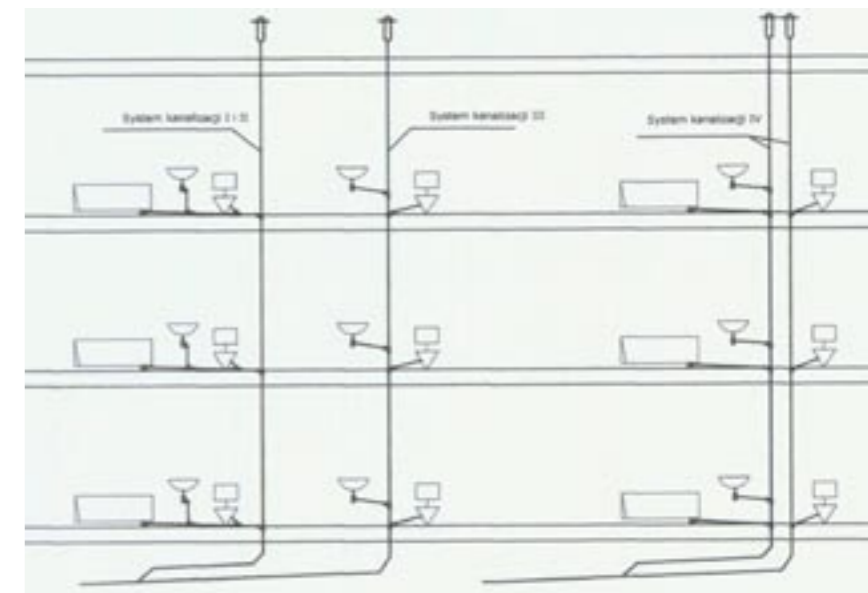
Zgodnie z normą europejską PN-EN 12056 wyróżnia się cztery typy systemów kanalizacyjnych zależnie od stopnia napełnienia przewodów kanalizacyjnych, sposobu podłączania przyborów i rodzaju odprowadzanych ścieków (ścieki szare, ścieki czarne).

System I i II – to system pojedynczego pionu kanalizacyjnego, do którego przybory sanitarne podłączone są w sposób zbiorczy. Podejścia są projektowane na 50% wypełnienie ściekami (system I) lub 70% wypełnienie ściekami (system II).

System III – to system pojedynczego pionu kanalizacyjnego, do którego poszczególne przybory podłączone są niezależnie (każdy ma osobny trójnik na pionie). Podejścia są całkowicie wypełnione. System ma zastosowanie tylko dla sanitariatów o małej liczbie przyborów sanitarnych. Większa liczba przyborów tworzy piramidę trójników na pionie i jest trudna w montażu.

System IV – to układ osobnych pionów kanalizacyjnych dla ścieków czarnych (miska ustępowa, pisuar) i ścieków szarych (pozostałe przybory).

W Polsce, podobnie jak w większości krajów europejskich, najbardziej rozpowszechniony jest system kanalizacyjny I. System II stosowany jest sporadycznie, głównie przy rozległych instalacjach, wymagających długich podejść pod przybory. W tym wypad-



Systemy kanalizacji grawitacyjnej

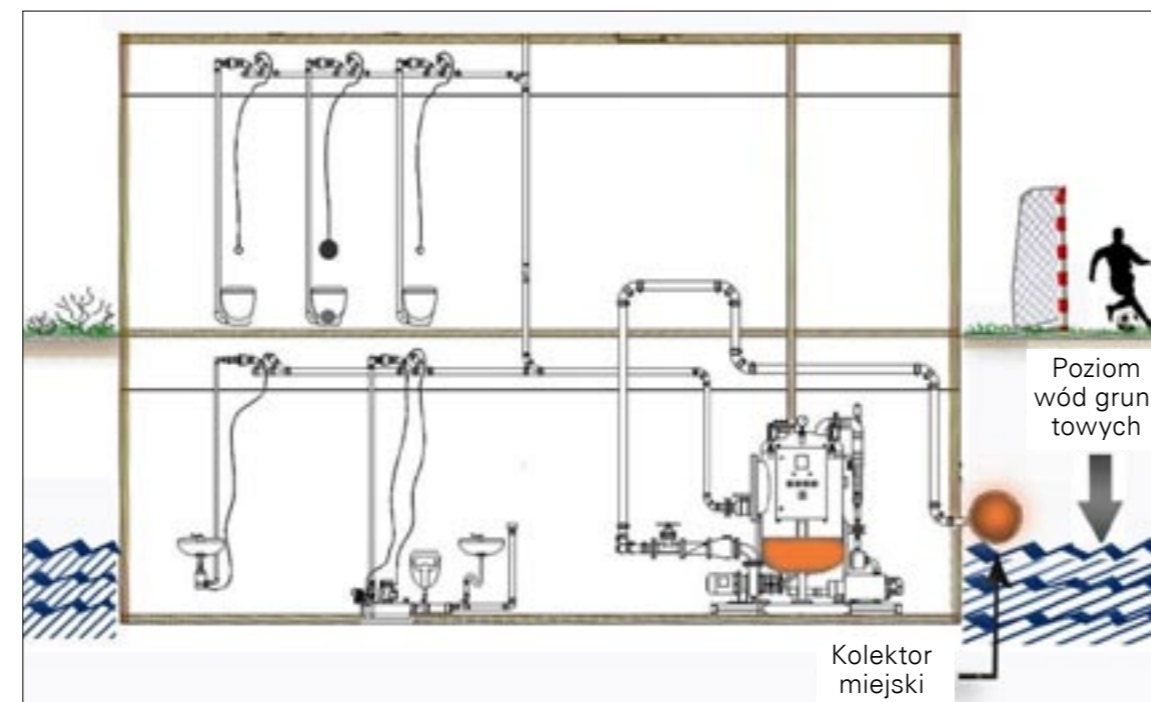
ku przyjęcie w założeniach projektowych większego wypełnienia zwiększa przepustowość przewodów, pozwalając na ograniczenie ich średnicy. Odbywa się to jednak kosztem większego spadku liniowego rur, co nie zawsze jest przestrzegane i rozumiane przez monterów instalacji. Generalnie wszystkie systemy grawitacyjne wymagają układania przewodów ze spadkami i zapewnienia w kanalizacji odpowiedniej ilości powietrza gwarantującego bezciśnieniowy, samoistny spływ ścieków. Minimalna średnica przewodów jest uwarunkowana średnicą odpływu z przyborów i wynosi 100 mm dla muszli ustępowej, 50 mm dla wanny oraz zlewozmywaka i 40 mm dla umywalki i bidetu. Szczegółowe zasady projektowania i montażu kanalizacji grawitacyjnej w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych podaje norma PN-92/B-01707, a także rozporządzenie ministra infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Zaletą systemów grawitacyjnych jest ich stosunkowo niski koszt i pewność działania, wadą – duża ilość miejsca pod zabudowę i brak możliwości odprowadzania ścieków z przyborów niekorzystnie położonych względem przykanalika (piwnice, garaże podziemne itp.).

