

**PRACOWNIA PROJEKTOWA BRANŻY INSTALACYJNEJ
AGENCJA BUDOWLANO-HANDLOWA "CYBA"**

63-400 Ostrów Wielkopolski ul. Kościuszki 4/6
tel. : 062/736-83-14
fax.: 062/591-77-32
tel.kom.: 0602/31-79-80
NIP 622-010-09-88
REGON 59-3-611-25245

PROJEKT BUDOWLANY

OBIEKT : Odprowadzenie oczyszczonych ścieków opadowych i roztopowych z rejonu Osiedli Pruślin i Wtórek w Ostrowie Wielkopolskim do ziemi i wód (wykonanie wlotu) – etap I

INWESTOR : Miejski Zarząd Dróg w Ostrowie Wielkopolskim
63-400 Ostrów Wlkp
ul. Zamenhofa 2B

LOKALIZACJA: 63-400 Ostrów Wielkopolski
Rejon Osiedla Pruślin, Wtórek

BRANŻA: Sanitarna

	Imię i Nazwisko	Podpis	Data
Opracował	mgr inż. Maciej Cyba		październik 2012

Ostrów Wielkopolski, październik 2012

Zawartość teczki

1. Opis techniczny

- 1.1. Dane
- 1.2. Podstawa opracowania
- 1.3. Materiały wykorzystane
- 1.4. Podstawy prawne
- 1.5. Charakterystyka odwadnianego terenu
- 1.6. Zakres opracowania
- 1.7. Opis przyjętych rozwiązań
- 1.8. Wytyczne realizacji inwestycji
- 1.9. Uwagi końcowe
- 1.10. Obliczenia

2. Rysunki

	Skala	Rys. nr
Plan sytuacyjny	1:2000	1
Rozwinięcie kanału odpływowego ze zbiornika retencyjnego do rowu „I” (Do4-Do13)	1:100/200	2
Rozwinięcie końcowego odcinka dopływu do zbiornika retencyjnego (Rejon przyległy do zbiornika retencyjnego)	1:100/200	3

Opis techniczny

do projektu odprowadzenia oczyszczonych ścieków opadowych i roztopowych z rejonu Osiedli Pruślin i Wtórek w Ostrowie Wielkopolskim do ziemi i wód (wykonanie wlotu) – etap I

1.1. Dane

Inwestor: Miejski Zarząd Dróg
w Ostrowie Wielkopolskim
ul. Zamenhofa 2B
63-400 Ostrów Wielkopolski

1.2. Podstawa opracowania

- Zlecenie inwestora

1.3. Materiały wykorzystane

- Istniejące opracowanie „Aktualizacja Programu ogólnego kanalizacji deszczowej miasta Ostrowa Wielkopolskiego” Nr S17-2/2009”, opracowana przez Biuro Projektów Budownictwa Komunalnego Sp z o.o. we Wrocławiu
- Mapy sytuacyjne terenu
- Obowiązujące normy, przepisy i katalogi

1.4. Podstawy prawne

- Ustawa z dnia 18 lipca 2001r Prawo wodne (Dz.U. z 2005r nr 239 poz. 2019)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006r w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzeniu ścieków do wód lub do ziemi
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r Prawo Ochrony Środowiska (Dz.U. Nr62 z dnia 20.06.2001 poz.627 z późniejszymi zmianami)
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 – Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U. z 12-11.2010r Nr 243 poz.1623 z późniejszymi zmianami)

1.5. Charakterystyka odwadnianego terenu w powiązaniu z koncepcją budowy sieci kanalizacji deszczowej w rejonie osiedla zlokalizowanego pomiędzy ulicami Dębową, Grabowską i Bukową

W rejonie Pruślina znajdują się trzy rowy melioracyjne tj. „H” , „I” i „J”.

Obecnie rów „J” jest częściowo zakryty rurami betonowymi Ø1000 z wlotem do rowu „I” w km 3+360, a rów H, przepływa przez północno-wschodni kraniec osiedla i wpływa do rowu „I” na terenie lasu w km 2+470.

