

Katalog produktów

# Systemy do zagospodarowania wód deszczowych

Systemy retencyjno-rozsączające,  
odzysk, regulacja, podczyszczanie



**wavin**

# Spis treści

Spis treści	2	9. Vertical IT – punktowe układy retencyjno-rozsączające	36
Wstęp	3	9.1. Charakterystyka rur Vertical IT	36
1. Koncepcja zagospodarowania wód deszczowych	4	9.2. Zalecenia projektowe	37
2. Obiekty referencyjne	8	9.3. Przykładowe sposoby ułożenia	38
3. Akty prawne, regulacje	10	10. Zbiorniki retencyjne i bezodpływowe	38
4. Obliczanie i dobór	10	10.1. Zbiorniki ze skrzynek Wavin AquaCell i Wavin Q-Bic/Q-BB/Q-Bic Plus	38
5. Systemy retencyjne i retencyjno-rozsączające	13	10.2. Zbiorniki z GRP	39
5.1. Skrzynki retencyjno-rozsączające	15	11. Zagospodarowanie wody wokół domu	40
5.1.1. Charakterystyka systemu Wavin Q-Bic Plus	15	11.1. Podczyszczanie – filtr Azura	41
5.1.2. Charakterystyka systemu Wavin Q-Bic	17	11.2. Odprowadzenie wody deszczowej pakiet AquaCell	42
5.1.3. Charakterystyka systemu Wavin Q-BB	17	11.3. Układanie systemów skrzynkowych	42
5.1.4. Wavin Q-Bic, Q-BB czy kombinacja systemów?	18	11.4. Wykaz elementów systemów skrzynkowych	43
5.1.5. Charakterystyka systemów Wavin AquaCell	18	12. Wavin StormHarvester	45
5.2. Zalety i korzyści systemów Wavin Q-Bic Plus, Wavin Q-Bic/Q-BB i Wavin AquaCell	22	12.1. Zasada działania – rozwiązania Wavin StormHarvester	46
6. Regulatory przepływu	23	12.2. Dlaczego rozsączania wody jest korzystne dla środowiska?	48
6.1. Regulacja przepływu	23	12.3. Technologia zastosowana w systemie Wavin StormHarvester	50
6.2. Korzyści z zastosowania regulatorów przepływu	23	13. Podczyszczanie	52
6.3. Wavin Orifice – regulator przepływu z wykorzystaniem wypływu przez otwór zatopiony	24	13.1. Zbieranie piasku	52
7. Przykładowe schematy. Zestawienie wyrobów	26	13.1.1. Studzienki osadnikowe z filtrem Azura	53
7.1. Przykładowe schematy	26	13.1.2. Osadniki wirowe Wavin Certaro HDS	54
7.2. Wavin Q-Bic Plus – zestawienie wyrobów	28	13.2. Separatory substancji ropopochodnych	56
7.3. Wavin Q-Bic/Q-BB – zestawienie wyrobów	29	13.2.1. Separator oleju Wavin Certaro NS	57
7.4. Wavin AquaCell – zestawienie wyrobów	30	13.2.2. Separator oleju wewnątrzbudynkowy Wavin MiniPEK	59
7.5. Elementy uzupełniające	31	13.2.3. Metody obliczeń	61
7.6. Regulatory przepływu Orifice	32	13.3. Separatory tłuszczu i osadu	62
8. IT Sewer – liniowe układy retencyjno-rozsączające	33	13.3.1. Dobór separatora tłuszczu	63
8.1. Charakterystyka rur IT Sewer	33	13.4. Systemy alarmowe monitorujące działanie separatorów	66
8.2. Zalecenia projektowe	34		
8.3. Przykładowe sposoby ułożenia	35		



# Wstęp

**Wavin** jest innowacyjnym dostawcą rozwiązań dla budownictwa i infrastruktury na wielu kontynentach. Wspierana ponad 60-letnim doświadczeniem firma przygotowana jest do sprostania największym światowym wyzwaniom w zakresie:

- ⦿ bezpiecznego i skutecznego zaopatrzenia w wodę,
- ⦿ poprawy warunków sanitarnych i higienicznych,
- ⦿ miast odpornych na zmiany klimatu,
- ⦿ bardziej wydajnych budynków.