Kanalizacja podciśnieniowa

Za pioniera kanalizacji podciśnieniowej uważa się holenderskiego inżyniera Charles'a T. Liernur'a, który już w roku 1866 zbudował pierwszy system podciśnieniowy w mieście Harlem. W rozwiązaniu Liernur'a ścieki z poszczególnych domostw spływały grawitacyjnie do zbiorników pośrednich w ulicy, a stamtąd systemem kolektorów były zasysane do centralnego zbiornika, w którym maszyna parowa wytwarzała próżnię. Zasysanie odbywało się cyklicznie, głównie w godzinach nocnych i wymagało otwierania przez obsługę sieci zasuw w każdej komorze zbiorczej. Rozwiązanie Liernur'a dotyczyło systemów kanalizacji zewnętrznej, ale z jego idei wyrastają wszystkie współczesne instalacje kanalizacji podciśnieniowej firm takich, jak: Airvac, Iseki, Flovac, Roediger, Qua-Vac. W roku 1956 szwedzki inżynier Joel Liljendahl opatentował wynalazek pierwszej na świecie toalety podciśnieniowej, tym samym systemy podciśnieniowe wkroczyły do budynków. Współcześnie instalacje podciśnieniowe w budynkach wykonywane są jako centralne i stanowią kompletny system kanalizacyjny. Wszystkie przybory sanitarne podłączone są do sieci przewodów podciśnieniowych, poprowadzo-

nych z reguły pod stropem pomieszczenia. Podciśnienie wytwarzane jest centralnie przez stację próżniową usytuowaną w podziemiu. Stacja pracuje w sposób ciągły, tym samym każdy przybór sanitarny musi być wyposażony w specjalny zawór zwrotny zwany też „ewakuacyjnym”, uruchamiany ręcznie przez użytkownika i zapobiegający przypadkowemu zasysaniu ścieków. Miski ustępowe w systemach podciśnieniowych mają konstrukcje z lustrem wody. Po załatwieniu potrzeby i naciśnięciu przycisku na misce, zawór ewakuacyjny otwiera odpływ i ścieki przez kilka sekund zasysane są do sieci przewodów, po czym zawór zamyka się, a do przyboru napływa świeża woda. Zużycie wody podczas pojedynczego użycia wynosi około 1 l, jest więc nieporównywalnie mniejsze niż w systemach grawitacyjnych.



Kanalizacja podciśnieniowa. Wszystkie przybory podłączone są do przewodów podciśnieniowych, które transportują ścieki do centralnego zbiornika, a stąd przepompowywane są do kolektora

Kanalizacja ciśnieniowa

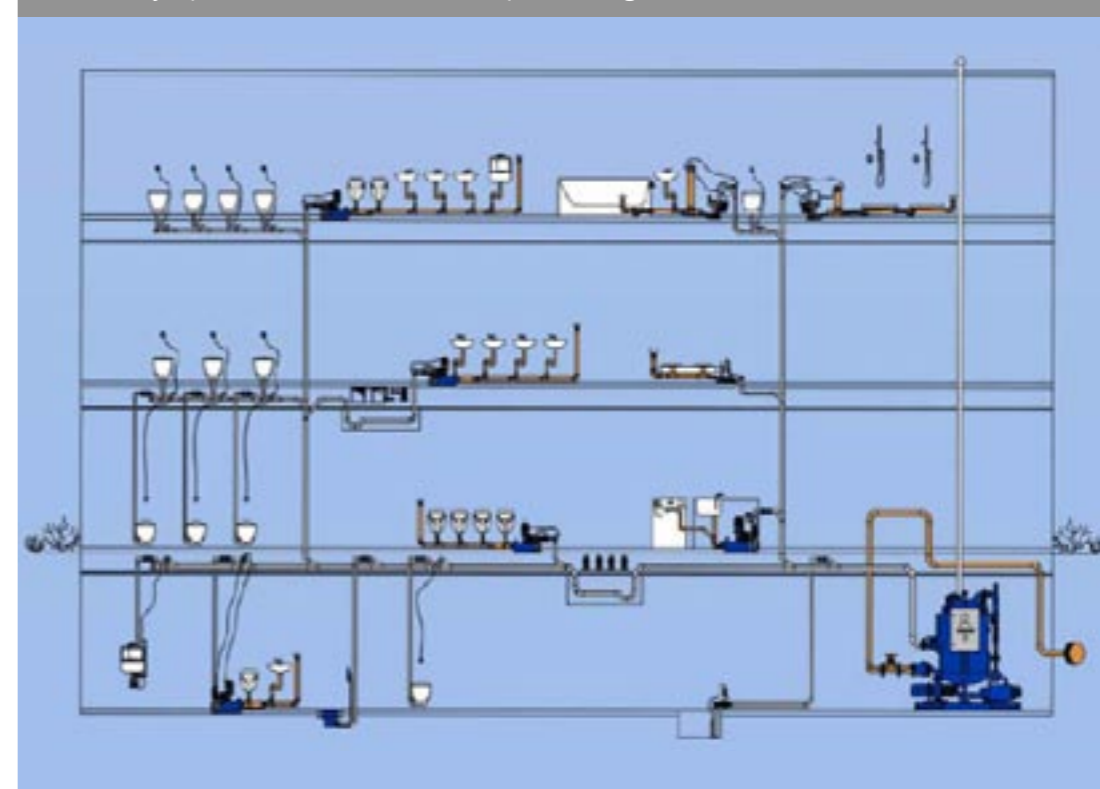
W instalacjach wewnętrznych stosowana jest jako rozwiązanie miejscowe dla pojedynczego przyboru lub grupy przyborów, bądź centralne, dla całego budynku. Zasada działania polega na ciśnieniowym transporcie ścieków przez pompę ścieków z tzw. maceratorem (rozdrabniaczem części stałych) na wyższy poziom, do kanalizacji grawitacyjnej. Instalacje ciśnieniowe miejscowe można dalej dzielić na:

