

# **WYTYCZNE W ZAKRESIE GOSPODAROWANIA WODAMI OPADOWYMI NA TERENIE MIASTA WROCŁAWIA**

## **Wytyczne projektowania i budowy**

Obecnie obserwowane zmiany klimatyczne przyniosły ze sobą wiele anomalii klimatycznych.

**Ulewne deszcze**, które w miastach znacznie przekraczają wydolność systemów odwodnieniowych powodują lokalne podtopienia i powodzie. W czasie nawałnych deszczy mieszanina ścieków bytowo-gospodarczych wraz z wodami opadowymi zrzucana jest bezpośrednio do odbiornika poprzez przelewy burzowe.

Duże uszczelnione powierzchnie i brak zieleni w miastach przyczyniają się do wzrostu temperatury i powstawania tzw. **miejskich wysp ciepła**, które negatywnie wpływają na zdrowie mieszkańców.

**Okresowe susze i fale upałów** przyczyniają się do ograniczenia dostępnych zasobów wody pitnej.

Zjawiska te wymusiły zmianę podejścia do kwestii wód opadowych i roztopowych na terenach zurbanizowanych. Dotychczasowe rozwiązania przewidywały ich ujmowanie i odprowadzenie kanalizacją do oczyszczalni ścieków. Obecnie, w ramach adaptacji do zmian klimatycznych, wody opadowe uznano za zasób konieczny do retencjonowania na terenie miasta.

Odzwierciedleniem tego jest m.in. zmiana definicji wód opadowych i roztopowych, które nie są już ściekiem a zasobem (Prawo wodne). Również w prawie lokalnym wprowadzono zasady gospodarowania wodami opadowymi w miejscu powstania (Zarządzenie Prezydenta Wrocławia).

MPWiK S.A. we Wrocławiu, działając w myśl zasad zrównoważonego rozwoju, oddaje w Państwa ręce nowe zaktualizowane wytyczne dotyczące zagospodarowania wód opadowych.

Ich pryncypialne zasady to:

- ✓ **zakaz odprowadzania wód opadowych do kanalizacji ogólnospławnej,**
- ✓ **odprowadzanie do kanalizacji deszczowej jedynie w przypadku braku innej możliwości zagospodarowania,**
- ✓ **stosowanie rozwiązań mających na celu zatrzymanie wód opadowych w miejscu powstania.**

## SPIS TREŚCI

I.	WPROWADZENIE .....	6
1.	Przedmiot Wytycznych .....	6
2.	Zakres Wytycznych .....	6
3.	Podstawa opracowania Wytycznych .....	6
II.	WYBÓR SPOSOBU ODWODNIENIA TERENU .....	7
III.	ZASADY OPRACOWANIA I UZGADNIANIA DOKUMENTACJI .....	7
1.1.	Dokumentacja projektowa sieci kanalizacji deszczowej .....	8
1.2.	Dokumentacji projektowej przyłączy kanalizacji deszczowej .....	10
1.3.	Dokumentacja projektowa dla pompowni wód opadowych lub drenażowych oraz rurociągów tłocznych dla tych pompowni .....	11
1.4.	Dokumentacji projektowej otwartych i zarurowanych odcinków rowów, przepustów na rowach .....	12
1.4.1.	Projekty renowacji zarurowanych odcinków rowów .....	13
2.	Uzgodnienia dokumentacji projektowej .....	14
2.1.	Forma dokumentacji projektowej .....	14
2.2.	Termin wydawania uzgodnień .....	14
2.3.	Ważność uzgodnień .....	14
3.	Informacje o istniejących i projektowanych sieciach i przyłączach wod.-kan. ....	14
IV.	WYTYCZNE DO WYMIAROWANIA ELEMENTÓW SYSTEMU ODWODNIENIA .....	15
1.	Obliczenia hydrologiczne .....	15
1.1.	Przepływy miarodajne .....	15
1.1.1.	Miarodajny strumień objętości $Q_{dm}$ wód deszczowych wynosi .....	15
1.1.2.	Maksymalne jednostkowe natężenie opadu deszczu we Wrocławiu .....	15
1.1.3.	Częstość deszczu miarodajnego i dopuszczalnych wylewów z kanałów .....	16
1.1.4.	Współczynniki spływu .....	16
1.2.	Przepływy kontrolne dla projektowanych sieci kanalizacji deszczowej .....	16
1.3.	Projektowanie sieci i instalacji kanalizacji deszczowej na posesjach .....	16
V.	SIEĆ KANALIZACJI DESZCZOWEJ .....	17
1.	Trasowanie .....	17
2.	Posadowienie zagłębienie kanałów .....	18
3.	Średnice .....	18
4.	Spadki .....	19
5.	Kolizje .....	19
6.	Materiał .....	19
7.	Uzbrojenie sieci kanalizacji deszczowej .....	21
7.1.	Komory i studnie rewizyjne .....	21
7.2.	Trójniki .....	22
7.3.	Wpusty uliczne .....	22
7.4.	Włazy kanałowe .....	23
7.5.	Obiekty specjalne .....	23
7.5.1.	Urządzenia podczyszczające osadnik i separator substancji ropopochodnych .....	24
7.5.2.	Lokalizacja .....	24
7.5.3.	Dobór wielkości i rodzaju urządzeń podczyszczających .....	24
7.5.4.	Dobór separatora .....	24
7.5.5.	Dobór osadnika .....	25
7.5.6.	Wymagania dotyczące materiałów .....	25
7.5.7.	Montaż .....	25

8.	Budowa i renowacja sieci kanalizacji deszczowej .....	25
8.1.	Renowacja i modernizacja sieci kanalizacji deszczowej.....	26
8.1.1.	Techniki bezrozkopowe modernizacji sieci kanalizacji deszczowej.....	26
9.	Wymagania i badania przy odbiorze technicznym sieci kanalizacji deszczowej.....	27
9.1.	Odbiory.....	27
9.2.	Przejęcie do eksploatacji .....	28
9.2.1.	Dokumentacja przy przejęciu do eksploatacji .....	28
10.	Wyłączenie kanalizacji deszczowej z eksploatacji.....	29
VI.	PRZYŁĄCZA KANALIZACJI DESZCZOWEJ .....	29
1.	Średnice przyłączy .....	29
2.	Materiał do budowy przyłączy kanalizacyjnych .....	29
3.	Włączenia do kanałów.....	30
VII.	PRZEPOMPOWNIE WÓD OPADOWYCH LUB DRENAŻOWYCH .....	31
1.	Przepompownie .....	31
1.1.	Ogólne wytyczne .....	31
4.	Rurociągi tłoczne - ogólne wytyczne .....	33
5.	Pozostałe wymagania budowlano-konstrukcyjne .....	35
6.	Energetyka i automatyka dla przepompowni wód opadowych lub drenażowych.....	35
VIII.	ROWY .....	36
1.	Rowy otwarte .....	36
1.1.	Obliczenie wielkości przepływu w cieku .....	36
1.2.	Przepusty .....	37
1.3.	Wyloty do rowów .....	38
1.4.	Wpusty uliczne mające bezpośredni odpływ do rowów otwartych .....	38
1.5.	Kolizje.....	38
1.6.	Umocnienia wylotów do cieków otwartych (rowy, kanały, potoki i zbiorniki).....	38
2.	Zarurowane odcinki rowów .....	38
2.1.	Ogólne wytyczne .....	38
2.2.	Zalecane minimalne odległości (w świetle) dla zarurowanych i otwartych odcinków rowów od innych sieci i urządzeń .....	39
2.3.	Lokalizacja .....	39
2.4.	Przykrycie.....	40
2.5.	Średnice zarurowanych odcinków rowów.....	40
2.6.	Spadki kanałów .....	40
2.7.	Komory i studnie rewizyjne.....	40
2.8.	Kraty, przyczółki wlotowe do zarurowanych odcinków rowów.....	41
2.9.	Włazy kanałowe .....	41
2.10.	Materiały do budowy kanałów .....	42
2.11.	Obiekty specjalne .....	42
2.12.	Kolizje.....	42
2.13.	Uwagi dotyczące robót na czynnej sieci zarurowanych rowów .....	42
IX.	DRENAŻE .....	42
1.	Średnica drenu .....	43
2.	Spadki drenu .....	44
3.	Głębokość ułożenia drenu .....	44
4.	Studnie kontrolne.....	44
5.	Materiały .....	44
5.1.	Materiał filtracyjny.....	45

X.	SKRZYNKI ROZSĄCAJĄCE PRZEPŁYWOWE.....	45
1.	Ogólne zasady projektowania skrzynek rozsączających .....	45
2.	Lokalizacja i posadowienie skrzynek .....	46
3.	Dobór skrzynek.....	46

## SPIS TABEL

Tabela 1.	Maksymalne jednostkowe natężenie opadu deszczu dla czasu trwania 15 min. ....	15
Tabela 2.	Częstość deszczu miarodajnego. ....	16
Tabela 3.	Współczynniki spływu. ....	16
Tabela 4.	Minimalne odległości (w świetle) dla sieci kanalizacji deszczowej od innych .....	18
Tabela 5.	Zakres stosowania rur kanalizacyjnych w zależności od rodzaju materiału i lokalizacji grawitacyjnych sieci kanalizacji deszczowej .....	20
Tabela 6.	Dobór wielkości osadników. ....	25
Tabela 7.	Wartości współczynnika $K_{st}$ .....	36
Tabela 8.	Minimalne odległości (w świetle) dla rowów zarurowanych od innych.....	39
Tabela 9.	Jednostkowe wartości spływu $q_0$ dla warunków polskich przy spadkach terenu poniżej 3%.....	43
Tabela 10.	Wartości minimalnych i maksymalnych spadków drenów .....	44

## SPIS RYSUNKÓW

Rysunek 1.	Przykładowe rozwiązanie włączenia do wpustu .....	23
Rysunek 2.	Wyznaczania promienia hydraulicznego dla przykładowego rowu .....	37

## I. WPROWADZENIE

### 1. Przedmiot Wytycznych

Wytyczne obejmują wymagania, które należy uwzględnić na etapie projektowania, budowy oraz odbioru elementów systemu gospodarowania wodami opadowymi na terenie Gminy Wrocław, zarządzanymi przez Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji S.A. we Wrocławiu (MPWiK).

Wytyczne zostały opracowane przez MPWiK w celu ułatwienia współpracy z projektantami, wykonawcami, inwestorami.

Stosowanie wytycznych nie zwalnia projektanta z obowiązku przestrzegania przepisów, norm, instrukcji oraz właściwego wykorzystania wiedzy inżynierskiej.

Kanalizacyjne urządzenia kubaturowe, w szczególności pompownie wód opadowych, zbiorniki retencyjne i inne urządzenia, projektowane w oparciu o ogólne zasady podane w niniejszych wytycznych wymagają dodatkowo indywidualnych i szczegółowych ustaleń z MPWiK. Ponadto, w sytuacjach uzasadnionych szczególnymi warunkami związanymi np. z zagospodarowaniem terenu, możliwe jest zastosowanie rozwiązań uzgadnianych indywidualnie z MPWiK.

### 2. Zakres Wytycznych

Niniejsze Wytyczne należy uwzględnić w opracowaniach przedprojektowych, koncepcjach projektowych, projektach budowlanych, wykonawczych oraz przy budowie i odbiorach:

- a) sieci kanalizacji deszczowej, sieci drenażowej,
- b) systemu rowów otwartych i zamkniętych wraz z urządzeniami towarzyszącymi z wyłączeniem rowów przydrożnych\*,
- c) pompowni wód opadowych i drenażowych,
- d) obiektów kubaturowych i instalacji.
- e) przepływowych skrzynek rozsączających.

Obiekty kubaturowe, przepompownie wód opadowych, drenażowych wymagają każdorazowo odrębnego, indywidualnego uzgodnienia na wszystkich etapach opracowania dokumentacji (koncepcji, projektu budowlanego, projektu wykonawczego).

\*Rowy przydrożne, zgodnie z przepisami Ustawy z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U. 1985 Nr 14 poz. 60), stanowią część pasa drogowego i służą jedynie odwodnieniu drogi. Rowami przydrożnymi zarządza zarządca drogi.

### 3. Podstawa opracowania Wytycznych

Niniejsze Wytyczne zostały opracowane w oparciu o obowiązujące normy i przepisy oraz doświadczenia MPWiK w zakresie eksploatacji systemu gospodarowania wodami opadowymi, w szczególności sieci kanalizacji deszczowej, przyłączy i urządzeń.

Wytyczne uwzględniają postanowienia Rozporządzenia Prezydenta Wrocławia z 17 marca 2017 r. w sprawie gospodarowania wodami opadowymi.

Przy opracowaniu Wytycznych wykorzystano „Zalecenia techniczne dla aktualizacji wytycznych projektowania i budowy miejskich sieci wodociągowych i kanalizacyjnych, urządzeń oraz przyłączy MPWiK S.A. – w zakresie wymiarowania sieci kanalizacji deszczowej i sieci kanalizacji sanitarnej” autorstwa Andrzeja Kotowskiego, Politechnika Wrocławska, czerwiec 2013 r.

## II. WYBÓR SPOSOBU ODWODNIENIA TERENU

W oparciu o przepisy Rozporządzenia Prezydenta Wrocławia z 17 marca 2017 r. w sprawie gospodarowania wodami opadowymi, w pierwszej kolejności należy rozpatrywać rozwiązania zmierzające do zagospodarowania opadu w miejscu jego wystąpienia oraz ewentualnego uwalniania lub opóźniania spływu wód, których pełne zagospodarowanie w miejscu opadu nie jest możliwe.

Metody umożliwiające zatrzymanie opadu na miejscu polegają na:

- a) zbieraniu wód opadowych na terenie nieruchomości lub zlewni i/lub wykorzystywaniu ich do nawadniania terenów zielonych, do wykorzystania w obiektach małej architektury i rekreacyjnych;
- b) stosowaniu powierzchni przepuszczalnych;
- c) ograniczaniu powierzchni utwardzonych;
- d) stosowaniu rozwiązań pozwalających na opóźnienie spływu do odbiornika np. poprzez budowę zbiorników retencyjnych, suchych zbiorników;
- e) stosowaniu urządzeń umożliwiających infiltrację wód opadowych do gruntu np. poprzez budowę zbiorników chłonnych, rowów infiltracyjnych, niecek i studni chłonnych, skrzynek retencyjno-infiltracyjnych
- f) zwiększenie szerokości pasów drogowych dla powierzchniowej infiltracji oraz retencjonowania, podczyszczania i odprowadzania wód opadowych z nawierzchni dróg i z terenów przyległych;
- g) wykorzystywanie zieleni do funkcji retencji i ewapotranspiracji (parowania), np. ogrodów deszczowych oraz zielonych dachów i ścian.

Przykładowe rozwiązania w zakresie zagospodarowania wód opadowych można znaleźć w [Katalogu Dobrych Praktyk](#).

Oceny możliwości i wyboru sposobu zagospodarowania należy dokonać na podstawie:

- a) badań gruntowo-wodnych, określających rodzaj gruntów i poziom zwierciadła wody gruntowej;
- b) sposobu wykorzystania powierzchni w pobliżu systemu zagospodarowania wód deszczowych - parking, plac manewrowy, teren zielony, droga, ścieżka rowerowa itp.

Przy określaniu sposobu zagospodarowania wód opadowych należy szczegółowo przeanalizować w danej lokalizacji warunki geologiczne. Badania geologiczne są podstawowym dokumentem dla oceny możliwości zastosowania rozsączania wody opadowej na danym terenie. Kluczowym parametrem jest współczynnik filtracji.

W przypadku gruntów nieprzepuszczalnych o wartości  $k_f \leq 1,1 \cdot 10^{-6}$  [cm/s] w przypadku których, projektowanie rozsączania wody w gruncie jest nie tyle niemożliwe, co bardzo utrudnione i konieczne są dodatkowe środki zaradcze, np. przelewy awaryjne lub zastosowanie systemów nieckowych/muldowych.

## III. ZASADY OPRACOWANIA I UZGADNIANIA DOKUMENTACJI

MPWiK opiniuje i uzgadnia opracowania przedprojektowe oraz dokumentację projektową dla obiektów, urządzeń, sieci przyłączy kanalizacji deszczowej oraz pozostałych elementów systemu gospodarowania wodami opadowymi, które będą eksploatowane przez MPWiK.

Opracowania przedprojektowe (w tym analizy techniczno-ekonomiczne) mają na celu stworzenie podstaw do wykonania projektów budowlanych i wykonawczych przewodów kanalizacji deszczowej.

Ustalenie stadiów dokumentacji dla poszczególnych inwestycji uzależnione jest od stopnia złożoności inwestycji, indywidualnych warunków oraz wymagań inwestora.

Dokumentacja musi spełniać wymagania dotyczące projektu budowlanego zgodnie z Ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. 1994 Nr 89 poz. 414 z późn. zm.) oraz być sporządzona zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie

szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2012 poz. 462 z późn. zm.) oraz z Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. 2004 Nr 202 poz. 2072 z późn. zm.).

## 1. Dokumentacja projektowa

### 1.1. Dokumentacja projektowa sieci kanalizacji deszczowej

Dokumentacja projektowa jednostadiowa powinna zawierać m.in.

