

Firma Projektowo-Usługowa „ZAHEN”
Henryk Zachariasz

Konto: PKO SA Oddział w Krakowie,
nr 79 1240 4650 1111 0000 5159 3625

31-324 Kraków ul. Bukietowa 22
Tel/fax (012) 415-32-49

Inwestor: Muzeum Inżynierii Miejskiej
31-060 Kraków
Ul. Św. Wawrzyńca 15

Tytuł opracowania:

PROJEKT WYKONAWCZY ZEWNĘTRZNEJ INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ I
DZESZCZOWEJ DLA BUDYNKÓW MUZEUM INŻYNIERII MIEJSKIEJ
ul. ŚW. WAWRZYŃCA 15 ORAZ DLA BUDYNKU PRZY UL. ŚW. WAWRZYŃCA 13 W
KRAKOWIE Dz.125/1. OBR12, 15, JEDN. EWID. ŚRÓDMIEŚCIE

Obiekt: ZESPÓŁ BUDYNKÓW MUZEUM INŻYNIERII MIEJSKIEJ W KRAKOWIE

Branża: Sanitarna

Stadium: PROJEKT WYKONAWCZY

	Imię i nazwisko	Podpis
Projektował :	mgr inż. Henryk Zachariasz <i>BPP-8388-275/79</i>	
Opracował :	mgr inż. Agnieszka Dawid	
Sprawdził :	mgr inż. Cecylia Cimochoicz <i>3403/61</i>	
Właściciel Firmy :	mgr inż. Henryk Zachariasz	

Kraków, czerwiec 2008

ZAWARTOŚĆ PROJEKTU

I. DOKUMENTY

1. Informacja techniczna wydana przez MPWiK S.A. w Krakowie: L.dz.IT/II-O/05962/2007 z dnia 27.01.2007 r.
2. Decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji: nr AU-2/7331/1925/08 z dnia 26.05.2008 r.
3. Opinia SKUPSUT : GD-06-1.7442-1336/2008 z dnia 30.06.2008 r.
4. Pozwolenie Małopolskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków : OZKr.JCh.JJ.4145-515/08 z dnia 30.06.2008 r.
5. Wypisy z rejestru gruntów
6. Mapa ewidencji gruntów

II. OPIS TECHNICZNY I OBLICZENIA

1. Temat i zakres opracowania
2. Podstawa opracowania
3. Stan istniejący
4. Bilans ścieków
5. Stan projektowany
 - a) Dane ogólne
 - b) Instalacja zewnętrzna kanalizacji sanitarnej
 - c) Instalacja zewnętrzna kanalizacji deszczowej
6. Izolacja termiczna przewodów kanalizacji
7. Warunki geologiczne
8. Roboty ziemne i montażowe
9. Uwagi końcowe

III. OBLICZENIA

IV. SPIS RYSUNKÓW

1. Sytuacja	1:500
1a. Sytuacja – obiekty i przewody do likwidacji	1:500
2. Profil główny kanalizacji sanitarnej do st. przył. nr 1	1:100
3. Profil boczny kanalizacji sanitarnej (st. przył. nr 1)	1:100
4. Profil główny kanalizacji deszczowej do st. przył. nr 1	1:100
5. Profile boczne kanalizacji deszczowej (st. przył. nr 1)	1:100
6. Profil główny kanalizacji sanitarnej do st. przył. nr 2	1:100
7. Profil boczny kanalizacji sanitarnej (st. przył. nr 2)	1:100
8. Profil główny kanalizacji deszczowej do st. przył. nr 2	1:100
9. Profile boczne kanalizacji deszczowej (st. przył. nr 2)	1:100
10. Profil główny kanalizacji sanitarnej do st. przył. nr 3	1:100
11. Profile boczne kanalizacji sanitarnej (st. przył. nr 3)	1:100
12. Profil główny kanalizacji deszczowej do st. przył. nr 3	1:100
13. Profile boczne kanalizacji deszczowej (st. przył. nr 3)	1:100
14. Profil główny kanalizacji sanitarnej do st. przył. nr 4	1:100
15. Profil boczny kanalizacji sanitarnej (st. przył. nr 4) I	1:100
16. Profil boczny kanalizacji sanitarnej (st. przył. nr 4) II	1:100
17. Profil boczny kanalizacji sanitarnej (st. przył. nr 4) III	1:100
18. Profil główny kanalizacji deszczowej do st. przył. nr 4	1:100
19. Profile boczne kanalizacji deszczowej (st. przył. nr 4)	1:100
20. Schemat studzienek kanalizacyjnych	1:50

