

1.0. Cel i zakres opracowania.

Celem opracowania jest projekt kanalizacji deszczowej oraz przełożenia odcinków istniejącej sieci wodociągowej kolidującej z przedmiotowym zadaniem w ramach inwestycji polegającej na rozbudowie drogi gminnej nr 213017G na odcinku Szpęgawsk - Rywałd, w obrębach Szpęgawsk i Rywałd, gmina Starogard Gdański, pow. starogardzki.

Zakres opracowania obejmuje projekt budowlany kanalizacji deszczowej oraz odcinków sieci wodociągowej.

UWAGA:

Wszystkie zaprojektowane urządzenia i materiały należy traktować jako proponowane. Dopuszcza się zastosowanie innych rozwiązań pod warunkiem spełnienia przez nie wymaganych parametrów.

2.0. Podstawa opracowania.

- Projekt rozbudowy drogi gminnej nr 213017G – branża drogowa;
- Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego, wrzesień 2018 r.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 15 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz.U. z 2019 r., poz. 1311),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 lipca 2015 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2015 r. poz. 1422 z późn. zm.);
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Wodnej z dn. 25.04.2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. z 2012 r. poz. 462 z późn. zm.);
- Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych - Warszawa 1994r.
- Mapa do celów projektowych w skali 1:500;
- Wizje lokalne w terenie;
- Obowiązujące normy i przepisy branżowe.

3.0. Geologia.

Badany teren położony jest w okolicy drogi gminnej nr 213017G na odcinku Szpęgawsk - Rywałd, na terenie obrębów geodezyjnych Szpęgawsk i Rywałd, gmina Starogard Gdański, pow. starogardzki, woj. pomorskie. Powierzchnia terenu jest płaska urozmaicona, wzniesiona od 66,9 do 79,5 m n.p.m. Pod względem morfologicznym stanowi fragment wysoczyzny morenowej z zagłębieniami bezodpływowymi. W profilach geotechnicznych stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych holocenów i plejstocenów. Utwory holocenowe: gleba, nasypy niekontrolowane, nasypy budowlane, kredy jeziorne, namuły gliniaste, pyły piaszczyste próchniczne, gliny pylaste próchniczne, piaski gliniaste próchniczne, gliny piaszczyste, piaski gliniaste. Utwory plejstocenowe: gliny pylaste, gliny, gliny piaszczyste, piaski gliniaste, piaski drobne, piaski średnie. Układ w/w osadów i miąższości poszczególnych warstw obrazują załączone karty otworów geotechnicznych (zał. graf. nr 2 - 5 w opinii geotechnicznej). Wartości charakterystyczne i współczynniki materiałowe gruntów ustalono na podstawie badań terenowych oraz normy PN-81/B-03020 i podano w zestawieniu tabelarycznym (zał. nr 7 w opinii geotechnicznej). Numery otworów geotechnicznych w pobliżu i na trasie projektowanej kanalizacji deszczowej 1, 2, 3, 4, 5, 6, 15, 16. Wodę jako zwierciadło swobodne stwierdzono na głębokości 2,0 m w otworach nr: 11, 16. Woda gruntowa w formie sączów, wystąpiła na głębokościach 1,0 do 2,0 m, w otworach nr: 3, 4, 6, 10, 11, 12. Szczegóły podają karty otworów i przekroje geotechniczne w opinii geotechnicznej. Podany w opinii i dokumentacji poziom wody gruntowej odnosi się do okresu wierceń i może ulegać wahaniom w zależności od pory roku, intensywności opadów atmosferycznych, pracy systemu melioracyjnego.

4.0. Opis rozwiązania projektowego.

4.1. Kanalizacja deszczowa.

Do obliczenia ilości odprowadzanych wód opadowych przyjęto wzór:

$$Q = q \times \psi \times F \text{ [l/s]}$$

gdzie

q – natężenie deszczu miarodajnego,

ψ - współczynnik spływu zależny od charakteru zlewni,

F – rzeczywiste powierzchnie zlewni w ha,

Dane do obliczeń:

- natężenie opadu maksymalnego $q=130$ [l/s/ha], dla $p=20\%$, $t=15$ min
- natężenie opadu nominalnego $q=15$ [l/s/ha], dla $p=20\%$, $t=15$ min
- współczynnik spływu ψ dla nawierzchni utwardzonych (asfalt): 0,9
- wysokość opadów rocznych: 600mm.