1. Warunki odprowadzania wód opadowych określone przez MPWiK.
2. Mapę ewidencji gruntów (z wysowaną trasą) wraz z wykazem właścicieli.
3. Wypis i wyrys z obowiązującego miejscowego planu zagospodarowania terenu objętego inwestycją (podać pełną nazwę i numer MPZP).
4. W przypadku braku obowiązującego miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego do dokumentacji należy załączyć decyzję o lokalizacji inwestycji celu publicznego (Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. 2003 r. Nr 80 poz. 717 z późn. zm.) albo decyzję o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu.
5. Wszelkie niezbędne uzgodnienia, opinie wynikające z odrębnych przepisów i wymagań.
6. Opis techniczny, w tym:
  - a) spis treści
  - b) cel i zakres opracowania;
  - c) podstawowe dane do projektowania;
  - d) opis stanu istniejącego;
  - e) opis rozwiązań projektowych,
  - f) bilans wód opadowych ze szczegółowym zestawieniem rodzaju powierzchni odwadnianych i współczynnikami redukcji spływu dla tych powierzchni;
  - g) określenie długości przewodów, dobór średnic, materiałów, urządzeń;
  - h) informację o przeprowadzonych zgodnie z obowiązującą normą badaniach geologicznych
  - i) obliczenia konstrukcyjne uwzględniające wyniki badań geologicznych dla przyjętych rozwiązań projektowych;
  - j) technologie wykonania;
  - k) wytyczne realizacji robót, zalecenia odnośnie sposobu odwodnienia i zabezpieczenia wykopów;
  - l) informacje dotyczące zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia terenu;
  - m) miejsce planowanego odwodnienia wykopu, jeśli jest to sieć pod zarządem MPWiK należy uzyskać warunki odprowadzenia wód do kanalizacji;
  - n) w przypadku likwidacji odcinków sieci kanalizacji deszczowej zestawienie likwidowanych sieci kanalizacji deszczowej z określeniem metody, długości i średnic w podziale na ulice,
  - o) wyszczególnienie materiałów do budowy sieci w tym liczby i rodzaju zastosowanych kształtek, studni, włączów, armatury itd.;
  - p) w przypadku obiektów technicznych zlokalizowanych na sieci kanalizacji deszczowej podlegających np. przebudowie, w opisie należy umieścić opis zakresu przebudowy/remontu obiektu.
7. Plan zagospodarowania terenu:
  - a) opracowany na aktualnej mapie zasadniczej z zaznaczeniem, że może służyć do celów projektowych; w skali 1:250 lub 1:500 (gwarantującej czytelność opracowania); zaznaczony obszar aktualizacji mapy musi być potwierdzony przez uprawnionego geodetę;
  - b) posiadający wysowne linie rozgraniczające zgodnie z MPZP;
  - c) uwzględniający weryfikację istniejącego uzbrojenia i urządzeń (wizja lokalna);



- d) zawierający czytelną legendę;
  - e) posiadający jednoznacznie i czytelnie oznaczony zakres zadania i przedmiot uzgodnienia (w ulicach projektowanych bądź przebudowywanych, sieci kanalizacji deszczowej powinny być opracowywane na aktualnym podkładzie projektu drogowego);
  - f) zawierający opis sieci (rodzaj sieci, średnicę i materiał, długość odcinków, spadek oraz rzędne studni kanalizacyjnych) i obiektów technicznych wchodzących w zakres opracowania;
  - g) zawierający zaznaczenie miejsc wpięcia do istniejących i projektowanych odcinków sieci;
  - h) w przypadku zadania składającego się z kilku planów zagospodarowania terenu należy pokazać w sposób czytelny zakres poszczególnych planów;
8. Profile podłużne wszystkich odcinków sieci kanalizacji deszczowej z podaniem rzędnych terenu projektowanego, terenu istniejącego, dna kanału, zagłębienia, spadków, materiału, odległości. Nad profilem należy opisać rodzaj terenu i nawierzchnię. Należy zaznaczyć istniejące uzbrojenie krzyżujące się z projektowaną siecią z opisaniem rodzaju sieci, jej średnicy i rzędnej posadowienia.
9. Schematy i zestawienie studni rewizyjnych.
10. Dokumentacja geotechniczna.
- Niezależnie od rodzaju projektu (również dla projektu budowlanego), wymaga się opracowania dokumentacji geotechnicznej bezwzględnie dla:
- a) wszystkich kanałów, bez względu na średnice i głębokość posadowienia,
  - b) przepompowni wód opadowych,
  - c) zbiorników retencyjnych.
- Dokumentacja geotechniczna powinna być opracowana na podstawie analizy materiałów archiwalnych, badań terenowych i laboratoryjnych - zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz.463) oraz z Eurokod 7 PN-EN 1997-1:2008 oraz PN-EN 1997-2:2009, PN-EN ISO 14688-1:2006 i PN-EN ISO 14688-2:2006.
- Zakres badań terenowych i laboratoryjnych powinien być zgodny z ww. rozporządzeniem i normami.
- Forma i zakres niezbędnych badań powinny być uzależnione od zaliczenia obiektu do odpowiedniej kategorii geotechnicznej.
- Dokumentacja geotechniczna powinna składać się z:
- a) opinii geotechnicznej,
  - b) dokumentacji badań podłoża gruntowego,
  - c) projektu geotechnicznego,
  - d) zawierać wnioski i zalecenia dotyczące realizacji inwestycji:
    - i. informacje dotyczące sposobu posadowienia rurociągów i obiektów technologicznych (np. studnie kanalizacyjne), ze szczególnym uwzględnieniem stref występowania gruntów słabonośnych,
    - ii. zalecenia odnośnie sposobu odwodnienia i zabezpieczenia wykopów,
    - iii. zalecenia odnośnie wykonania robót ziemnych szczególnie w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących obiektów.
11. W przypadku przedstawiania układu sieci, przewodów i urządzeń zewnętrznych na oddzielnych rysunkach, należy dołączyć zbiorczy rysunek koordynacyjny uzbrojenia terenu w skali pozwalającej na naniesienie zakresu arkuszy.
12. Jeżeli istniejące sieci kanalizacji deszczowej znajdują się w obszarze oddziaływania klina odłamu projektowanych robót ziemnych, powinna być sporządzona dokumentacja na prowadzenie robót zabezpieczających, eliminująca negatywne oddziaływanie robót na istniejące uzbrojenie.

## 1.2. Dokumentacji projektowej przyłączy kanalizacji deszczowej

Powinna zawierać, co najmniej:

1. Zapewnienie odprowadzania wód opadowych i roztopowych wydane przez MPWiK, ważne 2 lata lub symbol sprawy pisma MPWiK stanowiącego zapewnienie oraz datę wydania.
2. Dokument potwierdzający prawo inwestora do dysponowania terenem (aktualny akt notarialny albo wypis z rejestru gruntów albo oświadczenie inwestora o posiadaniu prawa do dysponowania nieruchomością na cele budowlane).
3. Opis techniczny z charakterystyką obiektu i zastosowanych urządzeń (np. regulator wypływu wraz z kartą katalogową), typu rur, kształtek oraz sposobu ich łączenia.
4. Bilans wód opadowych na podstawie, którego dokonano doboru średnic przyłączy, itd.; wyliczenia dotyczące ilości wód opadowych należy dokonać zgodnie z pkt. IV.
5. Plan sytuacyjny z naniesionym zagospodarowaniem terenu (skala 1:250 lub 1:500)- zawierający całość przewodów kanalizacyjnych wraz z koniecznym układem retencyjnym, opracowany na aktualnej mapie zasadniczej;
6. Rzut przyłączy w skali 1:100 z liniami rozgraniczającymi - granicami działki, z nawiązaniem do komunalnych sieci kanalizacyjnych, niezbędnymi wymiarami, projektowanymi przyłączami, graficznym i opisowym podaniem sposobu połączenia ww. przyłączy z sieciami miejskimi, wskazaniem zastosowanych urządzeń, przy uwzględnieniu bezpiecznych odległości od obiektów budowlanych i innych (np. słup wysokiego napięcia, drzewo itp.) oraz obowiązujących odległości od innego rodzaju uzbrojenia; Dopuszcza się podanie w sposób czytelny ww. danych na planie sytuacyjnym
7. Rozwinięcia i profile podłużne przewodów kanalizacyjnych wraz z koniecznym układem retencyjnym
8. W projekcie należy podać sposób złączenia przyłączy z sieciami miejskimi (w opisie i na rysunku) oraz prowadzenia prac ziemnych. W przypadku projektowania bezrozkopowego wykonania przyłączy należy na planie sytuacyjnym zaznaczyć wielkość i lokalizację komór roboczych.
9. Gdy w uzasadnionych przypadkach zachodzi potrzeba przejścia przewodami kanalizacji deszczowej przez obcą nieruchomość, każdorazowo należy uzyskać zgodę jej właściciela na przeprowadzenie przez nią i eksploatację ww. przewodów. Zgoda powinna być, potwierdzona aktem notarialnym o ustanowieniu służebności gruntowej wraz z wpisem do ksiąg wieczystych. Ww. akt należy załączyć do dokumentacji projektowej.
10. W przypadku pojedynczych domków jednorodzinnych, małych obiektów usługowo-handlowych (np. kiosk), w dokumentacji konieczne jest podawanie współrzędnych projektowanych przyłączy (w układzie 2000) lub domiary wskazujące jednoznacznie usytuowanie przewodów.
11. W przypadku przyłączy kanalizacji deszczowej, włączonych do miejskiej sieci kanalizacji deszczowej – z terenów odwadnianych, na których istnieje prawdopodobieństwo występowania m.in. zanieczyszczeń ropopochodnych (np. stacji paliwowych, zakładów przemysłowych, warsztatów samochodowych, dróg itp.), należy dołączyć:
  - a) opis techniczny z informacją o doborze urządzenia oczyszczającego wody opadowe i roztopowe, parametrach i lokalizacji urządzenia zaprojektowanego do podczyszczania ścieków.
  - b) informację o przewidywanych zanieczyszczeniach i bilans wód opadowych z terenów zanieczyszczonych
  - c) plan sytuacyjny terenu z naniesioną instalacją kanalizacyjną wraz z urządzeniami do podczyszczania.
12. Przyłącza kanalizacji deszczowej należy realizować zgodnie z postanowieniami Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. 1994 Nr 89 poz. 414 z późn. zm.).

### 1.3. Dokumentacja projektowa dla pompowni wód opadowych lub drenażowych oraz rurociągów tłocznych dla tych pompowni

Dokumentacja powinna zawierać dokumenty stwierdzające prawo do dysponowania terenem i być opracowana zgodnie z wymogami Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. 1994 Nr 89 poz. 414 z późn. zm.)

Projekt budowlany i wykonawczy pompowni wód opadowych lub wód drenażowych powinien składać się z:

- a) części technologicznej dobór pomp i przepływomierza w oparciu o analizę zlewni i wyliczony bilans opadowych lub drenażowych (z wymaganą rezerwą),
- b) części architektonicznej i budowlano – konstrukcyjnej z ogrodzeniem terenu przepompowni,
- c) części instalacyjnej, np. instalacje wod.-kan. wraz z przyłączami, wentylacja obiektu,
- d) części elektrycznej : instalacje elektryczne wraz z oświetleniem wewnętrznym i zewnętrznym,
- e) części automatyki i sterowania,
- f) części konstrukcyjnej przepompowni, komory zasuw i pomiarowej oraz zaplecza socjalnego (o ile będzie wykonywane),
- g) projektu odwodnienia i zabezpieczenia wykopów,
- h) projektu odtworzenia nawierzchni i części drogowej wraz z placami manewrowymi,
- i) opisu sposobu doprowadzenia wody i energii elektrycznej do tymczasowego zaplecza wykonawcy,
- j) projektu organizacji ruchu zastępczego,
- k) projektu inwentaryzacji i zabezpieczenia zieleni w niezbędnym zakresie,
- l) przedmiaru robót i kosztorysu inwestorskiego,
- m) specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót,

Projekt budowlany i wykonawczy rurociągu tłoczego składający się z:

- a) części technologicznej,
- b) części konstrukcyjnej,
- c) projektu odwodnienia i zabezpieczenia wykopów,
- d) projektu odtworzenia nawierzchni,
- e) określenia sposobu doprowadzenia wody i energii elektrycznej do tymczasowego zaplecza wykonawcy,
- f) projektu organizacji ruchu zastępczego,
- g) projektu inwentaryzacji i zabezpieczenia zieleni w niezbędnym zakresie,
- h) przedmiaru robót i kosztorysu inwestorskiego,
- i) specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót.

Ponadto do dokumentacji należy dołączyć:

- a) aktualne plany sytuacyjne do celów projektowych (w niezbędnym zakresie),
- b) decyzje o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu w przypadku braku planu zagospodarowania przestrzennego,
- c) niezbędne uzgodnienia i opinie z właściwymi instytucjami i urzędami oraz rzeczoznawcą ppoż., sanitarno-higienicznym, itp.,
- d) dane geotechniczne,
- e) teren pod tymczasowe zaplecze wykonawcy,
- f) zatwierdzenie projektów i pozwolenie na budowę.
- g) warunki zasilania w energię elektryczną.

#### 1.4. Dokumentacji projektowej otwartych i zarurowanych odcinków rowów, przepustów na rowach

Dla obiektów liniowych, takich jak budowa, przebudowa, modernizacja rowów otwartych i zarurowanych, przepustów na rowach projekt budowlany i wykonawczy mają być wykonywane jako projekt jednostadowy. Powinna zawierać, co najmniej:

1. Opis powinien zawierać w szczególności:
  - a) spis treści z tematem i zakresem opracowania oraz opisem rozwiązań projektowych,
  - b) bilans wód opadowych zawierający szczegółowe zestawienie rodzaju powierzchni odwadnianych wraz z podaniem współczynników redukcji spływu przyjętych dla tych powierzchni,
  - c) obliczenia potwierdzające dobór średnic rur w przypadku zarurowania rowu i przepustów,
  - d) zakres zadania z podaniem długości i materiału z podziałem na średnice dla zarurowanych odcinków rowów i przepustów,
  - e) w przypadku likwidacji odcinków otwartych lub zarurowanych rowów zestawienie likwidowanych odcinków z określeniem metody, długości i średnic (dla zarurowanych odcinków rowów) w podziale na ulice, wyszczególnienie materiałów do budowy zarurowanych odcinków w tym ilości i rodzaju zastosowanych kształtek, studni, włazów, itd,
  - f) zwięzły opis prowadzenia robót, w tym opis terenu, w którym będą prowadzone prace,
  - g) ogólne wytyczne realizacji obejmujące metodę realizacji (pełnego wykopu, bezwykopowa; w zależności od zastosowanego materiału – sposób łączenia),
  - h) zabezpieczenie innych sieci i uzbrojenia terenu w przypadku skrzyżowań z siecią rowów i przepustami
  - i) zabezpieczenia ścian wykopu, ewentualne przejścia w rurach osłonowych,
  - j) miejsce planowanego odwodnienia wykopu; jeśli jest to sieć pod zarządem MPWiK należy uzyskać warunki odprowadzenia wód do kanalizacji lub rowów,
  - k) w przypadku obiektów technicznych na sieci rowów podlegających np. przebudowie, w opisie należy umieścić opis zakresu przebudowy/remontu obiektu,
  - l) informacje o przeprowadzonych badaniach geologicznych zgodnie z normą PN-B-02479 oraz o przyjętych rozwiązaniach projektowych na podstawie tych badań (część konstrukcyjna m.in. określająca klasę rur, sposób posadowienie rurociągu, rozwiązania dot. przyczółków przepustów wykonywanych jako konstrukcje monolityczne itp., podpisana przez uprawnionego projektanta w branży konstrukcyjnej).
2. Załączone warunki w zakresie:
  - a) odprowadzania wód opadowych określone przez MPWiK, mapę ewidencji gruntów (z wrysowaną trasą) wraz z wykazem właścicieli i władających oraz uzyskany w Urzędzie Miejskim Wrocławia wypis i wyrys z obowiązującego miejscowego planu zagospodarowania terenu objętego inwestycją (podać pełną nazwę i skrót MPZP),
  - b) budowy (przebudowy/modernizacji) rowu, zarurowania rowu, wykonania przepustu, wykonania wylotu do otwartego bądź zarurowanego odcinka rowu,
  - c) w przypadku braku obowiązującego miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego do dokumentacji należy załączyć Decyzję o lokalizacji inwestycji celu publicznego (Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym Dz. U. Nr 80, poz. 717 z późniejszymi zmianami.),
3. Decyzję o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu dla projektowanej drogi w przypadku rowów umiejscowionych w działce drogowej.
4. Plan zagospodarowania powinien:
  - a) być opracowany na aktualnej mapie zasadniczej z zaznaczeniem, że może służyć do celów projektowych; w skali odpowiednio 1:250 lub 1:500 (gwarantującej czytelność opracowania); zaznaczony obszar aktualizacji mapy musi być potwierdzony przez uprawnionego geodetę,

- b) mieć wysowne linie rozgraniczające zgodnie z MPZP,
  - c) uwzględnić weryfikację istniejącego uzbrojenia i urządzeń (wizja lokalna),
  - d) zawierać m.in. czytelną legendę,
  - e) mieć jednoznacznie oznaczony zakres zadania i przedmiot uzgodnienia (w ulicach projektowanych bądź przebudowywanych, sieci rowów powinny być opracowywane na aktualnym podkładzie projektu drogowego),
  - f) dla odcinków zarurowanych zawierać (średnicę i materiał, spadek oraz rzędne studni kanalizacyjnych) i obiektów technicznych wchodzących w zakres opracowania,
  - g) zaznaczenie miejsc wpięcia do istniejących i projektowanych układów rowów,
  - h) w przypadku zadania składającego się z kilku planów zagospodarowania terenu należy pokazać w sposób czytelny zakres poszczególnych planów.
5. Profile podłużne wszystkich odcinków rowów z podaniem: rzędnych terenu projektowanego, rzędnych terenu istniejącego, rzędnych skarp rowu, rzędnych dna rowu, rzędnych zwierciadła wody, zagłębienia, spadków, materiału stosowanego do umocnień, odległości, nachylenia skarp. Nad profilem należy opisać rodzaj terenu i nawierzchnię. Należy zaznaczyć istniejące uzbrojenie krzyżujące się z projektowaną siecią rowów z opisaniem rodzaju sieci, jej średnicy i rzędnej posadowienia.
6. Schematy i zestawienie studni rewizyjnych.
7. Schematy i zestawienia projektowanych budowli regulacyjnych.
8. W przypadku przedstawiania układu rowów na oddzielnych rysunkach, należy do projektu załączyć zbiorczy rysunek koordynacyjny uzbrojenia terenu w skali pozwalającej również na naniesienie zakresu arkuszy (dla umożliwienia orientacji w całości opracowania).
9. Jeżeli istniejąca sieć rowów znajduje się w obszarze oddziaływania klina odłamu projektowanych robót ziemnych na terenie nieruchomości bądź w pasie ulicy, powinna być sporządzona dokumentacja na prowadzenie robót zabezpieczających, eliminująca negatywne oddziaływanie robót na istniejące uzbrojenie.
10. Dokumentacja geotechniczna
- Niezależnie od rodzaju projektu (również dla projektu budowlanego), wymaga się wykonania badań podłoża gruntowego i opracowania dokumentacji geotechnicznej dla:
- a) wszystkich zarurowanych odcinków rowów, bez względu na średnice i głębokość posadowienia
  - b) budowli regulacyjnych na rowach, przepustów, wylotów.

Dokumentacja geotechniczna opracowana na podstawie analizy materiałów archiwalnych, badań terenowych i laboratoryjnych - zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 126, poz. 839) powinna spełniać wymagania określone w normie PN-B-02479.

