

SPIS TREŚCI

| | |
|--|----|
| Wstęp | 11 |
| Rozdział 1. WPROWADZENIE | 13 |
| 1.1. Idea układania kabli w kanałach | 14 |
| 1.2. Cele układania kabli w kanałach i korzyści z tego wynikające | 16 |
| 1.3. Normy i środowisko formalno-prawne | 17 |
| 1.4. Wykorzystanie podziemnej infrastruktury miast dla celów telekomunikacyjnych w ujęciu organizacyjno-ekonomicznym | 20 |
| Rozdział 2. KABLE STOSOWANE DO UKŁADANIA W KANAŁACH I RUROCIĄGACH | 22 |
| 2.1. Wymagania stawiane kablom instalowanym w kanałach | 22 |
| 2.2. Kabel w technologii MCS-Drain | 23 |
| 2.2.1. Kabel do naciągania pomiędzy studniami | 23 |
| 2.2.1.1. Dobór kabla do naciągania | 24 |
| 2.2.2. Kabel S.L.I.M | 25 |
| 2.2.3. Kabel MCS-Liner | 26 |
| 2.3. Kable TELEFONIKI | 26 |
| 2.3.1. Uwagi wstępne | 26 |
| 2.3.2. Optotelekomunikacyjne kable tubowe opancerzone taśmą stalową falowaną, nie wzmacniane i wzmacniane ziemne | 27 |
| 2.3.3. Optotelekomunikacyjne kable tubowe opancerzone drutami stalowymi okrągłymi, nie wzmacniane i wzmacniane, ziemne, rzeczne do kanalizacji ściekowej | 28 |
| 2.4. Kabel w technologii FAST (rury osłonowe i kabel światłowodowy) | 30 |
| Rozdział 3. KLASYFIKACJA METOD INSTALACJI KABLI ŚWIATŁOWODOWYCH W PRZEWODACH KANALIZACYJNYCH, WODOCIĄGOWYCH I GAZOCIĄGACH | 32 |
| 3.1. Przydatność sieci uzbrojenia podziemnego do instalacji kabli światłowodowych | 32 |
| 3.2. Podział metod układania kabli w zależności od sposobu montażu | 33 |

| | |
|---|----|
| Rozdział 4. METODY INSTALOWANIA KABLI Z ZASTOSOWANIEM RUR OSŁONOWYCH I PROFILI | 34 |
| 4.1. Uwagi wstępne | 34 |
| 4.2. Osłony firmy Rehau | 34 |
| 4.3. Osłony Technologia FAST | 34 |
| 4.4. Osłony DSI | 35 |
| 4.5. Osłony Systeme Goulotte Monoblock | 35 |
| 4.6. Profile CableRunner | 39 |
| 4.6.1. CLASSIC | 39 |
| 4.6.2. FLEXIBLE „A” | 40 |
| 4.6.3. JUMBO | 40 |
| 4.6.4. Urządzenia do instalowania profili w kanałach przełączowych | 41 |
| 4.7. Uchwyty firmy Gamm-bud | 41 |
| 4.8. Urządzenia do instalacji kabli oraz rur osłonowych w kanalizacji | 42 |
| 4.8.1. Wciągarki | 42 |
| 4.8.1.1. Wciągarki pomocnicze, ciągnące bębniem | 42 |
| 4.8.1.2. Wciągarki z pojedynczym kabestaniem | 43 |
| 4.8.1.3. Wciągarki z podwójnym kabestaniem | 43 |
| 4.9. Wdmuchiwanie kabli i mikrokabli | 44 |
| 4.9.1. Wdmuchiwanie kabli | 44 |
| 4.9.2. Wdmuchiwanie mikrokabli | 51 |
| Rozdział 5. METODY INSTALOWANIA KABLI W PRZEWODACH KANALIZACYJNYCH NIEPRZELĄZOWYCH BEZ ZASTOSOWANIA ROBOTÓW | 57 |
| 5.1. Technologia MCS-Drain | 57 |
| 5.1.1. Uwagi wstępne | 57 |
| 5.1.2. Instalacja kabli i niezbędne wyposażenie | 57 |
| 5.2. SEWERLINE GRAVITY „G” | 59 |
| 5.3. Układanie kabla bez mocowania | 60 |
| Rozdział 6. METODY INSTALOWANIA KABLI W PRZEWODACH KANALIZACYJNYCH NIEPRZELĄZOWYCH Z ZASTOSOWANIEM ROBOTÓW | 61 |
| 6.1. FAST (Fiber Access by Sewer Tubes) | 61 |
| 6.2. Technologia STAR (Sewage Telecommunication Access by Robot) | 64 |

