

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 160x4.7 o sztywnosci obwodowej SN8 kPa. Zagłębienie dna 1,41 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] | 1,25 |
| Zagłębienie dna rury [m] | 1,41 |
| PWG powyżej sklepienia rury [m] | -0,16 |
| Ciepota gruntu powyżej PWG [kN/m] | 19,00 |
| Ciepota gruntu poniżej PWG [kN/m ³] | 10,00 |
| Rodzaj gruntu obsypki | Niespoisty |
| Zagęszczenie gruntu wg Proctora [%] | 97,00 |
| Moduł sprężystości gruntu [kPa] | 4081,59 |

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 160x4.7 |
| Srednica wewnetrzna [mm] | 150,60 |
| Srednica zewnetrzna [mm] | 160,00 |
| Typ rury | gładka |
| Grubość ścianki [mm] | 4,70 |
| Krótkookresowa sztywność rury wg ISO 9969 [kPa] | 8,00 |

WYNIKI

| | |
|--|-------|
| Pionowe obciążenie gruntem [kPa] | 23,84 |
| Pionowe obciążenie komunikacyjne [kPa] | 33,97 |
| Pionowe obciążenie całkowite [kPa] | 57,81 |

WARUNEK UGIECIA

| | |
|---|------|
| Składowa ugięcia od obciążenia [%] | 0,77 |
| 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 [%] | 3,77 |
| Warunek ugięcia spełniony | Tak |
| Długookresowe obliczeniowe ugięcie rury [%] | 3,85 |
| Długookresowy warunek ugięcia spełniony | Tak |

WARUNEK STATECZNOŚCI

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

318,96
57,81
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 skomatatowaniu 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