

Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, Polskimi Normami, Normami Branżowymi, warunkami podanymi w uzgodnieniach, przepisami BHP oraz poleceniami i uwagami inspektora nadzoru i pozostałych służb budowlanych i państwowych.

4. Całość prac należy koordynować z pozostałymi branżami projektowymi w szczególności z projektem drogowym.
5. Do montażu kanalizacji deszczowej należy stosować tylko materiały dopuszczone przez MPWiK w Będzinie oraz Wydział Inżynierii Miejskiej w U.M. Będzin.

19.2 Odpompowanie wody z wykopów i przepompowanie wód napływowych

Na odcinkach wykopów pod kanalizację, na których wystąpi napływ wód gruntowych lub przypadkowych, należy zastosować punktowe odpompowanie wód. Wodę odpompować pompami do niżej położonych odcinków czynnego kanału.

19.3 Zasyпка wykopu i prace wykończeniowe

Po odbiorze kanału głównego, oraz przyłączy i studzienek, wykonaniu inwentaryzacji powykonawczej, obsypaniu kanałów piaskiem wraz z zagęszczeniem, należy przystąpić do zasyпки wykopu. Zasypkę należy wykonać warstwami o grubości 0,30m, gruntem bez kamieni, następnie jak w projekcie drogowym. Równocześnie z zasypką należy równomiernie zagęszczać grunt do $I_s = 0,95$, a w okolicy wałów przeciwpowodziowych do $I_s = 0,98$. Od studni sd7 do sd14 projektuje się wymianę gruntu w wykopie.

20 Warunki BHP

Wszystkie prace należy prowadzić przy ścisłym zachowaniu przepisów BHP zawartych w:

- Dz.U. Nr 22/53 poz 89 - „BHP-Transport ręczny”
- Dz.U. Nr 13/72 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy.
- BN - 62/8836-02 - roboty ziemne - wykopy otwarte pod przewody wod.-kan. warunki techniczne wykonania
- PN 68/B-0605 - roboty ziemne budowlane- wymogi w zakresie wykonania i badania
- Tymczasowe wytyczne montażu kanalizacji zewnętrznej z PVC, PP

21 Uwagi końcowe

Wytyczenie trasy kanału sanitarnego i deszczowego oraz przyłączy należy wykonać kompleksowo z pozostałym uzbrojeniem i kanałami zbiorczymi w nawiązaniu do osnowy geodezyjnej, istniejących obiektów stałych, granic parcel oraz linii zabudowy projektowanych ulic.

1. W przypadku kolizji z niezidentyfikowanymi obiektami o charakterze historycznym i architektonicznym z projektowanym kanałem, należy dokonać korekty trasy przy udziale Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków, Inwestora, Jednostki Projektowej i Wykonawcy.
2. Prace przy przebudowie kanalizacji muszą być prowadzone szczegółowym harmonogramem realizacyjnym z określeniem odcinków wyłączanych z ruchu drogowego.
3. Wszystkie roboty związane z budową przedmiotowej kanalizacji wraz z przyłączami należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi Warunkami Technicznymi Wykonania i

- kanalizacja - szcztakowa ogólnospławna i odcinki deszczowej
- wodociąg miejski z przyłączami – do modernizacji

Z uwagi na trudności z ustaleniem szczegółowego przebiegu uzbrojenia podziemnego przed przystąpieniem do prac ziemnych należy wykonać ręcznie odkrywki i określić rzeczywisty przebieg uzbrojenia podziemnego, pod nadzorem przedstawiciela właściciela lub dysponenta danego uzbrojenia.

Pod i w pobliżu linii energetycznych, telekomunikacyjnych napowietrznych zabrania się używania sprzętu o wysokim zasięgu.

Skrzyżowania i zbliżenia z linią telekomunikacyjną, energetyczną i gazową należy wykonać przy zachowaniu obowiązujących przepisów i norm oraz warunków podanych w odpowiednich uzgodnieniach.

Ponieważ na planie sytuacyjnym przebiegi urządzeń teletechnicznych zostały wniesione orientacyjnie, wszelkie prace w pobliżu przedmiotowych urządzeń należy wykonywać ręcznie i pod nadzorem technicznym pracownika zakładu telekomunikacji.

Należy zlecić jednostce wykonawstwa geodezyjnego przeniesienia punktów geodezyjnych prawnie chronionych, narażonych na zniszczenia przy realizacji inwestycji.

Wszelkie prace w pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu należy prowadzić pod nadzorem użytkownika tego uzbrojenia, ręcznie ze szczególnym zwróceniem uwagi na obowiązujące wymagania BHP.

19 Technologia wykonania robót

19.1 Wykop pod kanalizację

Wykop pod kanalizację należy wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi wg normy PN-B-10736. Przed przystąpieniem do robót wykopowych należy wytyczyć trasę rurociągu projektowanego. Do głębokości 1,0m ze względu na liczne uzbrojenie wykopy pod kanał wykonywać ręcznie. Dla pojedynczych odcinków kanalizacji przewiduje się wykonanie wykopu o ścianach pionowych o szerokości dla kanałów $\phi 500 \div 315$ mm szer. 1,2m - 1,0m, z zastosowaniem deskowania pełnego.

