



Inwestor:  <b>Gmina Miejska Międzyrzecz</b> <b>Ul. Rynek 1</b> <b>66-300 Międzyrzecz</b> 	Jednostka Projektowa:  MS BIURO PROJEKTOWE MICHAŁ SROKA  ul. Borowa 4  62-200 Gniezno	Nr. Egz.: <b>2</b> Data:  12.2015
<p align="center"><b>Przebudowa drogi wraz z budową oświetlenia i kanalizacji deszczowej w miejscowości Kaława</b></p> <p align="center"><b>PROJEKT WYKONAWCZY - BRANŻA WODKAN</b></p>		
<p align="center"><b>Lokalizacja inwestycji:</b>  <b>Województwo: Lubuskie</b>  <b>Powiat: międzyrzecki</b>  <b>Gmina: Międzyrzecz</b>  <b>Miejscowość: Kaława</b></p> <p align="center"><b>Wykaz działek, na których realizowana jest inwestycja:</b>  <b>322/3 , 322/2 , 106 ; obręb 0017 Kaława</b></p>		
Projektant branży wod.-kan.: <b>mgr inż. Jerzy Sołtysik</b> Nr uprawnień WKP/0159/PWOS/11 Do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	Podpis: 	



## PROJEKT WYKONAWCZY

I. OPIS TECHNICZNY .....	5
1. PODSTAWA OPRACOWANIA .....	5
2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA .....	5
3. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE .....	5
3.1. Sieć kanalizacji deszczowej .....	5
3.1.1. Trasa kanalizacji .....	5
3.1.2. Odbiornik ścieków deszczowych .....	5
3.1.3. Ilość ścieków deszczowych odprowadzanych siecią kanalizacyjną do odbiornika ..	6
3.1.4. Średnica, materiały i zagłębienie sieci kanalizacji deszczowej .....	7
3.2. Dobór urządzenia podczyszczającego wody opadowe .....	8
3.2.1. Parametry pracy wysokosprawnego separatora z by-pass-em wewnętrznym ze zintegrowanym osadnikiem z dwustopniowym procesem oczyszczania .....	9
3.2.2. Przeznaczenie separatora .....	9
3.3. Określenie niezbędnej kubatury zbiornika retencyjnego dla potrzeb przejęcia wód opadowych z projektowanej drogi .....	10
3.3.1. Unieszkodliwianie produktów separacji .....	11
4. WYKONAWSTWO ROBÓT .....	11
4.1. Warunki gruntowo – wodne .....	11
4.1.1. Warunki geotechniczne .....	11
4.1.2. Warunki wodne .....	12
4.2. Roboty ziemne .....	12
4.3. Roboty montażowe .....	13
4.4. Próba szczelności rurociągów kanalizacji grawitacyjnej .....	14
4.4.1. Próba szczelności na eksfiltrację .....	14
4.4.2. Próba szczelności na infiltrację .....	14
4.5. Podłączenia wpustów drogowych .....	14
4.6. Uwagi końcowe .....	15
II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA .....	17
1. PLAN ORIENTACYJNY, 1:10000 .....	19
2. PLAN SYTUACYJNY – BRANŻA WODKAN, 1:500 .....	21

3. PROFIL KANALIZACJI DESZCZOWEJ, 1:100/250 .....	23
4. PODŁĄCZENIA WPUSTÓW,- .....	25
5. STUDZIENKA REWIZYJNA, 1:20.....	27
6. WYLOT DO ZBIORNIKA RETENCYJNEGO, 1:20 .....	29

# I. OPIS TECHNICZNY

## 1. Podstawa opracowania.

- Budowa drogi wraz z oświetleniem i odwodnieniem w miejscowości Kaława, gmina Międzyrzecz . Projekt budowlany.
- Wypis z rejestru gruntów dz. nr 106, 322/3, 322/2 , obręb 0017 Kaława,
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. 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. 2014 poz. 1800./
- Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne terenu przeznaczonego pod budowę drogi w miejscowości Kaława, gmina Międzyrzecz, powiat międzyrzecki, woj. lubuskie opracowana przez NIELMER Geotechnika ul. Hallera 6-8 60-104 Poznań.

## 2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany kanalizacji deszczowej związany z budową drogi wraz z oświetleniem i odwodnieniem w miejscowości Kaława gmina Międzyrzecz. Inwestorem jest Miasto i Gmina Międzyrzecz Rynek 1, 66-300 Międzyrzecz. Zakres opracowania obejmuje budowę kanalizacji wraz z wpustami drogowymi z odprowadzeniem do istniejącego zbiornika retencyjnego wód opadowych poprzez projektowany wylot.

## 3. Rozwiązania projektowe

### 3.1. Sieć kanalizacji deszczowej

#### 3.1.1. Trasa kanalizacji

Trasa kanalizacji deszczowej prowadzona będzie w pasie jezdni budowanej drogi gminnej i służyć będzie dla jej odwodnienia za pomocą projektowanych wpustów drogowych.

