

WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA MIEJSCOWYCH SYSTEMÓW DO ZAGOSPODAROWANIA WÓD DESZCZOWYCH NA TERENIE GMINY GDAŃSK

W związku z ograniczoną przepustowością istniejących odbiorników wód opadowych w gęstej zabudowie miejskiej, należy bezwzględnie dążyć do zatrzymania wód deszczowych w miejscu ich powstawania. Akceptujemy każde rozwiązanie techniczne zgodne ze sztuką budowlaną, powodujące ograniczenie odpływu wód z terenu inwestora.

Jednym z takich rozwiązań są komory drenażowe.

Poniżej przedstawiono schemat do ich właściwego projektowania.

1. Dane wyjściowe do projektowania

Wybór konkretnego sposobu zatrzymania wody deszczowej na działce Inwestora powinien być dokonany na podstawie:

- inwentaryzacji zlewni, która określi obszar i rodzaj zlewni, poziom zurbanizowania,
- istniejące uzbrojenie podziemne itp.,
- badań gruntowo-wodnych, które określą rodzaj gruntów i poziom zwierciadła wody gruntowej,
- ilości opadów rocznych w danym rejonie
- przeznaczenia zagospodarowania wód deszczowych – retencyjny z odpływem do kanalizacji deszczowej, retencyjno-rozsączający, magazynowy.
- sposobu wykorzystania powierzchni nad systemem zagospodarowania wód deszczowych - parking, plac manewrowy, teren zielony, droga, ścieżka rowerowa itp.,

2. Projektowanie zbiorników retencyjno-rozsączających

Szereg deszczowy

Przy wymiarowaniu zbiorników infiltracyjnych istotnym jest obliczenie jego pojemności dla wielu tzw. szeregów deszczowych. **Szereg deszczowy** określa odpowiednie natężenie opadu w stosunku do czasu jego trwania. Jest on również uzależniony od przyjętego prawdopodobieństwa opadu. Wartość ta, zależy od lokalizacji i rodzaju zagospodarowania zlewni.

Dla określenia szeregu deszczowego musimy posiadać obiektywne dane o opadach. W Polsce zdecydowanie najlepszym źródłem danych opadowych jest Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej.

Przy niewielkich zlewniach (do 2,0 ha), obliczenia miarodajnych przepływów wód opadowych do zaprojektowania zbiorników infiltracyjnych, zaleca się wykonywać wg tzw. formuły Błaszczyka. Dla opadu miarodajnego o $C=1$ zaleca się stosowanie wartości opadu normalnego dla Gdańska wg poniższego zestawienia:

dla stacji IMiGW Gdańsk Port Północny $H=497$ mm

dla stacji IMiGW Gdańsk Rębiechowo H=597 mm

dla stacji IMiGW Gdańsk Świbno H=560 mm

Z uwagi na zaniżone wartości natężenia opadu obliczane tzw. formułą Błaszczyka zaleca się przy wyznaczaniu natężenia opadu wg tej formuły stosowanie powiększonych wartości „C” wyszczególnionych w kolumnie 3 w poniższej tabeli.

| Lokalizacja (kategoria zagospodarowania terenu) | Częstość deszczu obliczeniowego wg PN-S-02204:1997 [1 raz na C lat] | Częstość deszczu obliczeniowego we wzorze Błaszczyka dla czasu opadu 10-60min [1 raz na C lat] |
|--|--|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Tereny wiejskie | 1 na 1 | 1 raz na 2 do 1,5 lat |
| Tereny mieszkaniowe | 1 na 2 | 1 raz na 4 do 6 lat |
| Centra miast, tereny usługowe i przemysłowe | 1 na 5 | 1 raz na 12 do 20 lat |
| Podziemne obiekty komunikacyjne, przejścia i przejazdy pod ulicami, itp. | 1 na 10 | 1 raz na 20 do 35 lat |

Wielkość opadów można przyjmować dla poszczególnych rejonów miasta wg informacji zawartych w zestawieniu opadów rocznych dla stacji pomiarowych na terenie Miasta Gdańska.

Prawdopodobieństwo pojawienia się opadu

Mając odpowiedni szereg deszczowy, możemy przejść od kolejnych faz wykonywania obliczeń, w tym do określenia **prawdopodobieństwa pojawienia się opadu** oraz do właściwego wymiarowania zbiornika. Na wymiarowanie wielkości zbiorników rozsączająco-retencyjnych wartość prawdopodobieństwa wystąpienia opadu ma duży wpływ na gabaryty tych zbiorników.