Dotychczasowa koncepcję odprowadzenia wód deszczowych z rejonu osiedla, oparta była na założeniu, że wody opadowe, odprowadzone zostaną poprzez zmodernizowany rów „I” do zbiornika retencyjnego zlokalizowanego w rejonie skrzyżowania ul. Nowa Krępa i projektowanej obwodnicy miasta (Zbiornik Nr5, wspólny dla osiedli Rejonu ulicy Dębowej i Osiedla Rejonu ulic Grabowskiej i Nowej Krępy), a następnie wspólnym kanałem D1200 odprowadzone do rzeki Ołobok w km 13+910. Rozwiązanie powyższe wiązało się z założeniem przeprowadzenia odbudowy rzeki Ołobok na odcinku 10+570 do 23+000.

W związku z tym, że odbudowa rzeki Ołobok jest na razie jedynie w fazie koncepcji, w celu umożliwienia odprowadzenia wód deszczowych z rejonu osiedla Rejonu ulicy Dębowej rozważa się możliwość budowy zbiornika retencyjnego na terenie działki miejskiej 49/5

W związku z tym, że zgodnie z miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego działka ta przeznaczona jest jako działka dla użytków leśnych i do zalesienia, oraz jako działka pod zabudowę mieszkaniową, w przypadku zamiaru lokalizacji w ich rejonie zbiornika retencyjnego, konieczna jest zmiana planu miejscowego.

Doraźnie, istnieje możliwość wykorzystania maksymalnie do 10% powierzchni działki pod budowę zbiornika, ale i tak konieczne jest wyłączenie działki z użytkowania leśnego, oraz zgoda na wycinkę drzew. Maksymalna powierzchnia zbiornika retencyjnego, możliwa do uzyskania w ten sposób to około 3500m².

Zbiornik o takiej powierzchni, pozwala na uzyskanie maksymalnie 3483 m³ pojemności czynnej.

1.6. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje analizę możliwości odprowadzenia wód deszczowych z rejonu osiedla Pruślin, Wtórek do rowu „I” poprzez planowany do budowy zbiornik retencyjny.

Zbiornik retencyjny, ma za zadanie przejęcie szczytowych opadów deszczu, w taki sposób, aby umożliwić odwodnienie Osiedla w rejonie ulicy Dębowej, nie powodując równocześnie zwiększenia odpływów szczytowych przez rów „I”, przebiegający, poniżej punktu włączenia (w km 3+212) do rzeki Ołobok, przez tereny Nadleśnictwa Taczanów.

Wylot projektowanej kanalizacji odprowadzającej wodę ze zbiornika retencyjnego do rowu „I” zostanie wykonany w km 3+207.

Rowy „I” oraz „J” powyżej punktu przełączenia zostaną podczas budowy głównych kolektorów kanalizacyjnych przejęte i przekierowane do zbiornika retencyjnego.

Równocześnie, bezpośrednio do rowu „J” zostaną skierowane wody deszczowe z dolnych części rejonu ulic Dębowej, Mahoniowej i Hebanowej, których grawitacyjne odprowadzenie do zbiornika retencyjnego jest niemożliwe.

1.7. Opis przyjętych rozwiązań

Zdecydowano się 2-etapową budowę kanalizacji deszczowej

W ramach I etapu zostanie wybudowany zostanie odcinek kanalizacji deszczowej D800 prowadzony w projektowanej drodze oraz kanał deszczowy dopływowy do zbiornika D1400. Odcinek ten docelowo stanowił będzie główne odprowadzenie wody z zachodniej części osiedla, oraz przejmował będzie wody spływające obecnie rowem „I”.

północnej.

Wody z kolektora deszczowego D1400 zostaną wprowadzone do zbiornika retencyjnego poprzez układ podczyszczający składający się z osadnika piasku i separatora węglowodorów.

