

# SPIS TREŚCI

1. Przedmiot inwestycji.....	3
2. Temat i zakres opracowania. ....	3
3. Podstawy opracowania. ....	3
4. Opis stanu istniejącego w aspekcie projektowanych przyłączy wod-kan. ....	3
4.1. Miejska sieć wodociągowa.....	3
4.2. Miejska sieć kanalizacji sanitarnej. ....	4
4.3. Miejska sieć kanalizacji deszczowej. ....	4
5. Syntetyczny opis przyjętych rozwiązań projektowych. ....	4
5.1. Zaopatrzenie w wodę budynku B1.....	4
5.1.1. Prognoza zapotrzebowania wody.....	4
5.1.2. Przyłącze wodociągowe. ....	5
5.1.3. Wodomierz główny WOD1.....	6
5.2. Przyłącze kanalizacji sanitarnej do projektowanego budynku B1. ....	6
5.2.1. Obliczenie ilości ścieków sanitarnych.....	6
5.3. Przyłącze kanalizacji deszczowej do projektowanego budynku B1. ....	7
5.3.1. Zbiornik retencyjny wód deszczowych.....	7
5.3.2. Regulator przepływu wód deszczowych.....	8
5.4. Sieć drenażowa w rejonie parkingów przy budynku B1. ....	9
5.5. Ciągi drenażowe wzdłuż projektowanych dróg, ....	11
5.6. Zaopatrzenie w wodę budynku B2.....	12
5.6.1. Prognoza zapotrzebowania wody.....	12
5.6.2. Przyłącze wodociągowe. ....	12
5.6.3. Wodomierz główny WOD2.....	13
5.7. Przyłącze kanalizacji sanitarnej do projektowanego budynku B2, ....	13
5.7.1. Obliczenie ilości ścieków sanitarnych.....	13
5.8. Przyłącze kanalizacji deszczowej do projektowanego budynku B2. ....	14
5.9. Przebudowa kanalizacji deszczowej w rejonie ul. Dworcowej. ....	14
5.9.1. Odprowadzenie wód deszczowych z rejonu miejsc postojowych autobusów.....	14
6. Wytyczne wykonania robót.....	16
6.1. Specyfikacja materiałowa. ....	16
6.1.1. Przyłącza wodociągowe ....	16
6.1.2. Przyłącza kanalizacji sanitarnej. ....	16
6.1.3. Kanalizacja deszczowa i zbiornik retencyjny z regulatorem przepływu przy budynku B1. ....	17
6.1.4. Sieć drenażowa w rejonie parkingów i wzdłuż projektowanych dróg,.....	17

6.1.5. Przepompownia wód deszczowych.....	17
6.1.6. Rurociąg tłoczny wód deszczowych.....	18
6.2. Roboty ziemne.....	18
6.3. Roboty instalacyjne.....	18
6.3.1.Przyłącza wodociągowe .....	18
6.3.2.Przyłącza kanalizacji sanitarnej.....	19
6.3.3. Kanalizacja deszczowa i zbiornik retencyjny z regulatorem przepływu przy budynku B1. ....	19
6.3.4.Przebudowa kanalizacji deszczowej w rejonie ul. Dworcowej.....	19
6.3.5. Odprowadzenie wód deszczowych z rejonu miejsc postojowych autobusów.....	19
6.3.6. Sieć drenażowa w rejonie parkingów i wzdłuż projektowanych dróg,.....	20
7. Uwagi końcowe.....	20

## SPIS RYSUNKÓW

rys. nr 1 - Plan zagospodarowania - sieci i przyłącza wod-kan.

rys. nr 2 - Profil podłużny przyłącza wodociągowego do projektowanego budynku B1.

rys. nr 3- Profile podłużne kanalizacji deszczowej w rejonie projektowanego budynku B1.

rys. nr 4 - Charakterystyczne przekroje drenów francuskich.

rys. nr 5 - Profil podłużny przyłącza wodociągowego do projektowanego budynku B2.

rys. nr 6 - Profil podłużny przyłącza kanalizacji sanitarnej do projektowanego budynku B2.

rys. nr 7 - Profile podłużne kanalizacji deszczowej grawitacyjno-tłocznej w rejonie projektowanego budynku B2.

## 1. Przedmiot inwestycji.

Przedmiotem inwestycji jest Budowa infrastruktury związanej z modernizacją węzła przesiadkowego kolejowo-promowo-autobusowego przy ul. Barlickiego i Dworcowej w Świnoujściu, na działkach nr 2/4, 6/2, 7/1, 7/4, 7/5, 10, 11, 12, 14, 22, 44, 45/3 i 59 obręb Warszów 14

**Inwestor: Gmina Miasto Świnoujście, ul. Wojska Polskiego 1/5, 72-600 Świnoujście.**

## 2. Temat i zakres opracowania.

Tematem niniejszego opracowania jest projekt budowlany przyłączy wod-kan oraz zagospodarowanie wód deszczowych na terenie nieruchomości objętych granicami opracowania.

Szczegółowy zakres opracowania obejmuje:

- 1) przyłączy wodociągowe do projektowanego budynku B1,
- 2) przyłączy kanalizacji deszczowej do projektowanego budynku B1 wraz ze zbiornikiem retencyjnym i regulatorem przepływu,
- 3) sieć drenażowa w rejonie parkingów przy budynku B1,
- 4) ciągi drenażowe wzdłuż projektowanych dróg,
- 5) przyłączy wodociągowe do projektowanego budynku B2,
- 6) przyłączy kanalizacji sanitarnej do projektowanego budynku B2,
- 7) przyłącza kanalizacji deszczowej do projektowanego budynku B2,
- 8) przebudowa kanalizacji deszczowej w rejonie ul. Dworcowej.

## 3. Podstawy opracowania.

- /1/ - Ustawa z dnia 18.07.2001 "Prawo wodne" (z późniejszymi zmianami) .
- /2/ - Rozporządzenie Ministra Środowiska, z dnia 24 lipca 2006 w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. Nr 137, poz.984 ),
- /3/- Wtórnik mapy geodezyjnej w skali 1:500.
- /4/ - Dokumentacja geologiczno – inżynierska ustalająca warunki geologiczno – inżynierskie budowy infrastruktury związanej z przebudową węzła przesiadkowego ( oprac. BARG-ARTEGO SP. Z O.O., ul.Chmielewskiego 13, 70-028 Szczecin, Styczeń 2017).
- /4/- "Warunki podłączenia do sieci wodociągowej i kanalizacyjnej" z dnia 28.02.2017 ( TS/w.t.p. 15/2017) wydane przez Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Świnoujściu.
- /5/ - projekt zagospodarowania terenu.
- /6/ - projekty branżowe
- /7 / - katalogi i instrukcje producentów materiałów.

## 4. Opis stanu istniejącego w aspekcie projektowanych przyłączy wod-kan.

Teren projektowanej inwestycji jest położony wzdłuż ulic Norberta Barlickiego i Dworcowej, uzbrojonych w sieci wod-kan.

### 4.1.Miejska sieć wodociągowa.

W obu ulicach Zakład Wodociągów i Kanalizacji planuje wymianę i przebudowę istniejącej sieci wodociągowej.

Inwestycja ma być realizowana etapami, wg harmonogramu dostosowanego do terminów realizacji poszczególnych elementów infrastruktury związanej z modernizacją węzła przesiadkowego.

## 4.2. Miejska sieć kanalizacji sanitarnej.

Obecnie miejska kanalizacja sanitarna znajduje się jedynie w ul. Norberta Barlickiego.

W ul. Dworcowej, obiekty kubaturowe wyposażone w przybory sanitarne, posiadają własne szczelne zbiorniki bezodpływowe, jednak Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Świnoujściu planuje tu realizację systemu grawitacyjno-tłocznego, z przetłaczaniem ścieków w rejon istniejącej kanalizacji sanitarnej w ul. Okólnej.

Podobnie jak w przypadku miejskiej sieci wodociągowej, obie inwestycje będą realizowane w tym samym czasie, tak aby zachować spójność, ciągłość i bezkolizyjność wzajemnych powiązań.