- pośredniego działania,
- bezpośredniego działania.

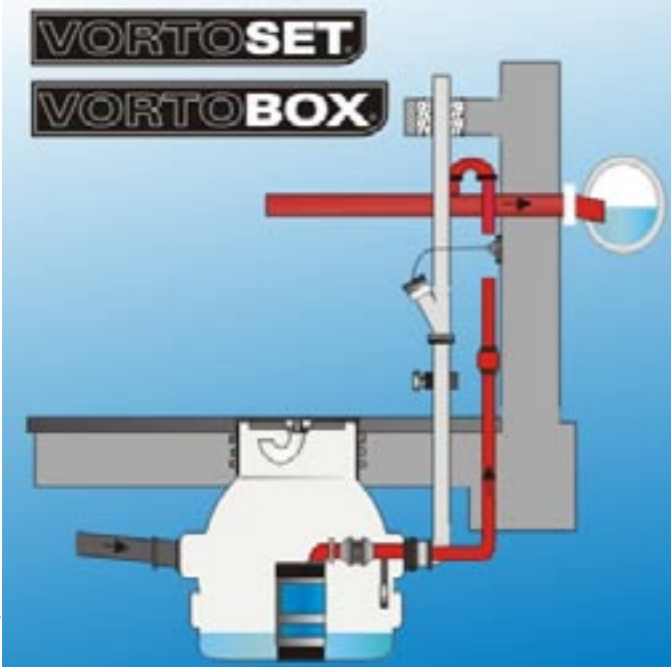
W instalacjach **pośredniego** działania ścieki najpierw spływają grawitacyjnie z przyborów do zbiornika umieszczonego w pomieszczeniu, a stąd, po przekroczeniu dopuszczalnego poziomu, przepompowywane są do kolektora kanalizacji sanitarnej.

Załączanie pompy ściekowej odbywa się przez czujnik poziomu w zbiorniku. Pompy są w stanie przepompować ścieki na odległość do 80 m i na wysokość do 8 m, a nawet do 11 m. W instalacjach miejscowych **bezpośrednich** pompa umieszczona jest od razu w konstrukcji przyboru. Odprowadzenie ścieków wymaga ręcznego jej uruchomienia przyciskiem na obudowie przyboru. Wydajność i wysokość podnoszenia pomp jest tutaj niewielka, zwykle nie przekracza 3–5 m. Instalacje **ciśnieniowe centralne** są ofertą dla całych budynków (restauracji, barów, małych hoteli, garaży podziemnych itp.), niekorzystnie położonych względem kolektora ścieków. Ścieki spływają tutaj do zbiornika umieszczonego w podłożu, wyposażonego w pompę i rozdrabniacz, skąd okresowo, po przekroczeniu dopuszczalnego poziomu przepompowywane są do ko-

Instalacja podciśnieniowa firmy Roediger



Przykładowa instalacja ciśnieniowa ze zbiornikiem ścieków umieszczonym w przyziemiu



Borysowski

lektora sanitarnego. Wydajność urządzeń jest bardzo duża do 1500 l/min. i do 21 m wysokości podnoszenia.

Materiały do budowy

Instalacje kanalizacyjne wewnętrzne można obecnie wykonywać w technologii kielichowej, zgrzewanej, zaciskowej i klejonej, z materiałów takich, jak kamionka, twarde polichlorek winylu (PVC-U), polipropylen (PP), polietylen wysokiej gęstości (HDPE), żeliwo szare i sferoidalne SML.

Rury kamionkowe

Kamionka jest najstarszym materiałem kanalizacyjnym, produkowanym z gliny z dodatkiem szamotu, wypalany w piecach.

