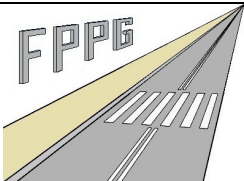


Projektowanie w zakresie budownictwa drogowego		
	<i>Firma Projektowa</i> <i>Piotr Grodecki</i>	34-130 Kalwaria Zebrzydowska ul. Polna 10 tel.: 604 55 75 05 e-mail: <a href="mailto:pgrod@poczta.onet.pl">pgrod@poczta.onet.pl</a> NIP 676-178-85-59

**Obiekt:** ROZBUDOWA BUDOWA DROGI POWIATOWEJ NR  
K1625 TENCZYN GLISNE NA ODCINKU OD KM  
0+425.00 DO KM 0+980.00 W MIEJSCOWOŚCI  
TENCZYN, GMINA LUBIEŃ

**Inwestor:** GMINA LUBIEŃ  
LUBIEŃ 50  
32-433 LUBIEŃ

**Temat:** PROJEKT BUDOWLANY  
PROJEKT KANALIZACJI DESZCZOWEJ

**Projektant:** mgr inż. Paweł Przepióra  
upr. MAP/0251/POOS/13

**Sprawdził:** mgr inż. Adam Kopacz  
upr. MAP/0437/POOS/10

**Styczeń 2020**

**mgr inż. Paweł Przepióra**  
(imię i nazwisko)  
**MAP/0251/POOS/13**  
(nr uprawnień)  
**MAP/IS/0320/13**  
(nr członkowski izby zawodowej)

## **Oświadczenie**

projektanta lub osoby sprawdzającej projekt budowlany.

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. prawo budowlane (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.) niniejszym oświadczam, że projekt budowlany:

**ROZBBUDOWA BUDOWA DROGI POWIATOWEJ NR K1625 TENCZYN GLISNE  
NA ODCINKU OD KM 0+425.00 DO KM 0+980.00 W MIEJSCOWOŚCI TENCZYN,  
GMINA LUBIEŃ**

(podać nazwę projektu budowlanego i adres inwestycji)  
Sporządzony w dniu **01.2020**

dla:

**GMINA LUBIEŃ  
LUBIEŃ 50  
32-433 LUBIEŃ**

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

.....  
(pieczęć wraz z podpisem)

**mgr inż. Adam Kopacz**  
(imię i nazwisko)  
**MAP/0437/POOS/10**  
(nr uprawnień)  
**MAP/IS/0069/11**  
(nr członkowski izby zawodowej)

## **Oświadczenie**

projektanta lub osoby sprawdzającej projekt budowlany.

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. prawo budowlane (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.) niniejszym oświadczam, że projekt budowlany:

**ROZBUDOWA BUDOWA DROGI POWIATOWEJ NR K1625 TENCZYN GLISNE  
NA ODCINKU OD KM 0+425.00 DO KM 0+980.00 W MIEJSCOWOŚCI TENCZYN,  
GMINA LUBIEŃ**

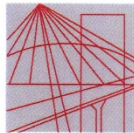
(podać nazwę projektu budowlanego i adres inwestycji)  
Sporządzony w dniu **01.2020**

dla:

**GMINA LUBIEŃ  
LUBIEŃ 50  
32-433 LUBIEŃ**

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

.....  
(pieczęć wraz z podpisem)



MAŁOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Kraków, dnia 2 lipca 2013 r.

MAP OIIB/KK/0054-0267/13

## DECYZJA

Na podstawie art.24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, z późn. zm.*), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 oraz art. 13 ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243 poz. 1623 z późn. zm.*), § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.*) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jednolity: Dz. U. z 2013 r. Nr 0, poz. 267 z późn. zm.*).

**Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**  
stwierdza, że

Pan mgr inż. **Paweł Krzysztof Przepióra**  
urodzony dnia 11.03.1982 r. w Krakowie  
uzyskał

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0251/POOS/13

**do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych.**

## UZASADNIENIE

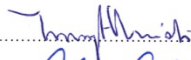


Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan Paweł Przepióra posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w wyżej wymienionej specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane. Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

## POUCZENIE

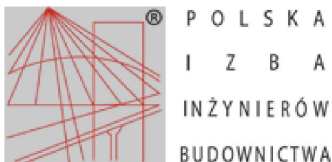
Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład Orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
dr inż. Zygmunt Rawicki
2. Członek Składu Orzekającego  
inż. Stanisław Chrobak
3. Członek Składu Orzekającego  
mgr inż. Maria Duma





### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-TXZ-39I-NEG \*

Pan Paweł Krzysztof Przepióra o numerze ewidencyjnym MAP/IS/0320/13  
adres zamieszkania ul. Rydygiera 11/14, 30-695 Kraków  
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2019-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-07-12 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piiib.org.pl](http://www.piiib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



**Zaświadczenie**  
o numerze weryfikacyjnym:  
**MAP-RUM-FTD-1WS \***

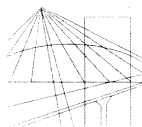
Pan Paweł Krzysztof Przepióra o numerze ewidencyjnym MAP/IS/0320/13  
adres zamieszkania ul. Rydygiera 11/14, 30-695 Kraków  
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2020-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-07-16 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



MAŁOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Kraków, dnia 21 grudnia 2010 r.

MAP OIIB/KK/0054-0487/10

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, z późn. zm.*), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 oraz art. 13 ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.*), § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.*) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.*).

**Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**  
stwierdza, że

Pan mgr inż. **Adam Kopacz**  
urodzony dnia 02.02.1982 r. w Tomaszowie Mazowieckim  
uzyskał

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0437/POOS/10

**do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych.**

## UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan Adam Kopacz posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w wyżej wymienionej specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane. Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

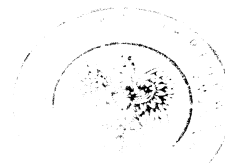
## POUCZENIE

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład Orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
dr inż. Zygmunt Rawicki
2. Członek Składu Orzekającego  
inż. Stanisław Chrobak
3. Członek Składu Orzekającego  
mgr inż. Maria Duma

.....  
.....  
.....



Otrzymują:

1. Pan Adam Kopacz  
ul. Piaskowa 37  
97-200 Tomaszów Mazowiecki
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-EBD-G74-A9M \*

Pan Adam Kopacz o numerze ewidencyjnym MAP/IS/0069/11  
adres zamieszkania Kocmyrzów 375, 32-010 Kocmyrzów  
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2020-02-29.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-01-28 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



## SPIS TREŚCI:

<b>1. TEMAT OPRACOWANIA .....</b>	<b>11</b>
<b>2. PODSTAWA OPRACOWANIA .....</b>	<b>11</b>
<b>3. ZAKRES OPRACOWANIA .....</b>	<b>11</b>
<b>4. STAN ISTNIEJĄCY .....</b>	<b>11</b>
<b>5. STAN PROJEKTOWANY .....</b>	<b>11</b>
<b>6. ZEWNĘTRZNA INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ. ....</b>	<b>11</b>
<b>6.1. IŁOŚĆ WÓD OPADOWYCH. ....</b>	<b>12</b>
6.1.1. ZLEWNIA 1: Odcinek Wd1-Wd6 – włączenie do przepustu nr 1 .....	12
6.1.2. ZLEWNIA 2: Odcinek Wd7-Wd9 – włączenie do przepustu nr 2 .....	12
6.1.3. ZLEWNIA 3: Odcinek Wd10-Wd14 – włączenie do przepustu nr 3 .....	13
6.1.4. Dobór regulatorów przepływu .....	14
<b>7. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA ROBÓT ZEWNĘTRZNEJ INSTALACJI KANALIZACJI DESZCZOWEJ .....</b>	<b>14</b>
<b>7.1. MATERIAŁY .....</b>	<b>14</b>
<b>7.2. ROBOTY ZIEMNE .....</b>	<b>15</b>
<b>7.3. ZASYPYWANIE WYKOPU .....</b>	<b>15</b>
<b>7.4. ROBOTY BUDOWLANE I MONTAŻOWE .....</b>	<b>16</b>
<b>7.5. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA POD STUDNIE .....</b>	<b>16</b>
<b>7.6. ODWODNIENIE WYKOPÓW .....</b>	<b>16</b>

