

1. Przedmiot i lokalizacja inwestycji

Przedmiotem niniejszego opracowania jest budowa kanalizacji deszczowej odprowadzającej nadmiar wód z terenu ulicy Zachodniej w m. Zielonki Parcele, Stare gm. Stare Babice do rowu melioracyjnego. Kanalizacja obejmuje budowę rurociągu z rur PP o średnicy 300 mm wraz ze studniami śr. 1000 mm i przyłączami studzienek deszczowych śr. 500 mm o łącznej długości 761 m. Podstawą wykonania projektu były:

- Pozwolenie wodnoprawne
- Polskie Normy
- Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie
- Prawo wodne, (tekst jednolity Dz.U. z 2012 r. poz. 145)
- Rozporządzenie ministra infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego, (Dz.U. nr 120 z 2005 r. poz. 239)
- Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz.U. nr 62 poz. 627 z późn. zm.)
- ustawa Prawo budowlane z dn. 07.07.1999 r. (Dz.U. nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami)
- rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43 poz. 430 z 1999 r.)
- wizja lokalna i pomiary wysokościowe w terenie,

2. Stan prawny nieruchomości

Rurociąg kanalizacji deszczowej usytuowany będzie w obrębie dz. nr 74/2 i 206/1 stanowiące ul. Zachodnią będące własnością gminy Stare Babice oraz działek nr 206/9, 206/31, 206/47 i 206/48 – własność Skarbu Państwa reprezentowanego przez Agencję Nieruchomości Rolnych.

3. Cel i zakres projektowanej inwestycji

Niniejszy projekt budowlany stanowić będzie załącznik do wniosku o udzielenie pozwolenia na budowę kanalizacji deszczowej, odprowadzającej wody opadowe z ulicy Zachodniej w Zielonkach Parcele do ziemi za pośrednictwem rowu melioracyjnego O-16/3/8 w km 0+741. Woda deszczowa będzie dostawać się do rurociągu za pomocą studni z wpustami ulicznymi zlokalizowanymi w osi rurociągu oraz studzienkami deszczowymi podłączonymi przykanalikami do rurociągu, usytuowane w części południowej ulicy. Kanalizację deszczową tworzy rurociąg z rur pełnych typu PP o średnicy 300 mm zlokalizowany na działkach nr 74/2, 206/1, 206/9,

206/31, 206/47 i 206/48. W celu kontroli drożności rurociągu i wstępnego podczyszczania wód opadowych zaprojektowano studzienki rewizyjne z kręgów betonowych o średnicy 1000 mm. Studnie zlokalizowane w ciągu ul. Zachodniej, będą wyposażone w wpusty deszczowe. Studzienki deszczowe wykonane są z kręgów betonowych śr. 500 mm, podłączone do rurociągu przykanalikami śr. 160 mm. Głównym odbiornikiem wód opadowych będzie rurociąg mający swoje ujście do rowu O-16/3/8 w km 0+741, średnica rurociągu przy ujściu do rowu wynosi 30 cm, spadek $2,4 \div 3,9\%$ umożliwi bezkolizyjne odprowadzenie wód opadowych. Betonowy wylot rurociągu kanalizacji deszczowej znajdować się będzie na rzędnej 95,20 m n.p.m. Wylot zlokalizowany jest na działce nr 206/48. Projektowana inwestycja ma na celu unormowanie stosunków wodnych na działkach stanowiących drogę gminną. Zgodnie z obowiązującymi przepisami wprowadzanie ścieków do wód lub ziemi zaliczone jest do szczególnego korzystania z wód o czym stanowi art. 122 ustawy Prawo wodne z dnia 18 lipca 2001r. (tekst jednolity Dz.U. z 2012 r. nr 145). W rozumieniu ustawy wody opadowe ujęte w systemy kanalizacyjne stanowią ścieki. Na podstawie § 19 ust. 2 rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 4 lipca 2006 r. w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego, wody opadowe ujęte w niniejszym opracowaniu mogą być wprowadzane do ziemi bez oczyszczenia. Na potrzeby inwestycji opracowano rozwiązania techniczne zawarte w projekcie.

4. Określenie ilości odprowadzanych wód opadowych i dobór średnicy rurociągu kanalizacyjnego

Określenie ilości odprowadzanych wód opadowych

W obliczeniach powierzchni odwadnianej przyjęto powierzchnie działek nr 74/2 i 206/1 z podziałem na jezdnie, pobocza i tereny zielone. Powierzchnia odwadniana wynosi $F = 5413 \text{ m}^2$.