| | |
|--|-----------|
| 6.3. Metoda DTI CableCat | 69 |
| 6.4. CableRunner FLEXIBLE „N” | 74 |
| 6.5. BOP (Bytes in Old Pipes) czyli bajty w starych rurach | 76 |
| Rozdział 7. METODY INSTALOWANIA KABLI PRZY ZASTOSOWANIU WYKŁADZIN RENOWACYJNYCH | 78 |
| 7.1. MCS-Liner (Trolining) | 78 |
| 7.2. BOP (Bytes in Old Pipes) | 79 |
| 7.3. TopCote | 79 |
| Rozdział 8. METODY INSTALOWANIA KABLI W RUROCIĄGACH | 80 |
| 8.1. Uwagi wstępne (sieci gazowe) | 80 |
| 8.2. Alcatel Gas | 80 |
| 8.3. Gastec | 81 |
| 8.4. Semptra | 81 |
| 8.4.1. Fiber Ring Construction | 82 |
| 8.4.2. Building Access Construction | 84 |
| 8.5. Układanie kabli w wodociągach | 84 |
| 8.5.1. Alcatel water | 84 |
| Rozdział 9. WYBÓR OPTYMALNEJ METODY UKŁADANIA KABLI W PRZEWODACH KANALIZACYJNYCH | 86 |
| 9.1. Uwagi wstępne | 86 |
| 9.2. Założenia | 87 |
| 9.3. Parametry mające wpływ na dobór technologii układania kabla w przewodach kanalizacyjnych | 87 |
| 9.4. Zakres średnic kanałów, w których są instalowane kable | 88 |
| 9.5. Grubość ścianki przewodu kanału | 89 |
| 9.6. Materiał konstrukcji kanałowej | 89 |
| 9.7. Podłączenie użytkowników na trasie wykonywanej sieci kablowej | 90 |
| 9.8. Wpływ kabla zainstalowanego w przewodzie na hydrauliczne warunki przepływu | 91 |
| 9.9. Stan techniczny kanału | 91 |

| | |
|--|-----|
| 9.10. Metody naprawy kanału z umieszczonym kablem | 93 |
| 9.11. Wielkości wejściowe | 95 |
| 9.12. Algorytm modelu matematycznego | 96 |
| Rozdział 10. ANALIZA NUMERYCZNA ZAGADNIENIA OPTIMALIZACJI | |
| METOD UKŁADANIA KABLA W PRZEWODACH KANALIZACYJNYCH | |
| W OPARCIU O OPRACOWANY MODEL | 101 |
| 10.1. Oznaczenia metod montowania kabla w kanale | 101 |
| 10.2. Warunki ograniczające | 101 |
| 10.2.1. Średnica kanału | 101 |
| 10.2.2. Grubość ścianki kanału | 103 |
| 10.2.3. Materiał konstrukcji kanałowej | 103 |
| 10.2.4. Możliwość podłączenia nowych użytkowników do istniejącej / projektowanej sieci | 105 |
| 10.2.5. Wpływ metody montowanego kabla na hydrauliczne warunki przepływu | 105 |
| 10.2.6. Stan techniczny istniejącego kanału | 106 |
| 10.2.7. Sposób naprawy kanału z zamontowanym kablem | 108 |
| 10.3. Przykład obliczeniowy | 109 |
| Rozdział 11. OBLICZENIA HYDRAULICZNE PRZEWODÓW CIŚNIENIOWYCH I GRAWITACYJNYCH Z UMIESZCZONYMI PRZEWODAMI ŚWIATŁOWODOWYMI | |
| | 115 |
| Rozdział 12. WNIOSKI | |
| | 122 |
| LITERATURA | |
| | 123 |