### **SPIS RYSUNKÓW:**

Plan zagospodarowania	Rys. nr PZT.1
Profil kanalizacji deszczowej – przepust 1	Rys. nr IS.1
Profil kanalizacji deszczowej – przepust 2	Rys. nr IS.2
Profil kanalizacji deszczowej – przepust 3	Rys. nr IS.3

### **SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:**

Załącznik nr 1 Dobór regulatorów przepływu  
Załącznik nr 2 Warunki techniczne KR.2.4.434.13.2020.WW wydane 7.02.2020 przez Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie,

## 1. Temat opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest budowlany odwodnienia drogi powiatowej nr K1625 Tenczyn-Glisne.

## 2. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- warunki techniczne KR.2.4.434.13.2020.WW wydane 7.02.2020 przez Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie,
- wizja lokalna
- projekt drogowy

## 3. Zakres opracowania

W niniejszym opracowaniu ujęto instalację odwodnienia rozbudowywanej drogi powiatowej nr K1625 Tenczyn-Glisne.

## 4. Stan istniejący

Aktualnie droga powiatowa nr K1625 Tenczyn-Glisne jest drogą asfaltową nie posiadającą instalacji odwodnienia. Całość wód deszczowych, dostaje się powierzchniowo do potoku Tenczynka biegnącego wzdłuż drogi.

## 5. Stan projektowany

Projekt drogowy obejmuje zmianę niwelety drogi wraz z zabudową wpustów drogowych, poszerzenie drogi, budowę chodnika oraz wykonanie miejsc parkingowych w rejonie cmentarza.

## 6. Zewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej.

Zewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej podzielona została na 3 odcinki. Wszystkie odcinki zostaną włączone do istniejących przepustów drogowych, oznaczonych w części graficznej opracowania jako przepust nr 1, nr 2 i nr 3.

- ZLEWNIA 1: odcinek pierwszy obejmujący odwodnienie drogi za pomocą wpustów Wd1-Wd6 do przepustu nr 1,
- ZLEWNIA 2: odcinek drugi obejmujący odwodnienie drogi za pomocą wpustów Wd7-Wd9 do przepustu nr 2,
- ZLEWNIA 3: odcinek trzeci obejmujący odwodnienie drogi za pomocą wpustów Wd10-Wd14 do przepustu nr 3.

Ze względu na poszerzenie drogi, konieczne jest retencjonowanie wód deszczowych w kanale retencyjnym.

## 6.1. Ilość wód opadowych.

### 6.1.1. ZLEWNIA 1: Odcinek Wd1-Wd6 – włączenie do przepustu nr 1

Obliczenia ilości wód deszczowych:

$$Q=q \cdot \psi_{zr} \cdot F \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

gdzie:

$Q$ [dm<sup>3</sup>/s] - przepływ

$q$ [dm<sup>3</sup>/s\*ha] – miarodajne natężenie deszczu

$$q= 165,78[\text{dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha}]$$

$\Psi$ - współczynnik spływu powierzchniowego zależny od nawierzchni.

Drogi, chodniki  $\Psi_1=0,9$

Teren przyległy (luźna zabudowa)  $\Psi_2=0,3$

Drogi, chodniki (ilość wód odprowadzana bezpośrednio)  $\Psi_3=0,1$

$F$  – powierzchnia odwadniana [ha]

Drogi, chodniki  $F_1=1054\text{m}^2=0,1054 \text{ ha}$

Teren przyległy (luźna zabudowa)  $F_2=7287\text{m}^2=0,7287 \text{ ha}$

Drogi, chodniki (ilość wód odprowadzana bezpośrednio)  $F_3=446\text{m}^2=0,0446 \text{ ha}$

Całkowita ilość ścieków opadowych odprowadzana bezpośrednio do potoku:

$$Q_{R1} = (165,78 \cdot 0,1054 \cdot 0,9) + (165,78 \cdot 0,7287 \cdot 0,3) + (165,78 \cdot 0,0446 \cdot 0,1) = 52,71 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Obliczenie wymaganej pojemności retencji:

Czas napełnienia 15 minut (900s)

$$\text{przepływ: } q = (165,78 \cdot 0,0446 \cdot 0,9) - (165,78 \cdot 0,0446 \cdot 0,1) = 5,92 \text{ dm}^3/\text{s}$$

$$V_{\text{ret obl}} = 5,92 \cdot 900 / 1000 = 5,33 \text{ m}^3$$

Przyjęto retencję w kanale o średnicy wewnętrznej 400mm na długości 45m.

