

OPIS TECHNICZNY

Do projektu budowlanego sieci kanalizacji deszczowej dla projektowanej przebudowy 10 odcinków dróg gminnych – ul. Jodłowa, Wrzosowa, Kwiatowa, Wiśniowa, Krótka, Bukowa, Leśna, Modrzewiowa, Podgórna, i Paderewskiego w m. Łagów.

Inwestor: **Gmina Łagów**
ul. 1-go Lutego 7
66 – 220 Łagów

1.0 Dane ogólne

Niniejsze opracowanie obejmuje wykonanie projektu sieci kanalizacji deszczowej odprowadzającej wody opadowe z przewidzianych do przebudowy 10 ulic gminnych w miejscowości Łagów. Zaprojektowana została kanalizacja deszczowa grawitacyjna z rur PCV łączonych na uszczelkę z odcinkiem kanalizacji tłocznej z rur PP łączonych poprzez mufowanie elektrooporowe i przepompownią ścieków (ul. Wiśniowa). Przewiduje się odprowadzenie wód do gruntu poprzez systemy rozsączające po uprzednim ich doczyszczaniu. Wody opadowe zbierane będą za pomocą projektowanych wpustów ulicznych z osadnikami PP usytuowanymi przy krawędzi jezdni.

1.1 Podstawa opracowania

- umowa z Inwestorem;
- projekt zagospodarowania działki;
- mapa syt. – wys. do celów projektowych w skali 1 : 500;
- decyzja o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu;
- warunki techniczne przyłączenia do sieci wod – kan;
- uzgodnienia branżowe;
- uzgodnienia z inwestorem;
- obowiązujące przepisy o projektowaniu.

1.2 Stan istniejący

Na przedmiotowym obszarze inwestycji występuje uzbrojenie terenu z sieci infrastruktury technicznej: wodociągowa, gazowa, sieć kanalizacji podciśnieniowej, elektroenergetyczna, telekomunikacyjna. Pozostałe ulice nie posiadają systemu odprowadzenia wód opadowych.

1.3 Zakres opracowania

- przepompownia ścieków – 1 kpl.
- sieć kanalizacji deszczowej tłocznej \varnothing 63 mm PE SDR 17 – 209,48 mb,
- sieć kanalizacji deszczowej grawitacyjnej \varnothing 160 mm PCV SN 8 – 50,89 mb,
- sieć kanalizacji deszczowej grawitacyjnej \varnothing 200 mm PCV SN 8 – 203,67 mb,
- sieć kanalizacji deszczowej grawitacyjnej \varnothing 250 mm PCV SN8 – 192,84 mb,
- sieć kanalizacji deszczowej grawitacyjnej \varnothing 315 mm PCV SN8 – 22,73 m,
- system retencyjno – rozsączający wód opadowych – 1 kpl.

2.0 Szczegółowe rozwiązania projektowe

2.1 Oznaczenia użyte na rysunkach:

W przedmiotowym projekcie użyto następujących oznaczeń:

Rt – rzędna terenu projektowana, m n.p.m.

Rd – rzędna ślizgu w studni kanalizacyjnej; dla wpustu – rzędna kanału wylotowego;
dla systemu retencyjno – rozsączającego – rzędna posadowienia, m n.p.m.

Sd – projektowana studzienka kanalizacyjna,

Sdz – projektowana studzienka kanalizacyjna z zaworem zwrotnym,

Sroz. – projektowana studzienka rozprężna na rurociągu tłocznym,

Sos – projektowana studzienka osadnikowa

Wd –projektowany wpust deszczowy osadnikowy,

Roz. – projektowany system retencyjno – rozsączający,

Sep. – projektowany separator zintegrowany z piaskownikiem,

2.2 Koncepcja odprowadzenia wód opadowych z projektowanych ciągów ulic

Niniejszy projekt przewiduje zagospodarowanie wód opadowych w następujący sposób:

- wody opadowe z ulic: Leśnej, Jodłowej, Podgórnej i Wrzosowej przechwytywane będą poprzez projektowane wpusty deszczowe osadnikowe i odprowadzane za pomocą kolektorów grawitacyjnych do działki nr 552/2 (przedłużenie ul. Leśnej), gdzie zostaną oczyszczane z zawieszin oraz cząstek stałych, mineralnych oraz ropopochodnych i nastąpi ich rozsączanie do gruntu za pomocą kompletu skrzynek modułowych z tworzyw sztucznych **Roz. 1**. Wody opadowe z ulicy Wiśniowej ze względu na niekorzystne ukształtowanie terenu dla odprowadzenia grawitacyjnego, będą dostarczona do systemu retencyjno - rozsączającego na dz. ew. nr 552/2 – **Roz. 1**, za pomocą odcinka rurociągu tłoczego RT poprzez projektowaną przepompownię ścieków **P1** do studzienki rewizyjnej nr **Sd 7** (przebieg tego odcinka sieci przedstawiono na rys nr 1 – tzw. Obszar b).

2.3 Szczegółowe rozwiązania projektowe dla kanalizacji deszczowej grawitacyjnej

Kanalizacja deszczowa grawitacyjna została zaprojektowana na rurociągach i kształtkach z rur PCV-u o średnicach od $\varnothing 160$ – $\varnothing 315$ mm o ściankach litych i minimalnej wytrzymałości obwodowej $SN = 8$ kN/m. Wszystkie rury muszą posiadać odpowiednie atesty i aprobaty techniczne producenta.

Wody opadowe do kanalizacji deszczowej przechwytywane będą do kanalizacji deszczowej za pomocą projektowanych wpustów tworzywowych $\varnothing 425$ mm PP, osadnikowych, ze zwieńczeniem wpustem kwadratowym D400/425 wym. (500x400 mm), zamykanych na rygiel. Projektuje się wpusty o objętości części osadnikowej $V = 70 \text{ dm}^3$, wyposażone w kosz osadnikowy; z wylotami na rurę $\varnothing 160$ mm (Schematy wpustów wraz z zestawieniem parametrów przedstawiono na rys. nr 9)

W miejscu włączeń podejść wpustowych do kanału głównego oraz załamaniach trasy kolektora głównego, zaprojektowano studzienki rewizyjne $\varnothing 1000$ oraz $\varnothing 1200$ mm betonowe, prefabrykowane, z betonu B45. Na studzienkach zaprojektowano włazy żeliwne typu ciężkiego D 400, wentylowane. Przewidziano studnie z pierścieniem odciążającym i płytą nastudzienną z otworem. Studnie powinny być wyposażone w stopnie żlazowe. Włączenie podejść bocznych przy różnicy rzędnych pomiędzy kanałem głównym a bocznym, wynoszącej powyżej $H=50$ cm, należy wykonać jako kaskadowe zgodnie ze schematem przedstawionym na rys.

szczególne studni. Osadzenie rur w studzienkach oraz posadowienie rur powinno być wykonane jako szczelne, zgodnie z instrukcją oraz wytycznymi montażu producenta rur oraz studni (Schematy studni betonowych *wraz z zestawieniem parametrów przedstawiono na rys. nr 7 i 8*)

W przypadkach gdzie odległości pomiędzy projektowanymi studniami rewizyjnymi betonowymi przekraczają $L=50$ mb, zaprojektowano studzienki tworzywowe $\varnothing 600$ mm PP z kłotkami przelotowymi. Na studzienkach zaprojektowano włazy typu ciężkiego D400 z pierścieniem odciażającym pod włazem (Schematy studni tworzywowych *wraz z zestawieniem parametrów przedstawiono na rys. nr 4 i 6.*)

Wody opadowe zostaną odprowadzone kanalizacją grawitacyjną do projektowanych systemu retencyjno – rozsączającego, zlokalizowanego zgodnie z punktem nr 2.2 niniejszego opracowania. Do rozsączania wód do gruntu przewidziano zastosowanie skrzynek rozsączających modułowych (wymiar pojedynczej skrzynki 120x60x60 cm) typu B-Qic lub równoważny. Systemu **Roz.1** składa się będą z następujących elementów:

- 1) Separator zintegrowany z piaskownikiem,
- 2) Studzienka tworzywowa PP z wbudowanym zaworem zwrotnym,
- 3) Zespół skrzynek modułowych B-QIC.

