



EKOSAN-PROJEKT

pracownia projektowa
inżynierii wodno-ściekowej

Leszek Sprawa

85-796 Bydgoszcz, ul. Licznierskiego 7

tel.kom. 692-562-639
fax. 52-343-69-42
e-mail leszeksprawa@wp.pl
NIP- 554-103-70-23

Konto : Bank Pocztowy S.A. I-O / Bydgoszcz nr 46 1320 1537 2052 0339 2000 0001

STRONA TYTUŁOWA

NR UMOWY: PNS – 02 / 2010

INWESTYCJA: „Uporządkowanie gospodarki wodno – ściekowej wraz z kanalizacją deszczową na terenie sołectwa Charzykowy gm. Chojnice”- etap 1, 2, 3, 4, 5

ADRES: obręb Charzykowy :
64, 99/5, 157/7, 161/2, 163, 164/20, 164/21, 164/30, 166/4, 166/31, 169/38, 180, 187/5, 202, 207/7, 216, 244/9, 251/82, 251/84, 251/85, 251/86, 256/5, 256/15, 259/9, 259/11, 259/12, 260/33, 260/34, 260/35, 260/36, 261/1, 262/1, 264/2, 264/18, 264/21, 264/40, 276/2, 276/40, 276/41, 293/1, 293/3, 293/4, 296/106, 296/107, 296/108, 296/109, 296/110, 296/111, 300/36, 300/37, 300/39, 300/43, 303/1, 303/3, 304/10, 305, 308/19, 308/20, 308/21, 308/22, 308/23, 316, 319, 334/2, 334/3, 340/2, 340/3, 352/51, 352/52, 352/53, 352/54, 354/1, 354/2, 355/2, 356/9, 363, 371/5, 371/6, 372/20, 372/28, 383/31, 384/14, 386/2, 386/13, 386/33, 386/34, 386/35, 386/36, 386/37, 387/9, 387/10, 388/8, 388/9, 389/5, 389/23, 389/30, 389/35, 389/41, 389/53, 389/56, 389/57, 389/65, 389/66, 392/13, 394/1, 402, 405/17, 406/8, 409/1, 409/8, 412/2, 427/1, 428/3, 429, 435/3, 447/4, 447/5, 451/1, 451/15, 451/33, 451/34, 451/49, 453/1, 453/24, 453/45, 466/1, 504/14, 562, 586/3, 588, 599, 600, 808, 810, 815, 816, 819, 823, 866, 867, 868, 869, 871/1, 871/2, 872, 875/3, 875/5, 875/16, 875/31, 881, 975/1, 982, 983, 991, 1002, 1049, 1050, 1051, 1052, 1071, 1121, 1137/1, 1137/24, 1138/1, 1138/20, 1160, 1181, 1194

obręb miasto Chojnice : 128/2,133/7,133/9

obręb Chojniczki : 173/5, 173/6, 175/1, 599, 600, 601, 602, 607, 608, 617

RODZAJ OPRACOWANIA: Projekt zagospodarowania terenu wraz z projektem technologicznym

KATEGORIA OBIEKTU : XXVI

STADIUM: Projekt budowlany i wykonawczy

INWESTOR: Gminny Zakład Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. w Chojnicach
ul. Drzymały 14, 89-620 Chojnice

Branża	Stanowisko	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data i podpis
Instalacyjna w zakresie: sieci wod-kan. i technologia	Projektant	mgr inż. Leszek Sprawa	GP-KZ-7342/128/91 UAN-KZ-7342/325/94	20.03.2015.
	Sprawdzający	mgr inż. Anna Sprawa-Berkowicz	POM/0055/POOS/12	20.03.2015.
Instalacyjna w zakresie: sieci i instalacje elektryczne	Projektant	inż. Ryszard Auguścik	upr.nr ST199 / 74	20.03.2015.
	Sprawdzający	mgr inż. Roman Kempa	upr.nr GT-III-7210/14/77	20.03.2015.

Uprawnienia budowlane:

1. mgr inż. Leszek Sprawa - upr. nr GP-KZ-7342/128/91, UAN-KZ-7342/325/94 - Wojewoda Bydgoski, specjalność: instalacyjno-inżynierskie sieci i instalacje sanitarne.

2. mgr inż. Anna Sprawa-Berkowicz - upr. nr POM/0055/POOS/12 - Pomorska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa - Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna, specjalność: do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych.

3. inż. Ryszard Auguścik - upr.nr ST199 / 74- Prezydent Miasta Stołecznego Warszawy, specjalność : inżyniersko-instalacyjna, sieci i instalacje elektryczne.

4. mgr inż. Roman Kempa - upr.nr GT-III-7210/14/77- Wojewoda Bydgoski, specjalność : inżyniersko-instalacyjna, sieci i instalacje elektryczne.

Oświadczenie

Oświadczam, że zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy z dn. 07.07.1994 roku. – Prawo budowlane, projekt budowlany i wykonawczy sporządzono zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Branża	Stanowisko	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data i podpis
Instalacyjna w zakresie: sieci wod-kan. i technologia	Projektant	mgr inż. Leszek Sprawa	GP-KZ-7342/128/91	20.03.2015.
	Sprawdzający	mgr inż. Anna Sprawa- -Berkowicz	POM/0055/POOS/12	20.03.2015.
Instalacyjna w zakresie: sieci i instalacje elektryczne	Projektant	inż.Ryszard Auguścik	upr.nr ST199 / 74	20.03.2015.
	Sprawdzający	mgr inż.Roman Kempa	upr.nr GT-III 7210/14/77	20.03.2015.

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

	str
A. Zakres projektu .	5
B. Określenie obszaru oddziaływania obiektu.	5
1.0. Stan prawny terenu	5
I. Opis techniczny kanalizacji sanitarnej z przyłączami	12
1.0. Przedmiot i zakres opracowania	12
2.0. Podstawy opracowania projektu	12
3.0. Charakterystyka terenu inwestycji	12
3.1. Istniejący stan zagospodarowania terenu	12
3.2. Uczestnicy biorący udział w procesie inwestycyjnym	12
3.3. Istniejące uzbrojenie terenu	12
3.4. Warunki geotechniczne	12
3.5. Ochrona dziedzictwa kulturowego i zabytków oraz dóbr kultury współczesnej	13
4.0. Koncepcja rozwiązania technicznego	13
5.0. Rozwiązania techniczne	13
5.1. Trasa	13
5.2. Posadowienie	13
5.3. Materiał	13
5.4. Studzienki rewizyjne na kanałach	13
5.5. Przyłącza kanalizacyjne	14
5.6. Odbiór techniczny	14
6.0. Wytyczne realizacji - roboty ziemne i montażowe	14
6.1. Organizacja robót	14
6.2. Roboty ziemne	14
6.3. Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem	15
6.4. Ochrona zieleni	15
7.0. Uwagi dla wykonawcy	15
II. Opis techniczny tłoczni ścieków	16
1.0. Przedmiot rozdziału	16
2.0. Charakterystyka ekologiczna	16
3.0. Koncepcja rozwiązania technicznego	16
4.0. Rozwiązania techniczne	17
4.1. Parametry tłoczni	17
4.2. Charakterystyka wyrobu	17
4.3. Budowa	17
4.4. Zasilanie tłoczni w energię elektryczną (wytyczne dla projektu – branża elektryczna)	20
4.5. Ogrodzenie i dojazd do tłoczni	20
4.6. Odprowadzenie wód deszczowych i ze spłukania nawierzchni	20
4.7. Dojazd do tłoczni	20

4.8. Rurociąg tłoczny z tłoczni	20
4.9. Przyłącze wodociągowe do tłoczni	21
5.0. Roboty ziemne i montażowe	21
I. Opis techniczny kanalizacji deszczowej z przyłączami	22
1.0. Przedmiot i zakres opracowania	22
2.0. Dane ogólne	22
2.1. Podstawy opracowania	22
2.2. Lokalizacja wylotów	23
II. Koncepcja rozwiązania technicznego kanałów, wylotów i urządzeń podczyszczających.	23
1.0. Opis rozwiązania	23
1.1. Warunki geotechniczne	24
2.0. Założenia do obliczenia przepływów.	24
Zlewnie WA1	25
3.1. Obliczenia i dobór urządzeń	25
3.2. Opis projektowanych instalacji i urządzeń	29
3.3. Opis urządzeń służących do pomiaru oraz rejestracji ilości, stanu i składu odprowadzanych ścieków	30
Zlewnie WB2	31
4.1. Obliczenia i dobór urządzeń	31
4.2. Opis projektowanych instalacji i urządzeń	34
4.3. Opis urządzeń służących do pomiaru oraz rejestracji ilości, stanu i składu odprowadzanych ścieków	35
VI. Informacje dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ)	36
B. CZĘŚĆ GRAFICZNA	48

A. Zakres projektu :

Zakres niniejszego projektu podzielono na kilka etapów.

Kanalizacja sanitarna

- kanały grawitacyjne $\varnothing 200 \times 5,9$ mm PVC-U, klasy T=8kN/m², która będzie odprowadzać ścieki sanitarne poprzez tłocznie do istniejących kanałów sanitarnych, o łącznej długości L=6076,5 m.
- przyłącza kanalizacyjne $\varnothing 160 \times 4,7$ mm PVC, klasy T=8kN/m² do nieruchomości zlokalizowanych wzdłuż trasy projektowanego kanału sanitarnego, o łącznej długości L=2074 m.
- tłocznie ścieków, żelbetowe prefabrykowane $\varnothing 2,5$ m – 4 sztuk,
- rurociągi tłoczne PEHD RC - PN10, SDR17, rura dwuwarstwowa, $\varnothing 110/6,6$ mm o łącznej długości L=429,5 m.

Projektowane tłocznie nie będą miały szkodliwego wpływu na środowisko gruntowo-wodne i nie będą uciążliwe dla otoczenia.

Kanalizacja deszczowa z przyłączami :

kanały grawitacyjne :

- $\varnothing 800/58,8$ mm, rury PE-HD, SDR13,6-PN10, Klasa PE100 o łącznej długości L=94,7 m
- $\varnothing 710/42$ mm, rury PE-HD 1mm, SDR17 -PN10, Klasa PE100 o łącznej długości L=798,5 m
- $\varnothing 600/44,1$ mm, rury PE-HD, SDR13,6-PN10, Klasa PE100 o łącznej długości L=12,5 m
- PP D500 -rura dwuścienna PP z gładką ścianką wewnętrzną o łącznej długości L=186,5 m
- PP D300 -rura dwuścienna PP z gładką ścianką wewnętrzną o łącznej długości L=66,8 m

przyłącza z wpustów:

- rury $\varnothing=200$ mm z PP z gładką ścianką wewnętrzną o łącznej długości L=153,5 m
- studzienki żelbetowe na wpustach $\varnothing 500$ mm

B. Określenie obszaru oddziaływania obiektu

Projektowane kanały sanitarne, przyłącza kanalizacyjne, rurociągi tłoczne-sanitarne, kanały deszczowe, przyłącza do wpustów wykonane są z materiałów wymienionych powyżej w punkcie „A”. Zastosowane rury oraz studzienki kanalizacyjne, komory tłoczni będą posiadać certyfikat jakości ISO 9002. Rury, studzienki kanalizacyjne, komory tłoczni gwarantują bezwzględną szczelność oraz odporność mechaniczną na obciążenia dynamiczne ruchu kołowego 40T.

W komorach tłoczni S1, S5, S7, S11 wykonanych z kręgów prefabrykowanych z betonu B45, zamontowane zostaną na sucho agregaty pompowe z zamkniętymi szczelnymi zbiornikami wykonanymi ze stopów stali o grubości ścianki około 20mm zabezpieczonymi od wewnątrz i na zewnątrz powłokami antykorozyjnymi. Jak wykazuje 30 letnia praktyka w eksploatacji tego typu obiektów, są one odporne na korozję. Wobec tego, że są to obiekty szczelne i nie gromadzi się na ich terenie skratek, nie wymagają ustanowienia strefy uciążliwego oddziaływania.

Nie będą miały szkodliwego wpływu na środowisko gruntowo-wodne i nie będą uciążliwe dla otoczenia. Obiekty oddziaływać będą tylko w trakcie ich budowy.

Zakres oddziaływania wszystkich projektowanych obiektów mieści się w granicach działek na, których będą posadawiane.

Wykaz działek znajduje się w tabeli nr1.

1.0.Stan prawny terenu

Projektowane :

- kanały sanitarne z przyłączami, tłocznie ścieków wraz z rurociągami tłocznym,
- kanalizacja deszczowa, przykanaliki deszczowe

przebiegają przez działki na terenie sołectwa Charzykowy gm. Chojnice. Uzyskano zgody właścicieli działek na lokalizację projektowanej kanalizacji sanitarnej, deszczowej, sieci wodociągowej, przyłączy oraz tłoczni i przepompowni. Wykaz działek, właścicieli oraz adresy podano w Tabeli nr1.

Tabela nr1.

Obręb	Nr działki	Działka ujęta w Decyzji Lokalizacyjnej lub w Miejscowym Planie Zagospodarowania Przestrzennego	Właściciel działki	Uzgodnienie -strona
1	2	3	4	5
Charzykowy	64	Decyzja lokalizacyjna	RZGW w Gdańsku, Zarząd Zlewni Wisły Kujawskiej, ul. Klonowica 7, 87-100 Toruń	40
Charzykowy	99/5	<u>postanowienie do decyzji lokalizacyjnej</u>	Zarząd Powiatu Chojnickiego Wydz. Inwestycji i Infrastruktury Drogowej	31,32,33
Charzykowy	157/7	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	161/2	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	163	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	164/20	Decyzja lokalizacyjna		
Charzykowy	164/21	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	164/30	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	166/4	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	166/31	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	169/38	Decyzja lokalizacyjna	Kwiek Ryszard, 80-209 Chwaszczyno <u>ul. Słowackiego 23</u> Kwiek Maria, 81-815 Sopot <u>ul. Kraszewskiego 30/37</u> Głasa Anna, 80-462 Gdańsk <u>ul. Burzyńskiego 121/13</u> Lugowska Magdalena, 80-402 Gdańsk <u>ul. Kochanowskiego 39/25</u> Jażdżewski Stanisław, 89-604 Chojnice <u>ul. Młodzieżowa 13/89</u> Jażdżewska Regina, 89-604 Chojnice <u>ul. Młodzieżowa 13/89</u>	91,92,93,94
Charzykowy	180	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	187/5	Decyzja lokalizacyjna	zgodnie ze stanowiskiem Starostwa Po- wiatowego- pismo BN.6853.92013. zarządcą drogi jest Gmina Chojnice	39
Charzykowy	202	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	207/7	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	216	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	244/9	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	251/82	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	251/84	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	251/85	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	251/86	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	256/5	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	256/15	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	259/9	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	259/11	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	259/12	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	260/33	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	260/34	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	260/35	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	260/36	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	261/1	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	262/1	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	264/2	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	264/18	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	264/21	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	264/40	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	276/2	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	276/40	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39

Charzykowy	276/41	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	293/1	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	293/3	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	293/4	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	296/106	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	296/107	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	296/108	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	296/109	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	296/110	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	296/111	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	300/36	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	300/37	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	300/39	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	300/43	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	303/1	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	303/3	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	304/10	Miejscowy Plan Zagosp. Przemysłowo-Przebiegowo nr 77	Fryca Witold, Chojnice ul.Armi Krajowej 6 Fryca Sylwia, Chojnice ul.Armi Krajowej 6	103
Charzykowy	305	Decyzja lokalizacyjna	Fryca Witold, Chojnice ul.Armi Krajowej 6 Fryca Sylwia, Chojnice ul.Armi Krajowej 6	103
Charzykowy	308/19	Miejscowy Plan Zagosp. Przemysłowo-Przebiegowo nr 54	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	308/20	Miejscowy Plan Zagosp. Przemysłowo-Przebiegowo nr 54	Szásztor Grzegorz, Chojnice ul.Mestwina 5/1 Szásztor Małgorzata Chojnice ul.Mestwina 5/1	104
Charzykowy	308/21	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	308/22	Miejscowy Plan Zagosp. Przemysłowo-Przebiegowo nr 54	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	308/23	Miejscowy Plan Zagosp. Przemysłowo-Przebiegowo nr 54	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	316	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	319	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	334/2	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	334/3	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	340/2	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	340/3	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	352/51	Miejscowy Plan Zagosp. Przemysłowo-Przebiegowo nr 40	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	352/52	Decyzja lokalizacyjna	Piotr Lahn, 89-606 Charzykowy, ul.Długa 44	
Charzykowy	352/53	Decyzja lokalizacyjna	Piotr Lahn, 89-606 Charzykowy, ul.Długa 44	95,96
Charzykowy	352/54	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	354/1	Miejscowy Plan Zagosp. Przemysłowo-Przebiegowo nr 100	Zarząd Powiatu Chojnickiego Wydz.Inwestycji i Infrastruktury Drogowej	
Charzykowy	354/2	Miejscowy Plan Zagosp. Przemysłowo-Przebiegowo nr 100	Gmina Chojnice	39

Charzykowy	355/2	Miejscowy Plan Zagosp. Przemysłowo-Przebiegowo nr 40	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	356/9	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	363	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	371/5	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	371/6	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	372/20	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	372/28	Miejscowy Plan Zagosp. Przemysłowo-Przebiegowo nr 71	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	383/31	Miejscowy Plan Zagosp. Przemysłowo-Przebiegowo nr 100	Gmina Chojnice	39

		<i>Przestrzennego nr 152</i>		
Charzykowy	384/14	<i>Miejscowy Plan Zagosp. Przestrzennego nr 152</i>	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	386/2	Decyzja lokalizacyjna	Bogumiła Senger, 89-606 Charzykowy ul.Długa 75	97,98,99
Charzykowy	386/13	<i>Miejscowy Plan Zagosp. Przestrzennego nr 132</i>	Bogumiła Senger, 89-606 Charzykowy ul.Długa 75	97,98,99
Charzykowy	386/33	<i>Miejscowy Plan Zagosp. Przestrzennego nr 132</i>	Bogumiła Senger, 89-606 Charzykowy ul.Długa 75	97,98,99
Charzykowy	386/34	<i>Miejscowy Plan Zagosp. Przestrzennego nr 132</i>	Bogumiła Senger, 89-606 Charzykowy ul.Długa 75	97,98,99
Charzykowy	386/35	<i>Miejscowy Plan Zagosp. Przestrzennego nr 132</i>	Bogumiła Senger, 89-606 Charzykowy ul.Długa 75	97,98,99
Charzykowy	386/36	<i>Miejscowy Plan Zagosp. Przestrzennego nr 132</i>	Bogumiła Senger, 89-606 Charzykowy ul.Długa 75	97,98,99
Charzykowy	386/37	<i>Miejscowy Plan Zagosp. Przestrzennego nr 132</i>		97,98,99
Charzykowy	387/9	<i>Miejscowy Plan Zagosp. Przestrzennego nr 71</i>	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	387/10	<i>Miejscowy Plan Zagosp. Przestrzennego nr 71</i>	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	388/8	<i>Miejscowy Plan Zagosp. Przestrzennego nr 71</i>	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	388/9	<i>Miejscowy Plan Zagosp. Przestrzennego nr 71</i>	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	389/5	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	389/23	<i>Miejscowy Plan Zagosp. Przestrzennego nr 71</i>	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	389/30	<i>Miejscowy Plan Zagosp. Przestrzennego nr 71</i>		
Charzykowy	389/35	<i>Miejscowy Plan Zagosp. Przestrzennego nr 71</i>	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	389/41	<i>Miejscowy Plan Zagosp. Przestrzennego nr 71</i>	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	389/53	<i>Miejscowy Plan Zagosp. Przestrzennego nr 71</i>	Gmina Chojnice	39

Charzykowy	389/56	<i>Miejscowy Plan Zagosp. Przestrzennego nr 71</i>	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	389/57	<i>Miejscowy Plan Zagosp. Przestrzennego nr 71</i>	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	389/65	<i>Miejscowy Plan Zagosp. Przestrzennego nr 71</i>	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	389/66	<i>Miejscowy Plan Zagosp. Przestrzennego nr 71</i>	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	392/13	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	394/1	<u>postanowienie do decyzji lokalizacyjnej</u>	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	402	Decyzja lokalizacyjna	Zarząd Powiatu Chojnickiego Wydz.Inwestycji i Infrastruktury Drogowej	31,32,33
Charzykowy	405/17	<i>Miejscowy Plan Zagosp. Przestrzennego nr 83</i>	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	406/8	Decyzja lokalizacyjna	Płotka Andrzej,80-405 Gdańsk ul.Kochanowskiego 83/4 Płotka Magdalena,81-508 Gdynia ul.Sandomierska 1/6	102
Charzykowy	409/1	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	409/8	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	412/2	Decyzja lokalizacyjna	Zarząd Powiatu Chojnickiego Wydz.Inwestycji i Infrastruktury Drogowej	31,32,33
Charzykowy	427/1	Decyzja lokalizacyjna	Zarząd Powiatu Chojnickiego Wydz.Inwestycji i Infrastruktury Drogowej	31,32,33

Charzykowy	428/3	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	
Charzykowy	429	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	
Charzykowy	435/3	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	447/4	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	447/5	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	451/1	Decyzja lokalizacyjna	Zarząd Powiatu Chojnickiego Wydz.Inwestycji i Infrastruktury Drogowej	31,32,33
Charzykowy	451/15	<i>Miejscowy Plan Zagosp. Przestrzennego nr 74</i>	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	451/33	<i>Miejscowy Plan Zagosp. Przestrzennego nr 74</i>	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	451/34	<i>Miejscowy Plan Zagosp. Przestrzennego nr 74</i>	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	451/49	<i>Miejscowy Plan Zagosp. Przestrzennego nr 151</i>	Fryca Witold, 89-600 Chojnice ul.Armi Krajowej 6 Fryca Sylwia, Chojnice ul.Armi Krajowej 6	103
Charzykowy	453/1	Decyzja lokalizacyjna	Zarząd Powiatu Chojnickiego Wydz.Inwestycji i Infrastruktury Drogowej	31,32,33
Charzykowy	453/24	<i>Miejscowy Plan Zagosp. Przestrzennego nr 146</i>	Stanisław Antoni Hamerski, 89-606 Charzykowy ul.Długa 66 Roman Mamczarek, 89-606 Charzykowy ul.Turystyczna 11	101