Zakres badań terenowych i laboratoryjnych – zgodny z ww. normą:

Dokumentacja geotechniczna powinna m.in. zawierać wnioski i zalecenia dotyczące realizacji inwestycji:

- i. informacje dotyczące sposobu posadowienia zarurowanych odcinków rowów i obiektów technologicznych (np. studnie kanalizacyjne, budowle regulacyjne, wyloty), ze szczególnym uwzględnieniem stref występowania gruntów słabonośnych,
- ii. zalecenia odnośnie sposobu odwodnienia i zabezpieczenia wykopów,
- iii. zalecenia odnośnie wykonania robót ziemnych szczególnie w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących obiektów.

#### 1.4.1. Projekty renowacji zarurowanych odcinków rowów

Dla prac związanych z renowacją zarurowanych odcinków rowów niezbędne jest opracowanie projektu i uzyskanie prawomocnej decyzji o pozwoleniu na budowę lub uzyskanie zaświadczenia o nie wnoszeniu uwag z Wydziału Architektury i Budownictwa Urzędu Miejskiego w trybie przewidzianym ustawą Prawo Budowlane dla robót budowlanych nie wymagających pozwolenia na budowę.

Projekt renowacji zarurowanych odcinków rowów winien być sporządzony zgodnie z przepisami (jak w pkt. 1.4) a w szczególności zawierać:

1. Plan sytuacyjny z zaznaczonym zakresem robót i miejscami planowanych wykopów punktowych, wykonany przez projektanta posiadającego wymagane uprawnienia budowlane,
2. Rysunki studni kanalizacyjnych, sposób zabezpieczenia wykopów, zabezpieczenie terenu budowy i inne szczegóły niezbędne do prawidłowego wykonania robót,
3. Schemat awaryjnego zapewnienia ciągłości przepływu wód w rowie (pompownie, tymczasowe przejścia przez ciągi komunikacyjne, punkty zrzutu) wraz z opisem technicznym,
4. Wszystkie niezbędne projekty, pozwolenia, uzgodnienia i opinie wymagane odrębnymi przepisami.

## 2. Uzgodnienia dokumentacji projektowej

Dokumentacja projektowa składana do uzgodnienia w MPWiK musi być opracowana zgodnie z aktualnymi warunkami odprowadzenia wód opadowych wydanymi przez MPWiK.

Dokumentację projektową dla sieci, przyłączy i obiektów należy składać w Centrum Obsługi Klienta MPWiK we Wrocławiu przy ul. Na Grobli 19.

### 2.1. Forma dokumentacji projektowej

Dokumentację projektową należy złożyć:

- a) w formie papierowej - w 2 egz., opis i załączniki należy drukować dwustronnie; 1 egz. dokumentacji MPWiK zatrzymuje do celów archiwalnych;
- b) w formie elektronicznej - tożsamej z wersją papierową, wersje elektroniczną należy przygotować zgodnie ze [Wskazówkami dla dokumentacji sieci i przyłączy - wersje elektroniczne.](#)

### 2.2. Termin wydawania uzgodnień

MPWiK wydaje opinie i uzgodnienia poprawnie opracowanej dokumentacji w terminach:

- a) opracowania przedprojektowe - 21 dni roboczych,
- b) projekty - 21 dni roboczych.

Terminy są liczone od daty złożenia kompletnej dokumentacji (tzn. spełniającej wymogi prawa budowlanego i warunki określone w niniejszych Wytycznych, uwzględniającej wszystkie uwagi MPWiK).

### 2.3. Ważność uzgodnień

Uzgodnienia dokumentacji projektowej, wydawane przez MPWiK, zachowują swą ważność przez okres 2 lat od daty wystawienia.

## 3. Informacje o istniejących i projektowanych sieciach i przyłączach wod.-kan.

Inwestorzy i projektanci informacje w zakresie istniejących i projektowanych sieci kanalizacji deszczowej mogą uzyskać w Centrum Obsługi Klienta, przy ul. Na Grobli 19.

## IV. WYTYCZNE DO WYMIAROWANIA ELEMENTÓW SYSTEMU ODWODNIENIA

### 1. Obliczenia hydrologiczne

#### 1.1. Przepływy miarodajne

Przy niewielkich (dla zlewni poniżej 2,0 km<sup>2</sup>) systemach pracujących w warunkach przepływu bezciśnieniowego, obliczenia miarodajnych przepływów wód opadowych zaleca się wykonywać metodą granicznych natężeń opartą na założeniu, że maksymalny przepływ w każdym przekroju obliczeniowym następuje dla opadu deszczu o czasie trwania równemu czasowi dopływu wody do tego przekroju z najdalszego punktu zlewni z uwzględnieniem opóźnienia z uwagi na tzw. koncentrację terenową oraz retencję kanałową wg zaleceń normy PN-S-02204:1997.

Natomiast dla zlewni o powierzchni większej niż 2,0 km<sup>2</sup>, zgodnie z wytycznymi zawartymi w PN-EN 752-4:1997 oraz EN 752:2008 (E), należy stosować zmienne w czasie charakterystyki deszczu nawalnego i komputerowe modele symulacyjne przepływu.

##### 1.1.1. Miarodajny strumień objętości $Q_{dm}$ wód deszczowych wynosi

$$Q_{dm} = q_{max} \cdot \psi_s \cdot F_d$$

gdzie:  $q_{max}$  – maksymalne jednostkowe natężenia deszczu (dla czasu trwania  $t_d$  równego czasowi przepływu w kanale  $t_p$ ) o częstości występowania  $C$ , dm<sup>3</sup>/s ha

$\psi_s$  – szczytowy maksymalny współczynnik spływu wód deszczowych

$F_d$  – powierzchni zlewni deszczowej, ha

##### 1.1.2. Maksymalne jednostkowe natężenie opadu deszczu we Wrocławiu

Wartość  $q_{max}$  wyliczoną na podstawie probabilistycznego modelu maksymalnych wysokości opadu we Wrocławiu (z okresu obserwacji 1960-2009) dla czasu trwania opadów  $t_d=15$  min dla poszczególnych częstości występowania przedstawiona została w Tabeli 2.

**Tabela 1. Maksymalne jednostkowego natężenie opadu deszczu dla czasu trwania 15 min.**

Czas $t_d$ [min]	Jednostkowe natężenie $q_{max}$ [dm <sup>3</sup> /s·ha] dla częstości:			
	C=1 rok	C=2 lata	C=5 lat	C=10 lat
15	107,7	140,8	181,7	212,2



### 1.1.3. Częstość deszczu miarodajnego i dopuszczalnych wylewów z kanałów

W oparciu o normę PN-EN 752:2008 do obliczeń maksymalnego jednostkowego natężenie opadu deszczu  $q_{\max}$  przyjmuje się czas trwania opadu  $t_d = 15$  min i częstości występowania  $C = \{1; 2; 5; 10\}$ , przy czym stosowanie  $C=1$  oraz  $C=10$  możliwe jest tylko w szczególnych przypadkach (zgodnie z Tabelą 2.).

**Tabela 2. Częstość deszczu miarodajnego.**

Rodzaj zagospodarowania terenu	Częstość [1 raz na C lat]	
	- opadów*)	- wylewów
Tereny o rozproszonej zabudowie, niskim udziale powierzchni utwardzonych	1 na 1	1 na 10
Tereny mieszkaniowe	1 na 2	1 na 20
Tereny z zabudową o charakterze śródmiejskim (o intensywnej zgrupowanej zabudowie), tereny usługowe i przemysłowe	1 na 5	1 na 30
Podziemne obiekty komunikacyjne, przejścia i przejazdy, itp.	1 na 10	1 na 50

\*dla deszczu miarodajnego (C) nie mogą wystąpić żadne przeciążenia systemów

### 1.1.4. Współczynniki spływu

Wartość szczytowego współczynnika spływu wód deszczowych należy przyjmować w zależności od stopnia uszczelnienia powierzchni i spadku terenu zgodnie z Tabelą 3.

**Tabela 3. Współczynniki spływu.**

Rodzaj zabudowy	Spadek terenu [%]					
	0,5	1,0	2,5	5,0	7,5	10,0
Dachy	0,85	0,9	0,96	0,98	0,99	1,00
Bruki szczelne	0,7	0,72	0,75	0,8	0,85	0,9
Bruki zwykłe	0,5	0,52	0,55	0,66	0,65	0,7
Aleje spacerowe	0,2	0,22	0,25	0,3	0,35	0,4
Zabudowa zwarta	0,8	0,82	0,85	0,9	0,95	1
Zabudowa luźna	0,6	0,62	0,65	0,70	0,75	0,80
Zabudowa willowa	0,4	0,42	0,45	0,50	0,55	0,60
Parki i ogrody	0,10	0,12	0,15	0,20	0,25	0,30
Grunty orne	0,05	0,08	0,10	0,15	0,20	0,25
Lasy	0,01	0,02	0,04	0,06	0,10	0,15

## 1.2. Przepływy kontrolne dla projektowanych sieci kanalizacji deszczowej

W warunkach wystąpienia opadów wyższych niż miarodajne następuje dalszy dopływ wody do systemu odwadniającego powodując jego przepełnienie.

Do obliczeń sprawdzających projektowanej sieci kanalizacji deszczowej (np. za pomocą modelowania hydrodynamicznego) do wyznaczania przepływu kontrolnego można zastosować częstości opadów zgodnie z Tabelą 2. Czas obciążenia sieci opadem winien być 2÷4 krotnie wydłużony w stosunku do czasu trwania opadu miarodajnego przy zastosowaniu zmiennego w czasie rozkładu jego natężenia.

## 1.3. Projektowanie sieci i instalacji kanalizacji deszczowej na posesjach

Przy projektowaniu sieci kanalizacji deszczowej wewnętrznej (posesyjnej) założenia do obliczeń hydrologicznych i hydraulicznych oraz jej metodykę, przyjmuje projektant w uzgodnieniu z inwestorem. W przypadku projektowanego odprowadzenia wód opadowych do istniejącej sieci miejskiej, w ilościach przekraczających



odpływy wg istniejącego stanu zagospodarowania terenu, należy wykazać zdolność przepustową istniejącego odbiornika do przejścia tych wód (obliczenia hydrauliczne i linie energii, które należy dołączyć do projektu budowlanego).

Dla zabezpieczenia miejskiej sieci kanalizacji deszczowej przed „przeciążeniem” należy stosować m.in. lokalne zbiorniki, komory drenażowe, regulatory odpływu, regulatory przepływu.

W studni połączeniowej na wylocie instalacji wewnętrznej należy zaprojektować regulator przepływu ograniczający odpływ do wartości obliczeniowej. Obliczenia te należy dołączyć do dokumentacji.

## V. SIEĆ KANALIZACJI DESZCZOWEJ

### 1. Trasowanie

Przy projektowaniu sieci kanalizacji deszczowej, należy stosować następujące zasady:

- a) kanały lokalizować w terenie ogólnodostępnym, w liniach rozgraniczających ulic i ciągów pieszo-jezdnymi lub w lokalnych ciągach komunikacyjnych z zapewnieniem możliwości dojazdu, w celu prowadzenia prac eksploatacyjnych sprzętem ciężkim (masa całkowita do 34t, o wymiarach: długość około 10 m, szerokość 2,5 m ÷ 3,1 m), do wszystkich studzienek rewizyjnych,
- b) w przypadkach lokalizacji kanałów poza jezdnią, oś kanału powinna być prowadzona w odległości maksymalnie 3,5 m od krawężnika (w sytuacji, gdy nie jest to możliwe, należy zapewnić możliwość dojazdu ciężkim sprzętem eksploatacyjnym jw. do studzienek rewizyjnych lub innych urządzeń wymagających obsługi,
- c) trasy kanałów projektować bez zbędnych załamań, zachowując przebieg prostoliniowy i równoległy do osi ulicy lub linii zabudowy,
- d) kanałów nie należy lokalizować w skarpach, torowiskach i rozjazdach tramwajowych, dopuszcza się poprzeczne przejście przez skarpe,
- e) należy zachować odległości przewodów kanalizacyjnych od zabudowy i innych przewodów infrastruktury technicznej, odległości te przedstawiono w poniższej tabeli.

**Tabela 4. Minimalne odległości (w świetle) dla sieci kanalizacji deszczowej od innych sieci i urządzeń.**

Uzbrojenie	Kanalizacja deszczowa
gazociąg	1,5 m*
przewód do 300 mm	1,5 m
wodociąg 300÷500 mm	2,0 m
wodociąg ponad 500 mm	2,0 m
przewody kanalizacyjne	1,5 m
kabel telekomunikacyjny	1,5 m
kanalizacja kablowa w blokach	1,5 m
kabel elektroenergetyczny n/n	1,0 m
kabel elektroenergetyczny ś/n, w/n	1,5 m
słupy elektroenergetyczne	2,0 m
ciepłownictwo	2,0 m
budynki mieszkalne**	5,0 m
krawężnik	2,0 m
linia rozgraniczająca lub ogrodzenie trwałe	2,0 m
drzewa (od skrajni pnia)	min 1,5 m
pomnik przyrody	Indywidualne uzgodnienie z wydziałem Ochrony Środowiska

Uwagi: Obowiązują odległości zawarte w aktualnych normach.

\* - o ile odbiornikiem jest kanalizacja deszczowa (w przypadku, gdy odbiornikiem jest ciek otwarty, 1,0 m),

\*\* - dla przyłączy kanalizacji deszczowej dopuszcza się minimalną odległość 1,5 m od budynku, o ile warunki techniczne na to pozwalają.

## 2. Posadowienie zagłębienie kanałów

Minimalne przykrycie kanałów deszczowych powinno wynosić 1,0 m i nie przekraczać 6÷8 m. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się przykrycie mniejsze niż 1,0 m, pod warunkiem zaprojektowania odpowiedniej konstrukcji zabezpieczającej przed uszkodzeniem (zgnieceniem), stosując odpowiednie obudowy kanałów lub konstrukcje osłaniające oraz zabezpieczające przed przemarzaniem przewodów.

## 3. Średnice

Zaleca się taki dobór średnic kanałów, aby ich wypełnienie dla deszczu obliczeniowego nie przekraczało 85% ich średnicy lub wysokości.

Minimalna średnica kanałów grawitacyjnych:

- 250 mm (w uzasadnionych przypadkach 200 mm) tylko dla potrzeb odwodnienia drogi;
- 300 mm - w pozostałych przypadkach.

#### 4. Spadki

Minimalne spadki kanałów deszczowych (nieprzełazowych) należy obliczyć wg wzoru:

$$i_{min} = \frac{1}{D} \text{ [‰]}$$

gdzie:  $D$  – średnica kanału [m]

W przypadku kolektorów oraz kanałach przełazowych spadki nie mogą być mniejsze niż - 1 ‰ (w wyjątkowych przypadkach - 0.5 ‰).

#### 5. Kolizje

Kolizje sieci kanalizacji deszczowej z innym uzbrojeniem należy rozwiązywać zachowując grawitacyjny przepływ wód deszczowych; przy braku takiej możliwości dopuszcza się zastosowanie syfonów. Układ syfonowy należy zaprojektować w sposób ograniczający osadzanie się osadów oraz umożliwiającą prawidłową eksploatację np. poprzez stosowanie osadników.

#### 6. Materiał

Materiał użyty do budowy kanalizacji musi zapewniać jego szczelność (rury na uszczelki gumowe, poliuretanowe), wytrzymałość mechaniczną, odporność na korozję chemiczną i ścieranie.

Do budowy sieci kanalizacji deszczowej należy indywidualnie dokonywać wyboru materiałów zależnie od wymaganej średnicy i warunków, w jakich będzie kanał budowany i eksploatowany. Każdorazowo należy załączyć obliczenia statyczno-wytrzymałościowe konstrukcji kanału oraz uwzględnić skład wód opadowych i przyjętą technologię realizacji inwestycji.

Zakres stosowania rur kanalizacyjnych w zależności od rodzaju materiału i lokalizacji ujęto w Tabela 5.

W przypadku projektowania i wykonywania kanałów deszczowych z rur betonowych należy stosować rury wykonane z betonu klasy min. C30/37 (przeloty bezpośrednio włączone do kanalizacji ogólnospławnej muszą być realizowane z rur betonowych wykonanych z cementów siarczanoodpornych).

**Tabela 5. Zakres stosowania rur kanalizacyjnych w zależności od rodzaju materiału i lokalizacji grawitacyjnych sieci kanalizacji deszczowej**

Materiał	PVC klasa S min.SN 8	ceramiczne glazurowane wewnętrznie, glazurowane obustronnie lub o strukturze porcelany łączone na uszczelki gumowe, poliuretanowe lub mufy połączeniowe	betonowe żelbetowe z betonów odpornych na korozję siarczanową	GRP (żywice poliestrowe z włóknem szklanym), SN 10 000	żeliwo sferoidalne - zabezpieczone antykorozyjnie	z betonu polimerowego	z polietylenu min.SN 8	z polipropylenu min. SN 8	rury przeciskowe odlewane z topionego bazaltu
Lokalizacja									
jezdnie ulic bez ograniczeń ruchu pojazdów ciężkich	nie	Ø0,2 ÷ Ø0,6 dla średnic > 0,6 m wymagane jest indywidualne uzgodnienie z MPWiK	od Ø0,4	od Ø0,5	od Ø0,2	od Ø0,2	Ø0,2 ÷ Ø0,6 system kielichowy od Ø0,8 system spawany	Ø0,2 ÷ Ø0,6	
pozostałe ulice, place, zieleńce	Ø0,2 ÷ Ø0,6	Ø0,2 ÷ Ø0,6 dla średnic > 0,6 m wymagane jest indywidualne uzgodnienie z MPWiK	od Ø0,4	od Ø0,5	od Ø0,2	od Ø0,2	Ø0,2 ÷ Ø0,6 system kielichowy od Ø0,8 system spawany	Ø0,2 ÷ Ø0,6	
przejścia przez przeszkody	nie	dobór indywidualnie wg obliczeń statycznych	dobór indywidualnie wg obliczeń statycznych	dobór indywidualnie wg obliczeń statycznych	dobór indywidualnie wg obliczeń statycznych	dobór indywidualnie wg obliczeń statycznych	nie	dobór indywidualnie wg obliczeń statycznych	dobór indywidualnie wg obliczeń statycznych
renowacja istniejących kanałów	nie	nie	nie	tak dowolne kształty	nie	nie	system spawany od Ø1,0 dla przekroji profilowych*: wymiar szer. i wys. >1,0	tak	tak
budowa bezzropkowa kanałów *	nie	tak ceramiczne obustronnie glazurowane	tak	tak SN wg projektu konstrukcyjnego	nie	tak	Nie	nie	tak

Dobór zastosowanej klasy rur i kształtek powinien być potwierdzony załączonymi do dokumentacji projektowej obliczeniami statyczno-wytrzymałościowymi.