W systemie Roz.3 rolę osadnika i separatora pełnić będzie studzienka osadnikowa, betonowa $\varnothing 1200$, o proj. głębokości osadnika $H=1,00$ m. W studni tej należy zastosować kołnierze deflekcyjne na wlocie i na wylocie kanału, wykonane z blachy kwasoodpornej gr. 1,5 mm, lub blachy aluminiowej gr. min. 4 mm.

Dobór parametrów dla systemów rozsączania wód deszczowych przedstawiono w punkcie 4.3 niniejszego opracowania. Systemy rozsączania wód opadowych należy zabezpieczyć przed zamulaniem podwójną warstwą geowłunkiny. Pod zespół skrzynek należy stosować podsypkę z pospółki grubości min. 20 cm. Montażu systemu należy dokonać zgodnie z instrukcją oraz wymaganiami producenta (*Roz.1 przedstawiono na rys. nr 10*).

2.4 Szczegółowe rozwiązania projektowe dla kanalizacji deszczowej ciśnieniowej

Dla odprowadzenia wód opadowych z ul. Wiśniowej, zaprojektowano odcinek kanalizacji deszczowej ciśnieniowej (tłocznej) RT z projektowaną przepompownią ścieków **PI**. Przebieg sieci przedstawiono na rys. nr 3. Do budowy sieci przewidziano

rury z PE 100 \varnothing 63 mm SDR 17. Na załamaniach trasy należy stosować kolana i łuki z PE o parametrach jak dla rur. Przy załamaniach trasy nie przekraczających wartości 5 ° od kąta pół pełnego, dla zmiany kierunku kolektora należy wykorzystać elastyczność rury, wyginając ją bezpośrednio na zgrzewie. Rurociąg należy łączyć poprzez zgrzewanie elektrooporowe lub doczołowe. Na odcinku ruropociągu przebiegającym w ul. Podgórnej tj. **Z4-Sroz.**, przewiduje się wykonanie ruropociągu przewiertem sterowanym. Na tym odcinku należy zastosować rurę przewodową PE wzmocnioną płaszczem ochronnym z cząstkami mineralnymi (np. typu TYTAN). Rury stosowane do budowy sieci powinny posiadać atesty i deklaracje producentów a w przypadku rur z płaszczem potwierdzenie wytrzymałości w testach FNCT. Ścieki tłoczone będą do projektowanej na zakończeniu ruropociągu tłocznego studni rozprężnej – \varnothing 1000 mm z kinetą rozprężną, zwieńczoną włazem D400 z pierścieniem odciażającym **Sroz.1** (*Schemat studzienki rozpr. przedstawiono na rys. nr 5*). Rurociąg tłoczny układany metodą wykopową należy oznakować taśmą PE z wkładką lokalizacyjną metalową, koloru brązowego.

Zaprojektowano przepompownię ścieków, tworzywową z dwiema pompami zatapialnymi typu PIRANIA. Obliczenia hydrauliczne dla przepompowni przedstawiono w punkcie 4 niniejszego opracowania. Przepompownie należy wyposażać szafkę sterowniczą oraz automatykę dostarczoną przez producenta. Szafkę oraz wylot rury wywiewnej z przepompowni należy umieścić poza jezdnią (*Szczegóły przepompowni przedst. na rys. nr 11*)

2.5 Próby szczelności oraz rozruch obiektów

Sieć kanalizacji deszczowej po wykonaniu, lecz przed oddaniem do użytku powinno być sprawdzone przez Wykonawcę w obecności Użytkownika i Inwestora.

Sprawdzenie polega na :

- kontroli zgodności usytuowania wykonanej sieci z dokumentacją projektową i inwentaryzacją geodezyjną;
- kontroli materiału ziemnego użytego do podsypki i opsypki przyłącza;
- kontroli jakości wykończenia studni kanalizacyjnych;
- kontroli szczelności przewodów.

Próbę szczelności sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej należy wykonać w oparciu o normę PN-EN 1610:2002. Czynnikiem próbnym jest woda (metoda „W”).

Czas trwania próby szczelności powinien wynosić 30 min, ciśnienie próby powinno zawierać się w zakresie 10-50 kPa, licząc od poziomu wierzchu rurociągu. Maksymalna długość badanego odcinka nie powinna przekraczać 150 m.