21. Schemat studzienek wodościekowych -
22. Przekrój poprzeczny wykopu -

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO ZEWNĘTRZNEJ INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ I DESZCZOWEJ DLA BUDYNKÓW MUZEUM INŻYNIERII MIEJSKIEJ PRZY UL.ŚW. WAWRZYŃCA 15 ORAZ DLA BUDYNKU PRZY UL. WAWRZYŃCA 13
W KRAKOWIE, działki nr: 125/1, OBR.12, JEDN. EWID. ŚRÓDMIEŚCIE**

**Inwestor: MUZEUM INŻYNIERII MIEJSKIEJ
Ul. Św. Wawrzyńca 15,
31 – 060 Kraków**

1. TEMAT I ZAKRES OPRACOWANIA

Tematem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy instalacji zewnętrznej kanalizacji sanitarnej i deszczowej na terenie Muzeum Inżynierii Miejskiej.

Opracowanie obejmuje projekt:

- instalacji zewnętrznej kanalizacji sanitarnej
- instalacji zewnętrznej kanalizacji deszczowej

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- o zlecenie Inwestora,
- o mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500,
- o Informacja techniczna dotycząca zasilania w wodę i odprowadzania ścieków - wydana przez MPWiK w Krakowie IT/II-O/05962/2007 z dnia 27.04.2007.
- o Polskie Normy Budowlane, obowiązujące przepisy i literatura techniczna.

3. STAN ISTNIEJĄCY

Na terenie muzeum znajduje się dziewięć budynków: B (biurowo-gospodarczy, z zapleczem sanitarnym dla pracowników korzystających z natrysków), C1 (archiwum, zaplecze gospodarcze do planowanego budynku C2), D (Hala ekspozycyjna), E (hala ekspozycyjna i kawiarnia), F (hala konserwacyjna) , G (kawiarnia), H (archiwum), oraz I (Recepcja). Budynek A znajdujący się na terenie muzeum należy do ZBK. Instalacja kanalizacji sanitarnej i deszczowej podłączona jest do instalacji kanalizacji zlokalizowanej na terenie Muzeum Inżynierii Miejskiej. Budynki E, F, G, H, I, są budynkami parterowymi nie podpiwniczonymi. Budynek D jest obiektem parterowym częściowo podpiwniczonym. Budynek C1 jest obiektem dwukondygnacyjnym (parter, poddasze) nie podpiwniczonym. Budynek B jest obiektem dwukondygnacyjnym (parter, I piętro) częściowo podpiwniczonym.

Obiekty wybudowane zostały w okresie przedwojennym i są budynkami zabytkowymi.

Ścieki deszczowe z budynku D są częściowo odprowadzone do kanalizacji zlokalizowanej na terenie Zakładu Gazowniczego.

Ścieki z Muzeum Inżynierii Miejskiej odprowadzane są czterema przyłączami do kanalizacji miejskiej ogólnospławnej zlokalizowanej w ul. Gazowej i ul. Wawrzyńca:

- Przyłączem 1 \varnothing 250 do kanału ogólnospławnego \varnothing 600/900 w ul. Gazowej.
- Przyłączem 2 \varnothing 300 do kanału ogólnospławnego \varnothing 600/900 w ul. Gazowej.
- Przyłączem 3 \varnothing 150 do kanału ogólnospławnego o wymiarach 600/900 w ul. Św. Wawrzyńca
- Przyłączem 4 600/900 do kanału ogólnospławnego o wymiarach 600/900 w ul. Św. Wawrzyńca.

Na terenie Muzeum wykonana jest kanalizacja ogólnospławna do której podłączone są budynki.