#### 3.1.2. Odbiornik ścieków deszczowych

Wody opadowe i roztopowe z drogi gminnej / z terenu działki nr 322/3, obręb 0017 Kaława odprowadzane będą do istniejącego zbiornika retencyjnego na działce nr 106. Odprowadzane ścieki spełniać będą warunki określone w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. 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. 2014 poz. 1800./ Projektowaną drogę gminną klasy D o nawierzchni utwardzonej asfaltobetonem, oraz chodniki i zjazdy utwardzone kostką betonową zgodnie z projektem drogowym przewiduje się odwadniać przy pomocy wpustów zlokalizowanych poza pasem jezdni (w zatoce z krawężnika) włączonych do projektowanej kanalizacji deszczowej. Istniejący zbiornik retencyjny wód opadowych jest obiektem ziemnym o kształcie sześciokątnym ze skarpami ze spadkiem 1:1. Długość zbiornika w dnie wynosi:  $L = 83,5$  m, maksymalna szerokość dna zbiornika wynosi 26,5 m, Powierzchnia dna 2084 m<sup>2</sup>, powierzchnia max. Lustra

wody 2299m<sup>2</sup>, głębokość całkowita 1,00 m. Pojemność całkowita 2190 m<sup>3</sup>. Rzędna korony zbiornika 97,30, Rzędna dna 96,30 mnpm. Do powyższego zbiornika odprowadzane będą podczyszczone ścieki deszczowe za pomocą projektowanego wylotu kanalizacyjnego nr 1 o średnicy D315\*9,2 mm z PVC-U. Spadek podłużny i= 0,35%. Rzędna dna wlotu 96,30. Wylot kanalizacyjny do istniejącego zbiornika retencyjnego wykonany będzie w koordynacji z budową projektowanej drogi i sieci kanalizacyjnej. Zaleca się prowadzenie prac w okresach względnie niskiego poziomu wody w istniejącym stawie w sposób ograniczający uszkodzenia skarp istniejącego zbiornika. Zastosować tymczasowe wydzielenie obszaru robót za pomocą tamy pozwalającej na realizację umocnionego wylotu przy dnie zbiornika. Skarpy w końcowej fazie plantowane będą ręcznie w celu odtworzenia istniejącego pochylenia i rzędnych. Dla zapewnienia jakości odpływu ścieków deszczowych do odbiornika przed wylotem przewidziano wykonanie separatora związków ropopochodnych zespolonego z osadnikiem zawieszin mineralnych.

### 3.1.3. Ilość ścieków deszczowych odprowadzanych siecią kanalizacyjną do odbiornika.

Sekundowy maksymalny spływ wód opadowych obliczono ze wzoru:

$$Q = Y * A * q \text{ [ dm}^3/\text{s]}$$

Gdzie:

Y - współczynnik spływu powierzchniowego,

A- powierzchnia zlewni (ha),

q- natężenie deszczu (dm<sup>3</sup>/s ha)

Powierzchnia zlewni :

$$A = A_1 + A_2 + A_3 = 5271 \text{ m}^2$$

gdzie A1 - Powierzchnia dróg umocnionych o nawierzchni asfaltowej = 3371 m<sup>2</sup>

A2 – Pow. zjazdów umocnionych kostką betonową = 786 m<sup>2</sup>.

A3 –Pow. chodników umocnionych kostką betonową = 1114 m<sup>2</sup>.

Przyjęte współczynniki spływu dla wymienionych powierzchni:

- dla jezdni: współczynnik spływu Y1 = 0.85

- dla zjazdów Y2 = 0.70

- dla chodników Y4 = 0.60.

Łączna powierzchnia zredukowana wynosi :

$$Ar = Ar_1 + Ar_2 + Ar_3$$

$$Ar_1 = A_1 * Y_1 = 3371 * 0.85 = 2865 \text{ m}^2 \quad Ar_1 = 0.2865 \text{ ha}$$

$$Ar_2 = A_2 * Y_2 = 786 * 0.70 = 550 \text{ m}^2 \quad Ar_2 = 0.055 \text{ ha}$$

$$Ar_3 = A_3 * Y_3 = 1114 * 0.60 = 668 \text{ m}^2 \quad Ar_3 = 0.0668 \text{ ha}$$

Łączna powierzchnia zredukowana wynosi :

$$Ar = 0.4083 \text{ ha.}$$

Wody opadowe ze zlewni projektowanej drogi ze względu na pochylenie jej niwelety spływać będą w kierunku istniejących wpustów po stronie wschodniej – z nawierzchni od kilometra 0+140,7 m oraz w kierunku zachodnim poprzez nowy wylot kanalizacyjny do stawu retencyjnego z nawierzchni od kilometra 0+140,7 – do 0+422,99 m.

W kierunku wschodnim spływać będą ścieki deszczowe z powierzchni

$A_{11}$  - Powierzchnia dróg umocnionych o nawierzchni asfaltowej = 927 m<sup>2</sup>.

$A_{21}$  – Pow. zjazdów umocnionych kostką betonową = 232 m<sup>2</sup>.

$A_{31}$  – Pow. chodników umocnionych kostką betonową = 405 m<sup>2</sup>.