Rury i kształtki kamionkowe dzielą się na kamionkę szkliwioną i nieszkliwioną. Kamionka szkliwiona pokrywana jest szkliwem od wewnątrz i na zewnątrz, co nadaje jej nowe właściwości, min. odporność na ścieranie, gładkość i bardzo wysoką odporność chemiczną. Trwałość instalacji z kamionki szacuje się na 100 lat. Wadą materiału jest jego kruchość i duży ciężar oraz relatywnie duża grubość ścianek w stosunku do średnicy rury, co powoduje, że rury kamionkowe nie znajdują dziś zastosowania w instalacjach wewnętrznych, poza przykanalikami do budynków. Minimalna średnica rur kamionkowych to 100 mm. Rury z kamionki nieszkliwionej zgodnie z normą PN-68/B-12731 wykonywane są jako kielichowe uszczelniane sznurem konopnym białym i zaprawą cementową. Rury z kamionki szkliwionej wg PN-EN 295 wykonywane są z kielichami na uszczelkę z EPDM lub poliuretanu PU.

Rury PVC-U

Stanowią jeden z lepszych materiałów kanalizacyjnych na rynku, charakteryzujący się dużą odpornością chemiczną i stosunkowo małym współczynnikiem wydłużenia cieplnego, są natomiast kruche, szczególnie w niskiej temperaturze, źle znoszą też temperaturę wysoką > 60°C. Dla podejść pod przybory sanitarne narażone na gorącą wodę (pralki, zlewozmywaki) produkowane są rury i złączki w technologii HT PVC, o zwiększonej grubości ścianek i wytrzymałości do 95°C (przy przepływie trwającym nie dłużej niż 1 min.). Instalacje kanalizacyjne z PVC-U wykonywane są głównie w technologii kielicho-

wej, na kielich z uszczelką gumową, wytrzymałą do 5 m stupa wody. W Polsce, na zamówienie, dostępny jest też system klejony francuskiej firmy Nicoll, dobrze sprawdzający się w systemach podciśnieniowych i ciśnieniowych.

Rury PP-HT

Są lżejsze i bardziej odporne na udarność od rur PVC, lepiej znoszą też wysokie i niskie temperatury. Mają natomiast duże wydłużenia cieplne, dlatego bezwzględnie muszą być kompensowane w systemach kielichowych na uszczelkę. Kompensacja polega na pozostawieniu w każdym kielichu luzu pomiędzy bosym końcem rury, a dnem kielicha o wielkości 1 cm. W praktyce wymaga to od monterów bardzo precyzyjnego trasowania uchwytów, zwykle poniżej kielicha, tak, aby po spasowaniu instalacji uchwyty uniemożliwiały „obsunięcie się” rury. Rur z PP-HT nie należy też mocować na sztywno (np. zalewać betonem) w przegrodach budowlanych, przejściach przez ściany, stropy. Duża wydłużalność cieplna materiału powoduje w tym wypadku tarcie rury o przegrodę, wpływa też na szybsze starzenie się rur. Zaleca się pozostawienie luzu między rurą a przepustem lub owinięcie rury materiałem elastycznym.

Rury HDPE

Mają charakterystyczny czarny kolor zapewniający wysoką odporność na promieniowanie UV, są też bardzo wytrzymałe mechanicznie i to w szerokim przedzia-

le temperatury (od -40 do 70°C). Polietylen HDPE to wyjątkowy materiał, doskonale sprawdzający się w każdych warunkach. Może być montowany niemal w dowolny sposób, łącznie z bezpośrednim zalaniem betonem. W Polsce systemy kanalizacji z HDPE stosowane są powszechnie w podciśnieniowym odwadnianiu dachów. Decyduje o tym bardzo dobra odporność materiału na ścieranie, uderzenia hydrauliczne, lekkość, a także szczelność do nawet 15 m stupa wody.

Rury z HDPE można łączyć na sześć różnych sposobów za pomocą:

- zgrzewania doczołowego,
- zgrzewania na elektromufę,
- połączeń kielichowych z uszczelką, na kielich krótki lub długi (połączenie kompensacyjne),
- połączeń kołnierzowych,
- połączeń skręcanych, śrubunkowych,
- połączeń zaciskowych.

Duże wydłużenia cieplne materiału powodują konieczność stosowania w instalacji punktów podparcia stałych i przesuwnych i ścisłego przestrzegania dokumentacji projektowej. Kompensacje przeprowadza się za pomocą złączy z kielichem kompensacyjnym lub wykorzystując naturalne załamania instalacji. HDPE przez swoją łatwopalność preferuje montaż kryty za podwieszanym sufitem, ściankami osłonowymi, czy pod podłogą.

Rury z żeliwa szarego

Obecnie rzadko stosowane i nie lubiane przez monterów, głównie przez problemy montażowe. Rury tego typu są trudne do przycięcia na placu budowy, wymagają

Rodzaje materiału rur	Wytrzymałość na temp. [°C]	Wydłużalność cieplna [1/K]	Chropowatość powierzchni [mm]	Kolana o kącie [°]	Dostępne średnice rur i długości [mm]	Cena za 1 mb rury śr. 100
rury PVC-U kielichowe na uszczelkę	0-60 HT, 0-95	$0,08 \times 10^{-3}$	0,025	15, 22'30, 30, 45, 67'30, 88'30	śr. 40, 50, 75, 110, 160; dł. 250, 315, 500, 750, 1000, 2000	23,73 dla HT
rury PVC-U system klejony NICOLL	jw.	jw.	0,025	20, 30, 45, 67'30, 87'30	śr. 32, 40, 50, 63, 75, 90, 100, 110, 125, 140, 160, 200, 250; dł. 4000	5 euro
rury PP-HT	do 95	$0,14 \times 10^{-3}$	0,007	15, 22, 30, 45, 67, 90	śr. 32, 40, 50, 75, 110; dł. 150, 250, 315, 500, 1000, 2000; od śr. 50: 3000 i 6000	12,58
rury HDPE	od -40 do 80	$0,17 \times 10^{-3}$	0,05	45 i 88 (pozostałe wartości kątów przycina się na placu budowy)	śr. 32, 40, 50, 56, 63, 75, 90, 110, 125, 160; dł. 5000	27,70
rury kamionkowe	od -10 do 70	5×10^{-6}	0,02-0,05	15, 30, 45, 90	śr. 100, 150, 200, 225, 250, 300; dł. 500, 1000, 1250, 1500, 2000	cena na zapytanie
rury z żeliwa szarego	-	10×10^{-6}	-	15, 30, 45, 70, 80, 87, dla śred. 200 mm tylko kąty 45 i 70, dla 150 brak kąta 80	śr. 50, 70, 100, 125, 150, 200; dł. 250, 315, 500, 1000, 2000 (250 i 315 tylko do śr. 150)	-
rury z żeliwa sferoidalnego	do 100	jw.	-	15, 30, 45, 70, 87'30	śr. 40, 50, 70, 100, 125, 150, 200, 250, 300; dł. 1000, 2000, 3000 w zależności od śr.	20 euro