Próbę szczelności uznaje się za udaną jeżeli uzupełnienie ilości wody na sieci od jej poziomu początkowego nie przekracza $0,2 \text{ dm}^3/\text{m}^2$ - dla kanałów sieci oraz studzienek rewizyjnych.

Z próby należy sporządzić protokół z oznaczeniem sprawdzonego odcinka.

Kolektor kanalizacji tłocznej (RT) po wykonaniu należy poddać próbie szczelności z zachowaniem następujących zasad:

- maksymalna temperatura wody przy próbie ciśnieniowej może wynosić 20°C , napełnianie przewodu powinno odbywać się powoli;
- próbę szczelności należy przeprowadzać po wzrokowym sprawdzeniu połączeń;
- po całkowitym odpowietrzeniu i napełnieniu rurociągu należy go pozostawić na co najmniej 12 godzin celem ustabilizowania się temperatury;
- ciśnienie próbne rurociągów sieci $p = 0,60 \text{ MPa}$;
- po podniesieniu ciśnienia do poziomu ciśnienia próbnego należy odczekać około 2 godzin celem jego ustabilizowania;
- minimalny czas trwania próby - 30 minut, po zakończeniu próby szczelności należy zmniejszyć ciśnienie wody w przewodach sieci w sposób kontrolowany aż do całkowitego ich opróżnienia.

Wyniki prób można uznać za pozytywny, jeżeli podczas czasu jej trwania nie wystąpił dający się zmierzyć spadek ciśnienia.

Kontroli powinna podlegać również *przepompownia ścieków PI* dla której należy przeprowadzić **rozruch** w trzech etapach:

- rozruch mechaniczny – polegający na kontroli zgodności montażu poszczególnych elementów z projektem, prawidłowości połączeń przewodów, montażu pomp oraz systemu sterowania. Sprawdzeniu podlega w szczególności:

- 1/ Prawidłowości połączeń przewodów technologicznych,
- 2/ Prawidłowości działania armatury,

- 3/ Prawdłości montażu urządzeń (zgodność z DTR),
- 4/ Prawdłości działania pracy pomp, zasuw i przepływomierzy,
- 5/ Czystości i poprawności wykonania przepompowni z Dokumentacją Projektową.

- rozruch hydrauliczny – rozruch ten polega na sprawdzeniu prawidłowości działania poszczególnych urządzeń podczas pracy próbnej na wodzie, kontroli podlega:

- 1/ Szczelności przewodów,
- 2/ Regulacja zamocowania i ustawienia blokady, wyłączników i sygnalizacji,
- 3/ Sterowanie pompami,
- 4/ Praca przepompowni ścieków (kontrola instalacji AKP i A) poprzez spompowanie całej pojemności przepompowni, aż do samoczynnego wyłączenia się pompy,
- 5/ Sprawdzenie blokad sterowania,
- 6/ Sprawdzenie sygnalizacji.

- rozruch technologiczny- polegający na kontroli pracy przepompowni w normalnych warunkach pracy tj. przy napływie ścieków deszczowych z kanalizacji.

Wyniki prób szczelności oraz wyniki przeprowadzonych rozruchów powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez Wykonawcę i Użytkownika w obecności Inspektora nadzoru.

3.0 Roboty ziemne

Rury należy montować w wykopach wąsko przestrzennych umocnionych szalunkami skrzyniowymi. Rury powinny być zakopane w taki sposób, aby w czasie ich użytkowania nie przemieszczały się w stosunku do położenia ich w czasie budowy (oprócz przewidzianych przemieszczeń dopuszczalnych). W razie konieczności należy stosować dodatkowe niezbędne środki w celu zabezpieczenia przed uszkodzeniami przez osoby trzecie. Do środków tych można zaliczyć: zwiększenie głębokości warstwy przykrycia, zwiększenie grubości ścianki rury, dodatkowe zabezpieczenia mechaniczne, wprowadzenie kontrolowanej strefy wzdłuż trasy.

Głębokość wykopu sieci kanalizacji deszczowej wynosi – 1,40 m – 3,33 m poniżej poziomu terenu.