## 4.3. Miejska sieć kanalizacji deszczowej.

W obu wymienionych ulicach kanalizacja deszczowa jest wyposażona w zespoły urządzeń do podczyszczania ścieków deszczowych, złożonych z osadnika i separatora cieczy lekkich, zlokalizowanych na końcowych odcinkach kanałów przed wylotami do rzeki Świny.

Ze względu na przepustowość urządzeń podczyszczających, zrzut wód opadowych do istniejącego systemu w ul. Norberta Barlickiego, musi być ograniczony jedynie do odwadniania połaci dachowej projektowanego budynku B1, pod warunkiem, że maksymalny dopływ wody do kanalizacji nie przekroczy wartości 7,0 dm<sup>3</sup>/s. Wody opadowe z pozostałych powierzchni utwardzonych powinny zostać zagospodarowane w obrębie granic nieruchomości.

W zlewni kanalizacji deszczowej ul. Dworcowej, projekt zagospodarowania nie przewiduje zwiększenia powierzchni szczelnych, stąd nie występuje problem zwiększenia przepływów hydraulicznych w istniejących kanałach.

## 5. Syntetyczny opis przyjętych rozwiązań projektowych.

### 5.1. Zaopatrzenie w wodę budynku B1.

#### 5.1.1. Prognoza zapotrzebowania wody.

Średnio dobowe zapotrzebowanie wody na cele socjalne dla budynku obliczono zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody.

Do obliczeń zużycia wody przyjęto:

- ilość pracowników: 50
- zużycie wody: 15 dm<sup>3</sup>/j. o. x dobę
- myjnia: 20 aut na dobę
- zużycie wody na umycie jednego samochodu 175 dm<sup>3</sup>/j. o. x dobę

Qdśr: 4,25 m<sup>3</sup>/d

Nd=1,4

Qdmax: 4,25 x 1,4 = 5,95m<sup>3</sup>/d

Qhśr = Qdmax /10 = 5,95m<sup>3</sup>/10 = 0,595 m<sup>3</sup>/h

Nh=3,0

Qhmax = Qhśr \* Nh = 0,595 \* 3,0 = 1,79 m<sup>3</sup>/h = 0,50l/s

Zapotrzebowanie wody na cele socjalne zgodnie z normą PN-92/B-01706.

W budynku zaprojektowano następujące urządzenia sanitarne:

Rodzaj przyboru sanitarnego	Liczba	Normatywny wypływ wody zimnej $q_n$ [dm <sup>3</sup> /s]	Normatywny wypływ wody ciepłej $q_n$ [dm <sup>3</sup> /s]	zimna woda [dm <sup>3</sup> /s]	ciepła woda [dm <sup>3</sup> /s]
umywalka	8	0,07	0,07	0,56	0,56
natrysk	2	0,15	0,15	0,30	0,30
zlew	5	0,07	0,07	0,35	0,35
miska ustępowa	10	0,13		1,30	
wanna	0	0,15	0,15	0,00	0,00
pralka	0	0,25		0,00	
pisuar	1	0,3		0,30	
zawór czerpalny	4	0,25		1,00	
zawór czerpalny	2	0,50		1,00	
zmywarka	5	0,15		0,75	
$\Sigma q_n$				5,56	1,21

**$\Sigma q_n = 6,77 \text{ dm}^3/\text{s}$**

Dla podanego wyposażenia przepływ obliczeniowy wynosi:  $q_{soc} = 1,70 \text{ dm}^3/\text{s} = 5,95 \text{ m}^3/\text{h}$

#### OBLICZENIE ZAPOTRZEBOWANIA WODY NA CELE POŻAROWE

Do obliczeń zapotrzebowania na wodę na cele ppoż. przyjęto 2 działającej jednocześnie hydranty DN33 o wydajności 1,5 l/s każdy.

Zapotrzebowanie wody na cele ppoż. projektowanego budynku wyniesie:

$Q_{Ppoż.} = 2 \cdot 1,5 \text{ l/s} = 3,0 \text{ l/s} = 10,8 \text{ m}^3/\text{h}$ .

#### PODSUMOWANIE

wyszczególnienie	jednostka	ilość
Średnie dobowe zapotrzebowanie wody	m <sup>3</sup> /d	4,25
Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie wody	m <sup>3</sup> /h	1,8
Maksymalne sekundowe zapotrzebowanie wody	dm <sup>3</sup> /s	1,7
Zapotrzebowanie wody do celów p.poz.	dm <sup>3</sup> /s	3,0

#### 5.1.2. Przyłącze wodociągowe.

Zgodnie z wydanymi warunkami /4/ przyłącze do budynku B1 zostanie włączone do nowoprojektowanej sieci wodociągowej DN 180 PE, w ul. Norberta Barlickiego.

Średnica przyłącza - zgodnie z projektem wewnętrznych instalacji wod-kan ( odrębne opracowanie) - DN 90 PE.

W punkcie włączenia będzie wykonany " na trójnik" PE 180 / 90 mm, łączony metodą zgrzewania elektrooporowego.

Za trójnikiem zostanie zainstalowana zasuwa kołnierzysta DN80 mm z żeliwa sferoidalnego.

### 5.1.3. Wodomierz główny WOD1.

Główne opomiarowanie zużycia wody dla budynku przewiduje się za pomocą wodomierza głównego jednostrumieniowego WOD1 (w zakresie przyłącza wody). Zestaw wodomierzowy zlokalizowano wewnątrz budynku, w pomieszczeniu przyłącza wody zgodnie z częścią graficzną. Dobór zestawu wodomierzowego i dostawa zgodnie z projektem budowy przyłącza wody. Za wodomierzem projektuje się izolator przepływów zwrotnych klasy BA z możliwością nadzoru zgodnie z normą PN-EN 1717 (w zakresie instalacji wewnętrznej).

#### Dobór wodomierza

- przepływ obliczeniowy wody bytowej wg PN-92/B-01706:  $q_{obl} = 5,95 \text{ m}^3/\text{h}$
- przepływ obliczeniowy wody pożarowej:  $q_{ppoz} = 10,8 \text{ m}^3/\text{h}$
- Obliczenie przepływu maksymalnego wodomierza:

$$\begin{aligned} Q_{w \max} &> 2 \cdot q_{obl} \\ Q_{w \max} &> 2 \cdot 5,95 \text{ [m}^3/\text{h]} = 11,9 \text{ [m}^3/\text{h]} \\ Q_{w \max} &> q_{ppoz} = 10,8 \text{ m}^3/\text{h} \end{aligned}$$

Zgodnie z § 25 p. 4. Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów, średnice nominalne przewodów zasilających, w milimetrach, na których instaluje się hydranty wewnętrzne DN33, powinny wynosić co najmniej DN50. W związku z tym minimalna średnica wodomierza głównego oraz przyłącza wody powinna wynosić DN50.

Dobrano wodomierze o średnicy DN50 o następujących parametrach hydraulicznych:

- przepływ nominalny:  $Q_3 = 25 \text{ [m}^3/\text{h]}$ ,
- przepływ maksymalny:  $Q_4 = 31,3 \text{ [m}^3/\text{h]}$

Za wodomierzem projektuje się izolator przepływów zwrotnych klasy BA z możliwością nadzoru zgodnie z normą PN-EN 1717 (w zakresie instalacji wewnętrznej).

### 5.2. Przyłącze kanalizacji sanitarnej do projektowanego budynku B1.

Zgodnie z wydanymi warunkami /4/ przyłącze do budynku B1 zostanie włączone do istniejącej kanalizacji sanitarnej DN 200 PVC, w ul. Norberta Barlickiego.

Średnica przyłącza - zgodnie z projektem wewnętrznych instalacji wod-kan (odrębne opracowanie) - DN 160 PVC.

W punkcie włączenia zostanie wykonana tradycyjna studzienka kanalizacyjna DN 1000 mm.

#### 5.2.1. Obliczenie ilości ścieków sanitarnych

Średniodobową ilość ścieków sanitarnych przyjęto równą zapotrzebowaniu wody obliczoną zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody:

$Q_{d\acute{s}r} = 6,86 \text{ m}^3/\text{d}$

Przepływ obliczeniowy kanalizacji wg PN-EN 12056-2:

Natężenie przepływu wód zużytych z przyborów sanitarnych i wpustów podłogowych znajdujących się w projektowanym budynku, wyznaczono wg PN-EN 12056-2, korzystając ze wzoru:

$$Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\sum DU} \quad [\text{dm}^3/\text{s}].$$

gdzie:

$Q_{ww}$  – natężenie przepływu ścieków,

$K = 0,7$  – współczynnik częstości - zależny od sposobu korzystania z urządzeń,

$\sum DU$  – suma odpływów jednostkowych.

