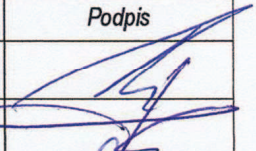
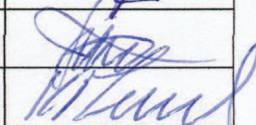
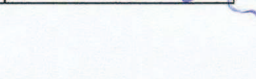


NAZWA INWESTYCJI	Uzbrojenie Przasnyskiej Strefy Gospodarczej		
ZAKRES INWESTYCJI	PSG Chorzele		
FAZA PROJEKTU	PROJEKT WYKONAWCZY		
BRANŻA	Sanitarna CPV 45233000-9		
LOKALIZACJA	Obwód 1 Chorzele dz. nr: 90 (90/1; 90/2; 90/3); 91 (91/1; 91/2); 92 (92/1; 92/2); 93 (93/1; 93/2); 94 (94/1; 94/2); 95 (95/1; 95/2); 96 (96/1; 96/2); 112 (112/1; 112/2); 122 (122/1; 122/2); 123 (123/1; 123/2); 124 (124/1; 124/2); 128 (128/1; 128/2); 129 (129/1; 129/2); 130 (130/1; 130/2); 132 (132/1; 132/2); 133 (133/1; 133/2); 134 (134/1; 134/2); 135 (135/1; 135/2; 135/3); 136/1 (136/3; 136/4); 136/2 (136/5; 136/6); 137/1 (137/5; 137/6); 137/2 (137/3; 137/4); 138/1 (138/5; 138/6); 138/2 (138/3; 138/4); 139 (139/1; 139/2; 139/3); 140 (140/1; 140/2); 141 (141/1; 141/2); 142 (142/1; 142/2); 143 (143/1; 143/2); 145 (145/1; 45/2); 146 (146/1; 146/2); 147 (147/1; 147/2); 148 (148/1; 148/2); 149 (149/1; 149/2); 150 (150/1; 150/2); 151 (151/1; 151/2); 152 (152/1; 152/2; 152/3); 153 (153/1; 153/2); 154 (154/1; 154/2); 155 (155/1; 155/2); 156; 180 (180/1; 180/2); 182 (182/1; 182/2); 183/2 (183/4; 183/5; 183/6); 184 (184/1; 184/2); 185 (185/1; 185/2); 186 (186/1; 186/2); 187 (187/1; 187/2); 188 (188/1; 188/2); 189 (189/1; 189/2); 190 (190/1; 190/2); 191 (191/1; 191/2); 192 (192/1; 192/2); 193 (193/1; 193/2); 194; 196 (196/1; 196/2); 204/1 (204/3; 204/4); 204/2; 211 (211/1; 211/2; 211/3); 212 (212/1; 212/2; 212/3); 213 (213/1; 213/2; 213/3); 214 (214/1; 214/2; 214/3); 215 (215/1; 215/2; 215/3); 216 (216/1; 216/2; 216/3); 217 (217/1; 217/2; 217/3); 349 (349/1; 349/2; 349/3; 349/4; 349/5). Obwód 26 Łaz dz. nr: 2037; 2047 (2047/1; 2047/2); 2074 (2074/1; 2074/2).		
ZAMAWIAJĄCY	Powiat Przasnyski ul. Św. Stanisława Kostki 5 06-300 Przasnysz		
JEDNOSTKA PROJEKTOWA	Konsorcjum firm:  „MBZ Andler, Tomczak” sp. j. ul. Maślana 8/10 87-800 Włocławek  „Zarząd Inwestycji” sp. z o.o. ul. Podrzeczna 5a 99-300 Kutno		

Funkcja	Imię i nazwisko	Uprawnienia do projektowania	Data	Podpis
Projektant branży sanitarnej	Tomasz Lis	w specjalności instalacyjnej LOD/1447/POOS/10	01-03-2015r.	
Sprawdzający branży sanitarnej	Henryk Tarnowski	w specjalności instalacyjnej LOD/0265/PWOS/05	01-03-2015r.	
Asystent branży sanitarnej	Agnieszka Lis		01-03-2015r.	
Asystent branży sanitarnej	Krzysztof Mamczarek		01-03-2015r.	

Włocławek, 01 marzec 2015 rok

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. Część opisowa.

1. Opis techniczny.

II. Część rysunkowa - plany sytuacyjne:

- rysunek nr 1 - Plan sytuacyjny odcinka	skala 1:500
- rysunek nr 2 - Plan sytuacyjny odcinka	skala 1:500
- rysunek nr 3 - Plan sytuacyjny odcinka	skala 1:500
- rysunek nr 4 - Plan sytuacyjny odcinka	skala 1:500
- rysunek nr 5 - Plan sytuacyjny odcinka	skala 1:500
- rysunek nr 6 - Plan sytuacyjny odcinka	skala 1:500
- rysunek nr 7 - Plan sytuacyjny odcinka	skala 1:500
- rysunek nr 8 - Plan sytuacyjny odcinka	skala 1:500
- rysunek nr 9 - Plan sytuacyjny odcinka	skala 1:500

III. Część rysunkowa – rysunki kanalizacji deszczowej:

- rysunek nr D1 - Profil podłużny kanalizacji deszczowej	skala 1:100/1000
- rysunek nr D2 - Profil podłużny kanalizacji deszczowej	skala 1:100/1000
- rysunek nr D3 - Profil podłużny kanalizacji deszczowej	skala 1:100/1000
- rysunek nr D4 – Schemat studni ekscentrycznej Ø1000/Ø800	schemat
- rysunek nr D5 – Schemat studni ekscentrycznej Ø1000/Ø1000	schemat
- rysunek nr D6 – Schemat studni ekscentrycznej Ø1000/Ø1200	schemat
- rysunek nr D7 – Schemat studni ekscentrycznej Ø1000/Ø1400	schemat
- rysunek nr D8 – Schemat studni betonowej Ø1200	schemat
- rysunek nr D9 – Schemat studni rozprężnej Ø1200	schemat
- rysunek nr D10 – Schemat wpustu żeliwnego kl. D400	schemat
- rysunek nr D11 – Schemat zbiornika retencyjnego	schemat
- rysunek nr D12 – Rysunek pompowni deszczowej PD1	schemat
- rysunek nr D13 – Rysunek pompowni deszczowej PD2	schemat
- rysunek nr D14 – Osadnik OS 3000/10	schemat
- rysunek nr D15 – Separator koalescyjny ESK60	schemat
- rysunek nr D16 – Separator koalescyjny ESK50	schemat
- rysunek nr D17 – Separator koalescyjny ESK20	schemat
- rysunek nr D18 – Studnia na i odpowietrzająca	schemat
- rysunek nr D19 – Wylot W do istniejącego rowu nr 3	schemat
- rysunek nr D20 – Przykładowy rysunek przepustów i wylotów	schemat
- rysunek nr D21 – Schemat przepustu	schemat
- tabelaryczne zestawienie przepustów	tabela
- rysunek nr D22 – schemat wylotu wpustów deszczowych do rowu	schemat
- tabelaryczne zestawienie wpustów	tabela

IV. Część rysunkowa – rysunki kanalizacji sanitarnej:

- rysunek nr S1 - Profil podłużny kanalizacji sanitarnej	skala 1:100/1000,
- rysunek nr S2 - Profil podłużny kanalizacji sanitarnej	skala 1:100/1000,
- rysunek nr S3 – Schemat studni betonowej	schemat
- rysunek nr S4 – Schemat studni betonowej rozprężnej	schemat
- rysunek nr S5 - Schemat pompowni P1	schemat
- rysunek nr S6 - Schemat pompowni P2	schemat
- rysunek nr S7 - Schemat pompowni P3	schemat
- rysunek nr S8 – Schemat umocnienia wykopu	schemat

V. Część rysunkowa – rysunki sieci wodociągowej:

- | | |
|--|-------------------|
| - rysunek nr W1 - Profil podłużny sieci wodociągowej | skala 1:100/1000, |
| - rysunek nr W2 - Profil podłużny sieci wodociągowej | skala 1:100/1000 |
| - rysunek nr W3 - Profil podłużny sieci wodociągowej | skala 1:100/1000, |
| - rysunek nr W4- Profil podłużny sieci wodociągowej | skala 1:100/1000, |
| - rysunek nr W5- Profil podłużny sieci wodociągowej | skala 1:100/1000, |
| - rysunek nr W6- Profil podłużny sieci wodociągowej | skala 1:100/200, |
| - rysunek nr W7 - Schematy węzłów | schemat |
| - rysunek nr W8 - Bloki oporowe | schemat |
| - rysunek nr W9 - Schemat podłączenia hydrantu | schemat |

VI. Część rysunkowa – rysunki sieci gazowej:

- | | |
|---|-------------------|
| - rysunek nr G1 – Schemat wyłączeń | schemat |
| - rysunek nr G2 - Profil podłużny sieci gazowej | skala 1:100/250 |
| - rysunek nr G3 - Profil podłużny sieci gazowej | skala 1:100/1000, |
| - rysunek nr G4- Profil podłużny sieci gazowej | skala 1:100/1000, |
| - rysunek nr G5- Profil podłużny sieci gazowej | skala 1:100/1000, |
| - rysunek nr G6- Profil podłużny sieci gazowej | skala 1:100/1000, |
| - rysunek nr G7 – Zespół zaporowy | schemat |
| - rysunek nr G8 – Upust boczny | schemat |

OPIS TECHNICZNY

I . Dane ogólne .

1.1.Podstawa opracowania .

- aktualna mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1: 500
- odpis z protokołu z narady koordynacyjnej nr G.6630.7.2015 z dnia 19.02.2015r
- projekt budowlany drogowy,
- warunki techniczne dla projektowanych kanalizacji sanitarnej deszczowej i wody wydane przez Zakład Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej w Chorzeliach
- warunki techniczne dla projektowanego gazociągu ZTI/4310000520/1/WT/2015 wydane przez Polską Spółkę Gazownictwa sp. z o.o. Oddział w Warszawie Zakład w Ciechanowie, 06-400 Ciechanów ul. Mleczarska 17
- badania geotechniczne wykonane przez EMWU Maciej Włodek
- obowiązujące normy i przepisy dotyczące projektowania sieci kanalizacyjnych

1.2.Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiot niniejszego opracowania stanowi projekt kanalizacji deszczowej, kanalizacji sanitarnej , sieci wodociągowej i sieci gazowej na terenie Przasnyskiej Strefy Gospodarczej PSG Chorzele.

1.3.Opinia geotechniczna

Teren badań położony jest w obrębie mezoregionu zwanego Równina Kurpiowską. Do badań pobrano materiał wykonano 40 sztuk wierceń - w tym do głębokości od 3,0m p.p.t. - 31szt. do głębokości 5,5 mp.p.t -9szt.

Otwory 1-6 zostały wykonane w poboczu drogi DW nr 57 a otwory 31-33 w poboczu drogi DW nr 616. Reszta otworów była wykonana w obrębie łąk i pól.

Teren prac zbudowany jest z gruntów niespoistych. W stropowej części występuje gleba. W wykonanych otworach badawczych udokumentowano występowanie wody w postaci zwierciadła swobodnego. Przyjęto, że grunty niespoiste do zwierciadła wody były w stanie średniozagęszczonym a poniżej zwierciadła wody do ok. 3m głębokości były na pograniczu luźnego i średniozagęszczonego. Następnie wraz z głębokością stopień zagęszczenia Id wzrastał. W obrębie piasków wieku holocenskiego pojawiają się laminacje piasków humusowych. Grunty opisano na podstawie polowych badań makroskopowych, na bieżąco określając rodzaj, wilgotność, barwę i stan gruntu oraz głębokości zalegania poszczególnych gruntów. Podczas prac starano się jak najdokładniej określić warunki wodno-gruntowe.

Warunki wodno-gruntowe

W oparciu o otrzymane wyniki wierceń, rozpoznane grunty zakwalifikowano do pierwszej warstwy geotechnicznej. Z podziału wyłączono nasypy niekontrolowane , glebę i grunty humusowe oraz torfy.

Grunty występujące w podłożu są wieku zarówno plejstocenijskiego jak i holocenijskiego. W wykonanych otworach nawiercone zwierciadło wody gruntowej ma charakter zwierciadła swobodnego i waha się od 0,8 do 2,8 m p.p.t. Zaobserwowany charakter wody dotyczy okresu wykonywania badań i w poszczególnych porach roku może się zmieniać. Szczególnie w porach intensywniejszych opadów w obrębie gruntów spoistych mogą pojawiać się sączenia.

Ogólnie przeważają **geologiczne warunki proste**,
Projektowaną kanalizację zalicza się do **drugiej kategorii geotechnicznej**.
Między otworami badawczymi miąższość gruntów może być różna, podobnie jak rodzaj gruntu. Nasypy budowlane należy wykonywać z pospółki piaszczysto-żwirowej. Grunty warstwy I mogą zostać użyte jako nasypy budowlane,
Strefa przemarzania wynosi 1,0 m.

II Opis techniczny kanalizacji deszczowej.

Opis ogólny

Przedmiot niniejszego opracowania stanowi projekt kanalizacji deszczowej służącej do odwodnienia projektowanych terenów wewnętrznych Przasnyskiej strefy Gospodarczej PSG Chorzele.

Wody deszczowe z terenów utwardzonych przyszłych inwestorów będą odprowadzane do kanalizacji deszczowej zlokalizowanej wzdłuż projektowanej drogi.