Rury muszą być ułożone w gruncie bez kamienistym. Gruz, beton i inne twarde przedmioty muszą być bezwzględnie usunięte. Dno wykopu musi być wyrównane tak, aby rura przewodowa wzdłuż całej swej długości i na 1/4 obwodu opierała się o podłoże. W gruncie suchym, piaszczystym i bez kamienistym wyrównane dno może stanowić naturalne podłoże do ułożenia rur. W innych przypadkach należy stosować podsypkę z piasku lub ziemi bez kamieni.

Niedopuszczalne jest wyrównywanie spadku rur sieci kanalizacyjnej poprzez podkładanie pod nią kawałków drewna, kamieni czy gruzu. Podczas montażu rur należy zwrócić uwagę, aby nie zapiaszczyć łączonych elementów. Należy zwrócić również uwagę, aby nie wciskać bosego końca rury w kielich do oporu, lecz pozostawić luz na wydłużenia termiczne, tym większy im niższa jest temperatura montażu.

Ułożony odcinek sieci kanalizacyjnej pomiędzy studzienkami, po uprzednim sprawdzeniu prawidłowości spadku, wymaga stabilizowania poprzez *wykonanie obsypki ochronnej z piasku lub niespoistego gruntu rodzimego, przynajmniej na wysokość 10 cm ponad wierzch rury.*

Pomiędzy poszczególnymi studzienkami rewizyjnymi należy bezwzględnie zachować kierunek, kontrolując go przy ułożeniu każdej kolejnej rury. Dopuszczalne są jedynie zmiany kierunków kolektora bezpośrednio na studniach.

Zaleca się ubicie zasypki po obu stronach rury ręcznymi ubijakami drewnianymi. Dalsze zasypywanie przewodu wykonuje się przy użyciu gruntu rodzimego.

Dla przewodów układanych w ziemi powinny być wyznaczone strefy kontrolowane, których linia środkowa pokrywa się z osią przewodu. Strefa kontrolowana to obszar będący w bezpośredniej bliskości przewodu, służący do jego zabezpieczenia przed uszkodzeniami, ustanowiony na czas eksploatacji oraz służący do zapewnienia bezpiecznej eksploatacji i utrzymania w sprawności technicznej. Strefy kontrolowane powinny być wyznaczone na czas istnienia przewodu, a operator przewodu powinien kontrolować wszelkie działania, które mogłyby spowodować uszkodzenie przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. W strefie kontrolowanej nie wolno wznosić budynków, urządzać stałych składów i magazynów oraz nie powinna być podejmowana żadna działalność mogąca zagrozić trwałości przewodów podczas eksploatacji.

W przypadku wystąpienia uzbrojenia podziemnego nie naniesionego na mapie, a kolidującego z siecią kanalizacyjną, należy przewód w tym miejscu zagłębić, nie należy natomiast go wypłycać.

Wykopy pod urządzenia systemu rozsączanie wód do gruntu wykonać jako wykopy o ścianach skośnych. W razie konieczności wykonać półki płaskie w połowie głębokości wykopu.

W miejscach skrzyżowań z innymi sieciami wykopy pod rurociągi wykonać ręcznie. Teren wykopów wygrodzić zaporami typu U-51 umieszczonymi na wysokości 1,1m nad poziomem terenu.

Uwagi:

1. Przy prowadzeniu robót zwrócić szczególną uwagę na istniejące sieci uzbrojenia terenu.
2. Przed rozpoczęciem robót należy wykonać odkrywki istniejących sieci infrastruktury technicznej w celu uniknięcia kolizji.
3. Pracę w obrębie istniejących sieci prowadzić ręcznie pod nadzorem odpowiednich służb.

4.0 Obliczenie hydrauliczne kanalizacji deszczowej

4.1. Wyznaczenie ilości wód opadowych dla projektowanej kanalizacji deszczowej.

Ilość wód opadowych wyznaczono z następującej zależności:

$$Q_d = A \cdot \Psi \cdot r_d \quad , dm^3/s \quad (1)$$

Gdzie:

A – powierzchnia spływu wód opadowych, m²

Ψ – współczynnik spływu, zależny od rodzaju pokrycia terenu zlewni,

r_d – miarodajne natężenie deszczu, dm³/s·ha.