Charzykowy	453/45	<i>Miejscowy Plan Zagosp. Przestrzennego nr 146</i>	Stanisław Antoni Hamerski, 89-606 Charzykowy ul.Długa 66 Roman Mamczarek, 89-606 Charzykowy ul.Turystyczna 11 Drażkowski Andrzej, 89-600 Chojnice ul.M.Dąbrowskiej 9 Jaskólska –Mamczarek Iwona Teresa, 89-606 Chojnice ul.Turystyczna 11	101
Charzykowy	466/1	Decyzja lokalizacyjna	Płotka Andrzej,80-405 Gdańsk ul.Kochanowskiego 83/4 Magdalena Płotka, 81-508 Gdynia ul.Sandomierska 1/6	102
Charzykowy	504/14	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	562	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	586/3	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	588	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	599	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	600	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	808	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	810	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	815	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	816	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	819	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	823	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	866	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	867	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	868	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	869	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	871/1	Decyzja lokalizacyjna	Skarb Państwa	
Charzykowy	871/2	Decyzja lokalizacyjna	Skarb Państwa	111
Charzykowy	872	Decyzja lokalizacyjna	Zarząd Powiatu Chojnickiego Wydz.Inwestycji i Infrastruktury Drogowej	31,32,33
Charzykowy	875/3	<i>Miejscowy Plan Zagosp. Przestrzennego nr 152</i>	Zarząd Powiatu Chojnickiego Wydz.Inwestycji i Infrastruktury Drogowej	31,32,33
Charzykowy	875/5	<i>Miejscowy Plan Zagosp. Przestrzennego nr 152</i>	Zarząd Powiatu Chojnickiego Wydz.Inwestycji i Infrastruktury Drogowej	31,32,33
Charzykowy	875/16	<i>Miejscowy Plan Zagosp. Przestrzennego nr 152</i>	Gmina Chojnice	39

Charzykowy	875/31	Miejscowy Plan Zagosp. Przestrzennego nr 152	Kamiński Jarosław, Kamiński Waldemar, 89-606 Chojnice, ul. Matejki 14	110
Charzykowy	881	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	975/1	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	982	Miejscowy Plan Zagosp. Przestrzennego nr 35	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	983	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	991	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	1002	Miejscowy Plan Zagosp. Przestrzennego nr 40	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	1049	Miejscowy Plan Zagosp. Przestrzennego nr 40	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	1050	Miejscowy Plan Zagosp. Przestrzennego nr 40	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	1051	Miejscowy Plan Zagosp. Przestrzennego nr 40	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	1052	Miejscowy Plan Zagosp. Przestrzennego nr 40	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	1071	Miejscowy Plan Zagosp. Przestrzennego nr 40	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	1121	Miejscowy Plan Zagosp. Przestrzennego nr 100	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	1137/1	Miejscowy Plan Zagosp. Przestrzennego nr 152	Zarząd Powiatu Chojnickiego Wydz. Inwestycji i Infrastruktury Drogowej	39
Charzykowy	1137/24	Miejscowy Plan Zagosp. Przestrzennego nr 152	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	1138/1	Miejscowy Plan Zagosp. Przestrzennego nr 152	Zarząd Powiatu Chojnickiego Wydz. Inwestycji i Infrastruktury Drogowej	
Charzykowy	1138/20	Miejscowy Plan Zagosp. Przestrzennego nr 152	Gmina Chojnice	39
Charzykowy	1160	Decyzja lokalizacyjna	Gmina Chojnice	
Charzykowy	1181	Miejscowy Plan Zagosp. Przestrzennego nr 169	Gostomczyk Leszek, 89-606 Charzykowy ul. Długa 79	105
Charzykowy	1194	Miejscowy Plan Zagosp. Przestrzennego nr 169	Gmina Chojnice	
miasto	Chojnice			
m. Chojnice	128/2	Decyzja lokalizacyjna	Zarząd Powiatu Chojnickiego Wydz. Inwestycji i Infrastruktury Drogowej	31,32,33
m. Chojnice	133/7	Decyzja lokalizacyjna	Maciejewski Zygmunt, 89-600 Chojnice ul. Lelewela 8	90
m. Chojnice	133/9	Decyzja lokalizacyjna	Maciejewski Zygmunt, 89-600 Chojnice ul. Lelewela 8	90
Chojniczki				
Chojniczki	173/5	Decyzja lokalizacyjna	Fryca Witold, Chojnice ul. Armii Krajowej 6 Fryca Sylwia, Chojnice ul. Armii Krajowej 6	103
Chojniczki	173/6	Miejscowy Plan Zagosp. Przestrzennego nr 151	Fryca Witold, Chojnice ul. Armii Krajowej 6 Fryca Sylwia, Chojnice ul. Armii Krajowej 6	103
Chojniczki	175/1	Decyzja lokalizacyjna	Zarząd Powiatu Chojnickiego Wydz. Inwestycji i Infrastruktury Drogowej	31,32,33
Chojniczki	599	Miejscowy Plan Zagosp. Przestrzennego nr 151	Fryca Witold, 89-600 Chojnice ul. Armii Krajowej 6 Fryca Sylwia, 89-600 Chojnice ul. Armii Krajowej 6	103
Chojniczki	600	Miejscowy Plan Zagosp. Przestrzennego nr 151	Fryca Witold, 89-600 Chojnice ul. Armii Krajowej 6 Fryca Sylwia, 89-600 Chojnice	103

			ul.Arмии Krajowej 6	
Chojniczki	601	<i>Miejscowy Plan Zagosp. Przestrzennego nr 151</i>	Fryca Witold, 89-600 Chojnice ul.Arмии Krajowej 6 Fryca Sylwia, 89-600 Chojnice ul.Arмии Krajowej 6	103
Chojniczki	602	<i>Miejscowy Plan Zagosp. Przestrzennego nr 151</i>	Fryca Witold, 89-600 Chojnice ul.Arмии Krajowej 6 Fryca Sylwia, 89-600 Chojnice ul.Arмии Krajowej 6	103
Chojniczki	607	<i>Miejscowy Plan Zagosp. Przestrzennego nr 151</i>	Fryca Witold, 89-600 Chojnice ul.Arмии Krajowej 6 Fryca Sylwia, 89-600 Chojnice ul.Arмии Krajowej 6	103
Chojniczki	608	<i>Miejscowy Plan Zagosp. Przestrzennego nr 151</i>	Fryca Witold, 89-600 Chojnice ul.Arмии Krajowej 6 Fryca Sylwia, 89-600 Chojnice ul.Arмии Krajowej 6	103
Chojniczki	617	<i>Miejscowy Plan Zagosp. Przestrzennego nr 151</i>	Fryca Witold, 89-600 Chojnice ul.Arмии Krajowej 6 Fryca Sylwia, 89-600 Chojnice ul.Arмии Krajowej 6	103

Kanalizacja sanitarna z przyłączami

I. Opis techniczny kanalizacji sanitarnej z przyłączami

1.0. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany i wykonawczy pn. „Uporządkowanie gospodarki wodno – ściekowej wraz z kanalizacją deszczową na terenie sołectwa Charzykowy gm. Chojnice” – projekt budowlany i wykonawczy sieci kanalizacji sanitarnej z przyłączami oraz tłoczni ścieków z rurociągami tłocznymi na terenie sołectwa Charzykowy gm. Chojnice.

Zakresem niniejszego projektu objęto:

- kanały grawitacyjne $\varnothing 200 \times 5,9$ mm PVC-U, klasy T=8kN/m², która będzie odprowadzać ścieki sanitarne poprzez tłocznie do istniejących kanałów sanitarnych, o łącznej długości L=6076,5 m.
- przyłącza kanalizacyjne $\varnothing 160 \times 4,7$ mm PVC, klasy T=8kN/m² do nieruchomości zlokalizowanych wzdłuż trasy projektowanego kanału sanitarnego, o łącznej długości L=2074m.
- tłocznie ścieków, żelbetowe prefabrykowane $\varnothing 2,5$ m – 4 sztuk,
- rurociągi tłoczne PEHD RC - PN10,SDR17, rura dwuwarstwowa, $\varnothing 110/6,6$ mm o łącznej długości L=429,5 m.

Projektowane tłocznie nie będą miały szkodliwego wpływu na środowisko gruntowo-wodne i nie będą uciążliwe dla otoczenia.

2.0. Podstawy opracowania projektu

- umowa nr: PNS 02/2010 zawarta pomiędzy Zamawiającym - Gminny Zakład Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. w Chojnicach a EKOSAN-PROJEKT P.P.I.W-Ś Leszek Sprawa,
- Decyzja o Ustaleniu Lokalizacji Inwestycji Celu Publicznego,
- plan zagospodarowania przestrzennego,
- warunki techniczne wydane przez Gminny Zakład Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o.
- podkłady geodezyjne 1:1000,
- geotechniczne warunki posadowienia obiektów budowlanych opracowane przez Zakład „Geotechnika” w Bydgoszczy,
- wizja w terenie i pomiary własne,
- obowiązujące normy i normatywy techniczne dot. projektowania.

3.0. Charakterystyka terenu inwestycji

3.1. Istniejący stan zagospodarowania terenu

Zakres projektowanej kanalizacji sanitarnej z przyłączami, tłoczni ścieków wraz z rurociągiem tłocznym na terenie sołectwa Charzykowy gm. Chojnice przebiega w drodze o nawierzchni asfaltowej i ziemnej. Aktualne zagospodarowanie przedstawiają podkłady mapowe w skali 1:1000.

3.2. Uczestnicy biorący udział w procesie inwestycyjnym

- Inwestor - Gminny Zakład Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o., ul. Drzymały 14, 89-620 Chojnice,
- Użytkownik - Gminny Zakład Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o., ul. Drzymały 14, 89-620 Chojnice,
- EKOSAN-PROJEKT P.P.I.W-Ś Leszek Sprawa, ul. Licznerskiego 7, 85-796 Bydgoszcz,
- Wykonawca - wyłoniony w drodze przetargu.

3.3. Istniejące uzbrojenie terenu

Teren inwestycji posiada następujące uzbrojenie:

- sieć wodociągową wraz z przyłączami,
- kanalizację sanitarną wraz z przyłączami,
- kanalizację deszczową z przyłączami,
- sieć gazową z przyłączami,
- kable telekomunikacyjne podziemne,
- kable energetyczne podziemne i nadziemne.

Istniejące uzbrojenie naniesiono na mapie syt.-wys. oraz na profilach w oparciu o dane geodezyjne i naniesienia poszczególnych gestorów.

3.4. Warunki geotechniczne

Na przeważającej części inwestycji występują grunty piaszczyste. W pozostałym zakresie występują grunty gliniaste. W rejonie Jeziora Charzykowskiego poziom wody gruntowej kształtuje się na poziomie lustra wody w jeziorze. Poziom wody gruntowej obniża się w miarę wzrostu wysokości rzeźby terenu. Szczegółowa dokumentacja geotechniczna znajduje się u inwestora. Na podstawie wyników badań podłoża gruntowego wynika, że na terenie objętym inwestycją występuje druga kategoria geotechniczna przy prostych warunkach gruntowych.

3.5. Ochrona dziedzictwa kulturowego i zabytków oraz dóbr kultury współczesnej

W przypadku odkrycia w trakcie prowadzenia robót budowlanych lub ziemnych przedmiotu, co, do którego istnieje przypuszczenie, iż jest on zabytkiem, należy wstrzymać wszelkie roboty mogące uszkodzić lub zniszczyć odkryty przedmiot, zabezpieczyć przy użyciu dostępnych środków, ten przedmiot i miejsce jego odkrycia i niezwłocznie zawiadomić o tym wojewódzkiego konserwatora zabytków (art. 32 ust.1 ustawy z dnia 23 lipca 2003r. o ochronie zabytków i opiece pod zabytkami – Dz. U. Nr. 162, poz. 1568 z późn. zm.).

4.0. Koncepcja rozwiązania technicznego

Zakres projektowanej kanalizacji sanitarnej z przyłączami zlokalizowano na terenie sołectwa Charzykowy gm. Chojnice. Ścieki sanitarne ze zlewni objętej projektem, odprowadzone będą kanałami sanitarnymi $\varnothing 200 \times 5,9$ mm PVC-U do projektowanych tłoczni ścieków i przetłoczone rurociągami tłocznymi do istniejących kanałów sanitarnych. Od kanałów sanitarnych do wszystkich nieruchomości zlokalizowanych wzdłuż trasy projektowanego kanału sanitarnego odchodzić będą przyłącza kanalizacyjne $\varnothing 160 \times 4,7$ mm PVC zakończone studzienką inspekcyjną $\varnothing 315$ mm, zlokalizowaną przed granicą działki. Istniejące przyłącza należy podłączyć do nowej sieci. Trasy kanalizacji sanitarnej z przyłączami naniesiono na projekcie zagospodarowania terenu. Podczas realizacji projektu nie będzie konieczna wycinka drzew i krzewów.

5.0. Rozwiązania techniczne

5.1. Trasa

Projektowane kanały sanitarne $\varnothing 200 \times 5,9$ mm PVC-U z przyłączami kanalizacyjnymi $\varnothing 160 \times 4,7$ mm PVC zlokalizowano w drogach o nawierzchni asfaltowej i ziemnej. Trasy kanałów sanitarnych z przyłączami wynikają z warunków technicznych wydanych przez Gminny Zakład Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o., Decyzji o Ustaleniu Lokalizacji Inwestycji Celu Publicznego, Miejscowych Planów Zagospodarowania Przestrzennego oraz uzgodnień z właścicielami nieruchomości. Trasę kanałów sanitarnych z przyłączami pokazano na mapie syt.-wys. 1:1000. Trasę należy wytyczyć przy pomocy uprawnionych służb geodezyjnych. Wytyczenia wymagają wszystkie punkty charakterystyczne na kanale - studnie. Wytyczenia należy dokonać wg skali mapy. Niweletę terenu, spadki kanałów pokazano na profilach podłużnych.

5.2. Posadowienie

Przewiduje się posadowienie kanalizacji sanitarnej z przyłączami w wykopie wąskoprzestrzennym szerokości w świetle 100cm. Umocnienie ścian wykopów należy wykonać przy pomocy przenośnych szalunków skrzynkowych lub płytowych z szyną prowadzącą lub przy pomocy wyprasek stalowych oraz we wskazanych na profilach miejscach przy pomocy ścianek szczelnych.

Kanały należy posadowić na 10cm warstwie podsypki piaszczystej. Wykop zasypać piaskiem. Wykop należy zasypywać cienkimi warstwami, każdą oddzielnie zagęszczając. Obsypkę kanałów należy wykonać 30cm ponad wierzch rury i zagęścić do współczynnika (zmodyfikowana próba Proctora) $I_s = 95\%$. Zasypkę należy wykonywać warstwami 30cm i zagęszczać. Zagęszczenie warstw zasyпки do przedostatniej warstwy należy wykonać ze wskaźnikiem zagęszczenia $I_s = 97\%$. Ostatnią warstwę zagęścić do $I_s \geq 1,0$. Urobek gruntów piaszczystych należy składować obok wykopów. Grunty nasypowe należy odwozić na stały odkład w miejsce wskazane przez inwestora. W trakcie prowadzenia robót do posesji należy zapewnić bezpieczne dojście i awaryjny dojazd.

5.3. Materiał

Projektowane kanały sanitarne grawitacyjny należy wykonać z rur kanalizacyjnych $\varnothing 200 \times 5,9$ mm PVC, klasy $T = 8$ kN/m² kielichowych litych z uszczelką i rdzeniem litym niespionym z przedłużonym kielichem, ze spadkiem minimalnym 5‰. Przyłącza kanalizacyjne należy wykonać z rur $\varnothing 200 \times 5,9$ mm, $\varnothing 160 \times 4,7$ mm PVC, klasy $T = 8$ kN/m² kielichowych litych z uszczelką i rdzeniem litym niespionym z przedłużonym kielichem ze spadkiem minimalnym 15‰.

Zastosowane rury powinny posiadać certyfikat jakości ISO 9002. Rury powinny gwarantować bezwzględną szczelność na eksfiltrację i infiltrację oraz powinny posiadać odporność mechaniczną na obciążenia dynamiczne ruchu kołowego 40T.

5.4. Studzienki rewizyjne na kanałach

Rozstaw jak i średnice studzienek rewizyjnych zaprojektowano zgodnie z warunkami technicznymi na prostych odcinkach kanałów, na załamaniach trasy i na połączeniach kanałów i przyłączy.

Przyjęto studzienki rewizyjne:

- włączowe $\varnothing 1200\text{mm}$ - w węzłach na załamaniach, połączeniach, podłączeniach istniejących kanałów,
- niewłączowe $\varnothing 600\text{mm}$ - na włączeniach przyłącza do kanału sanitarnego ulicznego,
- niewłączowe $\varnothing 315\text{mm}$ - na przyłączach do kanału sanitarnego ulicznego.

Studzienki włączowe $\varnothing 1200\text{mm}$

Studzienki $\varnothing 1200\text{mm}$ należy wykonać z elementów prefabrykowanych o konstrukcji żelbetowej z betonu C35/45 z uszczelką. Ze względu na wysoką klasę betonu B-45 posiada on samoistną szczelność, która wynika z jego wytrzymałości. Zatem nie jest konieczne zabezpieczanie studni izolacją przeciwwilgociową przed infiltracją i eksfiltracją. Kinetę studni należy wykonać z normowymi spadkami spoczników. Dno należy wykonać jako monolityczne betonowe z wkładką z tworzywa sztucznego. Należy wykonać zabezpieczenie przeciwwilgociowe. Projektowane studzienki kanalizacyjne należy obrukować w promieniu 1,0m od krawędzi studni. Studzienki należy wyposażyć we włązy kanałowe klasy D-400 o średnicy $\varnothing 600\text{mm}$ zgodnie z PN-EN124 z wkładką wytłumiającą i zamkiem, osadzone na płycie opartej na prefabrykowanym pierścieniu odciążającym oraz stopnie włączowe osadzone co 30 cm wykonane ze stali nierdzewnej lub żeliwa powlekanego. Do regulacji wysokości osadzenia włączów kanalizacyjnych należy zastosować betonowe pierścienie regulacyjne. W celu umożliwienia inspekcji muszą być wyposażone w stopnie złączowe żeliwne. Projektuje się przejścia kanału przez ścianki studzienek przy pomocy szczelnego przejścia typu "B" z uszczelką gumową. Przejście wraz z uszczelką montowane będzie fabrycznie przez producenta studzienek. Styki kręgów w studzienkach łączone będą uszczelkami gumowymi dla zachowania szczelności na infiltrację i eksfiltrację.

Studzienki niewłączowe $\varnothing 600\text{mm}$

Studzienki $\varnothing 600\text{mm}$ należy wykonać z gotowych, fabrycznych elementów z tworzywa sztucznego. Studzienka składa się z następujących części:

- dno z kinetą,
- rura karbowana wznosząca $\varnothing 600\text{mm}$ z uszczelkami,
- włącz żeliwny klasy D400- wytrzymający obciążenie 40t osadzony na pierścieniu żelbetowym odciążającym.

Studzienki niewłączowe $\varnothing 315\text{mm}$

Studzienki $\varnothing 315\text{mm}$ zaprojektowano jako rewizyjne na końcówkach przykanalików do kanałów sanitarnych ulicznych i zlokalizowano przed granicą działki. Studzienki te posiadają budowę analogiczną jak studzienki niewłączowe $\varnothing 600\text{mm}$ z tą różnicą, że teleskop i rura trzonowa posiada $\varnothing 315\text{mm}$. Studzienki będą posiadać włązy klasy D400- wytrzymający obciążenie 40t.

5.5. Przyłącza kanalizacyjne

Przyłącze kanalizacyjne stanowi odcinek przewodu kanalizacyjnego od kanału ulicznego do studzienki inspekcyjnej $\varnothing 315\text{mm}$, zlokalizowanej przed granicą działki. Przyłącza kanalizacyjne zaprojektowano z rur $\varnothing 160 \times 4,7\text{mm}$ PVC, klasy T=8kN/m² kielichowych litych z uszczelką i rdzeniem litym niespionym z przedłużonym kielichem o spadku minimalnym 1,5%.

5.6. Odbiór techniczny

Odbiór techniczny wykonanej kanalizacji sanitarnej z przyłączami należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610 Przewody kanalizacyjne - Wymagania i badania przy odbiorze. Odcinki sieci kanalizacyjnej należy poddać próbie na eksfiltrację i infiltrację - czas próby nie powinien być krótszy niż 1 godzina. Wszystkie przewody po ułożeniu podlegają inspekcji przez kamerę kanałową.

6.0. Wytyczne realizacji - roboty ziemne i montażowe

6.1. Organizacja robót

Roboty kanalizacyjne należy prowadzić odcinkami montażowymi wyznaczonymi węzłowymi studzienkami z zapewnieniem bezpiecznego dojścia do posesji.

Ruch kołowy w rejonie prowadzenia robót odbywać się będzie w oparciu o oddzielny projekt wykonawczy organizacji ruchu drogowego na czas prowadzenia robót przedstawiony przez wykonawcę robót. Do posesji należy zapewnić bezpieczne dojście i awaryjny dojazd.