Całkowita pojemność retencji wynosi:

$$V_{\text{ret rzecz}} = 0,125 \text{ m}^2 \cdot 45 = 5,63 \text{ m}^3$$

### 6.1.2. ZLEWNIA 2: Odcinek Wd7-Wd9 – włączenie do przepustu nr 2

Obliczenia ilości wód deszczowych:

$$Q=q \cdot \psi_{zr} \cdot F \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

gdzie:

$Q$ [dm<sup>3</sup>/s] - przepływ

$q$ [dm<sup>3</sup>/s\*ha] – miarodajne natężenie deszczu

$$q= 165,78[\text{dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha}]$$

$\Psi$ - współczynnik spływu powierzchniowego zależny od nawierzchni.

Drogi, chodniki  $\Psi_1=0,9$

Teren przyległy (luźna zabudowa)  $\Psi_2=0,3$

Drogi, chodniki (ilość wód odprowadzana bezpośrednio)  $\Psi_3=0,1$   
 Teren zielony  $\Psi_4=0,1$

F – powierzchnia odwadniana [ha]

Drogi, chodniki	$F_1=730m^2=0,0730$ ha
Teren przyległy (luźna zabudowa)	$F_2=2544m^2=0,2544$ ha
Drogi, chodniki (ilość wód odprowadzana bezpośrednio)	$F_3=520m^2=0,0520$ ha
Teren zielony	$F_4=3928m^2=0,3928$ ha

Całkowita ilość ścieków opadowych odprowadzana bezpośrednio do potoku:

$$Q_{R2} = (165,78 * 0,073 * 0,9) + (165,78 * 0,2544 * 0,3) + (165,78 * 0,052 * 0,1) + (165,78 * 0,3928 * 0,1) = 30,92 dm^3/s$$

Obliczenie wymaganej pojemności retencji:

Czas napełnienia 15 minut (900s)

$$\text{przepływ: } q = (165,78 * 0,052 * 0,9) - (165,78 * 0,052 * 0,1) = 6,9 dm^3/s$$

$$V_{ret\ obl} = 6,90 * 900 / 1000 = 6,21 m^3$$

Przyjęto retencję w kanale o średnicy wewnętrznej 500mm na długości 37,55m.

Całkowita pojemność retencji wynosi:

$$V_{ret\ rzecz} = 0,196 m^2 * 37,55 = 7,36 m^3$$

### 6.1.3. ZLEWNIA 3: Odcinek Wd10-Wd14 – włączenie do przepustu nr 3

Obliczenia ilości wód deszczowych:

$$Q = q * \Psi_{zr} * F \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

gdzie:

$Q$  [dm<sup>3</sup>/s] - przepływ

$q$  [dm<sup>3</sup>/s\*ha] – miarodajne natężenie deszczu

$$q = 165,78 \text{ [dm}^3/\text{s*ha]}$$

$\Psi$ - współczynnik spływu powierzchniowego zależny od nawierzchni.

Drogi, chodniki	$\Psi_1=0,9$
Teren przyległy (luźna zabudowa)	$\Psi_2=0,3$
Drogi, chodniki (ilość wód odprowadzana bezpośrednio)	$\Psi_3=0,1$
Teren zielony	$\Psi_4=0,1$

F – powierzchnia odwadniana [ha]

Drogi, chodniki	$F_1=2500m^2=0,2500$ ha
Teren przyległy (luźna zabudowa)	$F_2=816m^2=0,0816$ ha
Drogi, chodniki (ilość wód odprowadzana bezpośrednio)	$F_3=1293m^2=0,1293$ ha
Teren zielony	$F_4=1174,9m^2=1,1749$ ha

Całkowita ilość ścieków opadowych odprowadzana bezpośrednio do potoku:

$$Q_{R3} = (165,78 * 0,25 * 0,9) + (165,78 * 0,0816 * 0,3) + (165,78 * 0,1293 * 0,1) + (165,78 * 1,1749 * 0,1) = 62,98 dm^3/s$$

Obliczenie wymaganej pojemności retencji:

Czas napełnienia 15 minut (900s)

przepływ:  $q = (165,78 * 0,1293 * 0,9) - (165,78 * 0,1293 * 0,1) = 17,15 \text{ dm}^3/\text{s}$

$V_{\text{ret obl}} = 17,15 * 900 / 1000 = 15,43 \text{ m}^3$

Przyjęto retencję w kanale o średnicy wewnętrznej 500mm na długości 106m.