Do obliczeń wykorzystano wzór na natężenie deszczu w formule

$$q = \frac{A}{t^{0,667}}$$

gdzie:

t – czas trwania deszczu j.w.

A – współczynnik określony na podstawie wzoru Błaszczyka

$$A = 6,631 \times \sqrt[3]{H^2} \times C$$

Oznaczenia występujące we wzorze:

H – normalny opad roczny 550 mm

C = 100/p – częstotliwość występowania opadu

$$A = 6,631 \times \sqrt[3]{550^2} \times 100/50$$

$$A = 6,631 \times 67,129 \times 2$$

$$A = 890,261$$

$$q = \frac{890,261}{15^{0,667}}$$

$$q = 146 \text{ l/s ha}$$

Ilość powstających wód opadowych wyliczono korzystając ze wzoru przedstawionego przez Imhoffa:

$$Q = q \times \psi_z \times \phi \times F$$

gdzie:

q – natężenie deszczu = 146 l/s ha

ψ_z – zastępczy współczynnik spływu

ψ_1 – współczynnik spływu dla dróg – 0,8

ψ_2 – współczynnik spływu dla poboczy – 0,7

ψ_3 – współczynnik spływu dla terenów zielonych – 0,1

ϕ – współczynnik opóźnienia dla zlewni długiej w hm

$$\phi = \frac{1}{\sqrt[n]{l}} = \frac{1}{\sqrt[2,5]{5,95}} = 0,49$$

gdzie:

n – współczynnik dla zlewni o małych spadkach

l – długość rurowości w hm

Z uwagi na łączne odprowadzenie ścieków pochodzących z jezdni, poboczy i terenów zielonych przyjęto zastępczy współczynnik spływu, którego wartość określono ze wzoru:

$$\psi_z = \frac{\psi_1 \times F_1 + \psi_2 \times F_2 + \psi_3 \times F_3}{F_1 + F_2 + F_3} = \frac{0,8 \times 2380 + 0,7 \times 1190 + 0,1 \times 1843}{2380 + 1190 + 1843}$$

$$\psi_z \approx 0,54$$

Łączna ilość wód opadowych odprowadzanych z terenu wyniesie

$$Q_M = 146 \times 0,49 \times 0,54 \times 0,54$$

$$Q_M = 20,85 \text{ l/s}$$

$$Q_M = 0,021 \text{ m}^3/\text{s}$$

Ilość wód opadowych w trakcie trwania deszczu miarodajnego przez 10 minut określająca maksymalny zrzut wody godzinowy wyniesie:

$$V_{h \max} = Q \times t$$

$$V_{h \max} = 0,021 \text{ m}^3/\text{s} \times 600 \text{ s}$$

$$V_{h \max} = \mathbf{12,6 \text{ m}^3}$$

Dla określenia objętości rocznej i średniodobowej opadów posłużono się mapą rozkładów normalnych dla terenu Polski centralnej i przyjęto opad średnio roczny o wysokości

$$H=550 \text{ mm.}$$

Roczna objętość spływu wyniesie :

$$V_{\text{rocz.}} = H \times F = 0,55 \times 5413 = \mathbf{2977 \text{ [m}^3/\text{rok]}}$$

Objętość średniodobowa:

$$V_{\text{śr. dob.}} = \frac{V_{\text{rocz.}}}{365} = \frac{2977}{365} = \mathbf{8,2 \text{ [m}^3/\text{d]}}$$

Na podstawie § 19 ust. 2 rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 4 lipca 2006 r. w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego, wody opadowe ujęte w niniejszym opracowaniu mogą być wprowadzane do ziemi bez oczyszczenia.