Wody deszczowe z projektowanych dróg będą odprowadzane do projektowanego rowu odwadniającego. Nadmiar wód z rowów i kanalizacji deszczowej po oczyszczeniu w osadniku zostanie skierowany do żelbetowego zbiornika retencyjnego o poj ~ 4300m³, skąd po oczyszczeniu w separatorze substancji ropopochodnych zostanie odpompowany do istniejącego rowu.

W zakres opracowania wchodzi :

- budowa kanału deszczowego z rur PE-HD o śr 1400, 1200, 1000, 800, 200, i 180mm, oraz PVC-U o śr 315, 250mm
- budowa przykanalików Ø200 mm do wpustów deszczowych.
- montaż studni rewizyjnych
- montaż osadników i separatorów substancji ropopochodnych
- montaż pompowni wód deszczowych
- montaż przepustów żelbetowych Ø600

Zestawienie długości projektowanej kanalizacji grawitacyjnej

Ø1400 PE SN8 ~ 220m

Ø1200 PESN8 ~ 1358m

Ø1000 PE SN8 ~ 722m

Ø800 PE SN8 ~ 302m

Ø315 PVC-U SN8 ~ 103 m

Ø250 PVC-U SN8 ~ 78m

Ø200 PVC-U SN8 ~ 462m

Zestawienie długości kanalizacji tłocznej

Ø200 PE-HD ~ 193 m

Ø180 PE-HD ~ 27m

Zestawienie długości przepustów

Przepusty 2xØ600 ~ 561m

Przepusty 1xØ600 ~ 22m

Cel opracowania.

Celem opracowania jest umożliwienie wykonania odwodnienia projektowanych dróg oraz wewnętrznych terenów inwestycyjnych poprzez wybudowanie kanalizacji deszczowej i rowów odwadniających.

Obliczenie ilości wód opadowych

Do obliczeń ilości wód opadowych przyjęto następujące powierzchnie : jezdnie wraz ze zjazdami, chodniki i tereny zielone.

Dla potrzeb opracowania obliczono sumaryczną ilość odprowadzanych wód deszczowych z projektowanej drogi.

Obliczenie ilości spływu wód deszczowych dokonano przy użyciu poniższego wzoru
Obliczenie maksymalnej ilości spływu wód deszczowych podczas 15 minutowego nawalnego deszczu dokonano przy użyciu poniższego wzoru :

$$Q = \frac{1}{\sqrt[n]{F}} \cdot q \cdot \sum (F_i \cdot \psi_i)$$

; gdzie:

Q – ilość spływu [dm³/s]

Ψ – współczynnik spływu [-]

q – natężenie deszczu [dm³/(ha*s)]

F – powierzchnia zlewni [ha]

n – współczynnik zależny od spadku i formy zlewni [-]

Obliczenie ilości spływu wód deszczowych z terenu projektowanej fabryki o powierzchni 95 ha przy założeniu 50% jej utwardzenia.

$$Q = \frac{1}{\sqrt[6]{47,5}} \cdot 130 \cdot (47,5 \cdot 0,85) \approx 2762 \text{ l/s}$$

Obliczenie ilości spływu wód deszczowych z terenu projektowanej fabryki o powierzchni 26 ha przy założeniu 75% jej utwardzenia.

$$Q = \frac{1}{\sqrt[6]{19,5}} \cdot 130 \cdot (19,5 \cdot 0,85) \approx 1313 \text{ l/s}$$

Obliczenie ilości spływu wód deszczowych z terenu pasa drogowego i kolejowego

Do projektowanego rowu będzie odpływała woda z 7,39 km drogi

Jezdnia

$$Q = \frac{1}{\sqrt[6]{5,13}} \cdot 130 \cdot (5,13 \cdot 0,85) \approx 436 \text{ l/s}$$

Chodnik

$$Q = \frac{1}{\sqrt[6]{1,5}} \cdot 130 \cdot (1,5 \cdot 0,5) \approx 91 \text{ l/s}$$

Ścieżka rowerowa

$$Q = \frac{1}{\sqrt[6]{1,0}} \cdot 130 \cdot (1,0 \cdot 0,4) \approx 52 \text{ l/s}$$

Parkingi

$$Q = \frac{1}{\sqrt[6]{0,72}} \cdot 130 \cdot (0,72 \cdot 0,8) \approx 79 \text{ l/s}$$

Pas zieleni

$$Q = \frac{1}{\sqrt[6]{10,8}} \cdot 130 \cdot (10,8 \cdot 0,05) \approx 47 \text{ l/s}$$

Pas kolejowy

$$Q = \frac{1}{\sqrt[6]{7,2}} \cdot 130 \cdot (7,2 \cdot 0,10) \approx 67 \text{ l/s}$$

Suma wód odpływających grawitacyjnie rowem podczas 15 minutowego nawalnego deszczu.

$$772 \text{ l/s} = 0,77 \text{ m}^3/\text{s}$$

Suma wszystkich wód podczas nawalnego 15 minutowego deszczu z dróg i projektowanych powierzchni utwardzonych terenów inwestycyjnych znajdujących się wewnątrz strefy.

$$0,77 + 1,31 + 2,76 = 4,84 \text{ m}^3/\text{s}.$$

Zgodnie z opracowywanym operatem wodnoprawnym maksymalną ilość wód jaką możemy zrzucić do istniejącego rowu nr 3 wynosi 100l/s. Na rowach zostaną zamontowane 2 regulatory przepływu o łącznej wydajności 100l/s. Nadmiar wód z rowu zostanie przekierowany po oczyszczeniu w osadniku do projektowanego zbiornika retencyjnego. Wody z kanalizacji deszczowej zostaną odprowadzone w całości do zbiornika retencyjnego.

Dobór zbiornika retencyjnego.

Dopływ wód do zbiornika podczas nawalnego deszczu – $4840 - 100 = 4740 \text{ l/s}$.

Obliczenie ilości wód podczas nawalnego 15 minutowego deszczu.

$$4740 \cdot 3,6/4 = 4266 \text{ m}^3$$

Dobrano zbiornik retencyjny o poj. 4300m³ który przejmie nawalny 15 minutowy deszcz.

Wody ze zbiornika zostaną odpompowane do istniejącego rowu za pomocą pompowni o wyd. 50l/s. Przed zrzutem wód do rowu wody ze zbiornika zostaną oczyszczone w separatorze substancji ropopochodnych.

Opis przyjętych rozwiązań

Wody deszczowe z projektowanych dróg będą odpływały powierzchniowo do projektowanych rowów, Wody deszczowe z wewnętrznych terenów inwestycyjnych będą odprowadzane do projektowanej kanalizacji deszczowej.

Następnie nadmiar wód będzie przekierowany do podziemnego żelbetowego zbiornika retencyjnego. Przed zbiornikiem na wszystkich wlotach zaprojektowano osadniki piasku. Wody ze zbiornika będą odpływały do pompowni ścieków deszczowych PD1. Przed pompownią zamontowano separator substancji ropopochodnych, oraz studnie w której zamontowano regulator przepływu, tak aby dopływ wód do pompowni nie przekraczał 50 l/s. Wody deszczowe ze studni rozprężnej będą odpływały grawitacyjnie do istniejącego rowu z pomocą projektowanego wylotu W.

Na tłocznym odcinku kanalizacji deszczowej zaprojektowano studnie odpowietrzająco napowietrzającą z możliwością podłączenia adaptera zestawu płuczącego czyszczącego.

Na drogach oraz na parkingach projektuje się lokalnie wpusty deszczowe.

Ze względu na płaskie ukształtowanie terenu wody z parkingu będą musiały zostać przepompowane za pomocą pompowni PD2 o wydajności 60 l/s. Przed pompownią zostanie zamontowany separator substancji ropopochodnych oraz osadnik piasku.

Wpusty deszczowe na projektowanym parkingu należy podłączyć do kanalizacji poprzez studnie betonowe lub trójniki. Podłączenia wykonać z rur kanalizacyjnych z PVC-U SN8 ze ścianką litą $\varnothing 200$, projektuje się studnie połączeniowo–rewizyjne z kręgów betonowych $\varnothing 1200$ i $\varnothing 3000$, z dnem prefabrykowanym i włazami żeliwnymi kl. „D 400” w drodze i parkingach, oraz B125 w terenach zielonych. Dla kanalizacji z rur PE projektuje się studnie ekscentryczne PE o średnicy $\varnothing 1000$ PE. Dodatkowo na zakrętach jezdni projektuje się wpusty które będą włączone bezpośrednio do rowu. Szczegół wylotu pokazano na rysunku.

Na całej długości rowów zgodnie z warunkami technicznymi projektuje się przepusty żelbetowe $2 \times \varnothing 600$ które umożliwią przepływ wody pod projektowanymi drogami i wjazdami.

Materiały i uzbrojenie.

Rury kanalizacyjne

Dla kanalizacji grawitacyjnej zaprojektowano rury kanalizacyjne ze ścianką litą z PVC kl. SN8 ze ścianką litą, o średnicach: $\varnothing 200$, $\varnothing 250$, $\varnothing 315$, kielichowe z łącznikami, a także kolektory grawitacyjne DN800, DN1000, DN1200 DN1400mm z rur strukturalnych, wykonanych z jednorodnego materiału PEHD, o sztywności obwodowej SN8 kN/m², potwierdzonej badaniem zgodnie z PN-EN ISO 99698. Połączenia rur zaprojektowano w technologii spawania ekstruzyjnego, obustronnego (wewnątrz i na zewnątrz przewodu) jako nierozłączne, gwarantujące możliwość przenoszenia osiowych sił wzdłużnych. Rury muszą być wykonane z polietylenu PEHD z zewnętrznym płaszczem w kolorze czarnym gwarantującym pełną odporność na promienie UV, oraz o ściance wewnętrznej w kolorze jasnym ułatwiającym inspekcję.

Znakowanie: Na powierzchni zewnętrznej rur trwałe napisy co 2 metry identyfikujące producenta, nazwę własną rury, materiał, średnicę, klasę sztywności obwodowej, serię produkcyjną, dokument odniesienia (numer Aprobaty Technicznej lub Normy). Na powierzchni wewnętrznej trwałe napisy zawierające m.in.: nazwę własną, materiał, średnicę, klasę sztywności obwodowej. Dla kanalizacji ciśnieniowej zaprojektowano rury $\varnothing 200$ i $\varnothing 180$ PE-HD SDR17 PN10 (odcinek tłoczny) łączone poprzez zgrzewanie doczołowe.

Studzienki kanalizacyjne

Dla rur PE Zaprojektowano studzienki ekscentryczne WEHO o średnicy komina DN1000mm. Systemowe studzienki muszą być wykonane w formie monolitycznej. Trwałe (nierozłączne) połączenie kolektora z kominem studni, zapewniające szczelność, oraz podwyższenie komina musi być wykonane metodą spawania ekstruzyjnego. Korpus musi zapewniać możliwość wykonania dodatkowych podłączeń na dowolnej wysokości. Systemowe studzienki ekscentryczne z półkami spoczynkowymi antypoślizgowymi w kolorze żółtym, wyposażone w aluminiowe drabinki złazowe powlekane w całości polietylenem i przytwierdzone do ściany studni metodą spawania ekstruzyjnego (bez użycia połączeń skręcanych). Studzienki muszą posiadać znakowanie na zewnątrz jak i wewnątrz komina wznoszącego z uwagi na łatwość w zdefiniowaniu ich parametrów.

Dla rur PVC zaprojektowano studzienki kanalizacyjne Ø1200, betonowe szczelne, jak i ich kinety należy wykonać w całości z elementów prefabrykowanych, elementy łączone na uszczelkę gumową z osadzonymi fabrycznie tulejami i łącznikami.

Studnie wykonać w sposób odpowiadający wymaganiom normy PN-EN 1917:2004. Kręgi łączyć na uszczelki. Kręgi betonowe i fundamenty powinny być wyposażone fabrycznie w stopnie złączowe wg PN H-74086. System produkowany z betonu klasy min. B 45, nasiąkliwość ≤5%, wodoszczelność W8, mrozoodporność F 150. Ze względu na wysoki poziom wody gruntowej studzienki należy posadzić na warstwie betonu C8/10 wg normy PN-EN 206-1:2003. O grubości 15cm, Dodatkowo krąg denny w studniach zagłębionych poniżej 4m należy wyposażyć w odsadzkę przeciwwyporową. Tak wykonane studzienki zapewniają stateczność do głębokości 10m przy poziomie wody gruntowej do poziomu terenu. Wszystkie studnie powinny być zgodne z aprobatą techniczną ITB AT-15-8484/2013.

Studnie te należy wykonać w sposób odpowiadający wymaganiom normy PN-B-10729: 1999 i PN-EN 1917. Na przepustach oraz przed wlotem do zbiornika zaprojektowano studnie betonowe Ø3000, wykonanie studni analogicznie jak Ø1200.

Włazy kanałowe

Włazy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 124: 2000, typ ciężki kl. D400 dla studni umieszczonych w drodze i kl. B125 dla studni umieszczonych w terenie zielonym.

Należy stosować jedynie włazy z uszczelką zamykaną na zatrzask. W terenach zielonych właz należy wystawić ponad teren 20cm. W ulicach asfaltowych, właz należy wyregulować i dostosować do nawierzchni jezdni.

Wpusty uliczne

W celu odwodnienia projektowanych ulic projektuje się wpusty uliczne żeliwne montowane na studzienkach betonowych Ø500 z osadnikami h=0,95 m, z kratą uliczną mocowaną na zawiasach kl. D400; wpust montowany na podstawie betonowej i pierścieniu odciążającym; w przypadku konieczności regulacji wysokości na pierścień odciążający montować pierścień dystansowy.