Dla niniejszego opracowania przewiduje się odprowadzenie wód deszczowych z jezdni, chodników i zjazdów o nawierzchni utwardzonej kostką brukową lub nawierzchnią asfaltobetonową. Przyjęto współczynnik spływu Ψ = 0,80. Miarodajne natężenie deszczu dla niżu Polskiego przyjęto r_d = 150,00 dm³/s·ha.

Obliczenia natężenia przepływu wód opadowych dla poszczególnych ulic zestawiono w tabeli nr 1.

Tabela nr 1

L.p.	Nazwa ulicy	Powierzchnie spływu			Powierzchnie spływu łącznie	Współczynnik spływu Ψ	Miarodajne natężenie deszczu I	Przepływ obliczeniowy deszczu Q_d
		m^2			m^2	--	$dm^3/(s \cdot ha)$	dm^3/s
		Jezdnia	Zjazdy	Chodniki				
3.	<u>Wrzosowa</u>	490,00	12,00	2,10	504,10	0,80	150,00	6,05
4	<u>Jodłowa</u>	590,00	15,00	2,20	607,20	0,80	150,00	7,29
5	<u>Leśna</u>	530,00	20,00	2,80	552,80	0,80	150,00	6,63
7	<u>Wiśniowa</u>	900,00	82,00	6,50	988,50	0,80	150,00	11,86
8	<u>Podgórna</u>	990,00	52,00	2,90	1044,90	0,80	150,00	12,54
	Przepływ obliczeniowy deszczu Qd łącznie, dm3/s							44,37

4.3 Dobór parametrów dla systemów rozsączania wód opadowych

4.3.1 System rozsączania ścieków dla ulic: Podgórną, Wrzosowej, Jodłowej, Leśnej, Modrzewiowej (zlokalizowany dz. ew. nr 552/2 przy ul. Leśnej) – Roz. 1

4.3.1.1 Dobór piaskownika oraz separatora

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24.07.2006 r. wymaga oczyszczenia wód opadowych do następujących wartości:

- zawiesina ogólna $< 100 \text{ mg/dm}^3$
- substancja ropopochodna $< 15 \text{ mg/dm}^3$

Przyjmując, że stężenie zawiesiny ogólnej w ściekach deszczowych na wlocie do projektowanego piaskownika na poziomie $Z1=200 \text{ mg/dm}^3$, natomiast stężenie zawiesiny ogólnej wymagane na wylocie z piaskownika $Z2=100 \text{ mg/dm}^3$, to sprawność układu wyniesie:

$$n = (Z1 - Z2) \cdot 100 / Z1, \% \quad (2)$$

$$n = 50 \%$$

Na podstawie obliczonej wartości natężenia przepływu wód opadowych:

$$Q = 58,00 \text{ dm}^3/\text{s} \text{ (odcinek sieci Sd12 – Sep. – pozycja nr 14 w tabeli nr 2),}$$

który stanowi przepływ maksymalny ścieków deszczowych.

Przy założonej wartości prędkości opadania cząstek o średnicy 0,02 mm równej:

$$V = 82,00 \text{ m/h}$$

Obliczono wymaganą powierzchnię piaskownika:

$$A_o = Q/V = 58 \cdot 3,6/82 = 2,54 \text{ m}^2.$$

dobrano separator SuperPEK zintegrowany z piaskownikiem HEK-EN typu NS 10+2000 o następujących parametrach:

- max. natężenie przepływu wód deszczowych – 200 dm³/s,
- pojemność czynna separatora – 4 300 dm³,
- pojemność czynna piaskownika – 3 000 dm³,
- średnica - 1,40 m,
- Długość – 3,70 m.

4.3.1.2 Dobór systemu rozsączania wód opadowych do gruntu

Zaprojektowano system w postaci kompletu skrzynek modułowych z tworzyw sztucznych typu Q-Bic Wavin.