Po ułożeniu i odbiorze rurociągu, studzienek, pompowni, wykonaniu inwentaryzacji powykonawczej, obsypaniu rurociągu piaskiem (30cm) wraz z zagęszczeniem, należy przystąpić do zasypki wykopu

nierdzewnej kwasoodpornej. Długość rurociągów stalowych ok.5m każdy. Za komora zasuw nastąpi przejście połączeniem kołnierзовym rurociągu stalowego na PE100 DN150.

Rurociąg należy układać na podsypce piaskowej gr.15cm, od wierzchu rurociąg należy zabezpieczyć układaną ręcznie warstwą gruntu sypkiego (piasku) miąższości 30cm. Na wysokości 20cm nad rurociągiem należy ułożyć taśmę białą-niebieską z tworzywa sztucznego z zatopioną wkładką metalową.

Rurociąg należy poddać próbie szczelności na ciśnienie min.1,0MPa.

Celem stabilizacji ułożonego rurociągu ciśnieniowego w wykopie, szczególnie przed rozerwaniem, należy stosować bloki oporowe. Bloki wykonać zgodnie z normą BN-81/9192-05 na rurociągu przy załamaniu trasy 45-90°.

17 Komora zasuw

Za pompownią PD zlokalizowano komorę zasuwowo – pomiarową o wymiarach 1,75m x 1,75m i wys. 2,20m. Wykonana zostanie jako szczelna, monolityczna piwnica z włazem $\phi 600$ i wentylacją grawitacyjną oraz mechaniczną, oraz odwodnieniem poprzez kratkę ściekową w dnie. Zlokalizowane w niej będą rurociągi z armaturą, oraz przepływomierze elektromagnetyczne. Przewiduje się na każdym rurociągu następującą armaturę: zawory zwrotne, zawory odcinające, przepływomierz. Przed przepływomierzami rurociągi będą połączone łącznikiem z zamontowaną zasuwą odcinającą.

18 Skrzyżowanie z drogami i istniejącym uzbrojeniem

Roboty w pasie drogowym ulic należy wykonać po uzyskaniu pozwolenia na wejście w pas drogowy zgodnie z warunkami Wydziału Inżynierii Miejskiej Urzędu Miejskiego w Będzinie.

Na trasie projektowanej kanalizacji znajduje się następujące uzbrojenie podziemne:

- kable energetyczne
- gazociąg niskiego ciśnienia
- gazociąg wysokiego ciśnienia DN400 CN 2,5MPa
- gazociąg podwyższonego średniego ciśnienia DN500 CN 1,6MPa
- podziemna linia telefoniczna - Netia
- podziemna linia telefoniczna - Telekomunikacja Polska

13 Studzienki kanalizacyjne

Na wszystkich odcinkach kanalizacji deszczowej znajdujących się w jezdni projektuje się studzienki z tworzyw sztucznych $\varnothing 1000\text{mm}$. Ze względu na zlokalizowanie studzienek w drogach projektuje się pierścienie odciążające $\varnothing 1200/250\text{mm}$ zaopatrzone we właz typu ciężkiego.

14 Przykanaliki

Przykanaliki zaprojektowano od kolektora głównego w kierunku wpustów drogowych, a także do posesji, które są podtapiane. Lokalizację przykanalików ustalono na podstawie założeń niwelety z projektu drogowego.

Przyłącza $\varnothing 200\text{mm}$ należy wykonać ze spadkiem min. 1%.

Niweletę przykanalików zagłębiono pod istniejącą siecią wodociagową oraz gazową.

Przykanaliki zaprojektowano z rur kanałowych PVC $\varnothing 160\text{mm}$ o grubości ścianki 4,7mm.

Warunki układania przykanalików są analogiczne jak kanałów.

15 Wpusty deszczowe

Celem umożliwienia odwodnienia nawierzchni drogi projektuje się wpusty uliczne z kręgów żelbetowych $\varnothing 500\text{mm}$ lub wpusty z tworzywa sztucznego. Wpusty uliczne winny być wyposażone w uchylny ruszt oraz w osadnik o głębokości 1,0m. Ilość wpustów - 106 szt. Wpusty powinny być podłączone do kanalizacji za pośrednictwem syfonów. Przyłącza do wpustów należy wykonać z rur o średnicy $\varnothing 200\text{mm}$ ze spadkiem min. 1%.

Lokalizację wpustów założono zgodnie z częścią drogową opracowania.

16 Rurociągi tłoczne ścieków

Rurociągi tłoczne wód deszczowych z pompowni **PD** zaprojektowano z rur PE160 PN1,0 MPa, łączonych przez zgrzewanie o całkowitej długości 46,4m. Rurociąg od pompowni **PD** nie posiada żadnych punktów, które należy odwodnić lub odgazować, prowadzony jest ze spadkiem od komory rozprężnej **sdr** do pompowni **PD**. W pompowni do komory zasuw biegną dwa rurociągi tłoczne, po jednym z każdej pompy o średnicy DN-150 ze stali

Pojemność retencyjną zbiorników założono na $150,0\text{m}^3$ ($75,0\text{m}^3$ każdy). Zaprojektowano je jako podziemne komory z rur z żywic poliestrowo-szklanych o $\text{Ø}2000\text{mm}$ i długości $27,6\text{m}$ każdy, ułożonych równolegle na głębokości ok. $4,4\text{m}$ ze spadkiem w kierunku pompowni PD. Pojemność całkowita zbiorników wyniesie:

$$V_c = 3,14 \cdot 27,6 \cdot 2 = \mathbf{173,3 \text{ m}^3}$$

Pojemność przy stanie maksymalnym (awaryjnym) pompowni PD ($9,9\text{m}^3$), studni sd1, sd2, sd2a, sd3a, sd3 ($3,4\text{m}^3$) i kanałów ($8,8\text{m}^3$) do poziomu $252,70\text{ m npm}$:

$$V_{\text{max}} = 173,3 + 22,1 = \mathbf{195,4 \text{ m}^3}$$

Warunki eksploatacji:

Przewiduje się okresowe przeglądy stanu technicznego co najmniej dwa razy w ciągu roku, oraz po ulewnych deszczach. Przeglądy należy wykonywać w czasie braku opadów.