Niedoszacowanie prawdopodobieństwa opadu deszczu może grozić:

- niedoszacowaniem gabarytów urządzeń rozsączających,
- przelewaniem się zbiorników
- pracą urządzeń podczyszczających wodę deszczową w wariancie częściowego podtopienia
- w ekstremalnych przypadkach lokalnymi podtopieniami.

Gdy w rozpatrywanej zlewni występują powierzchnie o różnych parametrach spływu, należy zastosować jedno prawdopodobieństwo opadu dla całej zlewni o jego najwyższej wartości.

W przypadku zlewni utwardzonych, parkingów itp. wskazanym jest stosować wartość prawdopodobieństwa $p=20\%$ ($C=5$ lat). Zaleca się aby w przypadku zlewni, gdzie występują różne rodzaje powierzchni użytkowania, również przyjmować prawdopodobieństwo $p=20\%$ ($c=5$ lat). Pozwala to na uzyskanie pewnego zapasu bezpieczeństwa w objętości zbiorników, co przy bardzo zmiennych natężeniach opadów i zmian klimatycznych może się okazać nieocenione.

Warunki gruntowe

Przy określaniu (obliczaniu) wielkości zbiornika retencyjno-rozsączającego należy szczegółowo przeanalizować kwestie występujących w danej lokalizacji warunków geologicznych. Badania geologiczne są podstawowym dokumentem dla oceny możliwości zastosowania rozsączania wody opadowej na danym terenie, gdyż wyniki tych badań dają jednoznaczną odpowiedź na pytanie – czy zastosowanie rozsączania jest na danym terenie możliwe czy nie.

Najistotniejszym parametrem jest tu współczynnik filtracji, który charakteryzuje zdolność przesączania wody będącej w ruchu laminarnym przez skały porowate i jest miarą przepuszczalności hydraulicznej gruntu.

Jeśli w podłożu stwierdzono grunty o gorszych warunkach przepuszczalności **należy wykonać badania laboratoryjne współczynnika filtracji** (nie przyjmować jako pewnik uogólnionych danych tabelarycznych). W przypadku instalacji dużych, (dla zlewni o powierzchni powyżej 1 ha), wymagane jest bezwzględnie oznaczenia wartości współczynnika filtracji k_f [m/s]. Pozwoli to na właściwe obliczenie wielkości zbiornika - chodzi tutaj o aspekt zarówno niedoszacowania, jak i przeszacowania jego gabarytów. W przypadku dużych instalacji zalecane jest wykonać terenowe badania tego współczynnika w kilku miejscach w celu wysondowania najbardziej korzystnych warunków geologicznych dla pracy zbiornika. Istotne jest też, aby badania te były przeprowadzone w okresie relatywnych wysokich poziomów zwierciadła wody gruntowej oraz opadów deszczu. Najlepszym okresem jest tutaj późna wiosna lub jesień.

W przypadku gruntów nieprzepuszczalnych o wartości $k_f \leq 10^{-6}$ 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. Analizując rozsączanie w różnych gruntach obserwujemy różny czas rozsączania, np., rozsączenie w gruntach przepuszczalnych trwa poniżej 24 godzin, natomiast w gruntach ilastych ten sam słup wody rozsącza się w okresie np. 2 lat.

Wartość współczynnika filtracji ma wpływ na kluczowe parametry zbiornika rozsączającego. Jego wartość determinuje, po pierwsze, w ogóle zasadność zastosowania rozsączania wody opadowej do gruntu, a ponadto ma również wpływ na następujące parametry:

- pojemność [m³],
- powierzchnię rozsączającą zbiornika [m²],
- gabaryty (szerokość x długość x wysokość) [m],
- czas opróżniania zbiornika [h],
- wydatek rozsączający [l/s].

Niedoszacowanie współczynnika filtracji na wpływ na wiele parametrów zbiornika i może w przyszłości powodować jego nieprawidłową pracę. Powodować to może, iż zbiornik nie przejmie w wystarczający sposób powstającej wody opadowej, jaki również może doprowadzić do powstania lokalnych podtopień.

Przykład obliczenia zbiorników retencyjno-rozsączających znajduje się w zakładce „artykuły”.