Wyloty wód deszczowych

Na końcach przepustów projektuje się zamontować prefabrykowane wyloty wód deszczowych Ø600 i 2x600 zabezpieczony kratą stalową z prętów Ø14 mm o prześwicie ~15 cm, mocowanej w sposób trwały do obudowy. Wykonanie kraty warsztatowe, mocowanie typowymi kotwami. Wyloty prefabrykowane. Wyloty wykonać zgodnie z załączonym rysunkiem.

Przepusty żelbetowe pod drogami i torami

W ramach inwestycji projektuje się budowę przepustów żelbetowych 2xØ600.

Wylot i wlot przepustów należy zakończyć prefabrykowaną betonową zbrojoną ścianką. Długość i rzędne przepustów pokazano na planie sytuacyjnym, oraz zestawiono w tabeli. Pod torami kolejowymi należy zastosować przepusty wzmocnione z podwójnym zbrojeniem. Dodatkowo w miejscach przejść pod torami należy równolegle do przepustów ułożyć rurę drenarską Ø110 włączając ją do projektowanych przepustów w celu lepszego odwodnienia torowiska.

Regulatory przepływu

Zaprojektowano 3 regulatory przepływu RP1, RP2 i RP3 o wydajności 50l/s każdy.

Regulator RP1 i RP2 EB DN600 H=0,3m zostanie zamontowany na projektowanym rowie na kanale Ø600. Każdy z regulatorów przepuści maks 50l/s.

Pozostała ilość wód zostanie przekierowana za pomocą studni KD3os i KD1os do projektowanego zbiornika retencyjnego. Regulator RP3 TYEDN315 H=1,8m zostanie zamontowany na wylocie ze zbiornika retencyjnego. Wysokość piętrzenia regulatora RP3 została ustawiona na wys. 1,8m w celu 15 minutowego opóźnienia odpływu wody ze zbiornika.

Pompownie wód deszczowych

Dobrano dwie pompownie wód deszczowych, PD1 i PD2. Pompownia PD1 będzie usytuowana na wylocie wód ze zbiornika retencyjnego, pompownia PD2 będzie umieszczona na odpływie wód z parkingu.

Dobór pompowni PD1

Dane do doboru pompowni

- wydatek pompowni $Q=50\text{ l/s}$
- ilość pomp – 2szt.
- średnica przewodu tłocznego $\varnothing 200$
- średnica zbiornika $\varnothing 2500$
- rzędna dopływu do pompowni 118,74
- średnica dopływu $\varnothing 315$
- długość tłoczenia – 193m
- rzędna wylotu kanalizacji tłocznej w studni rozprężnej 122,95

Dobrano pompownie z pompami zatapialnymi

o wydajności 50 l/s wysokość podnoszenia 9,65m.

- moc: $P1=9,9\text{ kW}$, $P2= 9\text{ kW}$, $I_n=18,1\text{ A}$,
- ilość pomp – szt. 2,
- praca pomp równoległa.
 - P1 – maksymalna moc czynna pobierana z sieci
 - P2 – maksymalna moc na wale silnika
 - I_n - prąd nominalny pompy.

Dobór pompowni PD2

Dane do doboru pompowni

- wydatek pompowni $Q=60\text{ l/s}$
- ilość pomp – 2szt.
- średnica przewodu tłocznego $\varnothing 180$
- średnica zbiornika $\varnothing 2500$
- rzędna dopływu do pompowni 121,73
- średnica dopływu $\varnothing 315$
- długość tłoczenia – 27m
- rzędna wylotu kanalizacji tłocznej w studni rozprężnej 123,30

Dobrano pompownie z pompami zatapialnymi

o wydajności 60 l/s i wysokości podnoszenia 5,24m.

- moc: $P1=3,4\text{ kW}$, $P2= 3\text{ kW}$, $I_n=6,4\text{ A}$,
- ilość pomp – szt. 2,
- praca pomp równoległa.
 - P1 – maksymalna moc czynna pobierana z sieci
 - P2 – maksymalna moc na wale silnika
 - I_n - prąd nominalny pompy.

Charakterystyka pompowni.

Pompy zatapialne (PN-EN 29001:1987, PN-M/44015:1997, PN-ISO 9908:1996, PN-EN 735:1997, PN-E-08106:1992, PN-Z-08200:1983, PN-Z-08201:1983, PN-Z-08202:1984, PN-Z-08052:1980) mogą być zamontowane w zbiorniku przy pomocy żeliwnej stopy sprzęgającej, złącza hakowego lub wolnostojące.

Podstawowym zadaniem rozdzielnicy zasilającej – sterowniczej jest bezobsługowe automatyczne uruchamianie pomp w zależności od poziomu ścieków w pompowni.

Funkcje rozdzielnicy:

- sterowanie pracą pomp: automatyczne lub ręczne,
- alternatywna praca pomp (zapobieganie nadmiernemu zużyciu się pomp),
- czasowe załączanie pomp w przypadku małego napływu cieczy
- włączenie dwóch pomp co 11 cykl , w celu zwiększenia ciśnienia w rurociągu tłocznym
- pomiar poziomu ścieków za pomocą 4 pływaków (lub sonda hydrostatyczna i 2 pływaki - opcja dodatkowa)
- sygnalizacja pracy i awarii pompy,
- zabezpieczenie pompy przed pracą w „suchobiegu”,
- gniazdo serwisowe 230VAC 16A ,
- wtyka agregatu prądotwórczego 400VAC 5P
- sygnalizator optyczno – akustyczny stanów awaryjnych, z możliwością odłączenia sygnału akustycznego – realizowane przez sterownik
- przycisk spompowania ścieków poniżej suchobiegu,
- opóźnienie startu drugiej pompy po powrocie zasilania
- niejednoczesny start pomp
- licznik czasu pracy i ilości załączeń pomp – realizowane przez sterownik
- możliwość blokowania równoległej pracy pomp
- możliwość ustawienia limitu czasu pracy pomp

Zabezpieczenia szafy sterowniczej:

- zabezpieczenie różnicowoprądowe
- zabezpieczenie przeciwprzepięciowe klasy C
- zabezpieczenie od zaniku bądź złej kolejności faz napięcia zasilającego,
- zabezpieczenie przeciążeniowe, termiczne silników pomp,
- zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe układu sterowania.

Obudowa szafy sterowniczej – pompownie sieciowe

Na rozdzielnicę dla pompowni dobrano obudowę z alucynku z cokołem o wysokości 50 cm, oraz z podwójnymi drzwiami o stopniu ochrony IP 65.

Szafa przystosowana do posadowienia na pokrywie pompowni.

Na wewnętrznych drzwiach rozdzielnicy zamontowane będą: panel LCD, przełączniki Auto-Ręka, lampki pracy i awarii pomp, przełącznik Sieć-Agregat, gn. 230VAC, wtyka agregatu 400VAC

Wyposażenie szaf sterowniczych

- sterownik mikroprocesorowy PLC z wyświetlaczem tekstowym 2 linijkowym
- ogranicznik przepięć kl. C
- wyłącznik różnicowoprądowy
- pływaki (kabel neoprenowy) 4 szt.
- rozruch bezpośredni, dla mocy >5,5 kW soft start
- zabezpieczenie nadprądowe układu sterowania
- CKF

- przełączniki Auto-Ręka
- przełącznik Sieć-Agregat
- wyłączniki silnikowe
- ogrzewanie szafy 50W z termostatem
- gn. 230VAC
- wtyka agregatu 400VAC
- zasilacz impulsowy 24VDC/2A
- sygnalizator optyczno – dźwiękowy z opcją wyłączenia dźwięku
- przycisk spompowania ścieków poniżej suchobiegu
- lampki pracy i awarii pomp

Korpus

Zbiornik betonowy 120KN.

Zbiorniki pompowni zaprojektowano z elementów betonowych i żelbetowych wykonanych z betonu wibroprasowanego C35/45, wodoszczelnego (W8), nasiąkliwość do 5%, mrozoodpornego F-150 spełniającego wymagania normy PN-EN 1917, posiadają aprobatę techniczną IBDiM oraz ITB. Zbiornik betonowy może być posadowiony w trudnych warunkach gruntowo-wodnych. Ze względu na duży ciężar własny stanowi zbiornik typu ciężkiego. Zbiorniki będą się składać z elementów: Dennicy żelbetowej (gdy warunki gruntowo wodne będą niekorzystne dennica wykonana będzie ze stopą przeciwwyporową). Dennica jest elementem prefabrykowanym, stanowiącym monolityczne połączenie części pionowej oraz żelbetowej płyty fundamentowej.

Kręgów łączonych na felce wg DIN 4034 cz. I i uszczelkach międzykręgowych (dla średnic wew. Ø1000, Ø 1200, Ø 1500) lub na felce wg DIN 4034 cz. II i łączonych przy pomocy zaprawy wodoszczelnej lub klejów montażowych (dla średnic wew. Ø 2000, Ø 2500, Ø 3000). Kręgi są elementami prefabrykowanymi, betonowymi ze zbrojeniem obwodowym.

Płyty przykrywającej z otworem na wąż lub przykrycie wążowe. Płyty są elementami prefabrykowanymi, żelbetowymi.

Charakterystyka eksploatacyjna zbiorników:

Szczelność (dzięki odpowiedniemu systemowi łączenia segmentów).

Przenoszenie dużych obciążeń w gruncie.

- Orurowanie

Orurowanie i kształtki (o grubości ścianki min. 2,00mm) wewnątrz przepompowni będą wykonane ze stali nierdzewnej (1.4301, PN-EN 10088-1) łączone na kołnierze aluminiowe.

- Armatura

Zawór zwrotny kulowy

- Wykonanie wg. normy: EN 1074-3, PN-EN 12050-4:2002
- Połączenia kołnierzowe i owiercenie PN-EN 1092-2:1999, ciśnienie PN 10 lub gwintowane gwint rurowy całowy wg PN-ISO -7-1:1995
- Długość zabudowy wg szereg 48, PN-EN 558-1:2001
- Korpus , pokrywa i klin wykonane z żeliwa szarego lub żeliwa sferoidalnego
- Prosty i pełny przelot
- Kula wulkanizowana NBR , czasza kuli wykonana ze stopu aluminium, stali lub żeliwa
- Ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 mikronów wg normy DIN 30677
- Śruby łączące pokrywę z korpusem ze stali nierdzewnej, wpuszczane i zabezpieczone masą zalewową

Zasuwa miękkouszczelniona, krótka szer. 14, do ścieków. Zabudowana wewnątrz korpusu.

- Wykonanie wg. normy: EN 1171, EN 1074-1 i EN 1074-2
- Połączenia kołnierzowe i owiercenie PN-EN 1092-2, ciśnienie PN10 lub gwintowane, gwint rurowy calowy PN-ISO-7-1 :1995
- Długość zabudowy krótka wg PN-EN 558-1, szer. 14
- Korpus, pokrywa i klin wykonane z żeliwa szarego lub z żeliwa sferoidalnego
- Prosty przelot zasuwy, bez przewężeń i bez gniazda w miejscu zamknięcia.
- Klin zawulkanizowany na całej powierzchni tj. zewnątrz i wewnątrz gumą NBR
- Ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 mikronów wg normy DIN 30677
- Śruby łączące pokrywę z korpusem ze stali nierdzewnej, wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową

Separatory substancji ropopochodnych

W celu oddzielenia substancji ropopochodnych i osadów ze ścieków pochodzących ze zlewni projektowanych pasów drogowych w projekcie zostały przewidziane separatory koalescyjne substancji ropopochodnych wraz z osadnikami. Separatory będą lokalizowane przed zrzutem wód do odbiornika wód deszczowych.

Korpus separatorów będzie stanowić monolityczna studnia betonowa. Studnie wykonać z prefabrykowanych elementów betonowych i żelbetowych, wykonanych z betonu wibroprasowanego C35/45, wodoszczelnego W8, o nasiąkliwości do 5%, mrozoodpornego F-150, spełniającego wymagania normy PN-EN 1917.

Wewnątrz korpusu znajduje się wkład koalescencyjny wspomagający separację grawitacyjną. Dobrano 3 separatory SEP1 o wydajności 50l/s, SEP2 o wydajności 60l/s, SEP3 o wydajności 20l/s.

Osadniki

Przed separatorami SEP2 i SEP3 zaprojektowano osadniki Ø1200 o poj. osadnika 1,5 m³. Przed zbiornikiem retencyjnym na rowach i kanalizacji zaprojektowano 4 osadniki Ø3000 o pojemności osadowej 10m³. Studnie osadnikowe wykonać z prefabrykowanych elementów betonowych i żelbetowych, wykonanych z betonu wibroprasowanego C35/45, wodoszczelnego W8, o nasiąkliwości do 5%, mrozoodpornego F-150, spełniającego wymagania normy PN-EN 1917.

Zbiornik retencyjny

W celu możliwości retencji wód opadowych należy wybudować zbiornik retencyjny.

Zaprojektowano szczelny podziemny zbiornik retencyjny o łącznej poj. 4300m³.

Zbiornik retencyjny EU8000 wykonany jest jako prefabrykowany, modułowy, żelbetowy składający się z elementów zamykających, elementów przedłużających tzw. kształtek „U” oraz pokryw zaprojektowanych na indywidualne obciążenia. Poszczególne elementy zbiornika łączone są ze sobą przy użyciu systemu skręcanego. Przeznaczone są do systemów kanalizacji sanitarnej, przemysłowej, deszczowej i ogólnospławnej.