Warunki eksploatacji zbiorników retencyjnych zakłada się jak dla przewodów przełączowych kanalizacyjnych dużych średnic. Zbiorniki posiadają komory wjazdowe na początku i na końcu umożliwiające grawitacyjną wentylację, oraz zejście w celu przeglądu stanu technicznego oraz ewentualnego oczyszczenia z osadów. Oczyszczenie z szlamów i osadów należy przeprowadzać strumieniem wody pod ciśnieniem. Osady należy wypompować za pomocą wozu asenizacyjnego z pompowni PD i odwieźć do oczyszczalni.

12 Rury kanalizacyjne

Kolektory grawitacyjne kanalizacji sanitarnej i deszczowej projektuje się z rur kielichowych PVC – klasy S o sztywności obwodowej 8 kN/m^2 (SDR 34,4). Ze względu na lokalizację kanalizacji w terenie objętym uszkodzeniami górnictwem należy zastosować rury z wydłużonymi kielichami.

System rur kanalizacyjnych i połączeń musi być systemem jednolitym i musi bezwzględnie posiadać :

Aprobatę Techniczną COBRTI Instal – rury,

Aprobatę Techniczną IBDiM – rury,

Dopuszczenie do stosowania na terenach szkód górnictwem wydane przez GIG Katowice – rury, połączenia.

10 Urządzenia podczyszczające wody deszczowe

Celem dostosowania jakości wód deszczowych odprowadzanych do rzeki Przemszy odpowiadających warunkom z Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 29 listopada 2002r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego. (Dz.U. 2002 nr 212 poz. 1799), zaprojektowano urządzenia podczyszczające wody deszczowe. Urządzenia podczyszczające składają się z dwóch zbiorników o objętości czynnej $10,0\text{m}^3$ każdy, połączonych ze sobą przejmujących wody deszczowe w ilości ok. 80l/s. Pierwszy zbiornik pełni rolę osadnika części mineralnych (piaskownik), drugi natomiast jest separatorem substancji ropopochodnych. Wlot do osadników z studni sd3 zaprojektowano jako $\text{Ø}250$ ze spadkiem $i=1,15\%$, maksymalny przepływ dla takich parametrów przy napełnieniu 100% wynosi ok. 80 l/s. Pozwala to na przeprowadzenie przez osadniki ok.1/4 maksymalnego przepływu, a także początkową fazę ulewnego deszczu o największym stężeniu zanieczyszczeń. W celu umożliwienia przepływu maksymalnego do zbiorników retencyjnych i pompowni PD zastosowano obejście urządzeń podczyszczających w postaci rurociągu $\text{Ø}500$.

11 Zbiorniki retencyjne

Przed projektowaną pompownią PD przewidziano zbiorniki retencyjne (opóźniające) przechwytyjące nadmiar wód deszczowych w czasie ulewnego deszczu miarodajnego. Nadmiar wód jest wynikiem różnicy ilości wód deszczowych dopływających ze zlewni i wydajności pomp.

$$Q = 246,03 \text{ dm}^3/\text{sek.}$$

$$Q_2 = 120,0 \text{ dm}^3/\text{sek.}$$

Czas trwania deszczu 15min.

Ilość wód dopływających do zlewni w czasie deszczu $p=50\%$ $t=15\text{min}$.

$$V = 15 \cdot 60 \cdot 246,03 = 221427 \text{ dm}^3 = \mathbf{221,4 \text{ m}^3}$$

Ilość wód deszczowych przepompowana przez pompownię PD do Przemszy w czasie 15min.