Projektowana kanalizacja deszczowa w ramach rozbudowy drogi gminnej nr 213017G na odcinku Szpęgawsk - Rywałd, została podzielona na trzy niezależne od siebie układy.

4.1.1. Kanalizacja deszczowa odprowadzająca wody opadowe do istniejącej kanalizacji 400mm w ul. Starogardzkiej, dz. nr 72, obr. Szpęgawsk

Powierzchnia odwadniana: ca $1800 \text{ m}^2 = 0,18 \text{ ha}$

Ilość wód opadowych:

$$Q_{\max} = 130 \times 0,18 \times 0,9 = 21,06 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

$$Q_{\text{nom}} = 15 \times 0,18 \times 0,9 = 2,43 \text{ [l/s]}$$

Q_{maxs} – wielkość zrzutu ścieków maksymalnego sekundowego [dm³/s]

$$Q_{\text{maxs}} = 21,06 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

Q_{maxh} – wielkość zrzutu ścieków maksymalnego godzinowego [m³/h]

$$Q_{\text{maxh}} = 18,954 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$Q_{\text{śrd}}$ – wielkość zrzutu ścieków średniego dobowego [m³/d]

$$Q_{\text{śrd}} = 2,66 \text{ [m}^3/\text{d]}$$

Q_{maxr} – wielkość zrzutu ścieków maksymalnego rocznego [m³/rok]

$$Q_{\text{maxr}} = 972,00 \text{ [m}^3/\text{rok]}$$

Kanalizację deszczową grawitacyjną odprowadzającą wody opadowe do istniejącej kanalizacji 400mm w ul. Starogardzkiej, zaprojektowano z rur PVC klasy S, kielichowych, łączonych na uszczelkę gumową o średnicach:

- de 250×7,3mm długości 135,0 m,
- de 200×5,9mm długości 19,0 m.

Jako studzienki połączeniowe i rewizyjne na projektowanej kanalizacji zaprojektowano studzienki z kręgów betonowych Ø1200mm z włazem kanałowym żeliwnym na obciążenie D400, posiadającym certyfikat zgodności z PN-93/H-74124. Łączna ilość zaprojektowanych na tym odcinku studni wynosi 6 szt.

Pod płyty nastudzienne studzienek betonowych zastosować pierścienie odciążające żelbetowe.

Na tym odcinku kanalizacji zaprojektowano 7 wpustów ulicznych z kręgów betonowych Ø 500mm z osadnikiem piasku wysokości 1,0m. Wpust deszczowy żeliwny klasy C250 z kołnierzem zatraskowym, osadzony na pierścieniu odciążającym.

Włączenie projektowanej kanalizacji do istniejącej studni o rzędnych 72,71/70,7 wykonać poprzez nawiercenie wiertnicą otworu w ścianie studni na rzędnej 71,02 i osadzenie w nim przejścia szczelnego dla rur PVC de 250mm.

Przejścia rur PVC przez ściany studzienek betonowych wykonać w tulejach przejściowych – przejściach szczelnych przez ściany.

4.1.2. Kanalizacja deszczowa odprowadzająca wody opadowe do rowu na wysokości km 0+704 drogi gminnej

Powierzchnia odwadniana: ca $7260 \text{ m}^2 = 0,726 \text{ ha}$

Ilość wód opadowych:

$$Q_{\max} = 130 \times 0,726 \times 0,9 = 75,53 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

$$Q_{\text{nom}} = 15 \times 0,726 \times 0,9 = 8,71 \text{ [l/s]}$$

Q_{maxs} – wielkość zrzutu ścieków maksymalnego sekundowego [dm³/s]

$$Q_{\text{maxs}} = 75,53 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

Q_{maxh} – wielkość zrzutu ścieków maksymalnego godzinowego [m³/h]

$$Q_{\text{maxh}} = 67,98 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$Q_{\text{śrd}}$ – wielkość zrzutu ścieków średniego dobowego [m³/d]

$$Q_{\text{śrd}} = 11,14 \text{ [m}^3/\text{d]}$$

Q_{maxr} – wielkość zrzutu ścieków maksymalnego rocznego [m³/rok]

$$Q_{\text{maxr}} = 4067,00 \text{ [m}^3/\text{rok]}$$

Przed wylotem do odbiornika zaprojektowano podczyszczenie wód opadowych na zestawie złożonym z osadnika o średnicy \varnothing 1500mm i pojemności 3,0m³ oraz wysokosprawnego separatora lamelowego 15/150 o parametrach:

- maksymalne obciążenie hydrauliczne - 150 l/s
- nominalne obciążenie hydrauliczne - 15 l/s.

