

# Sieci światłowodowe

## Część 4 - budowa kanalizacji cd. Najczęściej popełniane błędy przy budowie kanalizacji

MICHAŁ ANDRZEJEWSKI

**W**edług wieloletnich badań przeprowadzonych przez niemiecką firmę Vetter Kabelverlegetechnik GmbH procentowy wpływ czynników wpływających na zasięg wdmuchiwania kabli światłowodowych jest następujący:

- ❶ Przebieg trasy - 24%.
- ❷ Jakość ułożenia kanalizacji kablowej - 23%.
- ❸ Jakość i odpowiedni dobór urządzeń do wdmuchiwania kabli - 18%.
- ❹ Jakość kabla, jego dokładność wymiarowa i jakość materiału, z którego jest wykonana wierzchnia warstwa - 18%.
- ❺ Jakość wyszkolenia osób układających kanalizację i wdmuchujących kabel - 9%.
- ❻ Temperatura otoczenia, w której przebiega proces wdmuchiwania - 8%.

Jak wynika z tego zestawienia, prawidłowo zaprojektowana i dobrze ułożona kanalizacja kablowa to 47%, czyli prawie połowa sukcesu.

### 1. Błędy na etapie projektowania

- Nieprawidłowe zaprojektowanie przebiegu trasy.
- Nieprawidłowy dobór średnicy kabla do średnicy kanalizacji.

Najczęstszym błędem przebiegu trasy jest zaprojektowanie zakrętów bez uwzględnienia minimalnego promienia łuku, który powinien być większy niż 2,5 m. Zastosowanie łuków mniejszych niż 1,5 m drastycznie zmniejsza zasięg wdmuchiwania.

Średnica kabla powinna być odpowiednio dobrana do średnicy rur czy mikrorurek osłonowych. Z reguły producenci rur określają zalecane wartości średnicy kabla. Generalna zasada jest taka: dla mikrokanalizacji stopień wypełnienia rurki osłonowej powinien wynosić 50-70%, czyli w rurkę o średnicy wewnętrznej 10 mm możemy wdmuchiwać kable o średnicy od 5 do 7 mm. Dla kanalizacji wtórnej stopień wypełnienia powinien wynosić około 40%. Niestety w ostatnich czasach pojawia się bardzo wiele

projektów, gdzie w rury wtórne o średnicy wewnętrznej 35 mm wdmuchuje się kable o średnicy około 6-8 mm, czyli o stopniu wypełnienia około 20%. Trudno jest przy takich parametrach uzyskać zadowalające rezultaty wdmuchiwania. Należy także pamiętać, że do wdmuchiwania w rury wtórne musimy użyć kompresorów o wydajności 7-11 m<sup>3</sup>/min, co znacznie zwiększa zużycie paliwa. Chętnie posłucham argumentów, które przemawiają za zastosowaniem takich wymiarów.

Często pojawiają się także projekty polegające na dodmuchiwanie kabli bądź mikrorurek do istniejącej instalacji z jednym kablem. Wymaga to stosowania specjalnego wyposażenia i często kończy się niepowodzeniem. Zdecydowanie lepszym rozwiązaniem jest usunięcie istniejącego kabla i wdmuchnięcie pakietu mikrorurek, pozwalających na wdmuchnięcie w przyszłości kolejnych kabli. Rurki należy wdmuchiwać w pakiecie (najczęściej 5 lub 7 sztuk). Wdmuchiwanie kolejno pojedynczych rurek ma nikłe szanse powodzenia.

### 2. Błędy na etapie przechowywania i transportu rur

Rury z HDPE (polietylen wysokiej gęstości) nie powinny być przechowywane na otwartej przestrzeni, gdyż ulegają degradacji pod wpływem promieniowania UV. Zbyt długie przechowywanie w formie zwiniętej przy jednocześnie poddaniu wysokiej temperaturze od nasłonecznienia spowoduje trwałe odkształcenie rur. W czasie podnoszenia kręgów lub bębnow nie wolno dopuścić do punktowego kontaktu rury z urządzeniem podnoszącym lub liną, gdyż może to spowodować zagniecenie rury. Nie wolno zrzucać kręgów lub bębnow z ciężarówek na ziemię.

