

Inwestor: GMINA MOSINA

Nazwa projektu: PROJEKT SIECI WODOCIAGOWEJ ORAZ SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ
WRAZ Z PRZYLACZAMI W ULICY SPOKOJNEJ/WIDOKOWEJ,
W MIEJSCOWOSCI DRUZYNA, GM. MOSINA

Temat: Rura PVC-U kan.zewn. LITA JEDNOROD kl.S 200x5.9 o sztywnosci obwodowej SN8 kPa. Zagłębienie dna 2,86 m ppt, pod droga obciążona ruchem: Pojazd SLW 60 (wg DIN)

Jednostka projektowa: BIURO INŻYNIERYJNO- PROJEKTOWE AKPRO, AGNIESZKA KUROWSKA

Projektant: AGNIESZKA KUROWSKA /Małgorzata Widomska

Miejscowość:

Data: 8 grudzień 2016

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE RUR ELASTYCZNYCH UKŁADANYCH W GRUNCIE

WARUNKI GRUNTOWE

Przykrycie rury [m]	2,67
Zagłębienie dna rury [m]	2,86
PWG powyżej sklepienia rury [m]	-0,20
Ciezar gruntu powyżej PWG [kN/m]	19,00
Ciezar gruntu poniżej PWG [kN/m ³]	10,00
Rodzaj gruntu obsypki	Niespoisty
Zagęszczenie gruntu wg Proctora [%]	97,00
Moduł sprężystości gruntu [kPa]	7606,52

WARUNKI POSADOWIENIA I MONTAŻU

Nadzór	Nie
Grunt z kamieniami	Nie
Wykonawstwo	Ostrożne
Wykop wspólny dla kilku rur	Nie
Duże obciążenie ruchem komunikacyjnym i przykrycie < 1,5 m	Tak
Zagęszczenie zasypki ciężkim sprzętem (> 0,6 kN)	Nie

WARUNKI OBCIĄŻENIA

Typ obciążenia komunikacyjnego	Pojazd SLW 60 (wg DIN)
--------------------------------	------------------------

WYBRANA RURA

Materiał	PVC-U
Symbol rury	Rura PVC-U kan.zewn. LITA JEDNOROD kl.S 200x5.9
Srednica wewnętrzna [mm]	188,20
Srednica zewnętrzna [mm]	200,00
Typ rury	gładka
Grubość ścianki [mm]	5,90
Krótkookresowa sztywność rury wg ISO 9969 [kPa]	8,00

WYNIKI

Pionowe obciążenie gruntem [kPa]	50,65
Pionowe obciążenie komunikacyjne [kPa]	23,29
Pionowe obciążenie całkowite [kPa]	73,94

WARUNEK UGIECIA

Składowa ugięcia od obciążenia [%]	0,58
Składowa ugięcia od warunków podłoża Bf [%]	2,00
Składowa ugięcia od warunków montażu lf [%]	1,00
Dopuszczalne względne ugięcie rury [%]	8,00
Krótkotrwale obliczeniowe ugięcie rury [%]	3,58
Warunek ugięcia spełniony	Tak
Długookresowe obliczeniowe ugięcie rury [%]	3,62
Długookresowy warunek ugięcia spełniony	Tak

WARUNEK STATECZNOŚCI

Obciążenia dopuszczalne [kPa]
Obciążenie obliczeniowe [kPa]
Warunek stateczności spełniony

438,16
73,94
Tak

KOMENTARZ

Warunkiem poprawnej współpracy rurociągów z gruntem jest wykonanie prac montażowych zgodnie z wymaganiami "Instrukcji montażowej..." producenta rur oraz norm PN-EN 1610 i PN-ENV 1046 ze szczególnym uwzględnieniem:

- staranności wykonywanych prac;
- ułożenie rur na stabilnym podłożu; w przypadku gruntów słabonosnych ułożenie rur na geowłókninie;
- zastosowanie zasypki i obsypki nadającej się do zagęszczania i wykonanie jej warstwami, ze szczególnym uwzględnieniem następujących zaleceń:
 - a) zapewnienia odpowiedniego stopnia zagęszczenia gruntu w obszarze posadowienia rury - wartość zalecana: co najmniej 95% wg standardowej metody Proctora (SPD);
 - b) zapewnienia poprawnego zagęszczenia gruntu w obszarze tzw. "pach", tj. obszarów pod obrysem rury;
 - c) wyeliminowanie kamieni i elementów stałych z bezpośredniego sąsiedztwa rury;
 - d) zapewnienie minimalnej zasypki gruntem zagęszczającym do poziomu 15 cm powyżej wierzchu rury
 - e) zapewnienie wysokiego zagęszczenia obsypki wokół rury przy wyjmowaniu szalunków.
- w przypadku zagęszczenia mechanicznego zastosowanie zaleceń normy PN-ENV-1046.

W przypadku posadowienia rurociągu pod konstrukcją drogi i nawierzchni utwardzonej wymagane będą podwyższone parametry zagęszczenia na całej głębokości wykopu, chociaż dla zachowania stateczności rury zagęszczenie na poziomie 95% powinno być w większości wypadków wystarczające. Podwyższenie parametrów zagęszczenia na etapie montażu wpłynie na zminimalizowanie krótkotrwałych i długotrwałych ugięć rury w gruncie.

W oparciu o wyniki programu badawczego TEPPFA (Europejskie Stowarzyszenie Producentów Rur i Kształtek z Tworzyw Sztucznych) [1] oraz wieloletnie doświadczenia firmy Wavin obciążenie ruchem stanowi istotny czynnik przy głębokościach przykrycia mniejszych niż 1 m, a jego wpływ polega głównie na przyspieszeniu stabilizacji gruntu w obrębie wykopu i osiągnięcia ugięć długotrwałych rury, które nie postępują już po skołmatowaniu gruntu do stanu stabilnego.

Zgodnie z materiałami informacyjnymi firmy Wavin oraz norma PN-ENV 1046 głębokości przykrycia od 1 do 6 m należą do standardowych dla rur z tworzyw sztucznych i nie wymagają obliczeń sprawdzających wytrzymałość.

O wielkości ugięcia rur w największym stopniu decyduje staranność wykonania robót ziemnych i zachowanie w/w warunków montażu w strefie rury.

UWAGA:

Obliczenia przeprowadzone zostały z uwzględnieniem specyfikacji geometrycznej i materiałowej produktów firmy Wavin.

Otrzymane wyniki nie stanowią podstawy do zastosowania produktów innych firm.

W przypadku zamiany na asortyment innego producenta wymagane jest ponowne wykonanie obliczeń sprawdzających przez dostawcę.

Dostawca programu - firma Wavin nie gwarantuje idealnej zgodności wyników obliczeń z wielkościami obserwowanymi

w praktycznych przypadkach. Program obliczeniowy oparty jest na znanych i sprawdzonych algorytmach analizy statyczno-wytrzymałościowej, jednak osiągnięcie parametrów nośności zgodnych z założeniami przyjętymi w obliczeniach gwarantowane jest przez bezwzględne zastosowanie zaleceń instrukcji projektowej firmy Wavin i rzetelnej realizacji na budowie założonych parametrów posadowienia i instalacji.

Normy powołane:

PN-EN1610: 2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych

PN-ENV1046: 2002 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Systemy do przesyłania wody i ścieków na zewnątrz konstrukcji budowli. Praktyczne zalecenia układania przewodów pod ziemią i nad ziemią

Literatura:

1. Design of buried thermoplastics pipes. Results of European research project TEPPFA 03'1999
2. Janson L. 'The results of 30 years research into the life of pipe systems - report on long-term experience with uPVC sewer pipes in practice 10'1997