6.2. Roboty ziemne

Roboty ziemne będą polegały na zabezpieczeniu ścian wykopów przez zastosowanie szalowania z rozparciem ścian. Wykopy wąskoprzestrzenne należy umocnić na całej długości i głębokości. Przewiduje się wykonanie robót ziemnych w 75% w sposób mechaniczny a w 25% ręcznie. W strefie skrzyżowań i zbliżeń do istniejącego uzbrojenia prace ziemne należy wykonywać ręcznie. Istniejące uzbrojenie należy zlokalizować ręcznymi przekopami próbnymi i odkryć. Prace ziemne wykonywane będą w podłożu o warunkach gruntowo-wodnych zawartych w dokumentacji geotechnicznej oraz na profilach podłużnych. Kanały należy posadzić na 10cm warstwie podsypki piaszczystej. Wykop zasypać piaskiem. Wykop należy zasypywać cienkimi warstwami, każdą oddzielnie zagęszczając. Obsypkę kanałów należy wykonać 30cm ponad wierzch rury i zagęścić do współczynnika (zmodyfikowana próba Proctora) $I_s=95\%$. Zasypkę należy wykonywać warstwami 30cm i zagęszczać. Zagęszczenie warstw zasyпки do przedostatniej warstwy należy wykonać ze wskaźnikiem zagęszczenia $I_s=97\%$. Ostatnią warstwę zagęścić do $I_s \geq 1,0$. Urobek gruntów piaszczystych należy składować obok wykopów. Badanie stopnia zagęszczenia gruntu wykonać przez uprawnionego geologa. Grunty nasytowe należy odwozić na stały odkład w miejsce wskazane przez Wykonawcę.

Wierzchnią warstwę stanowiącą podłoże nawierzchni drogowej należy przywrócić do stanu pierwotnego. W trakcie prowadzenia robót do posesji należy zapewnić bezpieczne dojście i awaryjny dojazd.

W trakcie wykonawstwa należy przestrzegać warunków BHP w zakresie zabezpieczenia i oznakowania wykopów, montażu, transportu i składowania materiałów zgodnie z Rozporządzeniem MB i PMB (Dz. U. nr 13/72 poz. 47) w sprawie BHP przy robotach budowlano-montażowych.

6.3. Skrzyżowanie z istniejącym uzbrojeniem

Należy zachować normatywne odległości od istniejącego uzbrojenia:

- a) w poziomie:
 - od kabli 0,5m,
 - od gazociągów 1,5m,
 - od wodociągu 1,0m.
- b) w pionie:
 - od przewodów wodociągowych min. 0,15m,
 - od przewodów kanalizacyjnych 0,20m,
 - istniejące kable energetyczne zabezpieczyć rurami dwudzielnymi stosując średnicę $\varnothing 160\text{mm}$ dla kabli SN - 15kV i nn-0,4kV 240mm² oraz $\varnothing 110\text{mm}$ dla pozostałych kabli nn-0,4kV i ośw.
 - istniejące kable energetyczne na czas budowy należy zabezpieczyć w drewnianych korytkach podwieszonych do dodatkowo ułożonych belek na terenie w poprzek wykopu.

6.4. Ochrona zieleni

- należy zachować odległość 2,0m prowadzonych robót ziemnych od istniejących drzew,
- młode drzewa i krzewy należy przesadzać w porozumieniu z właścicielem terenu,
- przy bezpośredniej bliskości robót pnie drzew owinąć matami ze słomy i siatką w celu ochrony kory przed uszkodzeniem,
- w przypadku kolizji przewód ułożyć pod drzewem metodą przecisku,
- inwestor powinien zrehabilitować tereny zielone w uzgodnieniu z właścicielem terenu.

7.0. Uwagi dla wykonawcy

- przed przystąpieniem do robót należy dokładnie zapoznać się z dokumentacją techniczną,
- należy powiadomić właścicieli terenu oraz uzbrojenia podziemnego o rozpoczęciu robót,
- roboty należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II „Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych”,
- umocnienia wykopów oraz roboty ziemne należy wykonać zgodnie z PN-B10736:1999, PN-B-06050:1999, PN-81/B-03020

Całość robót należy wykonać zgodnie z:

- warunkami uzgodnień,
- instrukcjami montażu i prób opracowanych przez producentów,
- PN-EN 1610-Kanalizacja-Przewody Kanalizacyjne - Wymagania i badania przy odbiorze,
- PN-B-10729-Kanalizacja-Studzienki kanalizacyjne,
- WTW i OSK z 2003r.,
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z 01.10.1993r. w sprawie BHP przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz. U. nr 96/93 poz. 437),
- wykonane odcinki kanału przed ich zasypaniem powinny być odebrane pod względem technicznym przez inspektora nadzoru,
- w przypadku natrafienia na niezidentyfikowane uzbrojenie podziemne należy powiadomić inspektora nadzoru oraz właściciela uzbrojenia, dokonując odpowiedniego wpisu do dziennika budowy,

- ewentualne zmiany oraz nienaniesione uzbrojenie należy zgłosić służbom geodezyjnym w celu dokonania inwentaryzacji powykonawczej,
- ruch kołowy w rejonie prowadzenia robót odbywać się będzie w oparciu o projekt wykonawczy organizacji ruchu drogowego na czas prowadzenia robót,
- do posesji należy zapewnić bezpieczne dojście,
- odkopane uzbrojenie należy zabezpieczyć zgodnie z wytycznymi zawartymi w punkcie 6.3.,
- układanie rur należy prowadzić zgodnie z instrukcją ich producenta, niniejszą dokumentacją,
- należy zwrócić uwagę na prawidłowe wykonanie podsypki, obsypki i zasypki oraz stopień ich zagęszczenia,
- wskaźnik zagęszczenia powinien być potwierdzony przez uprawnionego geologa,
- wierzchnią warstwę stanowiącą podłoże nawierzchni drogowej należy przywrócić do stanu pierwotnego zgodnie z projektem organizacji ruchu i odbudowy nawierzchni,
- należy przestrzegać wytycznych producenta odnośnie transportu i składowania rur,
- w trakcie wykonawstwa należy przestrzegać warunków BHP w zakresie zabezpieczenia i oznakowania wykopów, montażu, transportu i składowania materiałów zgodnie z Rozporządzeniem MB i PMB (Mp-Dz.U. nr 13/72 poz. 92§47) w sprawie BHP przy robotach budowlano-montażowych,
- należy zachować bezpieczne odległości od napowietrznych linii energetycznych w czasie prowadzenia robót zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- w trakcie prowadzenia robót należy przestrzegać przepisów BHP,
- wokół wykopów należy umieścić barierki ochronne oraz tablice ostrzegawcze a w nocy dodatkowo oświetlić je sztucznym światłem,
- wykopy wąskoprzestrzenne należy umocnić na całej długości i głębokości,
- w strefie skrzyżowań i zblżeń do istniejącego uzbrojenia prace ziemne należy wykonywać ręcznie. Istniejące uzbrojenie należy zlokalizować ręcznymi przekopami próbnymi.

II. Opis techniczny tłoczni ścieków

1.0. Przedmiot rozdziału

Przedmiotem rozdziału są hermetyczne tłocznie ścieków.

Nazwa tłoczni	Średnica	Moc urządzenia	Wydajność / Wysokość podnoszenia
S1	2,5m	1,5kW	Qmaxh = 32,0 m3/h / H=7,60 m SW
S5	2,5m	2,2 kW	Qmaxh = 23,0 m3/h / H=14,05 m SW
S7	2,5m	3,0 kW	Qmaxh = 20,0 m3/h / H=15,94 m SW
S11	2,5m	4,0 kW	Qmaxh = 22,5 m3/h / H=21,80 m SW

2.0. Charakterystyka ekologiczna

Kanały grawitacyjne doprowadzające ścieki sanitarne wykonane zostaną z rur PVC-U kielichowych, łączonych na uszczelki gumowe. Rurociągi tłoczne wykonać z rur PEHD RC - PN10,SDR17, dwuwarstwowa, Ø110 / 6,6mm. Przyłącza wodociągowe do tłoczni wykonane zostaną z rur PE łączonych przez zgrzewanie. Połączenia zapewniają szczelność przewodów.

Komory obiektów wykonane zostaną w formie żelbetowych studni o średnicy wewnętrznej 2,5-4,0m i głębokości 4,7-7,8m z wierzchu przykryte żelbetowymi płytami z włazem. W komorach tłoczni zamontowane zostaną na sucho agregaty pompowe z zamkniętymi szczelnymi zbiornikami metalowymi. Wobec tego nie istnieją strefy uciążliwego oddziaływania tłoczni.

Projektowane obiekty nie będą miały szkodliwego wpływu na środowisko gruntowo-wodne i nie będą uciążliwe dla otoczenia.

3.0. Koncepcja rozwiązania technicznego

Ścieki do tłoczni oczyszczalni jak i przepompowni będą dopływać z budynków mieszkalnych. Przewiduje się zastosowanie hermetycznych tłoczni ścieków, opartej na opatentowanym systemie, będącym kombinacją pomp wirnikowych i zbiornika zamkniętego stalowego z wydzieloną w sobie komorą oddzielającą

ciała stałe, które przy każdym cyklu są przetłaczane do rurociągu. Agregat pompowy ustawiony będzie na sucho w komorze żelbetowej o średnicy wewnętrznej 2,5m i głębokości 2,75-4,30m przykrytej płytą żelbetową z włazami. Tłocznia stanowi zamknięty agregat bez kontaktu ścieków z otoczeniem i obsługą techniczną.

Tłocznie tłoczyć będą ścieki do istniejących lokalnych kanalizacji sanitarnych, co pozwoli w konsekwencji doprowadzić je do istniejącej oczyszczalni w Chojnicach. Zastosowane pompy w tłoczniach umożliwiają tłoczenie ścieków wraz ze skratkami co eliminuje uciążliwość dla otoczenia.

Zaprojektowane tłocznie posiadają następujące zalety:

- nie występuje uciążliwe oddziaływanie na otoczenie z uwagi na **brak otwartego zbiornika czerpalnego, wszystkie fazy tłoczenia odbywają się w szczelnym zbiorniku**,
- wyższa sprawność w stosunku do pomp zatapialnych z wirnikiem otwartym (mniejsze zużycie energii elektrycznej na pompowanie),
- nie występuje konieczność wywozu „skratek” (mniejsze koszty eksploatacji i brak uciążliwości dla otoczenia).

4.0. Rozwiązania techniczne

4.1. Parametry tłoczni

Tłocznie poprzez rurociągi tłoczne tłoczyć będą ścieki do istniejących kanałów sanitarnych. Dla projektowanych rurociągów tłocznych przepływy ścieków zapewniają ich samooczyszczanie.

Każda tłocznia składa się z:

- żelbetowej komory,
- agregatu pompowego – dwie pompy, 1+1 rezerwowa,
- osprzętu hydraulicznego,
- wentylacji pompowni,
- układu sterowniczo-alarmowego.

4.2. Charakterystyka wyrobu

Tłocznie ścieków są urządzeniami przeznaczonymi do gromadzenia i podnoszenia ścieków zawierających fekalia, na wysokość powyżej poziomu zalania.

Wyróżnikiem systemu separacji w tłoczni jest zastosowanie dwukanałowych separatorów części stałych, wyposażonych w elastyczne, uchylne zespoły cedzące, które otwierają się w czasie tłoczenia, pozwalając na swobodny przepływ w całym obszarze przetłaczania (począwszy od wylotu z pompy) bez pozostawienia w świetle przelotu jakichkolwiek stałych elementów konstrukcji urządzenia, co gwarantuje skuteczność oczyszczania się separatorów. Minimalny swobodny przelot przez tłocznię (tzw. wolny przelot kuli) jest nie mniejszy niż $\varnothing 100\text{mm}$.

Podczyszczone w separatorach ścieki wpływają do komory retencyjnej wewnątrz zbiornika, skąd po jej napełnieniu są przepompowywane rurociągami tłocznymi do komory rozprężnej zlewni. Mechaniczne oddzielenie stałych zanieczyszczeń chroni wirniki pomp przed możliwością zablokowania bądź zniszczenia. Zabieg ten wpływa korzystnie na dobór pomp o wysokiej sprawności, przy równoczesnym małym zapotrzebowaniu energetycznym.

Zbiornik retencyjny tłoczni wykonany jest z metalu, co zapewnia jego stabilność i nieodkształcalność w każdych warunkach. Zabezpieczenie antykorozyjne stanowi wielowarstwowo nakładana powłoka o gr. min. $450\mu\text{m}$. Zbiornik retencyjny, z pominięciem wlotów, wylotów oraz otworów wentylacyjnych, jest szczelnie zamknięty, wodoszczelny i zabezpieczony przed wydzielaniem gazów odlotowych do wnętrza komory przepompowni. Wewnątrz zbiornika wbudowane są: rozdzielnik strumienia dopływających ścieków, komory separatorów do oddzielania zawartych w ściekach stałych zanieczyszczeń (skratek) oraz czujnik do pomiaru ilości gromadzonych cieczy.

Zbiornik tłoczni jest pojemnikiem bezciśnieniowym. Ciśnienie wywołane pracą pomp występuje wyłącznie po stronie tłocznej w rurociągach instalacji przesyłowej. Wersja tłoczni HD przeznaczona jest do pracy przy podwyższonym ciśnieniu, powyżej 50m SW (5 bar). Na zewnątrz zbiornika zainstalowane są pompy, wyposażone w elektryczne zespoły napędowe, armatura, przewody wentylacyjne oraz rurociągi tłoczne do transportu ścieków.

Tłocznia jest zaprojektowana do pracy w systemie automatycznym, bezobsługowym. Pracą urządzenia steruje mikroprocesor zaprogramowany wg protokołu producenta. Program oparty jest na identyfikacji stopnia wypełnienia zbiornika retencyjnego. Poziom cieczy jest sygnalizowany przez zamontowany w zbiorniku czujnik. Wymiary, ciężar oraz inne charakterystyczne dane dotyczące tłoczni zostały opisane na rysunku urządzenia oraz w tabeli danych technicznych.

4.3. Budowa

Tłocznia jest kompletnym urządzeniem mechanicznym, zbudowanym na bazie metalowego, szczelnie zamkniętego zbiornika, który eliminuje kontakt ścieków z otoczeniem. Technologia

przepompowywania ścieków oraz zanieczyszczonych cieczy zastosowana w tłoczniach wyróżnia się zastosowaniem specjalnych komór - separatorów do oddzielenia zawartych w przetłaczanym medium części stałych, przez co pompy są stale chronione przed bezpośrednim kontaktem z zawartymi w ściekach częściami stałymi.

Urządzenie składa się z następujących elementów i podzespołów:

- wykonany ze stopu aluminium, stabilny, szczelny dla cieczy i gazów zbiornik główny, wewnątrz którego wbudowane są: rozdzielacz oraz dwie komory separatorów dwukanałowych do gromadzenia oddzielanych od cieczy stałych zanieczyszczeń; separatory wyposażone są w elastyczne kłapy cedzące,
- przyłącze kołnierzowe do montażu zasuwy DN 200 odcinającej dopływ ścieków na grawitacyjnym rurociągu dopływowym,
- zespoły pomp wirnikowych, wyposażone w wielokanałowe, otwarte wirniki,
- 2 kłapy zwrotne oraz 2 zasuwy odcinające, zamontowane parami poza zbiornikiem na przewodzie tłocznym,
- kolektor tłoczny (tzw. „portki”),
- czujnik poziomu: wariant AS-sonda sensorowa z sygnałem analogowym 4-20 mA, do przetwarzania pomiaru poziomu napełnienia zbiornika, służąca do sterowania pracą pomp oraz do sygnalizacji stanów awaryjnych,
- wariant SR- rura pomiarowa do pneumatycznego przekazu sygnału poziomu; współpracuje z zespołem sterowniczym kompatybilnym z aktualnie użytkowanym przez GZGK Chojnice,
- szafa sterownicza ze sterownikiem mikroprocesorowym lub zespołem sterowniczym

Wyposażenie szafy:

Zabudowa szafy zewnętrznej na własnym fundamencie:

- sterownik programowalny lub zespół kompatybilny z aktualnie użytkowanym przez GZGK Chojnice,
- urządzenia kontrolno-pomiarowe (woltomierz, amperomierze),
- wyłącznik główny zasilania z przełącznikiem źródła zasilania i gniazdem dla agregatu prądotwórczego,
- pulpit obsługowy z wyświetlaczem LCD,
- liczniki roboczogodzin,
- zabezpieczenia główne, zaniku fazy, bezpieczniki obwodów pomocniczych,
- zabezpieczenia przepięciowe,
- wyłącznik różnicowo-prądowy,
- gniazda dodatkowe dla obsługi 230V,
- instalacja oświetlenia komory na napięcie 230V,
- instalacja antywłamaniowa,
- okablowanie.
- instalacja alarmowa: sygnalizator świetlny i moduł GPRS,
- detekcja zalania komory
- zabezpieczenie przepięciowe klasy B, C, D.

Komory tłoczni

Studnie prefabrykowane wykonane będą z żelbetu o średnicy 2,5m i głębokości 2,75-4,30m licząc od korony komory. Klasa betonu studni: B-45. Wymaga się zastosowania uszczelnień tworzywowych pomiędzy łączonymi prefabrykatami zapewniających 100% szczelność pomiędzy kręgami i dnem ze względu na umieszczenie w komorze urządzeń elektronicznych sterowania i automatyki. Ze względu na wymaganą szczelność należy tak dopasować wysokość kręgów, aby ich łączenie nie przypadło w miejscach wyprowadzeń przewodów z komory, ponieważ niemożliwe będzie prawidłowe zamontowanie przejść szczelnych przez ścianę komory. Zastosować izolację zewnętrzną górnego kręgu studni w formie styropianu twardego gr. 5 cm – zaizolować krąg i boczną krawędź płyty pokrywowej na wysokość do 1 m poniżej poziomu terenu.

Przykrycie studni stanowi płyta żelbetowa prefabrykowana z włazem ze stali nierdzewnej. Płytę należy zazbroić i wykonać w warunkach warsztatowych, w zakładzie prefabrykacji dla wymiarów podanych na rysunku technologicznym tłoczni ścieków. Wykonać izolację termiczną pokrywy i włazu tłoczni. Dno wykonać jako żelbetowe.

Posadzka:

Zaprojektowano posadzkę ceramiczną z płytek klinkierowych-nieszkliwionych w kolorze beżowym układanych na masie klejącej.

Okładziny ścian:

Ściany wewnętrzne na całej wysokości komory licowane płytkami ceramicznymi glazurowanymi w kolorze jasnym, beżowym – układane na masie klejącej. Przy posadzce wykonać cokolik z płytek posadzkowych.

Izolacje antykorozyjne konstrukcji stalowych:

Wszystkie elementy stalowe wykonać ze stali KO.

W dnie zagłębienie o wymiarach $\varnothing 40 \times 36$ cm, w którym zamontowana zostanie mała pompa zatapialna do odpompowania wody używanej do utrzymania czystości w komorze.

Włazy wejściowe wykonać ze stali KO z zamkiem zabezpieczającym przed włamaniem.

Zejscie do komory po drabince KO z teleskopową poręczą.

Wykonanie studni wraz z płytą pokrywową musi zapewniać bezwzględną szczelność ze względu na urządzenia elektroniczne zainstalowane w komorze.

Agregat pompowy

Agregat - dwie pompy pracujące w cyklu przemiennym.

Pompy wirnikowe: 1 sztuka + 1 rezerwowa.

Wirnik otwarty, wielokanałowy do ścieków.

Agregat zamontować w suchej komorze pompowni zgodnie z instrukcją producenta i rysunkiem technologicznym załączonym do projektu.

Agregat wraz z częścią osprzętu (zawory zwrotne, odcinek rurociągu tłoczno-rozgałęźnik, przewody przyłączeniowe pomp) dostarczony zostanie przez producenta.

Osprzęt hydrauliczny

Osprzęt składa się z rur, kształtek, zasuw i zaworów zwrotnych.

Rury i kształtki przewodowe ze stali kwasoodporna 1.4301, kształtki z luźnym kołnierzem.

Rury i kształtki przewodów wentylacyjnych z PVC.

Pompa przenośna zatapialna z automatycznym wyłącznikiem pływakowym z silnikiem jednofazowym 220V, moc 0,22 kW.

Montaż wg rysunku technologicznego.

Wentylacja pompowni

Wentylacja grawitacyjna komory tłoczni składa się z rury nawiewnej PVC $\varnothing 150$ mm wprowadzonej nad podłogę żelbetową i rury wywiewnej ze stali KO $\varnothing 150$ mm.

Rurę zasysającą powietrze i wyrównującą ciśnienie wewnątrz agregatu stanowi rura PVC $\varnothing 100$ mm, którą po wyprowadzeniu z komory pompowni należy zakończyć kominkiem wywiewnym ze stali KO. Rury nawiewno-wywiewne powyżej pokrywy wykonać ze stali KO. Dodatkowym zabezpieczeniem zastosowanym w rurach nawiewnych i wywiewnych są filtry antyodorowe zastosowane w tłoczniach S4, S5, S6, S11.

Układ sterowniczo-alarmowy

Składa się z czujnika pneumatycznego sterującego pracą pomp w zależności od poziomu ścieków w zbiorniku. Czujnik zamontowany jest na agregacie pompowym.

Punkty łączeń:

- wyłączenie pompy,
- włączenie pompy,
- przekroczenie poziomu awaryjnego w zbiorniku.

Urządzenie sterownicze zabudować w szafie wolnostojącej obok tłoczni.

Zdalne przekazywanie stanów pracy tłoczni (styki beznapięciowe na listwie zaciskowej).

Przekazywane sygnały:

- awaria pompy 1,
- awaria pompy 2,
- przekroczenie poziomu awaryjnego.

Sygnały przekazywane będą drogą radiową (sieć GSM) do bazy GZGK w Chojnicach.

W szafie sterowniczej wbudowane zostanie przyłącze zasilania awaryjnego z agregatu prądotwórczego.

Wykonanie i instalację układu sterowniczo-alarmowy zlecić dostawcy agregatu pompowego.

Obsługa tłoczni

Tłocznia eksploatowana będzie przez GZGK w Chojnicach. Do jej obsługi nie przewiduje się stałego zatrudnienia.

