

Doświadczenia z eksploatacji studzienek kanalizacyjnych

Bogdan Majka

www.prik.pl

b.majka@kaczmarek2.pl

Polskie Stowarzyszenie Producentów Rur i Kształtek
z Tworzyw Sztucznych



Rodzaje korozji chemicznej betonu

- ługująca – działanie wód miękkich
- ogólnokwasowa – jony wodorowe
- kwasowęglowa – agresywny dwutlenek węgla
- magnezowa – jony magnezowe
- siarczanowa – jony siarczanowe

Korozja siarczanowa betonu

kwask siarkowy + wodorotlenek wapnia = siarczan wapnia (gips)

gips + glinian trójwapniowy = sól Candlota

krystalizacja gipsu – zwiększenie objętości o 130%

krystalizacja soli Candlota – zwiększenie objętości o 227%

Krystalizacja wywołuje wewnętrzne naprężenia niszczące beton

Studzienka betonowa po 4 latach eksploatacji



Studzienka betonowa po 4 latach eksploatacji



Studzienka betonowa po 4 latach eksploatacji



Studzienka betonowa po 4 latach eksploatacji



Kwas siarkowy w kanalizacji

Rozkład substancji organicznych – powstaje siarkowodór, który utlenia się do siarki, bakterie z rodzaju *Thiobacillus* utleniają siarkę do kwasu siarkowego

Kondensat – odprowadzony do kanalizacji z kotłów kondensacyjnych, co najmniej 90% jego objętości stanowi roztwór kwasu siarkowego

Odrowadzenie kondensatu do kanalizacji

Brak uregulowań prawnych.

Opinie ekspertów:

Kondensat z kotłów gazowych jest bezpieczny dla rur kwasoodpornych i z tworzyw sztucznych, przy mocy kotła do 200 kW kondensat można odprowadzić bezpośrednio do kanalizacji.

Kondensat z kotłów olejowych należy neutralizować.

PN-EN 206-1 oraz PN-EN 1917

standardowe ścieki bytowe – środowisko słabo agresywne w stosunku do betonu
(klasa ekspozycji XA1)

obecność kwasu siarkowego – środowisko silnie agresywne w stosunku do betonu
(klasa ekspozycji XA3), zaleca się grubowarstwowe
powłoki izolacyjne

Inwestor rozpatrując rozwiązania materiałowe kanalizacji sanitarnej, powinien założyć obecność w ściekach, agresywnego chemicznie kondensatu, który zgodnie z prawem i zaleceniami ekspertów będzie odprowadzany bezpośrednio do kanalizacji.

Biorąc pod uwagę ciągłość pracy kotłów oraz nierównomierność dobową zrzutu ścieków, oczywistym jest, że w pewnych okresach doby kondensat nie będzie odpowiednio rozcieńczony (neutralizowany) przez ścieki bytowe. W przypadku dużych jego ilości (np. osiedle domków jednorodzinnych wyposażonych w kotły kondensacyjne), jest istotnym zagrożeniem dla elementów sieci kanalizacyjnej wykonanych z betonu.

Deformacja trzonu o małej sztywności obwodowej



Sztywność trzonu studzienki

Jaka sztywność obwodowa trzonu:

- dla pasa drogowego i terenów zielonych?
- dla różnych głębokości posadowienia?

PN-EN 13598-2

określa wymagania dla studzienek włączonych i niewłączonych z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) instalowanych na głębokości maksimum 6 m i montowanych w obszarach obciążonych ruchem kołowym