Odpływ zbiornika retencyjnego stanowił będzie odcinek KD D800, odprowadzający ścieki ze zbiornika retencyjnego do rowu „I” w km 3+207, (granica terenu Nadleśnictwa Taczanów)

Dodatkowo konieczne jest wykonanie renowacji i oczyszczenia odcinka rowu „I” na terenie należącym do Nadleśnictwa Taczanów na odcinku w km 3+207 do 3+050. Pozwoli to na przegłębienie odcinka kanalizacji przebiegającej w ulicy Dębowej, a tym samym na zapewnienie jej minimalnego przykrycia.

Rozwiązania materiałowe

Zdecydowano się na wykonanie kanałów kanalizacji deszczowej z rur betonowych kielichowych o średnicy D800mm i D1400mm produkcji Betras Ostrów Wielkopolski. Jako studnie inspekcyjne zaprojektowano typowe studzienki betonowe D1200, D2000 i D3000.

Zastosowane elementy

- Rury betonowe kielichowe D800 i D1400 prod. Betras Ostrów Wlkp.
- Elementy studni inspekcyjnych betonowych szczelnych D1200, D2000 i D3000 – kinety wyposażone w złącza systemowe, kręgi betonowe, zwężki włączowe, pokrywy, włazy

Dopuszcza się alternatywne zastosowanie elementów kanalizacji deszczowej innych posiadających odpowiednie atesty systemów kanalizacyjnych np. MABO, Uponsor lub innych.

1.8. Wytyczne realizacji inwestycji

1.8.1. Roboty ziemne

Przed przystąpieniem do robót ziemnych, trasa kanału powinna być wytyczona przez uprawnionych geodetów.

W projekcie przewidziano mechaniczne wykonywanie robót ziemnych.

W miejscach, gdzie głębokość wykopu przekracza 0,5 m wykopy należy wykonywać jako ciągłe o ścianach pionowych z pełnym szalowaniem ścian wypraskami stalowymi lub stalowymi szalunkami płytowymi ze stalowymi rozporami.

Dno wykopu powinno być równe, pozbawione kamieni i grud oraz wykonane z projektowanym spadkiem.

Odkryte uzbrojenie należy na czas prowadzenia robót zabezpieczyć przed uszkodzeniem

W warunkach ruchu ulicznego należy przewidzieć konieczność przykrywania wykopów pomostami dla przejścia pieszych lub pojazdów.

Wykop powinien być zabezpieczony barierką o wysokości co najmniej 1.6m, a w nocy oznakowany światłami ostrzegawczymi.

W związku z wysokim poziomem wód gruntowych podczas wykonywania robót ziemnych może wystąpić konieczność odwadniania wykopów.

W okolicach lokalizacji studni zbiorczych, a szczególnie w miejscu lokalizacji separatorów wirowych oraz separatorów koalecencyjnych konieczne będzie wykonanie ścianek szczelnych i lokalne obniżenie poziomu wód gruntowych poprzez montaż układu igłofiltrów.

1.8.2. Roboty montażowe

Na dnie wykopu wyrównanym do projektowanego spadku kanału należy ułożyć podsypkę piaskową o grubości 15 cm. Materiał podłoża powinien spełniać następujące wymagania:

- nie powinien zawierać cząstek większych niż 20mm
- nie może być zmrożony
- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

Miejsca przypadkowego przegłębienia wykopu należy zasypać piaskiem użytym do podsypki, a piasek ten zagęścić mechanicznie.

Kanał po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości w co najmniej $\frac{1}{4}$ obwodu.

Montaż przewodów z PVC można prowadzić przy temperaturze otoczenia od 0 do 30°C. Zaleca się prowadzenie robót montażowych w temp. nie niższej niż 5 C.

1.8.3. Zasypywanie wykopów

Do zasypywania wykopów należy przystąpić po odbiorze rurociągu przez Inspektora Nadzoru.

Wykop w rejonie ulic należy zasypać piaskiem zagęszczając warstwami do wskaźnika $I_s=1$

Zasypka wykopu składa się z dwóch warstw:

- warstwy ochronnej rury – obsypki
- warstwy wypełniającej – zasypki.