Powierzchnia zredukowana zlewni wschodniej wynosi :

$$A_r = A_{r11} + A_{r21} + A_{r31} = 927 \cdot 0,85 + 232 \cdot 0,7 + 405 \cdot 0,6 = 1193 \text{ m}^2 = 0,1193 \text{ ha.}$$

W kierunku zachodnim spływać będą ścieki deszczowe z powierzchni

$A_{12}$  - Powierzchnia dróg umocnionych o nawierzchni asfaltowej = 2444 m<sup>2</sup>.

$A_{22}$  – Pow. zjazdów umocnionych kostką betonową = 554 m<sup>2</sup>.

$A_{32}$  – Pow. chodników umocnionych kostką betonową = 709 m<sup>2</sup>.

Powierzchnia zredukowana zlewni zachodniej wynosi :

$$A_r = A_{r12} + A_{r22} + A_{r32} = 2444 \cdot 0,85 + 554 \cdot 0,7 + 709 \cdot 0,6 = 2890 \text{ m}^2 = 0,2890 \text{ ha.}$$

Obliczeniowe natężenie deszczu przyjęto dla deszczu o czasie trwania 15 minut z prawdopodobieństwem 20%  $q = 132 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha}$ . Ilość wód opadowych doprowadzana do zbiornika retencyjno- ewaporacyjnego

wyniesie

$$Q = q \cdot A_r = 132 \cdot 0,4083 = 53,90 [\text{dm}^3/\text{s}].$$

Biorąc pod uwagę podział na dwie zlewnie wartości charakterystyczne są następujące:

Zlewnia wschodnia – odpływ do istniejącej kanalizacji deszczowej DN500.

$$Q = 15,75 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Zlewnia zachodnia – odpływ do zbiornika retencyjnego za pośrednictwem projektowanego wylotu.

$$Q = 38,15 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Ze względu na odprowadzanie wód opadowych do otwartego zbiornika w rozwiązaniu odprowadzania ścieków z terenu drogi gminnej przewidziano zastosowanie oczyszczania ścieków w zakresie usuwania węglowodorów ropopochodnych i zawiesiny ogólnej.

#### **3.1.4. Średnica, materiały i zagłębienie sieci kanalizacji deszczowej**

Sieć kanalizacyjna i przykanaliki deszczowe wykonana zostanie z kanalizacyjnych kielichowych o średnicy zewnętrznej D200 – D315 mm z PVC- U klasy S o sztywności obwodowej SN8 i połączeniach na uszczelkę. Zastosowane rury o litej, jednorodnej ściance. Zagłębienie sieci wynosi 1,00-2,21 m, spadek minimalny – 0.35%. Na kanale projektuje się studnie rewizyjne z prefabrykowanych elementów betonowych  $d = 1000 \text{ mm}$  z betonu o klasie wytrzymałości min. C35/45, wodoszczelnego (W10) F150 wykonanych zgodnie z normą PN-EN 1917:2004. Kręgi

studzienne winny być wyposażone stopnie żłazowe zgodne z PN-EN 13101:2004 typu ciężkiego ze stali nierdzewnej lub żeliwa powlekanego, osadzone w układzie drabinowym w odległościach pionowych co 30 cm. W celu zapobieżenia korozji betonu studnie zabezpieczyć stosując izolację z lepiku asfaltowego. Elementy studzienek winny być łączone za pomocą uszczeltek (z wyjątkiem pierścieni dystansowych). Przejście rur przez ściany studzienek uszczelnione poprzez tuleje osadzone fabrycznie. Na zwieńczeniach studzienek rewizyjnych montować włazy kanałowe żeliwne z w klasie D-400 z zamkiem zgodne z PN-EN 124.

### 3.2. Dobór urządzenia podczyszczającego wody opadowe

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. 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. 2014 poz. 1800./ odprowadzane ścieki deszczowe winny spełniać następujące warunki:

$$S_{\text{zaw. og.}} = 100 \text{ mg/dm}^3$$

$$S_{\text{subst. rp.}} = 15 \text{ mg/dm}^3$$

Dla zlewni z terenu utwardzonych dróg natężenie deszczu obliczeniowego  $q_{\text{nom}}$  przyjęto  $q_{\text{nom}} = 15 \text{ dm}^3/\text{s ha}$ .

Dobór separatora przed wylotem do istniejącego zbiornika retencyjnego. Powierzchnia zredukowana zlewni zachodniej wynosi  $A_r = 0,2890 \text{ ha}$ . Spływ deszczu obliczeniowego  $Q_{\text{nom}} = q_{\text{nom}} \cdot A_r$

$$Q_{\text{nom}} = 15 \cdot 0,2890 = 4,34 \text{ dm}^3/\text{s}.$$

Wielkość maksymalnego dopływu wód opadowych z odwodnienia dróg obliczono przyjmując natężenie deszczu miarodajnego o czasie trwania 15 minut z prawdopodobieństwem  $p = 20 \%$   $q = 132 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha}$

$$Q_{\text{max}} = q \cdot A_r = 132 \cdot 0,2890 = 38,15 \text{ dm}^3/\text{s}.$$

$$Q_{\text{max}} = 38,15 \text{ dm}^3/\text{s}.$$

Założono:

$Z_{\text{wlot}}$  - stężenie zawiesiny ogólnej na wlocie do osadnika =  $250 \text{ [mg/dm}^3]$

$Z_{\text{wylot}}$  - stężenie zawiesiny ogólnej na wylocie z osadnika =  $100 \text{ [mg/dm}^3]$

$R_{\text{op wlot}}$  - stężenie substancji ropopochodnych na wlocie do podczyszczalni =  $30 \text{ [mg/dm}^3]$

$R_{\text{op wylot}}$  - stężenie substancji ropopochodnych na wylocie z podczyszczalni =  $10 \text{ [mg/dm}^3]$

Obliczono/ Wyznaczono:

Wymagana minimalna sprawność osadnika przy przepływie nominalnym

$$\eta = \frac{(Z_{\text{wlot}} - Z_{\text{wylot}}) \cdot 100\%}{Z_{\text{wlot}}} = \frac{(250 - 100) \cdot 100\%}{250} = 60\%$$

Wymagana minimalna sprawność separatora przy przepływie nominalnym.

$$\eta = \frac{(R_{\text{op wlot}} - R_{\text{op wylot}}) \cdot 100\%}{R_{\text{op wlot}}} = \frac{(30 - 10) \cdot 100\%}{30} = 66,7\%$$



Przed wylotem do istniejącego zbiornika retencyjnego dobrano koalescencyjny separator substancji ropopochodnych z by-passem wewnętrznym zintegrowany z osadnikiem i samoczynnym zamknięciem odpływu.

### **3.2.1. Parametry pracy wysokosprawnego separatora z by-pass-em wewnętrznym ze zintegrowanym osadnikiem z dwustopniowym procesem oczyszczania**

Przepływ nominalny ( $Q_n$ ) = 6 l/s;

Przepływ maksymalny ( $Q_{max}$ ) = 60 l/s;

Pojemność zintegrowanego osadnika ( $V_o$ ) = 1,2 m<sup>3</sup>;

Objętość gromadzonego oleju ( $V_{ol}$ ) = 0,2 m<sup>3</sup>;

Wysokość zewnętrzna (H) = 3365 mm;

Średnica wewnętrzna separatora ( $D_w$ ) = 1200 mm;

Średnica wlotu do separatora i wylotu z separatora DN nom. = 315 mm;

Materiał zbiornika: żelbet, kl. C35/45;

Efekt oczyszczania  $\leq 1\text{mg/l}$  dla węglowodorów ropopochodnych; efekt potwierdzony przez niezależną Jednostkę Notyfikowaną;/ przy przepływie nominalnym/

Efekt oczyszczania  $\leq 100\text{mg/l}$  dla zawiesin ogólnych; efekt potwierdzony przez niezależną Jednostkę Notyfikowaną.

Wody opadowe po przejściu przez separator spełniają wymagania Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. 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. 2014 poz. 1800./

Zawiesina ogólna  $< 100\text{ mg/dm}^3$

Substancje ropopochodne  $< 15\text{ mg/dm}^3$

### **3.2.2. Przeznaczenie separatora**

Wysokosprawny, przeciążalny separator z by-passem wewnętrznym zintegrowany z osadnikiem, w którym zachodzi dwustopniowy proces oczyszczania (wirowo – śrubowy oraz koalescencyjny), cechuje efekt oczyszczania  $\leq 1\text{mg/l}$  zawartości substancji ropopochodnych\* oraz  $\leq 100\text{ mg/l}$  dla zawiesin ogólnych na wylocie z separatora.

Urządzenia zgodne z prawem budowlanym, muszą być oznakowane znakiem B i posiadać aktualną aprobatę techniczną Instytutu Ochrony Środowiska – Państwowego Instytutu Badawczego (IOŚ-PIB).

Budowa separatora

Koalescencyjny separator substancji ropopochodnych składa się z następujących elementów:

- zbiornik żelbetowy,
- właz,
- obejście hydrauliczne (by-pass wewnętrzny),

- szafa filtracyjna (z matami filtracyjnymi przebadanymi przez niezależną Jednostkę Notyfikowaną),
- hydraulicznie zoptymalizowana rura wlotowa wymuszająca ruch wirowo-śrubowy ścieków.

Zanieczyszczone wody deszczowe wpływają przez wlot rury by-passowej do specjalnie wyprofilowanej rury, która zapewnia lepszy przebieg procesu separacji poprzez wytworzenie wirowo-śrubowego przepływu wewnątrz urządzenia – pozwala to w pełni wykorzystać pojemność separatora. Już na wylocie z wyprofilowanej rury rozpoczyna się proces sedymentacji osadu zawartego w ściekach - opada on na dno zbiornika, a krople oleju mineralnych rozpoczynają proces flotacji. Oba te procesy zachodzą w całej pojemności czynnej separatora. Dzięki współdziałaniu siły ciężkości z siłą odśrodkową oraz z ruchem wznoszącym powstaje przepływ wirowo-śrubowy dający znacznie wyższy stopień oczyszczania niż w klasycznych rozwiązaniach separatorów. Następnie ścieki trafiają do szafy filtracyjnej zawierającej innowacyjne maty filtracyjne o strukturze oczkowo-siatkowej. Filtry te mają znacznie wyższą zdolność adhezyjną niż standardowe gąbki filtracyjne – co zapewnia większą sprawność oczyszczania. W trakcie przepływu przez maty filtracyjne drobne cząstki substancji ropopochodnych osadzają się na ich strukturze, większe cząstki odłączają się od nich i przemieszczają się ku górze. Szafa filtracyjna jest wyposażona w odpowiednio wytarowany pływak powodujący samoczynne zamknięcie odpływu z szafy w przypadku przekroczenia dopuszczalnej grubości warstwy olejowej.