\*Należy wykonać obliczenia hydrauliczne potwierdzające, iż nie nastąpi nadmierna utrata przepustowości poddanego renowacji kanału

## 7. Uzbrojenie sieci kanalizacji deszczowej

### 7.1. Komory i studnie rewizyjne

Studzienki kanalizacyjne winny spełniać wymagania zawarte w aktualnie obowiązującej normie w tym zakresie.

Zaleca się projektować i stosować:

- a) kompletne studnie z prefabrykowanych elementów betonowych i żelbetonowych łączonych na uszczelki gumowe, zapewniające całkowitą szczelność (rodzaj gumy dostosowany do przewidywanej agresji chemicznej), wykonane z betonu zgodnie z aktualnie obowiązującą normą w tym zakresie o odpowiedniej klasie ekspozycji min. XA1 i wytrzymałości klasy min. C30/37, wodoszczelnego (min. W8) i o nasiąkliwości nie większej niż 5%, z zamontowanymi przejściami szczelnymi,
- b) komory żelbetonowe prefabrykowane,
- c) komory monolityczne żelbetonowe,
- d) nie dopuszcza się stosowania studni z kręgów betonowych łączonych na zaprawę cementową.
- e) dopuszcza się:
  - i. studnie z GRP indywidualnie prefabrykowane,
  - ii. studnie PE.

W studniach i komorach rewizyjnych (za wyjątkiem studni z GRP i PE w których stosować należy rozwiązania systemowe producentów) należy stosować montowane fabrycznie stopnie żłazowe żeliwne typu ciężkiego lub klamry stalowe o pełnym profilu w otulinie PE. Nie dopuszcza się klamer wykonanych z profili „pustych”.

Wymaga się projektowania kręgów przejściowych; nie zaleca się stosowania płyt pokrywowych nadstudziennych. dopuszcza się projektowanie komór wykonywanych na budowie, przy spełnieniu (zgodnie z aktualnie obowiązującą normą w tym zakresie) następujących warunków materiałowo-strukturalnej ochrony przed korozją betonu:

- a) konstrukcje betonowe pracujące w środowiskach zawierających siarczany, należy wykonywać z cementów siarczanoodpornych, zgodnie z obowiązującymi normami,
- b) grubość otuliny zbrojenia nie powinna być mniejsza niż 40 mm, wodoszczelność betonu nie powinna być mniejsza od w 8
- c) nasiąkliwość betonu nie może być większa od 5%.
- d) wewnętrzne powierzchnie betonowe komory należy zabezpieczyć powłokami antykorozyjnymi całkowicie odcinającymi dostęp środowiska agresywnego.

Urządzenia i wszelkie elementy wyposażenia muszą być wykonane z materiałów odpornych na korozję (stal kwasoodporna 1H18N9T).

- a) projekt sieci kanalizacyjnej powinny zawierać obliczenia statyczno-wytrzymałościowe konstrukcji studzienki/komory. w przypadku stosowania rozwiązań typowych dobór studzienki powinien być dokonany przez uprawnionego konstruktora,
- b) przy projektowaniu i budowie kanałów nieprzelazowych oraz przyłączy należy rozpatrywać zastosowanie studni o minimalnej średnicy 1000 mm dopuszcza się zastosowanie na przyłączach studni rewizyjnych 800 mm,
- c) dopuszcza się maksymalne (do 80 m) wydłużenie tzw. „przelotów” i ograniczenie liczby studni rewizyjnych,
- d) na kanałach przelazowych studnie rewizyjne mogą być stosowane w max. odległości do 120 m,
- e) w przypadku stosowania studni rewizyjnych o średnicy większej niż 1000 mm należy stosować zgodnie z PN-EN 1917:2004, kominy żłazowe o średnicy 1000 mm (dotyczy studni o głębokości powyżej 3 m) ze zwężką pod właz.

- f) zastosowanie mniejszych średnic studni na przyłączach (ale nie mniejszych niż  $\varnothing$  400 mm) możliwe jest tylko w przypadku gdy ich głębokość:
  - i. nie przekracza 1,5 m – dla przyłączy złączonych z miejską siecią kanalizacyjną poprzez trójnik,
  - ii. nie przekracza 2,0 m – dla przyłączy złączonych z siecią poprzez studnię rewizyjną na kanale miejskim,
- g) przy osadzaniu włazów kanalizacyjnych można stosować maksymalnie trzy polimerobetonowe pierścienie regulacyjne 600 mm, o wysokości max. 10 cm każdy.

## 7.2. Trójniki

Na kanalizacji deszczowej nieprzelazowej zaleca się projektować trójniki (odgałęzienia) dla wpustów deszczowych i odwodnień posesji (w przypadku uzyskania od MPWiK zgody na odprowadzenie wód opadowych z posesji). W przypadku kanałów deszczowych przewidzianych wyłącznie do odwodniania nawierzchni drogowych – należy projektować trójniki jedynie dla wpustów deszczowych). Trójniki przeznaczone do późniejszego wykorzystania muszą być zabezpieczone zaślepkami firmowymi. Wymaga się stosowania trójników „skośnych” o kącie  $45^\circ$  (dla rur betonowych dopuszcza się prefabrykowane kształtki włączeniowe o kącie włączenia  $90^\circ$ ).

## 7.3. Wpusty uliczne

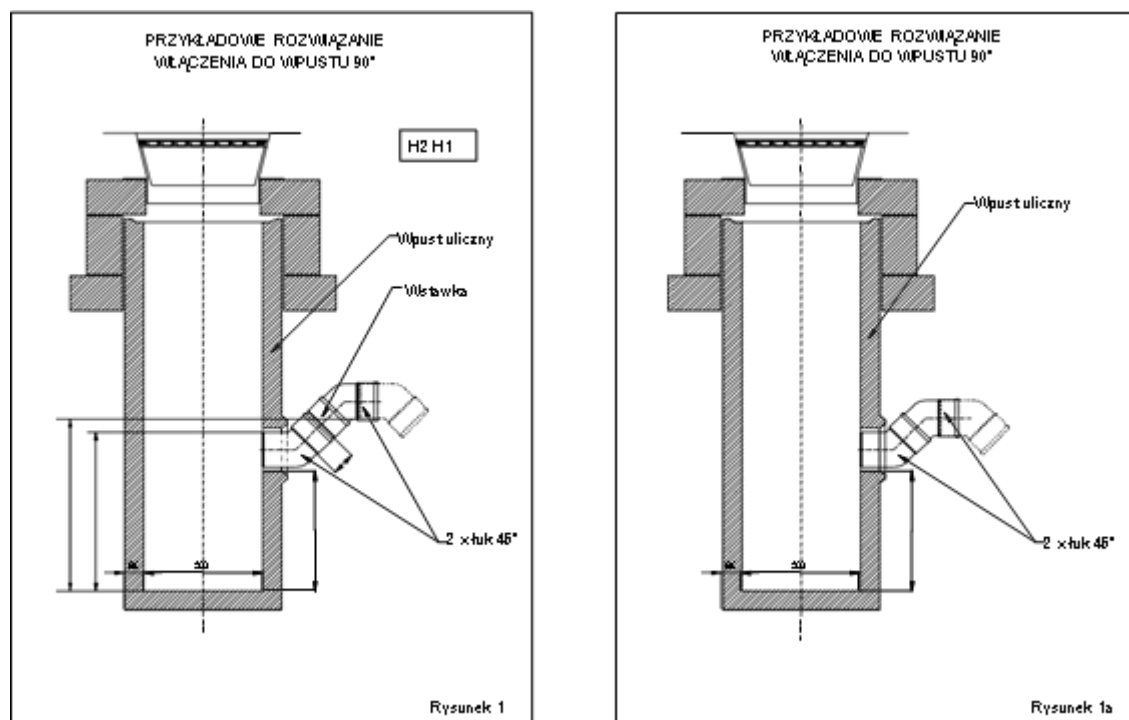
Wpusty deszczowe włączone do kanalizacji deszczowej lub do zarurowanych odcinków rowów muszą być wyposażone w osadnik o głębokości 0,5 m oraz na odpływie mieć zamontowane płytkie zamknięcie wodne odwrócone łukiem do góry, w taki sposób, aby dno syfonu zlokalizowane było powyżej górnej krawędzi rury wylotowej z wpustu.

W zależności od kąta włączenia do wpustu zaleca się projektowanie i realizowanie odpowiednio:

- a) włączenie do wpustu  $45^\circ$  - z jednego łuku  $45^\circ$  i drugiego w zakresie do  $45^\circ$  np. łuk  $15^\circ$ ,  $30^\circ$  itp. w zależności od potrzeb i dostępności kształtek producenta rur oraz niezbędnych prostek;
- b) włączenie  $90^\circ$  - z dwóch łuków  $45^\circ$ , prostki min. 10 cm oraz trzeciego łuku w zakresie do  $45^\circ$  w zależności od potrzeb i dostępności kształtek producenta rur oraz niezbędnych prostek.

Zwierciadło minimalne wód opadowych we wpuście powinno znajdować się na poziomie 1,2÷1,4 m pod powierzchnią terenu. Grubość warstwy przykrycia nad wykonanym syfonem nie może być mniejsza od 0,8 m. (Odstępstwo od konieczności stosowania syfonów dotyczy odcinków dróg z bardzo płytko posadowi kanalizacją deszczową, gdzie wykonanie syfonu na przykanaliku poniżej strefy przemarzania gruntu jest praktycznie niemożliwe).

Wpusty uliczne wraz przykanalikami nie podlegają przejęciu na majątek i do eksploatacji MPWiK.



Rysunek 1. Przykładowe rozwiązanie włączenia do wpustu

#### 7.4. Włazy kanałowe

Na kanalizacji deszczowej dopuszcza się jedynie stosowanie włazów zgodnych z normą wg aktualnie obowiązującej normy w tym zakresie, o odpowiedniej klasie wytrzymałości i średnicy 600 mm.

Na sieciach zaleca się stosowanie włazów klasy ciężkiej dwu lub czterootworowych z wypełnieniem betonowym. Włazy muszą być osadzone w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się. Nie dopuszcza się włazów z częściami ruchomymi (np. śruby, rygle).

#### 7.5. Obiekty specjalne

Do obiektów tych zalicza się: komory przelewowe, komory lewarowe, separatory, komory zasuw, wyloty do odbiorników, syfony. Obiekty specjalne muszą być projektowane indywidualnie, z dostosowaniem do miejscowych warunków. Projekt budowlany powinien zawsze zawierać obliczenia statyczno-wytrzymałościowe konstrukcji obiektów. Urządzenia i wszelkie elementy wyposażenia obiektów muszą być wykonane z materiałów odpornych na korozję.

Wymagania jakościowe i materiałowe dla separatorów ropopochodnych i osadników są analogiczne jak dla studni rewizyjnych i komór żelbetowych.

Projekty muszą spełniać wszelkie wymagania eksploatacji i bhp, analogicznie do wymagań stawianych dla obiektów typowych.

### 7.5.1. Urządzenia podczyszczające osadnik i separator substancji ropopochodnych

Jakość wód opadowych i roztopowych wprowadzanych do miejskiej kanalizacji deszczowej winna odpowiadać normom określonym w Rozporządzenia Ministra Środowiska z 18 listopada 2014r. (Dz.U.2014 poz. 1800), w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego, tzn. odpowiadać warunkom w zakresie zawartości **zawiesiny ogólnej nie większej niż 100 mg/l, a substancji ropopochodnych nie większej niż 15 mg/l.** W przypadku przewidywanych przekroczeń ww. parametrów należy zaprojektować urządzenia oczyszczające. Urządzenia podczyszczające muszą zapewnić skuteczność oczyszczania wód opadowych i roztopowych w stopniu zgodnym z przepisami. Urządzenia podczyszczające mogą występować jako urządzenia niezależne lub urządzenia zintegrowane z osadnikiem.

### 7.5.2. Lokalizacja

Urządzenia muszą być lokalizowane w miejscach zapewniających możliwość prowadzenia czynności eksploatacyjnych, w szczególności konieczne jest zapewnienie wjazdu dla samochodów o masie całkowitej do 30 ton.

Urządzenia zaleca się lokalizować poza terenami należącymi do osób prywatnych

W przypadku lokalizacji urządzeń na terenie utwardzonym (np. droga) należy zastosować włązy zgodnie z ogólnymi zapisami.

### 7.5.3. Dobór wielkości i rodzaju urządzeń podczyszczających

Objętość wód opadowych należy obliczyć zgodnie z wytycznymi do wymiarowania elementów systemu odwodnienia. pkt. IV.

### 7.5.4. Dobór separatora

Separatory należy dobierać według normy PN:EN 858:2005.

Zgodnie z tą normą dobór urządzenia zależy od natężenia przepływu wody przez separator.

$$NS = (Q_r + f_x \cdot Q_s) \cdot f_d$$

gdzie:  $NS$  – wielkość przepływu

$Q_r$  – nominalny przepływ wód opadowych i roztopowych [l/s]

$Q_s$  – maksymalny przepływ ścieków procesowych(technologicznych) [l/s]

$f_d$  – współczynnik gęstości (zazwyczaj przyjmujemy wartość 1)

$f_x$  - współczynnik utrudnienia separacji (dla wód opadowych i roztopowych przyjmujemy wartość 1)

Technologię separacji substancji ropopochodnych należy dobrać w zależności od:

- a) wielkości zlewni
- b) ilości zawiesiny w ściekach (wodach opadowych i roztopowych).



### 7.5.5. Dobór osadnika

Minimalną wielkość osadnika dobiera się na podstawie normy PN-EN 858 2:2005 Instalacje oddzielaczy cieczy lekkich (np. olej i benzyna) Część 2: Dobór wielkości nominalnych, instalowanie, użytkowanie i eksploatacja.

**Tabela 6. Dobór wielkości osadników.**

Prognozowana ilość osadu (zawiesin)		Minimalna objętość osadnika [l]
żadna	kondensat	nie wymagane
mała	ścieki technologiczne z niewielką ilością osadów, wody opadowe z terenów względnie czystych (zakryte stacje paliw, podziemne parkingi itp.)	$(100 \cdot NS) / f_d$ *
średnia	stacje benzynowe, ręczne myjnie samochodowe, myjnie autobusowe, drogi, ulice, place	$(200 \cdot NS) / f_d$ **
wysoka	Myjnie samochodów ciężarowych, maszyn budowlanych, maszyn rolniczych (objętość osadnika minimum 5000l)	$(300 \cdot NS) / f_d$

\* nie dotyczy separatorów  $\leq NS 10$ , z wyjątkiem zakrytych parkingów

\*\* objętość osadnika minimum 600 l

### 7.5.6. Wymagania dotyczące materiałów

Zaleca się projektowanie urządzeń podczyszczających z materiałów dopuszczonych przez producenta odpowiadające normom krajowym lub technicznym aprobatom.

Materiały muszą być odporne na obciążenia podczas zabudowy i użytkowania.

### 7.5.7. Montaż

**W trakcie montażu urządzeń podczyszczających należy stosować się ściśle do instrukcji producenta.**

Sposób zamontowania/umocnienia urządzeń podczyszczających wody opadowe i roztopowe powinien wynikać z badań geologiczno-inżynierskich.

Urządzenia należy instalować w sposób zapewniający przepływ grawitacyjny

Podłoże pod urządzenia musi być stabilne.

Jeżeli zaistnieje konieczność głębokiego posadowienia urządzeń, należy zastosować nadbudowę kręgami betonowymi.

Urządzenia można posadzić przy wysokim poziomie wód gruntowych. W takich sytuacjach konieczne jest wykonanie fundamentów, zakotwiczenie urządzenia i obsypanie piaskiem stabilizowanym.

Po zakończeniu montażu należy zasypać wykop gruntem piaszczystym. Zasyp powinien być pozbawiony materiału organicznego, dużych kamieni, cegieł lub ostrych przedmiotów.

Wykop należy zasypywać warstwami, starannie zagęszczając każdą z nich.

Należy zabezpieczyć urządzenie płytą odciażającą od góry i dobrać włązy żeliwne o odpowiedniej wytrzymałości

Po wykonaniu robót ziemnych teren należy uporządkować i odtworzyć do stanu pierwotnego.

## 8. Budowa i renowacja sieci kanalizacji deszczowej

Prace prowadzone na sieci kanalizacji deszczowej winny być prowadzone zgodnie z uzgodnioną dokumentacją projektową, posiadaną wiedzą i doświadczeniem wykonawcy, obowiązującymi przepisami i uzgodnieniami, pod nadzorem upoważnionego inspektora nadzoru MPWiK.

Wszelkie prace wykonywane na sieci kanalizacyjnej (istniejącej, realizowanej) muszą być zgłaszane do inwentaryzacji geodezyjnej miejskiej i MPWiK w stanie odkrytym.

Do obowiązków wykonawcy należy ogrodzenie i oznakowanie placu budowy, organizacja ruchu zastępczego wg projektu, zabezpieczenie wykopów zgodnie z projektem, zasypanie wykopów z zagęszczeniem gruntu do parametrów wymaganych przez ZDiUM, odtworzenie nawierzchni.

### 8.1. Renowacja i modernizacja sieci kanalizacji deszczowej

Przy prowadzeniu prac modernizacyjnych i remontowych ulic, stan techniczny oraz przydatność do dalszej eksploatacji istniejącej sieci kanalizacyjnej:

- a) nieprzełazowej - muszą zostać sprawdzone poprzez inspekcję TV,
- b) przełazowej – muszą być sprawdzone przez wykonanie przeglądu technicznego oraz w razie zaistniałej konieczności ekspertyzy.

Materiały użyte do renowacji przewodów kanalizacji deszczowej muszą mieć aprobatę COBRTI „INSTAL”.

Wszelkie zmiany na sieci kanalizacyjnej, wykonane w trakcie robót renowacyjnych, winny być zgłoszone do inwentaryzacji branżowej MPWiK.

Warunkiem ponownego złączenia rehabilitowanych przewodów z siecią miejską jest odbiór techniczny wykonanych robót przez inspektora nadzoru MPWiK i złożenie wniosku o wpięcie do czynnej sieci.