Obsypkę należy wykonywać warstwami o grubości do $\frac{1}{3}$ średnicy rury, zagęszczając każdą warstwę. Obsypkę należy prowadzić aż do uzyskania zagęszczonej warstwy o grubości co najmniej 30 cm ponad wierzch rury.

Uzupełnianie obsypki wzdłuż rury należy wykonywać podając grunt z najmniejszej możliwej wysokości.

Niedopuszczalne jest spuszczenie mas ziemi z samochodów bezpośrednio na rurę.

Zagęszczanie każdej warstwy obsypki należy tak wykonać aby rura miała odpowiednie podparcie po bokach.

Pierwsze warstwy aż do osi rury powinny być zagęszczane ostrożnie, aby uniknąć uniesienia się rury. Po wypełnieniu wykopu do 1/2 wysokości rury, wszelkie ubijanie warstw obsypki powinno przebiegać w kierunku od ścian wykopu do rury.

Mechaniczne zagęszczanie nad rurą można rozpocząć dopiero gdy nad jej wierzchem została wykonana warstwa obsypki o grubości co najmniej 30 cm.

Dalsze zasypywanie wykopu może być wykonywane gruntem rodzimym/ jeśli nadaje się do zagęszczania/ lub piaskiem dowiezionym bez ograniczeń uziarnienia.

Zasypywany wykop powinien być zagęszczany warstwami co 30 cm aż do powierzchni terenu.

Zasypywanie górnych warstw osypki w obszarze warstw podbudowy nawierzchni ulicy ujęto w projekcie branży drogowej.

1.9. Uwagi końcowe

- Miejsce wykonywania robót zabezpieczyć zgodnie z obowiązującymi przepisami poprzez odpowiednie oznakowanie, ustawienie barier i oświetlenie na okres nocy.
- W miejscach przewidywanych kolizji z istniejącym uzbrojeniem podziemnym wykopy wykonywać ręcznie
- Prowadzone rurociągi przed zasypaniem należy zainwentaryzować geodezyjnie na zlecenie i na koszt Inwestora.
- Po odbiorze inwestor doprowadzi teren do stanu poprzedniego.
- Całość robót wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz.II , oraz aktualnie obowiązującymi normami i przepisami w zakresie BHP.

1.10. Obliczenia

Całość obliczeń wykonano, przyjmując deszcze padające z prawdopodobieństwem 20% - tzn zdarzające się raz na 5 lat

1.10.1. **Bilans spływu rowem „I” w chwili obecnej**

Strefa bezpośredniego oddziaływania rowów „I” i „J”, powyżej km 3+207

Strefa bezpośredniego oddziaływania rowów „I” i „J”, powyżej km 3+207 (granica lasu Nadleśnictwa Taczanów) ogranicza się obecnie do pasa o szerokości około 100 m (po 50 m na każdą stronę rowu)
Długość rowów „I” + „J” powyżej km 3+207 wynosi około 3,0 km

Stąd:

- | | | |
|--------------------------------------------|--------------------|------------------------|
| • Powierzchnia zlewni | F | = 30 ha |
| • Czas trwania deszczu | t | = 15 minut |
| • Natężenie deszczu miarodajnego | qs | = 131 l/s/ha |
| • Współczynnik opóźnienia dla 30 ha | ϕ | = $(30)^{-1/4} = 0,43$ |
| • Współczynnik dla zabudowy luźnej (50%) | Ψ | = 0,35 |
| • Współczynnik dla terenów zielonych (50%) | Ψ | = 0,10 |
| • Współczynnik uśredniony | Ψ_{sr} | = 0,225 |

Spływ obliczeniowy

$$\begin{aligned} Q_{\text{rowu}} &= qs \times \phi \times \Psi_{\text{sr}} \times F \\ Q_{\text{rowu}} &= 131 \times 0,43 \times 0,225 \times 30 = 380 \text{ l/s} \end{aligned}$$