4. BILANS ŚCIEKÓW

a) Średnia, obliczeniowa dobową ilość ścieków sanitarnych

Przyłącz 1:

Lp.	Nazwa obiektu	qdśr
		[dm ³ /s]

1	G	1,83
	SUMA =	1,83

Przylączy 2:

Lp.	Nazwa obiektu	qdśr [dm ³ /s]
1	A	2,45
2	H	1
	SUMA =	3,45

Przylączy 3:

Lp.	Nazwa obiektu	qdśr [dm ³ /s]
1	E	2,29
2	F	1,11
3	I	0,86
	SUMA =	4,26

Przylączy 4:

Lp.	Nazwa obiektu	qdśr [dm ³ /s]
1	B	2,46
2	C1	1,49
3	D	1,7
	SUMA =	5,65

b) Średnia, obliczeniowa dobową ilość ścieków deszczowych

Przylączy 1:

Lp.	Nazwa obiektu	[dm ³ /s]
1	G	3,14
2	1/2 D	14,4
3	PLAC	12,82
	SUMA =	30,36

Przylączy 2:

Lp.	Nazwa obiektu	[dm ³ /s]
1	A	4,56
2	1/2 E	4,01
3	1/4 F	1,77
4	H	1,78
5	PLAC	11,37
	SUMA =	23,49

Przylączy 3:

Lp.	Nazwa obiektu	[dm ³ /s]
-----	---------------	----------------------

2	1/2 B	14,4
3	1/2 E	4,01
4	1/4 F	1,77
5	I	0,64
6	PLAC	5,27
	SUMA =	26,09

Przyłącz 4:

Lp.	Nazwa obiektu	[dm ³ /s]
2	1/2 B	14,4
3	1/4 D	2,52
4	C1	2,87
5	PLAC	9,07
	SUMA =	28,86

c) Średnia, obliczeniowa dobową ilość ścieków łącznie

Przyłącz 1 : $1,83 + 30,36 = 32,19$ [dm³/s]

Przyłącz 2 : $3,45 + 23,49 = 26,94$ [dm³/s]

Przyłącz 3 : $4,26 + 26,09 = 30,35$ [dm³/s]

Przyłącz 4 : $5065 + 28,86 = 34,51$ [dm³/s]

5. STAN PROJEKTOWANY

a) dane ogólne

Dokonano sprawdzenia przepustowości istniejących przyłączy. Średnice istniejących przyłączy są wystarczające dla odprowadzenia ilości ścieków zgodnie z wykonanym bilansem. Na terenie muzeum zaprojektowano rozdział instalacji kanalizacji zewnętrznej sanitarnej od kanalizacji deszczowej na odcinkach od budynków do studzienek przyłączeniowych.

Istniejąca instalacja zewnętrzna kanalizacji ogólnospławnej ulegnie zdemontowaniu.

b) Instalacja zewnętrzna kanalizacji sanitarnej

Zaprojektowano nową instalację zewnętrzną kanalizacji sanitarnej do czterech studzienek przyłączeniowych. Dwie studzienki przyłączeniowe S2 i S3 pozostają istniejące. Studzienki przyłączeniowe S1 i S4 ulegają przesunięciu celem podłączenia wszystkich istniejących odbiorników ścieków.

Do studzienek przyłączeniowych podłączone są ścieki sanitarne z budynków:

Do przyłącza nr 1 podłączone są ścieki z budynku G.

Do przyłącza nr 2 podłączone są ścieki z budynków A i H.

Do przyłącza nr 3 podłączone są ścieki z budynków E, F i I.

Do przyłącza nr 4 podłączone są ścieki z budynków B, C1 i D

Ścieki bytowo gospodarcze z budynków zostaną odprowadzone grawitacyjnie do studzienek przyłączeniowych.

Instalację kanalizacji sanitarnej projektuje się z rur i kształtek PCV kielichowych, uszczelnionych gumową uszczelką pierścieniową firmy Wavin. Na kanalizacji sanitarnej zaprojektowano dwanaście studzienek Ss1, do Ss 12. Średnice nowoprojektowanych studzienek należy wykonać zgodnie z opracowanym projektem. Studzienki projektuje się betonowe firmy Kaprin.

c) Instalacja zewnętrzna kanalizacji deszczowej

Zaprojektowano nową instalację zewnętrzną kanalizacji deszczowej do czterech studzienek przyłączeniowych.