Praca pomp sterowana będzie automatycznie. W wypadku awarii pompy, włączona zostanie automatycznie pompa rezerwowa i sygnalizowany będzie stan awaryjny. Stan pracy pompowni sygnalizowany będzie drogą radiową do GZGK w Chojnicach.

Oprócz tego należy zainstalować sygnalizację świetlną i dźwiękową na terenie tłoczni.

Obsługa i konserwacja wykonywana będzie przez pracowników Zakładu zgodnie z instrukcją obsługi dostarczoną przez dostawcę urządzenia.

Zejscie do komory tłoczni będzie konieczne w celu wykonania przeglądu lub usunięcia awarii.

Zejscie odbywać się będzie po drabinie stalowej zamocowanej do ściany komory. Przed zejściem do komory należy sprawdzić czy nie ma gazu trującego.

W czasie pracy w komorze tłoczni należy zapewnić wentylację mechaniczną przy pomocy przenośnego wentylatora z giętkim węzłem (nawiew), zapewniającego 10 wymian powietrza na godzinę (480m³/h).

Wentylator, sprzęt ratunkowy i bhp znajdować się będzie na terenie GZGK w Chojnicach.

Tłocznie zostaną włączone w istniejący na terenie gminy system monitoringu i powiadamiania o awariach co zapewni reakcję pogotowia wod-kan w czasie do 50 minut od momentu zasygnalizowania awarii (choć nie ma możliwości wycieku ścieków do otoczenia). Tak krótki czas reakcji zapewnia, iż zaistniała awaria nie doprowadzi do przestoju o odbiorze ścieków z zabudowań. Tłocznie zasilane będą z sieci elektroenergetycznej poprzez projektowane przyłącza kablowe. W sytuacjach awaryjnych przy braku zasilania sieciowego istnieje możliwość zasilania tłoczni za pośrednictwem agregatu prądowłórczego spalinowego.

4.4. Zasilanie tłoczni w energię elektryczną (wytyczne dla projektu – branża elektryczna)

Zasilanie tłoczni w energię elektryczną odbywać się będzie za pomocą kabla z projektowanej stacji transformatorowej.

Zasilanie rezerwowe z agregatu prądowłórczego przewoźnego.

Projekt obejmuje:

- doprowadzenie energii elektrycznej od stacji transformatorowej do złącza kablowego i dalej do szafy sterowniczej,
- oświetlenie terenu.

4.5. Ogrodzenie i dojazd do tłoczni

Projektuje się ogrodzenie systemowe tłoczni o wysokości 1,8m. Na wjeździe z drogi dojazdowej na teren przepompowni ustawiona będzie brama wjazdowa o szerokości 4,0m. Ogrodzenie wykonać z drutu ocynkowanego grubości 5mm, o oczkach 50 x 200mm. Ogrodzenie zamocować na słupkach panelowych 40 x 60mm rozstawionych co 2,5m. Wykonać cokół z prefabrykowanych systemowych paneli betonowych wyniesionych 10cm ponad powierzchnię polbruk.

Brama wjazdowa wykonana będzie z profili stalowych o przekroju kwadratowym 60 x 60 z wypełnieniem tego samego typu co ogrodzenie. Bramę umocować na słupkach o profilu kwadratowym 100x100x3.0 mm zaopatrzonych w specjalne listwy do montażu paneli. Słupki ogrodzenia ustawić na fundamentach z betonu B15 o głębokości 80+10cm i przekroju 30 x 30cm. Słupki przy bramie ustawić na fundamentach z betonu B15 o głębokości 100cm i przekroju 40 x 40cm. Całą konstrukcję wykonać w kolorze standardowym zielonym RAL. 6005.

4.6. Odprowadzenie wód deszczowych i ze spłukania nawierzchni

Teren wewnątrz ogrodzenia wyłożyć kostką typu polbruk z wytrzymałością podbudowy umożliwiającą dojazd do tłoczni ciężkim sprzętem. Spadki nawierzchni 1% wyprofilować w kierunku wpustu ulicznego zaprojektowanego w nawierzchni na terenie tłoczni. Zaprojektowano wpust uliczny teleskopowy z kratką żeliwną o nośności 40 ton o średnicy rury teleskopowej \varnothing 315mm. Wykonać kietę studzienki jako przelotową \varnothing 200mm z rurą wznoszącą \varnothing 400mm. Wpust zasyfonować.

Wody z wpustu trafią do projektowanego kanału sanitarnego \varnothing 200mm PVC i dopłyną do projektowanej pompowni-tłoczni gdzie wraz ze ściekami sanitarnymi zostaną przepompowane do istniejącego kanału sanitarnego \varnothing 200mm. Ilość spływu wód deszczowych z powierzchni ograniczonej cokołem ogrodzenia jest niewielka i nie ma wpływu dla kanalizacji sanitarnej. Takie rozwiązanie pozwala na utrzymanie czystości placu wokół tłoczni i zapewnia odpływ wód do kanalizacji sanitarnej np. z obmycia pompy czy zasuw podczas jej wymiany.

4.7. Dojazd do tłoczni

Tłocznie zlokalizowane są przy istniejących ulicach lub drogach dojazdowych.

Istniejący dojazd do tłoczni S11 należy utwardzić polbrukiem wg załączonego rysunku.

4.8. Rurociągi tłoczne z tłoczni

Rurociągi tłoczne przetłaczają ścieki z projektowanych tłoczni do istniejących kanałów sanitarnych \varnothing 200mm. Przewiduje się budowę rurociągów tłocznych z rur PEHD RC - PN10,SDR17, dwuwarstwowych \varnothing 110 / 6,6mm. Włączenie projektowanego rurociągu tłoczego do istniejącej kanalizacji sanitarnej należy wprowadzić przez studnię rozprężną \varnothing 1200mm zabudowaną na projektowanym kanale sanitarnym \varnothing 200mm PVC. Łuki z PE zamówić u producenta rur – kąty łuków ustalić po wytyczeniu trasy rurociągu w terenie. Rury \varnothing 110x6,6mm z PE-HD, SDR 17, klasy 100, PN10, łączone przez zgrzewanie doczołowe, spełniające wymogi normy PN-EN 13244, wymiary zgodnie z DIN8074. Nad projektowanym przewodem tłocznym w odległości 0,5m od wierzchu rury PE należy umieścić taśmę sygnalizacyjną. Do górnej tworzącej rurociągu tłoczego należy zamocować drut sygnalizacyjny, miedziany DY6 z wyprowadzeniem do zasuw. Uzbrojenie rurociągu oznakować tabliczkami na słupkach żelbetowych.

Studnia rozprężna

Studzienka odpowiada normie PN-B-10729. Podstawowe elementy typowych studzienek o średnicy $\varnothing 1200\text{mm}$:

- studzienki powinny być wykonane z kręgów żelbetowych $\varnothing 1200\text{mm}$ odpowiadających wymaganiom normy BN-86/8971-08,
- dno studzienek wykonać jako monolit z betonu hydrotechnicznego klasy B-40, o wodoszczelności W-8 i nasiąkliwości poniżej 4% zgodnie z wymaganiami DIN,
- przykrycie studzienek:
- typowa płyta żelbetowa z pierścieniem odciążającym,
- stopnie żeliwne lub ze stali powlekanej odpowiadające wymaganiom normy PN-64/H-74086,
- przejścia przez ściany wykonać zgodnie z instrukcją producenta rur za pomocą przejść szczelnych montowanych fabrycznie przez producenta kręgów.

Płyta pokrywowa winna być wyposażona we włazy kanałowe zgodnie z PN – EN 124:2000 do zabudowy w jezdniach:

- typu ciężkiego D-400 – 40t, okrągły, żeliwny $\varnothing 600\text{mm}$, niepełna wentylacja (dwa otwory w pokrywie) z wkładką tłumiącą,
- pokrywa $\varnothing 680\text{mm}$ osadzona w korpusie na głębokość 5 cm zgodnie z DIN19584,
- obróbka krawędzi gładka szlifowana,
- zabezpieczenie przed obrotem przy najeździe przez samochód .
- w terenach nieutwardzonych włazy należy obrukować stosując kostkę rzędomą lub bruk kamienny w promieniu 1m od krawędzi wjazdu.

4.9. Przyłącze wodociągowe do tłoczni

Przyłącza wodociągowe nie są potrzebne do funkcjonowania i prowadzenia procesu technologicznego tłoczni. Nie będą one wprowadzone do komory tłoczni.

Przyłącza wodociągowe zaprojektowano z rur PEHD-100, RC-PN10, PN10, SDR17, dwuwarstwowa, $\varnothing 90/5,4\text{mm}$ przeznaczone do pracy pod ciśnieniem min 1,0 MPa i posiadające odporność mechaniczną na obciążenia dynamiczne ruchu kołowego 40T i zlokalizowano na terenie tłoczni. Zakończone będą hydrantem p.poż. nadziemnym DN 80mm. Zastosowane rury powinny posiadać certyfikat jakości ISO 9002. Łuki z PE zamówić u producenta rur – kąty łuków ustalić po wytyczeniu trasy rurociągu w terenie. Rury należy łączyć przez zgrzewanie doczołowe. Na przyłączy wodociągowym do hydrantu $\varnothing 90 \times 5,4\text{mm}$ PE-HD zlokalizowanym przy tłoczni ścieków zostanie zainstalowany zawór antyskażeniowy, chroniący sieci wodociągowe przed wtórnym zanieczyszczeniem wywołanym przez przepływ zwrotny lub spadek ciśnienia. Zawór umieszczony zostanie w studni $\varnothing 1000\text{mm}$. Zawór antyskażeniowy chroni sieć wodociągową poprzez przerwanie strugi cieczy, opróżnienie komory pośredniej i stworzenie przerwy powietrznej pomiędzy instalacją wewnętrzną a instalacją zasilającą w przypadku niebezpieczeństwa przepływu zwrotnego.

Przyjęto:

- zawór zwrotny typu EA $\varnothing 80\text{mm}$ (długość $L=280\text{mm}$)
- zasawa – kołnierzowa $\varnothing 80\text{mm}$ (długość $L=280\text{mm}$)
- studnia $\varnothing 1000\text{mm}$ żelbetowa. Studnię należy wykonać z elementów prefabrykowanych o konstrukcji żelbetowej z betonu B-40. Ze względu na wysoką klasę betonu B-40 posiada on samoistną szczelność, która wynika z jego wytrzymałości. Zatem nie jest konieczne zabezpieczenie studni izolacją przeciwwilgociową przed infiltracją i eksfiltracją. Należy wykonać zabezpieczenie przeciwwilgociowe. Studnię należy wyposażać we wąż klasy D-400 o średnicy $\varnothing 600\text{mm}$ zgodnie z PN-EN124 z wkładką wytłumiającą, osadzony na płycie opartej na prefabrykowanym pierścieniu odciążającym. Do regulacji wysokości osadzenia wjazdu należy zastosować betonowe pierścienie regulacyjne. W celu umożliwienia inspekcji studnia musi być wyposażona w stopnie żeliwne. Projektuje się przejścia przewodu przez ścianki studni przy pomocy szczelnego przejścia typu "B" z uszczelką gumową. Przejście wraz z uszczelką montowane będzie fabrycznie przez producenta studni. Styki kręgów w studni łączone będą uszczelkami gumowymi dla zachowania szczelności na infiltrację i eksfiltrację.

Nad projektowanym przyłączem wodociągowym w odległości 0,5m od wierzchu rury PE należy umieścić taśmę sygnalizacyjną w kolorze niebieskim. Do górnej tworzącej przyłącza wodociągowego należy zamocować drut sygnalizacyjny, miedziany DY6 z wyprowadzeniem do skrzynek do zasuw i hydrantów.

Przyłącze wodociągowe służyć będzie do splukiwania terenu wokół tłoczni w celu utrzymania porządku. Przyłącze należy poddać próbie ciśnieniowej na 10 at. oraz zdezynfekować i przepłukać przed oddaniem do eksploatacji.

Ciśnienie nominalne PN 10.

Uzbrojenie przyłącza wodociągowego należy oznakować tabliczkami na słupkach stalowych Dn40 ocynk.

5.0. Roboty ziemne i montażowe

Żelbetowe komory tłoczni w formie prefabrykatów osadzone zostaną w ziemi. Dno żelbetowe wykonane zostanie również z prefabrykatu. Odwóz gruntu z wykopu nastąpi na stały odkład w miejsce wskazane przez Inwestora.

Termin rozpoczęcia robót ziemnych należy zgłosić właścicielom terenu i uzbrojenia. Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy uaktualnić naniesienia istniejącego uzbrojenia. Uzbrojenie podziemne zlokalizować ręcznymi przekopami i zabezpieczyć przez podwieszenie pod nadzorem właścicieli.

Roboty montażowe i ziemne prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami bhp, Instrukcją wykonania instalacji rurowych, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych oraz warunkami uzgodnień.

Obowiązujące normy:

- Roboty ziemne - wymagania i badania przy odbiorze BN-83/8836-02.
- Roboty montażowe - PN-81/B-10725; PN-92/B-10735.
- Rozporządzenie Min. Bud. i Przem. Mat. Bud. z dnia 28.03.1972r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz.Bud. nr 13, poz.93).

Kanalizacja deszczowa z przyłączami

I. Opis techniczny kanalizacji deszczowej z przyłączami

1.0. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany i wykonawczy pn. „Uporządkowanie gospodarki wodno – ściekowej wraz z kanalizacją deszczową na terenie sołectwa Charzykowy gm. Chojnice” – projekt budowlany i wykonawczy sieci kanalizacji deszczowej z przyłączami na terenie sołectwa Charzykowy gm. Chojnice.

Zakresem niniejszego projektu objęto:

kanały grawitacyjne :

- Ø800/58,8mm, rury PE-HD, SDR13,6-PN10, Klasa PE100 o łącznej długości L=94,7 m
- Ø710/42 mm, rury PE-HD 1mm, SDR17 -PN10, Klasa PE100 o łącznej długości L=798,5m
- Ø600/44,1mm, rury PE-HD, SDR13,6-PN10, Klasa PE100 o łącznej długości L=12,5 m
- PP D500 -rura dwuścienna PP z gładką ścianką wewnętrzną o łącznej długości L=186,5 m
- PP D300 -rura dwuścienna PP z gładką ścianką wewnętrzną o łącznej długości L=66,8m

przyłącza z wpustów:

- rury Ø=200mm z PP z gładką ścianką wewnętrzną o łącznej długości L=153,5 m
- studzienki żelbetowe na wpustach Ø500mm

2.0. Dane ogólne

2.1. Podstawy opracowania

Niniejszy projekt opracowano w oparciu o następujące materiały i dokumenty:

- zlecenie Inwestora,
- miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego,
- decyzja o lokalizacji inwestycji celu publicznego
- warunki techniczne,
- podkłady geodezyjne 1:1000,
- uzgodnienia lokalizacji sieci z właścicielami nieruchomości,
- wizja w terenie i pomiary własne,
- obowiązujące normy i normatywy techniczne dot. projektowania.

Akty prawne:

- Prawo Wodne Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r.
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 62/2001 poz. 627),
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 18 luty 2005 w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo Wodne Dz. U. z 2005 nr 239 poz. 218, 219.
- Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 20 grudnia 1996 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty budowlane Dz. U. nr 21 poz. 111.

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzeniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego Dz. U. 2006 nr 137 poz. 984.
- Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 24 września 2002 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych kryteriów związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięć do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko (Dz. U. nr 179, poz. 1490),
- Ustawa o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. Dz. U. 2001 nr 62 poz. 628 znowelizowana Ustawą w niektórych punktach z dnia 19 grudnia 2002 r. Dz. U. 2003 nr 7 poz. 78 z 2003 r. oraz z dnia 29 lipca 2005 r. Dz. U. nr 175 poz. 1458 z dnia 12 września 2005 r.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2002 r. w sprawie Katalogu odpadów Dz. U. nr 112 poz. 1206
- Ustawa z dnia 29 lipca 2005 r. o zmianie ustawy o odpadach oraz zmianie niektórych innych ustaw Dz. U. nr 175 poz. 1458 z dnia 12 września 2005r.

2.2. Lokalizacja wylotów

Wyloty zlokalizowane są w rejonie ulic:

wylot WA1 - dz.64, 157/7 - ul. Czarna Droga – wylot do Jeziora Charzykowskiego
 wylot WB2 - dz.64, 157/7 - ul. Akacjowa – wylot do Jeziora Charzykowskiego

Współrzędne wylotów :

WA-1	X: 652967.6 Y: 401046.5
	N: 53°43' 55.37` E: 17°29' 58.25`
WB-2	X: 653060.65 Y: 401216.38
	N: 53°43' 58.49` E: 17°30' 7.42`

II. KONCEPCJA ROZWIĄZANIA TECHNICZNEGO KANAŁÓW, WYLOTÓW I URZĄDZEŃ PODCZYSZCZAJĄCYCH.

1.0. Opis rozwiązania

Projektowane kanały deszczowe będą przebiegać w drogach i ulicach osiedlowych miejscowości Charzykowy. Kanały zakończone będą wylotami, z których dwa będą odprowadzać oczyszczone wody deszczowe do Jeziora Charzykowskiego a jeden do rowu przy jezioru w Karolewie. Projektowane wyloty są konstrukcjami betonowymi. Rury wylotowe obetonowane będą w granicach koryta utworzonego przez równoległe zabicie grodzic. Z uwagi na płaski brzeg, wyloty wprowadzone będą pod dno jeziora. Dla prawidłowej obsługi urządzeń wodnych projektuje się nad każdym z nich pomost roboczy. W celu zamaskowania wylotów i poprawienia estetyki, pomosty robocze będą wykonane z bali drewnianych, a boki konstrukcji wylotów zostaną obłożone kamiennymi gabionami. Drewno i naturalny kamień będą doskonale się komponować się z otoczeniem wody i jeziora. Wyloty od czoła będą zabezpieczone kratą przed dostaniem się niepożądanych przedmiotów oraz zwierząt. Wylot będzie wykonany wg projektu branży konstrukcyjnej. Miejsce zrzutów wód deszczowych przedstawiono na planie zagospodarowania terenu. Szczegółowe opisy zamieszczono w rozdziałach poświęconych poszczególnym wylotom. Trasa kanałów w drogach i ulicach miejscowości Charzykowy wynikają ze specyfikacji Gminnego Zakładu Gospodarki Komunalnej Spółka z o.o. ul. Drzymały 14, 89-620 Chojnice

Studnie rewizyjne i połączeniowe, betonowe o średnicy 1600, 1200mm wykonane będą jako prefabrykowane z betonu B40, z kręgów łączonych na uszczelkę gumową.

Zastosować kraty-wpusty uliczne żeliwne ciężkie klasa D400 kN, ϕ 640mm. Wpusty zamontować na studzienkach betonowych ϕ 500mm z osadnikiem. Podłączenie boczne ze studzienki do sieci deszczowej wykonać z rury ϕ 200 z PP z gładką ścianką wewnętrzną .

Połączenia studni betonowych z rurami przewodowymi na uszczelkę gumową z zastosowaniem wbetonowanych kształtek odpowiednich dla rodzaju łączzonej rury - podać w zamówieniu studni.

Spadek min. kanałów $i=2-3\%$ w zależności od średnicy rury.

Właścicielami terenu przez, który przechodzi kanalizacja deszczowa to Gmina Chojnice, Starostwo Powiatowe, tereny prywatne. Trasy głównych kanałów pokazano na mapach syt.-wys. 1:1000. Trasę należy wytyczyć przy pomocy uprawnionych służb geodezyjnych. Wytyczenia wymagają wszystkie punkty charakterystyczne tj. studnie. Wytyczenia należy dokonać wg skali mapy. Niweletę terenu, spadki kanałów pokazano na profilach podłużnych.

1.1. Warunki geotechniczne

Na przeważającej części inwestycji występują grunty piaszczyste. W pozostałym zakresie występują grunty gliniaste. W rejonie Jeziora Charzykowskiego poziom wody gruntowej kształtuje się na poziomie lustra wody w jeziorze. Poziom wody gruntowej obniża się w miarę wzrostu wysokości rzeźby terenu. Szczegółowa dokumentacja geotechniczna znajduje się u inwestora. Wyniki badania podłoża gruntowego wskazują, że na omawianym terenie występuje druga kategoria geotechniczna przy prostych warunkach gruntowych.

2.0. Założenia do obliczenia przepływów.

Projektowane kanały deszczowe w zlewni wylotu Wa-1 będą siecią grawitacyjną. Obszar zlewni obejmuje część terenu m. Charzykowy. Sumaryczna powierzchnia terenu zlewni obejmuje obszar ok. 1,21ha i stanowi dachy, asfalt, chodniki, trawniki, powierzchnie półprzepuszczalne.

Obliczeń przepływów dokonano na podstawie:

- plan zlewni kanalizacji deszczowej,
- obliczenie ilości ścieków deszczowych wykonano metodą natężeń granicznych,
- Wytyczne techniczne projektowania miejskich sieci kanalizacyjnych wydanych przez Ministerstwo Gospodarki Komunalnej w 1965r.,
- Na podstawie literatury „Kanalizacja tom-1” (W.Błaszczyk, M.Roman, H.Stamatello)-1974.

Przepustowość kanałów deszczowych obliczono na podstawie tablic opracowanych wg. wzoru Prandtla i Colebrooka

$$Q = \frac{\pi d^2}{4} \left[-21g \left(\frac{2,51\nu}{d\sqrt{2gJd}} + \frac{k}{3,71d} \right) \sqrt{2gJd} \right]$$

Q-przepływ

π -stała (3,14)

d-średnica kanału

g-przyspieszenie ziemskie

J-spadek

k-współczynnik szorstkości roboczej k=0,75

ν -współczynnik lepkości kinematycznej

Obliczenie ilości ścieków deszczowych

$$Q = I \times A_r$$

I – natężenie deszczu obliczeniowego wyrażone w l/s,ha będącego funkcją t_p – czasu przepływu w kanale od najdalszej (w czasie) końcówki kanału do obliczanego punktu na kanale (t_p w minutach).