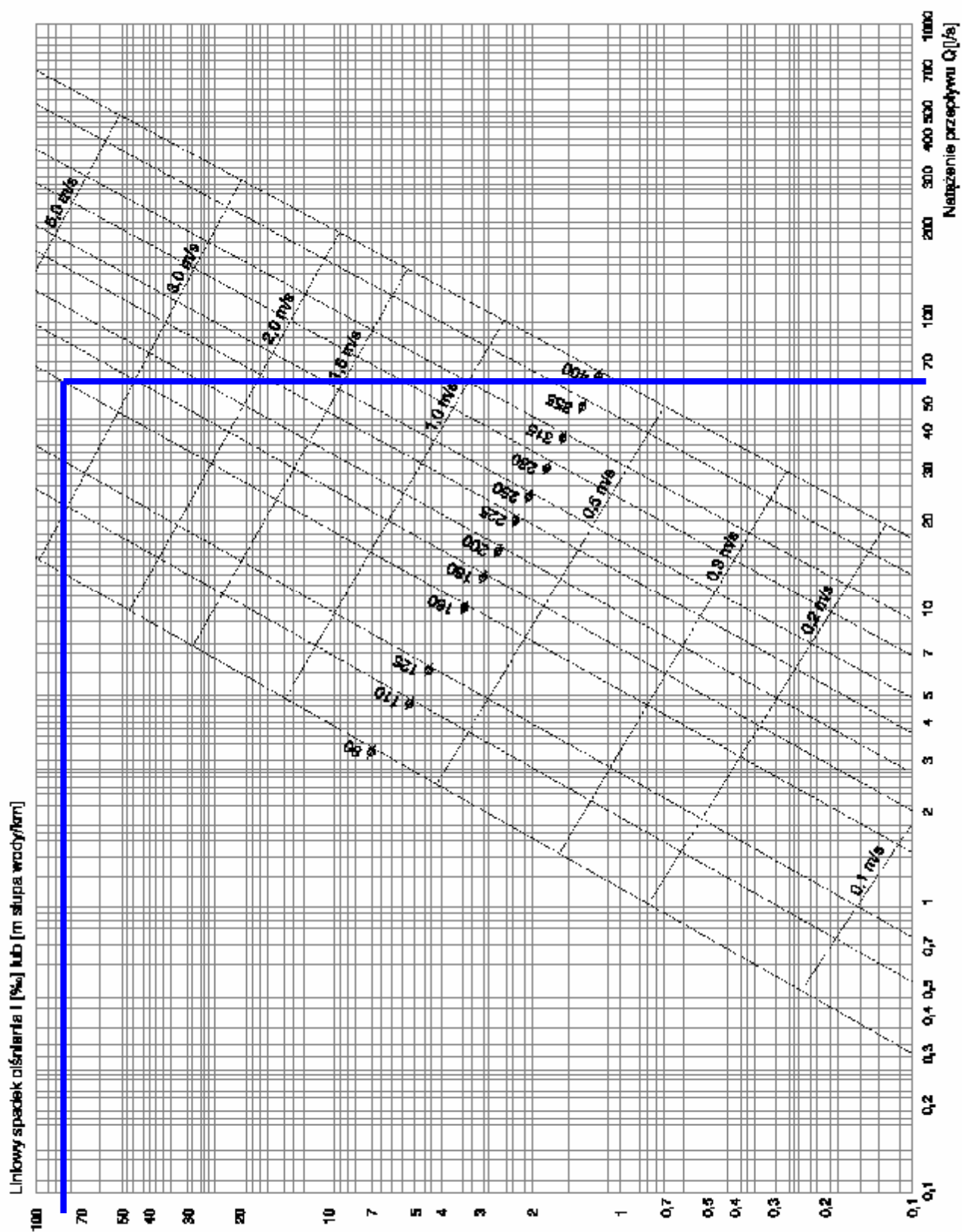
$$V_2 = 15 \cdot 60 \cdot 120,0 = 108000 \text{ dm}^3 = \mathbf{108,0 \text{ m}^3}$$

Ilość wód deszczowych niezbędna do zretencjonowania w czasie wystąpienia deszczu $p=50\%$

$$V_r = V - V_2 = 221,4 - 108,0 = \mathbf{113,4 \text{ m}^3}$$

Wykres doboru parametrów hydraulicznych dla rur ciśnieniowych z HDPE (PE 100) PN 10

w obliczeniach uwzględniono średnicę wewnętrzną rur



9 Pompownia PD

Rzędna terenu w okolicy pompowni	255,20m npm
Rzędna dna pompowni	249,10m npm
Rzędna terenu komory rozprężnej - istniejąca	255,65m npm
Rzędna terenu komory rozprężnej - projektowana	257,70m npm
Rzędna dna komory rozprężnej	256,32m npm
Rzędna dna wlotu rurociągu tłocznego do komory rozprężnej	256,74m npm
Długość przewodu tłocznego	$L = 5,0m + 4,0m + 46,4m = 55,4m$
Średnica rurociągów tłocznych	2 x $\phi 160PE$
$\Delta h_g = 256,74 - 249,10 = 7,64m$	
$\Delta h_{str} = (0,08 \times 55,4) \times 1,2 = 5,3m$	
$Sh_{str} = 12,94m$	
Rzędna wlotu ścieków do pompowni	252,20m npm
Ilość załamań	2 x 45°
Średnica pompowni	$\phi 2000mm$
Pojemność czynna jednej pompy	$V_{cz02} = 3,15m^3$
Pojemność czynna dwóch pomp	$V_{cz03} = 20,0m^3$
Wydajność jednej pompy	$Q1 = 60,0dm^3/sek.$
Wydajność drugiej pompy	$Q2 = 120,0dm^3/sek.$

Zaprojektowana prefabrykowana pompownia Flygt stanowi kompletny obiekt, złożony z następujących elementów:

1. studnia $\phi 2000mm$ z polimero-betonu (2 otwory na kable, dopływ $\phi 500$, odpływ $2 \times \phi 160$)
2. przewody tłoczne i elementy złączne (orutowanie DN 150 ze stali nierdzewnej, kwasoodpornej)
3. Pompy NP. 3153.090 MT – 2 szt. o parametrach $P=11,0kW$; $Inom=25A$;

Pompy sterowane są automatycznie w zależności od poziomu ścieków w komorze pompowni. Po osiągnięciu poziomu 02 („załącz”) wybrana pompa załącza się, a następnie wyłącza przy poziomie 01 („wyłączenia”). W następnym cyklu pracuje druga pompa

W sytuacjach awaryjnych, gdy pompa przeznaczona do uruchomienia nie załączy się, po osiągnięciu poziomu awaryjnego (max) automatycznie załącza się do pracy druga pompa. Druga pompa zostanie również załączona do pracy równoległej, jeśli osiągnięty zostanie poziom 03. Nie załączenie pompy jest sygnalizowane. Ponadto przewidziano zabezpieczenie pomp przez suchobiegiem (min. poziom awaryjny). Nad pompownią zlokalizowano prefabrykowany żelbetowy „magazynek” (wg. Projektu konstrukcyjno – budowlanego). Wewnątrz obiektu przewidziano mechaniczne i grawitacyjne wentylowanie komory pompowni włączane automatycznie po otwarciu drzwi do pomieszczenia magazynku. Wentylowanie monitorowane będzie za pomocą czujnika poziomu gazów.