Zbiornik separatora posiada odpowiednią Aprobata Techniczną i jest przeznaczony do zabudowy pod ziemią. Elementy zbiornika separatora spełniają wszelkie wymagania jakim powinny odpowiadać obiekty budowlane pod względem bezpieczeństwa konstrukcji, bezpieczeństwa użytkowania oraz warunków BHP jak i ochrony środowiska.

Właz żeliwny jest wyprodukowany zgodnie z normą EN 124.

### **3.3. Określenie niezbędnej kubatury zbiornika retencyjnego dla potrzeb przejęcia wód opadowych z projektowanej drogi**

Odprowadzanie wód opadowych do gruntu zaprojektowano biorąc pod uwagę warunki gruntowo-wodne rozpoznane w oparciu o badania geotechniczne przeprowadzone przez NIELMER Poznań. Wyniki badań zawiera dokumentacja geotechniczna. Przyjęto wielkość istniejącego zbiornika i jego głębokość w oparciu o dane uwidocznione na mapie zasadniczej.

Ilość wchłanianej wody dla gruntów nienasyconych obliczono z wzoru podanego w podręczniku Odwodnienie dróg – Roman Edel – str. 207

$$Q_f = (k_f * /h_f + h_w / * F_f) : (2 * h_f + h_w), \text{ gdzie}$$

$Q_f$  - zdolność chłonna [ $m^3/s$ ]

$k_f$  – współczynnik filtracji gruntu nienasyconego – dla glin piaszczystych na granicy piasków gliniastych przyjęto  $1 \cdot 10^{-6} m/s$

$h_f$  – droga filtracji w gruncie – przyjęto = 0.00 m

$h_w$  – głębokość wody w urządzeniu chłonnym – przyjęto = 1.00 m

$F_f$  - powierzchnia czynna urządzenia chłonnego / przyjęto równą powierzchni dna/= 2084  $m^2$ .

$$Q_f = (1 \cdot 10^{-6} \cdot /0.00 + 1.00 / 2084) : (2 \cdot 0.00 + 1.00) = 0.002084 \text{ m}^3/\text{s}.$$

Pojemność zbiornika retencyjnego obliczono na podstawie wzoru

$$V_{obl} = WR \cdot Q_{r15;0.2} / 1000 \text{ gdzie}$$

$V_{obl}$  - pojemność zbiornika [ $\text{m}^3$ ]

WR – współczynnik retencji [s]

$Q_{r15;0.2}$  - wielkość sekundowego dopływu do zbiornika [ $\text{dm}^3/\text{s}$ ]

$$\eta = Q_f / Q_{r15;0.2}$$

$Q_f = 0,002084 \text{ m}^3/\text{s}$  / zdolność chłonna układu /

$$Q_{r15;0.2} = 0,03815 \text{ m}^3/\text{s}.$$

$$\eta = 0,002084 / 0,03815 = 0,055.$$

Z wykresu Annena i Londoga / str. 180/ dla czasu przepływu przez kanał 5 minut odczytano współczynnik retencji  $WR = 1080 \text{ s}$

$$V_{obl} = 1080 \cdot 38,15 / 1000 = 41,20 \text{ m}^3.$$

Rzeczywista kubatura zbiornika jest około pięćdziesięciokrotnie wyższa i wynosi około  $2190 \text{ m}^3$ .

Opad obliczeniowy spowoduje znikome podniesienie się lustra wody o wielkość  $h = V_{obl} / F_f = 41,2 / 2084 = 0,0198 \text{ m}$ .

Średni czas potrzebny na przywrócenie poziomu wywołanego deszczem obliczeniowym / czas z pominięciem parowania/

$$T = V_{ob} / Q_f = 41,2 / 0,002084 = 19770 \text{ s.} - \text{ tj ok. 5.5 godz.}$$

### **3.3.1. Unieszkodliwianie produktów separacji**

Gromadzące się w separatorach i odстойnikach odpady w postaci piasków zaolejonych oraz olejów, na podstawie Ustawy o odpadach zostały sklasyfikowane jako odpady niebezpieczne. Zarówno transport jak i unieszkodliwianie produktów separacji należy zlecić licencjonowanej firmie posiadającej stosowne pozwolenia i koncesje. Użytkownik ma obowiązek przechowywania wszelkich dokumentów dotyczących gospodarki odpadami.

## **4. Wykonawstwo robót**

### **4.1. Warunki gruntowo – wodne.**

Warunki gruntowo – wodne rozpoznane zostały w oparciu o badania geotechniczne przeprowadzone przez NIELMER Geotechnika ul. Hallera 6-8 60-104 Poznań.