Natężenie deszczu zależy ponadto od przyjętego prawdopodobieństwa pojawienia się deszczu.

A_r – powierzchnia zredukowana obciążająca kanał

Natężenie deszczu

$$I = \frac{f(H)}{t^{0,677}}$$

f(H) – wartość określona w zależności od rocznej wysokości opadu „H” i przyjętego prawdopodobieństwa wystąpienia deszczu „p”

roczna wysokość opadu do H=800mm (Do obliczeń przyjęto H = 500 mm)

dla p=100% f(H)=470

dla p=50% f(H)=592

dla p=20% f(H)=804

$t = t_k + t_r + t_p$

t – czas trwania deszczu (min)

t_k – czas koncentracji terenowej dla p=100% $t_k=10$ min

t_r – czas retencji kanałowej

$$t_r = 1,2 t_p$$

t_p – czas przepływu przez kanał

Natężenie deszczu

Dla p=100%

$$I = \frac{470}{(10 + 1,2 t_p)^{0,677}}$$

Zależność natężenia deszczu (I) w funkcji czasu przepływu ścieków przez kanał (t_p) przedstawiono na wykresie. Krzywa 1 dla p=100%, krzywa 2 dla p=20%.

Powierzchnia zredukowana

$$A_r = \psi \times A$$

A – powierzchnia zlewni (ha)

ψ - współczynnik spływu powierzchniowego

Zgodnie z zaleceniem literatury „Kanalizacja tom-1” (W.Błaszczyk,M.Roman,H.Stamatello) -1974 str.116 „Projektując kanalizację dla całego miasta nie powinno się wprowadzać zbyt szczegółowego podziału na różne kategorie zlewni (o różnych współczynnikach spływu). Podział taki jest niepraktyczny, gdyż prowadzi do skomplikowanych obliczeń, przy których łatwo popełnić duże pomyłki”. Dlatego też dla uproszczenia obliczeń wyznaczono charakterystyczny średni ważony współczynnik spływu powierzchniowego dla terenu przeciętnej działki zabudowanej oraz przylegającym do niej pasem drogi asfaltowej wraz z chodnikiem.

Charakterystyczne powierzchnie przyjęte dla obliczenia średniego ważonego współczynnika spływu :

-budynek $F=10m \times 10m = 100m^2 = 0,010ha$

-przy obustronnej zabudowie- 1/2 pasa drogi asfaltowej wraz z chodnikiem przy szerokości $b=10m$ wzdłuż działki na długości $L=30m$

$F= 10m \times 30m \times 1/2 = 150m^2 = 0,015ha$

-działka wokół budynku $F=1100m^2 = 0,110ha$

Do obliczeń przyjęto następujące wartości współczynników spływu:

$\varphi_1 = 0,95$ - powierzchnia dachów

$\varphi_2 = 0,95$ - powierzchnia dróg asfaltowych i chodników

$\varphi_3 = 0,11$ - powierzchnia trawników i terenów zielonych wokół budynków

$\varphi_4 = 0,20-0,30$ - dla zabudowy willowej

średni ważony współczynnik spływu powierzchniowego :

$$\varphi = \frac{B \cdot \varphi_1 + D \cdot \varphi_2 + D_z \cdot \varphi_3}{\Sigma F} = \frac{0,010 \cdot 0,95 + 0,015 \cdot 0,95 + 0,110 \cdot 0,10}{0,010 + 0,015 + 0,110} = \frac{0,0348}{0,135} = 0,257 \cong 0,26l / s \cdot ha$$

obliczony średni ważony współczynnik spływu powierzchniowego „ φ ” mieści się przedziale $\varphi_4 = 0,20-0,30$ jak dla zabudowy willowej

Wymiarowanie kanałów wykonano przy założeniu: Pełne napełnienie kanału przy przepływie obliczeniowym. Minimalna średnica kanałów deszczowych wynosi 200mm i spadek minimalny dla tej średnicy 5%. Minimalna prędkość przepływu ścieków w kanałach 0,8m/s (wyjątkowo 0,7m/s) przy całkowitym napełnieniu. Skuteczność usuwania substancji ekstrahujących się eterem naftowym dla osadnika wyposażonego w przegrody do zatrzymywania substancji pływających, w tym tłuszczów i olejów, oraz wydzieloną komorę do ich magazynowania wyniesie ok. 90 %. Wody opadowe i roztopowe z obszaru zlewni będą podczyszczane tak, by spełnione zostały warunki określone dla wód deszczowych w §19.1,2,3 Rozporządzenie Ministra Środowiska z 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełniać przy odprowadzeniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska naturalnego (DzU 2006.137.984).

3.0 Obliczenia i opis instalacji i urządzeń służących do gromadzenia, oczyszczania oraz odprowadzania wód oczyszczonych

Zlewnia z wylotem WA-1

wylot WA1 - dz.64, 157/7 – ul. Czarna Droga

zlewnia rzeczywista $F_{rz} = 19,88 ha$

zlewnia zredukowana : $F = 5,16ha$

średni opad roczny : H= 550mm = 0,550m

Q_{nom} = 15 l/sxha x 5,16 ha = 77,40 l/s = 278,64m³/h

Q_{zr(max)} = 340,56 L/s

Q_{rocz}=0,550m x 51600m² = 28380,0m³/rok

- rodzaj odwadniającej powierzchni – (dachy, asfalt, chodniki, trawniki, nawierzchnie półprzepuszczalne)

- odbiornik wód – ul. Czarna Droga – wylot do Jeziora Charzykowskiego

osadnik piasku OS-2300/2000mm, Vcz= 3,0m³ , H_{min}=1110mm

separator lamelowy 160/1600 Ø 3000/3300mm

3.1. Obliczenia i dobór urządzeń

Podczyszczalnię projektuje się dla docelowej wymaganej przepustowości

Osadnik

A. Maksymalny przepływ kierowany do osadnika (z uwzgl. lub bez przelewu nadmiarowego) :

zlewnia zredukowana : F=5,16ha

średni opad roczny : H= 550mm = 0,550m

Q_{nom} = 15 l/sxha x 5,16 ha = 77,40 l/s = 278,64m³/h

B. Niezbędny stopień redukcji zawiesin:

Przeciętne stężenia w wodach opadowych i roztopowych substancji, których zawartość w odpływie do odbiornika limitowana jest §19.1,2,3 Rozporządzenia Ministra Środowiska z 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełniać przy odprowadzeniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska naturalnego (DzU 2006.137.984).

- zawiesina ogólna 160 mg/dm³

- substancje ekstrahujące się eterem naftowym - 20 mg/dm³

- ChZT 130,0 mg O₂/dm³

$$n = \frac{(Z1 - Z2) \times 100\%}{Z1} = \frac{(160 \text{ mg/l} - 100 \text{ mg/l}) \times 100\%}{160 \text{ mg/l}} = 38\%$$

Z1=160mg/l (na wlocie)

Z2=100mg/l (na wylocie)

C. Powierzchnia osadnika

dla dolnej granicy 50%, q_F= 82 m³/m²xh

$$A = a \frac{Q_{nom}}{V_o} = \frac{Q_{nom}}{q_F} = \frac{278,64}{82} = 3,39 \text{ m}^2$$

Q_{nom}= 278,64 m³/h

n (stopień redukcji zawiesiny ogólnej)	80%	70%	67%	60%	50%
q _F (max.obciążenie hydrauliczne m ³ /m ² xh)	7	14	24	36	82

D. Objętość czynna i wysokość czynna

Roczna sucha masa osadu

$$M = \frac{F_{zr} \times (Z1 - Z2) \times H_r}{100} = \frac{5,16 \times (160 - 100) \times 550 \text{ mm}}{100} = 1702,8 \text{ kg / rok}$$

F_{zr}-powierzchnia zredukowana

Z1-stężenie zawiesiny na wlocie

Z2-stężenie zawiesiny na wylocie

H_r-roczny opad = 550mm

Pojemność magazynowania osadu

$$V_{os} = \frac{M \times V_u}{n \times 1000} = \frac{1702,8 \times 1,1}{4 \times 1000} = 0,468 m^3$$

M- roczna sucha masa osadu

n - krotność usuwania (2-4 razy w roku)

V_u- objętość uwodnionego osadu (m³/1000kg s.m.o.). Dla uwodnienia 40% można przyjąć

V_u=1,1m³/1000kg s.m.o.

Wysokość części osadowej

$$h_o = \frac{V_{os}}{A} = \frac{0,468}{3,39} = 0,14 m$$

V_{os}-pojemność magazynowania osadu

A- Powierzchnia osadnika

Przekrój czynny części przepływowej

$$F_p = \frac{Q_{max}}{V_{max} \times 3600} = \frac{278,64}{0,3 \times 3600} = 0,26 m^2$$

Q_{max}-przepływ obliczeniowy w m³/h (Q_{nom})

V_{max}-prędkość graniczna wnoszenia osadu dla sprawności n<60% zaleca się V_{max}=0,3m/s

Q_{max} prędkość graniczna wnoszenia osadu dla sprawności n≥60% zaleca się V_{max}=0,05m/s

Wysokość części przepływowej

$$h_p = \frac{F_p}{B} = \frac{0,26}{0,60} = 0,43 m$$

F_p - przekrój czynny części przepływowej

B - średnia szerokość przepływającej strugi w metrach B= ½ średnicy wewnętrznej (przyjęto dla Ø1200mm)

Wysokość czynna

$$h_{cz} = h_o + h_p = 0,14 + 0,43 = 0,57 m$$

h_o – wysokość części osadowej

h_p – wysokość części przepływowej

Objętość czynna

$$V_{cz} = h_{cz} \times A = 0,57 \times 3,39 = 1,93 m^3$$

h_o – wysokość części osadowej

h_p – wysokość części przepływowej

Dla powyższych wartości przyjęto osadnik OS-2300/2000mm, V_{cz}= 3,0m³, H_{min}=1110mm

E. Sprawdzenie :

dla Ø1200mm powierzchnia osadnika wynosi :

$$A = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3,14 \times 2,0 \times 2,0}{4} = 3,14 m^2$$

Rzeczywiste obciążenie hydrauliczne separatora wyniesie :

$$q_F = \frac{Q}{A} = \frac{278,64}{3,14} = 88,74 m^3 / m^2 \times h$$

w przybliżeniu

n (stopień redukcji zawiesiny ogólnej)	80%	70%	67%	60%	50%
q_F (max.obciążenie hydrauliczne m ³ /m ² xh)	7	14	24	36	82

Interpolacja liniowa :

$$n_1 = 60\% - 50\% = 10$$

$$q_1 = 82 - 36 = 46$$

na każdy procent redukcji zawiesiny przypada następujące obciążenie hydrauliczne :

$$46 : 10 = 4,6q_1 / 1\%$$

$$q_f = 88,74 - 82 = 6,74g$$

$$6,74g : 4,6g = 1,47\%$$

$$50\% - 1,47\% = 48,53\%$$

Zatem w odpływie stężenie wynosi :

$$s_{zaw} = 160mg/dm^3 \times (100\% - 48,53\%) = 82,35mg/dm^3 \leq 100mg/dm^3$$

stężenia w odpływie będą niższe od wymaganych przepisami.

Separator lamelowy

A. Powierzchnia zlewni

$$F_{zr} = 5,16ha$$

B. Przepustowość nominalna separatora

$$Q_{nom} = 15 l/s/ha \times 5,16 ha = 77,40 l/s = 278,64m^3/h$$

C. Przepustowość maksymalna separatora przy natężeniu J(t) z tabeli obliczeń hydraulicznych kanałów nr 1 .

$$Q_{Zr(max)} = J \times A_{razem} = 66,0 L/s*ha \times 5,16 = 340,56 L/s$$

Z uwagi na projektowaną komorę przelewową 130115ą rzeczywiste $Q_{Zr(max)} = Q_{nom}$, ponieważ tylko Q_{nom} dopłyne do separatora a reszta przeleje się przez krawędź przelewową i trafi do kanału obiegowego.

Dla powyższej wartości wybrano z typoszeregu separator lamelowy 160/1600 Ø 3000/3300mm

D. Skuteczność separacji substancji ropopochodnych w dobranym separatorze :

$$c = \frac{Q_{nom}}{Q_{max}} = \frac{77,40}{900} = 0,09 \approx 10\%$$

Zgodnie z wykresem dla stosunku $c=10\%$, skuteczność usuwania subst. ropopochodnych wynosi $n=97\%$

Spodziewane stężenia substancji ropopochodnych w ściekach po separatorze dla przepływu nominalnego wyniosą :

$$s_{ropo} = 20g/m^3 \times (100 - 97)\% = 20 \times 0,03 = 0,6 g/m^3 < 15g/m^3$$

stężenia w odpływie będą niższe od wymaganych przepisami.

Komora rozdziału z przelewem

wydajność przelewu

$$Q_{przel.} = \frac{2}{3} \mu b h \sqrt{2gh} \quad (m^3/s)$$

μ - współczynnik wydatku przelewu bocznego (0,30-0,67), przyjęto=0,48

b - szerokość przelewu

h - wysokość warstwy przelewowej

g - przyspieszenie ziemskie = 9,81m/s²

wymagany przepływ na przelewie wynikający z różnicy :

$$Q_{Zr(max)} = I \times A_{razem} = 66,0 \text{ L/s} \cdot \text{ha} \times 5,16 = \mathbf{340,56 \text{ L/s}}$$

$$Q_{nom} = 15 \text{ l/s} \cdot \text{ha} \times 5,16 \text{ ha} = \mathbf{77,40 \text{ l/s}}$$

$$Q_{przel} = Q_{Zr(max)} - Q_{nom} = 340,56 - \mathbf{77,40} = \mathbf{263,16 \text{ l/s} = 0,263 \text{ m}^3/\text{s}}$$

$$h = \sqrt[3]{\frac{9Q_{przel}^2}{8\mu^2b^2g}} = \sqrt[3]{\frac{9 \cdot 0,263^2}{8 \cdot 0,60^2 \cdot 1,6^2 \cdot 9,81}} = \sqrt[3]{\frac{0,623}{72,33}} = \sqrt[3]{0,0086} = 0,20 \text{ m}$$

z powyższych obliczeń wynika, że projektowany przelew odprowadzi nadmiar wód deszczowych przelewających się warstwą **h=20cm** na długości b=1,60m (studzienka Ø1600mm)

Na podstawie tablic hydraulicznych przy spadku głównego kanału na odcinku do komory przelewowej **i=3,4‰** napełnienie kanału **Ø700mm** dla przepływu nominalnego **Q_{nom}=77,4l/s** wyniesie **h=17cm**. Zatem krawędź przelewu należy ustawić na wysokości **h=17cm** powyżej dna kanału. Przy deszczu maksymalnym **Q_{Zr(max)}= 340,56 L/s** nadmiar przepływu w wysokości **Q_{przel}=263,16 l/s** przeleje się warstwą **h=22cm** licząc od korony przelewu przez krawędź przelewową do kanału obiegowego Ø600mm.

3.2. Opis projektowanych instalacji i urządzeń

Komora rozdziału

Komora rozdziału to obiekt-studzienka żelbetowa o średnicy Ø1400mm. W komorze znajdował się będzie przelew umożliwiający odpływ wód opadowych dla deszczu o natężeniu większym niż deszczu dla c =1. Zabezpieczy to jednocześnie urządzenia oczyszczające przed dopływem do nich wód deszczowych w ilościach większych niż wynosi przepustowość urządzenia.

Osadnik piasku

Jest to studzienka przepływowa z opuszczonym dnem w celu wyłapywania zawiesiny. Gotowe urządzenie dostarcza producent.

Separator

Separator to zbiornik z żelbetonu i jako gotowy produkt dostarczony zostanie na plac budowy. Wyposażony jest w pakiet płyt - lameli służących do wytrącania cząsteczek ropopochodnych. W celu zamontowania separatora pod dnem zbiornika należy ułożyć, zagęścić i wypoziomować 30 cm warstwę podsypki żwirowej. Dla ustabilizowania zbiornika w miejscu jego zamontowania, należy napełnić go 20 cm warstwą wody. Ostrożnie zagęścić warstwę zasypki żwirowej wokół podstawy zbiornika. Kontynuować układanie i zagęszczanie warstw piasku o grubości 20 cm i jednocześnie napełniać separator wodą aż do poziomu rur kanalizacyjnych.

Opis techniczny wylotu WA-1

Zgodnie z wytycznymi RZGW w Gdańsku - Zarząd Zlewni Wisły Kujawskiej z siedzibą w Toruniu, góra rury wylotu powinna znajdować się poniżej stanu średniej niskiej wody tj. 120,12 m.n.p.m.Kr.

Kanał zakończony będzie wylotem betonowym WA-1, który będzie odprowadzać oczyszczone wody deszczowe do Jeziora Charzykowskiego. Projektowany wylot jest konstrukcją betonową. Rura wylotowa obetonowana będzie w granicach koryta utworzonego przez zabicie grodzic. Z uwagi na płaski brzeg, wyloty wprowadzone będą pod dno jeziora. Dla prawidłowej obsługi wylotu projektuje się nad nim pomost roboczy. Pomost będzie również pełnił funkcję estetyczną i maskującą. W celu zamaskowania wylotu i poprawienia estetyki, pomosty będą wykonane z bali drewnianych a boki konstrukcji wylotów zostaną obłożone kamiennymi gabionami. Drewno i naturalny kamień doskonale komponują się z otoczeniem jeziora. Wyloty od czoła będą zabezpieczone kratą przed dostaniem się niepożądanych przedmiotów oraz zwierząt. Wylot należy wykonać wg projektu branży konstrukcyjnej. Miejsce zrzutów wód deszczowych przedstawiono na planie zagospodarowania terenu.

Rozwiązania techniczne.

Ścieki deszczowe po podczyszczeniu w osadniku piasku i separatorze lamelowym wprowadzone zostaną projektowanym wylotem WA-1 do Jeziora Charzykowskiego. Brzeg jeziora na tym odcinku jest płaski i piaszczysty. Projektowany wylot Ø 0,80m jest budowlą betonową. Zgodnie z wytycznymi rzędna góry

rurociągu wylotowego wynosi 120,07 mnpm. Ze względu na warunki gruntowo-wodne i posadowienie wylotu poniżej poziomu wody w jeziorze przed przystąpieniem do budowy wylotu należy zabić ściankę szczelną z grodzic GZ4 o wymiarach wewnętrznych w rzucie 1,10x16,65m i wysokości 3,0m. Ściankę należy zabić do głębokości 117,75mnpm i pozostawić koronę wystającą 0,63m nad wodę. Rzędna ścianki w koronie wynosić będzie 120,75mnpm. W ten sposób powstanie transeja ograniczona dwoma pionowymi ściankami grodzic o wewnętrznym świetle 1,10m. Pomiędzy grodzicami należy wybrać grunt na głębokość od zera (na końcu wylotu) do około 1,0m przy brzegu.

W tak zbudowanej komorze należy opuścić na dno, zatopić rurę PE-HD Ø800/47,4mm klasy 100, SDR17, PN10. Od czoła wylotu należy założyć płytę szalunkową aby zabezpieczyć beton przed osuwaniem się. Następnie należy rurę stopniowo obetonować od spodu aż do wysokości korony grodzic. Rura gwarantuje bezwzględną szczelność na eksfiltrację i infiltrację. Na dalszym odcinku rury poza ściankami z grodzic w kierunku studzienki rewizyjnej rura będzie obudowana w zbrojonym betonie. Ze względu na małe przykrycie gruntem, obudowa rury zabezpieczy ją przed naciskiem od kół ewentualnych pojazdów. Po obetonowaniu rury grodzice należy obłożyć gabionami. Gabiony mają kształt prostopadłościanów o wymiarach 50x50x100cm. Wykonane są z drucianej, ocynkowanej siatki wypełnionej naturalnymi kamieniami. Należy je oprzeć na dnie jeziora wzdłuż ścianek grodzic, układając je na płask w trzech warstwach do wysokości korony grodzic. Układając gabiony w kierunku brzegu należy stopniowo wybierać grunt z dna jeziora na głębokość około 0,5m posuwając się wzdłuż ścian grodzic.

Drewniany pomost na poziomie korony grodzic wykonany będzie z bali drewnianych o wymiarach 14x14x2,5m. Z tego samego materiału wykonane będą balustrady na czole i obrzeżach pomostu. W miejscach gdzie przypadają drewniane zastrzały podpierające i stabilizujące słupki balustrady bale drewniane w podłodze pomostu będą miały długość 4,30m. Wymiary pomostu w rzucie wynoszą 2,50 x 16,77m. Wysokość balustrad wynosi 1,14m.

Opisu wylotu dokonano pod kątem technologii działania urządzenia wodnego. Szczegółowe wytyczne wykonania zawarte są w projekcie konstrukcyjnym wylotu.

Umocnienia brzegu i dna w rejonie wylotu :

wylot WA-1

Umocnienie na styku lustra wody z linią brzegową wykonać z gabionu kamiennego grubości 0,30m ułożonego na długości 5,0m w obydwu kierunkach licząc prostopadle od pięterowych gabionów maskujących ściankę z grodzic. Szerokość gabionu wynosi 1,0m. Gabion skarpowy oparty jest na niższym gabionie ułożonym prawie poziomo na dnie jeziora o wymiarach .

5,0 x 2,0 x 0,30m. Umocnienie wykonać na długości 5,0m w obydwu kierunkach licząc prostopadle od pięterowych gabionów maskujących. Gabiony należy otoczyć palisadą z kołków drewnianych Ø0,10 x 2,0m. Po zabiciu kołków należy je obciąć do wysokości górnej krawędzi gabionów. Uskok pomiędzy gabionami a poziomem terenu należy wyrównać przez zasypanie narzutem kamiennym o granulacji Ø30-50mm na szerokości 0,50m. Dno jeziora od czoła wylotu należy umocnić gabionami kamiennymi ułożonymi poziomo na odległość 3,0m od czoła rury. Szerokość umocnienia wynosi 3,0m. Należy je wykonać z dwóch gabionów o wymiarach 3,0 x 1,5 x 0,30m. Istniejące umocnienia brzegu, które ulegną zniszczeniu należy przywrócić do stanu pierwotnego. Siatkę drucianą stanowiącą kosze gabionów należy wykonać a drutu zabezpieczonego powłoką cynkowo-aluminiową w koszulce tworzywowej.