W elemencie zamykającym jak i elementu „U” wykonany jest monolityczny skos w miejscu połączenia ściany bocznej z dnem, co eliminuje występowanie skamieliny osadowej.

Wewnątrz zbiorników będą zamontowane dodatkowe elementy przenoszące obciążenia w postaci podpór żelbetowych.

Poszczególne elementy zbiornika łączone są ze sobą przy użyciu systemu skręcanego, a szczelność połączeń zapewniona jest poprzez zastosowanie uszczelek gumowych i skręcenie z użyciem elementów i śrub wykonanych ze stali nierdzewnej lub zabezpieczonej antykorozyjnie.

W pokrywie mogą znajdować się otwory włączowe i kontrolne. Na pokrywie mogą być montowane kominy złączowe wykonane z kręgów mniejszej średnicy i zwieńczone pokrywą lub zwężką.

W ścianie zbiornika i kominka rewizyjnego mogą być osadzone stopnie złączowe wykonywane zgodnie z normą PN-EN 13101 lub drabinki modułowe ze stali nierdzewnej. Rozmieszczenie stopni zgodnie z normą PN-EN 1917.

Zaprojektowano dwa zbiorniki równoległe, połączone rurociągami przelewowymi, o łącznej pojemności całkowitej 4300 m³.

Materiały

Beton: klasa min C35/45; szczelność min W8, mrozoodporność F-150

Zbrojenie: stal A-III

Elementy do skręcania elementów zbiornika ze stali ocynkowanej.

Geometria zbiorników

Parametry techniczne zbiornika nr 1

Pojemność całkowita 2293 m³

Grubość ścianki 0,18 m

Wysokość wewnętrzna 2,25 m

Szerokość zewnętrzna 8,36 m

Szerokość wewnętrzna 8,00 m

Długość zewnętrzna 130,96 m

Długość wewnętrzna 130,60 m

Parametry techniczne zbiornika nr 2

Pojemność całkowita 2028 m³

Grubość ścianki 0,18 m

Wysokość wewnętrzna 2,25 m

Szerokość zewnętrzna 8,36 m

Szerokość wewnętrzna 8,00 m

Długość zewnętrzna 115,96 m

Długość wewnętrzna 115,60 m

Obciążenia

Zbiornik zaprojektowano na obciążenia stałe – ciężar zasypki gruntowej oraz na całkowite obciążenia zmienne (klimatyczne i technologiczne).

Szczelność

Szczelność zbiornika zapewnia zastosowanie betonu o wysokich parametrach oraz odpowiedniej grubości ściany i dna.

Szczelność połączeń elementów zbiornika zapewnia uszczelka gumowa oraz wypełnienie spoin zaprawą klejową.

Składowanie i transport

Elementy zbiornika należy składować i transportować w pozycji zgodnej z ich ułożeniem po zamontowaniu stosując podkładki drewniane rozłożone w trzech punktach równomiernie na obwodzie elementu.

Prefabrykaty betonowe należy podnosić za uchwyty transportowe odpowiedniej nośności. Kąt nachylenia liny nie powinien być większy niż 30° od pionu.

Posadowienie zbiornika

Ze względu na wysoki poziom wód gruntowych, zbiornik należy posadowić na podłożu wzmocnionym na 20cm podbudowie z chudego betonu C8.

Montaż zbiornika

Korpus zbiornika montowany jest przy pomocy dźwigu o nośności zapewniającej bezpieczne podnoszenie i przemieszczanie elementów.

Montaż polega na ustawieniu elementów prefabrykowanych na odpowiednio przygotowanym podłożu i skręceniu na śruby z jednoczesnym uszczelnieniem połączeń uszczelką i zaprawą klejową. Prefabrykaty należy ułożyć na warstwie

zaprawy cementowej, która powinna wypełnić dokładnie wszelkie nierówności podłoża.

Po ustawieniu i połączeniu wszystkich elementów, pozostałe szczeliny połączeń oraz kieszenie śrub wypełniania się zaprawą klejową.

Wykop pomiędzy ścianami zbiornika a skarpą należy wypełnić piaskiem lub pospółką układaną i zagęszczaną warstwami równomiernie na całym obwodzie.

Na czas prowadzenia robót należy zabezpieczyć skarpy wykopu oraz jego odwodnienie.

Pospółka i piasek

Piasek i pospółka na podsypkę i obsypkę rur kanalizacyjnych oraz studzienek wg PN-B-11113:1996.Kruszywa mineralne.

Roboty montażowe .

Montaż kanalizacji deszczowej

Całość prac ziemnych należy wykonywać zgodnie warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót sieci kanalizacyjnych COBRTI INSTAL zeszyt 9.

Wykop należy rozpocząć od najniższego punktu i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku przewodu. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów. Wydobywaną ziemię należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

Dla wykonania projektowanej kanalizacji należy wykonać wykopy o ścianach pionowych, z pełnym umocnieniem **szalunkami budowlanymi do wykopów**. Ze względu na dużą głębokość nie dopuszcza się innego zabezpieczania wykopów.

Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki, którą należy wykonać z pospółki lub ze żwiru Ø2-20 mm o grubości 15 cm. Szczegóły wg wytycznych producenta rur. Podsypkę należy zagęścić warstwowo ubijakami mechanicznymi lub płytami wibracyjnymi.

Rury należy układać w gotowym suchym (lub odwodnionym) wykopie wąskoprzestrzennym o ścianach pionowych (szerokość wykopu 0,9 m dla głębokości do 1,75 m i 1,0 m poniżej głębokości 1,75 m) wykopany koparką podsiębierną, a w miejscach kolizji ręcznie wg BN-83/8836-02 i PN-68/B-06050.

Obsypkę należy układać symetrycznie po obu stronach rury warstwami, o grubości nie większej niż 0,2 m, 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 podniesienie rury. Do zagęszczenia obsypki zaleca się stosowanie lekkich wibratorów płaszczyznowych (o masie do 100 kg). **Używanie zagęszczarki wibracyjnej bezpośrednio nad rurą jest niedopuszczalne.** Zagęszczarki można używać, gdy nad rurą ułożono warstwę gruntu o grubości min. 0,3 m. Obsypkę do wysokości co najmniej 0,3 m ponad górną krawędź rury zaleca się wykonać z materiału o parametrach takich jak dla podsypki.

Do zasypu należy używać gruntów sypkich, mało spoistych, nie zawierających kamieni oraz torfu i pozostałości materiałów budowlanych. Zasypkę wykopów do

wysokości 20 cm ponad wierzch rury wykonać ręcznie podsypując piaskiem rury z boków z równoczesnym zagęszczeniem gruntu. Zasypkę do rzędnej odtworzenia terenu zagęścić w całej wysokości wykopu warstwami co 20 cm ręcznie lub mechanicznie. Ze względu że kanalizacja będzie umieszczona pod drogą należy wykonać pełną wymianę gruntu, dopuszcza się użycie piasku z wykopu o ile spełnia on wszystkie poniższe kryteria:

- a) nie zawiera cząstek większych niż dopuszczalne dla danej średnicy rury
- b) nie zawiera grud większych niż podwojony rozmiar cząstek dopuszczalnych dla danej aplikacji;
- c) nie jest materiałem zmrożonym;
- d) nie zawiera cząstek obcych (np. asfaltu, butelek, puszek, kawałków drewna);
- e) jest materiałem podatnym na zagęszczanie

Zasyпка powinna być wykonana gruntem jak dla obsypki. Do zagęszczania można używać zagęszczarek wibracyjnych o masie do 200 kg.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu dla terenu przewidzianego pod drogę powinien wynosić : do głębokości 1,2m $I_s=1,0$ poniżej głębokości 1,2m $I_s=0,97$. Dla pozostałego terenu: do głębokości 1,2m $I_s=0,98$, poniżej głębokości 1,2m $I_s=0,95$.

Próba szczelności kanału deszczowego .

Próby szczelności wykonać zgodnie z PN-92/B-10735 oraz wytycznymi producenta.

Transport i składowanie materiału.

Materiały użyte do budowy kanalizacji powinny być transportowane i składowane zgodnie z wytycznymi producentów poszczególnych elementów wchodzących w skład kanalizacji.

Inspekcja telewizyjna

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia inspekcji telewizyjnej, całości sieci kanalizacyjnej grawitacyjnej. Kamera musi być wyposażona w sensor spadku. Po zakończonej inspekcji wykonawca prześle Inwestorowi zapis DVD i raporty z przeprowadzonych inspekcji. Inwestor dokona oceny wizualnej poprawności wykonanych robót.

III Opis techniczny kanalizacja sanitarna.

Opis ogólny

Przedmiot niniejszego opracowania stanowi projekt kanalizacji sanitarnej wzdłuż projektowanych dróg Przasnyskiej Strefy Gospodarczej PSG Chorzele.

Ścieki sanitarne będą spływały do istniejącej kanalizacji grawitacyjnej Ø315 zlokalizowanej wzdłuż drogi wojewódzkiej nr 614. Brakujący odcinek kanalizacji przebiegający wzdłuż drogi Wojewódzkiej nr 614 zostanie zaprojektowany wg odrębnego opracowania na zlecenie Zakładu Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej w Chorzeliach.

W zakres opracowania wchodzi :

- budowa kanału sanitarnego Ø315 PVC-U SN8 o długości ~ 1748 m.
- budowa kanału sanitarnego Ø250 PVC-U SN8 o długości ~ 1546 m.

- budowa kanału sanitarnego tłocznego Ø90 PE-HD SDR 17 o długości ~ 50,05 m.
- montaż studni rewizyjnych
- montaż przepompowni ścieków sanitarnych

Cel opracowania.

Celem opracowania jest umożliwienie przyszłym inwestorom odprowadzenie ścieków sanitarnych do projektowanej kanalizacji.

Bilans ścieków sanitarnych

Wg danych inwestora projektowana kanalizacja musi przyjąć ścieki w ilości 1000 RLM, oraz być doprowadzona rura Ø315.

$Q_{\text{dobowe}} = 1000 \cdot 150 = 150000 \text{ l/dobę} = 150 \text{ m}^3/\text{dobę}$.

$Q_{\text{godzinowe}} = 12,5 \text{ m}^3/\text{h}$

$Q_{\text{max sekundowe}} = 1000 \cdot 0,0075 = 7,5 \text{ l/s}$

Opis przyjętych rozwiązań

Ścieki sanitarne z terenów przyległych do projektowanych dróg przejmowane będą przez projektowaną kanalizację sanitarną Ø315, Ø250 mm i odprowadzane do istniejącej kanalizacji sanitarnej. Zaprojektowano kanalizację grawitacyjno-pompową.. Jako studzienki połączeniowo–rewizyjne stosować studnie z kręgów betonowych Ø1000 i Ø1200 z dnem prefabrykowanym i włazami żeliwnymi kl. B125 lub D400 z uszczelką zamykanych na zatrzask. Studnie betonowe posiadać będą izolację zewnętrzną zabezpieczającą przed infiltracją wód gruntowych. Przejścia rurociągów przez ściany studzienek przy pomocy typowych przejść szczelnych osadzanych w trakcie wykonywania studni lub przy zastosowaniu gumy hydrofilowej – puchnącej nieodwracalnie pod wpływem wilgoci. Po ułożeniu przewodów grunt należy zagęścić do $I_s = 0,95 - 0,98$.

Materiały i uzbrojenie.

Rury kanalizacyjne

Zaprojektowano rury kanalizacyjne z PVC kl. SN8 ze ścianką litą , o średnicach: Ø315, Ø250 kielichowe z łącznikami i kształtkami, oraz Ø90 PEHD100 PN10 SDR17 (odcinki tłoczne) łączone poprzez zgrzewanie doczołowe. Rury $\geq \text{Ø}200$ powinny być z nadrukiem wewnątrz umożliwiającym identyfikację rur podczas inspekcji telewizyjnej. Parametry podlegające identyfikacji to co najmniej technologia wykonania rury, średnica oraz sztywność obwodowa. Rury i kształtki powinny być wyposażone w uszczelki typu BL (wargowe).

Studzienki kanalizacyjne

Studzienki kanalizacyjne Ø1000, i Ø1200 betonowe szczelne, jak i ich kinety należy wykonać w całości z elementów prefabrykowanych, elementy łączone na uszczelkę gumową z osadzonymi fabrycznie tulejami i łącznikami. Studnie wykonać w sposób odpowiadający wymaganiom normy PN-EN 1917:2004 Kręgi łączyć na uszczelki. Kręgi betonowe i fundamenty powinny być wyposażone fabrycznie w stopnie złazowe wg PN H-74086. System produkowany z betonu klasy min. B 45, nasiąkliwość $\leq 5\%$, wodoszczelność W8 , mrozoodporność F 150. Ze względu na

wysoki poziom wody gruntowej studzienki należy posadzić na warstwie betonu C8/10 wg normy PN-EN 206-1:2003. o grubości 15cm. Wszystkie studnie powinny być zgodne z aprobatą techniczną ITB AT-15-8484/2013. Studnie te należy wykonać w sposób odpowiadający wymaganiom normy PN-B-10729: 1999 i PN-EN 1917.

Wszystkie studzienki kanalizacyjne rewizyjno – połączeniowe muszą posiadać kinety umożliwiające podłączenie przyległych działek.

Włazy kanałowe

Włazy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 124: 2000, typ ciężki kl. D400 dla studni umieszczonych w drodze i kl. B125 dla studni umieszczonych w terenie zielonym.

