

Nazwa projektu: Projekt kanalizacji sanitarnej w Złotkowie gm. Suchy Las

Temat: Rura PVC-U kan.zewn. LITA JEDNOROD kl.S 250x7.3 o sztywności obwodowej SN8 kPa. Zagłębienie dna 4,93 m ppt, pod drogą obciążoną ruchem: Pojazd SLW 60 (wg DIN)

Projektant: Sz.P. Jerzy Zajac tel. 607638436

Miejscowość: Buk

Data: 20 styczeń 2011

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE RUR ELASTYCZNYCH UKŁADANYCH W GRUNCIE

WARUNKI GRUNTOWE

Przykrycie rury [m]	4,69
Zagłębienie dna rury [m]	4,93
PWG powyżej sklepienia rury [m]	-0,25
Ciężar gruntu powyżej PWG [kN/m]	19,00
Ciężar gruntu poniżej PWG [kN/m ³]	10,00
Rodzaj gruntu obsypki	Niespoisty
Zagęszczenie gruntu wg Proctora [%]	95,00
Moduł sprężystości gruntu [kPa]	4840,24

WARUNKI POSADOWIENIA I MONTAŻU

Nadzór	Tak
Grunt z kamieniami	Nie
Wykonawstwo	Ostrożne
Wykop wspólny dla kilku rur	Nie
Duże obciążenie ruchem komunikacyjnym i przykrycie < 1,5 m	Nie
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 250x7.3
Średnica wewnętrzna [mm]	235,40
Średnica zewnętrzna [mm]	250,00
Typ rury	gładka
Grubość ścianki [mm]	7,30
Krótkookresowa sztywność rury wg ISO 9969 [kPa]	8,00

WYNIKI

Pionowe obciążenie gruntem [kPa]	89,06
Pionowe obciążenie komunikacyjne [kPa]	11,77
Pionowe obciążenie całkowite [kPa]	100,83

WARUNEK UGIĘCIA

Składowa ugięcia od obciążenia [%]	1,16
Składowa ugięcia od warunków podłoża Bf [%]	1,00
Składowa ugięcia od warunków montażu lf [%]	0,00
Dopuszczalne względne ugięcie rury [%]	8,00
Krótkotrwałe obliczeniowe ugięcie rury [%]	2,16
Warunek ugięcia spełniony	Tak
Długookresowe obliczeniowe ugięcie rury [%]	2,28
Długookresowy warunek ugięcia spełniony	Tak

WARUNEK STATECZNOŚCI

Obciążenia dopuszczalne [kPa]	366,16
Obciążenie obliczeniowe [kPa]	100,83
Warunek stateczności spełniony	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 słabonośnych 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 skomataowaniu gruntu do stanu stabilnego.

Zgodnie z materiałami informacyjnymi firmy Wavin oraz normą 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