3.3. Opis urządzeń służących do pomiaru oraz rejestracji ilości, stanu i składu odprowadzanych ścieków

Za punkt poboru przyjąć należy studzienkę rewizyjną ostatnią przed wylotem na odpływie za separatorem.

W ramach wykonywanej analizy oznaczać należy wartości limitowanych wskaźników zanieczyszczeń w oczyszczonych wodach deszczowych, tj.

- stężenie zawiesiny ogólnej
- stężenie substancji ropopochodnych

Badania wykonywać należy wiosną i jesienią w czasie trwania opadu.

Zlewnia z wylotem WB-2

wylot WB2 - dz.64, 157/7 – ul. Akacjowa

zlewnia rzeczywista $F_{rz}= 33,08ha$

zlewnia zredukowana : $F=8,60 ha$

średni opad roczny : $H= 550mm = 0,550m$

$$Q_{nom} = 15 \text{ l/sxha} \times 8,60 \text{ ha} = 129,0 \text{ l/s} = 464,4 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{zr(max)} = 430,0 \text{ L/s}$$

$$Q_{rocz} = 0,550 \text{ m} \times 86000 \text{ m}^2 = 47300,0 \text{ m}^3/\text{rok}$$

- rodzaj odwadnianej powierzchni – (dachy, asfalt, chodniki, trawniki, nawierzchnie półprzepuszczalne)

- odbiornik wód – ul. Akacja – wylot do Jeziora Charzykowskiego

osadnik OS-2500/2800mm, Vcz= 5,0m³, H_{min}=1170mm

separator lamelowy 160/1600 Ø 3000/3300mm

4.1. Obliczenia i dobór urządzeń

Podczyszczalnię projektuje się dla docelowej wymaganej przepustowości

Osadnik

A. Maksymalny przepływ kierowany do osadnika (z uwzgl. lub bez przelewu nadmiarowego) :

zlewnia zredukowana : F=8,60 ha

średni opad roczny : H= 550mm = 0,550m

$$Q_{nom} = 15 \text{ l/sxha} \times 8,60 \text{ ha} = 129,0 \text{ l/s} = 464,4 \text{ m}^3/\text{h}$$

B. Niezbędny stopień redukcji zawiesin:

Przeciętne stężenia w wodach opadowych i roztopowych substancji, których zawartość w odpływie do odbiornika limitowana jest §19.1,2,3 Rozporządzenia Ministra Środowiska z 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełniać przy odprowadzeniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska naturalnego (DzU 2006.137.984).

- zawiesina ogólna 160 mg/dm³

- substancje ekstrahujące się eterem naftowym - 20 mg/dm³

- ChZT 130,0 mg O₂/dm³

$$n = \frac{(Z1 - Z2) \times 100\%}{Z1} = \frac{(160 \text{ mg/l} - 100 \text{ mg/l}) \times 100\%}{160 \text{ mg/l}} = 38\%$$

Z1=160mg/l (na wlocie)

Z2=100mg/l (na wylocie)

C. Powierzchnia osadnika

dla dolnej granicy 50%, q_F= 82 m³/m²xh

$$A = a \frac{Q_{nom}}{V_o} = \frac{Q_{nom}}{q_F} = \frac{464,4}{82} = 5,66 \text{ m}^2$$

n (stopień redukcji zawiesiny ogólnej)	80%	70%	67%	60%	50%
q_F (max.obciążenie hydrauliczne m ³ /m ² xh)	7	14	24	36	82

D. Objętość czynna i wysokość czynna

Roczna sucha masa osadu

$$M = \frac{F_{zr} \times (Z1 - Z2) \times H_r}{100} = \frac{8,60 \times (160 - 100) \times 550 \text{ mm}}{100} = 2838 \text{ kg / rok}$$

F_{zr}-powierzchnia zredukowana

Z1-stężenie zawiesiny na wlocie

Z2-stężenie zawiesiny na wylocie

H_r-roczny opad = 550mm

Pojemność magazynowania osadu

$$V_{os} = \frac{M \times V_u}{n \times 1000} = \frac{2838 \times 1,1}{4 \times 1000} = 0,78 \text{ m}^3$$

M- roczna sucha masa osadu

n - krotność usuwania (2-4 razy w roku)

Vu- objętość uwodnionego osadu (m³/1000kg s.m.o.). Dla uwodnienia 40% można przyjąć

Vu=1,1m³/1000kg s.m.o.

Wysokość części osadowej

$$h_o = \frac{V_{os}}{A} = \frac{0,78}{5,66} = 0,14m$$

Vos-pojemność magazynowania osadu

A- Powierzchnia osadnika

Przekrój czynny części przepływowej

$$F_p = \frac{Q_{max}}{V_{max} \times 3600} = \frac{464,4}{0,3 \times 3600} = 0,43m^2$$

Qmax-przepływ obliczeniowy w m³/h (Qnom)

Vmax-prędkość graniczna wynoszenia osadu dla sprawności n<60% zaleca się Vmax=0,3m/s

Qmax prędkość graniczna wynoszenia osadu dla sprawności n≥60% zaleca się Vmax=0,05m/s

Wysokość części przepływowej

$$h_p = \frac{F_p}{B} = \frac{0,43}{1,0} = 0,43m$$

Fp - przekrój czynny części przepływowej

B - średnia szerokość przepływającej strugi w metrach B= ½ średnicy wewnętrznej (przyjęto dla Ø2000mm)

Wysokość czynna

$$h_{cz} = h_o + h_p = 0,14 + 0,43 = 0,57m$$

h_o – wysokość części osadowej

h_p – wysokość części przepływowej

Objętość czynna

$$V_{cz} = h_{cz} \times A = 0,57 \times 5,66 = 4,26 m^3$$

Dla powyższych wartości przyjęto osadnik OS-2500/2800mm, V_{cz}= 5,0m³ , H_{min}=1170mm

E. Sprawdzenie :

dla Ø2000mm powierzchnia osadnika wynosi :

$$A = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3,14 \times 2,5 \times 2,5}{4} = 4,90m^2$$

Rzeczywiste obciążenie hydrauliczne separatora wyniesie :

$$q_F = \frac{Q}{A} = \frac{464,4}{4,90} = 94,78m^3 / m^2 \times h$$

w przybliżeniu

n (stopień redukcji zawiesiny ogólnej)	80%	70%	67%	60%	50%
q _F (max.obciążenie hydrauliczne m ³ /m ² xh)	7	14	24	36	82

Interpolacja liniowa :

$$n_1 = 60\% - 50\% = 10$$

na każdy procent redukcji zawiesiny przypada następujące obciążenie hydrauliczne :

$$46 : 10 = 4,6 q_1 / 1\%$$

$$q_f = 94,78 - 82 = 12,77$$

$$12,77 : 4,6 = 2,78 \%$$

$$50\% - 2,78\% = 47,22\%$$

Stężenie zawiesiny w odpływie dla $q_f = 82 \text{ m}^3 / \text{m}^2 \cdot \text{h}$ (po odczycie z tabeli $n=50\%$) wyniesie:

$$s_{zaw} = 160 \text{ mg/dm}^3 \times (100\% - 47,22\%) = \mathbf{84,45 \text{ mg/dm}^3} \leq 100 \text{ mg/dm}^3$$

stężenia w odpływie będą niższe od wymaganych przepisami.

Separator lamelowy

A. Powierzchnia zlewni

$$F_{zr} = 8,60 \text{ ha}$$

B. Przepustowość nominalna separatora

$$Q_{nom} = 15 \times F_{zr} = 15 \text{ l/sxha} \times 8,60 \text{ ha} = 129,0 \text{ l/s}$$

C. Przepustowość maksymalna separatora przy natężeniu $J(t)$ z tabeli obliczeń hydraulicznych kanałów nr 2 .

Z uwagi na projektowaną komorę przelewową rzeczywiste $Q_{Zr(max)} = Q_{nom}$, ponieważ tylko Q_{nom} dopłyne do separatora a reszta przeleje się przez krawędź przelewową i trafi do kanału obiegowego.

$$Q_{Zr(max)} = J \times A_{razem} = 50,0 \text{ L/s} \cdot \text{ha} \times 8,60 \text{ ha} = 430,00 \text{ L/s}$$

Dla powyższej wartości wybrano z typoszeregu separator lamelowy 160/1600 Ø 3000/3300mm

D. Skuteczność separacji substancji ropopochodnych w dobranym separatorze :

$$c = \frac{Q_{nom}}{Q_{max}} = \frac{129,0}{750} = 0,17 \approx 20\%$$

Zgodnie z wykresem dla stosunku $c=20\%$, skuteczność usuwania subst. ropopochodnych wynosi $n=95\%$

Spodziewane stężenia substancji ropopochodnych w ściekach po separatorze dla przepływu nominalnego wyniosą :

$$s_{ropo} = 20 \text{ g/m}^3 \times (100 - 95)\% = 20 \times 0,05 = \mathbf{1,0 \text{ g/m}^3} < 15 \text{ g/m}^3$$

stężenia w odpływie będą niższe od wymaganych przepisami.

Komora rozdziału z przelewem

wydajność przelewu

$$Q_{przel.} = \frac{2}{3} \mu b h \sqrt{2gh} \quad (\text{m}^3 \text{ s})$$

μ -współczynnik wydatku przelewu boczego (0,30-0,67), przyjęto=0,60

b -szerokość przelewu

h -wysokość warstwy przelewowej

g -przyspieszenie ziemskie = 9,81m/s²

wymagany przepływ na przelewie wynikający z różnicy :

$$Q_{Zr(max)} = I \times A_{razem} = 50,0 \text{ L/s} \cdot \text{ha} \times 8,60 \text{ ha} = 430,00 \text{ L/s}$$

$$Q_{nom} = 15 \times F_{zr} = 15 \text{ l/sxha} \times 8,60 \text{ ha} = 129,00 \text{ l/s}$$

$$Q_{przel} = Q_{Zr(max)} - Q_{nom} = 430,0 - 129,0 = 301,00 \text{ l/s} = 0,301 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$h = \sqrt[3]{\frac{9Q_{przel}^2}{8\mu^2 b^2 g}} = \sqrt[3]{\frac{9 \cdot 0,301^2}{8 \cdot 0,60^2 \cdot 1,6^2 \cdot 9,81}} = \sqrt[3]{\frac{0,815}{72,33}} = \sqrt[3]{0,0113} = 0,22 \text{ m}$$

z powyższych obliczeń wynika, że projektowany przelew odprowadzi nadmiar wód deszczowych przelewających się warstwą $h=22\text{cm}$ na długości $b=1,60\text{m}$ (studzienka Ø1600mm)

Na podstawie tablic hydraulicznych przy spadku $i=17,4\%$ głównego kanału $\varnothing 600$ na odcinku do komory przelewowej napełnienie kanału dla przepływu nominalnego $Q_{nom}=129,0 \text{ l/s}$ wyniesie $h=15,0\text{cm}$. Zatem krawędź przelewu należy ustawić na wysokości $h=15,0\text{cm}$ powyżej dna kanału. Przy deszczu maksymalnym $Q_{zr(max)}=430,0 \text{ l/s}$ nadmiar przepływu w wysokości $Q_{przel}=301 \text{ l/s}$ przeleje się warstwą $h=22\text{cm}$ licząc od korony przelewu przez krawędź przelewową do kanału obiegowego.

4.2. Opis projektowanych instalacji i urządzeń

Komora rozdziału

Komora rozdziału to obiekt-studzienka żelbetowa o średnicy $\varnothing 1600\text{mm}$. W komorze znajdował się będzie przelew umożliwiający odpływ wód opadowych dla deszczu o natężeniu większym niż deszczu dla $c=1$. Zabezpieczy to jednocześnie urządzenia oczyszczające przed dopływem do nich wód deszczowych w ilościach większych niż wynosi przepustowość urządzenia.

Osadnik piasku

Jest to studzienka przepływowa z opuszczonym dnem w celu wyłapywania zawiesiny. Gotowe urządzenie dostarcza producent.

Separator

Separator to zbiornik z żelbetonu i jako gotowy produkt dostarczony zostanie na plac budowy. Wyposażony jest w pakiet płyt- lameli służących do wytrącania cząsteczek ropopochodnych. W celu zamontowania separatora pod dnem zbiornika należy ułożyć, zagęścić i wypoziomować 30 cm warstwę podsypki żwirowej. Dla ustabilizowania zbiornika w miejscu jego zamontowania, należy napełnić go 20 cm warstwą wody. Ostrożnie zagęścić warstwę zasypki żwirowej wokół podstawy zbiornika. Kontynuować układanie i zagęszczanie warstw piasku o grubości 20 cm i jednocześnie napełniać separator wodą aż do poziomu rur kanalizacyjnych.

Opis techniczny wylotu WB-2

Zgodnie z wytycznymi RZGW w Gdańsku - Zarząd Zlewni Wisły Kujawskiej z siedzibą w Toruniu, góra rury wylotu powinna znajdować się poniżej stanu średniej niskiej wody tj. 120,12 m.n.p.m.Kr.

Projektowany wylot jest konstrukcją betonową. Rura wylotowa obetonowana będzie w granicach koryta utworzonego przez zabicie grodzic. Z uwagi na płaski brzeg, wyloty wprowadzone będą pod dno jeziora. Dla prawidłowej obsługi wylotu projektuje się nad nim pomost roboczy. Pomost będzie również pełnił funkcję estetyczną i maskującą. W celu zamaskowania wylotu i poprawienia estetyki, pomosty będą wykonane z bali drewnianych a boki konstrukcji wylotów zostaną obłożone kamiennymi gabionami. Drewno i naturalny kamień doskonale komponują się z otoczeniem jeziora. Wyloty od czoła będą zabezpieczone kratą przed dostaniem się niepożądanych przedmiotów oraz zwierząt. Wylot należy wykonać wg projektu branży konstrukcyjnej. Miejsce zrzutów wód deszczowych przedstawiono na planie zagospodarowania terenu.

Rozwiązania techniczne.

Ścieki deszczowe po podczyszczeniu w osadniku piasku i separatorze lamelowym wprowadzone zostaną projektowanym wylotem WB-2 do Jeziora Charzykowskiego. Brzeg jeziora na tym odcinku jest płaski i piaszczysty. Projektowany wylot $\varnothing 0,70\text{m}$ jest budowlą betonową. Zgodnie z wytycznymi rzędna góry rurowości wylotowego wynosi 120,07 mnpm. Ze względu na warunki gruntowo-wodne i posadowienie wylotu poniżej poziomu wody w jeziorze przed przystąpieniem do budowy wylotu należy zabić ściankę szczelną z grodzic GZ4 o wymiarach wewnętrznych w rzucie 1,10x14,21m i wysokości 3,0m. Ściankę należy zabić do głębokości 117,62mnpm i pozostawić koronę wystającą 0,50m nad wodę. Rzędna ścianki w koronie wynosić będzie 120,62mnpm. W ten sposób powstanie transeja ograniczona dwoma pionowymi ściankami grodzic o wewnętrznym świetle 1,10m. Pomiędzy grodzicami należy wybrać grunt na głębokość od zera (na końcu wylotu) do około 1,0m przy brzegu.

W tak zbudowanej komorze należy opuścić na dno, zatopić rurę PE-HD $\varnothing 710/42,1\text{mm}$ klasy 100, SDR17, PN10. Od czoła wylotu należy założyć płytę szalunkową aby zabezpieczyć beton przed osuwaniem się. Następnie należy rurę stopniowo obetonować od spodu aż do wysokości korony grodzic. Rura gwarantuje bezwzględność szczelności na eksfiltrację i infiltrację. Na dalszym odcinku rury poza ściankami z grodzic w kierunku studzienki rewizyjnej rura będzie obudowana w zbrojonym betonie. Ze względu na małe przykrycie gruntem, obudowa rury zabezpieczy ją przed naciskiem od kół ewentualnych pojazdów. Po obetonowaniu rury grodzice należy obłożyć gabionami. Gabiony mają kształt prostopadłościanów o wymiarach 50x50x100cm. Wykonane są z drucianej, ocynkowanej siatki wypełnionej naturalnymi kamieniami. Należy je oprzeć na dnie jeziora wzdłuż ścianek grodzic, układając je na płask w trzech warstwach do wysokości korony grodzic. Układając gabiony w kierunku brzegu należy stopniowo wybierać grunt z dna jeziora na głębokość około 0,5m posuwając się wzdłuż ścian grodzic.

Drewniany pomost na poziomie korony grodziec wykonany będzie z bali drewnianych o wymiarach 14x14x2,5m. Z tego samego materiału wykonane będą balustrady na czole i obrzeżach pomostu. W miejscach gdzie przypadają drewniane zastrzały podpierające i stabilizujące słupki balustrady bale drewniane w podłodze pomostu będą miały długość 4,30m. Wymiary pomostu w rzucie wynoszą 2,50 x 14,21m. Wysokość balustrad wynosi 1,14m.

Opisu wylotu dokonano pod kątem technologii działania urządzenia wodnego. Szczegółowe wytyczne wykonania zawarte są w projekcie konstrukcyjnym wylotu.

Umocnienia brzegu i dna w rejonie wylotu :

wylot WB-2

Umocnienie na styku lustra wody z linią brzegową wykonać z gabionu kamiennego grubości 0,30m ułożonego na długości 5,0m w obydwu kierunkach licząc prostopadłe od piętrowych gabionów maskujących ściankę z grodziec. Szerokość gabionu wynosi 2,0m. Gabiony należy otoczyć palisadą z kołków drewnianych Ø0,10 x 2,0m. Po zabiciu kołków należy je obciąć do wysokości górnej krawędzi gabionów. Uskok pomiędzy gabionami a poziomem terenu należy wyrównać przez zasypanie narzutem kamiennym o granulacji Ø30-50mm na szerokości 1,0m. Dno jeziora od czoła wylotu należy umocnić gabionami kamiennymi ułożonymi poziomo na odległość 3,0m od czoła rury. Szerokość umocnienia wynosi 3,0m. Należy je wykonać z dwóch gabionów o wymiarach 3,0 x 1,5 x 0,30m. Istniejące umocnienia brzegu, które ulegną zniszczeniu należy przywrócić do stanu pierwotnego. Siatkę drucianą stanowiącą kosze gabionów należy wykonać a drutu zabezpieczonego powłoką cynkowo-aluminiową w koszulce tworzywowej.

4.3. Opis urządzeń służących do pomiaru oraz rejestracji ilości, stanu i składu odprowadzanych ścieków

Za punkt poboru przyjąć należy studzienkę rewizyjną ostatnią przed wylotem na odpływie za separatorem.

W ramach wykonywanej analizy oznaczać należy wartości limitowanych wskaźników zanieczyszczeń w oczyszczonych wodach deszczowych, tj.

- stężenie zawiesiny ogólnej
- stężenie substancji ropopochodnych

Badania wykonywać należy wiosną i jesienią w czasie trwania opadu.



EKOSAN-PROJEKT

tel.kom. 692-562-639
fax. 52-343-69-42
e-mail leszeksprawa@wp.pl
NIP- 554-103-70-23

pracownia projektowa
inżynierii wodno-ściekowej

Leszek Sprawa

85-796 Bydgoszcz, ul.Licznierskiego 7

Konto : Bank Pocztowy S.A. I-O / Bydgoszcz nr 46 1320 1537 2052 0339 2000 0001

STRONA TYTUŁOWA

INWESTYCJA: „Uporządkowanie gospodarki wodno – ściekowej wraz z kanalizacją deszczową na terenie sołectwa Funka gm. Chojnice” – etap 2

ADRES: Obręb : Charzykowy
działki : 99/2 , 182/6 LP

**RODZAJ
OPRACOWANIA:** **Bezpieczeństwo i Ochrona Zdrowia (BIOZ)**

STADIUM: Projekt budowlany i wykonawczy

INWESTOR: Gminny Zakład Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. w Chojnicach
ul. Drzymały 14, 89-620 Chojnice

Branża	Stanowisko	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data i podpis
Instalacyjna w zakresie sieci wod-kan., technologia	Projektant	mgr inż. Leszek Sprawa	GP-KZ-7342/128/91 UAN-KZ-7342/325/94	17.05.2014 r.

Uprawnienia budowlane:

1. mgr inż. Leszek Sprawa - upr. nr GP-KZ-7342/128/91, UAN-KZ-7342/325/94 - Wojewoda Bydgoski
specjalność: instalacyjno-inżynierskie sieci i instalacje sanitarne

VI. Informacje dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ)

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany i wykonawczy pn. „Uporządkowanie gospodarki wodno – ściekowej wraz z kanalizacją deszczową na terenie sołectwa Charzykowy gm. Chojnice”. Zakresem niniejszego projektu objęto:

Kanalizacja sanitarna

- kanały grawitacyjne $\varnothing 200 \times 5,9$ mm PVC-U, klasy T=8kN/m², która będzie odprowadzać ścieki sanitarne poprzez tłocznie do istniejących kanałów sanitarnych, o łącznej długości L=6076,5 m.
- przyłącza kanalizacyjne $\varnothing 160 \times 4,7$ mm PVC, klasy T=8kN/m² do nieruchomości zlokalizowanych wzdłuż trasy projektowanego kanału sanitarnego, o łącznej długości L=2074m.
- tłocznie ścieków, żelbetowe prefabrykowane $\varnothing 2,5$ m – 4 sztuk,
- rurociągi tłoczne PEHD RC - PN10,SDR17, rura dwuwarstwowa, $\varnothing 110/6,6$ mm o łącznej długości L=429,5 m.

Projektowane tłocznie nie będą miały szkodliwego wpływu na środowisko gruntowo-wodne i nie będą uciążliwe dla otoczenia.