### 3. Błędy przy wykonywaniu wykopów pod rury osłonowe

Sam wykop wykonywany ręcznie bądź koparką trudno jest wykonać źle. Ważne jest, aby dno wykopu było równe i przebiegało prostoliniowo, zarówno w płaszczyźnie pionowej, jak i po-

ziomej. Na dnie wykopu nie wolno pozostawiać kamieni, gruzu czy korzeni. Najlepiej jeśli zostanie ono wygładzone i lekko utwardzone (zagęszczone). Przy zmianie kierunku wykopu należy pamiętać o zachowaniu minimalnych promieni podawanych przez producenta rur. Powinno być 2,5 m dla rur wtórnych i minimum 1,5 m dla mikrorurek.

### 4. Błędy przy układaniu rur w wykopie

Rury w wykopie powinny być układane (rozciągane) poprzez odwijanie z bębna (kręgu) przy użyciu wciągarki bądź ręcznie. Przy wykorzystywaniu wciągarek należy zwracać uwagę, aby nie przekroczyć maksymalnej, dopuszczalnej siły ciągnącej, podawanej przez producenta. Rury bądź mikrorurki powinny być w wykopie naciągnięte tak, aby nie dopuścić do „pofalowania”. Mikrorurki, szczególnie cienkościennie, powinny być układane napompowane powietrzem o ciśnieniu 4-6 bar. W przypadku wysokich temperatur otoczenia ciśnienie powinno być niższe. Przy większej ilości rur w wykopie muszą one leżeć w sposób uporządkowany, nie mogą się splątywać. W razie potrzeby należy zastosować specjalne przekładki i uchwyty.

### 5. Błędy przy łączeniu rur i mikrorurek

Ogólną zasadą jest nielączenie rur osłonowych między studniami czy zasobnikami. Ale w życiu okazuje się, że jednak takie łączenia występują. Najczęstszym błędem jest niedokładne obcięcie rury. Do cięcia absolutnie nie wolno używać zwykłych noży, czy - jeszcze gorzej - pił. Do cięcia trzeba stosować specjalne noże lub obcinaki. Ważne jest, aby cięcie było wykonane idealnie prostopadłe do osi rury. Wtedy łączące odcinki zejdą się bez żadnej szczeliny. Bardzo ważne jest, aby końce rur po obcięciu zostały ogratowane, to znaczy obcięta zostanie pod kątem ostra krawędź zewnętrzna i wewnętrzna rury. Do gratowania należy użyć specjalnych narzędzi. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby podczas gratowania nie dostały się do rury opiłki czy wióry tworzywa. W przypadku mikrorurek może to wręcz uniemożliwić wdmuchnięcie kabla. Niemniej ważne przy łączeniu są odpowiednie złączki. Muszą one zapewnić mocne i szczelne połączenie. Niedopuszczalne jest, aby złączka powodowała zmniejszenie średnicy wewnętrznej przewodu.

### 6. Błędy przy zakopywaniu kanalizacji

Przy zakopywaniu kanalizacji należy zachować staranność, aby nie spowodować przemieszczenia się zakopywanych rur. Pierwszą warstwą gruntu, mającą bezpośredni kontakt z rurami, musi być wolna od kamieni, gruzu i tym podobnych. Najlepiej, gdy będzie to przesiany piasek lub ziemia. Nie wolno zapomnieć o umieszczeniu w wykopie na odpowiedniej głębokości taśmy sygnalizacyjnej. Szczególną ostrożność należy także zachować w przypadku zgęszczania mechanicznego ziemi w wykopie, aby nie spowodować zagniecenia leżących na dnie rurek. ■