Rodzaj przyboru sanitarnego	Liczba	DU	∑DU
umywalka	8	0,5	4
Wanna/natrysk	2	0,8	1,6
zlew	5	0,8	4
miska ustępowa	10	2	20
pralka	0	0,8	0
zmywarka	5	0,8	4
Pisuar	1	0,5	0,5
wpust podłogowy dn100	23	2	46

$$\sum DU = 80,1$$

$$Q_{ww} = 0,7 \sqrt{80,1} = 6,26 \text{ [dm}^3/\text{s]}.$$

### 5.3. Przyłącze kanalizacji deszczowej do projektowanego budynku B1.

Wody opadowe z odwodnienia budynku B1 będą odprowadzane do istniejącej kanalizacji deszczowej w ul. Norberta Barlickiego. Prognozowana maksymalna wartość natężenia odpływu wód opadowych wyniesie.

- powierzchnia dachu -  $F = 1300 \text{ m}^2$ , współczynnik spływu -  $\phi = 0,95$

Czas trwania deszczu T [ min]	Częstotliwość C	Natężenie deszczu miarodajnego dm3/sxha	Natężenie odpływu dm3/s
180	1 / rok	15	2,0
15	1/rok	77	10
15	1/ 2 lata	96	12,5
15	1/ 5 lat	131	17
15	1/ 10 lat	165	21,5

Zgodnie z warunkami odprowadzania wód deszczowych do miejskiej sieci kanalizacyjnej, maksymalna wartość odpływu z budynku B1 nie może przekroczyć  $Q_{\max} < 7,0 \text{ dm}^3/\text{s}$ .

Spełnienie tego warunku wymaga zastosowania regulatora przepływu i zbiornika retencyjnego.

#### 5.3.1. Zbiornik retencyjny wód deszczowych.

Minimalna objętość kumulacji projektowanego zbiornika retencyjnego wyniesie  $V=8,0 \text{ m}^3$  wg. metody Błaszczyka, dla prawdopodobieństwa wystąpienia zjawiska deszczu :  $p= 100\%$ ,  $p= 50 \%$  ,  $p=20 \%$  i  $p=10 \%$  .

Wyniki obliczeń przedstawiono w tabeli poniżej:

1. Dla prawdopodobieństwa  $p=100\%$  (raz na rok)

	czas trwania deszczu t [min.]											
	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180
a) dopływ ze zlewni [l/s]	9	6	5	4	3	3	3	2	2	2	2	2
b) objętość dopływu [m³]	9	11	12	13	14	15	16	17	18	18	19	19
c) czas odpływu ze zlewni [min]	19	27	37	47	57	68	79	90	102	113	125	136
d) objętość odpływu [m³]	8	11	15	20	24	29	33	38	43	47	52	57
e) objętość zbiornika [m³]	1	-1	-3	-6	-10	-13	-17	-21	-25	-29	-34	-38

**max. objętość [m³]**

**1**

2. Dla prawdopodobieństwa  $p=50\%$  (raz na 2 lata)

	czas trwania deszczu t [min.]											
	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180
a) dopływ ze zlewni [l/s]	12	7	6	5	4	4	3	3	3	3	2	2
b) objętość dopływu [m <sup>3</sup> ]	11	13	15	17	18	19	20	21	22	23	24	24
c) czas odpływu ze zlewni [min]	21	31	42	53	64	76	88	99	112	124	136	148
d) objętość odpływu [m <sup>3</sup> ]	9	13	17	22	27	32	37	42	47	52	57	62
e) objętość zbiornika [m <sup>3</sup> ]	2	0	-2	-5	-9	-12	-16	-20	-25	-29	-33	-38

**max. objętość [m<sup>3</sup>]** 2

3. Dla prawdopodobieństwa  $p=20\%$  (raz na 5 lat)

	czas trwania deszczu t [min.]											
	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180
a) dopływ ze zlewni [l/s]	16	10	8	6	6	5	4	4	4	3	3	3
b) objętość dopływu [m <sup>3</sup> ]	15	18	21	23	25	26	28	29	30	31	32	33
c) czas odpływu ze zlewni [min]	24	35	46	59	71	83	96	109	122	135	148	161
d) objętość odpływu [m <sup>3</sup> ]	10	15	20	25	30	35	40	46	51	57	62	67
e) objętość zbiornika [m <sup>3</sup> ]	5	4	1	-2	-5	-9	-13	-17	-21	-25	-30	-34

**max. objętość [m<sup>3</sup>]** 5

4. Dla prawdopodobieństwa  $p=10\%$  (raz na 10 lat)

	czas trwania deszczu t [min.]											
	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180
a) dopływ ze zlewni [l/s]	20	13	10	8	7	6	6	5	5	4	4	4
b) objętość dopływu [m <sup>3</sup> ]	18	23	26	29	31	33	35	36	38	39	40	42
c) czas odpływu ze zlewni [min]	25	37	49	62	75	88	101	114	128	141	154	168
d) objętość odpływu [m <sup>3</sup> ]	10	15	21	26	31	37	42	48	54	59	65	70
e) objętość zbiornika [m <sup>3</sup> ]	8	8	6	3	0	-4	-8	-12	-16	-20	-24	-29

**max. objętość [m<sup>3</sup>]** 8

Przyjęto wykonanie zbiornika retencyjnego w formie podziemnego kanału z rur kanalizacyjnych DN 600 mm.

### 5.3.2. Regulator przepływu wód deszczowych.

W studzience przed odpływem do kanalizacji deszczowej, zostanie umieszczony hydrodynamiczny regulator przepływu ATOL-RG-SPIN o charakterystyce złączonej poniżej.

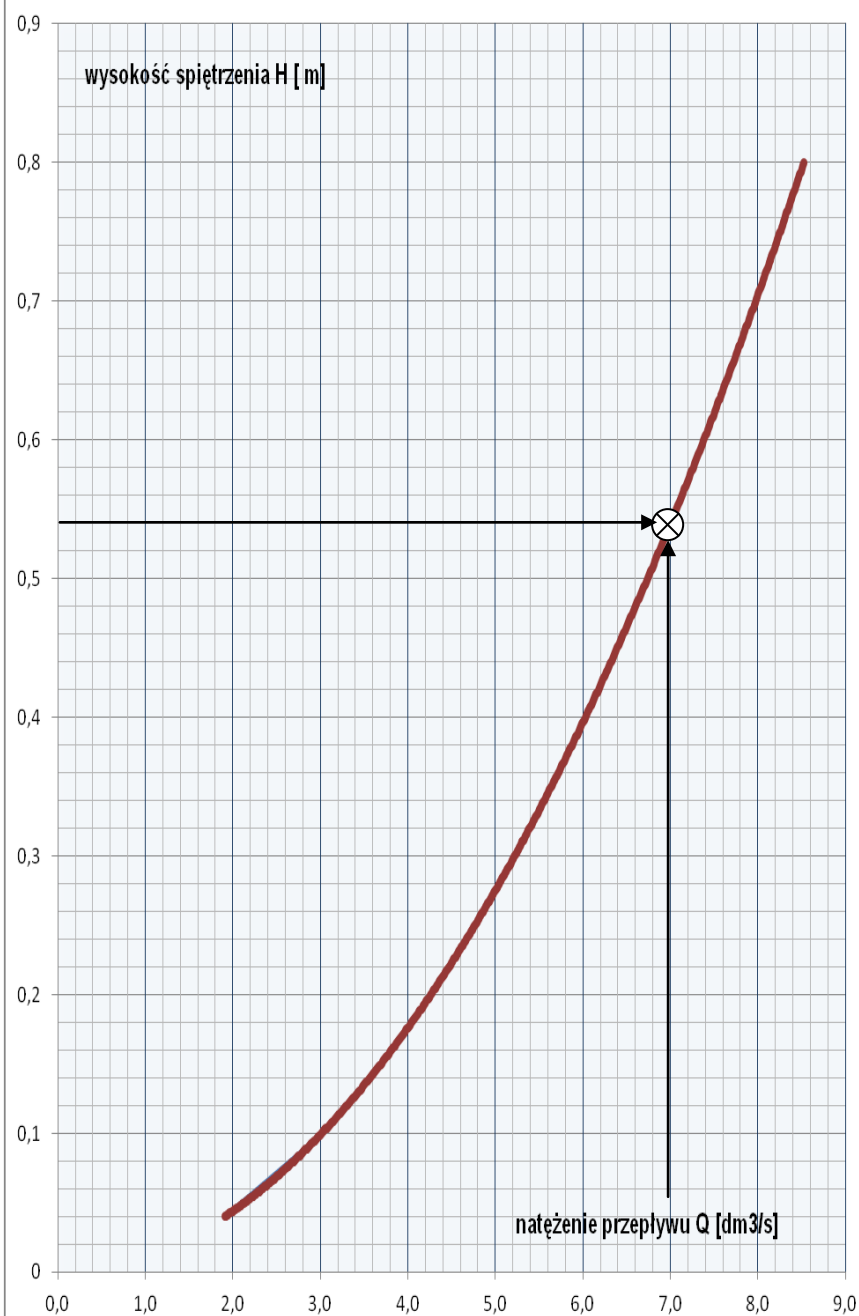
Regulator przepływu posiada kształt stożka ściętego, z otworem dopływowym umieszczonym w większej podstawie oraz odpływem wyprowadzonym z mniejszej podstawy stożka. Wymiary urządzenia takie jak: średnica podstawy i wysokość stożka, średnica dopływu i odpływu, zależą od zadanej wartości przepływu i wysokości spiętrzenia ścieków przed regulatorem. RegulATORY ATOL-RG-SPIN są wykonywane ze stali kwasoodpornej. Grubość ścianki konstrukcji jest uzależniona od wymiarów i wysokości spiętrzenia ścieków przed regulatorem.