Tabela 1 Porównanie właściwości rur kanalizacyjnych

użycia przecinarek kątowych (gumówek), produkowane są jako kielichowe i uszczelniane w 2/3 głębokości kielicha sznurem konopnym czarnym i w 1/3 zaprawą cementową lub taśmą aluminiową. Zapach sznura jest odstręczający i przenikliwy, trudno się po nim domyć, dlatego na rynku są dostępne uszczelki do rur kielichowych „U-AK” z elastomeru termoplastycznego TPE o nazwie handlowej TEFABLOC. Zaletą żeliwa szarego jest jego wysoka odporność mechaniczna, niepalność i trwałość, wadą – kruchość i duży ciężar. W Polsce bezciśnieniowe rury z żeliwa szarego produkowane są przez Koneckie Zakłady Odlewnicze zgodnie z normą PN-EN 877. Znajdują zastosowanie w przypadku instalacji odkrytych, narażonych na uszkodzenia mechaniczne i bezpośrednie działanie promieniowania UV.

Rury z żeliwa sferoidalnego systemu SML

Produkowane są metodą odśrodkową i w niczym nie przypominają rur żeliwnych kielichowych. Żeliwo SML jest bardzo gładkie, pokrywane od wewnątrz powłoką epoksydową, a na zewnątrz farbą ochronną, ma estetyczny wygląd i wysoką odporność na korozję. Rury systemu SML produkowane są w długości 3 m, jako bezkielichowe o końcach bosych, łączonych z kształtkami za pomocą opasek zaciskowych z uszczelką. Cały system jest łatwy w montażu i demontażu, umożliwia szybkie rozebranie dowolnego fragmentu instalacji, co jest szczególnie cenne w instalacjach narażonych na częste zatary. Systemy kanalizacyjne z żeliwa ciśnieniowego z uwagi

na bardzo małą wydłużalność cieplną materiału, dobre tłumienie drgań i niepalność preferowane są w budynkach wysokich, o podwyższonych wymaganiach ogniochronnych, hotelach, supermarketach, dworcach, etc.

Połączenia zaciskowe rur SML wytrzymują standardowo ciśnienie 5 m stupa wody. Dla instalacji o wyższych ciśnieniach stosowane są specjalne obejmy zaciskowe tzw. „pazurowe”, przejścia z rur SML na inne materiały umożliwiają z kolei opaski typu „Konfix”.

Systemy niskoszumowe

Instalacje kanalizacyjne stanowią jedno z największych źródeł hałasu w budynkach. Szum spływającej pionami wody i napęniających się spłuczek ustępowych potrafi być bardzo uciążliwy, szczególnie w godzinach nocnych. Dopuszczalny poziom hałasu wewnątrz mieszkań określa rozporządzenie ministra infrastruktury w sprawie

Rodzaj pomieszczenia	dzień	noc
Pomieszczenia mieszkalne, internaty, domy dziecka	40	30
Kuchnie i pomieszczenia sanitarne	45	40
Pokoje w hotelach II kat. i niższych	45	35
Pokoje chorych w szpitalach	35	30
Restauracje	50	50
Sklepy	50	50

Tabela 2 Dopuszczalny poziom hałasu w pomieszczeniach zamkniętych [dB]



**WIELKIE zmiany,
nowe MOŻLIWOŚCI!**

- katalog produktów
- bezpłatne ogłoszenia
- wiadomości



- baza firm
- księgarnia
- reklama



Kontakt
www.wentylacja.biz
85-766 Bydgoszcz
ul. Fordońska 393
tel.: 052 343 73 35
redakcja@wentylacja.biz

REKLAMA

warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DzU Nr 75, poz. 690 z 2002 r.) oraz polska norma PN 87/B-02151/02 (tabela 2).

W Europie wymagania akustyczne budynków określa norma DIN 4109 oraz jej suplement, DIN4109-10. Ostatni dokument dotyczy pomieszczeń stałego przebywania ludzi i wyróżnia trzy stopnie ochrony:

- SST I – dopuszczalne ciśnienie akustyczne na poziomie 30 dB,
- SST II – dopuszczalne ciśnienie akustyczne na poziomie 27 dB,
- SST III – dopuszczalne ciśnienie akustyczne na poziomie 24 dB.

Tak niskie progi hałasu zmuszają wykonawców do sięgania po specjalistyczne rozwiązania konstrukcyjne instalacji kanalizacyjnych, w tym po **systemy niskoszumowe**.

Hałas materiałowy i powietrzny

Podczas spływu ścieków, rura kanalizacyjna przekazuje drgania akustyczne na budynek dwoma drogami:

- poprzez drgania ciała stałego (tzw. hałas materiałowy),
- poprzez drgania powietrza (hałas powietrzny).