Do studzienek przyłączeniowych podłączone są ścieki deszczowe z budynków:
Do przyłącza nr 1 podłączone są ścieki z budynku G oraz częściowo z budynku D
Do przyłącza nr 2 podłączone są ścieki z budynku H oraz częściowo z budynków A, E, F
Do przyłącza nr 3 podłączone są ścieki z budynku I oraz częściowo z budynków B, E, F
Do przyłącza nr 4 podłączone są ścieki z budynku C1 oraz częściowo z budynków B, D
Do instalacji zewnętrznej kanalizacji deszczowej zaprojektowano także podłączenie odwodnień liniowych które zostały rozwiązane w projekcie drogowym.
Spływ ścieków deszczowych zaprojektowano grawitacyjny.
W projekcie uwzględniono także nowe podłączenie do projektowanej kanalizacji rynien zlokalizowanych w budynku D które dotychczas podłączone były do kanalizacji na terenie Zakładu Gazowniczego.
Na kanalizacji deszczowej zaprojektowano dwadzieścia cztery studzienki Sd 1, do Sd 24.
Studzienki Sd4, Sd5, Sd9, Sd11, Sd12, Sd13, Sd17, Sd18, Sd20, Sd24, Sd25 zaprojektowano jako studzienki wodościekowe.
Średnice studzienek należy wykonać wg. profili kanalizacji. Studzienki projektuje się betonowe firmy Kaprin. Wejścia i wyjścia ze studzienek dopasować zgodnie z profilami.
Instalację kanalizacji deszczowej projektuje się z rur i kształtek PVC kielichowych, uszczelnionych gumową uszczelką pierścieniową firmy Wavin. studzienek należy wykonać zgodnie z opracowanym projektem. Studzienki projektuje się betonowe firmy Kaprin.
Włączenie rynien oraz odprowadzenie ścieków deszczowych z budynków zaprojektowano bezpośrednio lub do studzienek z kręgów betonowych.

6. IZOLACJA TERMICZNA PRZEWODÓW KANALIZACJI

Przewody kanalizacji sanitarnej i deszczowej na odcinkach posadowionych z przykryciem mniejszym niż 1,2 m (powyżej strefy zamarzania) zgodnie z profilami – należy ocieplić twardą pianką termoizolacyjną przeznaczoną do zabudowy podziemnej, np. Pianex, lub PIR-PUR. O grubości 50 mm.

7. WARUNKI GEOLOGICZNE

Podłoże dokumentowanego terenu zbudowane jest z osadów czwartorzędowych.

Czwartorzęd stanowią piaski i żwiry rzeczne i rzeczno-peryglacjalne wyścielające dno doliny Wisły. Utwory czwartorzędowe mają miąższość około 15 m. Generalnie, warstwę przypowierzchniową czwartorzędu stanowią pyły piaszczyste, piaski pylaste i piaski gliniaste, głębiej zalegają piaski drobne, średnie i grube, a poniżej pospółki i żwiry.

Powierzchnia terenu na obszarze badań została zniwelowana poprzez wykonanie nasypów o zróżnicowanym wykształceniu – generalnie powierzchnia terenu została podniesiona w stosunku do poziomu pierwotnego o około 2,0 – 3,0 m.

Zwierciadło wody ma generalnie charakter swobodny. Podczas wykonywania prac zwierciadło wody gruntowej na przedmiotowym obszarze znajdowało się na głębokości około 5,6 – 5,9 m p.p.t.. Poziom zwierciadła wody gruntowej może ulegać okresowym wahaniom – poziom wód gruntowych związany jest ściśle z wysokością zwierciadła wody w Wiśle. Poziom zwierciadła wody w Wiśle w rejonie obszaru badań wynosi /przy stanie normalnym/ około 198,8 m n.p.m., jest on podyktowany wysokością piętrzenia na stopniu wodnym „Dąbie”. Stopień wodny „Dąbie” piętrzy wodę /przy stanie normalnym/ z poziomu 196,3 m n.p.m. – na dolnym stanowisku, do poziomu 198,7 m n.p.m. – na górnym stanowisku.

Obszar badań znajduje się w zasięgu bariery odwadniającej zrealizowanej w związku z budową stopnia wodnego „Dąbie”.

Rzędna korony obwałowań na prawym brzegu Wisły w rejonie obszaru badań wynosi około 203,9 m n.p.m. – oznacza to, że przy stanach powodziowych zwierciadło wody w rzece może znajdować się na poziomie badanego obszaru a poziom wód gruntowych może okresowo znajdować się bezpośrednio poniżej poziomu terenu.