Całkowita pojemność retencji wynosi:

$V_{\text{ret rzecz}} = 0,196 \text{ m}^2 * 91,95 = 20,77 \text{ m}^3$

#### 6.1.4. Dobór regulatorów przepływu

##### REGULATOR R1

- Wysokość spiętrzenia w studzience – 1m
- Przepływ regulatora –  $52,71 \text{ dm}^3/\text{s}$
- Średnica odpływu – 315mm
- Średnica studni DN2000 (właz 800mm)

Dobrano regulator przepływu Ugos-RG-SPIN 52,7/1,0.

##### REGULATOR R2

- Wysokość spiętrzenia w studzience – 1m
- Przepływ regulatora –  $30,92 \text{ dm}^3/\text{s}$
- Średnica odpływu – 250mm
- Średnica studni DN1500 (właz 600mm)

Dobrano regulator przepływu Ugos-RG-SPIN 30,9/1,0.

##### REGULATOR R3

- Wysokość spiętrzenia w studzience – 1,2m
- Przepływ regulatora –  $62,98 \text{ dm}^3/\text{s}$
- Średnica odpływu – 315mm
- Średnica studni DN2000 (właz 800mm)

Dobrano regulator przepływu Ugos-RG-SPIN 63/1,2.

Szczegóły wg załącznika nr.1

## 7. Warunki techniczne wykonania robót zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej

### 7.1. Materiały

Instalację kanalizacji zaprojektowano z rur PVC klasy S, typu zewnętrznego.

Na instalacji zabudować studzienki kanalizacyjne prefabrykowane z kręgów betonowych wyposażone we właz żeliwny oraz stopnie złazowe. Studnie zlokalizowane w terenie

przejezdnym wyposażać w pierścienie odciążające oraz włazy żeliwne typu ciężkiego o klasie obciążenia D-400. Średnice studni i włazów wg części graficznej i opisowej.

Zewnętrzne ściany studzienek oraz wyloty należy zaizolować 2 x lepikiem, a w miejscach występowania wody gruntowej ściany zewnętrzne studzienek zaizolować np. masą bitumiczną.

Wpusty drogowe wchodzą w zakres projektu drogowego.

## 7.2. Roboty ziemne

Projektuje się wykonanie kanalizacji metodą tradycyjną w wykopie wąskoprzestrzennym. Roboty ziemne należy wykonywać mechanicznie oraz ręcznie z pełnym zabezpieczeniem ścian wykopu zgodnie z normami PN-B-06050:1999 i PN-B-10736. Wykop należy wykonać o szerokości dna odpowiednio dla średnicy rury, szalowany poziomo wypraskami stalowymi z rozparciem słupkami drewnianymi.

Przed zasypaniem wykopów ułożony rurociąg należy poddać próbie szczelności. Próbę wykonać zgodnie z Polską Normą oraz wytycznymi producenta rur. Pozytywną próbę powinien potwierdzić Inspektor Nadzoru wpisem do Dziennika Budowy.

Wykop pod kanał należy rozpocząć od najniższego punktu i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych.

Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu wykonać z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej 20m.

Rozluźnienie gruntu wykonywać ręcznie za pomocą łopat i oskardów lub mechanicznie koparkami. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przerzucanie nad krawędzią wykopu.

Dno wykopu ma być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu nie zinwentaryzowane, należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwiesić w sposób zapewniający ich eksploatację.

## 7.3. Zasypywanie wykopu

Zasypianie kanału należy rozpocząć od równomiernego obsypania rur z boków, z dokładnym zagęszczeniem pospółki lub gruntu ziarnistego warstwami grubości 10-20 cm, ręcznie lub mechanicznie.