Dla odbiorów technicznych i końcowych robót renowacyjnych obowiązują zasady jak w pkt. 9.

Renowacja może być prowadzona w tradycyjnej technologii wykopowej lub metodami bezrozkopowymi. Przy wymianie sieci metodą tradycyjną obowiązują zasady omówione w rozdziałach dotyczących budowy nowej sieci kanalizacji deszczowej.

#### 8.1.1. Techniki bezrozkopowe modernizacji sieci kanalizacji deszczowej

Wszędzie tam, gdzie wchodzi w grę wysokie koszty odtworzenia nawierzchni, znaczne utrudnienia komunikacyjne lub inne względy techniczne, zaleca się stosowanie metod bezrozkopowych renowacji sieci.

MPWiK dopuszcza następujące grupy bezrozkopowych metod renowacji sieci:

- a) klasyczny relining,
- b) relining ciasnopasowany,
- c) rękaw utwardzany.

Wybór metody renowacji sieci zależy od materiału istniejącego przewodu, jego wieku, stanu technicznego, lokalizacji i znaczenia dla systemu, wytrzymałości i wydajności w stosunku do istniejącego lub przewidywanego zapotrzebowania.

Projektowanie, wykonawstwo i odbiory rękawów należy realizować w oparciu o aktualnie obowiązującą normę w tym zakresie.

Rękawy muszą spełniać następujące wymagania:

- a) trwałość rękawa - minimum 50 lat,
- b) minimalna grubość wykładziny (mierzona po usunięciu folii ochronnej) - 5 mm,
- c) minimalna sztywność obwodowa wykładziny SN 4 kN/m<sup>2</sup>.

Projekt renowacji powinien w szczególności zawierać:

- a) opis technologii (materiał wykładziny, rodzaj żywicy, warunki stosowania),
- b) graniczne wartości parametrów procesu technologicznego,
- c) zakres rejestrowych podczas wygrzewania wykładziny parametrów,
- d) zakres badań podczas odbioru wykładziny;
- e) wartości graniczne parametrów sprawdzanych podczas odbioru.

Wymagane jest także, aby wykonawca udzielił gwarancji na utrzymanie założonych w projekcie parametrów wytrzymałościowych przez okres minimum 5 lat.

## 9. Wymagania i badania przy odbiorze technicznym sieci kanalizacji deszczowej

Wymagania ogólne przy odbiorze sieci kanalizacyjnych określa Polska Norma: PN -EN 1610; 2002 r. Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.

Realizacja sieci kanalizacji deszczowej, które będą włączone do sieci miejskiej, powinna się odbywać przy udziale przedstawicieli MPWiK.

Przed rozpoczęciem robót Inwestor powinien dokonać zgłoszenia do MPWiK załączając do zgłoszenia kopię projektu budowlanego wraz z pozwoleniem na budowę i nr uzgodnienia projektu przez MPWiK oraz informację na temat osób, które będą prowadziły realizację prac i nadzór nad ich wykonaniem.

### 9.1. Odbiory

MPWiK bierze udział w odbiorach robót przy budowie sieci kanalizacyjnych, które będą włączone do sieci miejskiej. W odbiorze uczestniczy upoważniony przedstawiciel ze strony Inwestora, inspektor nadzoru Inwestora, kierownik budowy i przedstawiciel MPWiK.

Przeglądy techniczne w czasie odbiorów powinny być zorganizowane przez inwestora i wykonawcę (przygotowanie i skompletowanie dokumentów, zorganizowanie prac i zapewnienie bezpieczeństwa).

MPWiK dopuszcza możliwość dokonywania odbiorów częściowych sieci kanalizacji deszczowej, gdy stanowią one etapy funkcjonalne technologicznie. Etapowanie sieci powinno być uzgodnione z MPWiK.

W przypadku wykonania sieci kanalizacyjnej z przyłączami, przyłącza te podlegają odbiorowi technicznemu.

W ramach odbiorów robót dokonywanych z udziałem MPWiK wykonywane są następujące czynności:

- a) próba szczelności sieci kanalizacji deszczowej wg PN-EN 1610;
- b) weryfikacja:
  - i. zgodności wykonania z projektem uzgodnionym przez MPWiK,
  - ii. ułożenia rurociągu,
  - iii. jakości połączeń,
  - iv. zastosowanych materiałów.

Do wykonania próby szczelności wykonawca powinien przedłożyć:

- 1. Szkice geodezyjne branżowe MPWiK (wykonane przed zgłoszeniem do odbioru MPWiK próby kanału przed zasypaniem).
- 2. Szkice geodezyjne powykonawcze z potwierdzeniem przez geodetę zgodności ułożenia rurociągu z uzgodnionym projektem.
- 3. Certyfikaty lub deklaracje - dla rur, studzienek i innych wbudowywanych materiałów.
- 4. Protokoły sprawdzenia wykonania podpisane (dokonane przez inspektora nadzoru inwestorskiego).
- 5. Protokoły ułożenia rurociągu.

Z przeprowadzenia odbioru robót sporządzony jest protokół, w którym określa się:

- a) lokalizację – odcinki i węzły zgodnie z projektem, długości,
- b) średnice i rodzaj materiału,
- c) nr projektu – uzgodnienia MPWiK,
- d) nazwę firmy realizującej obiekt wraz z adresem i nr telefonu, nazwę Inwestora wraz z adresem i nr telefonu,
- e) rodzaj robót stanowiących przedmiot odbioru oraz opis wykonanych prób i ich rezultaty, stan uzbrojenia i jego oznakowanie.

## 9.2. Przejęcie do eksploatacji

Przejęcie do eksploatacji może się odbyć równocześnie z odbiorem robót budowlanych dokonywanym przez Inwestora.

Protokół przyjęcia do eksploatacji powinien być podpisany przez upoważnionego przedstawiciela MPWiK.

Do czasu przejęcia sieci do eksploatacji przez MPWiK zabronione jest wykonywanie podłączeń kanalizacji deszczowej do budynków. Przy wykonywaniu sieci kanalizacyjnej wraz z przyłączami do linii rozgraniczających, do odbioru sieci wszystkie przyłącza powinny zaślepić;

W wypadku braku nawierzchni utwardzonej warunkiem przejęcia sieci jest odpowiednie zabezpieczenie uzbrojenia (skrzynki zasuw powinny być zabezpieczone obudową betonową o min. wymiarach 0,6 x 0,6 m i grubości 0,15 m, a włazy studni rewizyjnych obudową o wymiarach 2,0 x 2,0 i grubości 0,2 m). Jednocześnie rzędne terenu powinny odpowiadać rzędnym przewidzianym w projekcie drogowym lub projekcie małej architektury;

### 9.2.1. Dokumentacja przy przejęciu do eksploatacji

Do protokołu przyjęcia do eksploatacji należy załączyć (2 egz. n/w dokumentów w segregatorach opisanych wraz ze spisem treści załączonych dokumentów oraz płytą CD lub DVD ze skanem dokumentów, nie dotyczy to punktu d)):

1. Pozwolenie na budowę.
2. Projekt powykonawczy potwierdzony przez kierownika budowy; w przypadku wprowadzenia w trakcie realizacji robót budowlanych zmian do uzgodnionego przez MPWiK projektu, projekt powykonawczy z naniesionymi zmianami (w sposób widoczny) przez projektanta i potwierdzonymi przez kierownika budowy oraz inspektora nadzoru (jeśli był ustanowiony zgodnie z decyzją pozwolenia na budowę). Powyższe zmiany powinny być przed realizacją uzgodnione w MPWiK i wprowadzone do projektu archiwalnego.
3. Oświadczenie kierownika budowy o zgodności wykonania sieci kanalizacji deszczowej z projektem.
4. Map powykonawcze ZGKiKM (2 kpl.), z zaznaczeniem (przez pogrubienie) kolorem zielonym sieci kanalizacyjnej deszczowej wraz z wersją elektroniczną mapy zapisaną na płycie cd lub dvd w formacie rdl\*, dgm\* lub cit\*przekazywaną do MPWiK graficzną dokumentację branżową zrealizowanych sieci wod.-kan. należy wykonywać zgodnie z [Instrukcją kartowania](#) zamieszczoną na stronie [www.mpwik.wroc.pl](http://www.mpwik.wroc.pl).
5. Protokoły sprawdzenia wykonania podsypki, obsypki i ułożenia sieci (podpisane przez inspektora nadzoru inwestorskiego).
6. Protokół z pozytywnymi wynikami próby szczelności sieci, wg PN-EN 1610:2015-10 dla kanału.
7. Protokół wpięcia do czynnej sieci zgodnie z obowiązującym wzorem dostępnym na stronie internetowej oraz siedzibie MPWiK.
8. W przypadku sieci kanalizacyjnej protokół z pozytywnymi wynikami inspekcji kamerą video (przegląd kamerą jest wykonywany na koszt MPWiK, na przekazującym spoczywa obowiązek wyczyszczenia kanału metodą hydrodynamiczną i zapewnienia możliwości dojazdu dla samochodu o masie do 3,5 t bezpośrednio nad studnię rewizyjną – w przypadku wykrytych wad wykonawstwa koszt ponownego przeglądu kamerą video i przygotowania kanału obciąża przekazującego).
9. Badania zagęszczenia gruntu zasypki.
10. Protokoły przekazania terenu użytkownikom (np. do ZDiUM, Gminie itp.), w razie takiej konieczności.
11. Protokoły likwidacji sieci (w przypadku przebudowy) z opisanymi odcinkami, długością, materiałem, średnicą i sposobem likwidacji sieci, zestawieniem studni itd. Z podziałem na ulice.
12. Zestawieniem rzutów poziomych sieci wbudowanych w pas drogowy z podaniem długości odcinków, średnic, powierzchni zajęcia.
13. Zestawienie rodzajów i wielkości powierzchni odwadnianych do miejskiej sieci kanalizacji deszczowej.

14. W celu uregulowania zgodności kwestii współrzędnych płaskich (X, Y) oraz rzędnych wysokościowych (H) na szkicach geodezyjnych należy przestrzegać następujących zasad:
- szkice geodezyjne dla projektów uzgodnionych w starym układzie (Amsterdam, Gromnik) powinny zawierać rzędne wysokościowe w układzie Amsterdam a współrzędne płaskie w układzie 2000
  - szkice geodezyjne dla projektów uzgodnionych w układzie nowym powinny zawierać rzędne wysokościowe w układzie Kronsztadt 86 a współrzędne płaskie w układzie 2000.
15. Przekazywaną do MPWiK graficzną dokumentację branżową zrealizowanych sieci wod.-kan. należy wykonywać zgodnie z [Instrukcją kartowania](#) zamieszczoną na stronie [www.mpwik.wroc.pl](http://www.mpwik.wroc.pl)

## 10. Wyłączenie kanalizacji deszczowej z eksploatacji

Przewody wyłączone z eksploatacji powinny być usunięte, a gdy nie jest to możliwe lub uzasadnione ekonomicznie mogą być pozostawione w gruncie i wypełnione odpowiednim materiałem (pianobeton, beton, grunton) w celu zabezpieczenia przed pogarszaniem się struktury gruntu (filtracja przez nieszczelności, zapadanie się pasa drogowego). W dokumentacji projektowej należy przedstawić metodę likwidacji nieczynnych kolektorów deszczowych szczególnie w pasie drogowym.

W przypadku odcięcia i pozostawienia w gruncie wypełnionego, nieczynnego przewodu uprawniony geodeta na inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej przyjętej do zasobów ośrodka zobowiązany jest dokonać oznaczenia tego przewodu jako nieczynny, a inwestor winien dokonać formalnej likwidacji środka trwałego.

## VI. PRZYŁĄCZA KANALIZACJI DESZCZOWEJ

Jakość wód opadowych i roztopowych wprowadzanych do miejskiej kanalizacji deszczowej winna odpowiadać normom określonym 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), w tym dopuszczalna wartość dla zawiesin ogólnych  $\leq 100$  mg/l, dla węglowodorów ropopochodnych  $\leq 15$  mg/l.

### 1. Średnice przyłączy

Przyłącza kanalizacyjne kanalizacji deszczowej do nieruchomości powinny być projektowane z rur o średnicach min. 0,15 m i minimalnym spadku 0,8 %. W szczególnych przypadkach, uzasadnionych obliczeniami hydraulicznymi, odpowiednio większe spadki dobrane zgodnie z normą dla danej średnicy przyłącza lub mniejsze wynikające z ograniczenia ilości odprowadzanych wód opadowych i roztopowych. Ze względów eksploatacyjnych odległość urządzeń rewizyjnych na przyłączy nie powinna przekroczyć 30 m.

### 2. Materiał do budowy przyłączy kanalizacyjnych

Do budowy przyłączy kanalizacyjnych zaleca się stosować materiały identyczne do zastosowanych przy realizacji kanałów komunalnych (przestrzegając zasady zachowania jednolitości stosowanych materiałów, przewidywanych w tych technologiach łączy i kształtek).

### 3. Włączenia do kanałów

Włączenie do kanału powinno być wykonywane skośnie do osi kanału zgodnie z kierunkiem przepływu ścieków (pod kątem 45°). Należy także zastosować trójnik skośny w przypadku dużego zagłębienia kanału komunalnego, bez stosowania odcinków pionowych. Zastosowane kształtki nie mogą powodować zaburzenia przepływu.

Włączenia do istniejącej sieci należy wykonywać z wykorzystaniem istniejących trójników. Przy ich braku należy projektować wstawienie trójnika do kanału o typowym przekroju z wykorzystaniem manszet naprawczych typu ciężkiego lub, w uzasadnionych przypadkach, należy projektować studzienki połączeniowe.

Na istniejącej sieci kanalizacyjnej zbudowanej z rur betonowych lub murowanych z cegły dopuszcza się osadzenie na przewodzie o przekroju, co najmniej 3 średnic przyłącza króćca systemowego nawiercanego. Włączenia nie mogą powodować naruszenia konstrukcji kanału.

Nawiercenie należy dokonywać w takim miejscu, aby od krawędzi otworu do końca rury pozostało min. 0,3 m.

Dla nowych kanałów, projektowanych z rur betonowych do 300 mm, włączy przykanalików 150-160 mm należy dokonywać za pomocą kształtek/trójników systemowych 90°.

Dla podłączenia przykanalików 150-160 mm do istniejących kanałów z rur betonowych 300 mm dopuszcza się następujące rozwiązania:

- a) wykonanie otworu wiertnicą i osadzenie na zaprawę wysokosprawną króćca. Króciec nie powinien nadmiernie wnikać w światło kanału, max. do 5% średnicy kanału a miejsce wpięcia należy wyprofilować zaprawą od wewnątrz przewodu; włączenie należy dodatkowo zabezpieczyć poprzez zewnętrzne obetonowanie o wymiarach otuliny rury min. 15 cm i min. 25-30 cm po każdej stronie króćca betonem klasy min. C15/20 z pozostawieniem wolnego kielicha na króćcu przyłączeniowym; osadzenie króćca podlega odbiorowi przez służby MPWiK w stanie odkrytym przed wykonaniem pozostałej części przyłącza,
- b) dla rur betonowych bez stopki - wstawienie kamionkowego trójnika z zastosowaniem manszet naprawczych typu ciężkiego oraz odpowiednich pierścieni wyrównawczych.

Do kanałów o średnicach  $\geq \varnothing 0,4$  m można stosować włączenia przegubowo-wciskowe lub siodłowe z przegubem.

Otwór dla króćca (np. do przyłączenia wpustu) w kanałach murowanych, ceglanych, GRP itd. należy wykonywać tylko przy użyciu specjalnych bezударowych wiertnic, aby nie uszkodzić konstrukcji i nie naruszyć szczelności ww. obiektów.

Do kanałów żelbetowych zabezpieczonych specjalną izolacją oraz kanałów przebiegających w rurach ochronnych, włączenia mogą być dokonywane wyłącznie w komorach.

Przy dużych różnicach zagłębienia kanału komunalnego i przyłącza, w przypadku włączenia do istniejącej studni kanalizacyjnej, należy stosować kaskadę rurową na zewnątrz studzienki. W wypadku włączenia do trójnika dopuszcza się prowadzenie przykanalika pod kątem 45° (przełom spadku) do uzyskania odpowiedniego wypływu z zachowaniem min. przykrycia przewodu 1,0 m w liniach rozgraniczających ulicę.

Wstawianie trójników do kanału czynnego oraz wykonanie otworów w kanałach murowanych lub betonowych i studniach rewizyjnych oraz wstawianie króćców należy wykonywać pod nadzorem MPWiK.

Projektowane studzienki rewizyjne na przyłączy kanalizacyjnym powinny być umieszczone możliwie najbliżej linii rozgraniczającej nieruchomości (max do 2 m). Pierwsza studnia za linią rozgraniczającą nie może mieć części osadnikowej, nie należy w niej montować regulatorów przepływu oraz nie może być studnią rozprężną. Wyjątkowo, przy wpięciu przyłącza do studni na kanale miejskim dopuszcza się montaż regulatora w ww. studni.

Przy projektowaniu włączy do kanałów położonych na znacznych głębokościach, w szczególności poniżej



poziomu wód gruntowych do projektu należy załączyć wyniki badań geologicznych gruntu z opisem prowadzenia robót ziemnych i wykonania włączenia.

Do odbioru technicznego przyłącza kanalizacyjne należy zgłaszać w stanie odkrytym.

W szczególnych przypadkach odbiór przyłącza kanalizacyjnego zasypanego może odbyć się na podstawie inspekcji kamerą TV przewodu (inspekcja TV wykonana przez służby MPWiK na zlecenie i koszt Inwestora).

## VII. PRZEPOMPOWNIE WÓD OPADOWYCH LUB DRENAŻOWYCH

### 1. Przepompownie

#### 1.1. Ogólne wytyczne

MPWiK S.A. dopuszcza stosowanie pompowni wód opadowych lub drenażowych wyłącznie w technicznie uzasadnionych przypadkach w uzgodnieniu z MPWiK S.A. w oparciu o wcześniej opracowane Koncepcje odwodnieniowe dla obszarów osiedla lub planowanej zabudowy zgodnie z ustaleniami Miejsowych Planów Zagospodarowania Przestrzennego.