Lokalnie w strefie przypowierzchniowej, szczególnie na granicy: grunty nasypowe / grunty spoiste, mogą występować wody gruntowe podskórne zawieszone, zasilane przez infiltrację wód opadowych i roztopowych, objawiające się w postaci sączeń o zmiennej intensywności, często o charakterze okresowym.

8. ROBOTY ZIEMNE I MONTAŻOWE

Roboty ziemne należy wykonywać mechanicznie oraz ręcznie z pełnym zabezpieczeniem ścian wykopu zgodnie z normami PN-B-06050:1999 i PN-B-10736.

Przewody kanalizacji należy układać w wykopie na odpowiednio wykonanym podłożu. Ze względu na brak miejsca wykopy wykonać jak najwęższe i zabezpieczyć szalunkami. Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu. Przewody układać na podsypce piaskowej grubości 0,20 m pod przewodami i rurami kanalizacyjnymi, z jednoczesnym zagęszczeniem tej podsypki. Po ułożeniu przewodów i rur kanalizacyjnych należy sprawdzić prawidłowość ich ułożenia i uszczelnienia i przysypać ziemią (pozostawiając złącza odkryte). Przeprowadzić próbę szczelności. Nad rurami kanalizacyjnymi należy wykonać nadsypkę z piasku grubości 0,20 m i zagęścić. Następnie można przystąpić do zasypywania wykopu gruntem odłożonym z wykopu pamiętając o dokładnym ubijaniu go warstwami grubości 0,10÷0,20 m. Przy układaniu rur PVC przestrzegać zasad montażu podanych w „INSTRUKCJI MONTAŻOWEJ – Układanie w gruncie rurociągów z PVC produkowanych przez Wavin Metalplast –Buk”.

Roboty ziemne należy prowadzić zachowując szczególną ostrożność ze względu na istniejące uzbrojenie, dla którego brak podanych rzędnych posadowienia.

Odkryte uzbrojenie podziemne należy zabezpieczyć przez podparcie lub podwieszenie do krawędziaków lub wyprasek stalowych ułożonych w poprzek wykopu.

9. UWAGI KOŃCOWE

- a) wykonawca winien stosować się do obowiązujących przepisów BHP,
- b) całość robót wykonać zgodnie z projektem i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” oraz zgodnie z instrukcjami wykonawczymi producentów.
- c) Przy wykonywaniu kanalizacji należy zwrócić szczególną uwagę na istniejące podłączenia poszczególnych budynków gdyż podkłady geodezyjne mogą nie uwzględniać wszystkich podłączeń budynków. W przypadku stwierdzenia że występuje inne podłączenia budynku niż uwzględnione w podkładach geodezyjnych należy w/w sposób podłączenia uzgodnić z projektantem. W razie konieczności należy wykonać odkrywkę. Z uwagi na brak możliwości sprawdzenia rzędnej S2 (wykonano na niej ogródki kawiarniane) należy przed wykonaniem instalacji dokonać odkrywki studzienki i sprawdzić jej rzędną czy odpowiada rzędnej projektowanej instalacji. Przy wykonywaniu podłączeń instalacji kanalizacji do budynków należy ominąć stopy fundamentowe (brak szczegółowych rzędnych stóp budynków).
- d) Przy skrzyżowaniu instalacji kanalizacji z istniejącą siecią ciepłą przy odległości mniejszej niż 0,5 m instalację kanalizacji należy prowadzić w rurę ochronnej stalowej. Odpowiednio dla rur PCV 160 w rurze stalowej 273 x 8,8 mm oraz dla rur PCV 200 w rurze stalowej 323 x 10 mm.,
- e) W przypadku stwierdzenia obecności wód gruntowych należy w/w wody odpompować .