Kanalizacja deszczowa z przyłączami :

kanały grawitacyjne :

- $\varnothing 800/58,8$ mm, rury PE-HD, SDR13,6-PN10, Klasa PE100 o łącznej długości L=94,7 m
- $\varnothing 710/42$ mm, rury PE-HD 1mm, SDR17 -PN10, Klasa PE100 o łącznej długości L=798,5m
- $\varnothing 600/44,1$ mm, rury PE-HD, SDR13,6-PN10, Klasa PE100 o łącznej długości L=12,5 m
- PP D500 -rura dwuścienna PP z gładką ścianką wewnętrzną o łącznej długości L=186,5 m
- PP D300 -rura dwuścienna PP z gładką ścianką wewnętrzną o łącznej długości L=66,8m

przyłącza z wpustów:

- rury $\varnothing=200$ mm z PP z gładką ścianką wewnętrzną o łącznej długości L=153,5 m
- studzienki żelbetowe na wpustach $\varnothing 500$ mm

1.0. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów

Przewiduje się następujące rodzaje robót:

1. Roboty ziemne
2. Prace nad głębokimi wykopami
3. Rusztowania budowlane i drabiny
4. Roboty montażowe
5. Roboty betoniarskie
6. Roboty malarskie i impregnacyjne
7. Roboty wykonywane przy pomocy elektronarzędzi

Po wykonaniu odcinka wykopu długości 10m nastąpi systematyczne jego szalowanie rozporowymi obudowami stalowymi. Po wstawieniu drabin umożliwiających zejście pracowników na dno wykopu, nastąpi ręczne opuszczanie rur o wadze około 20kg na linach do wykopu. Potem nastąpi montaż rur PVC (wodociąg - rury PE będą łączone ze sobą przez zgrzewanie) w wykopie oraz wstawianie studzienek betonowych i tworzywowych zgodnych z projektem na tym odcinku. W celu dopasowania włazów studziennych do poziomu terenu istniejącego należy wykonać podmurówki z cegły i betonu. Po wykonaniu studzienek betonowych nastąpi ich malowanie i impregnacja preparatem bitumicznym dla części, które zostały wybetonowane. Same studzienki ze względu na wysoką klasę betonu B40 zapewniają szczelność i nie wymagają powlekania bitumem. Po przysypaniu rur piaskiem nastąpi zagęszczanie zasyпки przy pomocy ubijaka elektromagnetycznego. Każda następna warstwa piasku w wykopie grubości około 0,5m będzie zagęszczana w podobny sposób. Urobek gruntów piaszczystych należy składować obok wykopów. Grunty nasypowe należy odwozić na stały odkład w miejsce wskazane przez wykonawcę.

2.0. Wskazanie elementów zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Zagospodarowanie terenu budowy należy wykonać przed rozpoczęciem robót budowlanych (roz. 4-6 Dz. U. 2003/47/401). Na zagospodarowanie terenu budowy składają się:

- sieć komunikacyjna obejmująca drogi dojazdowe oraz trasy komunikacyjne w obrębie placu budowy,
- zespoły maszyn o zmiennych stanowiskach lub frontach pracy (wraz z niezbędnym i drogami montażowymi lub torowiskami),
- środki transportu poziomego, pionowego i pionowo-poziomego,

- obiekty pomocnicze (betonownie, zbrojarnie, ciesielnie, wytwórnie prefabrykatów i warsztaty ślusarskie),
- składowiska i magazyny materiałowe z urządzeniami załadunkowo-wyładunkowymi,
- przy obiektach składowiska materiałów i wyrobów,
- budynki pomocnicze dla obsługi budowy i dla obsługi personelu (obiekty socjalno-bytowe, higieniczno-sanitarne i administracyjno-biurowe)
- oświetlenie placu budowy,
- sieć wodociągowa, kanalizacyjna, elektryczna,
- zapewnienie łączności telefonicznej, przekazu informacji i in.,
- środki profilaktyki przeciwpożarowej,
- ogrodzenie placu budowy, bramy, furtki.

Teren budowy lub robót powinien być w miarę potrzeby ogrodzony. Wysokość ogrodzenia powinna wynosić co najmniej 1,50m. Jeżeli ogrodzenie terenu budowy lub robót nie jest możliwe, należy oznakować granice terenu za pomocą tablic ostrzegawczych, a w razie potrzeby zapewnić stały nadzór.

Strefy niebezpieczne uniemożliwiające dostęp osobom postronnym wyznacza się przez ich ogrodzenie i oznakowanie. Strefę niebezpieczną, w której istnieje zagrożenie spadania ogradza się balustradami.

Drogi dojazdowe powinny być oznakowane zgodnie z przepisami o ruchu na drogach publicznych. Minimalne szerokości dróg:

- jednokierunkowe: 3 - 4m,
- dwukierunkowe: 6 - 8m.

Przejścia dla pieszych powinny być wyznaczone w miejscach bezpiecznych. Szerokość drogi przeznaczonej dla ruchu pieszego jednokierunkowego powinna wynosić co najmniej 0,75m, a dwukierunkowego - 1,2m. Przejścia nad zagłębieniami lub obok nich powinny być zaopatrzone w balustrady z poręczą ochronną na wysokości 1,10m, deską krawężnikową o wysokości 0,15m oraz wypełnieniem przestrzeni pomiędzy poręczą a deską w sposób zabezpieczający przed upadkiem.

Składowanie materiałów budowlanych powinno odbywać się tylko w wyznaczonych miejscach odpowiednio wyrównanych do poziomu, utwardzonych i odwodnionych, w sposób zabezpieczający przed przewróceniem, zsunięciem lub rozsunięciem się stosów materiałów. Niedozwolone jest opieranie składowanych materiałów o parkany, budynki, słupy linii napowietrznych.

Przy składowaniu należy zachować co najmniej następujące minimalne odległości:

- 0,75m - od ogrodzenia i zabudowań,
- 5m - od stałego stanowiska pracy,
- 2m - od wykopu i jednocześnie,
- 0,6m - od krawędzi klina odłamu wykopu,
- 2m - między stosami elementów a wznoszonym obiektem.

Materiały sypkie, takie jak piasek i żwir, powinny być przechowywane w przyzmacz z zachowaniem kąta stoku naturalnego tych materiałów. Materiały drobnicowe należy układać w stosy o wysokości nieprzekraczającej 2m. Materiały workowane należy układać krzyżowo do wysokości najwyżej 10 warstw.

Wchodzenie i schodzenie ze stosu utworzonego ze składowanych materiałów lub wyrobów jest dopuszczalne wyłącznie przy użyciu drabiny lub schodni.

Podczas mechanicznego załadunku lub rozładunku gruntu z wykopu, przemieszczanie ich nad ludźmi lub kabiną, w której znajduje się kierowca, jest zabronione. Na czas wykonywania tych czynności kierowca jest obowiązany opuścić kabinę.

Eksploatacja urządzeń i instalacji elektroenergetycznych - na placach budowy urządzenia i instalacje elektroenergetyczne są bardzo często eksploatowane w trudnych warunkach, które wynikają z wpływów atmosferycznych, możliwości uszkodzenia mechanicznego pracujących maszyn budowlanych oraz przez niewłaściwe postępowanie zatrudnionych pracowników.

Tereny budowy (elektronarzędzia) zasilane będą w energię elektryczną z przewoźnego, spalinowego agregatu prądotwórczego.

Instalacje elektryczne na placach budowy wykonywane są przewodami ruchomymi. Długość linii wykonanych przewodami ruchomymi do poszczególnych odbiorników nie powinna być większa niż 50m.

Wysokość zawieszenia przewodów powinna być taka, aby nie utrudniać prowadzenia robót budowlanych, transportu i ruchu.

Eksploatacja urządzeń i instalacji na placu budowy to wykonywanie okresowe oględzin, przeglądów, pomiarów i prób w terminach określonych przez pracowników dozoru w instrukcji eksploatacji. Zaleca się wykonywanie oględzin co najmniej raz w tygodniu, przegląd co najmniej raz na sześć miesięcy oraz po każdym usunięciu uszkodzeń, po przeniesieniu na inne miejsce i przed włączeniem do ruchu rozdzielniczy nowo instalowanej.

Zabrania się urządzania stanowisk pracy i składowisk materiałów lub maszyn i urządzeń budowlanych bezpośrednio pod napowietrznymi liniami elektro-energetycznymi lub w odległości liczonyj w poziomie od skrajnych przewodów, mniejszej niż:

1. 3m - dla linii o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 1 kV,
2. 5m - dla linii o napięciu znamionowym powyżej 1 kV, lecz nieprzekraczającym 15 kV,
3. 10m - dla linii o napięciu znamionowym powyżej 15 kV, lecz nieprzekraczającym 30 kV,
4. 15m - dla linii o napięciu znamionowym powyżej 30 kV, lecz nieprzekraczającym 110kV,

5. 30m - dla linii o napięciu znamionowym powyżej 110kV.

Przy używaniu urządzeń transportowych zachowanie odległości podanych wyżej odnosi się do najdalej wysuniętego punktu ruchomego lub stałego elementu tego urządzenia.

Przy wykonywaniu robót budowlanych przy użyciu maszyn lub innych urządzeń technicznych, bezpośrednio pod linią wysokiego napięcia, należy uzgodnić bezpieczne warunki pracy z jej użytkownikiem.

Skrzynki rozdzielcze (rozdzielnice budowlane prądu elektrycznego) powinny być zabezpieczone przed dostępem nieupoważnionych osób i rozmieszczone na placu budowy tak, aby odległość od najdalszego urządzenia zasilanego nie przekraczała 50m. Podłączeniem i konserwacją urządzeń elektrycznych mogą zajmować się wyłącznie osoby posiadające świadectwo kwalifikacyjne „E” - eksploatacja z podaniem wysokości napięcia, np do 1 kV.

Kontrolę urządzeń elektrycznych pod względem bezpieczeństwa należy prze prowadzać co najmniej jeden raz w miesiącu, natomiast kontrolę stanu i oporności izolacji tych urządzeń co najmniej dwa razy do roku, w okresach najmniej korzystnych dla stanu izolacji i oporności oraz ponadto:

- przed uruchomieniem urządzenia po dokonaniu zmian i napraw części elektrycznych i mechanicznych,
- przed uruchomieniem urządzenia, jeżeli urządzenie było nieczynne przez ponad miesiąc,
- przed uruchomieniem urządzenia po jego przemieszczeniu.

Oświetlenie stanowisk pracy, pomieszczeń i dróg komunikacyjnych powinno być, w miarę możliwości, światłem dziennym. Jeżeli światło naturalne jest niewystarczające do wykonywania robót oraz w porze nocnej należy stosować oświetlenie sztuczne. W razie konieczności mogą być stosowane przenośne źródła światła sztucznego. Ich konstrukcja i obudowa oraz sposób zasilania w energię elektryczną nie mogą powodować zagrożenia porażeniem prądem elektrycznym. Do oświetlenia miejscowego na stanowiskach roboczych o zwiększonym zagrożeniu porażenia prądem i we wszystkich przypadkach umieszczenia źródeł światła w z ręki, powinno się używać opraw zasilanych napięciem bezpiecznym (24V) za pomocą transformatorów bezpieczeństwa wykonanych w II klasie ochronności.

Przejścia i strefy niebezpieczne oświetla się i oznakowuje znakami ostrzegawczymi lub znakami zakazu.

Budynki socjalno-bytowe lokalizuje się na terenie budowy tak, aby zapewnić kierownictwu możliwość obserwacji toku produkcji oraz łatwy dostęp do tych obiektów z zewnątrz. Powinny się one znajdować poza terenem bezpośrednio produkcji.

W sprawach dotyczących warunków higieniczno-sanitarnych stosuje się prze pisy rozporządzenia Dz. U. nr 4, poz. 401 z 2003 r. oraz ogólne przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy.

3.0. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia

1. Roboty ziemne

Skala i rodzaj:

- nie zachowanie odpowiedniego kąta odłamu skarpy,
- składowanie materiałów na krawędzi wykopu,
- pogłębianie wykopów wąsko przestrzennych ponad dopuszczalne zagłębienie,
- niestaranne wykonanie szalunków lub ich brak,
- użycie niewłaściwych materiałów do wykonania szalunków,
- brak lub niewłaściwe zejścia do wykopu,
- przebywanie w zasięgu pracy ramienia koparki,
- wykonywanie napraw sprzętu lub środków transportu bez należytego zabezpieczenia przed osunięciem się sprzętu,
- brak kontroli izolacji kabli energetycznych i przewodów doprowadzających energię elektryczną,
- wykonywanie robót niezgodnie z założoną technologią robót,
- nieprzestrzeganie warunków BHP podczas robót przy czynnych instalacjach.

Miejsce i czas:

Podczas wykonywania, umacniania wykopów i prowadzenia montażu.

2. Prace nad głębokimi wykopami

Skala i rodzaj:

Do najczęstszych przyczyn wypadków ludzi z wysokości należą:

- niska świadomość zagrożenia,
- niewłaściwa organizacja pracy,
- nieużywanie lub nieprawidłowe używanie przez pracowników sprzętu ochronnego,
- niewłaściwy stan techniczny urządzeń zabezpieczających,
- niewyposażanie pracowników, stosownie do rodzaju prac wykonywanych
- niedostateczne informowanie pracowników o zagrożeniach, m.in. niedostarczanie im instrukcji i nieprowadzenie szkoleń.

Miejsce i czas:

Podczas wykonywania, umacniania wykopów i prowadzenia montażu, transportu materiałów, odwozu urobku.

3. Rusztowania budowlane i drabiny

Skala i rodzaj:

- upadek z wysokości,
- złamanie kończyn,
- poślizgnięcie z powodu oblodzenia pomostów roboczych,
- uderzenie w części ciała przedmiotem spadającym z góry.

Miejsce i czas:

Podczas wykonywania, umacniania wykopów i prowadzenia montażu, transportu materiałów, odwozu urobku.

4. Roboty montażowe

Skala i rodzaj:

- uszkodzenie rąk podczas dosuwania rur do kielichów i pracy bez rękawic,
- nie zachowanie warunków bezpiecznego transportu i składowania rur,
- nie przestrzeganie instrukcji obsługi maszyn i urządzeń do przesuwania rur,
- dopuszczenie pracowników do pracy bez przeszkolenia,
- pozostawienie rur niezabezpieczonych przed utratą stabilności lub stabilizowanie w sposób niewystarczający,
- prowadzenie montażu niezgodnie z ustaloną technologią,
- rozpoczęcie montażu bez polecenia przełożonego,
- pozostawienie na placu budowy, pod nogami narzędzi i sprzętu.

Miejsce i czas:

Podczas prowadzenia montażu rur na dnie wykopu.

5. Roboty betoniarskie

Skala i rodzaj:

- możliwość przygniecenia pracownika naprowadzającego gruszkę z betonem na stanowisko robocze,
- podawanie niejednoznacznych sygnałów operatorowi dźwigu lub operatorowi pompy do betonu,
- urazy spowodowane nieostrożnym przejmowaniem pojemnika z betonem,
- zachłapanie twarzy betonem przy nieostrożnym jego rozładunku,
- porażenia prądem przez uszkodzone przewody zasilające wibratory lub kable oświetleniowe.

Miejsce i czas:

Podczas wykonywania podmurówek w studzienkach, prowadzenia montażu rur ze studzienkami, podawania betonu.

6. Roboty malarskie i impregnacyjne

Skala i rodzaj:

- podrażnienia i alergie,
- stosowanie szkodliwych substancji chemicznych,
- zatrucia organizmu nagłe, przewlekłe i ostre,
- posługiwanie się elektronarzędziami i urządzeniami pracującymi pod ciśnieniem
- niebezpieczeństwo pożaru,
- w miejscu wykonywania robót impregnacyjnych i malarskich powinna znajdować się apteczka podręczna, zaopatrzona w szczególności w środki przeciw zatruciom oraz środki opatrunkowe.

Miejsce i czas: Podczas malowania i impregnowania podmurówek.

7. Roboty wykonywane przy pomocy elektronarzędzi

Skala i rodzaj:

- porażenie prądem,
- oparzeniem łukiem elektrycznym,
- uderzenie w części ciała,
- powstanie pożaru.

Miejsce i czas : Podczas zasypywania wykopów, zagęszczania zasyпки piaskowej.

4.0. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych. Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych jest obowiązany opracować instrukcję bezpiecznego ich wykonywania i zaznajomić z nią pracowników w zakresie wykonywanych przez nich robót. Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio: kierownik robót oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków. Każdy pracodawca ma

obowiązek ustalić wykaz prac szczególnie niebezpiecznych występujących na budowie oraz sposoby postępowania przy wykonywaniu tych prac.

Pracownicy zatrudnieni na placu budowy powinni być wyposażeni w odpowiedni dla danej pracy sprzęt ochrony osobistej lub zbiorowej oraz powinni być wyposażeni w odzież roboczą i ochronną wg obowiązujących tabel i norm zakładowych; zobowiązuje się pracowników do stosowania ich zgodnie z przeznaczeniem.

Dla pracowników powinny być organizowane szkolenia BHP. Rodzaje obowiązujących szkoleń wg Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie szczegółowych zasad szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U.1996/62/285) są następujące:

- szkolenie wstępne ogólne,
- szkolenie wstępne stanowiskowe,
- szkolenie wstępne podstawowe,
- szkolenie okresowe.

Podczas szkolenia na każdym etapie należy zapoznawać pracowników z ryzykiem zawodowym związanym z wykonywaną pracą na poszczególnych stanowiskach pracy, oraz sposobem stosowania podczas pracy środków ochrony osobistej, zabezpieczających przed skutkami zagrożeń, np. kaski, szelki, okulary ochronne, odzież ochronnej itp.

W dokumentacji budowy powinny znajdować się wszystkie dokumenty potwierdzające przeprowadzenie szkoleń w zakresie BHP, protokoły z dokonanych kontroli, wykaz wydanych zaleceń w zakresie BHP. Ponadto na terenie budowy powinien być do wglądu pracowników plan bioz, dokonana ocena ryzyka zawodowego. Informacja gdzie są przechowywane wyżej wymienione dokumenty powinna znajdować się na tablicy ogłoszeń.

5.0. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnych zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń

5.1. Roboty ziemne

Warunki bezpiecznego prowadzenia robót ziemnych:

- wykonanie robót ziemnych należy prowadzić na podstawie planu organizacji robót określającego kolejność i metody ich wykonania,
- przed rozpoczęciem robót ziemnych należy dokonać inwentaryzacji urządzeń podziemnych (instalacji wodociągowej, kanalizacyjnej, elektrycznej, gazowej, centralnego ogrzewania, telekomunikacyjnej) w celu ustalenia ewentualnych kolizji i zagrożeń,
- przy prowadzeniu robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie instalacji podziemnych należy określić bezpieczne odległości (w pionie i poziomie), w jakich mogą być prowadzone roboty przy użyciu sprzętu ciężkiego. Odległości bezpiecznego używania maszyn roboczych należy ustalić z jednostkami zarządzającymi tymi instalacjami,
- w razie natrafienia na jakiegokolwiek nie zinwentaryzowane przewody należy natychmiast przerwać prace i zawiadomić o tym kierownictwo budowy,
- podczas wykonywania wykopów niedopuszczalne jest tworzenie nawisów,
- urobek z wykopów powinien być odkładany 1m za klin odłamu gruntu jeśli ściany wykopu nie są umocnione lub odwożony bezpośrednio na składowisko,
- w klinie odłamu gruntu nie wolno składować materiałów, urządzać dróg dojazdowych i przejść,
- przy wykonywaniu wykopu sprzętem zmechanizowanym pracownicy powinni znajdować się w bezpiecznej od niego odległości,
- podczas wykonywania wykopów wąsko przestrzennych osoby współpracujące z operatorem mogą znajdować się wyłącznie w części zabezpieczonej wykopu,
- każdorazowe rozpoczęcie prac w wykopie wymaga sprawdzenia jego obudowy lub skarp,
- jeżeli głębokość wykopu jest większa niż 1m należy wykonać zejścia do wykopu. Odległość między zejściami do wykopu nie powinna przekraczać 20m,
- ściany wykopu należy zabezpieczyć zgodnie z opracowanym planem wykonania robót ziemnych (skarpowanie, szalunki, rozpory),
- krawędzie wykopów oznaczyć i zabezpieczyć przed osobami postronnymi zgodnie zobowiązującymi przepisami,
- zabrania się w miejscu prowadzenia wykopów prowadzenia jednocześnie innych robót oraz przebywania osób postronnych,
- prowadzenie robót ziemnych w pobliżu instalacji podziemnych, a także pogłębienie wykopów poszukiwawczych powinno odbywać się ręcznie,
- w czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach należy wokół wykopów pozostawionych w czasie zmroku i w nocy ustawić balustrady zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego,
- jeżeli teren, na którym są wykonywane roboty ziemne, nie może być ogrodzony, wykonawca robót powinien zapewnić stały dozór,

- koparka w czasie pracy powinna być ustawiona w odległości od wykopu co najmniej 0,6 m poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu. Przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a koparką, nawet w czasie postoju, jest zabronione,
- w czasie wykonywania koparką wykopów wąskoprzestrzennych należy wykonywać obudowę wyłącznie z zabezpieczonej części wykopu lub zastosować obudowę prefabrykowaną, z użyciem wcześniej przewidzianych urządzeń mechanicznych,
- ruch środków transportowych obok wykopów powinien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu.

5.2. Prace nad głębokimi wykopami

Przy konieczności chwilowego wykonywania prac stwarzających zagrożenie dla osób pracujących poniżej zobowiązuje się pracowników wykonujących te czynności do wydzielenia strefy zagrożenia i bezwzględnego usunięcia wszystkich pracowników ze strefy zagrożenia, a w miarę konieczności postawienia pracownika informującego innych o tym zagrożeniu.