Przepompownie wód opadowych lub drenażowych powinny być zaprojektowane i posiadać wyposażenie oraz spełniać poniższe wymagania:

1. Studnia zbiorcza pompowni dla dużych obiektów (o średnicy powyżej 6 m) powinna być projektowana jako dwukomorowa, z możliwością pracy przemiennej i równoległej. Natomiast obiekty małe muszą zapewniać minimum swobody w trakcie usuwania awarii (minimalna średnica studni 2 m).
2. Układ technologiczny musi posiadać obejście studni zbiorczej pompowni, umożliwiające przerzut wód opadowych lub drenażowych w trakcie usuwania awarii przepompowni.
3. W studniach zbiorczych pompowni dno należy projektować ze spadkiem min. 30 stopni, w taki sposób, aby wyeliminować do minimum strefę martwą wokół pomp.
4. W studniach zbiorczych pompowni głębszych niż 6 m należy przewidzieć strop pośredni żelbetowy z włazem – luką montażowym dla pomp.
5. Studnia zbiorcza pompowni powinna być wyniesiona ponad teren o około 0,25 – 0,30 m ze stropem żelbetowym, luki montażowe pomp oraz pokrywy włazów zejściowych do wnętrza studni projektować należy z blachy nierdzewnej 0H18N9 lub równoważnej.
6. Luki montażowe pomp oraz pokrywy włazów zejściowych montowane na żelbetowym stropie pośrednim studni projektować należy z blachy kwasoodpornej 1H18N9T lub równoważnej.
7. Pokrywy luków montażowych oraz pokrywy włazów zejściowych wyposażone w blokadę uniemożliwiającą samoczynne zamknięcie się w trakcie obsługi pompowni lub komory zasuw i pomiarowej. Dodatkowo na stropie należy montować odbojniki, zabezpieczające pokrywy.
8. Włazy i luki montażowe po otwarciu powinny być wyposażone w kratę kompozytową zabezpieczającą przed upadkiem osób, przedmiotów do wnętrza pompowni lub komory zasuw i pomiarowej podczas wietrzenia,
9. W studni zbiorczej należy instalować pompy zatapialne z automatycznym zaworem płuczącym, z półotwartym wirnikiem. Pompy powinny być wyposażone w podwójne uszczelnienie mechaniczne pracujące w komorze olejowej, komora silnika z czujnikiem przecieków.
10. Pompy lub układy pomp, dobrane odpowiednio do zakresu ich pracy powinny charakteryzować maksymalną, dostępną na rynku sprawnością dla zakresu najczęściej występującego, tak aby stosunek zużytej energii czynnej w kWh do przepompowanego medium w m<sup>3</sup> był jak najmniejszy.
11. Montaż pomp na kolanie sprzęgającym z prowadnicami rurowymi wykonanymi ze stali kwasoodpornej 1H18N9T lub równoważnej. Prowadnice rurowe wyprowadzone do wysokości góry ścian studni zbiorczej

- pompowni w taki sposób aby montaż i demontaż pomp mógł być zrealizowany z poziomu terenu wokół studni zbiorczej.
12. Pompy powinny być wyposażone w łańcuchy wykonane ze stali kwasoodpornej 1H18N9T lub równoważnej z ogniwami pośrednimi o rozstawie umożliwiającym wyjęcie pompy ze studni zbiorczej pompowni przy użyciu żurawika, dźwigu lub pojazdu typu HDS. Rozstaw to znaczy odległości pomiędzy ogniwami pośrednimi uzgodnić z MPWiK.
  13. W przypadku wystąpienia konieczności wyniesienia studni zbiorczej wyżej niż 0,5 m należy przewidzieć balustrady i drabinki ze stali nierdzewnej 0H18N9 lub równoważnej.
  14. Zejścia do studni zbiorczej pompowni, komory zasuw i pomiarowej, muszą być wyposażone w poręcze (pochwyty) wyniesione 0,75 – 0,9 m ponad strop z wyprofilowanymi (zaokrąglonymi) końcówkami wykonane ze stali nierdzewnej 0H18N9 lub równoważnej.
  15. Pokrywy luków montażowych pomp, pokrywy włazów zejściowych oraz strop studni zbiorczej pompowni, komory zasuw i pomiarowej, powinny być ocieplone np. warstwą styropianu o grubości uzgodnionej z MPWiK i posiadać zamknięcia uniemożliwiające dostęp do obiektu osób trzecich.
  16. Strop (stropodach) studni zbiorczej pompowni, komory zasuw i pomiarowej musi być wykonany z materiałów izolacyjnych, zachowujących wymagania cieplne i wilgotnościowe, posiadających właściwości antypoślizgowe oraz wykonany ze spadkiem umożliwiającym swobodny spływ wody.
  17. Do uszczelnienia przejść przez ściany studni zbiorczej pompowni lub komory pomiarowej stosować uszczelnienia atestowane.
  18. Ściany i dno studni zbiorczej pompowni (mające kontakt z medium tłoczonym) powinny być zabezpieczone środkiem izolacyjnym – hydrofobizującym.
  19. We wszystkich pompowniach wymagana jest wentylacja grawitacyjna nawiewno - wywiewna z możliwością podłączenia przewoźnego agregatu wentylacyjnego. Ciągi wentylacyjne w wykonaniu nierdzewnym np. ze stali 0H18N9 lub równoważnym.
  20. Projekt przepompowni powinien przewidywać sposób realizacji – wykonania ewakuacji pomp ze studni zbiorczej pompowni. Dla dużych pomp wskazane jest wykonywanie tego za pomocą dźwigu lub pojazdu HDS. W przypadku mniejszych pomp (o wadze do 350 kg) powinno to być realizowane poprzez wykonanie konstrukcji np. żurawia słupowego umożliwiającego montaż urządzeń do podnoszenia pomp – poprzez kołowrót ręczny lub elektrowciąg. Dla małych pomp dopuszcza się stosowanie trójnożnego przenośnego o odpowiednim udźwigu, montowanego czasowo nad studnią zbiorczą pompowni. Szczegółowe rozwiązania do uzgodnienia na etapie dokumentacji projektowej.
  21. Zabudowę zasuw na tłoczeniu, odpowietrzników oraz klap zwrotnych należy projektować i wykonywać poza strefą czynną studni zbiorczej – to znaczy nad stropem pośrednim żelbetowym lub w oddzielnej komorze. W szczególnych przypadkach dopuszcza się za zgodą MPWiK lokalizację wyżej wymienionej armatury w części czynnej studni zbiorczej ponad pomostem roboczym wykonanym z kratownicy wykonanej np. z tworzyw sztucznych. Na pomost roboczy należy zapewnić zejście z poziomu terenu.
  22. W komorach pomiarowej i zasuw zlokalizowanych na terenie pompowni należy przewidzieć odwodnienie dna komór do studni zbiorczej pompowni wód opadowych lub drenażowych.
  23. Komorę pomiarową na rurociągach tłocznych należy wykonać, jako zbiornik betonowy, prostopadłościenny lub okrągły, prefabrykowany o odpowiednich wymiarach zewnętrznych.
  24. W komorze pomiarowej zabudować czujnik przepływomierza z armaturą odcinającą w sposób zapewniający warunki prawidłowej jego pracy.
  25. Elementy konstrukcyjne we wnętrzu studni zbiorczej pompowni – w sytuacji gdy mają one bezpośredni kontakt z medium tłoczonym – muszą być wykonane ze stali kwasoodpornej 1H18N9T lub równoważnej.
  26. Odprowadzenie wód opadowych lub drenażowych z zaworów odpowietrzających należy sprowadzić do



studni zbiorczej pompowni.

27. Wodomierz wody czystej pod potrzeby węzła sanitarnego (w sytuacji gdy jego budowa będzie wymagana) należy zamontować w pomieszczeniu socjalnym (o ile będzie wykonywane) lub w oddzielnej studzience, instalacja z PE.
28. Pomosty robocze, balustrady i drabiny – w sytuacji gdy nie mają one bezpośredniego kontaktu z medium tłoczonym – należy projektować ze stali nierdzewnej 0H18N9 (lub równoważnej), zgodnie z polskimi normami.
29. Pomosty robocze, balustrady i drabiny – w sytuacji gdy mają one bezpośredni kontakt z medium tłoczonym – należy projektować ze stali kwasoodpornej 1H18N9T (lub równoważnej), zgodnie z polskimi normami
30. Zejścia z pomostów pośrednich na drabiny stałe należy wyposażyć w zamykane bramki ochronne.
31. W stropie studni (w pobliżu wjazdu zejściowego) należy zainstalować punkty zaczepowe umożliwiające podpięcie dwóch urządzeń samohamownych przez pracowników schodzących do studni.
32. Na dopływie do studni zbiorczej, po stronie kanalizacji deszczowej lub drenażu zabudować zasuwę bezdławikową z elastycznym zamknięciem, emaliowaną bądź epoksydowaną wewnątrz, typoszeręg F5. Dopuszcza się stosowanie – zamiennie w stosunku zasuw bezdławikowej z elastycznym zamknięciem – zasuw nożowej odcinającej, montowanej bezpośrednio na ścianie studni zbiorczej pompowni, po stronie dopływu do studni zbiorczej i z wyprowadzeniem wrzeciona zasuw na powierzchnię terenu (na strop górny). Wykonanie materiałowe zasuw nożowej uzgodnić z MPWiK na etapie projektowania.
33. Rurociągi w studni zbiorczej pompowni i komorze pomiarowej wykonać ze stali kwasoodpornej 1H18N9T lub równoważnej.
34. Doprowadzić do terenu pompowni wód opadowych przyłącze wodociągowe o odpowiedniej średnicy i zakończyć go hydrantem nadziemnym na terenie pompowni wód opadowych zlokalizowanym w pobliżu studni zbiorczej pompowni. W szczególnych przypadkach dopuszcza się za zgodą MPWiK rezygnację z budowy przyłącza wodociągowego.
35. Oznakować armaturę na układach technologicznych z zaznaczeniem kierunków przepływu mediów.
36. W przepompowni ze stropem pośrednim żelbetowym – poziom powyżej stropu żelbetowego, w komorze pomiarowej, w WC i pomieszczeniu socjalnym budynku (o ile będzie wybudowany) ściany, jak i posadzki, należy wyłożyć płytkami. Posadzki powinny być wyłożone płytkami antypoślizgowymi szorstkimi.
37. Wszystkie elementy betonowe (i żelbetowe) komory zbiorczej pompowni wód opadowych projektować należy z betonu spełniającego wymagania jak dla studni rewizyjnych (pkt.V.7.1). W przypadku pompowni wód drenażowych należy przed projektowaniem zweryfikować – sprawdzić jakość i parametry ujmowanych wód drenażowych, pod kątem ich agresywnego oddziaływania na konstrukcje betonowe i żelbetowe, i w sytuacjach tego wymagających podwyższyć jakość stosowanego betonu i przewidzieć ewentualne dodatkowe powłoki izolacyjne.
38. Obiekt należy wyposażyć w podręczny sprzęt ochrony przeciwpożarowej oraz oznakować zakazem używania ognia otwartego. Ponadto należy oznakować główny wyłącznik ppoż.

#### 4. Rurociągi tłoczne - ogólne wytyczne

1. Przy projektowaniu układów technologicznych należy zwrócić uwagę na przestrzeganie zasady zachowania jednolitości stosowanych materiałów oraz przewidzianych w tych technologiach łączów i kształtek.
2. Rurociągi tłoczne należy projektować z rur PE dla średnic  $\leq$  DN 800 i żeliwa sferoidalnego z antykorozyjną izolacją zewnętrzną i wykładziną wewnętrzną (dla DN  $\geq$  800).
3. Rurociągi tłoczne wód opadowych lub drenażowych winny być projektowane z uwzględnieniem osiągnięcia minimalnej prędkości przepływu medium w rurociągu tłocznym zapewniającej jego samooczyszczanie.

Równocześnie nie należy doprowadzać do przekraczania w rurociągu tłocznym uzasadnionych ekonomicznie prędkości tłoczenia.

4. Co do zasady rurociągi tłoczne powinny mieć średnicę minimum 100 mm, natomiast przyłącza minimum 75 mm. W szczególnych przypadkach dopuszcza się za zgodą MPWiK zastosowanie mniejszych średnic.
5. Studzienki rewizyjne z czyszczakami oraz z armaturą odpowietrzającą i odwadniającą należy projektować o średnicy minimum  $\varnothing$  1200 mm. Studzienki rewizyjne muszą spełniać wymagania określone w pkt.V.7.1.
6. Do projektowanych studzienek rewizyjnych (czyszczaków) na rurociągu tłocznym musi być zapewniony dojazd sprzętem ciężkim.
7. Studzienki rozprężne należy projektować tak, aby następowało w nich wytracenie energii bez narażania elementów studni na uszkodzenie, a prędkość odpływających z niej wód opadowych lub wód drenażowych nie przekraczała prędkości maksymalnych dla kanalizacji. Ponadto studnia musi spełniać wymagania określone w pkt.V.7.1
8. Na rurociągach tłocznych stosować zasuwki bezdławikowe z elastycznym zamknięciem, emaliowane bądź epoksydowane wewnątrz, typoszeręg F5. Zasuwki nożowe dwustronnie szczelne stosować tylko w studniach zbiorczych pompowni, komorach lub studniach rewizyjnych. Wykonanie materiałowe zasuwki nożowej uzgodnić z MPWiK na etapie projektowania.
9. Rurociągi tłoczne wód opadowych lub wód drenażowych układane w ziemi należy oznaczyć taśmą ostrzegawczą, z metalową wkładką lokalizacyjną, prowadzoną 30 cm nad rurociągiem.
10. Na planach sytuacyjnych winny być naniesione domiary projektowanego rurociągu do obiektów stałych, kąty załamań trasy rurociągu oraz lokalizacja otworów geologicznych. Na profilach naniesione kąty załamań trasy oraz naniesione przekroje geologiczne.
11. W projekcie wykonawczym należy umieścić szczegółowe rysunki obiektów technologicznych, takich jak studnia zbiorcza pompowni, komora pomiarowa, komora lub studzienka rozprężna, studzienki odwadniające, studzienki z armaturą odpowietrzającą – napowietrzającą, studzienki z armaturą odcinającą oraz czyszczakami itp.
12. W projekcie należy zamieścić schematy montażowe węzłów oraz zestawienie armatury i materiałów.
13. Trzpienie zasuw powinny być wyniesione do poziomu terenu i zakończone skrzynką zasuwową. Dla lokalizacji zasuw poza pasami dróg skrzynki zasuwowe umieszczać w cokole betonowym 50 x 50 cm, wyniesionym powyżej terenu.
14. Na załamaniach rurociągu tłocznego o kącie powyżej 45 stopni i na odcinkach prostych maksymalnie co 200 m należy umieścić studzienki rewizyjne (czyszczakowe).
15. Rewizje (czyszczaki) projektować w studzienkach z płytami nastudziennymi i włazami o średnicy minimum  $\varnothing$  0,6 m. W terenie poza utwardzonym pasem drogowym włazy studzienki zabezpieczyć poprzez obudowę betonową o wymiarach 2,0 x 2,0 m i grubości 0,2 m.
16. W studzienkach rewizyjnych zaprojektować zagłębienia w dnie umożliwiające spompowanie wody – tak zwane rzapie.
17. Studzienka rozprężna ma być projektowana jako szczelna monolityczna żelbetowa lub z kręgów betonowych łączonych na uszczelki gumowe, z dnem prefabrykowanym. Studzienki projektować należy z betonu spełniającego wymagania jak dla studni rewizyjnych pkt.V.7.1. Dopuszcza się także projektowanie studzienek rozprężnych w formie monolitycznych studni z PE.
18. Włazy do studzienek stosować nie wentylowane z wypełnieniem betonowym dwu lub czteroottworowe, samoblokujące (bez zamknięć śrubowych), klasy dobranej do obciążeń drogi.
19. Wody opadowe lub drenażowe z odwodnień rurociągów tłocznych odprowadzić do kanalizacji lub do odrębnej studzienki bezodpływowej.

20. Wody opadowe lub drenażowe z odpowietrzeń rurociągów tłocznych odprowadzić do kanalizacji lub do odrębnej studzienki bezodpływowej, lub w szczególnych przypadkach rozsączyć w gruncie.
21. Wszystkie przejścia pod torowiskami wykonać w rurach osłonowych wraz ze ślizgami oraz rurą sygnalizacyjną wyprowadzoną do poziomu gruntu i zakończoną skrzynką zasuwową lub hydrantową.

## 5. Pozostałe wymagania budowlano-konstrukcyjne

1. Projekt musi zawierać zaprojektowane kompletne zagospodarowanie terenu przepompowni wód opadowych lub drenażowych to znaczy: układ drogowy, plac manewrowy, ogrodzenie, brama wjazdowa, lokalizacja obiektów technologicznych i energetycznych, oświetlenie, zieleń, nasadzenia krzewów i drzew iglastych.
2. Zaprojektować drogę dojazdową i plac manewrowy wokół studni zbiorczej dla pojazdów ciężarowych. Droga i plac manewrowy muszą być wykonane z asfaltobetonu i dostosowane do sprzętu technicznego użytkowanego w MPWiK to jest o DMC do 32 ton.
3. Wejścia do studni zbiorczej i komory pomiarowej powinny być zabezpieczone przed włamaniem.
4. W obiektach przepompowni wód opadowych lub drenażowych dla ewentualnych kontenerów z zabudowanymi w nich układami zasilania i sterowania lub dla ewentualnych budynków z zabudowanymi w nich układami zasilania i sterowania stosować drzwi zewnętrzne odporne na korozję, ocieplane i antywłamaniowe.
5. W projekcie należy jednoznacznie określić rodzaj użytych materiałów budowlanych, stali konstrukcyjnych, stali kwasoodpornej, betonów odpowiedniej klasy do wymaganych warunków i obliczeń konstrukcyjnych, zastosowanych powłok zabezpieczających, ewentualnych wykładzin z płytek ceramicznych, posadzek i ścian.
6. Brama wjazdowa, przesuwana, o szerokości 5,0 m, z furtką systemową szer. 1,0 m, z kształtowników stalowych ocynkowanych, konstrukcja samonośna. Łączna szerokość wjazdu 5,0 m.
7. Typowe ogrodzenie systemowe o wysokości 2 m, panelowe, z elementów prefabrykowanych, stalowych, ocynkowanych, montowanych na cokole betonowym. Panele ogrodzeniowe wykonane z prętów stalowych zgrzewanych punktowo o prostokątnych oczkach, montowane na słupach o profilu zamkniętym lub kształtowniku, panele powinny być zabezpieczone przed kradzieżą.
8. Całość paneli ogrodzenia, brama wjazdowa, furtka w kolorze ciemnoniebieskim RAL 517 lub podobnym. Zabezpieczenie antykorozyjne: ocynkowanie ogniowe + powłoka poliesterowa (pokrycie stali ocynkowanej farbami poliesterowymi).
9. Projekt musi zawierać zobowiązanie dla wykonawcy do wykonania dokumentacji powykonawczej i plansz powykonawczych układów technologicznych, dostarczenia DTR-ek zamontowanych pomp i urządzeń, sporządzenia instrukcji BHP i instrukcji obsługi obiektu w zakresie każdej z branż, zawierającej między innymi zasady bezpiecznego wykonywania prac oraz zapisy dotyczące zabezpieczenia przeciwpożarowego obiektu.
10. Projektant musi przewidzieć w projekcie wykonanie tablicy informacyjnej obiektu według wzoru obowiązującego w MPWiK.