OBLICZENIA

1. ILOŚĆ ŚCIEKÓW SANITARNYCH (WG PN-EN 12056-2)

$$q_s = K \sqrt{\sum DU} \quad \text{gdzie:} \quad K = 0,5 \text{ współczynnik częstości}$$

DU – odpływ jednostkowy

BUDYNEK A :

Suma odpływów jednostkowych z punktów czerpalnych z całego budynku

- bateria umywalkowa	$8 \times 0,50 = 4,00 \text{ dm}^3/\text{s}$
- <u>pluczka zbiornikowa</u>	$8 \times 2,50 = 20,00 \text{ dm}^3/\text{s}$
	$\Sigma q_n = 24,00 \text{ dm}^3/\text{s}$

$$q_s = 0,5 \sqrt{24,00} = 2,45 [\text{dm}^3 / \text{s}]$$

Dla odprowadzenia ścieków sanitarnych dobrano przewód z rur PCV 160mm ze spadkiem 1,5%.

BUDYNEK B :

Suma odpływów jednostkowych z punktów czerpalnych z całego budynku

- bateria umywalkowa	$7 \times 0,50 = 3,50 \text{ dm}^3/\text{s}$
- pluczka zbiornikowa	$7 \times 2,50 = 17,50 \text{ dm}^3/\text{s}$
- bateria natryskowa	$2 \times 0,80 = 1,60 \text{ dm}^3/\text{s}$
- <u>pisuar</u>	$2 \times 0,80 = 1,60 \text{ dm}^3/\text{s}$
	$\Sigma q_n = 24,20 \text{ dm}^3/\text{s}$

$$q_s = 0,5 \sqrt{24,20} = 2,46 [\text{dm}^3 / \text{s}]$$

Dla odprowadzenia ścieków sanitarnych dobrano przewód z rur PCV 160mm ze spadkiem 1,5%.

BUDYNEK C1 :

Suma odpływów jednostkowych z punktów czerpalnych z całego budynku

- bateria umywalkowa	$3 \times 0,50 = 1,50 \text{ dm}^3/\text{s}$
- pluczka zbiornikowa	$2 \times 2,50 = 5,00 \text{ dm}^3/\text{s}$
- bateria natryskowa	$2 \times 0,80 = 1,60 \text{ dm}^3/\text{s}$
- <u>bateria zlewozmywakowa</u>	$1 \times 0,80 = 0,80 \text{ dm}^3/\text{s}$
	$\Sigma q_n = 8,90 \text{ dm}^3/\text{s}$

$$q_s = 0,5 \sqrt{8,90} = 1,49 [\text{dm}^3 / \text{s}]$$

Dla odprowadzenia ścieków sanitarnych dobrano przewód z rur PCV 160mm ze spadkiem 1,5%.

BUDYNEK D :

Suma odpływów jednostkowych z punktów czerpalnych z całego budynku

- bateria umywalkowa	$3 \times 0,50 = 1,50 \text{ dm}^3/\text{s}$
- <u>pluczka zbiornikowa</u>	$4 \times 2,50 = 10,00 \text{ dm}^3/\text{s}$
	$\Sigma q_n = 11,50 \text{ dm}^3/\text{s}$

$$q_s = 0,5 \sqrt{11,50} = 1,70 [\text{dm}^3 / \text{s}]$$

BUDYNEK E :

Suma odpływów jednostkowych z punktów czerpalnych z całego budynku

- bateria umywalkowa	$6 \times 0,50 = 3,00 \text{ dm}^3/\text{s}$
- płuczka zbiornikowa	$5 \times 2,50 = 12,5 \text{ dm}^3/\text{s}$
- bateria zlewozmywakowa	$1 \times 0,80 = 0,80 \text{ dm}^3/\text{s}$
- pisuar	$2 \times 0,80 = 1,60 \text{ dm}^3/\text{s}$
- wpust podłogowy	$2 \times 1,50 = 3,00 \text{ dm}^3/\text{s}$
	$\Sigma q_n = 20,9 \text{ dm}^3/\text{s}$

$$q_s = 0,5\sqrt{20,9} = 2,29 [\text{dm}^3 / \text{s}]$$

BUDYNEK F :

Suma odpływów jednostkowych z punktów czerpalnych z całego budynku

- bateria umywalkowa	$1 \times 0,50 = 0,50 \text{ dm}^3/\text{s}$
- wpust podłogowy	$3 \times 1,50 = 4,50 \text{ dm}^3/\text{s}$
	$\Sigma q_n = 5,00 \text{ dm}^3/\text{s}$

$$q_s = 0,5\sqrt{5,00} = 1,11 [\text{dm}^3 / \text{s}]$$

BUDYNEK G :