Sprawdzenie prawidłowości doboru separatora lamelowego 15/150

$$q_{obl} = \frac{Q_{nom}}{F_{zred}} \left[\frac{l}{s \times ha} \right]$$

$$q_{obl} = \frac{15}{0,726 \times 0,9} = \frac{15}{0,695} = 21,58$$

Konieczny warunek, aby obliczeniowe natężenie deszczu wyznaczone na podstawie przepustowości nominalnej urządzenia było większe od zalecanego przez Instytut Ochrony Środowiska równego 15 l/s/ha został zachowany. Separator dobrany jest prawidłowo.

Kanalizację deszczową grawitacyjną odprowadzającą wody opadowe do rowu na wysokości km 0+704 drogi gminnej zaprojektowano z rur PVC klasy S, kielichowych, łączonych na uszczelkę gumową o średnicach:

- de 315×9,2mm długości 318,5 m,
- de 250×7,3mm długości 343,5 m,
- de 200×5,9mm długości 89,0 m.

Jako studzienkę połączeniową na projektowanej kanalizacji (studnia D7) zaprojektowano studzienkę z kręgów betonowych \varnothing 1400mm z włazem kanałowym żeliwnym na obciążenie D400, posiadającym certyfikat zgodności z PN-93/H-74124.

Jako studzienki połączeniowe i rewizyjne na projektowanej kanalizacji (studnie od D8 do D28 i Sprz.1) zaprojektowano studzienki z kręgów betonowych \varnothing 1200mm z włazem kanałowym żeliwnym na obciążenie D400, posiadającym certyfikat zgodności z PN-93/H-74124. Łączna ilość zaprojektowanych na tym odcinku studni wynosi 22 szt.

Studnię (Sprz.1) przejmującą wody z rowu przydrożnego w km 0+900 drogi gminnej wykonać jako osadnikową z osadnikiem głębokości 1,0m i z otworem w ścianie studni o wymiarach 30×40cm zabezpieczonym kratą z prętów stalowych o prześwicie 100mm.

Pod płyty nastudzienne studzienek betonowych zastosować pierścienie odciążające żelbetowe.

Na tym odcinku kanalizacji zaprojektowano 26 wpustów ulicznych z kręgów betonowych \varnothing 500mm z osadnikiem piasku wysokości 1,0m. Wpust deszczowy żeliwny klasy C250 z kołnierzem zatraskowym, osadzony na pierścieniu odciążającym. Przejścia rur PVC przez ściany studzienek betonowych wykonać w tulejach przejściowych – przejściach szczelnych przez ściany.

Wylot nr 1 o średnicy \varnothing 315mm wykonać jako typowy wylot o konstrukcji żelbetowej, wylewanej na mokro z betonu B-20MPa, zbrojonej stalą AO-Sto”S”. Wylot zabezpieczyć kratą z prętów \varnothing 10mm o prześwicie 100mm, zamykaną na kłódkę. Umocnienie skarpy rowu po obu stronach wylotu brukiem z wypełnieniem spoin cementem.

4.1.3. Kanalizacja deszczowa odprowadzająca wody opadowe do rowu na działce nr 12, obręb Rywałd

Powierzchnia odwadniana: ca 1590 m² = 1,59 ha

Ilość wód opadowych:

$$Q_{max} = 130 \times 1,59 \times 0,9 = 161,46 \text{ [dm}^3\text{/s]}$$

$$Q_{nom} = 15 \times 1,59 \times 0,9 = 18,63 \text{ [l/s]}$$

Qmaxs – wielkość zrzutu ścieków maksymalnego sekundowego [dm³/s]