#### **4.1.1. Warunki geotechniczne**

Warunki geotechniczne określa się jako proste. Bezpośrednio od powierzchni terenu nawiercono nasypy niekontrolowane o miąższości  $0,30 - 0,80 \text{ m p.p.t.}$  Głębiej rozpoznano lodowcowe gliny piaszczyste o stanie konsystencji twardoplastycznej i półzwartej. Warunki geotechniczne określono na podstawie danych uzyskanych z wierceń badawczych. Niezbędne parametry geotechniczne ( $W_n$ ,  $\phi$ ,  $\rho$ ,  $M_0$ ,  $E_0$ ), ustalono metodą B, na podstawie tabel i wykresów zależności podanych w normie PN-81/B-03020. Ze względu na różną genezę i uziarnienie gruntów rodzimych występujących w podłożu, wydzielono jedną grupę gruntów. W obrębie

poszczególnych grup, w przypadku zróżnicowania litologicznego i wytrzymałościowego, wyodrębniono warstwy geotechniczne.

**Grupa I** – obejmuje czwartorzędowe grunty spoiste pochodzenia lodowcowego. Grunty te, wg klasyfikacji PN-81/B-03020, oznaczone są symbolem konsolidacji B. Wydzielono 2 warstwy geotechniczne.

WARSTWA IA – glina piaszczysta przewarstwiona piaskiem drobnym z domieszką żwiru, o stanie konsystencji twardoplastycznej, sucha, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L = 0,15$ .

WARSTWA IB – glina piaszczysta na pograniczu piasku gliniastego, o stanie konsystencji półzwałowej, sucha, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L = 0,05$ .

Budowę geologiczną z podziałem na warstwy geotechniczne pokazano na przekroju geotechnicznym oraz na kartach otworów geotechnicznych zawartych w opinii geotechnicznej.

#### **4.1.2. Warunki wodne**

Dokumentowane podłoże charakteryzuje się prostą budową geologiczną. Na badanym terenie występują grunty o charakterze bardzo słabo przepuszczalnym – gliny piaszczyste na pograniczu piasków gliniastych o stanie konsystencji półzwałowej i lokalnie twardoplastycznej. W okresie, w którym prowadzono prace terenowe (I dekada sierpnia), w czasie wierceń nie zaobserwowano występowania wody gruntowej.

#### **4.2. Roboty ziemne.**

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-10736 i PN-B-06050.

Wykopy pod przewody należy wykonywać do głębokości 0,1 – 0,2 m mniejszej od projektowanej, a następnie pogłębiać do głębokości właściwej, bezpośrednio przed ułożeniem kanału. Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy ściany powinna być dostosowana do średnicy przewodu. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację. Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm. Roboty ziemne przy skrzyżowaniu z istniejącym uzbrojeniem wykonać ręcznie pod nadzorem użytkownika tego uzbrojenia. Odspojenie gruntu w wykopie będzie wykonywane przy użyciu sprzętu mechanicznego lub ręcznie. Dno wykopu powinno być równe i wyprofilowane zgodnie ze spadkiem przewodu ustalonym w projekcie wykonawczym. Wykopy powinny być wykonywane bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu:

Podczas trwania robót ziemnych należy zwrócić szczególną uwagę na:

- bezpieczną odległość (w pionie i w poziomie) od przewodów wodociągowych, gazowych, kanalizacyjnych, kabli energetycznych, telefonicznych itp. W przypadku natrafienia na urządzenia nie oznaczone wcześniej nie zinwentaryzowane bądź niewypały należy miejsce to zabezpieczyć i natychmiast powiadomić odpowiednie służby Inwestora i instytucje. Na głębokościach w miejscach, w których projekt wskazuje przebieg innego uzbrojenia należy bezwarunkowo odspoić

grunt ręcznie. Niezależnie od powyższego, w czasie użycia sprzętu mechanicznego, należy prowadzić ciągłą obserwację odspajanego gruntu,

- przy wykonywaniu wykopów umocnionych o ścianach pionowych należy stosować element obudowy według normy PN-B-10736. Rozstaw rozparcia lub podparcia powinien być dostosowany do występujących warunków. Należy prowadzić ciągłą kontrolę stanu budowy, w szczególności rozparcia lub podparcia ścian w stosunku do poziomu terenu (co najmniej 15 cm ponad poziom terenu). Należy instalować bezpiecznie zejścia, przestrzegać usytuowania koparki w odległości, co najmniej 0,6 m poza klinem odłamu dla każdej kategorii gruntu.

- Obudowę należy zakładać stopniowo w miarę pogłębiania wykopu, a w czasie zasypki i zagęszczania stopniowo rozbierać.

Zasypywanie końcowe po uprzednim wykonaniu obsypki należy wykonać dopiero po wykonaniu próby szczelności.

Zasypywanie wykopów winno odbywać się gruntem piaszczystym / pod drogami piaskiem/ warstwami grub. 20 cm z sukcesywnym zagęszczaniem. Grunt nie nadający się do wbudowania i nadmiar wywieźć na wysypisko.

Grubość warstwy obsypki z piasku ponad wierzch przewodu powinna wynosić, co najmniej 0,3 m.