## 6. Energetyka i automatyka dla przepompowni wód opadowych lub drenażowych

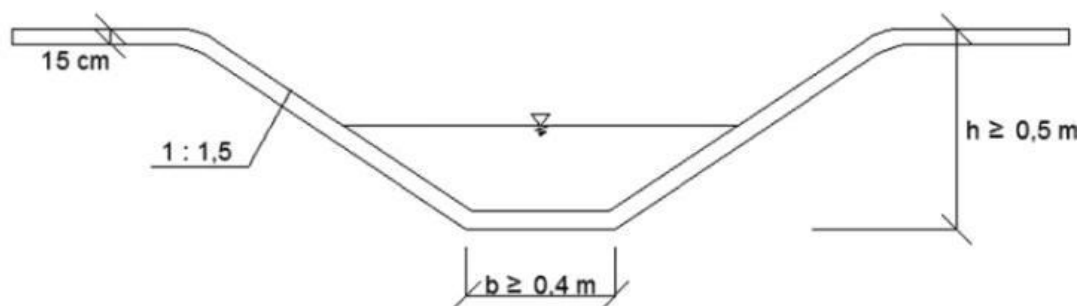
Branża elektryczna i branża automatyki dla przepompowni wód opadowych lub drenażowych powinny zostać zaprojektowane zgodnie z [„Miejskie sieci i przyłącza oraz obiekty i urządzenia wodociągowe i kanalizacyjne. Wytyczne projektowania i budowy.”](#)

## VIII. ROWY

### 1. Rowy otwarte

Rowy otwarte zaleca się projektować jako rowy trapezowe:

- szerokości dna co najmniej 0,4m,
- nachyleniu skarp jak 1:1,5 do 1:3,
- pochylenia niwelety dna i rowu większego od 0,50%. Wyjątkowo dopuszcza się pochylenie dna rowu nie mniejsze niż 0,20% na terenie płaskim oraz pochylenie nie mniejsze niż 0,10% na terenie płaskim o gruntach przepuszczalnych i na odcinkach wododziału.



Rowy należy projektować jako umocnione płytami ażurowymi na całej długości.

#### 1.1. Obliczenie wielkości przepływu w cieku

Wielkość przepływu w cieku otwartym wyznacza się według wzoru:

$$Q = F \cdot v$$

gdzie:  $Q$  – przepływ [ $\text{m}^3/\text{s}$ ]  
 $F$  – pole powierzchni czynnego przekroju [ $\text{m}^2$ ]  
 $v$  – średnia prędkość przepływu w cieku [ $\text{m/s}$ ] wyznaczana ze wzoru

$$v = k_{st} \cdot R_h^{2/3} \cdot I_E^{1/2}$$

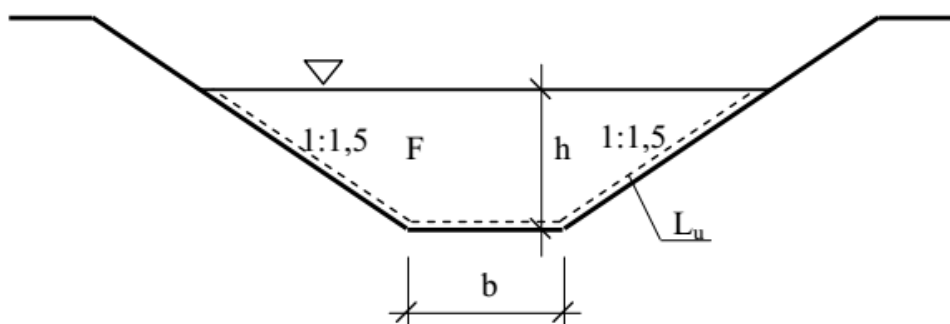
gdzie:  $k_{st}$  – współczynnik chropowatości cieku zależny od umocnienia jego dna i ścian, przyjmowany z Tabeli 7  
 $I_E$  – spadek podłużny dna cieku  
 $R_h$  – promień hydrauliczny, według wzoru

**Tabela 7. Wartości współczynnika  $K_{st}$**

Rodzaj cieku	Sposób umocnienia	$k_{st}$
Kanały ziemne	Drobny piasek z dodatkiem gliny lub ilu, żwir	50
	Żwir gruboziarnisty	35
	Gлина zwałowa	30
	Piasek, żwir i glina silnie porośnięta	20-25
	Dno z piasku lub żwiru a skarpy brukowane	45-50

$$R_h = \frac{F}{L_u}$$

gdzie:  $L_u$  – obwód zwilżony [m],  
 $F$  – pole powierzchni czynnego przekroju [m<sup>2</sup>].



Rysunek 2. Wyznaczania promienia hydraulicznego dla przykładowego rowu

## 1.2. Przepusty

Wymiary przewodu przepustu oraz ukształtowanie jego wlotu i wylotu powinny :

- zapewnić swobodę przepływu miarodajnego wody
- uchronić przed nadmiernym spiętrzeniem wody przed przepustem grożącym zalaniem przyległych obszarów (spiętrzenie wody wzniesienie zwierciadła wody przed budowlą ponad miarodajną rzędną zwierciadła wody przy tym samym przepływie i w tym samym przekroju cieku przed jego zabudową
- nadmiernie wysokiego poziomu wody na wlocie i w przewodzie przepustu w przypadku przepustów niezatopionych,
- przy występowaniu wysokiego stanu poziomu wody nie występowały zbyt duże prędkości przepływu w obrębie przepustu oraz przy jego wlocie i wylocie
- zabezpieczyć przed istotnym rozmyciem lub zamuleniem dna cieku przed i za przepustem.

Wymiary przepustów wyznacza się na podstawie obliczeń hydraulicznych.

- średnica rury przewodowej dobrać w oparciu o obliczenia hydrauliczne istniejących i planowanych przepływów w rowie
- rzędne przepustu należy przyjąć w nawiązaniu do projektowanych rzędnych rowu
- materiał rury przewodowej o wytrzymałości odpowiedniej do przewidywanego obciążenia drogi
- minimalne przykrycie rury winno wynosić 50 cm,
- przy braku możliwości zachowania minimalnego przykrycia należy stosować dodatkowe rozwiązania chroniącego rurę przed uszkodzeniem (indywidualne uzgodnienie)
- przyczółek wylotowy betonowy monolityczny lub prefabrykowany,
- umocnienie dna i skarp rowu na długości 2 m poniżej i powyżej przepustów z ażurowych płyt betonowych z wypełnieniem otworów humusem i obsiewem traw na skarpach oraz z wypełnieniem otworów w płytach w dnie żwirem

- h) zabezpieczenie przyczółków barierką stalową zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz wymaganiami przyszłego zarządcy drogi,
- i) lokalizację i długość przepustu należy przyjąć zgodnie ze wskazaniem zarządcy drogi w zakresie lokalizacji zjazdu.

### 1.3. Wyloty do rowów

Typowy wylot betonowy, skarpa przeciwskarpa i dno umocnione, np. 1 m w górę 2 m poniżej wylotu zabezpieczenie klapą przeciwcofkową.

### 1.4. Wpusty uliczne mające bezpośredni odpływ do rowów otwartych

Wpusty deszczowe mające bezpośrednie włączenie do odcinków otwartych rowów muszą być wyposażone w osadnik o głębokości 0,5 m. Na odpływie mieć zamontowane płytkie zamknięcie wodne odwrócone łukiem do góry, w taki sposób, aby dno syfonu zlokalizowane było powyżej górnej krawędzi rury wylotowej z wpustu.

Zwierciadło minimalne ścieków we wpuscie powinno znajdować się na poziomie  $1,2 \div 1,4$  m pod powierzchnią terenu. Grubość warstwy przykrycia nad wykonanym syfonem nie może być mniejsza od 0,8 m. (Odstępstwo od konieczności stosowania syfonów dotyczy odcinków dróg z bardzo płytkimi rowami będącymi odbiornikami wód, gdzie wykonanie syfonu na przykanaliku poniżej strefy przemarzania gruntu jest praktycznie niemożliwe).

Skarpę rowu, dno w miejscu wylotu przykanalika z wpustu umocnić trwale z zastosowaniem np. korytek ściekowych lub kostki brukowej na szer. min. 0,5m

Wpusty uliczne wraz z przykanalikami nie podlegają przejęciu na majątek i do eksploatacji MPWiK.

### 1.5. Kolizje

Kolizje odcinków rowów z innym uzbrojeniem należy rozwiązywać zachowując grawitacyjny przepływ wód w rowach. Przejście pod rowami należy wykonywać 0,5 m pod stabilnym dnem rowów.

### 1.6. Umocnienia wylotów do cieków otwartych (rowy, kanały, potoki i zbiorniki)

Dla wylotów kanalizacji deszczowej do cieków otwartych należy zaprojektować i wykonać umocnienia koryt cieków w rejonie wylotów. Do umocnienia dna i skarp cieków otwartych przed skutkami erozji, zaleca się stosować różne rodzaje umocnień w zależności od prędkości i wielkości przepływu oraz nachylenia skarp. Preferowane jest stosowanie materiałów naturalnych (gabion, materac gabionowy, bruk, faszyna, darnina, itp.) Należy dążyć do zlokalizowania wylotu min 20 cm nad dnem rowu (w przypadku zbiornika 20 cm nad normalnym poziomem piętrzenia).

Dla średnic wylotu  $>300$  mm, włączenie do cieku otwartego należy wykonać łagodnie, zgodnie z kierunkiem przepływu i w zależności od szerokości dna odbiornika umocnić również dno i przeciwległą skarpe koryta. Skarpy i dno umocnić na długości  $L = (5 \div 7) \times \text{średnica wylotu}$ , lecz nie mniej niż po 2,0 metry w górę i w dół cieku. Szczegóły rozwiązań będą dopracowywane na etapie uzgodnienia dokumentacji i przed przystąpieniem do realizacji. Realizując urządzenia zabezpieczające wewnętrzną instalację odwadniającą przed wodami cofającymi się (klapy zwrotne) montować je zawsze w studni na terenie inwestora (nigdy nie umieszczać w rowie potoku, zbiorniku).

## 2. Zarurowane odcinki rowów

### 2.1. Ogólne wytyczne

Systemy zarurowania rowów należy projektować przez analogię zgodnie z założeniami obowiązujących norm; przede wszystkim w oparciu o PN-EN 752-4:2001 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Część 4: Obliczenia hydrauliczne i oddziaływanie na środowisko.

Wzdłuż projektowanego zarurowania należy prowadzić 2 równoległe nitki drenażu owiniętego geowłókniną w obsypce żwirowej. Drenaż należy włączyć do projektowanych na zarurowaniu studni. Drenaż winien być zlokalizowany na wysokości 1/3 średnicy zarurowania. W przypadku gdy zarurowanie biegnie wzdłuż drogi posiadającej własny system odwodnienia nie ma konieczności prowadzenia drenaży od strony ulicy.

## 2.2. Zalecane minimalne odległości (w świetle) dla zarurowanych i otwartych odcinków rowów od innych sieci i urządzeń

Przy projektowaniu i wykonawstwie zarurowanych odcinków rowów należy zachować minimalne odległości w rzucie poziomym od zabudowy, innych przewodów i urządzeń zgodnie z obowiązującymi normami. Ponadto zalecane są odległości zgodnie z poniższą Tabelą 8.

**Tabela 8. Minimalne odległości (w świetle) dla rowów zarurowanych od innych sieci i urządzeń.**

Uzbrojenie	Rowy zarurowane
gazociąg	1,5 m *
przewód do 300 mm	1,5 m
wodociąg 300÷500 mm	2,0 m
wodociąg ponad 500 mm	2,0 m
przewody kanalizacyjne	1,5 m
kabel telekomunikacyjny	1,5 m
kanalizacja kablowa w blokach	1,5 m
kabel elektroenergetyczny n/n	1,0 m
kabel elektroenergetyczny ś/n, w/n	1,5 m
słupy elektroenergetyczne	2,0 m
ciepłownictwo	2,0 m
budynki mieszkalne*	5,0 m
krawężnik	2,0 m
linia rozgraniczająca lub ogrodzenie trwałe	-
drzewa (od skrajni pnia)	min 1,5 m
ogrodzenie	3 m
pomnik przyrody	Indywidualne uzgodnienie z wydziałem Ochrony Środowiska

## 2.3. Lokalizacja

1. Zarurowane odcinki rowów winny być zlokalizowane w działkach ewidencyjnych rowów.
2. W przypadku gdy trasa rowu biegnie wzdłuż istniejących lub projektowanych dróg, a działka rowu jest przeznaczona pod projektowaną ulicę, trasa zarurowania winna być zlokalizowana w liniach rozgraniczających ulic miejskich z zapewnieniem możliwości dojazdu w celu prowadzenia prac eksploatacyjnych sprzętem ciężkim (34 t, o wymiarach: długość około 10 m, szerokość 2,5 m ÷ 3,1 m) do wszystkich studzienek rewizyjnych.
3. Odcinki zarurowane nie mogą być lokalizowane m. in. w torowiskach i rozjazdach tramwajowych.



4. W przypadkach lokalizacji kanałów poza jezdnią, oś kanału powinna być prowadzona w odległości maksymalnie 3,5 m od krawężnika (w sytuacji, gdy nie jest to możliwe, należy zapewnić możliwość dojazdu ciężkim sprzętem eksploatacyjnym jw. w odległości co 80 - 100 m).

Należy zachować minimalne odległości zarurowanych odcinków rowów od zabudowy, innych przewodów i urządzeń zgodnie z Tabelą 8.

## 2.4. Przykrycie

Minimalne przykrycie kanałów powinno wynosić 1,0 m. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się przykrycie mniejsze niż 1,0 m, pod warunkiem zaprojektowania odpowiedniej konstrukcji zabezpieczającej przed uszkodzeniem (zgnieceniem), stosując odpowiednie obudowy kanałów lub konstrukcje osłaniające.

## 2.5. Średnice zarurowanych odcinków rowów

Dobór średnicy projektowanych zarurowanych odcinków rowu należy wykonać w oparciu o obliczenia hydrauliczne istniejących i projektowanych przepływów w rowie.

## 2.6. Spadki kanałów

Przy projektowaniu kanałów należy zwrócić uwagę na przyjmowanie spadków zapewniających prędkości przepływu wód warunkujących samooczyszczanie kanałów.

W przypadku braku możliwości grawitacyjnego odprowadzenia wód deszczowych przy ww. spadkach dopuszcza się projektowanie odcinków zarurowanych o spadkach wynikających z minimalnych prędkości krytycznych.

## 2.7. Komory i studnie rewizyjne

Wymagania stawiane studzienkom kanalizacyjnym zawarte są w normie PN-B-10729.

Nie dopuszcza się stosowania studni z kręgów betonowych łączonych na zaprawę cementową. Zaleca się projektować i stosować:

- a) kompletne studnie z prefabrykowanych elementów betonowych i żelbetowych łączonych na uszczelki gumowe, zapewniające całkowitą szczelność (rodzaj gumy dostosowany do przewidywanej agresji chemicznej), wykonane z betonu zgodnie z normą PN-EN 206-1 o odpowiedniej klasie ekspozycji min. XA1 i wytrzymałości klasy min. C30/37, wodoszczelnego (min. W8) i o nasiąkliwości nie większej niż 5%, z zamontowanymi przejściami szczelnymi,
- b) komory żelbetowe prefabrykowane,
- c) komory monolityczne żelbetowe,
- d) dopuszcza się:
  - i. studnie z GRP indywidualnie prefabrykowane,
  - ii. studnie PE

Na zarurowanych odcinkach wymaga się projektowania i stosowania studni z prefabrykowanymi kłętami i zamontowanymi przejściami szczelnymi.

W studniach i komorach rewizyjnych (za wyjątkiem studni z GRP i PE) należy stosować montowane fabrycznie stopnie żłazowe żeliwne typu ciężkiego lub klamry stalowe o pełnym profilu w otulinie PE. Nie dopuszcza się klamer wykonanych z profili „pustych”.

Wymaga się projektowania kręgów przejściowych; nie zaleca się stosowania płyt pokrywowych nad studziennych.

Dopuszcza się projektowanie komór wykonywanych na budowie przy spełnieniu (zgodnie z normą PN-EN 206-1) następujących warunków materiałowo- strukturalnej ochrony przed korozją betonu:



- a) konstrukcje betonowe pracujące w środowiskach zawierających siarczany, należy wykonywać z cementów siarczanoodpornych, zgodnie z obowiązującymi normami,
- b) grubość otuliny zbrojenia nie powinna być mniejsza niż 40 mm,
- c) wodoszczelność betonu nie powinna być mniejsza od W 8,
- d) nasiąkliwość betonu nie może być większa od 5%.

Wewnętrzne powierzchnie betonowe komory należy zabezpieczyć powłokami antykorozyjnymi całkowicie odcinającymi dostęp środowiska agresywnego.

Urządzenia i wszelkie elementy wyposażenia obiektów muszą być wykonane z materiałów odpornych na korozję (ze stali kwasoodpornej 1H18N9T).

Projekt zarurowania powinien zawierać obliczenia statyczno-wytrzymałościowe konstrukcji studzienki/ komory. W przypadku stosowania rozwiązań typowych dobór studzienki powinien być dokonany przez uprawnionego konstruktora.

Przy projektowaniu i budowaniu kanałów nieprzelazowych oraz przyłączy należy rozpatrywać zastosowanie średnic studni rewizyjnych  $\varnothing$  1000 mm ÷  $\varnothing$  1500 mm. Dla przyłączy dopuszcza się zastosowanie studni rewizyjnych  $\varnothing$  800 mm.

Dopuszcza się maksymalne (do 80 m) wydłużenie tzw. „przelotów” i ograniczenie ilości studni rewizyjnych. (Zasięg węży ciśnieniowych i kabla kamery pozwala na skuteczną eksploatację kanałów).