2	sd16.1 – sd16.2	15,0
3	sd16.2 – sd16.3	25,7
4	sd16.3 – sd16.4	19,3
5	sd16.4 – sd16.5	30,0
	Suma:	98,0

Zlewnia zachodnia

Lp.	Nazwa odcinka	Ø 400	Ø 315	Ø 250
1	sd7 – sd7.1	40,0		
2	sd7.1 – sd7.1a	25,85		
3	sd7.1a – sd7.2	12,0		
4	sd7.2 – sd7.3	25,6		
5	sd7.3 – sd7.4	36,0		
6	sd7.4 – sd7.5	39,0		
7	sd7.5 – sd7.6	43,0		
8	sd7.6 – sd7.7	30,7		
9	sd7.7 – sd7.8a		8,25	
10	sd7.8a – sd7.8		25,2	
11	sd7.8 – sd7.9		25,0	
12	sd7.9 – sd7.10		25,4	
13	sd7.10 – sd7.11		27,0	
14	sd7.11 – sd7.12		35,0	
15	sd7.12 – sd7.13		41,0	
16	sd7.13 – sd7.14		43,3	
17	sd7.14 – sd7.15			25,0
18	sd7.15 – sd7.16			40,0
19	sd7.16 – sd7.17			21,0
20	sd7.17 – sd7.18			14,0
21	sd7.18 – sd7.19			15,0
22	sd7.19 – sd7.20			31,8
23	sd7.20 – sd7.21			25,0
	Suma:	252,15	230,15	171,8

Lp.	Nazwa odcinka	Ø 315	Ø 250
1	sd7.7 – sd7.7a	7,6	
2	sd7.7a – sd7.7.1	10,7	
3	sd7.7.1 – sd7.7.2	17,3	
4	sd7.7.2 – sd7.7.3		20,0
5	sd7.7.3 – sd7.7.4		30,0
6	sd7.7.4 – sd7.7.5		20,0
	Suma:	35,6	70,0

Łącznie zaprojektowano 126,15m Ø630, 228,6m Ø500, 958,15m Ø400 i 641,25m Ø315 826,10m Ø250 kolektorów głównych kanalizacji deszczowej.

15	sd21 – sd22		25,0	
16	sd22 – sd23		37,0	
17	sd23 – sd24		27,0	
18	sd24 – sd25		34,0	
19	sd25 – sd26		28,0	
20	sd26 – sd27		36,0	
21	sd27 – sd28		31,0	
22	sd28 – sd29		14,0	
23	sd29 – sd30		10,0	
24	sd30 – sd31		25,0	
25	sd31 – sd31a		15,0	
26	sd31a – sd32		25,0	
27	sd32 – sd33		20,0	
28	sd33 – sd34		20,0	
29	sd34 – sd35		27,5	
30	sd35 – sd36		42,5	
31	sd36 – sd37		30,0	
32	sd37 – sd38		22,5	
33	sd38 – sd39		30,0	
34	sd39 – sd40			40,0
35	sd40 – sd41			48,0
36	sd41 – sd42			40,0
37	sd42 – sd43			30,0
38	sd43 – sd44			20,0
39	sd44 – sd45			15,0
40	sd45 – sd46			35,0
41	sd46 – sd47			40,0
42	sd47 – sd48			36,3
43	sd48 – sd49			20,0
44	sd49 – sd50			40,0
	Suma:	195,3	706,0	364,3

Lp.	Nazwa odcinka	Ø 250
1	sd3 – sd3.1	7,65
2	sd3.1 – sd3.2	7,85
	Suma:	15,50

Lp.	Nazwa odcinka	Ø 250
1	sd11 – sd11.1	5,0
2	sd11.1 – sd11.2	17,4
3	sd11.2 – sd11.3	33,0
	Suma:	55,4

Lp.	Nazwa odcinka	Ø 250
1	sd14 – sd14.1	44,1
2	sd14.1 – sd14.2	45,0
	Suma:	89,1

Lp.	Nazwa odcinka	Ø 250
1	sd16 – sd16.1	8,0

Poniżej zestawiono średnice i długości kolektora deszczowego na poszczególnych odcinkach:

Odcinek w ul. Świerczewskiego do istniejącej studni.