- Należy podjąć szczegółowe starania aby w czasie zasypywania wykopów nie przemieścić lub nie uszkodzić rur. Nie wolno używać zagęszczarek w odległości mniejszej niż 30 cm od rur i złączy.

- Do zagęszczenia gruntów należy użyć maszyn takich jak: wibratory o ręcznym prowadzeniu, płyty ubijające w zależności od dostępu do miejsca warstwy zagęszczanej.

Podłoże gruntowe przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni drogowych musi być zagęszczone zgodnie z wymaganiami podanymi w normie PN-S-02205. (Drogi samochodowe – Roboty ziemne – Wymagania i badania).

- Należy zwrócić uwagę na prawidłowe wykonanie (zagęszczenie) zasypek wykopów.

Podsypkę i obsypkę zagęścić do 0,98<sup>o</sup> Pc.

Zasypkę pod drogami wykonać z piasku i zagęścić do stopnia zagęszczenia 1,00 Pc.

Każdorazowo stopień zagęszczenia gruntu musi być potwierdzony badaniami laboratoryjnymi a protokół z tych badań będzie stanowił załącznik do odbioru końcowego.

#### **4.3. Roboty montażowe.**

Technologie układania rur kanalizacyjnych w wykopie, podsypkę oraz obsypkę należy przyjąć i wykonać zgodnie z zaleceniami producenta rur, poniższymi wymogami technicznymi oraz obowiązującymi przepisami. Układanie rur na dnie wykopu należy prowadzić na podłożu całkowicie odwodnionym z wyprofilowanym dnem zgodnie ze spadkami określonymi w projekcie . Rury na dnie wykopu powinny być ułożone w osi projektowanego przewodu i całej długości przylegać do przygotowanego i ubitego podłoża. Do budowy przewodów kanalizacyjnych mają zastosowanie wyłącznie rury i kształtki nieuszkodzone.

W miejscach zbliżeń z istniejącym uzbrojeniem Wykonawca stosuje zabezpieczenia chroniące istniejącą infrastrukturę. Kable i linie energetyczne i teletechniczne należy zabezpieczyć na okres

budowy. Dla każdego przypadku kolizji zapewnić należy nadzór odpowiednich służb użytkownika i uzgodnić sposób wykonania zabezpieczenia. W miejscach występowania kabli energetycznych i teletechnicznych, przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać przekopy kontrolne, celem zlokalizowania kabli. Pozostałe uzbrojenie, w miejscach dużych zbliżeń w pionie zabezpieczyć poprzez zakładanie rur ochronnych na rury istniejącej (rurę osłonową dwudzielną łączoną na śruby) lub na projektowanym uzbrojeniu.

#### **4.4. Próba szczelności rurociągów kanalizacji grawitacyjnej:**

Próbie szczelności kanalizacji grawitacyjnej należy wykonać w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanału.

##### **4.4.1. Próba szczelności na eksfiltrację:**

Próbie przeprowadzić w pierwszej kolejności, odcinkami pomiędzy studzienkami rewizyjnymi. Przed przystąpieniem do próby szczelności zamknąć wszystkie odgałęzienia. Czas napełnienia przewodu i stabilizacji nie powinien być krótszy niż 1 godzina. Czas badań powinien wynosić 30 minut. Ciśnienie próbne jest ciśnieniem wynikającym z wypełnienia badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu odpowiednio w dolnej lub górnej studzience, przy czym ciśnienie to nie może być mniejsze niż 10 kPa. Wymagania dotyczące badań są spełnione, jeśli ilość dodanej wody nie przekracza  $0.20 \text{ l/m}^2$  wewnętrznej powierzchni zwilżonej w czasie 30 minut dla przewodów wraz ze studzienkami kanalizacyjnymi.

##### **4.4.2. Próba szczelności na infiltrację:**

Próbie tę przeprowadzić należy, gdy woda gruntowa występuje powyżej posadowienia dna kanału. Próbie na infiltrację przeprowadza się dla całkowicie wykonanej na określonym terenie sieci kanalizacyjnej, bez podziału na odcinki. Podczas badania na infiltrację nie powinno być napływu wody do kanału w czasie trwania obserwacji.

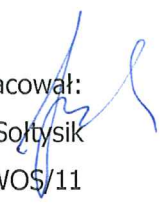
#### **4.5. Podłączenia wpustów drogowych.**

Zgodnie z dyspozycją z projektu drogowego, nawierzchnia dróg odwadniana będzie przy pomocy wpustów ze studzienkami o średnicy 0.50 m. Łącznie projektuje się 8 wpustów drogowych włączonych do projektowanej kanalizacji poprzez podejścia o średnicy 0.20 m. Wszystkie projektowane wpusty drogowe wyposażone zostaną w osadniki. Wpusty z betonu co najmniej C20/25 W6. Zwieńczenie studzienek wpustowych - to wpusty ściekowe uliczne kołnierzowe z żeliwa w klasie D400 wg PN-EN 124:2000. Zastosowane będą zwieńczenia z rusztem uchylnym. Wpusty włączone będą do studni rewizyjnych na projektowanej sieci. Studnie rewizyjne zamówić z gotowymi przejściami szczelnymi dla rur PVC D200. Uwaga - wpusty wytyczyć w oparciu o projekt drogowy.