System zwymiarowano za pomocą metody obliczeniowej wg *ATV-DVWK-A 138*:

$$L = [A_n \cdot 10^{-7} \cdot r_d \cdot D \cdot 60] / [b \cdot h \cdot s_r + (b + (h/2) \cdot D \cdot 60 \cdot (k_f/2))] \quad ,m \quad (3)$$

gdzie:

L – łączna wymagana długość skrzynek rozsączających, m

A_n – zredukowana powierzchnia spływu, m²,

r_d – natężenie deszczu miarodajnego, dm³/(s·ha),

D – czas trwania deszczu, min.,

b – szerokość skrzynek rozsączających, m

h – wysokość skrzynek rozsączających, m

s_r – współczynnik akumulacji dla skrzynek rozsączających, równy 0,95

k_f – współczynnik filtracji gruntu, m/s

Przyjmując, że zredukowaną powierzchnię spływu definiuje zależność:

$$A_n = \Psi \cdot A, \quad m^2,$$

Gdzie:

Ψ – współczynnik spływu,

A – powierzchnia spływu, m²,

oraz, że przepływ obliczeniowy deszczu określony jest zależnością (1), to wzór

(3) upraszcza się do postaci:

$$L = [Q_d \cdot 10^{-7} \cdot D \cdot 60] / [b \cdot h \cdot s_r + (b + (h/2) \cdot D \cdot 60 \cdot (k_f/2))] \quad ,m \quad (4)$$

Określenie warunków gruntowo-wodnych występujących w strefie rozsączania:

Warunki gruntowo – wodne określono na podstawie Dokumentacji geologicznej w obrębie terenu pod przedmiotową inwestycję. W rejonie działki ew. nr 552/2 wykonano *odwiert geologiczny nr 2*, gdzie stwierdzono:

- grunty: 1) na poziomie 0 – 30 cm – występowanie nasypu piasku drobnego z glebą

2) na poziomie 30 – 130 cm – występowanie piasków drobnych z warstwami piasków średnich,

3) na poziomie 130 cm – 200 cm – występowanie piasków drobnych

- nie występowanie wód gruntowych.

Przyjęto współczynnik filtracji gruntu wg ATV-DVWK-A 138 (2002):

$$k_f = 10^{-3}, \text{ m/s},$$

Dla przyjętych wartości:

$$r_d = 150,00 \text{ dm}^3/\text{s}\cdot\text{ha},$$

$$D = 60 \text{ min}.$$

$$b = 3,60 \text{ m} - \text{szerokość systemu} - \text{trzy skrzynki po } 1,20 \text{ m}$$

$$h = 1,80 \text{ m} - \text{wysokość systemu} - \text{trzy skrzynki po } 0,60 \text{ m}$$

$$l = 0,60 \text{ m} - \text{długość pojedynczej skrzynki}$$

Otrzymano łączną długość skrzynek rozsączających:

$$L = [58,00 \cdot 10^{-7} \cdot 60 \cdot 60 \cdot 10000] / [3,60 \cdot 1,80 \cdot 0,95 + (3,60 + (1,8/2)) \cdot 60 \cdot 60 \cdot (10^{-3}/2)] \quad L = 14,64 \text{ m}$$

Zakładając jednocześnie, iż długość pojedynczej skrzynki rozsączającej wynosi $l = 0,60$ m, przyjęto ostatecznie długość systemu:

$$L = 18,00 \text{ m} \text{ (0,60 m x 30 skrzynek)}$$

Ze względu na usytuowania systemu Roz.1 długość systemu jest zmienna na szerokości. Szczegół systemu przedstawiono na rysunku nr 14.

Łączna liczba skrzynek modułowych w systemie zgodnie z rysunkiem szczegółowym wyniesie:

$$N = 250 \text{ szt.}$$

Przy założeniu pojemności czynnej każdej skrzynki $V_{cz} = 0.95\%$ uzyskujemy objętość czynną systemu: $V_{syst.} = 0,95 \cdot (0,60\text{m} \cdot 0,60\text{m} \cdot 1,20) \cdot 250 \text{ szt.} = 102,60 \text{ m}^3$

4.4 Obliczenia hydrauliczne dla przepompowni ścieków P1 na ul. Wiśniowej

Ze względu na niekorzystne ukształtowanie terenu do grawitacyjnego odprowadzenia wód opadowych do systemu rozsączania ścieków przy ul. Leśnej, zaprojektowano odcinek rurociągu tłocznego RT do studni rewizyjnej nr **Sd7** z poprzedzającą ją studzienką rozprężną **Sroz.** na ul. Podgórnej. W celu uniknięcia

rozbiórki nawierzchni bitumicznej na odcinku **Sroz. – Z4/RT**, przewiduje się montaż rurociągu tłocznego metodą bezwykopową – przewiertem sterowanym.