Należy stosować włazy z uszczelką zamykane na zatrask. W terenach zielonych właz należy wystawić ponad teren 20 cm. W nawierzchni utwardzonej właz należy wyregulować i dostosować do nawierzchni jezdni.

Stopnie żeliwne

Stopnie żeliwne w otulinie PE do studzienek kanalizacyjnych wg PN-64/H-74086.

Przepompownie ścieków sanitarnych

Ze względu na płaski ukształtowanie terenu zaprojektowano przepompownie ścieków sanitarnych w ilości 3 szt.

Dobór pompowni P1

Dane do doboru pompowni

- wydatek pompowni $Q=10\text{ l/s}$
- ilość pomp – 2szt.
- średnica przewodu tłocznego $\varnothing 90$
- średnica zbiornika $\varnothing 1500$
- rzędna dopływu do pompowni 119,97
- średnica dopływu $\varnothing 315$
- długość tłoczenia – 45m
- rzędna wylotu kanalizacji tłocznej w studni rozprężnej 122,20

Dobrano pompownie z pompami zatapialnymi

o wydajności 10 l/s i wysokości podnoszenia 6,46m

- moc: $P1=2,88\text{ kW}$, $P2=2,2\text{ kW}$, $I_n=5,15\text{ A}$,
- ilość pomp – szt. 2,
- praca pomp równonaprzepienna
 - P1 – maksymalna moc czynna pobierana z sieci
 - P2 – maksymalna moc na wale silnika
 - I_n - prąd nominalny pompy.

Dobór pompowni P2

Dane do doboru pompowni

- wydatek pompowni $Q=7\text{ l/s}$
- ilość pomp – 2szt.
- średnica przewodu tłocznego $\varnothing 90$
- średnica zbiornika $\varnothing 1500$
- rzędna dopływu do pompowni 119,68
- średnica dopływu $\varnothing 315$

- długość tłoczenia – 2,9m
- rzędna wylotu kanalizacji tłocznej w studni rozprężnej 122,55

Dobrano pompownie z pompami zatapialnymi o wydajności 7l/s i wysokości podnoszenia 3,81m

- moc: P1=1,9kW, P2=1,3 kW, In=3,6A,
- ilość pomp – szt. 2,
- praca pomp naprzemienna
 - P1 – maksymalna moc czynna pobierana z sieci
 - P2 – maksymalna moc na wale silnika
 - In - prąd nominalny pompy.

Dobór pompowni P3

Dane do doboru pompowni

- wydatek pompowni Q=5l/s
- ilość pomp – 2szt.
- średnica przewodu tłocznego Ø90
- średnica zbiornika Ø1500
- rzędna dopływu do pompowni 119,67
- średnica dopływu Ø315
- długość tłoczenia – 1,97 m
- rzędna wylotu kanalizacji tłocznej w studni rozprężnej 122,13

Dobrano pompownie z pompami zatapialnymi o wydajności 5l/s i wysokości podnoszenia 3,05m.

- moc: P1=1,9kW, P2=1,3 kW, In=3,6A,
- ilość pomp – szt. 2,
- praca pomp naprzemienna
 - P1 – maksymalna moc czynna pobierana z sieci
 - P2 – maksymalna moc na wale silnika
 - In - prąd nominalny pompy.

Specyfikacja szafy sterowniczej

OPIS OGÓLNY

Podstawowym zadaniem rozdzielnicy zasilająco – sterowniczej jest bezobsługowe automatyczne uruchamianie pomp w zależności od poziomu ścieków w pompowni.

Funkcje rozdzielnicy:

- sterowanie pracą pomp: automatyczne lub ręczne,
- alternatywna praca pomp (zapobieganie nadmiernemu zużywaniu się pomp),
- czasowe załączanie pomp w przypadku małego napływu cieczy
- włączenie dwóch pomp co 11 cykl , w celu zwiększenia ciśnienia w rurociągu tłocznym
- pomiar poziomu ścieków za pomocą 4 pływaków (lub sonda hydrostatyczna i 2 pływaki - opcja dodatkowa)
- sygnalizacja pracy i awarii pompy,
- zabezpieczenie pompy przed pracą w „suchobiegu”,
- gniazdo serwisowe 230VAC 16A ,
- wtyka agregatu prądotwórczego 400VAC 5P

- sygnalizator optyczno – akustyczny stanów awaryjnych, z możliwością odłączenia sygnału akustycznego – realizowane przez sterownik
- przycisk spompowania ścieków poniżej suchobiegu,
- opóźnienie startu drugiej pompy po powrocie zasilania
- niejednoczesny start pomp
- licznik czasu pracy i ilości załączeń pomp – realizowane przez sterownik
- możliwość blokowania równoległej pracy pomp
- możliwość ustawienia limitu czasu pracy pomp

Zabezpieczenia szafy sterowniczej:

- zabezpieczenie różnicowoprądowe
- zabezpieczenie przeciwprzepięciowe klasy C
- zabezpieczenie od zaniku bądź złej kolejności faz napięcia zasilającego,
- zabezpieczenie przeciążeniowe, termiczne silników pomp,
- zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe układu sterowania.

Obudowa szafy sterowniczej – pompownie sieciowe

Na rozdzielnicę dla pompowni dobrano obudowę z alucynku z cokołem o wysokości 50 cm, oraz z podwójnymi drzwiami o stopniu ochrony IP 65. Szafa przystosowana do posadowienia na pokrywce pompowni.

Na wewnętrznych drzwiach rozdzielnicy zamontowane będą: panel LCD, przełączniki Auto-Ręka, lampki pracy i awarii pomp, przełącznik Sieć-Agregat, gn. 230VAC, wtyka agregatu 400VAC

Wyposażenie szaf sterowniczych

- sterownik mikroprocesorowy PLC z wyświetlaczem tekstowym 2 liniowym
- ogranicznik przepięć kl. C
- wyłącznik różnicowoprądowy
- pływaki (kabel neoprenowy) 4 szt.
- rozruch bezpośredni, dla mocy >5,5 kW soft start
- zabezpieczenie nadprądowe układu sterowania
- CKF
- przełączniki Auto-Ręka
- przełącznik Sieć-Agregat
- wyłączniki silnikowe
- ogrzewanie szafy 50W z termostatem
- gn. 230VAC
- wtyka agregatu 400VAC
- zasilacz impulsowy 24VDC/2A
- sygnalizator optyczno – dźwiękowy z opcją wyłączenia dźwięku
- przycisk spompowania ścieków poniżej suchobiegu
- lampki pracy i awarii pomp

Zbiornik betonowy 120KN.

Zbiorniki pompowni zaprojektowano z elementów betonowych i żelbetowych wykonanych z betonu wibroprasowanego C35/45, wodoszczelnego (W8), nasiąkliwość do 5%, mrozoodpornego F-150 spełniającego wymagania normy PN-EN 1917, posiadają aprobatę techniczną IBDiM oraz ITB. Zbiornik betonowy może być posadowiony w trudnych warunkach gruntowo-wodnych. Ze względu na duży

ciężar własny stanowi zbiornik typu ciężkiego. Zbiorniki będą się składać z elementów:

Dennicy żelbetowej (gdy warunki gruntowo wodne będą niekorzystne dennica wykonana będzie ze stopą przeciwwyporową). Dennica jest elementem prefabrykowanym, stanowiącym monolityczne połączenie części pionowej oraz żelbetowej płyty fundamentowej.

Kręgów łączonych na felce wg DIN 4034 cz. I i uszczelek międzykręgowych (dla średnic wew. Ø1000, Ø 1200, Ø 1500) lub na felce wg DIN 4034 cz. II i łączonych przy pomocy zaprawy wodoszczelnej lub klejów montażowych (dla średnic wew. Ø 2000, Ø 2500, Ø 3000). Kręgi są elementami prefabrykowanymi, betonowymi ze zbrojeniem obwodowym.

Płyty przykrywające z otworem na wąż lub przykrycie wążowe. Płyty są elementami prefabrykowanymi, żelbetowymi.

Charakterystyka eksploatacyjna zbiorników:

Szczelność (dzięki odpowiedniemu systemowi łączenia segmentów).

Przenoszenie dużych obciążeń w gruncie.

- Orurowanie

Orurowanie i kształtki (o grubości ścianki min. 2,00mm) wewnątrz przepompowni będą wykonane ze stali nierdzewnej (1.4301, PN-EN 10088-1) łączone na kołnierze ze stali 1.4301.

- Armatura

Zawór zwrotny kulowy

- Wykonanie wg. normy: EN 1074-3, PN-EN 12050-4:2002

- Połączenia kołnierzowe i owiercenie PN-EN 1092-2:1999, ciśnienie PN 10 lub gwintowane gwint rurowy całowy wg PN-ISO -7-1:1995

- Długość zabudowy wg szereg 48, PN-EN 558-1:2001

- Korpus , pokrywa i klin wykonane z żeliwa szarego lub żeliwa sferoidalnego

- Prosty i pełny przeLOT

- Kula wulkanizowana NBR , czasza kuli wykonana ze stopu aluminium, stali lub żeliwa

- Ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 mikronów wg normy DIN 30677

- Śruby łączące pokrywę z korpusem ze stali nierdzewnej, wpuszczane i zabezpieczone masą zalewową

Zasuwa miękkouszczelniona, krótka szer. 14, do ścieków. Zabudowana wewnątrz korpusu.

- Wykonanie wg. normy: EN 1171, EN 1074-1 i EN 1074-2

- Połączenia kołnierzowe i owiercenie PN-EN 1092-2, ciśnienie PN10 lub gwintowane, gwint rurowy całowy PN-ISO-7-1 :1995

- Długość zabudowy krótka wg PN-EN 558-1, szer. 14

- Korpus, pokrywa i klin wykonane z żeliwa szarego lub z żeliwa sferoidalnego

- Prosty przeLOT zasuwy, bez przewężeń i bez gniazda w miejscu zamknięcia.

- Klin zawulkanizowany na całej powierzchni tj. zewnątrz i wewnątrz gumą NBR

- Ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 mikronów wg normy DIN 30677

- Śruby łączące pokrywę z korpusem ze stali nierdzewnej, wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową

Pospółka i piasek

Piasek i pospółka na podsypkę i obsypkę rur kanalizacyjnych oraz studzienek wg PN-B-11113:1996.Kruszywa mineralne.

3.3. Roboty montażowe .

Montaż kanalizacji sanitarnej

Całość prac ziemnych należy wykonywać zgodnie warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót sieci kanalizacyjnych COBRTI INSTAL zeszyt 9.

Wykop należy rozpocząć od najniższego punktu i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku przewodu. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów. Wydobywaną ziemię należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

Dla wykonania projektowanej kanalizacji należy wykonać wykopy o ścianach pionowych, z pełnym umocnieniem **szalunkami budowlanymi do wykopów**. Ze względu na dużą głębokość nie dopuszcza się innego zabezpieczania wykopów.

Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki, którą należy wykonać z pospółki lub ze żwiru Ø2-20 mm o grubości 15 cm. Szczegóły wg wytycznych producenta rur. Podsypkę należy zagęścić warstwowo ubijakami mechanicznymi lub płytami wibracyjnymi.

Rury należy układać w gotowym suchym (lub odwodnionym) wykopie wąskoprzestrzennym o ścianach pionowych (szerokość wykopu 0,9 m dla głębokości do 1,75 m i 1,0 m poniżej głębokości 1,75 m) wykopanym koparką podsiębierną, a w miejscach kolizji ręcznie wg BN-83/8836-02 i PN-68/B-06050.

Obsypkę należy układać symetrycznie po obu stronach rury warstwami, o grubości nie większej niż 0,2 m, 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 podniesienie rury. Do zagęszczenia obsypki zaleca się stosowanie lekkich wibratorów płaszczyznowych (o masie do 100 kg). **Używanie zagęszczarki wibracyjnej bezpośrednio nad rurą jest niedopuszczalne.** Zagęszczarki można używać, gdy nad rurą ułożono warstwę gruntu o grubości min. 0,3 m. Obsypkę do wysokości co najmniej 0,3 m ponad górną krawędź rury zaleca się wykonać z materiału o parametrach takich jak dla podsypki.

Do zasypu należy używać gruntów sypkich, mało spoistych, nie zawierających kamieni oraz torfu i pozostałości materiałów budowlanych. Zasypkę wykopów do wysokości 20 cm ponad wierzch rury wykonać ręcznie podsypując piaskiem rury z boków z równoczesnym zagęszczeniem gruntu. Zasypkę do rzędnej odtworzenia terenu zagęścić w całej wysokości wykopu warstwami co 20 cm ręcznie lub mechanicznie. Ze względu że kanalizacja będzie umieszczona pod drogą należy wykonać pełną wymianę gruntu, dopuszcza się użycie piasku z wykopu o ile spełnia on wszystkie poniższe kryteria:

- f) nie zawiera cząstek większych niż dopuszczalne dla danej średnicy rury
- g) nie zawiera grud większych niż podwojony rozmiar cząstek dopuszczalnych dla danej aplikacji;

- h) nie jest materiałem zmrożonym;
- i) nie zawiera cząstek obcych (np. asfaltu, butelek, puszek, kawałków drewna);
- j) jest materiałem podatnym na zagęszczanie

Zasyпка powinna być wykonana gruntem jak dla obsypki. Do zagęszczania można używać zagęszczarek wibracyjnych o masie do 200 kg.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu dla terenu przewidzianego pod drogę powinien wynosić : do głębokości 1,2m $I_s=1,0$ poniżej głębokości 1,2m $I_s=0,97$. Dla pozostałego terenu: do głębokości 1,2m $I_s=0,98$, poniżej głębokości 1,2m $I_s=0,95$.