Na kanałach przelazowych studnie rewizyjne mogą być stosowane w maks. odległości do 120 m.

W przypadku stosowania studni rewizyjnych o średnicy większej niż  $\varnothing$  1000 mm należy stosować, zgodnie z PN-EN 1917:2004, kominy żłazowe  $\varnothing$  1000 mm (dotyczy studni o głębokości powyżej 3 m).

Zastosowanie mniejszych średnic studni na przyłączach (ale nie mniejszych niż  $\varnothing$  400 mm) możliwe jest tylko w przypadku gdy ich głębokość:

- a) nie przekracza 1,5 m – dla przyłączy złączonych z zarurowanym odcinkiem poprzez trójnik
- b) nie przekracza 2,0 m – dla przyłączy złączonych z zarurowanym odcinkiem poprzez studnię rewizyjną.

Przy osadzaniu włączów kanalizacyjnych można stosować maksymalnie trzy polimerobetonowe pierścienie regulacyjne o  $\varnothing$ 10 cm każdy.

## 2.8. Kraty, przyczółki wlotowe do zarurowanych odcinków rowów

Należy projektować kraty dla wlotów i wylotów do zarurowanych odcinków sieci o średnicy pod DN800

Krat należy projektować w układzie pionowym w rozstawie co 10cm z prętów DN10.

Dno rowu i skarpy powyżej i poniżej wylotu umocnić na odcinku min 2m brukiem kamiennym spoinowanym betonem.

Dostęp do krat powinien być zapewniony poprzez stopnie żłazowe zlokalizowane bezpośrednio przy wlocie.

Przyczółki - typowe betonowe prefabrykowane lub monolityczne zabezpieczone barierkami zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP.

## 2.9. Włazy kanałowe

Na zarurowanych odcinkach rowów mogą być stosowane tylko włazy wg PN-EN -124:2000, o odpowiedniej klasie wytrzymałości i średnicy. Zaleca się stosowanie włazów klasy ciężkiej dwu lub czterootworowych z wypełnieniem betonowym. Włazy muszą być osadzone w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się. Nie dopuszcza się włazów z częściami ruchomymi (np. śruby, rygle). Dla terenów zielonych dopuszcza się stosowanie włazów typu lekkiego z obetonowaniem 1x1m o gr. 0,2m.

## 2.10. Materiały do budowy kanałów

Materiał użyty do budowy kanału musi zapewniać jego szczelność (rury na uszczelki gumowe, poliuretanowe), wytrzymałość mechaniczną, odporność na korozję chemiczną i ścieranie.

Do budowy kanału należy indywidualnie dokonywać wyboru materiałów zależnie od wymaganej średnicy i warunków, w jakich będzie kanał budowany i eksploatowany. Każdorazowo należy załączyć obliczenia statyczno-wytrzymałościowe konstrukcji kanału oraz uwzględnić przyjętą technologię realizacji inwestycji.

## 2.11. Obiekty specjalne

Do obiektów tych zalicza się: komory przelewowe, komory zasuw, wyloty do odbiorników, syfony. Obiekty specjalne muszą być projektowane indywidualnie, z dostosowaniem do miejscowych warunków. Projekt budowlany powinien zawsze zawierać obliczenia statyczno-wytrzymałościowe konstrukcji obiektów. Urządzenia i wszelkie elementy wyposażenia obiektów muszą być wykonane z materiałów odpornych na korozję (ze stali kwasoodpornej 1H18N9T).

Projekty muszą spełniać wszelkie wymagania eksploatacji i bhp analogicznie do wymagań stawianych dla obiektów typowych.

## 2.12. Kolizje

Kolizje zarurowanych odcinków rowów z innym uzbrojeniem należy rozwiązywać zachowując grawitacyjny przepływ wód deszczowych; przy braku takiej możliwości dopuszcza się zasyfonowanie.

## 2.13. Uwagi dotyczące robót na czynnej sieci zarurowanych rowów

Wszelkie prace na czynnej sieci zarurowanych rowów m.in. zabudowa studni na kanale, wstawianie trójników do kanału czynnego oraz wykonanie otworów w kanałach murowanych lub betonowych i studniach rewizyjnych oraz wstawianie króćców muszą być wykonywane pod nadzorem przedstawiciela MPWiK

Przy prowadzeniu prac modernizacyjnych i remontowych na terenach przez które przebiegają zarurowane odcinki rowów, stan techniczny oraz przydatność do dalszej eksploatacji kanałów:

- a) nieprzelazowych - muszą zostać sprawdzone poprzez inspekcję TV,
- b) przelazowych – muszą być sprawdzone przez wykonanie przeglądu technicznego oraz w razie zaistniałej konieczności ekspertyzy.

Dla wytypowanych do remontów odcinków kanałów należy rozpatrywać możliwość stosowania nowych technologii wymiany bądź renowacji.

Wszelkie prace wykonywane na kanałach muszą być zgłaszane do inwentaryzacji geodezyjnej miejskiej i MPWiK w stanie odkrytym.

## IX. DRENAŻ

System drenażu składa się z:

- a) rur drenarskich do zbierania wody (perforowanych),
- b) filtrów ziarnistych do gromadzenia wody,
- c) geowłóknin do utrzymania trwałości filtrów,
- d) rur odprowadzających do transportu wody,
- e) studzienek do kontroli i utrzymania systemu.

Przyjmowanie wody przez ciąg drenarski może następować całym obwodem kanału (drenaż pełny) lub tylko częścią obwodu (drenaż częściowy).

## 1. Średnica drenu

Do obliczeń zakłada się, że ciąg drenarski będzie pracował bezciśnieniowo oraz, że całkowita ilość wody zostanie z powierzchni zlewni odprowadzona przez drenaż.

Wielkość spływu wyznacza się z następującej zależności:

$$Q = F \cdot q_0$$

gdzie:  $Q$  – przepływ w ciągu drenarskim [ $\text{m}^3/\text{s}$ ],  
 $F$  – powierzchnia zlewni [ $\text{m}^2$ ],  
 $q_0$  – spływ jednostkowy [ $\text{dm}^3/(\text{s} \cdot \text{ha})$ ].

Średnica drenu:

$$D = 0,36 \cdot C \cdot l \cdot F \cdot q$$

gdzie:  $D$  – średnica drenu [m],  
 $F$  – powierzchnia zlewni [ $\text{m}^2$ ],  
 $q_0$  – spływ jednostkowy [ $\text{dm}^3/(\text{s} \cdot \text{ha})$ ],  
 $C$  – współczynnik oporu koryta [ $\text{m}^{0,5}/\text{s}$ ],  
 $l$  – spadek drenu

Współczynnik oporu koryta:

$$C = 50 \cdot D \cdot m \cdot D$$

gdzie:  $D$  – średnica drenu [m],  
 $m$  – współczynnik szorstkości, zazwyczaj przyjmuje się  $m = 0,3$ .

Ponieważ do obliczenia  $C$  potrzebna jest znajomość  $D$  wyznaczenie średnicy wykonuje się metodą kolejnych przybliżeń.

Jednostkowe wartości spływu  $q_0$  dla warunków polskich przy spadkach terenu poniżej 3% przedstawione zostały w Tabeli 9.

**Tabela 9. Jednostkowe wartości spływu  $q_0$  dla warunków polskich przy spadkach terenu poniżej 3%**

Średni roczny opad	Grunty ciężkie i średniozwięzłe o zawartości cząstek do 0,01 mm powyżej 30%		Grunty średnioziarniste i lekkie o zawartości cząstek do 0,01 mm poniżej 30%	
	[mm]	[ $\text{dm}^3/(\text{s} \cdot \text{ha})$ ]	[ $\text{m}^3/(\text{dobę} \cdot \text{m}^2)$ ]	[ $\text{dm}^3/(\text{s} \cdot \text{ha})$ ]
poniżej 600		0,50	0,0043	0,60
600 – 750		0,50 – 0,65	0,0043 – 0,0056	0,60 – 0,80
powyżej		0,65 – 0,80	0,0056 – 0,0069	0,80 – 1,00

Przy spadkach powyżej 3% można wartości zawarte w Tabeli 9 zmniejszyć maksymalnie o 20%.

Średnice rur drenarskich powinny wynosić:

- 100mm przy mechanicznych lub ręcznych przyrządach czyszczących,
- 200mm przy przyrządach frezujących rury od środka.

## 2. Spadki drenu

Przy projektowaniu ciągów głównych należy tak dobierać spadki drenu, aby w miarę spływu wód w dół sieci, jej prędkość nie ulegała zmniejszeniu. Przy całkowitym napełnieniu minimalna prędkość przepływu powinna wynosić 0,35 m/s. Za dopuszczalną górną granicę prędkości przepływu w ciągu drenarskim przyjmuje się 1,0 m/s.

Spadki podłużne rur drenarskich i warstwy drenującej powinny być jednakowe i wynosić min. 0,3%, ze względu na możliwość samooczyszczania.

Wartości minimalnych i maksymalnych spadków drenów przedstawione zostały w Tabeli 10.

**Tabela 10. Wartości minimalnych i maksymalnych spadków drenów**

Średnica drenu [mm]	Spadek minimalny		Spadek maksymalny [‰]
	Gliny i iły [‰]	Grunty pyłowe [‰]	
50	3,5	13,0	100
75	3,0	7,0	55
100	3,0	4,5	36
125	3,0	3,3	26
150	3,0	3,0	20
175	3,0	3,0	16
200	3,0	3,0	13
250	3,0	3,0	10

## 3. Głębokość ułożenia drenu

Minimalna głębokość ułożenia drenu powinna uwzględniać normową głębokość przemarzania. Jeżeli poziom wody gruntowej nie zapewnia wymaganej odległości min. 1,0 m od spodu konstrukcji należy wyliczyć posadowienie drenu zapewniające odpowiednią krzywą depresji.

## 4. Studnie kontrolne

Zaleca się, aby przewody drenarskie łączone były w studniach kontrolnych zlokalizowanych w punktach zmiany spadku lub zmiany kierunku przebiegu kanału. Średnica studni powinna być uwarunkowana wymiarem łączonych w niej rur, głębokością posadowienia rur oraz wymaganiami mechanicznymi.

Woda gromadząca się w przewodach drenarskich odprowadzana jest do systemu kanalizacji deszczowej, który wymaga systematycznego bieżącego utrzymania oraz kontroli i tym celu w wybranych miejscach sieci zaleca się wykonie studni kontrolnych. Po przejściu wykopu w nasyp, w zależności od łącznej grubości konstrukcji nawierzchni oraz projektowanej głębokości rowu, woda z drenażu głębokiego może być odprowadzana do rowów.

## 5. Materiały

Rury powinny charakteryzować się:

- sztywnością przekroju poprzecznego, aby przenieść obciążenia statyczne i dynamiczne,
- przepustowością hydrauliczną osiągniętą przez gładką powierzchnię wewnętrzną,
- wytrzymałością na działanie wody pod wysokim ciśnieniem.

Zaleca się stosować rury drenarskie z tworzywa sztucznego spełniające wymagania PN-EN 14364:2006 tj. dreny spiralnie karbowane, perforowane wyprodukowane z materiałów o wymaganej trwałości np. PVC-U, z filtrem z różnego typu włókien i inne. Wszystkie parametry powinny mieć zgodne z aprobatami technicznymi.

### 5.1. Materiał filtracyjny

Filtr musi przepuszczać pewną część najdrobniejszych frakcji gruntu, aby nie doszło do jego kolmatacji. Stosowane kruszywo powinno być czyste, twarde, o odpowiednim uziarnieniu, aby zapewnić sprawne odprowadzenie wody. Zależnie od potrzeb, stosuje się filtry mineralne jedno i wielostopniowe, przy czym grubość pojedynczej warstwy nie może być mniejsza niż 20 cm. W gruntach zwięzłych jako drugą warstwę filtra można stosować geowłókninę.

Dobór odpowiedniego rodzaju geowłókniny uzależniony jest od rodzaju gruntu w jakim ma być wykorzystana, przy uwzględnieniu jej własności hydraulicznych i mechanicznych. Geowłóknina powinna być odporna na działanie wilgoci, środowiska agresywnego chemicznie i biologicznie oraz temperatury, a także powinna być bez rozdarcia, dziur i przerw ciągłości.

## X. SKRZYNKI ROZSĄCZAJĄCE PRZEPŁYWOWE

MPWiK uzgadnia i eksploatuje jedynie przepływowe skrzynki rozsączające tj. skrzynki, do których włączone są przewody kanalizacji deszczowej a nadmiar wody odprowadzony jest do kanalizacji deszczowej lub rowu.

### 1. Ogólne zasady projektowania skrzynek rozsączających

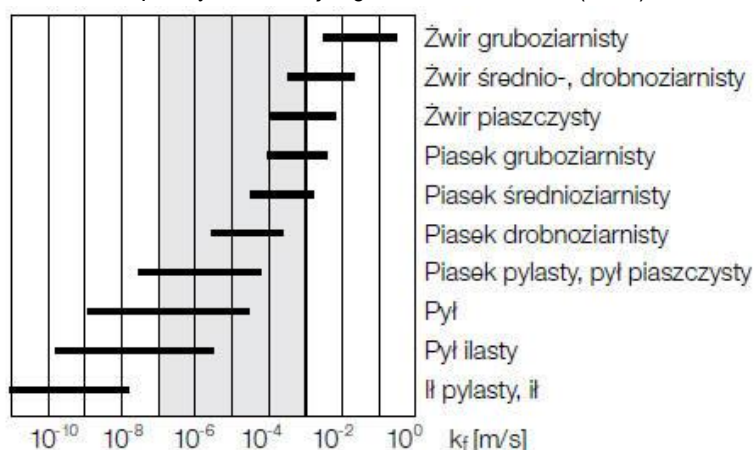
Skrzynki rozsączające można projektować jako:

- rozsączające,
- rozsączająco-retencyjne,
- retencyjne.

Rodzaj układu uzależniony jest od warunków gruntowo-wodnych oraz uwarunkowań w zakresie związanych z możliwością zastosowania odprowadzenia nadmiaru wód do odbiornika.

Warunki gruntowe, w tym również poziom wód gruntowych należy określić na podstawie badań geotechnicznych dla danego terenu. Na wstępnym etapie weryfikacji możliwości zastosowania skrzynek rozsączających zaleca się korzystanie z Centralnej Bazy Danych Geologicznych.

Skrzynki zaleca się lokalizować w gruntach o współczynniku filtracji w zakresie  $k_f$  od  $10^{-3}$  do  $10^{-6}$  m/s. Poniższy wykres przedstawia współczynnik filtracji wg ATV-DVWK-A 138 (2002).



Należy projektować skrzynki z kanałami inspekcyjnymi umożliwiającymi czyszczenie. Przed doprowadzeniem wody do skrzynki oraz ze skrzynki należy zastosować studnie z osadnikami.

Przy projektowaniu i montażu skrzynek należy uwzględniać wymagania producenta.

## 2. Lokalizacja i posadowienie skrzynek

Zaleca się lokalizację skrzynek w działkach miejskich, zapewniających możliwość prowadzenia czynności eksploatacyjnych.

Przy doborze skrzynek należy uwzględnić nawierzchnię pod której będą zlokalizowane. Jeżeli będą to powierzchnie nieutwardzone, po których sporadycznie może odbywać się ruch kołowy, należy dobrać skrzynkę o bardziej wytrzymałej konstrukcji.

Zaleca się odległości skrzynek rozsączających od innych obiektów i uzbrojenia:

- a) 2 m od granicy działki, drogi publicznej lub chodnika przy ulicy,
- b) 1,5 m od rurociągów gazowych i wodociagowych,
- c) 0,8 m od kabli elektrycznych,
- d) 0,5 m od kabli telekomunikacyjnych,
- e) 5 m od budynków mieszkalnych bez izolacji przeciwwilgociowej,
- f) 2 m od budynków mieszkalnych z izolacją przeciwwilgociową,
- g) 3 m od drzew odległość od istniejącego drzewostanu powinna być równa przynajmniej średnicy korony drzew, licząc od pni,
- h) min. 1 m ponad poziomem wody gruntowej.

Minimalna i maksymalna głębokość przykrycia określana jest zwykle przez producenta systemu i zależy od wytrzymałości i budowy danej skrzynki, jak też od budowy gruntu. Dla większości konstrukcji maksymalne przykrycie waha się od 5-10m, minimalne od 0,3-0,5m.

## 3. Dobór skrzynek

Przy projektowaniu zaleca się korzystanie z metody obliczeniowej wg ATV-DVWK-A 138.

$$L = \frac{A_n \times 10^{-7} \times r_d \times D \times 60}{(b \times h \times s_r + (b + (h/2)) \times D \times 60 \times (k_f/2))}$$

- gdzie:
- $L$  – długość skrzynek rozsączających [m]
  - $A_n$  – zredukowana powierzchnia [m<sup>2</sup>]
  - $r_d$  – natężenie deszczu miarodajnego [l/s · ha]
  - $D$  – czas trwania deszczu [min], należy przyjmować
  - $b$  – szerokość modułu (systemu) rozsączającego [m]
  - $h$  – wysokość modułu (systemu) rozsączającego [m]
  - $s_r$  – współczynnik akumulacyjny dla skrzynek rozsączających
  - $k_f$  – współczynnik filtracji gruntu [m/s]

Zredukowana powierzchnia spływu wód deszczowych obliczana jest ze wzoru:

$$A_n = \sum(A \times \psi)$$

- gdzie:
- $\psi$  – współczynnik spływu, zgodnie z pkt IV.
  - $A$  – powierzchnia [m<sup>2</sup>]

Retencja i magazynowanie:

Ilość wód opadowych odpływających ze zlewni:

$$Q = A_n \times q$$

gdzie:  $Q$  – maksymalne natężenie przepływu [l/s]  
 $q$  – natężenie deszczu miarodajnego [l/s x ha]  
 $A_n$  – zredukowana powierzchnia [m<sup>2</sup>]

Objętość zbiornik retencyjnego:

$$Q_r = Q_{dop} - Q_{odp}$$

gdzie:  $Q_{dop}$  – spływ wód opadowych z danej zlewni [l/s]  
 $Q_{odp}$  – odpływ ze zbiornika

$$V_z = Q_r \times t / 1000$$

gdzie:  $V_z$  – objętość zbiornika retencyjnego [m<sup>3</sup>]  
 $t$  – czas przetrzymania wody w zbiorniku [s]