Działanie regulatora polega na tym, że ciecz dopływa do urządzenia przez króciec umieszczony pod odpowiednim kątem do podstawy stożka, dzięki czemu nadawany jest jej ruch wirowy. W ruchu wirowym prędkość obwodowa zwiększa się



wraz ze zbliżaniem się strugi cieczy do osi stożka, a dzięki sile odśrodkowej w komorze wirowej wytwarza się rdzeń powietrzny, który zmniejsza efektywne pole otworu odpływowego, skutecznie dławiąc przepływ.

$H [m]$	$Q [l/s]$
0,04	1,9
0,1	3,0
0,12	3,3
0,14	3,6
0,16	3,8
0,18	4,0
0,2	4,3
0,22	4,5
0,24	4,7
0,26	4,9
0,28	5,0
0,3	5,2
0,32	5,4
0,34	5,6
0,36	5,7
0,38	5,9
0,4	6,0
0,42	6,2
0,44	6,3
0,46	6,5
0,48	6,6
0,5	6,7
0,52	6,9
0,54	7,0
0,56	7,1
0,58	7,3
0,6	7,4
0,65	7,7
0,7	8,0
0,75	8,3
0,8	8,5



#### 5.4. Sieć drenażowa w rejonie parkingów przy budynku B1.

Na podstawie udokumentowanego rozpoznania warunków gruntowo-wodnych oraz w oparciu o koncepcję planu zagospodarowania terenu, należy stwierdzić, że występują sprzyjające okoliczności do odprowadzania do ziemi spływów wód deszczowych z powierzchni parkingu i dróg manewrowych:

- możliwość wykorzystania zdolności chłonnych podłoża gruntowego ( współczynnik filtracji  $k > 5,0$  m/d ) ,

- przepuszczalna konstrukcja podbudowy i nawierzchni.
- Wykaz powierzchni zlewni wód deszczowych odprowadzanych do ziemi.

LP	rodzaj powierzchni	F [m <sup>2</sup> ]	$\psi$	F <sub>zr</sub> [ha]
2	parking dla autobusów	550,00	0,50	0,03
3	parking dla samochodów	1600,00	0,50	0,08
5	drogi wewnętrzne	2300,00	0,75	0,17
6	chodniki	1700,00	0,70	0,12
7	ścieżki rowerowe	450,00	0,70	0,03
	RAZEM	6600,00	0,65	0,43

Średnia roczna i średnia dobową objętość wód opadowych odprowadzanych do ziemi wyniesie:

zredukowana powierzchnia zlewni	roczna wysokość opadu	roczna objętość wód opadowych	dobowa objętość w dni deszczowe
[ha]	[mm]	[ m <sup>3</sup> /rok ]	[ m <sup>3</sup> /d]
0,43	550	2365	18

Do obliczeń przyjęto:

- średnia roczna wysokość opadów z wielolecia dla rejonu Świnoujście : 550 mm / rok
- średnia roczna ilość dni deszczowych : 130 dni/ rok
- z obliczeń wyłączono powierzchnie terenów zielonych.

Odprowadzenie wód opadowych z terenu miejsc parkingowych o raz placów i dróg manewrowych i dojazdowych będzie zorganizowane spływem powierzchniowym do ziemi poprzez przepuszczalną konstrukcję nawierzchni, bez użycia jakichkolwiek urządzeń kanalizacyjnych.

W przypadku wystąpienia zjawiska deszczu nawalnego, kiedy przepuszczalność nawierzchni okaże się niewystarczająca, rolę odbiornika nadmiaru wód przejmą projektowane , tzw. "dreny francuskie" , czyli rowy chłonne wypełnione materiałem porowatym. Niezbędna długość rowów chłonnych obliczono dla prawdopodobieństwa wystąpienia zjawiska deszczu :

p= 100%,p= 50 % , p=20 % i p=10 % Wyniki obliczeń przedstawiono w tabeli poniżej:

<b>p=100% (raz na rok) - maksymalna długość drenów - 137 m</b>												
czas trwania deszczu oblicz.	T	min	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180
natężenie deszczu	q	l/sxha	160	100	77	63	48	37	30	23	19	14
długość rowu	L	m	93	111	122	128	134	137	136	130	122	109,0
<b>p=50% (raz 2 lata), maksymalna długość drenów - 172 m</b>												
czas trwania deszczu oblicz.	T	min	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180
natężenie deszczu	q	l/sxha	201	127	96	80	61	46	38	29	24	18
długość rowu	L	m	117	140,4	153	160,8	168,9	172,0	170,6	163,0	154,0	137,3
<b>p=20% (raz na 5 lat)maksymalna długość drenów - 234 m</b>												
czas trwania deszczu oblicz.	T	min	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180
natężenie deszczu	q	l/sxha	273	172	131	108	82	63	52	39	33	25
długość rowu	L	m	159,4	190,6	207,8	218,4	229,4	233,7	231,7	221,4	209,2	186,5
<b>p=10% (raz na 10 lat), maksymalna długość drenaży - 294 m</b>												
czas trwania deszczu oblicz.	T	min	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180
natężenie deszczu	q	l/sxha	345	217	165	136	104	79	65	50	41	31
długość rowu	L	m	200,9	240,2	261,9	275,2	289,0	294,4	291,9	279,0	263,5	235,0

do obliczeń przyjęto :

powierzchnia zredukowana	A	m <sup>2</sup>	4300
współczynnik filtracji	k	m/s	0,000058
szerokość rowu	b	m	1
głębokość użyteczna rowu	h	m	0,6
współczynnik porowatości	s		0,35

Rowy chłonne ( dreny francuskie) zostaną zlokalizowane wzdłuż linii ciągów komunikacyjnych i miejsc postojowych, a spadki poprzeczne nawierzchni będą odpowiednio ukształtowane.

Poszczególne ciągi drenów, będą połączone krótkimi łącznikami z rur perforowanych, tworząc w ten sposób jeden, zintegrowany system "naczyni połączonych".

## 5.5. Ciągi drenażowe wzdłuż projektowanych dróg.

Analogicznie jak sieć drenażowa w rejonie parkingów przy budynku B1, będzie rozwiązany sposób odwodnienia projektowanej drogi .