Hałas materiałowy – związany jest z rozchodzeniem się dźwięków w ciałach stałych i zachodzi pomiędzy rurą a ścianą, w miejscach podparcia przewodów (przejścia przez strop, nieizolowane uchwyty). Jego ograniczenie polega więc na oddzieleniu rurociągów od przegród budowlanych za pomocą izolacji akustycznych, jak też stosowaniu w miejscach uchwytów rurowych podkładek tłumiących dźwięki.

Hałas powietrzny – związany jest z dźwię-

kami rozchodzącymi się w powietrzu, źródłem których stają się na ogół drgania ścianek rur wywołane przepływem ścieków. Wielkość hałasu powietrznego zależy w praktyce od zdolności materiału rur do wytwarzania drgań. Ograniczanie tego rodzaju hałasu polega na:

- zabudowie rur przegrodą pochłaniającą hałas, w tym – prowadzeniu rur w szachtach z jednoczesną izolacją akustyczną rury lub ściany,
- ograniczaniu drgań rurociągów poprzez zwiększenie ich masy lub stosowanie „żebrowania”.

Przegląd systemów niskoszumowych

Na rynku systemy niskoszumowe dostępne są pod następującymi nazwami:

- Raupiano – rury firmy Rehau,
- Wavin AS – rury firmy Wavin,
- Silent dB20 – system niskoszumowy firmy Geberit,
- Poliphon – rury niskoszumowe firmy Poliplast,
- Friaphon – rury niskoszumowe firmy Poliplast,
- Chutunic – system niskoszumowy firmy Nicoll,
- Skolan dB – rury firmy Magnaplast,
- Silente – system firmy Hakan Plastik,
- Triplus i Silere – systemy firmy Valsir,
- Master 3 – system firmy Pipelife.

Wszystkie charakteryzują się bardzo dobrymi właściwościami tłumiącymi znacznie przewyższającymi najwyższe wymagania norm polskich i europejskich, w tym DIN 4109-10 i Dyrektywy VDI 4100. Poniżej krótki przegląd systemów.



Rehau

Raupiano



Wavin

Wavin AS

Rehau: Raupiano

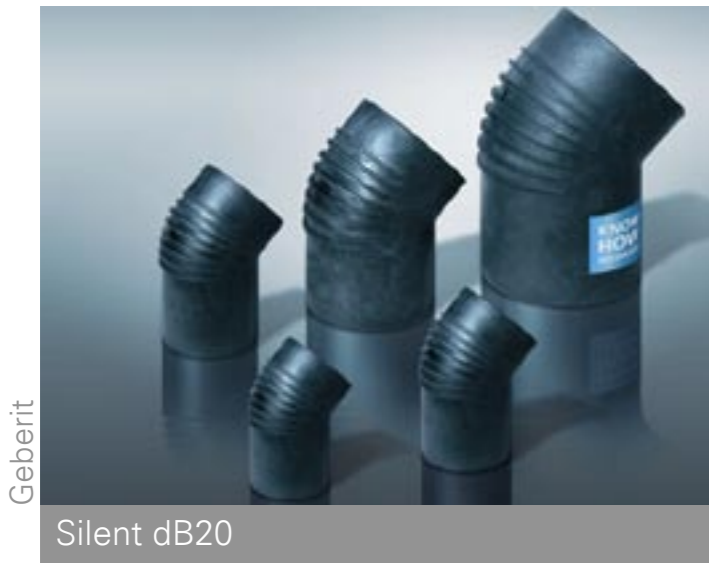
System rur kanalizacyjnych wykonanych z polipropylenu (PP-MD) z dodatkiem materiału tłumiącego. Rury produkowane są w kolorze białym z charakterystycznym czerwonym i zielonym paskiem. Prosta technika połączeń kielichowych uszczelnianych za pomocą uszczelki gumowych, wargowych pozwala szybko łączyć system z innymi przewodami, np. kanalizacją zewnętrzną. Szczelność połączeń wynosi minimum 5 m słupa wody, wytrzymałość na temp. systemu od -10 do 90°C. Rury Rau-

piano dostępne są o średnicach DN 40, 50, 70, 100, 125 i 160 mm oraz długościach 150–3000 mm. W skład systemu wchodzi bogaty wybór łączników i akcesoriów, m.in. specjalne, podwójne uchwyty montażowe, pozwalające znacznie ograniczyć drgania materiałowe.

Raupiano spełniają wymagania trzeciego poziomu ochrony akustycznej budynków. Przy przepływie nominalnym w instalacji rzędu 4 l/s (co odpowiada 12–13 mieszkańom), poziom hałasu nie przekracza 17 dB.

Wavin: Wavin AS

To kompletny system, w skład którego wchodzi rury oraz kształtki w zakresie średnic nominalnych DN 56, 70, 100, 125, 150 oraz 200 w kolorze jasnoszarym – RAL 7035. System wykonany został z polipropylenu wzmocnionego minerałami, o gęstości dochodzącej do 1,9 g/cm³, dzięki czemu zyskał wyjątkowe właściwości akustyczne. Wavin AS pracuje nadzwyczaj cicho, zarówno w odniesieniu do szumów przenoszonych przez powietrze, jak i do szumów przenoszonych przez ciała stałe. Wynika to z nietypowych właściwości tworzywa, dużego ciężaru powierzchniowego oraz specjalnej struktury molekularnej. Rury w systemie AS są gładkie, mają małe opory przepływu i dużą wytrzymałość mechaniczną. Są jednocześnie odporne na działanie gorących ścieków oraz ścieków agresywnych chemicznie, w zakresie pH 2–12. Właściwości tłumiące materiału wynoszą (pomiar dla pomieszczenia niskiego parteru, pion za ścianą o masywności 220 kg/m³) dla przepływu 0,5 l/s – 10 dB, natomiast dla 4 l/s – 17 dB. Rury Wavin AS produkowane są jako kielichowe z uszczelką i bezkielichowe, uszczelniane za pomocą złącz mufowych.



