

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 0,88 m ppt, pod droga obciążona ruchem: Pojazd SLW 60 (wg DIN)

Jednostka projektowa: BIURO INŻYNIERYJNO- PROJEKTOWE AKPRO, AGNIESZKA KUROWSKA
UL. M. DABROWSKIEJ 4, 62-050 MOSINA

Projektant: AGNIESZKA KUROWSKA /Malgorzata Widomska

Miejscowosc:

Data: 8 grudzien 2016

OBLICZENIA WYTRZYMALOSCOWE RUR ELASTYCZNYCH UKLADANYCH W GRUNCIE

WARUNKI GRUNTOWE

| | |
|--|------------|
| Przykrycie rury [m] | 0,72 |
| Zagłębienie dna rury [m] | 0,88 |
| PWG powyżej sklepienia rury [m] | -0,16 |
| 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 |
| Modul sprężystości gruntu [kPa] | 2670,95 |

WARUNKI POSADOWIENIA I MONTAZU

| | |
|--|----------|
| 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 OBCIAZENIA

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

WYBRANA RURA

| | |
|---|---|
| Material | 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 | gladka |
| Grubosc scianki [mm] | 4,70 |
| Krótkookresowa sztywnosc rury wg ISO 9969 [kPa] | 8,00 |

WYNIKI

| | |
|--|-------|
| Pionowe obciążenie gruntem [kPa] | 13,77 |
| Pionowe obciążenie komunikacyjne [kPa] | 39,05 |
| Pionowe obciążenie całkowite [kPa] | 52,82 |

WARUNEK UGIECIA

| | |
|---|------|
| Składowa ugięcia od obciążenia [%] | 0,97 |
| 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 [%] | 3,97 |
| Warunek ugięcia spełniony | Tak |
| Długookresowe obliczeniowe ugięcie rury [%] | 4,12 |
| Długookresowy warunek ugięcia spełniony | Tak |

WARUNEK STATECZNOŚCI

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

256,28
52,82
Tak

KOMENTARZ

Warunkiem poprawnej współpracy rurociągów z gruntem jest wykonanie prac montazowych 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 skomataowaniu gruntu do stanu stabilnego.

Z uwagi na bardzo małe przykrycie rury w celu ograniczenia wpływu obciążeń komunikacyjnych na rurę zalecane jest zastosowanie na szerokości wykopu środków technicznych powodujących rozłożenie obciążenia na większą powierzchnię np. geotekstyliów lub żelbetonowych płyt odciążających. Sposoby takie powinny być uwzględnione w projekcie konstrukcyjnym podbudowy nawierzchni utwardzonej.

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