3.5. Próba szczelności kanału sanitarnego .

Próby szczelności wykonać zgodnie z PN-92/B-10735 oraz wytycznymi producenta.

3.6. Transport i składowanie materiału.

Materiały użyte do budowy kanalizacji powinny być transportowane i składowane zgodnie z wytycznymi producentów poszczególnych elementów wchodzących w skład kanalizacji.

3.7. Inspekcja telewizyjna

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia inspekcji telewizyjnej, całości sieci kanalizacyjnej grawitacyjnej. Kamera musi być wyposażona w sensor spadku. Po zakończonej inspekcji wykonawca przekaze Inwestorowi zapis DVD i raporty z przeprowadzonych inspekcji. Inwestor dokona oceny wizualnej poprawności wykonanych robót.

IV Opis techniczny sieć wodociągowa

Sieć wodociągowa

Przedmiotem opracowania jest projekt sieci wodociągowej dla Przasnyskiej Strefy Gospodarczej w miejscowości Chorzele. Projektowana sieć wodociągowa będzie zasilana w wodę teren PSG Chorzele. Wodociąg należy włączyć do istniejącej sieci wodociągowej Ø160 zlokalizowanej w drodze krajowej nr 57. Budowa sieci wodociągowej umożliwi zasilenie terenów inwestycyjnych oraz zapewni dostawę wody przyszłym najemcą terenów. Przebieg trasy projektowanego wodociągu przedstawiono na planie zagospodarowania terenu. Projektowany przebieg trasy wodociągu wraz z lokalizacją elementów wyposażenia technicznego zapewnią funkcjonalność oraz pozwolą na dalszy rozwój terenów.

Ogółem zaprojektowano ok. **5568 m** sieci wodociągowej.

Zestawienie długości :

sieć wodociągowa - Ø160 PE-HD SDR 17 PN10 ~ 5568 mb
 odejścia do hydrantów - Ø90 PE-HD SDR 17 PN10 ~ 73 mb

Wg danych właściciela sieci ciśnienie w istniejącej sieci wynosi ~ 0,34 MPa w związku z powyższym wydajność projektowanej sieci pierścieniowej będzie wynosiła 20 l/s
 Prędkość przepływu wody będzie wynosiła 1,3 m/s.

Chcąc uzyskać większe ciśnienie należy na projektowanych indywidualnych przyłączach zamontować zestaw podnoszenia ciśnienia.

Materiał

Sieć wodociągową zaprojektowano z rur PE HD 100 (PN10) szeregu SDR17 o średnicy Ø160 x 9,5 mm, odgałęzienia do hydrantów zaprojektowano z rur PE HD 100 (PN10) szeregu SDR17 o średnicy Ø90 x 5,4 mm.

Cel opracowania.

Celem opracowania jest zasilenie w wodę terenów Przasnyskiej Strefy Gospodarczej, do celów socjalno bytowych, technologicznych i p. pożarowych.

Roboty montażowe

Włączenie W1 projektowanej sieci należy wykonać poprzez rozpięcie istniejącego wodociągu Ø160, na ist. wodociągu zamontować kołnierze kombi do rur PE DN150/Ø160, następnie między kołnierze wstawić trójnik żeliwny kołnierzowy równoprzelotowy DN150/Ø160, do każdego króćca trójnika należy zamontować zasuwy kołnierzowe miękkouszczelnione DN150 i za pomocą kołnierzy kombi DN150 należy połączyć ją z projektowaną siecią Ø160.

Zarówno trójnik jak i zasuwy umieścić na blokach oporowych a wokół armatury i sieci starannie zagęścić zasypkę.

Na odejściach do hydrantów zaprojektowano trójniki redukcyjne do zgrzewania z odejściem kołnierzowym Ø160/DN80 oraz zasuwy kołnierzowe DN80 z żeliwa sferoidalnego, klinowe PN10. Za zasuwą należy zamontować kołnierz kombi do rur z PE i połączyć go z rurą Ø90, a następnie za pomocą drugiego kołnierza kombi do rur z PE należy podłączyć hydrant.

Na sieci wodociągowej przy węzłach nr : W10, W20, W76, W84, należy zamontować trójnik równoprzelotowy kołnierzowy DN150, do każdego odejścia trójnika należy zamontować zasuwę miękkouszczelnioną, kołnierzową DN150 z żeliwa sferoidalnego.

Na sieci jak i na odejściach do hydrantów, należy montować zasuwy żeliwne kołnierzowe miękkouszczelnione krótkie, uzbrojone w obudowy teleskopowe i zabezpieczone skrzynkami żeliwnymi ulicznymi.

Hydranty żeliwne nadziemne DN80 PN10, łamane z podwójnym zabezpieczeniem, z kolumną żeliwną o długości zabudowy 1,5 lub 1,8m.

Całe uzbrojenie na sieci wykonać z żeliwa sferoidalnego.

Położenie zasuw sieciowych, hydrantów i zasuw na odejściach do hydrantów znakować tabliczkami orientacyjnymi do oznakowania uzbrojenia.

Na kolanach, trójnikach, pod zasuwami i hydrantami montować betonowe bloki oporowe, zachowując zasadę, aby blok jedną stroną (z izolacją) podpierał element sieci i opierał się na gruncie nienaruszonym.

Nad przewodem wodociągowym ułożyć taśmę lokalizacyjno – ostrzegawczą, z paskiem metalicznym ze stali, nierdzewnej. Przy każdej zasuwie taśmę wprowadzić do skrzynki ulicznej.

Odpowietrzenie i odwodnienie sieci będzie odbywało się za pomocą hydrantów, umieszczonych w najwyższym i najniższym punkcie sieci.

Roboty ziemne

Całość prac ziemnych należy wykonywać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” Część II – Instalacje Sanitarne i Przemysłowe oraz z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej

i Budownictwa z dnia 14.12.1994. (Dziennik Ustaw nr 10 z dnia 09.02.1995 r.).

Wykonanie wykopów mechaniczne za pomocą koparki; w miejscach spodziewanych kolizji z uzbrojeniem wykopy prowadzi ręcznie.

Wykop należy rozpocząć od najniższego punktu i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku przewodu. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych. Wydobywaną ziemię należy wymienić na piasek drobnoziarnisty.

Dla gruntów nawodnionych należy prowadzić wykopy umocnione. Umocnienie ścian złożone jest z oddzielnych odcinków tzw. klatek o długości 4,0-5,0m, z których każda stanowi całość. Połączenie sąsiednich klatek powinno być szczelnie dopasowane.

Rury PE należy zgrzewać doczołowo i układać w gotowym suchym (lub odwodnionym) wykopie, wąskoprzestrzennym o ścianach pionowych (szerokość wykopu 1m), odeskowanych i rozpartych.

Przed przystąpieniem do robót należy osuszyć dno tak, aby montaż rur odbywał się w gruncie suchym. Odwodnienie wykopów należy wykonać za pomocą igłofiltrów.

Przewód wodociągowy należy układać na podsypce piaskowej grubości 0,15m lub na podłożu wzmocnionym, w zależności od rodzaju gruntu w wykopie.

Łączenie przewodów za pomocą zgrzewania doczołowego.

Zasypkę przewodu piaskiem do wysokości 0,20 m nad wierzch rury należy wykonać ręcznie z dokładnym podbiciem do wysokości rur i zagęszczeniem gruntu.

Dalszą zasypkę wykonać ręcznie i mechanicznie warstwami o grubości 0,3 m z zagęszczeniem każdej warstwy do stopnia zagęszczenia $Is=0,97$.

Próba szczelności

Projektowaną sieć wodociągową należy poddać próbie szczelności na ciśnienie 1 MPa (10 bar). W czasie próby spadek ciśnienia nie powinien nastąpić w ciągu 60 min. W czasie wykonywania próby powinny być odkryte co najmniej miejsca połączeń rur, kształtek i armatury. Próbę szczelności należy wykonać zgodnie z normą PN -B-10725:1997. Parametry i czas trwania próby ustalić z Inspektorem Nadzoru robót sanitarnych na etapie wykonawczym.

Płukanie i dezynfekcja

Płukanie należy przeprowadzić dwukrotnie tj. po próbie szczelności i dezynfekcji. Prędkość przepływu wody płuczącej w przewodzie nie powinna być mniejsza niż 1,0 m/s.

Wodę do płukania należy pobrać z istniejącego wodociągu – po uzgodnieniu z jego eksploatatorem.

Po przepłukaniu rurociągu czystą wodą należy dokonać jego dezynfekcji.

Dezynfekcję należy przeprowadzić roztworem chloraminy o zawartości 20 do 30 mg/dm³ czystego chloru.

Roztwór dezynfekcyjny powinien pozostawać w przewodzie przez co najmniej 24 godziny.

Po dezynfekcji i ponownym przepłukaniu przewodu należy pobrać próbki wody do analizy bakteriologicznej, na podstawie której będzie można dopuścić wodociąg do eksploatacji.

Płukanie i dezynfekcję wykonać zgodnie z Rozporządzeniem MZiOS z dnia 1.05.1970r. (Dz. U. Nr 16).

V. Sieć gazowa średniego ciśnienia

Podstawa opracowania.

Niniejszy projekt techniczny został opracowany na podstawie:

- warunków technicznych dla projektowanego gazociągu ZTI/4310000520/1/WT/2015 z dnia 15.01.15r wydanych przez Polską Spółkę Gazownictwa sp. z o.o. Oddział w Warszawie Zakład w Ciechanowie, 06-400 Ciechanów ul. Mleczarska 17
- aktualnej do celów projektowych mapy sytuacyjno – wysokościowej,
- przeprowadzonych przez projektanta pomiarów w terenie,
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz. U. poz.640 z 4 czerwca 2013r),
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75/02 poz. 690),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 24 sierpnia 2000r.w sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci gazowych, pokrywania kosztów przyłączenia, obrotu paliwami gazowymi, świadczenia usług przesyłowych, ruchu sieciowego i eksploatacji sieci gazowych oraz standardów jakościowych obsługi odbiorców (Dz. U. Nr 77 z dnia 20 września 2000r. poz. 887),
- Oznakowanie gazociągu wykonać zgodnie z Standardami Technicznymi Izby Gospodarczej Gazownictwa nr ST-IGG-1001:2011, ST-IGG-1002:2011, ST-IGG-1003:2011, ST-IGG-1004:2011
- Ciśnienie próby szczelności, czas próby i czas stabilizacji wyznaczyć na podstawie Standardu technicznego ST-IGG-0301/2012 i ST-IGG-302/2013

Cel i zakres opracowania.

W oparciu o Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 24.08.2000r w sprawie szczegółowych warunków przyłączania podmiotów do sieci gazowych, pokrywania kosztów przyłączenia, obrotu paliwami gazowymi, świadczenia usług przesyłowych, ruchu sieciowego i eksploatacji sieci gazowych oraz standardów jakościowych obsługi odbiorców (Dz. U. Nr 77 z dnia 20 września 2000r. poz. 887) zostały wydane warunki na wybudowanie, gazociągu średniego ciśn. DN 180mm, PE w celu gazyfikacji miejscowości Chorzele oraz doprowadzenie gazu do projektowanej Przasnyskiej Strefy Gospodarczej Chorzele 1, gm. Chorzele. Na podstawie tych warunków została opracowana niniejsza dokumentacja sieci gazowej średniego ciśnienia zasilająca powyższą strefę:

- a. od włączenia do proj. gazociągu zgodnie z warunkami ZTI/4310000520/1/WT/2015 z dnia 15.01.2015r - w kierunku wschodnim i północno wschodnim w poboczu nie utwardzonym oraz pod proj. drogami asfaltowymi i torami kolejowymi (w rurze osłonowej)– wykop otwarty - **gazociąg $\varnothing 180\text{PE SDR17,6 PE100 A1-A4}$,**

- b. od trójnika równoprzelotowego **Ø180** -węzeł A4=B1=C1, przebieg w kierunku wschodnim, w poboczu nie utwardzonym, do miejsca zaślepienia gazociągu - węzeł B7- **gazociąg Ø180PE SDR17,6 PE100 B1-B7**,
- c. od trójnika równoprzelotowego **Ø180** -węzeł A4=B1=C1, przebieg w kierunku północnym w poboczu nie utwardzonym do trójnika redukcyjnego **Ø180/160** – węzeł C7 - **gazociąg Ø180PE SDR17,6 PE100 C1-C7**,
- d. od trójnika redukcyjnego **Ø180/160** -węzeł C7=D1=E1, przebieg w kierunku zachodnim, pod proj. jezdnią asfaltową i proj. torami kolejowymi, dalej przebieg w nieutwardzonym poboczu do miejsca zaślepienia gazociągu –węzeł D4 - **gazociąg Ø160PE SDR17,6 PE100 D1-D4**,
- e. od trójnika **Ø180** -węzeł C7=D1=E1, przebieg w kierunku północnym i północno-zachodnim, przebieg w nieutwardzonym poboczu, do miejsca zaślepienia gazociągu –węzeł E15 - **gazociąg Ø180PE SDR17,6 PE100 E1-E15**,

Celem niniejszego opracowania jest gazociąg średniego ciśnienia doprowadzający gaz ziemny E do projektowanej Przasnyskiej Strefy Gospodarczej Chorzele 1, w miejscowości Chorzele gm. Chorzele. Gaz ma być wykorzystywany do celów grzewczych i przemysłowych.

Lokalizacja trasy sieci.