$$Q_{maxs} = 161,463 \text{ [dm}^3\text{/s]}$$

Qmaxh – wielkość zrzutu ścieków maksymalnego godzinowego [m³/h]

$$Q_{maxh} = 145,3314 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Qśrd – wielkość zrzutu ścieków średniego dobowego [m³/d]

$$Q_{śrd} = 23,82 \text{ [m}^3\text{/d]}$$

Qmaxr – wielkość zrzutu ścieków maksymalnego rocznego [m³/rok]

$$Q_{maxr} = 8694,00 \text{ [m}^3\text{/rok]}$$

Przed wylotem do odbiornika zaprojektowano podczyszczenie wód opadowych na wysokosprawnym separatorze lamelowym 20/200/2000 z wbudowanym osadnikiem o parametrach:

- maksymalne obciążenie hydrauliczne - 200 l/s
- nominalne obciążenie hydrauliczne - 20 l/s.

Sprawdzenie prawidłowości doboru separatora lamelowego 20/200/2000

$$q_{obl} = \frac{Q_{nom}}{F_{zred}} \left[\frac{l}{s \times ha} \right]$$
$$q_{obl} = \frac{20}{1,59 \times 0,9} = \frac{20}{1,242} = 16,1$$

Konieczny warunek, aby obliczeniowe natężenie deszczu wyznaczone na podstawie przepustowości nominalnej urządzenia było większe od zalecanego przez Instytut Ochrony Środowiska równego 15 l/s/ha został zachowany. Separator dobrany jest prawidłowo.

Kanalizację deszczową grawitacyjną odprowadzającą wody opadowe do rowu na działce nr 12, obręb Rywałd, zaprojektowano z rur PVC klasy S, kielichowych, łączonych na uszczelkę gumową o średnicach:

- de 500×14,6mm długości 181,5 m,
- de 400×11,7mm długości 98,0 m,
- de 250×7,3mm długości 47,5 m,
- de 200×5,9mm długości 21,5 m.

Jako studzienki połączeniowe (studnie D34 i D39) zaprojektowano studzienki z kręgów betonowych Ø1400mm z włazem kanałowym żeliwnym na obciążenie D400, posiadającym certyfikat zgodności z PN-93/H-74124.

Pozostałe studzienki połączeniowe i rewizyjne na projektowanej kanalizacji (studnie od D29 do D33, od D35 do D38 i od D40 do D44 oraz Sprz.2) zaprojektowano studzienki z kręgów betonowych Ø1200mm z włazem kanałowym żeliwnym na obciążenie D400, posiadającym certyfikat zgodności z PN-93/H-74124. Łączna ilość zaprojektowanych na tym odcinku studni wynosi 15 szt.

Studnię (Sprz.2) przejmującą wody z rowu przydrożnego w km 2+059 drogi gminnej wykonać jako osadnikową z osadnikiem głębokości 1,0m i z otworem w ścianie studni o wymiarach 30×40cm zabezpieczonym kratą z prętów stalowych o prześwicie 100mm.

Pod płyty nastudzienne studzienek betonowych zastosować pierścienie odciążające żelbetowe.

Na tym odcinku kanalizacji zaprojektowano 8 wpustów ulicznych z kręgów betonowych Ø 500mm z osadnikiem piasku wysokości 1,0m. Wpust deszczowy żeliwny klasy C250 z kołnierzem zatraskowym, osadzony na pierścieniu odciążającym. Przejścia rur PVC przez ściany studzienek betonowych wykonać w tulejach przejściowych – przejściach szczelnych przez ściany.

Istniejący wylot nr 2 o średnicy 300mm przebudować na typowy wylot Ø 500mm o konstrukcji żelbetowej, wylewanej na mokro z betonu B-20MPa, zbrojonej stalą AO-Sto”S”. Wylot zabezpieczyć kratą z prętów Ø 10mm o prześwicie 100mm, zamykaną na kłódkę. Umocnienie skarpy rowu po obu stronach wylotu brukiem z wypełnieniem spoin cementem.

4.2. Przełożenie odcinków sieci wodociągowej.

Celem usunięcia kolizji przewiduje się przełożenie odcinków wodociągu w km drogi gminnej od 0+641 do 0+722 i od 0+744 do 0+776, a także zmianę lokalizacji dwóch projektowanych wg oddzielnego opracowania hydrantów w km 1+0789 i 1+723 oraz przebudowę istniejącego hydrantu w km 0+510 na naziemny.