4.4.1 Obliczenie wydajności pomp:

Wydajność pompy powinna spełniać warunek:

$$Q_p = k \cdot Q_{dmax} \quad dm^3/s$$

Gdzie:

k – współczynnik bezpieczeństwa (dla jednej pompy w przedziale: 1,1 – 2,00)

Q_{dmax} - maksymalny przepływ ścieków deszczowych

- dla przepompowni P1 przyjęto:

$$k = 1,40$$

$$Q_{dmax} = 11,86/2 \, dm^3/s = 5,93 \, dm^3/s, \text{ (pozycja nr 38 tabela nr 2)}$$

$$Q_{pP1} = 8,00 \, dm^3/s$$

4.4.2 Obliczenie czynnej komory czepalnej z dwiema pompą roboczymi:

$$V_h = (0,9 \cdot Q_p) / Z_{max}, \quad m^3$$

Gdzie:

Q_p – wydajność pomp, dm^3/s

Z_{max} – maksymalna liczba załączeń pompy na godzinę

Przy założeniu

$$Z_{max} = 6/h$$

Objętości czynne komór czepalnych przepompowni wynoszą:

- dla przepompowni Pp1

$$V_{h P1} = (0,9 \cdot 8,00) / 6 = 1,20 \, m^3$$

4.4.3 Dobór pompowni ścieków

Na podstawie obliczonych wartości wydajności pompowni Q_p oraz objętości komór czynnych przepompowni V_h dokonano doboru pomp oraz zbiornika przepompowni P1:

Dobrano przepompownie ścieków TEGRA 1000 z dwiema pompami typoszeregu **S262** ze sterowaniem T/3-3.4/p

- charakterystyka zbiornika przepompowni:

Średnica zbiornika – 1000 mm,

Wysokość retencyjna – 0,30 m,

Objętość retencyjna – 0,236 m³,

Wysokość zapasowa – 0,67 m,

Objętość zapasowa – 0,526 m³,

Wysokość zapasowa – 0,67 m,

Objętość zapasowa – 0,526 m³,

- charakterystyka pomp:

Typ silnika - Pirania 26-2D;

Napięcie znamionowe - 3x400V 50 Hz;

Moc znamionowa - 2,60 kW;

Moc pobierana - 3,43 kW;

Obroty - 2790 obr./min.;

Prąd znamionowy - 5,64 A;

Sprawność - 0,759;

cos (fi) - 0,877;

Masa - 40 kg.

5.0 Odbiór i oznakowania

Do odbioru wykonawca winien przedłożyć następujące dokumenty:

- projekt techniczny powykonawczy,
- zaświadczenie producenta o atestach rur i armatury,
- kartę technologiczną łączenia rur z wydrukiem parametrów zgrzewania,
- protokoły ze sprawdzenia prawidłowości wykonania dna wykopu,
- protokoły odbioru robót zanikowych
- protokół odbioru prób szczelności sieci deszczowej,
- protokoły z przeprowadzonych rozruchów przepompowni,
- dokumentację geodezyjną powykonawczą,
- protokół odbioru końcowego sieci kanalizacji deszczowej,
- akceptację autorów projektu na dokonanie ewentualnych odstępstw od projektu budowlanego.

6.0 Uwagi końcowe

Roboty ziemne i wszelkie prace związane z budową prowadzić zgodnie z zatwierdzonym projektem, przepisami i zasadami BHP i warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II - „Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych”.

Sieci po wykonaniu prób, lecz przed zasypaniem należy zgłosić do inwentaryzacji przez uprawnionego geodetę i do odbioru przez właściciela drogi. Prace należy prowadzić przez uprawnionego wykonawcę pod nadzorem Inwestora.

Za nie naniesione na mapie uzbrojenie terenu projektant nie ponosi odpowiedzialności.

Opracował zespół:

inż. Zbigniew Mańkowski

mgr inż. Przemysław Stefański