Sieć zlokalizowano w optymalnych miejscach z uwzględnieniem sytuacji lokalizacyjnej istniejącego i projektowanego uzbrojenia. W miejscach zbliżeń do istniejącej infrastruktury technicznej podziemnej i nadziemnej będą zastosowane niezbędne zabezpieczenia zgodne z przepisami branżowymi i Polskimi Normami. Gazociąg należy układać metoda wykopu otwartego, przed wybudowaniem infrastruktury drogowej i kolejowej w rurach osłonowych w miejscach budowy wspomnianej infrastruktury. W przypadku budowy sieci gazowej po wybudowaniu infrastruktury drogowej i kolejowej, sieć gazową należy wykonywać w rurach osłonowych za pomocą wykopów otwartych. W przypadku budowy sieci po wykonaniu infrastruktury drogowej i kolejowej należy ją układać za pomocą przecisków i przewiertów sterowanych.

Zagłębienie stropu rury sieci gazowej wynosi ~1,02m, przy przejściach pod drogami wartość ta jest zwiększona do min. 1,20m, pod rowami wynosi min. 0,8m a przy skrzyżowaniach z torami kolejowymi min. 1,50m od główki szyny do stropu rury osłonowej.

W miejscu skrzyżowań sieci gazowej z kablami energetycznymi i telekomunikacyjnymi na kablach zabudować rury osłonowej dwudzielne Ø110PE L=3,0m. Przy skrzyżowaniu sieci gazowej z kablami średniego i wysokiego napięcia na kablach należy zabudować rury osłonowe dwudzielne Ø160PE L=3,0m, na gazociągu należy zabudować rury stalowe DN250 L=3,0m, wypełnione łupkami poliuretanowymi.

Projektowana sieć gazowa zlokalizowana będzie całym przebiegu w **pierwszej klasie lokalizacji**.

Określono na podstawie analizy zużycia gazu przez Łódzką Specjalną Strefę Gospodarczą w Kutnie, maksymalne godzinowe zużycie gazu przez Przasnyską Strefę Gospodarczą na 2500m³/h. Na podstawie tej wartości obliczono maksymalny spadek ciśnienia gazu w sieci rozgałęźnej dla najdłuższego odcinka

A1-E15- wyniósł on 87,4kPa. Wartość ta jest maksymalną możliwą do wystąpienia dla określonego poboru gazu w sieci. Prawdopodobieństwo wystąpienia maksymalnego rozbioru gazu wynoszącego 2500m³/h, a co za tym idzie maksymalnego spadku ciśnienia przytoczonego powyżej, jest minimalne i może wystąpić chwilowo przez kilkanaście minut zaledwie kilkukrotnie w ciągu roku. Jest to uwarunkowane współczynnikami jednoczesności pracy sieci. Na podstawie obliczonych wartości spadków ciśnienia określono średnicę rozgałęźnej sieci gazowej średniego ciśnienia. Średnice sieci gazowej określono przy uwzględnieniu dwustronnego zasilenia z projektowanego w dalszej perspektywie gazociągu średniego podwyższonego ciśnienia po przez stację redukcyjną.

Odcinki sieci gazowej:

Długość gazociągu Ø180 PE100 SDR17,6 wynosi	164,60 m. – odcinek A1-A4
Długość gazociągu Ø180 PE100 SDR17,6 wynosi	476,10 m. – odcinek B1-B7
Długość gazociągu Ø180 PE100 SDR17,6 wynosi	541,90 m. – odcinek C1-C7
Długość gazociągu Ø160 PE100 SDR17,6 wynosi	419,30 m. – odcinek D1-D4
Długość gazociągu Ø180 PE100 SDR17,6 wynosi	1112,20 m. – odcinek E1-E15

Łączna długość gazociągu z rur **PE Ø160 PE100 SDR17,6** wynosi **419,30m**

Łączna długość gazociągu z rur **PE Ø180 PE100 SDR17,6** wynosi **2294,80m**

Na sieci gazowej projektuje się zamontowanie:

- 6szt. zasuw odcinających DN150 z końcówkami do zgrzewania Ø180PE lokalizowanych na odcinku A1-A2, A3-A4, B1-B2, C1-C2, E1-E2.
- 2szt. zasuw odcinających DN150 z końcówkami do zgrzewania Ø160PE lokalizowanych na odcinku D1-D2, D3-D4.

Roboty ziemne

Warunkiem rozpoczęcia prac ziemnych związanych z wykonaniem sieci jest:

- a. wytyczenie trasy sieci gazociągowej przez służbę geodezyjną,
- b. posiadanie decyzji na zajęcie terenu wydaną przez jej zarządcę,
- c. powiadomienie zarządców uzbrojenia podziemnego z uzbrojeniem których następują kolizje celem odbioru robót zanikowych,

Realizując roboty ziemne należy stosować się do wytycznych określonych

w uzgodnieniach wydanych gestorów mediów, a w szczególności:

- wymienić grunt rodzimy na łatwo zagęszczalny w wykopach zlokalizowanych w pasie drogowym.
- Grunt zagęścić do stopnia $I_0 = 0,98$.

Prace ziemne realizować, stosując następujące zasady:

A) ziemię z wykopu składować w odległości 0,5 – 0,7m od jego krawędzi, tak aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu i umożliwić dowóz materiału,

B) wokół wykopu ustawić zastawy ochronne i napisy ostrzegawcze, wysokość zastawu winna wynosić minimum 1,1m od powierzchni terenu a odległość od krawędzi wykopu minimum 1,0m,

C) wykonać nocne oświetlenie ostrzegawcze trasy wykopu oraz ustawić w razie takiej potrzeby niezbędną ilość mostków nad wykopem jako przejście dla pieszych. Przy wykonywaniu przejść przez wjazdy do posesji należy powiadomić właścicieli posesji i ustalić z nimi datę oraz godzinę wykonywania wykopu. Czas całkowity ułożenia rury pod wjazdem (wykop, ułożenie rury, zasypanie wraz z zagęszczeniem i odtworzeniem wjazdu) nie powinien przekraczać 6h.

D) dno wykopu winno być dokładnie oczyszczone z kamieni, korzeni oraz innych części stałych,

E) rurę należy układać w wykopie na podsypce piaskowej. Grubość warstwy podsypkowej min. 10 cm. W bezpośrednim sąsiedztwie rury przewodowej należy umieścić drut identyfikacyjny Cu 1,5 mm² DY. Po starannym ułożeniu w wykopie należy rurę zasypać warstwą piasku.

Grubość warstwy zasypowej min. 10,0 cm. Piasek na podsypkę i zasypkę powinien być drobnoziarnisty i pozbawiony kamieni,

H) nad rurą, na wysokości 30 - 40 cm należy ułożyć foliową taśmę ostrzegawczą koloru żółtego o szerokości taśmy 0,1 – 0,2 m.,

I) wykop zasypywać zagęszczając grunt warstwami ze zwróceniem szczególnej uwagi na zagęszczenie gruntu wokół trójników, armatury i miejsc wychodzenia rur polietylenowych z rur przepustowych czy osłonowych,

J) rurę sieci układać należy luźno w wykopie w celu uzyskania możliwości kompensacji.

Ze względu na dużą wydłużalność cieplną PE należy układać gazociągi w wykopie przy możliwie najniższych dodatnich temperaturach otoczenia, luźno na łukach i przy odgałęzieniach zasypywać bez ubijania ziemi.

W przypadku konieczności wykonania przewiertów pod pasami drogowymi, poprzedzić je przekopami kontrolnymi na występującym uzbrojeniu (eNN, eWN, kable telekomunikacyjne, wodociągi, kanalizację itp.) krzyżującym się z trasą przecisku dla potwierdzenia bezkolizyjności przejścia.

Wykopy należy prowadzić zgodnie z następującymi przepisami:

- Rozporządzenie M B i P M B z dn. 28.03.72 w sprawie BHP przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych rozdz. 5 „Roboty ziemne” (Dz. U .Nr 13 z 1972r.)
- PN-62/8836-02 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonawstwa i badania przy odbiorze PN-53/B-6584
- Budowa kanałów w wykopach
- Instrukcja BHP dla Zakładów Gazowniczych, należących do Górnictwa Naftowego i Gazownictwa W-wa, Instrukcja BHP dla Polskich Kolei Państwowych.
- PN-54/B-0480- Grunty budowlane
- KNR 2-01 „Budowle i roboty ziemne”.

Roboty ziemne należy wykonać mechanicznie i ręcznie.

Roboty ziemne należy wykonać wyłącznie ręcznie :

- przy zbliżeniach do istniejącego uzbrojenia

Minimalne przykrycie gazociągów z PE wynosi:

Odległość pionowa mierzona od górnej zewnętrznej ścianki gazociągu lub górnej zewnętrznej ścianki rury osłonowej powinna wynosić nie mniej niż:

1,0 m do powierzchni jezdni, przy czym nie mniej niż 0,5 m od spodu konstrukcji nawierzchni;

0,8m do powierzchni chodników .

W miejscu łączenia poszczególnych sekcji gazociągu, armatury, kształtek w wykopach wykonać należy gniazda monterskie min. **(1,5x1,5) m**.

W przypadku przewiertów sterowanych zostaną wykonane wykopy pod gniazda monterskie o wym. maks. 1,5m x 1,5m. Głębokość wykopu będzie oscylowała między 1,15m – 1,50m Wykop wykonywany będzie sprzętem lekkim na odkład bez przemieszczania warstw. Głębokość wykopów nie będzie przekraczać 1,50m. Wykopy zostaną zasypane warstwami: piasek - podsypka 10cm – zagęszczonym do $I_s=0,98$ piasek - obsypka – zagęszczonym do $I_s=0,98$, piasek - zasypka 10cm, – zagęszczonym do $I_s=0,98$, grunt rodzimy – z zachowaniem warstw i zagęszczeniem równym gruntowi rodzimemu.

Roboty technologiczne.

Zgodnie z Wytycznymi Realizacji Sieci Gazowych z Polietylenu (PE-HD) do budowy sieci gazowej Ø180 i Ø160 zastosowano rury z polietylenu o gęstości pow. $0,941 \text{ g/cm}^3$, o wskaźniku płynięcia 005 i współczynniku **SDR 17,6 PE100**. Łączenie rur z uwagi na średnice:

- należy wykonywać przy wykorzystaniu zgrzewania doczołowego
Zgrzewanie elektrooporowe jak i doczołowe, można wykonywać przy temp. powyżej - 5 st. C, przy zapewnieniu ochrony przed silnym wiatrem, intensywnym promieniowaniem słonecznym oraz wilgocią.

W strefie połączenia nie może być żadnych naprężeń poprzecznych, aby zapobiec ich występowaniu należy stosować centrownik. Do zgrzewania rur należy stosować następujący sprzęt firmy FUSION, WIDOS lub podobne, do zgrzewania elektrooporowego. Kontrolowanie jakości zgrzewów zgodnie z WRSG.

Wykonawca robót winien wykazać się dwoma rodzajami zaświadczeń kwalifikacyjnych:

- w zakresie wykonawstwa zgrzewania - wg załącznika nr 2 WRSG z PE,
- w zakresie nadzoru, - kierownik budowy, - inspektor nadzoru, wg zał. jw.

Zmiany kierunku trasy gazociągu można dokonać przy pomocy kolan, łuków, trójkątów, itp. lub przy wykorzystaniu termoplastycznych właściwości z rur PE stosując następujące promienie gięcia:

Temperatura otoczenia	+20°C	+10°C	0°C
Minimalny promień	20d	35d	50d

Próba ciśnieniowa i odbiór techniczny sieci gazowej.

Opis próby łącznej szczelności i wytrzymałości wg ST-IGG-0301/2012 oraz Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 26.04.2013r, Dziennik Ustaw z dnia 04.0.6.2013r poz. 640.

- próbę należy przeprowadzić powietrzem lub gazem obojętnym,
- gazociąg z PE o maksymalnym ciśnieniu roboczym (MOP) do 1,0 MPa włącznie należy poddać próbie łącznej wytrzymałości i szczelności pneumatycznej pod ciśnieniem nie mniejszym niż iloczyn współczynnika 1,5 i maksymalnego ciśnienia roboczego (MOP),
- ciśnienie próby nie powinno przekroczyć iloczynu współczynnika 0,9 i ciśnienia krytycznego szybkiej propagacji pęknięć,
- dla gazociągów o maks. ciśnieniu roboczym (MOP) do 1,0MPa włącznie czas trwania próby winien być nie krótszy niż 2 godziny przy zastosowaniu

elektronicznych urządzeń rejestrujących ciśnienie próby w zależności od zmian temperatury z czujnikiem ciśnienia klasy 0,1 (zakres pomiarowy 0-0,1MPa) kontrolnego manometru tarczowego klasy 0,6 (posiadających aktualne legalizacje) oraz czujnikiem pomiaru temperatury czujnika o dokładności 0,5K przy zapewnieniu minimalnego czasu stabilizacji czynnika próbnego,

- gazociąg należy uznać za zgodne z wymogami wytrzymałości mechanicznej i szczelności jeżeli zakończeniu próby nie stwierdzi się nieprawidłowości na wykresie wartości ciśnienia w funkcji czasu i spadek ciśnienia jest mniejszy niż dopuszczalny przez kryterium akceptacji
2. Parametry próby wg ST-IGG-0301/2012 dla gazociągu o maksymalnym ciśnieniu roboczym (MOP) do 0,5MPa.
- Ciśnienie próby p powinno być większe lub równe iloczynowi współczynnika 1,5 i maksymalnego ciśnienia roboczego MOP i jednocześnie powinno być większe o 0,2MPa do maksymalnego ciśnienia roboczego MOP oraz spełniać warunek we wzorze:

$$1,5 \times MOP \leq p \leq \frac{2 \times MRS}{SDR - 1}$$

MRS – prognozowana wytrzymałość hydrostatyczna po 50 latach ich użytkowania w temperaturze 293,15 K (20°C)

- Ciśnienie próby p powinno być większe od maks. ciśnienia przypadkowego MIP i mniejsze od iloczynu współczynnika 0,9 i krytycznego ciśnienia szybkiej propagacji pęknięć P_{RCP}

$$MIP < p < 0,9 \times P_{RCP}$$

Wzór nr 1 :

MRS – 10 dla PE100

SDR – 17,6 dla Ø180PE

MOP – maks. 0,5MPa

$$1,5 \times MOP \leq p \leq \frac{2 \times MRS}{SDR - 1}$$

$$1,5 \times 0,5 \leq p \leq \frac{2 \times 10}{17,6 - 1}$$

$$\underline{0,75 \leq 0,75 \leq 2}$$

Wzór nr 2 :

MIP = 1,4 x MOP=0,7

P_{RCP} = 2,842 wg tabeli 3.5 „Sieci gazowe polietylenowe”

$$MIP < p < 0,9 \times P_{RCP}$$

$$\underline{0,7 < 0,75 < 2,558}$$

W związku z powyższymi zależnościami, ciśnienie próby łącznej wytrzymałości i szczelności ustala się na **0,75MPa**.