Spływ do rowu „I” z ulic Grabowskiej, Jałowcowej Olchowej i Drzymały

Dodatkowy spływ do rowu „I” z ulic Grabowskiej, Jałowcowej Olchowej i Drzymały poprzez separator w ulicy Grabowskiej, zgodnie z załączonym zestawieniem tabelarycznym (Tablica Nr1) wynosi:

$$Q_{\text{k.d.}} = 144 \text{ l/s}$$

Całkowity odpływ rowem „I” w chwili obecnej

Stąd łączny maksymalny odpływ rowem „I”, poniżej km 3+207 wynosi:

$$Q_{\text{całk. „I”}} = 380 + 144 = 524 \text{ l/s}$$

Odpływ maksymalny na poziomie około 524 l/s, przyjęto jako odpływ występujący aktualnie i zgodnie z ustaleniami z Nadleśnictwem Taczanów, nie przewiduje się zwiększenia odpływu do rowu „I” powyżej wartości występujących obecnie.

1.10.2. Bilans spływu rowem „I” po wybudowaniu zbiornika retencyjnego

Maksymalna całkowita ilość wód deszczowych odprowadzana do rowu „I” w km 3+207 nie może przewyższać ilości odprowadzanej obecnie

$$Q_{\text{całk. „I”}} = 524 \text{ l/s}$$

Odptyw wód deszczowych poza zbiornikiem retencyjnym

Poza zbiornikiem retencyjnym odprowadzane są wody deszczowe z „dolnej” części ulic Dębowej, Mahoniowej, Hebanowej oraz „dolnej” części nowoprojektowanej ulicy zamykającej osiedle od strony północnej, których grawitacyjne odwodnienie poprzez zbiornik retencyjny jest niemożliwe.

Określenie spływu wód nieretencjonowanych

Stąd:

- | | | |
|--------------------------------------|-----------|-------------------------|
| • Powierzchnia zlewni | F | = 6,5 ha |
| • Czas trwania deszczu | t | = 15 minut |
| • Natężenie deszczu 15 minutowego | qs | = 131 l/s/ha |
| • Współczynnik opóźnienia dla 7,5 ha | φ | = $(6,5)^{-1/6} = 0,73$ |
| • Współczynnik spływu uśredniony | Ψ | = 0,34 |

Spływ obliczeniowy

$$Q_{\text{nieretencjonowany}} = qs \times \varphi \times \Psi \times F$$
$$Q_{\text{nieretencjonowany}} = 131 \times 0,73 \times 0,34 \times 6,5 = 211 \text{ l/s}$$

Odptyw nieretencjonowany, przed zrzutem do kolektora głównego należy wyposażyć w separatory węglowodorów.

Stąd, dopuszczalny odptyw zbiornika retencyjnego wynosi:

$$Q_{\text{odptywu zbiornika retenc.}} = 524 - 211 = 313 \text{ l/s}$$

Przyjęto odptyw ze zbiornika retencyjnego na poziomie 300 l/s.

Odptyw regulowany będzie poprzez montaż regulatora przepływu stabilizującego przepływ na poziomie 300 l/s, przy spiętrzeniu 1,5 m s.w.

1.10.3. Wyznaczenie prognozowanego dopływu wód deszczowych do zbiornika retencyjnego

Bilans zlewni

Wyznaczenie docelowej powierzchni zlewni zbiornika retencyjnego

	Określenie	Powierzchnia
		ha
1	Teren po południowej stronie ulicy Grabowskiej – dopływ rowem „I” na wysokości ulicy Mahoniowej	100,0
2	Teren po południowej stronie ulicy Grabowskiej – dopływ kanałem deszczowym z ulic Jałowcowej, Ochowej, Drzymały i Grabowskiej	3,5
3	Teren po południowej stronie ulicy Grabowskiej – dopływ w rejonie ulicy Środkowej	6,0
4	Teren po południowej stronie ulicy Grabowskiej – dopływ w rejonie ulicy Leszczynowej	32,0
5	Teren po zachodniej stronie ulicy Dębowej- (tereny po poligonie wojskowym)	14,8
6	Tereny spływu retencjonowanego pomiędzy ulicami Świetlicową i Bukową	33,7
7	Tereny spływu retencjonowanego pomiędzy ulicami Świetlicową i Jodłową na wysokości zbiornika retencyjnego	3,7
7	Tereny spływu retencjonowanego pomiędzy ulicami Sportową i Dębową	8,9
		202,6