Sprawdzenie przepustowości rurociągu śr. 300 mm

Na podstawie parametrów określających ilość wód do odprowadzenia przyjęto rurociąg o średnicy 300 mm. Do wyliczenia prędkości przepływu zastosowano wzór Kuttera:

$$v = \frac{100\sqrt{R}}{b+\sqrt{R}} \sqrt{RJ}$$

gdzie:

R – promień hydrauliczny, przy całkowitym napełnieniu = $r/2$

J – spadek zwierciadła wody dla niekorzystnego przekroju = 2,4‰

b = współczynnik chropowatości dla rur PCV = 0,15

$$v = \frac{100\sqrt{0,075}}{0,15+\sqrt{0,075}} \sqrt{0,075 \times 0,0024} = 0,87 \text{ m/s}$$

$$Q = v \times A$$

$$Q = 0,87 \times 3,14 \times 0,15^2$$

$$Q = \mathbf{0,061 \text{ m}^3/\text{s}}$$

Przyjęta średnica rurociągu jest w stanie odprowadzić zamierzoną ilość wód opadowych ponieważ

$$Q > Q_M$$

5. Obliczanie sumy przepływu w miejscu zrzutu wód opadowych do rowu O-16/3/8

Przepływ miarodajny wykorzystany do obliczeń hydraulicznych stanowi suma przepływów wody ze zlewni rowu. Wobec braku danych z obserwacji hydrologicznych, obliczenia oparto na genetycznej formule opadowej dla zlewni mniejszej od 50 km² wg publikacji Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej Warszawa 1985 r.

$$Q_p = f F_1 \varphi H_1 A \lambda_p \delta_J$$

Do obliczeń zastosowano następujące parametry:

f – bezodpływowy współczynnik fali równy 0,6 dla terenów innych niż pojezierza

F_1 – maksymalny moduł odpływu jednostkowego odczytany z tab. 14 w zależności od hydromorfologicznej charakterystyki koryta rzeki Φ_r i czasu spływu po stokach t_s .

$$\Phi_r = \frac{1000(L+1)}{m(I_{r1})^{1/3} A^{1/4} (\varphi H_1)^{1/4}}$$

w którym:

$L+1$ – długość cieku wraz z suchą doliną = 2,85 km

m – współczynnik szorstkości koryta cieku odczytany z tab. 15 = 11

I_{r1} – uśredniony spadek cieku obliczony ze wzoru

$$I_{r1} = 0,6 \frac{W_g - W_d}{L+1} = 0,6 \frac{103,10 - 96,30}{2,85} = 3,98$$

A – powierzchnia zlewni = 2,28 km²

φ – współczynnik odpływu odczytany z mapy załącznik nr 8 = 0,25

H_1 – maksymalny opad dobowy o prawdopodobieństwie wystąpienia 1% = 80 mm

$$\Phi_r = \frac{1000 \times 2,85}{11 \times 3,98^{1/3} \times 2,28^{1/4} \times (0,25 \times 80)^{1/4}} = 62,91$$

czas spływu po stokach t_s określa się z tab. 18 w zależności od makroregionu.

Dla nizin: $t_s = 60$

$F_1 = 0,0365$ z tab. 14

λ_p – kwantyl rozkładu zmiennej dla 1% pojawienia odczytany z tab. 6 = 1,0;
 δ_J – współczynnik redukcji jeziornej odczytany z tab. 12 w zależności od wskaźnika jeziorności JEZ, przy JEZ = 0, $\delta_J = 1,0$

$$Q_p = f F_1 \varphi H_1 A \lambda_p \delta_J$$

Przepływ miarodajny

$$Q_{1\%} = 0,6 \times 0,0365 \times 0,25 \times 80 \times 2,28 \times 1,0 \times 1$$

$$Q_{1\%} = \mathbf{0,999 \text{ m}^3/\text{s}}$$

Z powyższych wyliczeń wynika, że rów O-16/3/8 jest w stanie odprowadzić wody opadowe z całej zlewni wraz z proponowanym odwodnieniem przedmiotowych działek bez negatywnego wpływu na gospodarkę wodą w danym rejonie.

Sprawdzenie przepustowości odbiornika

Rów O-16/3/8 w rejonie profilu obliczeniowego posiada następujące parametry:

- szerokość dna $b = 0,5 \text{ m}$
- średnia głębokość użytkowa $t = 1,6 \text{ m}$
- nachylenie skarp $1:n = 1:1,5$
- spadek dna $J = 1,3 \text{ ‰}$

Poniżej dokonano obliczeń przepustowości koryta przedmiotowego rowu

$$Q = F \times V$$

$$V = C \sqrt{RJ}$$

$$R = \frac{F}{O}$$

gdzie:

R – promień hydrauliczny

F – powierzchnia przekroju poprzecznego

O – obwód zwilżony

$$F = b \times t + t^2 \times n = 0,5 \times 1,6 + 1,6^2 \times 1,5 = 4,64 \text{ m}^2$$

$$O = b + 2t\sqrt{1 + n^2} = 0,5 + 2 \times 1,6\sqrt{1 + 1,5^2} = 6,27 \text{ m}$$

$$R = \frac{F}{O} = \frac{4,64}{6,27} = 0,74 \text{ m}$$

C – współczynnik prędkości wg Bazina

$$C = \frac{87\sqrt{R}}{\gamma + \sqrt{R}}$$

γ – współczynnik szorstkości dla koryt regularnych słabo zarośniętych = 1,3

$$C = \frac{87\sqrt{0,74}}{1,3+\sqrt{0,74}} = \frac{74,84}{2,16} = 34,65$$

$$v = C \times \sqrt{RJ} = 34,65 \times \sqrt{0,74 \times 0,0013} = 1,07 \text{ m/s}$$

$$Q = F \times V = 4,64 \times 1,07 = \mathbf{4,96 \text{ m}^3/\text{s}}$$

Z powyższych wyliczeń wynika, że rów O-16/3/8 jest w stanie odprowadzić wody opadowe z całej zlewni wraz z proponowanym odwodnieniem przedmiotowych działek bez negatywnego wpływu na gospodarkę wodą w danym rejonie.

6. Odbiornik wód opadowych

Wody opadowe ujęte w rurowciąg kanalizacji deszczowej odprowadzane będą do ziemi za pośrednictwem rowu melioracyjnego O-16/3/8 w km 0+741, który jest odbiornikiem wód z terenu zlewni położonej powyżej miejsca zrzutu. Utrzymaniem rowu zajmuje się Gminna Spółka Wodna w Starych Babicach. Wylot rurowciągu znajduje się w skarpie rowu.

Rów w rejonie profilu obliczeniowego posiada następujące parametry:

- szerokość dna b – 0,5 m
- średnia głębokość użytkowa t – 1,6 m
- nachylenie skarp 1:n – 1:1,5
- spadek dna J – 1,3 ‰

Rów posiada parametry techniczne umożliwiające odprowadzenie wód ze zlewni oraz dodatkowy zrzut wód opadowych z terenu objętego odwodnieniem. Rów podlega konserwacji przez Gminną Spółkę Wodną w Starych Babicach w związku z tym nie występują na nim przetamowania i jest drożny na całej długości. Sprawdzenie wydajności odbiornika wód dokonano w poprzednim punkcie projektu

7. Obliczanie zasięgu oddziaływania odprowadzanych wód na rów O-16/3/8

Do obliczania zasięgu oddziaływania wód z powierzchni odwadnianej zastosowano wzory z publikacji „Nowe sposoby odprowadzania wód deszczowych” - Wolfgang Geiger i Herbert Dreiseitl o postaci:

$$L_R = \frac{2,57 \cdot 10^{-4} \cdot A_{red} \cdot r \cdot T / T + 9}{b \cdot h \cdot S_k + (b + h / 2) \cdot T \cdot 60 \cdot k_f / 2}$$

gdzie:

L_R - teoretyczna dł. rowu na który mogą oddziaływać wody opadowe

A_{red} – powierzchnia odwadniana zredukowana o współczynniki spływu w

odniesieniu do zrzutu wody w ilości 21 l/s = $\frac{21}{146 \times 0,54 \times 49} = 544 \text{ m}^2$

zlewnia zredukowana odpowiada powierzchni odwadnianej dla, której przepływ miarodajny wynosi 21 l/s czyli z takiej powierzchni natężenie zrzutu wód opadowych wynosi 21 l/s przy deszczu nawalnym o natężeniu jednostkowym 146 l/s/ha a wyliczona jest z przekształconego wzoru Imhoffa.

b- szer. rowu = 0,5 m

h- wys. użyteczna rowu = 1,6 m

S_k – wsp. porowatości = 0,4

k_f - wsp. przepuszczalności (m/s) = 3×10^{-4} dla glin piaszczystych, rodzaj gruntu określono na podstawie odkrywek roboczych

r- natężenie deszczu wg Reinholda (l/s/ha) = 100

T- czas trwania deszczu obliczeniowego (min.)

$$T = \sqrt{\frac{9bhS_k}{(b + h/2) \cdot 60 \cdot k_f / 2}}$$

podstawiając do wzoru powyższe dane otrzymamy $T = 14,6$ min. Korzystając ze wzoru na teoretyczną długość rowu, na który mogą oddziaływać wody opadowe, wynika że oddziaływanie zrzutu wód opadowych z trenu objętego opracowaniem na rów O-16/3/8 wynosił będzie 21 m.