Lp.	Nazwa odcinka	Ø 315	Ø 250
1	sdi – sdi1	7,0	
2	sdi1 – sdi2	44,9	
3	sdi2 – sdi3	20,4	
4	sdi3 – sdi4	43,0	
5	sdi4 – sdi5	40,0	
6	sdi5 – sdi6	40,75	
7	sdi6 – sdi7		7,55
8	sdi7 – sdi8		55,0
	Suma:	196,05	62,55

Lp.	Nazwa odcinka	Ø 250
1	sdi6 – sdi6.1	50,0
2	sdi6.1 – sdi6.2	28,9
	Suma:	78,9

Odcinek od pompowni PD do sd7

Lp.	Nazwa odcinka	Ø 630	Ø 500
1	PD – sd1		6,5
2	sd1 – Zb_p		4,0
3	Zb_p – Zb_k		3,5
4	Zb_k – sd2		4,0
5	sd2 – sep		5,0
6	sep - pias		4,0
7	pias – sd3		5,7
8	sd3 – sd4	7,0	
9	sd4 – sd5	60,0	
10	sd5 – sd6	40,4	
11	sd6 – sd7	18,75	
	Suma:	126,15	32,7

Zlewnia wschodnia

Lp.	Nazwa odcinka	Ø 500	Ø 400	Ø 315
1	sd7 – sd8	50,3		
2	sd8 – sd9	50,0		
3	sd9 – sd10	50,0		
4	sd10 – sd11	45,0		
5	sd11 – sd12		23,0	
6	sd12 – sd13		20,4	
7	sd13 – sd14		25,2	
8	sd14 – sd15		21,0	
9	sd15 – sd16		17,0	
10	sd16 – sd17		18,0	
11	sd17 – sd18		20,0	
12	sd18 – sd19		24,9	
13	sd19 – sd20		19,0	
14	sd20 – sd21		18,0	

8 Obliczenia hydrauliczne kanałów

Jako podstawowe wzory do obliczenia kanałów ściekowych dla projektu technologicznego kanalizacji sanitarnej na terenie Os. Brzozowica przyjęto:

na określenie prędkości wzór Manninga stosowany m. in. w Polsce, USA, Francji:

$$v = 1/n \cdot R^{2/3} \cdot i^{1/2}$$

gdzie:

n – współczynnik szorstkości - jako materiał na rury przyjęto PVC,

R – promień hydrauliczny, równy stosunkowi powierzchni czynnego przekroju do obwodu zwilżonego [m]

i – spadek zwierciadła ścieków, równy spadkowi dna kanału przy przepływie cieczy o swobodnym zwierciadle

- na określenie przepływu wzór:

$$Q = v \cdot F$$

F- powierzchnia czynnego przekroju cieczy [m²]

Zlewnia wschodnia

Nazwa odcinka	Przepływ [dm ³ /s]	Spadek. [%]	Średnica [mm]	Wypełn. [%]	Prędkość [m/s]	Chrop. [mm]
F	28,65	5,0	315,0	63,1	1,0	0,40
E	77,62	3,2	400,0	63,6	1,1	0,40
D	96,00	3,2	400,0	72,0	1,1	0,40
C	107,00	3,2	500,0	78,7	1,1	0,40
B	120,63	3,2	500,0	90,5	1,1	0,40
A	236,33	3,0	630,0	60,9	1,3	0,250

Zlewnia zachodnia

Nazwa odcinka	Przepływ [dm ³ /s]	Spadek. [%]	Średnica [mm]	Wypełn. [%]	Prędkość [m/s]	Chrop. [mm]
K	9,99	30,0	250,0	22,8	1,27	0,40
J	21,60	7,5	250,0	47,9	1,0	0,40
I	42,58	5,0	315,0	56,0	1,03	0,40
H	105,59	3,5	400,0	74,9	1,15	0,40
G	109,90	5,0	400,0	68,0	1,33	0,40

Zlewnia ul. Świerczewskiego

Nazwa odcinka	Przepływ [dm ³ /s]	Spadek. [%]	Średnica [mm]	Wypełn. [%]	Prędkość [m/s]	Chrop. [mm]
N	5,10	20,0	250,0	19,0	0,9	0,250
M	9,79	17,5	250,0	26,0	1,06	0,250
L	38,48	3,5	315,0	59,0	0,88	0,250

7 Bilans wód deszczowych

Dla ustalenia przepływów wód deszczowych w projektowanych kolektorach deszczowych posłużono się wzorem:

$$Q = q \cdot y \cdot F$$

gdzie:

$q = 126$ [l/s ha] – jednostkowy spływ wód deszczowych dla kolektorów głównych

y - współczynnik spływu powierzchniowego;

F – powierzchnia rzeczywista [ha]

zakładając:

- czas trwania deszczu $t=15$ min

- prawdopodobieństwo wystąpienia deszczu $p=50\%$ (dla zlewni gdzie istnieje ryzyko niewielkich uszkodzeń budynków, mebli, maszyn albo wyposażenia; zalewanie powinno zdarzać się tylko w pomieszczeniach z wodoszczelnymi posadzkami i powinno umożliwić szybkie wysychanie)

- wsp. spływu powierzchniowego; dla nawierzchni ulic przyjęto współczynnik $\psi = 0,8$; dla terenów utwardzonych przyjęto współczynnik $\psi = 0,8$; dla terenów zielonych - $\psi = 0,1$;

Powierzchnia całkowita zlewni wschodniej 5,742ha, zredukowana 1,953ha.

Powierzchnia całkowita zlewni zachodniej 3,171ha, zredukowana 0,872ha.

Powierzchnia całkowita zlewni ul. Świerczewskiego 1,255ha, zredukowana 0,305ha.

Poniżej zestawiono obliczenia bilansu wód deszczowych z poszczególnych zlewni w formie tabelarycznego modelu.