Minimalna sztywność obwodowa trzonu wznoszącego:

do głębokości 4 m – **2 kPa (SN2)**

dla większych głębokości – **powyżej 2 kPa (SN2)**

PN-C-89224

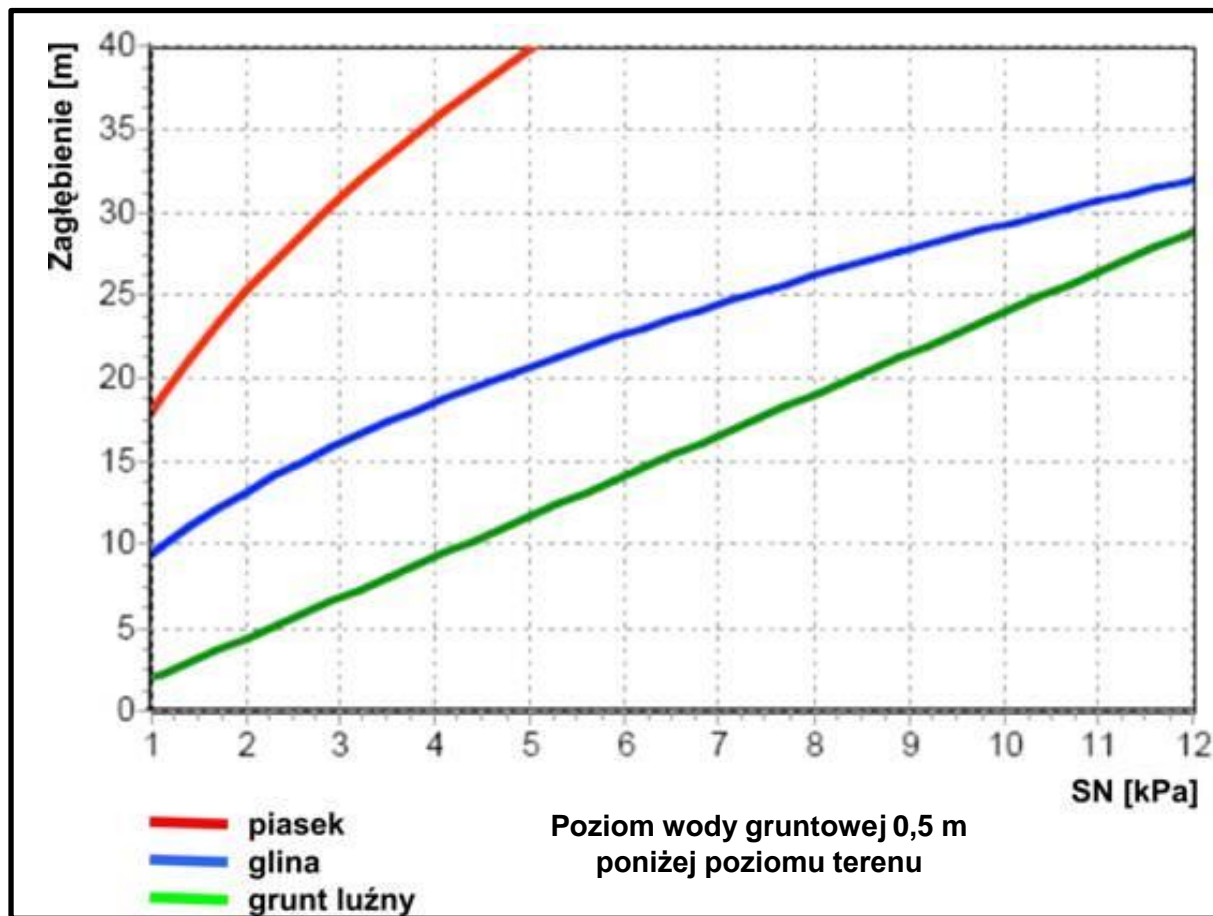
Systemy przewodów rurowych z termoplastycznych tworzyw sztucznych - Zewnętrzne systemy bezciśnieniowe i ciśnieniowe do przesyłania wody, odwadniania i kanalizacji z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE).
Warunki techniczne wykonania i odbioru.