Niezbędną długość rowów chłonnych na 10 mb drogi obliczono dla prawdopodobieństwa wystąpienia zjawiska deszczu :  
 $p=100\%$ ,  $p=50\%$  ,  $p=20\%$  i  $p=10\%$  Wyniki obliczeń przedstawiono w tabeli poniżej:

<b>p=100% (raz na rok) - maksymalna długość drenów - 3,6 m / 10 mb drogi</b>												
czas trwania deszczu oblicz.	T	min	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180
natężenie deszczu	q	l/sxha	160	100	77	63	48	37	30	23	19	14
długość rowu	L	m	2,6	3,0	3,3	3,4	3,6	3,6	3,5	3,3	3,0	2,7
<b>p=50% (raz 2 lata), maksymalna długość drenów - 4,5 m / 10 mb drogi</b>												
czas trwania deszczu oblicz.	T	min	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180
natężenie deszczu	q	l/sxha	201	127	96	80	61	46	38	29	24	18
długość rowu	L	m	3,2	3,8	4,1	4,3	4,5	4,5	4,4	4,1	3,8	3,4
<b>p=20% (raz na 5 lat) maksymalna długość drenów - 6,1 m / 10 mb drogi</b>												
czas trwania deszczu oblicz.	T	min	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180
natężenie deszczu	q	l/sxha	273	172	131	108	82	63	52	39	33	25
długość rowu	L	m	4,4	5,2	5,6	5,9	6,1	6,1	6,0	5,6	5,2	4,6
<b>p=10% (raz na 10 lat), maksymalna długość drenaży - 7,7 m / 10 mb drogi</b>												
czas trwania deszczu oblicz.	T	min	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180
natężenie deszczu	q	l/sxha	345	217	165	136	104	79	65	50	41	31
długość rowu	L	m	5,5	6,6	7,1	7,4	7,7	7,7	7,5	7,1	6,6	5,8

do obliczeń przyjęto :

powierzchnia zredukowana	A	m <sup>2</sup>	80
współczynnik filtracji	k	m/s	0,000058
szerokość rowu	b	m	0,8
głębokość użyteczna rowu	h	m	0,5
współczynnik porowatości	s		0,35

## 5.6. Zaopatrzenie w wodę budynku B2.

### 5.6.1. Prognoza zapotrzebowania wody.

Średniodobowe zapotrzebowanie wody na cele socjalne dla budynku obliczono zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody.

Do obliczeń zużycia wody przyjęto:

- ilość pracowników: 10
- zużycie wody: 15 dm<sup>3</sup>/j. o. x dobę
- ilość osób korzystających z dworca autobusowego: 150/dobę
- zużycie wody: 15 dm<sup>3</sup>/j. o. x dobę

Q<sub>dśr</sub>: 2,4 m<sup>3</sup>/d

N<sub>d</sub>=1,4

Q<sub>dmax</sub>: 2,4 x 1,4 = 3,36m<sup>3</sup>/d

Q<sub>hśr</sub> = Q<sub>dmax</sub> /24 = 3,36m<sup>3</sup>/24 = 0,14 m<sup>3</sup>/h

N<sub>h</sub>=3,0

Q<sub>hmax</sub> = Q<sub>hśr</sub> \* N<sub>h</sub> = 0,14 \* 3,0 = 0,42 m<sup>3</sup>/h

Zapotrzebowanie wody na cele socjalne zgodnie z normą PN-92/B-01706.

W budynku zaprojektowano następujące urządzenia sanitarne:

Rodzaj przyboru sanitarnego	Liczba	Normatywny wypływ wody zimnej q <sub>n</sub> [dm <sup>3</sup> /s]	Normatywny wypływ wody ciepłej q <sub>n</sub> [dm <sup>3</sup> /s]	zimna woda [dm <sup>3</sup> /s]	ciepła woda [dm <sup>3</sup> /s]
umywalka	3	0,07	0,07	0,21	0,21
natrysk	0	0,15	0,15	0,00	0,00
zlew	1	0,07	0,07	0,07	0,07
miska ustępowa	3	0,13		0,39	
wanna	0	0,15	0,15	0,00	0,00
pralka	0	0,25		0,00	
pisuar	2	0,3		0,60	
zawór czerpalny	3	0,25		0,75	
zmywarka	1	0,15		0,15	
Σq <sub>n</sub>				2,17	0,28

Σq<sub>n</sub> = 2,45 dm<sup>3</sup>/s

Dla podanego wyposażenia przepływ obliczeniowy wynosi:

q<sub>soc</sub> = 0,698(Σq<sub>n</sub>)<sup>0,5</sup> – 0,12 [dm<sup>3</sup>/s] – przepływ obliczeniowy wg PN-92/B-01706

q<sub>soc</sub> = 0,97 dm<sup>3</sup>/s

#### PODSUMOWANIE

wyszczególnienie	jednostka	ilość
Średnie dobowe zapotrzebowanie wody	m <sup>3</sup> /d	2,4
Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie wody	m <sup>3</sup> /h	0,42
Maksymalne sekundowe zapotrzebowanie wody	dm <sup>3</sup> /s	1,0

### 5.6.2. Przyłącze wodociągowe.

Zgodnie z wydanymi warunkami /4/ przyłącze do budynku B2 zostanie włączone do istniejącej sieci wodociągowej DN 110 PE, w ul. Dworcowej.

Średnica przyłącza - zgodnie z projektem wewnętrznych instalacji wod-kan ( odrębne opracowanie) - DN 90 PE.

W punkcie włączenia będzie wykonany " na trójnik" PE 110 / 90 mm, łączony metodą zgrzewania elektrooporowego.

Za trójnikiem zostanie zainstalowana zasuwa kołnierkowa DN80 mm z żeliwa sferoidalnego.

### 5.6.3. Wodomierz główny WOD2.

Główne opomiarowanie zużycia wody dla budynku przewiduje się za pomocą wodomierza głównego jednostrumieniowego WOD1 (w zakresie przyłącza wody). Zestaw wodomierzowy zlokalizowano wewnątrz budynku, w pomieszczeniu przyłącza wody zgodnie z częścią graficzną. Dobór zestawu wodomierzowego i dostawa zgodnie z projektem budowy przyłącza wody. Za wodomierzem projektuje się izolator przepływów zwrotnych klasy EA z możliwością nadzoru zgodnie z normą PN-EN 1717 (w zakresie instalacji wewnętrznej).

#### Dobór wodomierza

- przepływ obliczeniowy wody bytowej wg PN-92/B-01706:  $q_{obl} = 3,5 \text{ m}^3/\text{h}$
- Obliczenie przepływu maksymalnego wodomierza:

$$Q_{w \max} > 2 \cdot q_{obl}$$

$$Q_{w \max} > 2 \cdot 3,5 \text{ [m}^3/\text{h]} = 7,0 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Dobrano wodomierz o średnicy DN25 o następujących parametrach hydraulicznych:

- przepływ nominalny:  $Q_3 = 6,3 \text{ [m}^3/\text{h]}$ ,
- przepływ maksymalny:  $Q_4 = 7,9 \text{ [m}^3/\text{h]}$

Za wodomierzem projektuje się izolator przepływów zwrotnych klasy EA z możliwością nadzoru zgodnie z normą PN-EN 1717 (w zakresie instalacji wewnętrznej).

## 5.7. Przyłącze kanalizacji sanitarnej do projektowanego budynku B2,

Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Świnoujściu planuje budowę kanalizacji sanitarnej w ul. Dworcowej, która będzie realizowana wspólnie z modernizacją nawierzchni. Projekt kanalizacji stanowi odrębne opracowanie.

Planowana kanalizacja sanitarna będzie odbierać ścieki z istniejących zbiorników bezodpływowych oraz z projektowanego budynku B2, a ponadto z budynku dworcowego, który będzie modernizowany w ramach odrębnej inwestycji kolejowej. Planowany system kanalizacyjny będzie stanowić:

- kanał grawitacyjny wzdłuż ul. Dworcowej,
- przepompownia ścieków i rurociąg tłoczny poprowadzony w poprzek linii torów kolejowych
- odcinek kanału grawitacyjnego wzdłuż nowoprojektowanej drogi przy parkingach przy budynku B1 aż do istniejącej przepompowni ścieków w ul. Okólnej.