Zgodnie z standardem technicznym ST-IGG-0301/2012 dla sieci gazowej o parametrach:

- średnica $D = \text{Ø}180$ i $\text{Ø}160$

- SDR17,6

- długość $L = 419,30 + 2294,80 = 2714,1\text{m}$

$$V_{geo} = \frac{D_{wewn.}^2 \times \pi}{4} \times L$$

$$V_{geo} = 52,53 m^3$$

dla $V_{geo} \geq 8 m^3$ – **metoda precyzyjna.**

Gazociąg należy uznać za zgodny z wymaganiami dotyczącymi wytrzymałości mechanicznej i szczelności, jeśli po zakończeniu próby nie stwierdzi się nieprawidłowości na wykresie wartości ciśnienia w funkcji czasu i bezwzględny spadek ciśnienia Δp nie jest mniejszy niż 5kPa.

- Obliczenie minimalnego czasu próby dla gazociągów średniego ciśnienia:

$$T_{ps} = 0,5 \times (h/m^3) \times V_{geo}$$

$$T_{ps} = 26,5h$$

Całkowita długość sprawdzanego gazociągu jest większa niż 2,5km, stąd należy zastosować więcej niż jeden przyrząd do pomiaru temperatury. Dla każdego sprawdzanego odcinka rury należy przeprowadzić pomiar temperatury na początku i na końcu próby. Przyrząd do pomiaru temperatury należy umieścić możliwie blisko połowy długości badanego odcinka rury.

Wobec ST-IGG-0301/2012 i ST-IGG-301/2013 minimalny czas trwania próby dla gazociągu ustalono na min. 27 godziny, przy zapewnieniu minimalnego 7,5 godzinowego czasu stabilizacji czynnika próbnego. Na etapie wykonawstwa czas stabilizacji i próby ciśnieniowej skonsultować z inspektorem nadzoru.

Dokumentację odbiorową sieci gazowej stanowią następujące dokumenty:

- a) projekt techniczny powykonawczy z naniesionymi zmianami uzgodnionymi przez projektanta, dostawcę gazu i inspektora nadzoru,
- b) protokół odbioru sieci gazowej,
- c) protokół odbioru terenów,
- d) protokół odbioru kolizji sieci z uzbrojeniem podziemnym, spisany z zarządcami uzbrojenia,
- e) inwentaryzacja geodezyjna sieci gazowej wraz ze szkicem geodezyjnym,
- f) karta dzienna zgrzewania,
- g) karta technologiczna zgrzewania,
- h) szkic zgrzewów,
- i) szkic umieszczenia tabliczki znacznikowej w przypadku gdy na sieci zabudowana jest armatura
- j) oświadczenie wykonawcy o zgodności wykonania sieci z projektem i określoną technologią oraz obowiązującymi normami i przepisami,
- k) decyzja o pozwoleniu na budowę sieci gazowej,
- l) deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności na użyte materiały.

Uwagi końcowe.

Termin włączenia projektowanego gazociągu do sieci gazowej wymaga uzyskania uzgodnienia z ZG Ciechanów.

Czynności włączenia projektowanego gazociągu wykonywać na wyłączonym gazociągu, polegać one będą na dograniu proj. gazociągu do basowego za pomocą zgrzewu doczołowego.

- Przez cały czas trwania robót ziemnych wykopy powinny być oznakowane, oświetlone od zmroku do świtu i zabezpieczone zgodnie z wymogami BHP,
 - Przy prowadzeniu robót ziemnych szczególną uwagę zwracać na możliwość wystąpienia niezaznaczonego na mapie geodezyjnej uzbrojenia podziemnego.
 - Warunki BHP i P.poż. przy budowie gazociągów z PE wynikają z ogólnie obowiązujących w gazownictwie przepisów BHP i odnoszą się do wszystkich operacji składających się na całość wykonawstwa. Dotyczy to robót ziemnych, przygotowawczych i montażowych oraz transportu i składowania.,
 - Oznakowanie trasy gazociągu wykonać przy pomocy typowych tabliczek lub słupków znacznikowych .
 - Gazociąg przed zasypaniem należy zgłosić do inwentaryzacji powykonawczej do właściwych Służb Geodezyjnych.
 - Na 5 dni przed rozpoczęciem budowy należy powiadomić właścicieli terenu i urządzeń podziemnych na omawianym terenie,
 - Podłączenie gazociągów do czynnej sieci gazowej należy do robót gazo niebezpiecznych i należy je wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Przemysłu i Handlu z 31.08.1993r. „W sprawie BHP w zakładach produkcji, przesyłania i rozprowadzania paliw gazowych oraz prowadzących roboty budowlano- montażowe sieci gazowej” (Dz. U 83/93 poz.392) oraz, Zarządzenia Nr 4 dyrektora MOZG z 25.01.1995r. w sprawie organizacji i wykonywania prac gazo niebezpiecznych,
 - Zarządzenia Nr 12/95 dyrektora ZG Łódź z 22.05.1995r. wprowadzającego, dostosowane do potrzeb ZG Łódź, Zarządzenie Nr 4 dyrektora MOZG,
 - Prace związane z budowa sieci gazowych mogą być wykonywane przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane i zaświadczenia kwalifikacyjne dotyczące sieci gazowych z PE.
 - Całość robót wykonać zgodnie z przepisami branżowymi, Polskimi Normami.
- Należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie bezpieczeństwa przy prowadzeniu robót w pasie drogowym a także na odtworzenie oznakowań w pasie drogowym dróg powiatowych. Wszystkie urządzenia melioracyjne napotkane w czasie prowadzenia robót ziemnych należy zainwentaryzować i odtworzyć

Informacje uzupełniające

Planowane przedsięwzięcie polega na:

- a) budowie sieci gazowej o lokalizacji i przekrojach jak opisano w części traktującej o lokalizacji.
- b) wartość opałowa gazu ca 33,5 MJ/Nm³
- c) zrealizowanie sieci gazowej stworzy możliwość przyłączenia się do niej wielu nowych podmiotów gospodarczych,
- d) zrealizowanie sieci gazowej stworzy możliwość przyłączenia się do niej wielu indywidualnych odbiorców zlokalizowanych przy trasie powstałego gazociągu z wykorzystywaniem gazu do celów grzewczych lub przygotowywania posiłków,
- e) przyłączenie do sieci i pobór gazu poprawi stan środowiska przyrodniczego,
- f) zrealizowany gazociąg nie powoduje i nie będzie miał ujemnego wpływu na obiekty istniejące w jego sąsiedztwie.

Projektowany gazociąg zlokalizowano na terenach zapewniających dostęp w czasie realizacji i eksploatacji. Nie przewiduje się, z uwagi na posadowienie gazociągu, prowadzenia odwodnienia wykopów.

VI. Odwodnienie wykopów.

Z uwagi na wysoki poziom wód gruntowych prace związane z ułożeniem przedmiotowego uzbrojenia należy wykonywać przy zastosowaniu odwodnienia powierzchniowego – drenażu z rur Ø110 odprowadzającego wody do studzienek zbiorczych (przy poziomie wód gruntowych sięgających do max 0,4 m ponad poziom posadowienia przewodów) - lub liniowego – igłofiltrów. Jako odbiornik wód gruntowych (po wcześniejszym uzgodnieniu z właścicielem) można przyjmować istniejące odcinki sieci kanalizacji deszczowej.

Opis instalacji drenażowej.

Przyjęto drenaż z rur PVC Ø113 w oplocie z włókna syntetycznego lub kokosowego. W gruntach piaszczystych drenaż układać w gruncie rodzimym, a na odcinkach występowania gruntów spoistych na podsypce wyrównawczej, w tym celu grubość podsypki w miejscu układania drenażu należy zwiększyć o 20 cm. Studzienki zbiorcze D 1,0 m posadzić co około 50 m. Wodę ze studzienek odpompowywać do istniejących kanałów deszczowych. W przypadku braku skuteczności drenażu odwodnienie wspomóc instalacją igłofiltrową.

Opis instalacji igłofiltrowej.

Odwodnienie wykopu wykonywać jednym zestawem igłofiltrów. Przyjęto igłofiltry o średnicy 1i1/4" w rozstawie jednostronnym co 1 m. Górną krawędź filtra zapuszczać na głębokość 0,50 m poniżej dna wykopu. Wodę z instalacji odwodnieniowej odprowadzać do kanałów deszczowych. W przypadku braku skuteczności, instalacje układać z obu stron wykopu. Ważne jest aby pompowanie było przeprowadzone przed rozpoczęciem wykopu (po wykonaniu wykopów kontrolnych) i kontynuowane aż do opadnięcia wody poniżej poziomu posadowienia kanalizacji.

Ze względu na wykonywanie wykopów w miejscach gdzie może występować poniemiecki niezainwentaryzowany drenaż może nastąpić kolizja lub przerwanie istniejących drenów. Każdorazowy przypadek uszkodzenia istniejących drenów należy zgłosić do inwestora. Odtworzenie drenów wykonać za pomocą rur drenarskich PVC, oraz opasek naprawczych stalowych z wkładką gumową. Na każdorazowy przypadek uszkodzenia i odtworzenia należy wykonać dokumentację fotograficzną i dołączyć ją do dokumentów budowy.

VII. Uwagi końcowe .

1. Materiały i urządzenia użyte do wykonania sieci muszą posiadać dopuszczenia do stosowania w budownictwie zgodnie z ustawą z 16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych.
2. Wykonawca zobowiązany jest zapewnić geodezyjne wytyczenie projektowanych sieci i obiektów oraz geodezyjną inwentaryzację powykonawczą zrealizowanych obiektów i sieci przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.
3. Wszelkie odstępstwa od projektu należy uzgodnić z autorem niniejszego opracowania.

Opracował :

Zestawienie podstawowych materiałów kanalizacja deszczowa

Ø1400 PE SN8 ~ 220m
Ø1200 PESN8 ~ 1358m
Ø1000 PE SN8 ~ 722m
Ø800 PE SN8 ~ 302m
Ø315 PVC-U SN8 ~ 103 m
Ø250 PVC-U SN8 ~ 78m
Ø200 PVC-U SN8 ~ 462m
Ø200 PE-HD SDR17 ~ 193 m
Ø180 PE-HD SDR17 ~ 27m
Przepusty 2xØ600 ~ 561m
Przepusty 1xØ600 ~ 22m
Studnie ekscentryczne PE - 37 szt.
Studnia betonowa Ø1200 - 8szt.
Wpusty uliczne Ø500 betonowe - 50kpl.
Pompownia wód deszczowych - 2kpl.

Zestawienie podstawowych materiałów kanalizacja sanitarna

Ø315 PVC-U SN8 o długości ~ 1748 m.
Ø250 PVC-U SN8 o długości ~ 1546 m.
Ø90 PE-HD SDR 17 o długości ~ 50,05 m.
Studnia betonowa Ø1000 - 51 kpl.
Studnia betonowa Ø1200 - 4 kpl.
Przepompownie ścieków sanitarnych- 3kpl.

Zestawienie podstawowych materiałów sieć wodociągowa

rura PEHD 100 SDR17 PN10 Ø160 ~ 5568 mb
rura PE-RC 100 SDR17 PN10 Ø90 ~ 73 mb
hydrant nadziemny łamany z podwójnym zabezpieczeniem DN80 – 42 szt.
trójnik żeliwny redukcyjny do zgrzewania DN150/DN80 – 42szt.
trójnik żeliwny równoprzelotowy, kołnierzowy DN150/DN150 – 4szt.
zasuwa żeliwna kołnierzowa DN80 – 42szt.
zasuwa żeliwna kołnierzowa DN150 – 10szt.

Zestawienie podstawowych materiałów sieci gazowej

Ø180 PE100 SDR17,6 ~ 2715m
Ø160 PE100 SDR17,6 ~ 420m
Trójnik równoprzelotowy Ø180PE
Trójnik redukcyjny Ø180/160PE
Zasuwa DN150 z końcówkami do zgrzewania Ø160PE – 2szt.
Zasuwa DN150 z końcówkami do zgrzewania Ø160PE – 2szt.