Minimalna sztywność obwodowa trzonu wznoszącego:

do głębokości 7 m – **3 kPa (SN3)**

do głębokości 10 m – **4 kPa (SN4)**

Sztywność trzonu studzienki



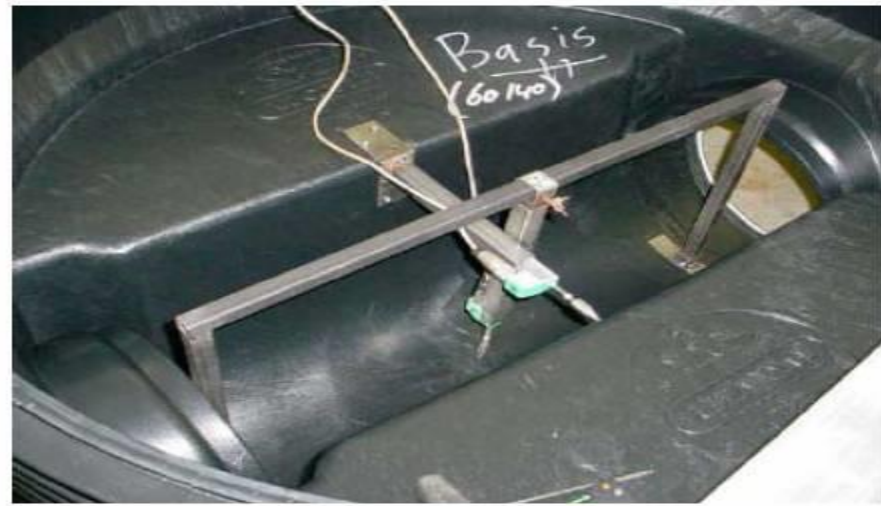
- Wymóg KOT IBDiM w pasie drogowym?

KRAJOWĄ OCENĘ TECHNICZNĄ wydaje się dla wyrobu budowlanego nieobjętego zakresem przedmiotowym polskiej normy wyrobu

- Sztywność obwodowa kinety?

Badania kinet:

- badana jest trwałość i spójność konstrukcyjna, przy ciśnieniu odpowiadającym deklarowanej wysokości słupa wody gruntowej
- ciśnienie badania nie może być mniejsze od 2 m H₂O
- badanie spójności konstrukcyjnej polega na pomiarze odkształceń pionowych i poziomych kinety pod wpływem parcia wody
- odkształcenie pionowe mniejsze lub równe 5%
odkształcenie poziome mniejsze lub równe 10%
zewnętrznej średnicy głównego kanału kinety



Przy doborze studzienki kierujemy się zagłębieniem i poziomem wody gruntowej.

Producenci deklarując zgodność z normą PN-EN 13598-2, są zobowiązani do podania maksymalnego poziomu wody gruntowej, dla jakiego przeprowadzono badania.

Ponieważ parcie wody gruntowej stanowi bardzo istotną składową obciążenie działających na studzienkę, informacja ta pozwala precyzyjnie dobrać studzienki do lokalnych warunków zabudowy i uniknąć potencjalnych problemów eksploatacyjnych.

Odór ze studzienek kanalizacyjnych

- duża rozległość sieci w stosunku do ilości transportowanych ścieków
- przewymiarowane średnice rur w stosunku do realnej wielkości zrzutu ścieków
- długi czas przebywania ścieków w sieci przed ich dotarciem do oczyszczalni
- tworzenie się złożeń
- brak wystarczającej wentylacji sieci kanalizacyjnych
- rozkład w warunkach beztlenowych związków organicznych zawartych w ściekach i wytworzonych złożeń, powstaje H_2S

- bezbarwny, toksyczny gaz
- zagraża życiu i zdrowiu pracowników eksploatujących sieć
- wywołuje korozję chemiczną betonowych elementów sieci
- powoduje wydobywanie się do atmosfery przez studzienki i przepompownie, uciążliwego dla ludzi zapachu - odoru

Metody eliminacji odoru

- uszczelnianie włączów studzienek
- dodawanie do ścieków środków chemicznych, które wiążą siarkowodór oraz zawierają utleniacze zapobiegające fermentacji ścieków
- montowanie w studzienkach filtrów antyodorowych



Metody eliminacji odoru

Bezproblemowa eksploatacja sieci to:

- zawartość siarkowodoru poniżej 1,0 ppm
- zawartość tlenu co najmniej 20,0 %

Metody uzyskania optymalnej zawartości siarkowodoru i tlenu:

- czyszczenie ciśnieniowe – DN 500, L = 427 m, 90 bar
- przewietrzanie mechaniczne – DN 500, L = 683 m, 50 m³/h przez 6 h
- płukanie – DN 250, L = 463 m, 10 m³

Rodzaje i częstotliwości wykonanych testów

Metoda	Numer testu	Częstotliwość
Czyszczenie ciśnieniowe	1	raz na 30 dni; 1-szy dzień okresu
	2	dwa razy na 30 dni; 1-szy i 15-ty dzień okresu
	3	trzy razy na 30 dni; 1-szy, 10-ty i 20-ty dzień okresu
Mechaniczne przewietrzanie	4	raz na 30 dni; 1-szy dzień okresu
	5	dwa razy na 30 dni; 1-szy i 15-ty dzień okresu
	6	trzy razy na 30 dni; 1-szy, 10-ty i 20-ty dzień okresu
Płukanie	7	raz na 30 dni; 1-szy dzień okresu
	8	dwa razy na 30 dni; 1-szy i 15-ty dzień okresu
	9	trzy razy na 30 dni; 1-szy, 10-ty i 20-ty dzień okresu

Wyniki przeprowadzonych testów

Metoda	Nr testu	Siarkowódór [ppm]							Tlen [%]						
		P*	5	10	15	20	25	30	P*	5	10	15	20	25	30
Czyszczenie ciśnieniowe	Test 1	11	0	0,1	0,5	0,7	1,1	1,3	14,1	20,6	20,5	20,5	20,3	20,2	20,0
	Test 2	11	0	0,1	0,5	0	0	0,3	14,1	20,7	20,7	20,4	20,8	20,7	20,5
	Test 3	11	0	0	0	0	0	0	14,1	20,7	20,6	20,8	20,7	20,9	20,7
Przewietrzanie mechaniczne	Test 4	8	1,0	2,9	3,8	4,2	4,7	5,1	13,2	20	19,3	18,9	18,4	18,2	17,9
	Test 5	8	1,1	2,7	3,5	0,5	1,1	1,9	13,2	20,3	19,9	19,7	20,4	19,9	19,3
	Test 6	8	0,9	2,1	0,1	0,9	0	0,8	13,2	20,4	20,0	20,6	20,1	20,3	20,0
Płukanie	Test 7	9	0	0,2	0,6	1,3	2,0	3,7	12,9	20,3	20,0	19,6	19,3	19	18,8
	Test 8	9	0	0,2	0,8	0	0	0,8	12,9	20,3	20,0	20,6	20,3	20,1	
	Test 9	9	0	0,1	0	0	0	0	12,9	20,5	20,4	20,8	20,6	20,9	20,7

Metoda czyszczenia ciśnieniowego daje najlepsze wyniki.

Ze względu na destruktywne oddziaływanie czyszczenia ciśnieniowego na betonowe rury, autorzy rekomendują metodę płukania.

Na zlecenie TEPPFA, Duński Instytut Technologiczny wykonał testy, w których zarówno nowe jak również pracujące wcześniej rury z tworzywa sztucznego, zostały poddane 50-ciu cyklom czyszczenia przy ciśnieniu 120 bar.

Ścianki rur nie wykazały jakichkolwiek ubytków lub uszkodzeń.

Biorąc pod uwagę dużą gładkość ścianek rur z tworzywa sztucznego, należy się spodziewać większej skuteczności czyszczenia ciśnieniowego w porównaniu z rurami betonowymi. Będzie to skutkowało mniejszą częstotliwością wykonywania zabiegów czyszczenia w celu utrzymania w sieci optymalnej zawartości siarkowodoru i tlenu.

Z testowanych metod, metoda czyszczenia ciśnieniowego jest optymalna w przypadku sieci kanalizacyjnych wykonanych z tworzyw sztucznych.



Dziękuję!

Zapraszam na stronę www.prik.pl oraz
www.teppfa.eu

Polskie Stowarzyszenie Producentów Rur i Kształtek
z Tworzyw Sztucznych