Odcinek wodociągu w km 0+641 - 0+722 drogi gminnej wykonać z rur PE100 SDR11 o średnicy 110×10,0mm o łącznej długości 89,0 m.

Odcinek wodociągu w km 0+744 - 0+776 drogi gminnej wykonać z rur PE100 SDR11 o średnicy 90×8,2mm o łącznej długości 29,0 m.

Połączenie projektowanych odcinków wodociągu z siecią istniejącą wykonać za pomocą przyłączy kołnierзовych do rur tworzywowych na rurociągach istniejącym oraz tulei kołnierзовych z kołnierzem stalowym i uszczelką do połączeń kołnierзовych na przewodach projektowanych.

Wszystkie istniejące odejścia do sieci istniejącej na w/w odcinkach przełączyć do przewodów projektowanych za pomocą trójników redukcyjnych PE oraz przyłączy kołnierзовych lub połączeń

zgrzewanych elektrooporowo.

Zmianę kierunku trasy rurociągu PE de 110mm i de 90mm wykonać za pomocą kształtek systemowych łączonych za pomocą zgrzewania doczołowego.

Projektowane wg oddzielnego opracowania hydranty w km 1+079 i 1+723 drogi gminnej nr 213017G na odcinku Szpęgawsk - Rywałd należy na etapie wykonawstwa przesunąć poza jezdnię utwardzoną drogi.

5.0. Próby szczelności.

Kanalizacja deszczowa powinna być poddana badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanału.

Próby szczelności wykonać zgodnie z "PN-92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze."

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- odpowiednie przygotowanie odcinka kanału między studzienkami,
- należy zamknąć wszystkie odgałęzienia ,
- przy badaniu na eksfiltrację, zwierciadło wody gruntowej powinno być obniżone o co najmniej 0,5 m poniżej dna wykopu oraz poziom zwierciadła wody w studzienice położonej wyżej powinien mieć rzędną niższą co najmniej o 0,5 m, w stosunku do rzędnej terenu w miejscu studzienki niższej.

Po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studzienkach, nie powinno być ubytku wody w studzienice położonej wyżej w czasie:

- 30 min. na odcinku o długości do 50 m;
- 60 min. na odcinku o długości ponad 50 m;

Podczas badania na infiltrację nie powinno być napływu wody do kanału w czasie trwania obserwacji, jak przy badaniu na eksfiltrację.

Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach podpisanych przez przedstawicieli wykonawcy i nadzoru inwestycyjnego.

Po wykonaniu nowych odcinków sieci wodociągowej wody przeprowadzić próbę szczelności:

- zamontowana armatura odcinająca musi być w czasie próby odkryta;
- proste odcinki rurociągu (między złączami) powinny być przysypane a grunt zagęszczony, a próba może się odbyć najwcześniej w 48 godzin po zasypaniu;
- maksymalna temperatura wody przy próbie ciśnienia może wynosić 20°C;
- próbę szczelności należy przeprowadzić po całkowitym zakończeniu montażu;
- wodociąg winien być poddany podwyższonemu ciśnieniu tylko przez czas wymagany odpowiednimi normami, nie dłuższy niż 24 godziny;
- po zakończeniu próby ciśnienie należy zmniejszać powoli w sposób kontrolowany.

Zgodnie z PN-81/B-10725 - "Wodociągi - przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze" ciśnienie próbne dla odcinka przewodu ciśnieniowego o ciśnieniu roboczym p_r do 1 MPA winno wynosić $p_p = 1,5 p_r$, lecz nie mniej niż 1MPa.

Po zakończeniu budowy przewodu i pozytywnych próbach szczelności, należy wykonać jego płukanie czystą wodą. Przewód wodociągowy należy poddać dezynfekcji za pomocą podchlorynu sodu lub roztworu wapna chlorowanego. Czas dezynfekcji powinien wynosić 24 godziny. Po usunięciu wody zawierającej związki chloru należy ponownie przeprowadzić płukanie instalacji zgodnie z PN-81/B-10725 - "Wodociągi - przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze".