Przepływ maksymalny zlewni wschodniej	$Q = 120,63 \text{ dm}^3/\text{sek.}$
Przepływ maksymalny zlewni zachodniej	$Q = 109,9 \text{ dm}^3/\text{sek.}$
Przepływ maksymalny zlewni Świerczewskiego	$Q = 38,48 \text{ dm}^3/\text{sek.}$
Dopływ do pompowni PD	$Q = 246,03 \text{ dm}^3/\text{sek.}$

6 Warunki górnicze

Teren opracowania znajduje się na **byłym obszarze górniczym „Będzin 1”** na **byłym terenie górniczym „Będzin”**. Do **01.07.1995r** na terenie inwestycji eksploatację górniczą węgla kamiennego prowadziła **KWK „Paryż” Sp. z o.o.** Według aktualnej i przewidywanej oceny przydatności terenu do zabudowy, określona w prognozach zakładu górniczego podaje, iż **teren ze względu na warunki górnicze jest przydatny do zabudowy i zagospodarowania.**

Złoże pokładowe udokumentowane do głębokości 1000m, pokłady węgla kamiennego zalegające pod nadkładem czwartorzędowym i triasowym (~10 –do ~40m – piaski ropy i żwiru, poniżej warstwy karbońskie piaskowce, łupki ilaste z pokładami węgla).

W związku z dokonaną eksploatacją górniczą brak wpływów górniczych w zachowaniu się górotworu.

Z przebiegu dokonanej eksploatacji górniczej wynika że w latach 1954-63 w pokładzie 510 na głębokości 90-190m dokonano eksploatacji węgla – grubość warstwy ok. 10m, eksploatację wykonano z podsadzka. Następnie w latach 1966-77 w pokładzie 501 na głębokości 70-170m dokonano eksploatacji warstwy 4,5-7,5m węgla z podsadzka. Obie eksploatacje dokonano w odległości 0 od terenu inwestycji. W latach 1980-94 eksploatowano pokład 816 (głębokość 320-520 warstwę o grubości 1,0-2,1m z zawalem stropu), jednak odległość eksploatacji od terenu inwestycji wynosi 800-130m.

Mając na uwadze eksploatację górniczą na terenie inwestycji w rozwiązaniu materiałowym jako główne zabezpieczenie przed szkodami górniczymi przewiduje się zastosowanie rur typu ciężkiego z wydłużonymi kielichami połączeniowymi, dla umożliwienia przesuwania się rur podczas ewentualnych ruchów górotworu, Rury powinny posiadać odpowiedni atest do stosowania na terenie eksploatacji górniczej. Rury należy układać na 20cm podsypce piaskowej.

ukształtowanie terenu oraz układ zabudowy i występowanie wałów przeciwpowodziowych na rzece Przemszy niemożliwe jest grawitacyjny zrzut wód deszczowych z całej zlewni. Ulica Świerczewskiego – stary odcinek – oraz część ulicy Polnej została włączona do istniejącego systemu kanalizacji deszczowej w okolicy łącznika drogowego pomiędzy starym i nowym odcinkiem ulicy Świerczewskiego. Pozostały obszar grawitacyjnie ciąży w kierunku południowym do rzeki Przemszy. Zaprojektowano pompownię wód deszczowych **PD** w odległości pow. 50m od obwałowań rzeki, przerzucającą wody deszczowe kolektorami tłocznymi 2x ϕ 160PE o długości 46,4m do studni rozprężnej **sdr** zlokalizowanej 3,0m od stopy wału przeciwpowodziowego rzeki Przemszy w km 37+225 (licząc od ujścia do Wisły). Ze studni sdr wody deszczowe popłyną grawitacyjnie do rzeki Przemszy przez wylot W1.

Przed pompownią wody deszczowe zostaną podczyszczone w osadniku części mineralnych i separatorze substancji ropopochodnych. Zbiorniki te zlokalizowano w okolicy pompowni. Przed pompownią **PD** zaprojektowano zbiorniki retencyjne gromadzące nadmiar dopływającej wody deszczowej ponad wydajność pompowni w czasie ulewnego deszczu. Zbiorniki zaprojektowano jako podziemne z tworzywa poliestrowo szklanych.

Od pompowni **PD** zlokalizowanej na terenie zielonym, zadrzewionym kolektor ϕ 500 biegnie wzdłuż projektowanej drogi technologicznej do studni **sd7**, następnie rozgałęzia się tworząc dwie zlewnie. Zlewnia wschodnia obejmuje ulicę Brzozowicką od skrzyżowania z ulicą Sierakowskiego do ulicy Siemońskiej. Od **sd7** do **sd11** kolektor ϕ 500, następnie do **sd39** ϕ 400, dalej ϕ 315. Zlewnia zachodnia obejmuje Ulicę Spokojną, Ulicę Brzozowicką od ulicy Świerczewskiego do skrzyżowania z Sierakowskiego, ulicę Sierakowskiego i odcinek Polnej. Od studni **sd7** do studni **sd7.7** kolektor projektuje się ϕ 400, pozostałe kolektory główne posiadają średnicę ϕ 315 i ϕ 250.

5 Dane gruntowe

Dane gruntowe przyjęto na podstawie „Dokumentacji Geotechniczno-inżynierskiej” wykonanej przez „PHU Geopol”.