W ramach przedmiotowego opracowania zaprojektowano przyłącze kanalizacji sanitarnej z rur DN 160 PVC, od projektowanej studzienki w ul. Dworcowej, do pierwszej studzienki, zlokalizowanej z prawej strony, w odległości ok. 1,5 m od krótkiego boku budynku B2.

### 5.7.1. Obliczenie ilości ścieków sanitarnych.

Przepływ obliczeniowy kanalizacji wg PN-EN 12056-2:

Natężenie przepływu wód zużytych z przyborów sanitarnych i wpustów podłogowych znajdujących się w projektowanym budynku, wyznaczono wg PN-EN 12056-2, korzystając ze wzoru:

$$Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\sum DU} \text{ [dm}^3/\text{s]}.$$

gdzie:

$Q_{ww}$  – natężenie przepływu ścieków,

$K = 0,7$  – współczynnik częstości - zależny od sposobu korzystania z urządzeń,

$\sum DU$  – suma odpływów jednostkowych.

Rodzaj przyboru sanitarnego	Liczba	DU	∑DU
umywalka	3	0,5	1,5
Wanna/natrysk	0	0,8	0
zlew	1	0,8	0,8
miska ustępowa	3	2	6
pralka	0	0,8	0
zmywarka	1	0,8	0,8
Pisuar	2	0,5	1
wpust podłogowy dn100	1	2	2

$$\sum DU = 12,1$$

$$Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{12,1} = 2,43 \text{ [dm}^3/\text{s]}.$$

## 5.8. Przyłącze kanalizacji deszczowej do projektowanego budynku B2.

Zgodnie z wydanymi warunkami /4/, przyłącze kanalizacji deszczowej z odwodnienia połączeni dachowej budynku B2 nastąpi dwoma krótkimi przykanalikami DN 200, do istniejącej kanalizacji deszczowej. Włączenie za pomocą trójników trójników skośnych ( 45° ).

Prognozowana maksymalna wartość natężenia odpływu wód opadowych wyniesie od 10 do 22 dm<sup>3</sup>/s, w zależności od przyjętego prawdopodobieństwa wystąpienia deszczu.

Do obliczeń przyjęto:

- powierzchnia dachu - F =1400 m<sup>2</sup>,
- współczynnik spływu - φ = 0,95

## 5.9. Przebudowa kanalizacji deszczowej w rejonie ul. Dworcowej.

Konieczność przebudowy w rejonie ul. Dworcowej wynika częściowo z planowanego remontu nawierzchni ze zmianą spadków poprzecznych i podłużnych, częściowo ze zmiany geometrii układu komunikacyjnego, a częściowo z potrzeby usprawnienia spływu wód opadowych do urządzeń kanalizacyjnych.

W ramach przebudowy kanalizacji przewiduje się:

- likwidację istniejących odwodnień liniowych,
- korektę niektórych studzienek ściekowych w zakresie położenia i rzędnych wpustów,
- dodatkowe studzienki ściekowe, których lokalizację ustalono w projekcie branży drogowej.

Główny kanał deszczowy z urządzeniami podczyszczającymi ścieki opadowe i wylotem pozostaną bez zmian.

### 5.9.1. Odprowadzenie wód deszczowych z rejonu miejsc postojowych autobusów.

Nowe wpusty deszczowe ( 4 szt ) zlokalizowane przy nabrzeżu, a przeznaczone do odwodnienia miejsc postojowych dla autobusów, ze względu na niskie położenie względem poziomu ułożenia istniejącej kanalizacji deszczowej ,wymagają zastosowania przepompowni.

Prognozowana maksymalna wartość natężenia odpływu wód opadowych wyniesie.

- powierzchnia zlewni - F =650 m<sup>2</sup>,
- współczynnik spływu - φ = 0,90

Czas trwania deszczu T [ min]	Częstotliwość C	Natężenie deszczu miarodajnego dm <sup>3</sup> /sxha	Natężenie odpływu dm <sup>3</sup> /s
180	1 / rok	15	1,0
15	1/rok	77	5,0

15	1/ 2 lata	96	6,0
15	1/ 5 lat	131	8,0
15	1/ 10 lat	165	10,0

Maksymalną wartość natężenia odpływu wody do istniejącej kanalizacji przyjęto na poziomie 5,0 dm<sup>3</sup>/s, stąd spełnienie tego warunku wymaga zastosowania zbiornika retencyjnego.

#### 5.9.1.1. Zbiornik retencyjny wód deszczowych.

Minimalna objętość kumulacji wody projektowanego zbiornika retencyjnego wyniesie  $V=4,0 \text{ m}^3$  wg. metody Błaszczyka, dla prawdopodobieństwa wystąpienia zjawiska deszczu :  $p=100\%$ ,  $p=50\%$ ,  $p=20\%$  i  $p=10\%$ .

Wyniki obliczeń przedstawiono w tabeli poniżej:

##### 1. Dla prawdopodobieństwa $p=100\%$ (raz na rok)

	czas trwania deszczu t [min.]								
	5	10	15	20	25	30	35	40	45
a) dopływ ze zlewni [l/s]	10	6	5	4	3	3	3	2	2
b) objętość dopływu [m <sup>3</sup> ]	3	4	4	5	5	5	6	6	6
c) czas odpływu ze zlewni [min]	7	11	15	19	23	27	31	35	39
d) objętość odpływu [m <sup>3</sup> ]	2	3	4	6	7	8	9	10	12
e) objętość zbiornika [m <sup>3</sup> ]	1	0	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6

max. objętość [m<sup>3</sup>]

1

##### 2. Dla prawdopodobieństwa $p=50\%$ (raz na 2 lata)

	czas trwania deszczu t [min.]								
	5	10	15	20	25	30	35	40	45
a) dopływ ze zlewni [l/s]	12	8	6	5	4	4	3	3	3
b) objętość dopływu [m <sup>3</sup> ]	4	5	5	6	6	7	7	7	8
c) czas odpływu ze zlewni [min]	8	12	16	20	24	28	33	37	41
d) objętość odpływu [m <sup>3</sup> ]	2	4	5	6	7	8	10	11	12
e) objętość zbiornika [m <sup>3</sup> ]	1	1	1	0	-1	-2	-3	-4	-5

max. objętość [m<sup>3</sup>]

1

##### 3. Dla prawdopodobieństwa $p=20\%$ (raz na 5 lat)

	czas trwania deszczu t [min.]								
	5	10	15	20	25	30	35	40	45
a) dopływ ze zlewni [l/s]	17	11	8	7	6	5	5	4	4
b) objętość dopływu [m <sup>3</sup> ]	5	6	7	8	9	9	10	10	10
c) czas odpływu ze zlewni [min]	9	13	17	21	26	30	35	39	44
d) objętość odpływu [m <sup>3</sup> ]	3	4	5	6	8	9	10	12	13
e) objętość zbiornika [m <sup>3</sup> ]	3	3	2	2	1	0	-1	-2	-3

max. objętość [m<sup>3</sup>]

3

#### 4. Dla prawdopodobieństwa $p=10\%$ (raz na 10 lat)

	czas trwania deszczu t [min.]								
	5	10	15	20	25	30	35	40	45
a) dopływ ze zlewni [l/s]	21	13	10	8	7	6	6	5	5
b) objętość dopływu [m³]	6	8	9	10	11	12	12	13	13
c) czas odpływu ze zlewni [min]	9	13	18	22	27	31	36	40	45
d) objętość odpływu [m³]	3	4	5	7	8	9	11	12	13
e) objętość zbiornika [m³]	4	4	4	3	3	2	1	1	0

max. objętość [m³]

**4,0**

Wymagana objętość retencyjna 4,0 m³, będzie zapewniona w zbiorniku pompowni wód deszczowych.

#### 5.9.1.2. Pompownia wód deszczowych.

Przyjęto kompletną, gotową do wbudowania pompownię wód deszczowych, wyposażoną w dwie pompy w tym jedna rezerwowa, o następujących parametrach:

- nominalna moc silnika pompy  $P \geq 1,5 \text{ kW}$
- wysokość podnoszenia  $H_p \geq 3,5 \text{ m}$
- wydajność przepompowni  $Q_p = 5,0 \text{ dm}^3/\text{s}$

Zbiornik pompowni o średnicy wewnętrznej  $D_w=2,0 \text{ m}$  i czynnej objętości  $V_c=4,0 \text{ m}^3$ .