Geberit

Silent dB20

Geberit: Silent dB20

To materiał, wyprodukowany na bazie polietylenu HDPE z dodatkiem siarczanu baru o nazwie handlowej PE-S2, spełniający dwa podstawowe warunki:

- wysokie pochłanianie dźwięków,
- zgrzewalność.

Rury systemu Silent produkowane są w kolorze czarnym, ale w odróżnieniu od swojego odpowiednika (HDPE), mają większe grubości ścianek i charakterystyczny metaliczny połysk. Przy prawidłowym zamocowaniu system spełnia normy trzeciej klasy ochrony akustycznej, zapewniając poziom szumów w kanalizacji poniżej 20 dB. Program produkcji obejmuje obecnie siedem średnic rur: 56, 63, 75, 90, 110, 135 i 160 mm oraz kształtki ze specjalnie uformowanymi żeberkami tłumiącymi hałas powietrzny, szczególnie na załamaniach instalacji i trójnikach. System Silent może być stosowany w instalacjach ciśnieniowych pracujących pod nadciśnieniem do 1,5 bar i temperaturze do 30°C. Przy niższych ciśnieniach do 0,5 bar, system przystosowany jest do pracy ciągłej w temp. 60°C oraz chwilowej do 95°C.

Nicoll: Chutunic

Spływ ścieków w pionie kanalizacyjnym tylko w niewielkim fragmencie występuje w środkowej części pionu, zdecydowana większość ścieków spływa bezpośrednio po ściankach przewodu. Im ścianki są gładziej, tym ścieki nabierają większej prędkości i energii, powodując wzrost hałasu. Zjawisko powyższe wykorzystano w systemie Chutunic, projektując rurę PVC z wewnętrznym „gwintem”.

Rury systemu Chutunic dzielą spływające ścieki na szereg mniejszych strumieni, wprawiając je jednocześnie w ruch śrubowy. Rozwiązanie takie znacznie ogranicza możliwość wzrostu prędkości i energii ścieków w pionie, zmniejszając tym samym poziom hałasu. Śrubowy profil rury Chutunic wpływa jednocześnie na zwiększenie jej sztywności i wytrzymałości mechanicznej. Rury Chutunic produkowane są o średnicy nominalnej DN 100 i długościach: 245, 260, 280, 300 i 400 cm. Łączenie z instalacją odbywa się przez klejenie lub złącza mufowe.

Poliplast: Poliphon i Friaphon

Dwa systemy niskoszumowe opracowane na bazie polipropylenu. **Rury Poliphon** mają budowę trójwarstwową, warstwa wewnętrzna zbudowana z PP ma kolor jasnoszary i ma dużą gładkość powierzchni, warstwa środkowa wykonana jest z PP-MD z dodatkiem minerałów i ma właściwości tłumiące, warstwa zewnętrzna w charakterystycznym dla systemu niebieskim kolorze także wykonana z PP jest odporna na czynniki atmosferyczne. Całość zapewnia wysoki poziom tłumienia drgań ograniczający hałas na poziomie 19 dB. Rury Poliphon współpracują w systemie ze specjalnymi obejmami trójdzielnymi policlamp.



Poliphon

Wykonywane są o średnicach 40, 50, 75, 90, 110, 125 i 160 mm. Połączenia kielichowe są na uszczelkę wargową.

Rury Friaphon stanowią rozszerzenie oferty firmy Poliplast w dziedzinie systemów niskoszumowych. Wykonywane są w konstrukcji dwuwarstwowej, warstwę wewnętrzną stanowi mieszanka tworzywowa (ABS/ASA/PVC-U/STYREN/KOPOLIMER), warstwa zewnętrzna zbudowana jest z PVC-U wzmocnionego minerałami. System dostępny jest dla średnic 50–160 mm, może być łączony na połączenia kielichowe z uszczelką (wytrzymałość na ciśnienie do 0,5 bar) lub na połączenia skręcane, bądź klejone (wytrzymałość do 3 bar). Rury Friaphon są niepalne i razem z kołnierzami ogniochronnymi mogą być stosowane w budynkach wysokich, jako alternatywa dla instalacji z żeliwa SML. Redukcja poziomu hałasu do 16 dB jest największa spośród wszystkich systemów niskoszumowych na rynku.

Magnaplast: Skolan dB

Oryginalny system rur dźwiękoszczelnych Skolan dB jest wysokiej jakości systemem



Poliplast

Friaphon

wykonanym z polipropylenu z dodatkiem włókien mineralnych. Grubościenne rury i kształtki są niezwykle trwałe i odporne na warunki zewnętrzne, przy gęstości materiału 1,6 g/cm³ charakteryzują się zdolnością do tłumienia hałasu nawet do 15 dB przy założonym przepływie 4 l/s w średnicy 110 mm.

Odporne na działanie wysokiej temperatury 90–95°C oraz agresywne ścieki chemiczne z zakresu pH2–12 czynią ten system bezpiecznym i niezniszczalnym przez wiele lat. Kompletny zakres produkcji DN 50, 75, 90,



Magnaplast

Skolan dB

110, 160, 200 oraz bogata gama kształtek umożliwiają wykonanie nawet najbardziej skomplikowanych instalacji. W systemie znajdziemy kołnierze ognioochronne, a także specjalne obejmy zaciskowe podwyż-



Silenta



Master 3

szające odporność systemu nawet do 2 barów (20 metrów słupa wody).