Suma odpływów jednostkowych z punktów czerpalnych z całego budynku

- bateria umywalkowa	$7 \times 0,50 = 3,50 \text{ dm}^3/\text{s}$
- płuczka zbiornikowa	$3 \times 2,50 = 7,50 \text{ dm}^3/\text{s}$
- bateria zlewozmywakowa	$1 \times 0,80 = 0,80 \text{ dm}^3/\text{s}$
- zmywarka	$2 \times 0,80 = 1,60 \text{ dm}^3/\text{s}$
	$\Sigma q_n = 13,40 \text{ dm}^3/\text{s}$

$$q_s = 0,5\sqrt{13,40} = 1,83 [\text{dm}^3 / \text{s}]$$

BUDYNEK H :

Suma odpływów jednostkowych z punktów czerpalnych z całego budynku

- bateria umywalkowa	$3 \times 0,50 = 1,50 \text{ dm}^3/\text{s}$
- płuczka zbiornikowa	$1 \times 2,50 = 2,50 \text{ dm}^3/\text{s}$
	$\Sigma q_n = 4,00 \text{ dm}^3/\text{s}$

$$q_s = 0,5\sqrt{4,00} = 1,00 [\text{dm}^3 / \text{s}]$$

BUDYNEK I :

Suma odpływów jednostkowych z punktów czerpalnych z całego budynku

- bateria umywalkowa	$1 \times 0,50 = 0,50 \text{ dm}^3/\text{s}$
- płuczka zbiornikowa	$1 \times 2,50 = 2,50 \text{ dm}^3/\text{s}$
	$\Sigma q_n = 3,00 \text{ dm}^3/\text{s}$

$$q_s = 0,5\sqrt{3,00} = 0,86 [\text{dm}^3 / \text{s}]$$

2. ILOŚĆ ŚCIEKÓW DESZCZOWYCH (WG PN-EN 12056-3)

$$q_d = \Psi \cdot A \cdot I / 10000$$

gdzie:

Ψ - współczynnik spływu,

A – powierzchnia odwadniana [m²],

I – miarodajne natężenie deszczu dla Krakowa 132 [dm³/s*ha]

BUDYNEK A :

- dach o nachyleniu > 15° 0,0346 ha / 1,0

$$q_d = 1,0 \cdot 0,0346 \cdot 132 = \mathbf{4,56 \text{ [dm}^3/\text{s]}}$$

BUDYNEK B :

- dach o nachyleniu > 15° 0,0383 ha / 1,0

$$q_d = 1,0 \cdot 0,0383 \cdot 132 = \mathbf{5,04 \text{ [dm}^3/\text{s]}}$$

BUDYNEK C :

- dach o nachyleniu > 15° 0,0383 ha / 1,0

$$q_d = 1,0 \cdot 0,0218 \cdot 132 = \mathbf{2,87 \text{ [dm}^3/\text{s]}}$$

BUDYNEK D :

- dach o nachyleniu > 15° 0,2183 ha / 1,0

$$q_d = 1,0 \cdot 0,2183 \cdot 132 = \mathbf{28,81 \text{ [dm}^3/\text{s]}}$$

BUDYNEK E :

- dach o nachyleniu > 15° 0,0608 ha / 1,0

$$q_d = 1,0 \cdot 0,0608 \cdot 132 = 0,04864 \cdot 132 = \mathbf{8,02 \text{ [dm}^3/\text{s]}}$$

BUDYNEK F :

- dach o nachyleniu > 15° 0,0538 ha / 1,0

$$q_d = 1,0 \cdot 0,0538 \cdot 132 = \mathbf{7,10 \text{ [dm}^3/\text{s]}}$$

BUDYNEK G :

- dach o nachyleniu > 15° 0,0238 ha / 1,0

$$q_d = 1,0 * 0,0238 * 132 = \mathbf{3,14 \text{ [dm}^3/\text{s]}}$$

BUDYNEK H :

- dach o nachyleniu > 15° 0,0135 ha / 1,0

$$q_d = 1,0 * 0,0135 * 132 = \mathbf{1,78 \text{ [dm}^3/\text{s]}}$$

BUDYNEK I :

- dach o nachyleniu > 15° 0,0049 ha / 0,8

$$q_d = 1,0 * 0,0049 * 132 = \mathbf{0,64 \text{ [dm}^3/\text{s]}}$$

PLAC :

W obrębie przyłącza nr 1.