Dopływ wód opadowych do zbiornika pompowni rurą DN 200 PVC. Rurociąg tłoczny z rur PE 100, o średnicy DN 90 mm.

## 6. Wytyczne wykonania robót.

### 6.1. Specyfikacja materiałowa.

#### 6.1.1. Przyłącza wodociągowe

- rury ciśnieniowe PE 100, PN10, SDR 17, DN 90 i DN 63 mm w kolorze niebieskim,
- montaż połączeń za pomocą muf elektrooporowych,
- zasuw kołnierzowe z żeliwa sferoidalnego z zabezpieczeniem antykorozyjnym, z oryginalną obudową teleskopową, wyprowadzoną do poziomu terenu,
- skrzynka uliczna do zasuw „szytwna” żeliwna z deklek ciężkim,
- kołnierze luźne z PP z rdzeniem stalowym do łączenia z tuleją kołnierzową,
- śruby do połączeń kołnierzowych oraz podkładki ze stali nierdzewnej klasy A-2/70,
- nakrętki ze stali nierdzewnej klasy A-4/80,
- taśma termokurczliwa na połączeniach kołnierzowych,
- taśma lokalizacyjna z wkładką magnetyczną łączoną na zaciski.

#### 6.1.2. Przyłącza kanalizacji sanitarnej.

- rury kanalizacyjne z PVC DN 160 mm SN 8, ze ścianką litą, cały system wykonany z rur i kształtek PVC kielichowych z uszczelnieniem gumowym (EPDM, TPE), o powierzchni zewnętrznej gładkiej, jednorodnej strukturze ścianki rur i kształtek,
- studzienki rewizyjne - prefabrykowane z kręgów betonowych o średnicy 1000, mm,
- łączenie kręgów na uszczelki gumowe syntetyczne, z płytą żelbetową i włazem żeliwnym ożebrowanym klasy D- 400 wg. PN EN 124,
- konstrukcja studzienek powinna spełniać następujące wymagania:
  - klasa betonu B45,
  - mrozoodporność F-50,



- nasiąkliwość max 4 %
- przejścia rur przez ścianę studni : za pomocą systemowych tuleji w zależności od materiału przyłączanej rury,

### 6.1.3. Kanalizacja deszczowa i zbiornik retencyjny z regulatorem przepływu przy budynku B1.

- rury kanalizacyjne z PVC DN 200 mm . Cały system wykonany z rur i kształtek PVC kielichowych z uszczelnieniem gumowym (EPDM, TPE) , o powierzchni zewnętrznej gładkiej, jednorodnej strukturze ścianki rur i kształtek, o sztywności obwodowej min. 8 kN/m<sup>2</sup>.
- studzienki rewizyjne prefabrykowane z kręgów betonowych o średnicy 1200, mm,
- łączenie kręgów na uszczelki gumowe syntetyczne, z płytą żelbetową i włazem żeliwnym ożebrowanym klasy D- 400 wg. PN EN 124,
- konstrukcja studzienek rewizyjnych powinna spełniać następujące wymagania:
  - klasa betonu B45,
  - mrozoodporność F-50,
  - nasiąkliwość max 4 %
- przejścia rur przez ścianę studni : za pomocą systemowych tuleji w zależności od materiału przyłączanej rury.
- zbiornik retencyjny z rur dwuciennych PP X-stream DN 600 mm.
- hydrodynamiczny regulator przepływu o stożkowej komorze wirowej , Q<sub>max</sub> = 7,0 dm<sup>3</sup> i H<sub>max</sub> = 0,54 m , wykonanie: stal kwasoodporna,
- studzienki ściekowe:
  - z osadnikiem , z prefabrykowanych elementów betonowych lub żelbetowych, w tym element z otworem i przejściem szczelnym dla podłączenia przykanalika,
  - beton mrozoodporny klasy min. 45, nasiąkliwości max. 4 % ,
  - średnica osadnika max. 500 mm,
  - wpust deszczowy żeliwny typu ciężkiego klasa obciążenia D 400, o wymiarach 500x500 mm – na zawiasach.
- zwieńczenia studni i wpustów deszczowych zgodnie z PN-EN 124. ( głębokość osadzenia włazu w korpusie – 50 mm)
- trójniki skośne PVC DN200/DN200x45°.

### 6.1.4. Sieć drenażowa w rejonie parkingów i wzdłuż projektowanych dróg.

- tłuczeń granitowy o granulacji 31-63 mm
- żwir o granulacji 16-32 mm,
- geowłóknina separacyjna 160 g/m<sup>2</sup>

### 6.1.5. Przepompownia wód deszczowych.

- parametry pracy :
 

▪ nominalna moc silnika pompy	P	≥ 1,5 kW
▪ wysokość podnoszenia	H <sub>p</sub>	≥ 3,5 m
▪ wydajność przepompowni	Q <sub>p</sub>	= 5,0 dm <sup>3</sup> /s
▪ wymaga się dwóch pomp w tym jedna rezerwowa.		
- charakterystyczne wymiary zbiornika :
 

▪ średnica wewnętrzna	D <sub>w</sub>	≥ 2,0 m
▪ głębokość czynna	H <sub>c</sub>	≥ 1,75 m
▪ rzędna terenu pompowni	R <sub>t</sub>	= 1,60 mnpm
▪ rzędna dna rury dopływowej	R <sub>dop</sub>	= -0,05 mnpm
▪ rzędna osi rurociągu tłoczego	R <sub>rt</sub>	= 0,40 mnpm
- zbiornik przepompowni ( alternatywnie ):
  - zbiornik prefabrykowany betonowy lub żelbetowy
  - zbiorniki z polimerobetonu
  - zbiorniki z PEHD.
- rurociągi technologiczne – orurowanie

Rury, kształtki, połączenia z armaturą na kolnierze, śruby z nakrętkami – stal nierdzewna

-szafka sterownicza

- pomiar prądu
- pomiar napięcia z wybierakiem
- sterowanie ręczne i automatyczne w trybie czasowym,
- licznik godzin pracy pompy,
- przekaźnik kontroli napięcia,
- gniazdo 220 V,

Z układu sterowania pomp należy wyprowadzić na listwę zaciskową następujące sygnały:

- sygnał pracy pompy,
- sygnał awarii pompy,
- sygnał bardzo wysokiego poziomu wody w pompowni,
- sygnał bardzo niskiego poziomu wody w pompowni.

Pompa musi być wyposażona w zabezpieczenia zwarceniowe i termiczne . Układ zasilająco-sterujący pompowni należy montować w podwójnej obudowie o stopniu ochrony IP 66-9, wykonanej z tworzywa sztucznego i zabezpieczonej zamkiem.

### **6.1.6. Rurociąg tłoczny wód deszczowych.**

- rura PE 100, PN 8, SDR 17 do kanalizacji ciśnieniowej, DN 90 mm,
- montaż połączeń za pomocą muf elektrooporowych,
- taśma lokalizacyjna z wkładką magnetyczną łączoną na zaciski.

## **6.2. Roboty ziemne.**

- zasadniczo wykopy wykonać sposobem mechanicznym jako wąsko przestrzenne o skarpach pionowych, ubezpieczonych balami drewnianymi lub wypraskami,
- w miejscach spodziewanego skrzyżowania z innymi elementami podziemnego uzbrojenia, należy wykonać odkrywki inwentaryzacyjne sposobem ręcznym, a następnie ustalić rzeczywiste rzędne posadowienia.
- do wykonania posypki i obsypki w warstwie ochronnej rurociągu należy stosować pospółkę,
- wysokość bezpośredniej zasypki powinna wynosić 30 cm ponad wierzch rury- po zagęszczeniu.
- zasypkę należy prowadzić warstwami co 20 cm z zagęszczeniem,
- nadmiar gruntu z wykopu należy wykorzystać do robót makroniwelacyjnych lub wywieźć w miejsce wskazane przez Zamawiającego.
- wykopy poniżej poziomu wód gruntowych odwadniać za pomocą igłofiltrów.