Hakan Plastik: Silenta

Silenta jest systemem kanalizacji niskosumowej wykonanej z polipropylenu wzmocnionego minerałami. Asortyment (rury od DN 50 do 200 mm produkowane w różnych długościach, kształtki, elementy izolacyjne) wchodzący w skład systemu zapewnia doskonałą izolację akustyczną w każdej gałęzi budownictwa (mieszkaniowe, przemysłowe, usługowe, szpitale).

Silenta dzięki trzywarstwowej strukturze, dużemu ciężarowi powierzchniowemu i specjalnej strukturze molekularnej absorbuje fale dźwiękowe powstające w czasie przepływu wskutek uderzeń o ściankę wewnętrzną rury. Warstwy wewnętrzne i zewnętrzne rur Silenia są gładkie i miękkie. Dzięki temu instalacje z nich wykonane charakteryzują się minimalną stratą szybkości przepływu oraz nie sprzyjają osadzaniu się tłustych substancji. Właściwości fizyczne: gęstość warstwy izolacji akustycznej 1,9 gr/cm³, wydłużenie podczas zerwania 50%, wytrzymałość na rozciąganie 20 N/mm², współczynnik rozszerzalności liniowej 0,09 mm/mK, temp. medium do 95°C. System odporny jest chemicznie na substancje o pH 2–12.

Szybki montaż rur zapewnia system złączy kielichowych i nasuwek. Mocowanie systemu powinno wykonać się za pomocą obejm wygłuszających z kauczukowymi profilowanymi wkładkami.

Pipelife: Master 3

System kanalizacji niskosumowej Master 3 jest przeznaczony do stosowania w budynkach mieszkalnych oraz instala-

cjach przemysłowych.

Ścianki rur systemu Master 3 zbudowane są z trzech warstw. Gładka warstwa wewnętrzna wykonana jest z kopolimeru polipropylenu (PP-CO). Ta część rury nie pozwala na przyleganie nieczystości oraz jest częściowo odpowiedzialna za tłumienie dźwięków.

Wykonana z polipropylenu wzbogaconego minerałami (PP-MV) wzmocniona warstwa środkowa jest odpowiedzialna za wysoki stopień sztywności obwodowej i wzdłużnej oraz zapewnia wyjątkową trwałość. Z racji swoich właściwości to właśnie ta warstwa jest głównie odpowiedzialna za tłumienie dźwięków. Zewnętrzna warstwa w kolorze brązowym dzięki swym właściwościom nadaje rurze wysoką odporność na uderzenia, również w niskich temperaturach. Wykonana jest ona z kopolimeru polipropylenu (PP-CO).

Dodatkowo ponadstandardowe parametry systemu Master 3 pozwalają konstruować wielorakie specjalistyczne instalacje przemysłowe.

Łączone kielichowo rury dostępne są w średnicach DN 32-160.

Tłumienie dźwięku na podstawie ekspertyzy wykonanej przez Instytutu Fraunhofera:

przepływ dm ³ /s	0,5	1,0	2,0	4,0
poziom dźwięku dB (A)	10,5	15,5	18,0	22,9

Valsir: Triplus i Silere

System kanalizacyjny **Triplus** składa się z trójwarstwowych rur o właściwościach dźwiękochłonnych i jednowarstwowych kształtek. Zewnętrzna i wewnętrzna warstwa rur Triplus wykonana jest z kopolimeru propylenu, natomiast środkową warst-



Triplus

wę stanowi polipropylen z napełniaczami mineralnymi. Dzięki budowie trójwarstwowej i zastosowaniu specjalnego napełniacza rury mają nie tylko dużą odporność mechaniczną i chemiczną, ale i bardzo dobre cechy dźwiękochłonne. Cały system (rury, kształtki i elementy uszczelniające) jest odpowiedni do transportu i odprowadzania nieczystości o pH mieszczącym się w zakresie od 2 do 12 i maksymalnej temperaturze 95°C.

W skład systemu kanalizacji Triplus wchodzi kielichowane rury DN 40, 50, 75, 90, 110, 125, 160 i długościach 150, 250, 500, 1000, 1500, 2000 oraz 3000 mm, które można łączyć za pomocą 13 rodzajów kształtek.

Silere to nowatorski system kanalizacji dźwiękochłonnej. Dzięki kompozycji polipropylenu i specjalnych napełniaczy mineralnych uzyskano wyrób charakteryzujący się doskonałym tłumieniem drgań i szumów powodowanych przepływem ścieków. Cały system Silere (rury, kształtki i elementy uszczelniające) jest szcze-



Silere

gólnie odporny na:

- obciążenia mechaniczne – rury i złączki dużej grubości powodują, że dla jednakowego obciążenia Silere deformuje się w mniejszym stopniu niż zwykłe systemy kanalizacyjne (PP, PVC);
- korozję – rury i złączki są odporne na oddziaływanie kwasów, utleniaczy i reduktorów. System może transportować ścieki o pH od 2 do 12;
- tworzenie się osadów – rury i kształtki mają gładkie ścianki wewnętrzne;
- wysoką temperaturę – system jest odporny na gorącą wodę do 95°C.

Stołość wymiarów gwarantuje szczelność całej instalacji kanalizacyjnej. Elementy systemu Silere są estetycznie wykonane, dzięki czemu mogą być stosowane nadtyńkowo wewnątrz budynków. W skład systemu wchodzi kielichowane rury jednowarstwowe DN 58, 78, 90, 110, 135, 160 i długościach 150–3000 mm. Gama specjalnych kształtek pozwala na podłączenie systemu do każdego rodzaju instalacji kanalizacyjnych już istniejących w budynku. ■