6.0. Roboty ziemne i montażowe.

Przed przystąpieniem do realizacji robót ziemnych należy:

- wyznaczyć w terenie, w nawiązaniu do stałej osnowy geodezyjnej, roboczą osnowę realizacyjną dostosowaną do istotnych potrzeb wykonywanych robót ziemnych;
- wyznaczyć osi budowlę, krawędzie wykopu, załamania trasy itp.;
- wyznaczyć w bezpośrednim sąsiedztwie trasy rurociągu odpowiednią liczbę reperów wysokościowych nawiązanych do osnowy geodezyjnej;

Wymagana dokładność pomiarów geodezyjnych powinna być dostosowana do potrzeb realizowanej inwestycji i określona przed rozpoczęciem budowy oraz wpisana do dziennika budowy.

Po komisyjnym przekazaniu placu budowy przystąpić do robót ziemnych, wykonywanych mechanicznie.

Szczególną ostrożność należy zachować przy wykopach w miejscach skrzyżowania z istniejącymi uzbrojeniami podziemnymi. Wykopy te należy wykonywać ręcznie, z pełną ostrożnością i właściwym zabezpieczeniem.

Ściany wykopów o głębokości $> 1,5$ m umocnić palami stalowymi - wypraskami. Po wyrównaniu dna wykopu ułożyć podsypkę z piasku pod rury.

Podsypkę grubości 15cm (kanały o średnicy 400, 500) oraz grubości 10cm (kanały 200, 250 i 315mm) należy wykonać z gruntu sypkiego o uziarnieniu do 16mm i zagęścić do wskaźnika zagęszczenia $W_z \geq 0,95$. Ponadto, podsypka powinna umożliwiać wyprofilowanie podłoża dostosowując je do kształtu spodu przewodu. Gdy zachodzi konieczność wyrównania podłoża (np. w przypadku "przegłębienia" wykopu, duże kamienie w strefie posadowienia, itp.) zaleca się ułożenie warstwy podsypki o odpowiedniej grubości z gruntu sypkiego o wilgotności optymalnej i uziarnieniu do 16mm. Na tak przygotowanej podsypce można ułożyć rurociąg i przystąpić do jego zasypywania.

Obsypkę do wysokości co najmniej 0,3m ponad górną krawędź rury zaleca się wykonać z materiału o parametrach takich jak dla podsypki. Obsypkę należy układać symetrycznie po obu stronach rury warstwami o grubości nie większej niż 0,15m, zwracając szczególną uwagę na jej staranne zagęszczenie w strefie podparcia rury. W trakcie zagęszczania obsypki w tej strefie konieczne jest zachowanie należytej staranności aby nie nastąpiło przemieszczenie lub podniesienie rury. Do zagęszczania obsypki zaleca się stosowanie lekkich wibratorów płaszczyznowych (o masie do 100kg). Używanie wibratora bezpośrednio nad rurą jest niedopuszczalne, wibrator używać można dopiero wtedy, gdy nad rurą ułożono warstwę gruntu o grubości co najmniej 0,30m.

Nad rurociągami wodociągowymi, na obsypce ułożyć taśmę sygnalizacyjną koloru niebieskiego szer. min. 10cm z wkładką magnetyczną.

Zасыпkę rurociągów i kanałów wykonać gruntem niewysadzinowym o uziarnieniu do 16mm z wykorzystaniem, jeżeli spełnia te wymagania, gruntu rodzimego. Grunty rodzime nie spełniające wymagań należy wymienić. Zасыпkę należy zagęścić do wskaźnika minimum $W_z \geq 0,95$, w miejscach pod nawierzchniami drogowymi do $W_z=1$. Do zagęszczania zасыпki użyć można wibratorów o masie do 200kg.

Złącza pozostawić odsłonięte, z pozostawieniem wystarczającej wolnej przestrzeni po obu stronach połączenia, do czasu przeprowadzenia próby na szczelność przewodu.

Osadnik i separatory montować w wykopie, na gotowym fundamencie grubości

- 10 cm podsypki piaskowo-żwirowej (pospółka) - warstwa dolna
- 20 cm chudego betonu B-10 - warstwa górna,

o wymiarach:

- osadniki 1500/3,0: 2,3×2,3m,
- separator 15/150: 2,0×2,0m,
- separator 20/200/2000: 2,8×2,8m.