8. Opis techniczny projektowanego rurociągu kanalizacyjnego

Woda opadowa z ulicy Zachodniej wpływała będzie bezpośrednio do kanalizacji deszczowej zlokalizowanej w ciągu tej ulicy. Kanalizację deszczową tworzy rurociąg z rur pełnych PP o średnicy 300 mm mający swoje ujście do rowu O-16/3/8 w km 0+741, spadek $2,4 \div 3,9\text{‰}$ umożliwi bezkolizyjne odprowadzenie wód opadowych. W celu kontroli drożności rurociągu zaprojektowano betonowe studzienki rewizyjne o średnicy 1000 mm. Przejścia kanałów przez ściany studzienek należy wykonać jako szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wód gruntowych i eksfiltrację ścieków. Studzienki kontrolne z deszczowymi wpustami ulicznych zaprojektowano z rur betonowych o średnicy DN 1000, studzienki deszczowe zaprojektowano jako typowe KPED 02-13 o średnicy 500 mm. Wszystkie studzienki należy posadowić w gotowym wykopie na betonowej płycie grubości 0,15 m

wykonanej z betonu B15. Każdą studzienkę wyposażać w część osadczą o głębokości 0,5 m. Rury betonowe powinny odpowiadać PN-EN 1916.

Zwieńczenie studzienki kontrolnej stanowić będzie wpust ściekowy uliczny klasy D mocowany zawiasowo osadzony na pierścieniu odciążającym z betonu klasy B20. Zwieńczenia wpustów ściekowych powinny spełniać wymagania normy PN-EN 124:2000.

Dokumentacja budowy rurociągu deszczowego uwzględnia potrzebę ochrony przed zalewem wodami pochodzącymi z opadów atmosferycznych. Inwestycja spowoduje spływ wód opadowych do sieci melioracyjnej (rowu O-16/3/8) i ochroni omawiany obszar przed nadmiernym zalaniem. Rurociąg zakończony będzie wylotem betonowym do ww rowu. Wylot rurociągu kanalizacji deszczowej znajdować się będzie w km 0+741 istniejącego rowu na rzędnej 95,20 m n.p.m.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy dokładnie rozpoznać plan sytuacyjny oraz zapoznać się z istniejącą infrastrukturą podziemną terenu.

Wykopy wykonać przy użyciu koparki oraz ręcznie w miejscu skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem. Całość wykopów wykonać zgodnie z ustaleniami podanymi w normie BN-83/8836-02 oraz wytycznymi zawartymi w Rozporządzeniu MB i PMB z dnia 23.03.72 r. w sprawie BHP przy wykonywaniu robót budowlano - montażowych ; ujęte w Dz. U. nr 13 , poz.93. Przed rozpoczęciem robót ziemnych, trasę projektowanego rurociągu należy wytyczyć i oznaczyć. Roboty ziemne przewiduje się w wykonaniu na rozkop z nachyleniem skarp 1:1,5 oraz zabezpieczeniem skarp wykopu deskowaniem ażurowym. Przed przystąpieniem do układania rur w wykopie, dno wykopu powinno być dokładnie wyczyszczone z kamieni i korzeni oraz wygładzone przez podsypkę piaskową . Należy również wykonać pogłębienia pod kielichy.

Przewody z rur PP można montować przy temperaturze otoczenia od 0° C do 30° C , jednakże z uwagi na zmniejszoną elastyczność PP w niskich temperaturach zaleca się wykonywać połączenia w temperaturze nie niższej niż +5° C.

Sposób montażu przewodów powinien zapewniać utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z projektem. Przed opuszczeniem rur do wykopu, należy sprawdzić ich stan techniczny – nie mogą mieć uszkodzeń, oraz zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniem poprzez wprowadzenie do rur tymczasowych zamknięć. Układanie odcinka przewodu może odbywać się na przygotowanym podłożu. Rury należy układać rozpoczynając od wylotu kierując kielichy ku górze na warstwie podsypki piaskowej gr. 0,2 m oraz w obsypce z piasku - 0,3 m ponad wierzch rury. Dalszą część obsypki przewodu wykonać przy użyciu gruntu rodzimego - odpowiednio przygotowanego tzn. bez kamieni, twardych brył, gruzu. Obsypkę rurociągu zagęścić do wartości 0,98 w skali Proctora. W miejscu zniszczenia nawierzchni jezdni z asfaltu lub destruktu należy ją odtworzyć.

Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do przygotowanego podłoża piaskowego na całej swej długości. Złącza powinny pozostać odsłonięte do czasu przeprowadzenia kontroli spadku.

Szczegółowe warunki układania przewodów kanalizacyjnych wg. instrukcji producenta tj. WAVIN METALPLAST-BUK.

Uwaga :

Wszystkie prace związane z montowaniem i układaniem rurociągu w wykopie winny być przeprowadzone w taki sposób, aby nie powodowały zanieczyszczenia wnętrza rury bądź jej uszkodzenia.

W celu kontroli drożności rurociągów zaprojektowano studzienki rewizyjne wykonane z kręgów betonowych o średnicy wewnętrznej 1000 mm. Studnie betonowe posiadają osadniki. Zewnętrzne ściany studzienek betonowych należy zabezpieczyć abizolem R+P. Rurociągi przez betonowe ściany studzienek należy przeprowadzić w tulejach ochronnych. Lokalizacja studni i rurociągu pokazana jest na rysunku nr 2 i 3. Po wykonaniu sieci kanalizacyjnej należy przeprowadzić kontrolę szczelności systemu, który powinien gwarantować utrzymanie przez okres 30 minut ciśnienia próbnego, wywołanego wypełnieniem badanego odcinka sieci wodą do poziomu terenu. Ciśnienie to nie może być mniejsze niż 10 kPa i większe niż 50 kPa, licząc od poziomu wierzchu rury. Przed przystąpieniem do próby, przewody i studzienki powinny być szczelnie zamknięte. Wymagania dotyczące przewodów są spełnione, jeśli uzupełnienie wody do początkowego jej poziomu nie przekracza dla powierzchni zwilżonej:

- 0,15 l/m² przewodów,
- 0,20 l/m² przewodów wraz ze studzienkami kanalizacyjnymi włączowymi,
- 0,40 l/m² dla studzienek kanalizacyjnych.

Dokumentacja budowy rurociągu odwadniającego uwzględnia potrzebę ochrony przed zalewem wodami pochodzącymi z wiosennych roztopów i opadów atmosferycznych. Inwestycja spowoduje spływ wód stagnujących na powierzchni terenu do sieci odwodnieniowej i ochroni działki w sąsiedztwie rurociągów przez nadmiernym nawilgotnieniem.

Zaleca się uprzątnięcie terenu po pracach związanych z budową rurociągu na całej długości.

9. Kolizje z urządzeniami obcymi

Podczas realizacji inwestycji należy zwrócić uwagę na przebieg istniejących ciągów uzbrojenia podziemnego. W przypadku kolizji tych ciągów z projektowanym urządzeniem, należy je wcześniej zlokalizować przy pomocy geodety, a roboty w bezpośrednim sąsiedztwie z tymi instalacjami wykonać ręcznie. W obrębie planowanej inwestycji rurociąg przebiega bezkolizyjnie. Natomiast przykanaliki krzyżują się z będącą w budowie kanalizacją sanitarną.

10. Wpływ inwestycji na środowisko

W wyniku realizacji projektowanej inwestycji, następnie eksploatacji obiektu nie przewiduje się zachwiania równowagi środowiska naturalnego.

Tak zlokalizowana budowla nie ogranicza dostępu do drogi publicznej, korzystania z wody, kanalizacji, energii elektrycznej i ciepłej, środków łączności, dopływu światła dziennego do pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi oraz nie stwarza uciążliwości powodowanych przez hałas, wibracje, zakłócenia elektryczne i promieniowanie a także nie powoduje zanieczyszczania powietrza, wody i gleby.

11. Uwagi końcowe

Wykonanie i odbiór inwestycji powinno być realizowane na podstawie aprobat technicznych ITB, atestów higienicznych, wymogów ppoż. i BHP, warunków technicznych stosowania i Polskich Norm.

W trakcie realizacji projektu należy stosować materiały i wyroby posiadające świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Prace ujęte w opracowaniu powinny być wykonane zgodnie z zasadami budowy urządzeń odwodnieniowych pod nadzorem osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia do sprawowania samodzielnych funkcji w budownictwie.