1 Lokalizacja inwestycji

Przedmiotowa kanalizacja deszczowa obejmuje swoim zakresem następujące ulice: Brzozowicką, Świerczewskiego (stary odcinek), Spokojną, Sierakowskiego, i Polną, oraz drogę technologiczną do pompowni.

2 Przedmiot i cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest budowa kanalizacji deszczowej na terenie Os. Brzozowica w Będzinie. Wody deszczowe z projektowanej kanalizacji odprowadzane będą do projektowanej pompowni PD, a następnie odprowadzane do rzeki Przemszy. Część kanalizacji deszczowej zostanie włączona do istniejącej studzienki w ulicy Świerczewskiego.

3 Stan istniejący zagospodarowania terenu

Teren planowanej inwestycji położony jest w mieście Będzin na Osiedlu Brzozowica. Osiedle Brzozowica ogranicza od południa i wschodu rzeka Przemsza, od północy obszar byłej Kopalni Odkrywkowej „Brzozowice”, a od zachodu ulica Świerczewskiego. Osiedle obejmuje zabudowę wzdłuż ulicy Brzozowickiej wraz z ulicami przylegającymi – Spokojna, Sierakowskiego, Polna, i częściowo Świerczewskiego. Na terenie osiedla dominuje zabudowa luźna jednorodzinna, drogi osiedlowe posiadają nawierzchnię z kostki klinkierowej oraz częściowo z kostki granitowej i asfaltową.

Obecnie na terenie inwestycji istnieje szczątkowa kanalizacja deszczowa w postaci wpustów ulicznych z odprowadzeniem do rowów przydrożnych. Stan techniczny tych wpustów jest zły i nie przewiduje się wykorzystania ich.

4 Projektowane zagospodarowanie terenu

Na obszarze nie istnieje żaden kompletny system kanalizacji deszczowej, poza nielicznymi nie spełniającymi swego zadania wpustami ulicznymi. W związku z tym budowana będzie od podstaw nowa kanalizacja deszczowa. Przyjęto układ kolektorów głównych biegnących w pasie drogowym.

Kanalizacja deszczowa odwadniać będzie nawierzchnie ulic i chodników oraz założono częściowe odwadnianie terenów przylegających do ulic. Ze względu na

INFORMACJE OGÓLNE

Podstawa opracowania

Umowa NR ZP.34245 – 5/04 z dnia 17.03.2004r. zawartą pomiędzy Gminą Będzin, reprezentowaną przez Prezydenta Miasta i Przedsiębiorstwem Produkcyjno Handlowo Usługowym „INŻ.-SAN” Sp. z o.o. 40-861 Katowice; ul. Gliwicka 228

Materiały wyjściowe do projektowania

- Decyzja nr 652/2003 o ustaleniu warunków zabudowy i zagospodarowania terenu z dnia 09.07.2003r. wydana przez Prezydenta Miasta Dąbrowy Górniczej. WUA.IM.7331-652/02/03(5206-T.5513)
- Zaktualizowane podkłady mapy zasadniczej w skali 1:1000 wykonane przez „Geopomiar” - Usługi Geodezyjne.
- Własna inwentaryzacja stanu istniejącego.
- Dokumentacja geologiczno-inżynierska wykonana przez „PHU GEOPOL”
- Normy i przepisy Prawa Budowlanego:
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. Prawo budowlane Dz. U. Nr 80 poz. 718,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego Dz. U. Nr 120 poz.1133,
- Dz. U. nr 15 z 1999, poz. 140, Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- koncepcja kanalizacji sanitarnej i deszczowej Os. Brzozowica (opracowanie Wariant -2000r)
- Uzgodnienia z Wydziałem Inżynierii Miejskiej Urzędu Miasta w Będzinie

Spis Treści

INFORMACJE OGÓLNE	4
PODSTAWA OPRACOWANIA.....	4
MATERIAŁY WYJŚCIOWE DO PROJEKTOWANIA	4
1 LOKALIZACJA INWESTYCJI.....	5
2 PRZEDMIOT I CEL OPRACOWANIA	5
3 STAN ISTNIEJĄCY ZAGOSPODAROWANIA TERENU.....	5
4 PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU	5
5 DANE GRUNTOWE.....	6
6 WARUNKI GÓRNICZE.....	7
7 BILANS WÓD DESZCZOWYCH.....	8
8 OBLICZENIA HYDRAULICZNE KANAŁÓW	13
9 POMPOWIA PD.....	17
10 URZĄDZENIA PODCZYSZCZAJĄCE WODY DESZCZOWE.....	20
11 ZBIORNIKI RETENCYJNE.....	20
12 RURY KANALIZACYJNE.....	21
13 STUDZIENKI KANALIZACYJNE.....	22
14 PRZYKANALIKI.....	22
15 WPUSTY DESZCZOWE.....	22
16 RUROCIĄGI TŁOCZNE ŚCIEKÓW	22
17 KOMORA ZASUW.....	23
18 SKRZYŻOWANIE Z DROGAMI I ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM	23
19 TECHNOLOGIA WYKONANIA ROBÓT	24
19.1 WYKOP POD KANALIZACJĘ	24
19.2 ODPOMPOWANIE WODY Z WYKOPÓW I PRZEPOMPOWANIE WÓD NAPLYWOWYCH.....	25
19.3 ZASYPKA WYKOPU I PRACE WYKOŃCZENIOWE	25
20 WARUNKI BHP.....	25
21 UWAGI KOŃCOWE	25