Prowadząc analizę wymaganej objętości czynnej zbiornika retencyjnego przyjęto następujące założenia

- Dopuszczalny odpływ ze zbiornika retencyjnego
 $Q_{\text{odpływu}} = 300 \text{ l/s}$
- Powierzchnia zlewni
 $F = 202,6 \text{ ha}$
- Współczynnik opóźnienia dla 202,6 ha
 $\Phi = (202,6)^{-1/6} = 0,41$
- Współczynnik spływu uśredniony
 $\Psi = 0,34$
- Nateżenie deszczu obliczone na podstawie wzoru Błaszczyka
 $Q = 470 \times (C)^{0,33} / t^{0,67}$

Zestawienie odpływów dla różnych okresów trwania deszczu nawalnego
(od 15 minut do 4 godzin)

Czas trwania deszczu	Natężenie deszczu	Spływ z terenu zlewni	Wymagana pojemność zbiornika retencyjnego wg Błaszczyka	Wymagana Pojemność zbiornika retencyjnego wg Mołokowa	Uwagi
Minuty	l/s ha	m ³ /s	m ³	m ³	
15	131	3,700	3060	3830 $\beta = 1,15$	Zbiornik retencyjny planowany do budowy w I etapie o pojemności czynnej 3483 m ³ , wykazuje około 10% niedobór objętości czynnej
30	82	2,316	3628	4044 $\beta = 0,97$	Zbiornik retencyjny planowany do budowy w I etapie o pojemności czynnej 3483 m ³ , wykazuje około 16% niedobór objętości czynnej
60	52	1,468	4205	3858 $\beta = 0,73$	Zbiornik retencyjny planowany do budowy w I etapie o pojemności czynnej 3483 m ³ , wykazuje około 21% niedobór objętości czynnej
120	32	0,904	4349	3450 $\beta = 0,53$	Zbiornik retencyjny planowany do budowy w I etapie o pojemności czynnej 3483 m ³ , wykazuje około 25% niedobór objętości czynnej
150	28	0,791	4419	3417 $\beta = 0,48$	Zbiornik retencyjny planowany do budowy w I etapie o pojemności czynnej 3483 m ³ , wykazuje około 27% niedobór objętości czynnej
180	25	0,700	4320	3250 $\beta = 0,43$	Zbiornik retencyjny planowany do budowy w I etapie o pojemności czynnej 3483 m ³ , wykazuje około 24% niedobór objętości czynnej
240	21	0,579	4017	2751 $\beta = 0,33$	Zbiornik retencyjny planowany do budowy w I etapie o pojemności czynnej 3483 m ³ , wykazuje około 15% niedobór objętości czynnej

Z powyższego zestawienia wynika, że zbiornik retencyjny planowany do budowy, nie zapewnia wymaganej pojemności retencyjnej dla całego terenu osiedla Pruślin/Wtórek. W związku z tym, że utwardzanie ulic i budowa sieci kanalizacji deszczowej, przebiegała będzie etapowo, docelowo, konieczna będzie budowa dodatkowej kubatury retencyjnej o objętości około 1000 m³. Z analizy wypełnienia zbiornika wynika, że nawałniczne będą deszcze nawalne trwające około 2-3 godzin (maksimum retencji wymagane dla deszczu nawalnego - około 150 minutowego).

Projektant

mgr inż. Maciej Cyba

Oświadczenie :

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. Nr 80, poz. 718 z 2003 r. ze zmianami) oświadczam że powyższy projekt odprowadzenia oczyszczonych ścieków opadowych i roztopowych z rejonu Osiedli Pruślin i Wtórek w Ostrowie Wielkopolskim do ziemi i wód został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:

mgr inż. Maciej Cyba