Teren wokół osadnika i separatorów umocnić (płytami chodnikowymi, kostką bet., brukiem) w promieniu 1,0m od zewnętrznych ścian urządzeń.

Materiały do budowy przyłączy muszą posiadać certyfikat dopuszczenia ich do stosowania w Polsce wydany przez Centralny Ośrodek Badawczo - Rozwojowy Techniki Instalacyjnej "INSTAL" Warszawa.

Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych" tom I i normą BN-83/8836-02 oraz zgodnie z przepisami BHP.

7.0. Odwodnienie wykopów.

Obniżenie poziomu zwierciadła wód gruntowych w wykopie powinno być dokonywane w przypadkach, gdy woda gruntowa uniemożliwia lub utrudnia wykonanie wykopu lub posadowienie rurociągu. Obniżenie poziomu wód gruntowych powinno być tak przeprowadzone, aby ciśnienie spływowe nie spowodowało naruszenia struktury gruntu w podłożu realizowanego rurociągu. W podłożu sąsiadujących z wykopem budowli obniżenie poziomu wody nie powinno spowodować zmiany struktury gruntów. Poziom zwierciadła wody gruntowej powinien być obniżony o co najmniej 0,5 m poniżej dna wykopu. Obniżenie poziomu zwierciadła wody gruntowej musi obejmować okresy całodobowe ze względu na szkodliwe działanie wahań zwierciadła wody gruntowej na strukturę gruntu na dnie wykopu i w jego sąsiedztwie. Ponadto, wykop powinien być zabezpieczony przed dopływem wód deszczowych. Elementy zabezpieczające ściany wykopu muszą wystawać co najmniej 0,15m ponad ściśle przylegający teren, a powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wód poza wykop.

Odwodnienie wykopów wykonywać przed ułożeniem rurociągów w wykopie. Roboty ziemne rozpocząć od najniższego do najwyższego punktu posadowienia sieci, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu w dół po jego dnie. Odwodnienie wykonywać w zależności od konfiguracji terenu i zagłębienia sieci,

za pomocą:

- pompy spalinowej w najniższym punkcie wykopu, przed wykonaniem podsypki i ułożeniem rurociągu w wykopie. W miejscu posadowienia pompy, wykop poszerzyć i wykonać komorę lub studzienkę odwadniającą.
- beczkowozu, a wody odprowadzić na nieużytki lub do istniejącej kanalizacji deszczowej.

8.0. Wytyczne montażu i eksploatacji.

- 1) Rzędne terenu oraz istniejącego uzbrojenia podziemnego uszczegółowić na etapie wykonawstwa.
- 2) Istniejące uzbrojenie podziemne należy dokładnie zlokalizować w trakcie realizacji robót ziemnych poprzez wykonanie przekopów próbnych;
- 3) Wszystkie odstępstwa należy korygować przy udziale inspektora, projektanta i użytkownika sieci;
- 4) Roboty ziemne wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP oraz normami PN;
- 5) W przypadku natrafienia w trakcie wykonywania wykopów na przedmioty zabytkowe lub szczątki archeologiczne należy natychmiast przerwać roboty i zawiadomić władze konserwatorskie oraz inwestora. Ponownie prace można rozpocząć po zezwoleniu władz konserwatorskich;
- 6) Na czas budowy wykopy zabezpieczyć barierkami o wysokości 1,10m i oznakować tablicami ostrzegawczymi, a w nocy światłami ostrzegawczymi;
- 7) Prace montażowe kanalizacji deszczowej i odcinków sieci wodociągowej wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" tom I i II oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i p.poż.;
- 8) Wszelkie odstępstwa od P.B. konsultować z projektantem;
- 9) **Zaprojektowane materiały należy traktować jako proponowane. Dopuszcza się wykonanie sieci z materiałów innych pod warunkiem spełnienia przez nie parametrów technicznych określonych w projekcie.**

W trakcie trwania budowy winna być dostępna następująca dokumentacja:

- Dziennik Budowy;
- Projekt Budowlany;

Projektant branża sanitarna:

.....
mgr inż. Tomasz Napoleon Zieliński
nr uprawnień: ZAP/0149/POOS/05 do projektowania
w specjalności sieci i instalacji sanitarnych