Przy opuszczaniu rur do wykopów należy zapewnić:

- stabilność rusztowania i pomostów o odpowiedniej wytrzymałości z zabezpieczeniem ich przed nieprzewidywalną zmianą położenia,
- powierzchnia pomostu powinna być wystarczająca dla pracowników, narzędzi i niezbędnego materiału,
- zapewnić bezpieczeństwo przy komunikacji pionowej i dojściach do stanowiska pracy.

W przypadku, gdy nie jest możliwe zastosowanie poręczy ochronnych, zabezpieczyć pracownika w indywidualny sprzęt ochrony osobistej takiej jak:

- szelki bezpieczeństwa z linami asekuracyjnymi przymocowanymi do stałych punktów,
- hełmy ochronne przeznaczone do prac na wysokości.

Najczęściej występujące zagrożenia przy pracach nad wykopem i pracach na wysokości należą do prac szczególnie niebezpiecznych. Upadek z wysokości jest bardzo częstą przyczyną wypadków, na ogół ciężkich lub śmiertelnych.

5.3. Rusztowania budowlane i drabiny

Warunki bezpiecznej pracy na drabinach:

Przy zastosowanych drabinach przenośnych - powinny one spełniać wymagania PN.

Zabrania się:

- stosowania drabin uszkodzonych,
- stosowania drabin jako drogi stałego transportu, a także do przenoszenia ciężarów o masie powyżej 10kg,
- używania drabiny rozstawnej jako przystawnej,
- ustawiania drabiny na niestabilnym podłożu,
- opierania drabiny o śliskie płaszczyzny, obiekty lekkie, o stosy materiałów nie zapewniających stabilności drabiny,
- ustawiania drabiny w bezpośrednim sąsiedztwie maszyn i innych urządzeń, wchodzenia i schodzenia z drabiny plecami do niej,

Drabina przystawna powinna wystawać nad poziom powierzchni co najmniej 75cm, a kąt jej nachylenia powinien wynosić od 65° do 75°.

5.4. Roboty montażowe

Warunki bezpiecznego prowadzenia robót:

- urządzenie do cięcia rur powinno być ustawione na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu,
- musi posiadać wymagane osłony i być zabezpieczone przed porażeniem prądem elektrycznym,
- przy pracach z urządzeniem do cięcia rur materiał obrabiany powinien być unieruchomiony,
- stan przewodów elektrycznych powinien być właściwy, powinny posiadać izolację, stan przewodów powinien być okresowo kontrolowany tak jak i wtyków podłączeniowych,
- elektronarzędzia w przypadku dużej wilgotności i podczas opadów deszczu nie powinny być stosowane,
- obsługa urządzeń powinna być powierzona osobom posiadającym odpowiednie uprawnienia i osobom przeszkolonym w zakresie bhp ich obsługi,
- urządzenia te na budowie powinny posiadać zabezpieczenia uniemożliwiające ich uruchomienie przez osoby postronne i nieupoważnione do ich obsługi,
- ręczne podawanie w pionie długich przedmiotów, a w szczególności desek lub bali, jest dozwolone wyłącznie do wysokości 3m,
- roboty montażowe z drabin można wykonywać wyłącznie do wysokości 3m,
- roboty montażowe wykonuje zespół liczący co najmniej 2 osoby,

- przy dosuwaniu końcówki rury do kielicha zwróć szczególną uwagę na ochronę palców rąk przed zmiążdżeniem.

5.5. Roboty betoniarskie

Warunki bezpiecznego wykonywania robot betoniarskich:

- pojemniki do transportu masy betonowej powinny być wyposażone w klapy łatwo otwierane i zabezpieczone przed przypadkowym wyładunkiem,
- zawiesia linowe służące do podnoszenia pojemników do transportu masy betonowej powinny posiadać ogniwa pośrednie uniemożliwiające wypięcie się haków przy zwolnieniu lin, lub w równoważny sposób wykonane zabezpieczenia tego typu. Uwaga ta nie dotyczy zawiesi łańcuchowych,
- do kierowania pracą dźwigu podającego masę betonową pojemnikami lub kierowania pracą pompy do betonu powinni być wyznaczeni przeszkoleni pracownicy,
- zabrania się wchodzenia na pojemniki do transportu betonu zarówno w trakcie ich załadowania jak i ich rozładunku. Przy konieczności wykonania tych czynności prace te mogą być wykonane tylko na polecenie nadzoru oraz powinny być powierzone odpowiednio poinstruowanemu pracownikowi. W zależności od sytuacji należy zastosować odpowiednie środki ochrony osobistej,
- wylewanie betonu w deskowania powinno odbywać się stopniowo i równomiernie, aby nie dopuścić do przeciążenia deskowania masą betonową,
- wylewanie masy betonowej nie może być dokonywane z wysokości większej niż 1m
- przy podawaniu masy betonowej za pomocą pomp do betonu zabronione jest:
 1. chodzenie i przejeżdżanie po przewodach do transportu masy betonowej,
 2. przepychanie przewodów do podawania masy betonowej od strony wylotu,
- przewody do transportu masy betonowej zmieniające kierunek tłoczenia powinny mieć łagodne łuki,
- końcówki przewodów do tłoczenia masy betonowej powinny być trzymane przez pracowników za pomocą specjalnych linek bądź uchwytów.

5.6. Roboty malarskie i impregnacyjne

Do prac malarskich są używane m.in. materiały syntetyczne, materiały o właściwościach alkalicznych, takie jak: wapno, soda kaustyczna, pasty do ługowania powłok oraz farby zawierające związki ołowiu i chromu (farby miniowe przeciw rdzewne, żółcienie chromowe), a także lotne rozpuszczalniki organiczne, które są wchłaniane drogą oddechową, przez skórę i błony śluzowe.

Podczas piaskowania i szlifowania występuje narażenie na pył zawierający wolną krystaliczną krzemionkę powodującą pylicę płuc. Ochrona zdrowia pracowników przed szkodliwym działaniem ługów polega na zabezpieczeniu oczu okularami ochronnymi, skóry twarzy i rąk kremami ochronnymi oraz rękawicami. Podczas używania stężonych ługów powinna być zastosowana odzież ochronna, np. buty gumowe, fartuchy i rękawice.

Podczas malowania metodą natryskową farbami zawierającymi krzemionkę należy stosować maski ochronne, a podczas czyszczenia powierzchni metodą piaskowania - hełmy ochronne z dopływem czystego powietrza. Malowanie farbami zawierającymi toksyczne składniki, np. związki ołowiu i chromu, jest dozwolone tylko za pomocą pędzla, a nie natrysku. Powłok zawierających te składniki nie wolno szlifować na sucho.

Przy używaniu farb zawierających lotne rozpuszczalniki organiczne, używaniu materiałów palnych, wybuchowych lub innych materiałów o podobnych właściwościach należy:

- usunąć wszystkie otwarte źródła ognia na odległość co najmniej 30m,
- wyłączyć instalację elektryczną, w razie potrzeby oświetlenia stosować światło w szczelnej oprawie z punktem zasilania (gniazdem),
- nie rzucać narzędzi metalowych,
- przeciwdziałać możliwości wejścia osób z zapalonym papierosem w pobliże gdzie jest wykonywana praca,
- w czasie robót z zastosowaniem łatwopalnych materiałów należy umieścić w widocznych miejscach wyraźne napisy ostrzegawcze,
- wszelkie używane urządzenia elektryczne powinny być zabezpieczone przed możliwością porażenia prądem. Urządzenia zmechanizowane powinny być sprawne, okresowo kontrolowane; w czasie ich używania należy przestrzegać instrukcji obsługi,
- roboty impregnacyjne powinny być prowadzone z uwzględnieniem instrukcji producenta środków służących do wykonywania tych robót,
- środki impregnacyjne powinny być magazynowane i przechowywane zgodnie z wymaganiami producenta,
- roboty impregnacyjne powinny być wykonywane przez osoby posiadające orzeczenie lekarskie o braku przeciwwskazań zdrowotnych do pracy z substancjami i preparatami chemicznymi,
- teren, na którym będą prowadzone roboty impregnacyjne, odpowiednio oznakowuje się i zaopatruje się w sprzęt przeciwpożarowy dostosowany do rodzaju impregnatu,

- środki oleiste należy podgrzewać na słabym ogniu, w naczyniach z pokrywami lub w beczkach z wykręconym czopem, pod nadzorem wykwalifikowanego pracownika. W czasie podgrzewania należy chronić środek oleisty przed opadami atmosferycznymi i nie można przekroczyć temperatury zapłonu tego środka. Roztwory wodne soli oraz płyny oleiste można podgrzewać na otwartym ogniu w odległości nie mniejszej niż 10m od obiektów murowanych i 15m od obiektów drewnianych. Podgrzewanie pasty impregnacynnej może odbywać się wyłącznie w specjalnie do tego celu przeznaczonych naczyniach. Podgrzewany impregnat może być pobierany wyłącznie po zgaszeniu otwartego ognia.
- w czasie wykonywania robót metodą powlekania i natrysku szczotki i pędzle oraz końcówki urządzeń natryskowych powinny być osadzone na trzonkach zasłonami zapobiegającymi ściekaniu impregnatu na ręce pracownika.

5.7. Roboty wykonywane przy pomocy elektronarzędzi

- do pracy można dopuścić tylko elektronarzędzia i sprzęt z zasilaniem elektrycznym posiadającym aktualne gwarancje producenta lub badania potwierdzające sprawność techniczną i odpowiednią ochronę przeciwporażeniową i posiadać znak bezpieczeństwa B zgodnie z Normą PN-85/B08 400/02,
- sprzęt i elektronarzędzia powinny posiadać jednoznacznie określony numer (np. fabryczny) i oznaczenie daty ostatniego badania kontrolnego. Dokumentacja przebiegu eksploatacji, napraw, oceny stanu technicznego i badań kontrolnych powinna znajdować się w aktach przedsiębiorstwa i być udostępniana w miarę potrzeby użytkownikom sprzętu,
- każdorazowo przed rozpoczęciem pracy należy sprawdzić wzrokowo stan wtyczki i przewodu zasilającego, szczególnie przy wprowadzeniu przewodu do wtyczki i elektronarzędzia,
- eksploatacja elektronarzędzia z uszkodzonymi wtyczkami lub przewodami zasilającymi grozi porażeniem prądem elektrycznym, oparzeniem łukiem elektrycznym i powstaniem pożaru,
- przewody zasilające elektronarzędzia należy zabezpieczyć tak, aby w czasie pracy nie została uszkodzona izolacja i nie występowały naprężenia mechaniczne,
- elektronarzędzia można podłączyć do obwodów elektrycznych wykonanych zgodnie z przepisami i normami oraz z odpowiednimi zabezpieczeniami, gwarantującymi dostatecznie szybkie samoczynne wyłączenie w przypadku zwarcia. Szybkie zadziałanie zabezpieczenia decyduje o bezpieczeństwie obsługi i o bezpieczeństwie pożarowym. Przy włączaniu elektronarzędzia należy sprawdzić położenie wyłącznika,
- osadzenie wtyczki w gnieździe wtykowym dozwolone jest tylko przy wyłączonym elektronarzędziu,
- przy odłączeniu zasilania w pierwszej kolejności należy wyłączyć elektronarzędzie, a w drugiej odłączyć przewód zasilający z gniazda wtykowego. Nie przestrzeganie powyższych zasad grozi poparzeniem łukiem elektrycznym i ewentualnym porażeniem prądem elektrycznym. Gdy elektronarzędzie znajduje się pod napięciem, nie wolno dotykać jego części pracujących, np. piły tarczowej, tarczy szlifarskiej, wiertła, itp.,
- w razie zaniku napięcia należy wyjąć wtyczkę z gniazda,
- zabrania się użytkowania elektronarzędzi, które uległy uszkodzeniu, zalaniu wodą, mają negatywne wyniki badań, u których w czasie pracy występuje nadmierne iskrzenie na komutatorze, drgania lub inny rodzaj nieprawidłowej pracy.
- zabrania się użytkowania elektronarzędzi:
 1. na otwartym terenie podczas opadów atmosferycznych, w przypadku, gdy elektronarzędzie nie jest przystosowane do takich warunków pracy,
 2. w czynnych magazynach materiałów łatwopalnych i pomieszczeniach, w których istnieje zagrożenie wybuchem (możliwość powstania pożaru względnie wybuchu od iskrzących elementów napędu),
 3. przeciążania elektronarzędzi przez nadmierny docisk, względnie nie uwzględniając przerw w pracy przy elektronarzędziach dostosowanych do pracy przerywanej,
 4. elektronarzędzia należy kontrolować co najmniej raz na 10 dni, jeżeli w instrukcji producenta nie przewidziano innych terminów. Elektronarzędzia ręczne powinny być wykonane w I klasie ochronności, narzędzia w II klasie ochronności należy zasilac poprzez transformatory separacyjne wykonane w II klasie ochronności.

6.0. Wykaz ważniejszych przepisów prawnych dotyczących bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na budowie:

- Ustawa z dnia 07.07.1994 Prawo Budowlane – art. 20.1 pkt. 1a , art. 21 a , 1, 1a ,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 27.08.2002r. w sprawie szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.
- Dz.U.1954/13/51-Rozporządzenie Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 19.03.1954r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy obsłudze przenośników.
- Dz.U.1954/15/58-Rozporządzenie Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 20.03.1954r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy obsłudze żurawi.
- Dz.U.1990/85/500 (zm. Dz.U.1992/1/1, Dz.U.1998/10/658, Dz.U.2002/127/1091)- Rozporządzenie

- Rady Ministrów z dnia 01.12.1990r. w sprawie wykazu prac wzbronionych młodocianym.
- Dz.U.1994/89/415 (zm. Dz.U.2003/80/718), (j.t. Dz.U.2003/207/2016)-Ustawa Prawo Budowlane.
 - Dz.U.1994/133/690 (zm. Dz.U.1996/155/766, Dz.U.1997/85/542, Dz.U.1998/122/801)-Rozporządzenie Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 30.11.1994r. w sprawie wymagań, jakimi powinny odpowiadać wyroby ze względu na potrzebę ochrony środowiska.
 - Dz.U.1996/60/279-Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 28.05.1996r. w sprawie profilaktycznych posiłków i napojów.
 - Dz.U.1996/62/285-Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28.05.1996r. w sprawie szczegółowych zasad szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy.
 - Dz.U.1996/62/287-Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej a dnia 28.05.1996r. w sprawie rodzajów prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej.
 - Dz.U.1996/62/288-Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28.05.1996r. w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby.
 - Dz.U.1996/69/332 (zm. Dz.U.1997/60/375, Dz.U.1998/159/1057, Dz.U.2001/37/451)-Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 30.05.1996r. w sprawie przeprowadzania badań lekarskich pracowników, zakresu profilaktyki opieki zdrowotnej nad pracownikami oraz orzeczeń lekarskich wydawanych do celów przewidzianych w Kodeksie Pracy.
 - Dz.U.1996/114/545 (zm. Dz.U.2002/127/1092)-Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10.09.1996r. w sprawie wykazu prac wzbronionych kobietom.
 - Dz.U.1977/7/30-Rozporządzenie Ministrów Komunikacji oraz Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 10.02.1997r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót drogowych i mostowych.
 - Dz.U.1997/129/844 (j.t. Dz.U.2003/169/1650)-Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
 - Dz.U.1998/21/94-Obwieszczenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 23.12.1997r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy Kodeks Pracy.
 - Dz.U.1998/45/280-Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 02.04.1998r. w sprawie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy przy zabezpieczaniu i usuwaniu wyrobów zawierających azbest oraz programu szkolenia w zakresie bezpiecznego użytkowania takich wyrobów.
 - Dz.U.1998/115/744 (zm. Dz.U.2004/14/117)-Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 28.07.1998r. w sprawie ustalania okoliczności i przyczyn wypadków przy pracy oraz sposobu ich dokumentowania, a także zakresu informacji umieszczanych w rejestrze wypadków przy pracy.
 - Dz.U.1998/128/849-Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 02.10.1998r. w sprawie wzoru protokołu ustalenia okoliczności i przyczyn wypadku przy pracy.
 - Dz.U.1999/80/912-Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17.09.1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych.
 - Dz.U.2000/5/53-Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 09.11.1999r. w sprawie wykazu wyrobów wyprodukowanych w Polsce, a także wyrobów importowanych do Polski po raz pierwszy, mogących stwarzać zagrożenie albo służących ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia lub środowiska, podlegających obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem, oraz wyrobów podlegających obowiązkowi wystawiania przez producenta zgodności.
 - Dz.U.2000/40/470-Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27.04.2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych.
 - Dz.U.2000/51/612-Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 05.06.2000r. w sprawie ustalenia wzoru statystycznej karty wypadku przy pracy oraz związanego z nią trybu postępowania
 - Dz.U.2000/122/1321 (zm. Dz.U. 2002/74/676) – Ustawa z dnia 21.12.2000r. o dozorcze technicznym
 - Dz.U.2001/118/1263-Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20.09.2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych.
 - Dz.U.2001/120/1276 (zm. Dz.U. 2002/231/1944)-Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 03.07.2001r. w sprawie wymagań zasadniczych dla sprzętu elektrycznego, warunków i trybu dokonywania oceny zgodności oraz sposobu oznakowania sprzętu elektrycznego transformuje do prawa polskiego Dyrektywę 77/23/EWG tzw. Niskonapięciową.
 - Dz.U.2002/1/3 (zm. Dz.U.2002/231/1946)-Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 17.12.2001r. w sprawie wymagań zasadniczych dla prostych zbiorników ciśnieniowych podlegających ocenie zgodności.
 - Dz.U. 2002/4/37 (zm. Dz.U.2002/231/1947)-Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 09.01.2001r. w sprawie wymagań zasadniczych dla środków ochrony indywidualnej.
 - Dz.U.2002/4/43-Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28.12.2001r w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego, jakim powinny odpowiadać dźwigniki.
 - Dz.U.2002/8/71 (zm. Dz.U.2002/25/256)-Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 15.01.2002r. zmieniające rozporządzenie w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych.

- Dz.U.2002/60/546 (zm. Dz.U.2002/231/1942)-Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 26.03.2002r. w sprawie wymagań zasadniczych dla urządzeń używanych na zewnątrz pomieszczeń w zakresie emisji hałasu do środowiska.
- Dz.U.2002/75/690 (zm. Dz.U.2003/33/270)-Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- Dz.U.2002/91/811 (j.t. Dz.U.2003/169/1650)-Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 11.06.2002r. zmieniające rozporządzenie w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Dz.U.2002/108/953-Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia.
- Dz.U.2002/132/1115-Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30.06.2002r. w sprawie wykazu chorób zawodowych, szczegółowych zasad postępowania w sprawach zgłaszania podejrzenia, rozpoznawania i stwierdzenia chorób zawodowych oraz podmiotów właściwych w tych sprawach.
- Dz.U.2002/132/1121-Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 01.08.2002r. w sprawie sposobu dokumentowania chorób zawodowych i skutków tych chorób.
- Dz.U.2002/191/1596 (zm. Dz.U.2003/178/1745)-Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30.10.2002r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy.
- Dz.U.2002/199/1673-Ustawa z dnia 30.10.2002r. o ubezpieczeniu społecznym z tytułu wypadków przy pracy i chorób zawodowych.
- Dz.U.2002/209/1780-Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.12.2002r. w sprawie określenia polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do wydawania europejskich aprobat technicznych, zakresu i formy aprobat oraz trybu ich udzielania lub zamiany.
- Dz.U.2002/217/1833-Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 29.11.2002r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy.
- Dz.U.2002/234/1974-Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 18.12.2002r. w sprawie szczegółowych zasad orzekania o stałym lub długotrwałym uszczerbku na zdrowiu, trybu postępowania przy ustalaniu tego uszczerbku oraz postępowania o wypłatę jednorazowego odszkodowania.
- Dz.U.2002/238/2023-Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 23.12.2002r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków i trybu dokonywania oceny zgodności aparatury z zasadniczymi wymaganiami dotyczącymi kompatybilności elektromagnetycznej oraz sposobu oznakowania aparatury-transformuje do prawa polskiego Dyrektywę 89/336/EWG zw. EMC.
- M.P. 2002/16/253-Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 13.03.2003r. w sprawie wysokości kwot jednorazowych odszkodowań z tytułu wypadku przy pracy lub choroby zawodowej.
- Dz.U.2003/21/180-Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 20.12.2002r. zmieniające rozporządzenie w sprawie badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy.
- Dz.U.2003/36/314-Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 06.01.2003r. zmieniające rozporządzenie w sprawie czynników rakotwórczych w środowisku pracy oraz nadzoru nad stanem zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki.
- Dz.U.2003/47/401-Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.
- Dz.U.2003/120/1126-Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
- Dz.U.2003/120/1132-Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 28.06.2003r. w sprawie stawki opłaty stanowiącej podstawę do obliczania kary wymierzonej w wyniku obowiązkowej kontroli.
- Dz.U.2003/120/1133-Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.
- Dz.U.2003/120/1135-Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003r. w sprawie rozbiórki obiektów budowlanych wykonywanych metodą wybuchową.
- Dz.U.2003/121/1137-Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16.06.2003r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej.
- Dz.U.2003/121/1138-Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16.06.2003r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.
- Dz.U.2003/121/1139-Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16.06.2003r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych.
- Dz.U.2003/178/1745-Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia

- 30.09.2003r zmieniające rozporządzenie w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy.
- Dz.U.2003/182/1783-Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 03.10.2003r. w sprawie wzoru protokołu ustalenia okoliczności i przyczyn wypadku przy pracy.
 - Dz.U.2003/199/1936-Ustawa z dnia 17.10.2003r. o wykonywaniu prac podwodnych.
 - Dz.U.2003/213/2081-Ustawa z dnia 14.07.2003r. o zmianie ustawy-Kodeks pracy oraz o zmianie niektórych innych ustaw.
 - Dz.U.2004/3/20-Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 18.12.2002r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o zakazie stosowania wyrobów zawierających azbest.
 - Dz.U.2004/16/156-Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14.01.2004r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy czyszczeniu powierzchni, malowaniu natryskowym i natryskiwaniu cieplnym.

B. CZĘŚĆ GRAFICZNA