## **6.3. Roboty instalacyjne.**

### **6.3.1.Przyłącza wodociągowe**

- rurociągi układać na podłożu wykonanym z pospółki gr. 10 cm - po zagęszczeniu.
- armaturę układać na podłożu wykonanym z podsypki piaskowej stabilizowanej cementem (1:4) o gr. 10 cm.
- połączenia poszczególnych odcinków rur oraz kształtek na łukach i załamaniach wykonać za pomocą złączek i kształtek elektrooporowych
- połączenia armatury za pomocą złączy kolnierzowych,
- skrzynki do zasuw należy obmurować materiałem roboczym, np. kostka granitowa lub polbruk,
- armaturę oznakować zamontowaniem tabliczek informacyjnych.
- przed wykonaniem obsypki wodociągu dokonać sprawdzenia jakości złączy oraz przeprowadzić próbę szczelności na ciśnienie 1 Mpa, w obecności przedstawiciela Zakładu Wodociągów i Kanalizacji.
- przed wykonaniem zasypki wodociągu ułożyć taśmę lokalizacyjną z wkładką metalową łączoną na zaciski,
- ze względu na prawdopodobieństwo występowania chwilowego wzrostu ciśnienia w sieci, na instalacji wewnętrznej należy zamontować reduktor ciśnienia.

### **6.3.2.Przyłącza kanalizacji sanitarnej.**

- rodzime podłoże pod kanalizację należy wyprofilować ze spadkiem dostosowanym do spadku kanału,
- podłoże pod studzienki kanalizacyjne należy wykonać z 15 cm warstwy żwiru lub tłucznia lub piasku stabilizowanego cementem ( 1:4).
- przejścia przez ścianę studni wykonać przy pomocy studziennych elementów przyłączeniowych charakterystycznych dla wybranego systemu rur.
- zagęszczanie zasypki powinno odbywać się warstwami o grubości 10 - 20 cm, aż do wysokości ok.30 cm powyżej powierzchni rur, po zagęszczeniu. Wymagany wskaźnik zagęszczenia wynosi  $D_{pr} = 95 \%$ ,

### **6.3.3. Kanalizacja deszczowa i zbiornik retencyjny z regulatorem przepływu przy budynku B1.**

- rodzime podłoże pod kanalizację należy wyprofilować ze spadkiem dostosowanym do spadku kanału,
- podłoże pod studzienki kanalizacyjne i studzienki ściekowe należy wykonać z 15 cm warstwy żwiru lub tłucznia lub piasku stabilizowanego cementem ( 1:4).
- przejścia przez ścianę studni wykonać przy pomocy studziennych elementów przyłączeniowych charakterystycznych dla wybranego systemu rur.
- zagęszczanie zasypki powinno odbywać się warstwami o grubości 10 - 20 cm, aż do wysokości ok.30 cm powyżej powierzchni rur, po zagęszczeniu. Wymagany wskaźnik zagęszczenia wynosi  $D_{pr} = 95 \%$ ,
- studzienkę połączeniową z regulatorem przepływu wykonać z płaskim dnem ( bez kinet ).

#### Przyłącza kanalizacji deszczowej do projektowanego budynku B2.

Włączenia do kanalizacji deszczowej w ul. Dworcowej wykonać za pomocą trójników skośnych PVC DN200/DN200x45<sup>0</sup>.

### **6.3.4.Przebudowa kanalizacji deszczowej w rejonie ul. Dworcowej.**

#### **6.3.4.1. Likwidacja odwodnień liniowych.**

- w trakcie rozbioru nawierzchni drogowej należy zdemontować odwodnienia liniowe wraz z betonową konstrukcją otuliny i podbudowy korytek .

#### **6.3.4.2. Korekta lub wymiana wpustów deszczowych i przyanalików.**

- po wykonaniu odkrywki wokół studzienki ściekowej i wzdłuż przykanalika, należy dokonać oceny stanu technicznego, zwłaszcza jakości i szczelności wykonanych połączeń oraz pod kątem możliwości wykorzystania materiałów.
- studzienki ściekowe, które nie mają osadników należy w całości zdemontować.
- studzienki ściekowe w dobrym stanie technicznym, a wymagające jedynie korekty rzędnej wjazdu, wyregulować za pomocą systemowych - np. betonowych pierścieni dystansowych.
- przebudowywane studzienki ściekowe należy posadzić na wzmocnionym podłożu wykonanym z 15 cm warstwy żwiru lub tłucznia lub piasku stabilizowanego cementem ( 1:4).
- nowe i przebudowywane przykanaliki układać na na podłożu wykonanym z pospółki gr. 10 cm - po zagęszczeniu, wyprofilowanym zgodnie ze spadkiem kanału.

### **6.3.5. Odprowadzenie wód deszczowych z rejonu miejsc postojowych autobusów.**

#### **6.3.5.1. kanalizacja deszczowa.**

##### opis jak pkt.6.3.3.

#### **6.3.5.2. Posadowienie przepompowni wód deszczowych.**

Ze względu na wysoki poziom wody gruntowej, kompletną, gotową do wbudowania pompownię zaleca się zamontować we wcześniej wykonanej , betonowej lub żelbetowej studni zapuszczanej o średnicy 2,5 lub 3,0 m.

Niezbędna grubość korka będzie ustalona w projekcie wykonawczym.

Po zapuszczeniu i ustabilizowaniu studni, należy wykonać otwory dla przeprowadzenia instalacji:

- otwór o średnicy 300 mm dla rury kanalizacyjnej DN 200 PVC,
- otwór o średnicy 150 mm dla rury tłocznej DN90 PE,

Przejścia instalacyjne przez ścianki studni zapuszczanej, powinny być uszczelnione mechanicznie za pomocą łańcuchów uszczelniających.

Przestrzeń pomiędzy zbiornikiem pompowni a studnią zapuszczaną wypełnić betonem.

#### 6.3.5.3. Rurociągi tłoczny.

- rurociąg DN 90 PE układać na wzmocnionym podłożu z pospółki o gr. 10 cm po zagęszczeniu,
- połączenia poszczególnych odcinków rur oraz kształtek wykonać za pomocą złączek i kształtek elektrooporowych,
- przed wykonaniem obsypki rurociągu tłoczego sprawdzić jakości złączy oraz przeprowadzić próbę szczelności na ciśnienie 0,5 Mpa, a następnie ułożyć taśmę lokalizacyjną z wkładką metalową łączoną na zaciski,

#### 6.3.6. Sieć drenażowa w rejonie parkingów i wzdłuż projektowanych dróg.

- w wykonanym wykopie należy ułożyć pas geowłókniny separacyjnej 160 g/m<sup>2</sup>,
- wewnątrz geowłókniny wykonać 60 cm warstwę zasypki żwirowej 16-32 mm,
- zasypkę szczelnie owinać geowłókniną na zakład ok. 30 cm,
- na wykonanym filtrze żwirowym ustawić krawężniki lub oporniki drogowe,
- przestrzeń pomiędzy krawężnikami/ opornikami wypełnić luźno układanym tłuczniem granitowym 31-63 mm.

### 7. Uwagi końcowe.

- rzędne posadowienia istniejących instalacji podziemnego uzbrojenia terenu podane w części rysunkowej projektu, należy traktować jako orientacyjne. Dokładne określenie ich położenia należy ustalić geodezyjnie po wykonaniu odkrywek inwentaryzacyjnych.
- materiały użyte do budowy rurociągów muszą posiadać atesty.
- wszelkie zmiany i odstępstwa od dokumentacji technicznej należy uzgodnić z projektanem w drodze Nadzoru Autorskiego.
- niezależnie od danych i wytycznych zawartych w projekcie Wykonawcę obowiązują między innymi wyszczególnione normy i przepisy :
  - a) Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r " Prawo Budowlane" ( Dz.U.Nr 89 poz.414 z dnia ( z późniejszymi zmianami ).
  - b) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych – Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL
  - c) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Wodociągowych – Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL
  - d) PN-B-10725 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
  - e) PN-B-10736 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
  - f) Szczegółowe instrukcje producentów materiałów i urządzeń.