- kostka brukowa 0,1215 ha / 0,80

$$q_d = 0,8 * 0,1215 * 132 = 0,00392 = \mathbf{12,82 \text{ [dm}^3/\text{s]}}$$

W obrębie przyłącza nr 2.

- kostka brukowa 0,1078 ha / 0,80

$$q_d = 0,8 * 0,1078 * 132 = \mathbf{11,37 \text{ [dm}^3/\text{s]}}$$

W obrębie przyłącza nr 3.

- kostka brukowa 0,05013 ha / 0,80

$$q_d = 0,8 * 0,05013 * 132 = 0,00392 * 132 = \mathbf{5,29 \text{ [dm}^3/\text{s]}}$$

W obrębie przyłącza nr 4.

- kostka brukowa 0,0859 ha / 0,80

$$q_d = 0,8 * 0,0859 * 132 = 0,0859 * 132 = \mathbf{9,07 \text{ [dm}^3/\text{s]}}$$

3. SPRAWDZENIE PRZEPUSTOWOŚCI PRZYŁĄCZY

a) Przyłącz 1 \varnothing 250 PCV

Ścieki sanitarne odprowadzane przyłączem 1

Lp.	Nazwa obiektu	qdśr [dm ³ /s]
1	G	1,83
	SUMA =	1,83

Ścieki deszczowe odprowadzone przyłączem 1

Lp.	Nazwa obiektu	[dm ³ /s]
1	G	3,14
2	1/2 D	14,4
3	PLAC	12,82
	SUMA =	30,36

Suma ścieków odprowadzanych przyłączem 1

Przyłącz 1 : $1,83 + 30,36 = 32,19$ [dm³/s]

Średnica istniejącego przyłącz jest wystarczająca do odprowadzenia podanej ilości ścieków.

b) Przyłącz 2 \varnothing 300 PCV

Ścieki sanitarne odprowadzane przyłączem 2

Lp.	Nazwa obiektu	qdśr [dm ³ /s]
1	A	2,45
2	H	1
	SUMA =	3,45

Ścieki deszczowe odprowadzane przyłączem 2

Lp.	Nazwa obiektu	[dm ³ /s]
1	A	4,56
2	1/2 E	4,01
3	1/4 F	1,77
4	H	1,78

5	PLAC	11,37
	SUMA =	23,49

Suma ścieków odprowadzanych przyłączem 2

Przyłącz 2 : $3,45 + 23,49 = 26,94$ [dm³/s]

Średnica istniejącego przyłącz jest wystarczająca do odprowadzenia podanej ilości ścieków.

c) Przyłącz 3 \varnothing 150 PCV

Ścieki sanitarne odprowadzane przyłączem 3

Lp.	Nazwa obiektu	qdśr
		[dm ³ /s]
1	E	2,29
2	F	1,11
3	I	0,86
	SUMA =	4,26

Ścieki deszczowe odprowadzane przyłączem 3

Lp.	Nazwa obiektu	[dm ³ /s]
2	1/2 B	14,4
3	1/2 E	4,01
4	1/4 F	1,77
5	I	0,64
6	PLAC	5,27
	SUMA =	26,09

Suma ścieków odprowadzanych przyłączem 3

Przyłącz 3 : $4,26 + 26,09 = 30,35$ [dm³/s]

Średnica istniejącego przyłącz jest wystarczająca do odprowadzenia podanej ilości ścieków.

c) Przyłącz 4 kanał 600/900

Ścieki sanitarne odprowadzane przyłączem 4

Lp.	Nazwa obiektu	qdśr
		[dm ³ /s]
1	B	2,46
2	C1	1,49
3	D	1,7
	SUMA =	5,65

Ścieki deszczowe odprowadzane przyłączem 4

Lp.	Nazwa obiektu	[dm ³ /s]
-----	---------------	----------------------

2	1/2 B	14,4
3	1/4 D	2,52
4	C1	2,87
5	PLAC	9,07
	SUMA =	28,86

Suma ścieków odprowadzanych przyłączem 3

Przyłącz 4 : $5065 + 28,86 = 34,51$ [dm³/s]

Średnica istniejącego przyłącz jest wystarczająca do odprowadzenia podanej ilości ścieków.