#### **4.6. Uwagi końcowe.**

Kanalizację deszczową wykonać zgodnie z projektem i Warunkami wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych – cz.2 . Prace skoordynować z realizacją robót drogowych.

Opracował:  
mgr inż. Jerzy Sołtysik  
upr. WKP/0159/PWOS/11



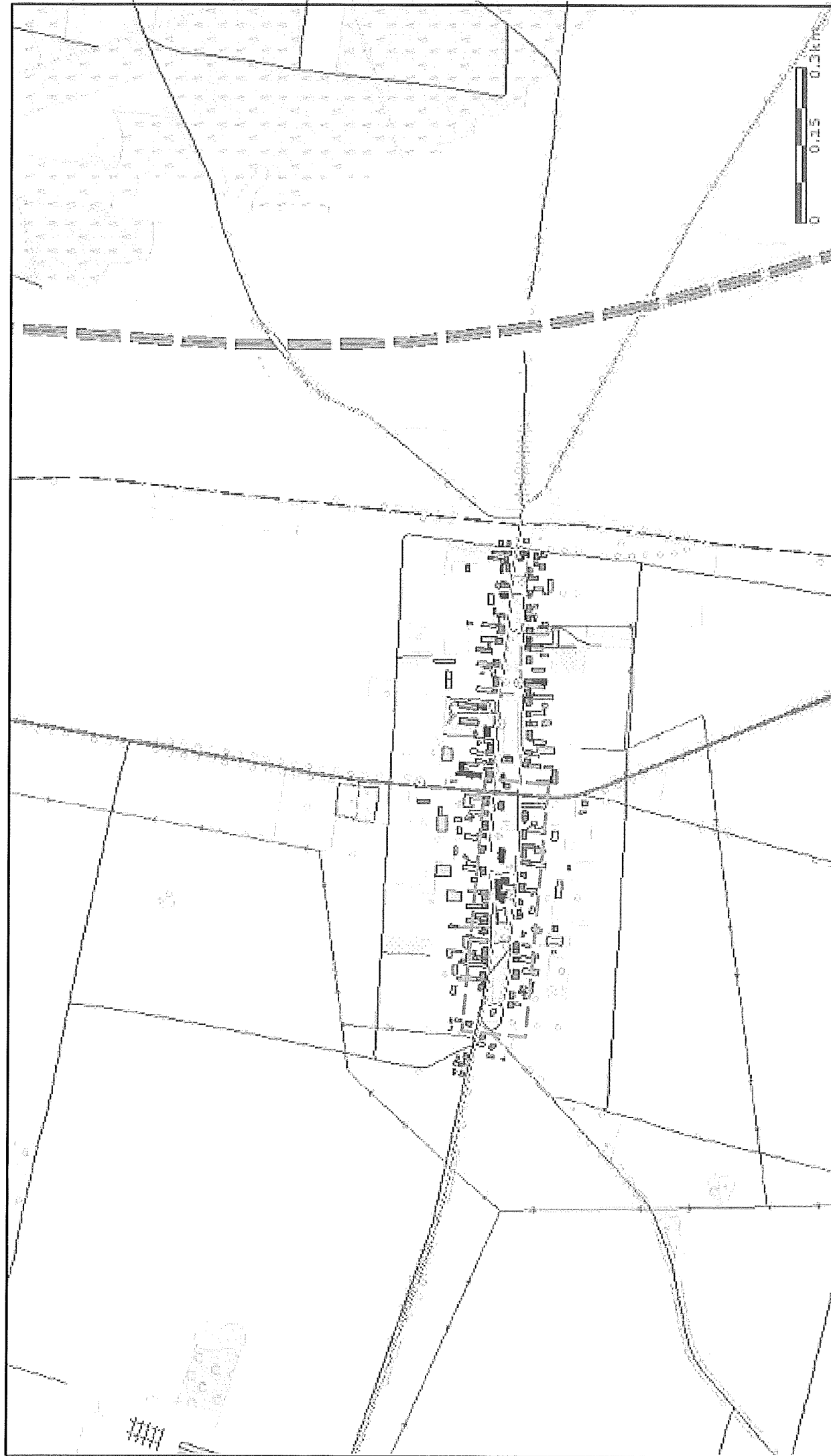




## **II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

1. PLAN ORIENTACYJNY, 1:10000 .....	19
2. PLAN SYTUACYJNY – BRANŻA WODKAN, 1:500 .....	21
3. PROFIL KANALIZACJI DESZCZOWEJ, 1:100/250.....	23
4. PODŁĄCZENIA WPUSTÓW,- .....	25
5. STUDZIENKA REWIZYJNA, 1:20.....	27
6. WYLOT DO ZBIORNIKA RETENCYJNEGO, 1:20.....	29





Rys. 1. Plan orientacyjny - skala 1:10 000

Przebudowa drogi wraz z budową oświetlenia i kanalizacji deszczowej w miejscowości Kaława

Zakres opracowania