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

Wskaźnika zagęszczenia zasypki 30 cm ponad rurę ma wynosić co najmniej  $I_s = 0,97$

Zasypywanie należy wykonać ostrożnie. Niedopuszczalne jest zasypywanie mechaniczne oraz chodzenie po kanale na odcinku strefy niebezpiecznej.

W/w warunki należy zastosować również przy zasypie studni.

Pozostały wykop należy zasypać warstwami ziemi o grubości 20-30cm sposobem ręcznym lub mechanicznym z zagęszczeniem mechanicznym gruntu = 100%. Sprawdzenie zagęszczenia co 50 cm.

Zasypywanie wykopów podczas mrozów jest niedopuszczalne, bez uprzedniego rozmrożenia ziemi.

W przypadku prowadzenia robót ziemnych w istniejącej lub projektowanej drodze wskaźnik zagęszczenia ma wynosić 1 w przypadku trudności osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia gruntu równego 1 należy zastąpić górną warstwę zasypki podbudową drogową.

## 7.4. Roboty budowlane i montażowe

Technologia budowy kanału musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Rury montować i układać w wykopie zgodnie z instrukcją dostawcy rur (odpowiednie narzędzia do cięcia rur i ich odpowiednie ułożenie), przed montażem każdą rurę dokładnie sprawdzić tak, aby uniknąć montażu rur uszkodzonych.

Kanalizację deszczową tłoczną należy wykonać z rur PE100 SDR17 PN10, łączonych przez zgrzewanie doczołowe, oraz mufy elektrooporowe.

Przy układaniu kanału należy zachować prostoliniowość osi zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej. Rury układać w kierunku przeciwnym do spadku dna wykopu.

Studnie kanalizacyjne należy wykonać w sposób odpowiadający wymaganiom normy PN-92/B-10729. Studnie zaizolować 2 x izoplastem „R”. Elementy metalowe jak: stopnie żłazowe, należy oczyścić, zagruntować farbą podkładową cynkową oraz lakierem bitumicznym. Połączenia przewodów kanalizacyjnych z studniami wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur. Połączenie rur ze studnią wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur oraz aby spełniały wymogi normy szczelności PN-92/B-10733.

W miejscach, gdzie minimalne przykrycie przykanalika gruntem jest mniejsze niż 1,00 m przykanalik zaizolować otuliną ze styropianu twardego o współczynniku przewodzenia ciepła 0,040 W/mK i grubości 30 mm.

## 7.5. Przygotowanie podłoża pod studnie.

W miejscu, gdzie grunt rodzimy nie nadaje się na posadowienie studni należy przewidzieć wymianę gruntu na nasyp budowlany, kontrolowany, zagęszczony do  $I_d=0,7$  do stropu warstwy nośnej - czyli piasków lub otoczków z pospółką zaglinioną.

Po wykonaniu ewentualnej wymiany gruntu dno wykopu w miejscu posadowienia należy przygotować wykonując podbudowę grubości 10 cm z betonu B-7,5 lub B-10, względnie usypując warstwę grubego żwiru lub pospółki grubości min. 10 cm i zagęszczając aż do uzyskania odpowiedniej rzędnej.

Na całej trasie układania kanałów kanalizacyjnych w miejscach, gdzie grunt rodzimy nie nadaje się na ułożenie rur, należy wykonać wymianę gruntu na nasyp budowlany, kontrolowany, zagęszczony do  $I_d=0,7$  na głębokość minimum 1,50 – 2,00 m poniżej posadowienia kanałów kanalizacyjnych i rurociągów wody do warstwy nośnej gruntu.

## 7.6. Odwodnienie wykopów

Sposób odwodnienia wykopów należy dostosowywać do przyjętego etapowania robót ziemnych, posiadanego sprzętu oraz uwzględniający m.in.:

Kolejność i etapowanie wykonania zewnętrznych instalacji wodno – kanalizacyjnych.

Występowanie wody w gruncie (w razie konieczności należy przewidzieć tymczasowe przesłony, konieczność odprowadzenia wód gruntowych oraz zabezpieczenia przed napływem wód opadowych).

Opracował

mgr inż. Paweł Przepióra