W **Wavin** skupiamy się na tworzeniu pozytywnych zmian na świecie, a naszą pasją jest budowanie zdrowego, zrównoważonego środowiska. Angażujemy się i współpracujemy z liderami miast, inżynierami, planistami i instalatorami, aby miasta były przyszłościowe, a budynki komfortowe i energooszczędne.

Wavin jest częścią **Orbia**, społeczności firm, które łączą wspólny cel: podnoszenie poziomu życia na świecie (ang. *to advance life around the world*). Wavin zatrudnia ponad 11 500 pracowników w ponad 40 krajach na całym świecie.

## **Dostarczamy:**

### **Rozwiązania w zakresie kanalizacji zewnętrznej**

Bogata oferta systemów rurowych do budowy trwałych i niezawodnych sieci kanalizacyjnych – zarówno grawitacyjnych, jak i ciśnieniowych – oraz szeroki asortyment studzienek wążowych i niewążowych (inspekcyjnych) o różnych średnicach, różnym poziomie zaawansowania technicznego, a tym samym przeznaczonych dla różnych obszarów zastosowania.

### **Rozwiązania do zarządzania wodami opadowymi**

Kompleksowa oferta systemów do zbierania wody deszczowej, jej transportu do odbiorników, podczyszczania, a także retencji i rozsączania.

### **Rozwiązania do wody pitnej**

Oferta Wavin to szeroka gama niezawodnych systemów służących doprowadzeniu wody użytkowej do obiektu, jak i jej rozprowadzeniu wewnątrz budynku. Zapewniają one najwyższe standardy bezpieczeństwa i higieny.

### **Systemy kanalizacji wewnętrznej**

Szeroki wybór systemów i produktów o zróżnicowanych właściwościach, w tym instalacje niskoszumowe, spełniające nawet najbardziej rygorystyczne parametry ochrony akustycznej.

### **Ogrzewanie i chłodzenie**

Bogata oferta rur i kształtek z różnych materiałów, zapewniających najwyższe standardy w instalacjach centralnego ogrzewania oraz ogrzewania powierzchniowego – podłogowego, ściennego oraz sufitowego oraz automatyka do sterowania ogrzewaniem podłogowym.

# 1. Koncepcja zagospodarowania wód deszczowych

Coraz częściej na etapie planowania inwestycji okazuje się, że warunek jej realizacji stanowi zagospodarowanie wody deszczowej w obrębie działki. Ma to miejsce w przypadku braku odbiornika wody deszczowej lub gdy możliwy jest odbiór tylko niewielkiej ilości ścieków deszczowych z danego terenu z powodu przecięcia istniejącej kanalizacji deszczowej lub niewydolności odbiornika naturalnego. W takich wypadkach można zastosować indywidualne rozwiązanie zagospodarowa-

nia wody deszczowej – od retencji, przez rozsączanie w podziemnych zbiornikach, do powtórnego wykorzystania wody, np. do celów socjalnych czy przemysłowych. Należy jednak pamiętać o tym, iż odprowadzane wody deszczowe – bez względu na rodzaj odbiornika – powinny spełniać normy związane ze stopniem oczyszczenia. Dlatego wskazane jest stosowanie odpowiednich urządzeń podczyszczających zarówno z osadu, jak i z substancji ropopochodnych.

Wavin proponuje kompleksowe rozwiązanie służące zagospodarowaniu wody deszczowej – począwszy od zebrania wody deszczowej, poprzez jej transport do odbiorników i podczyszczenie, a na retencji lub możliwości odzysku kończąc.

## Oferujemy:

- gotową, optymalną koncepcję rozwiązania problemu, uwzględniającą indywidualne wymagania i preferencje,
- niezbędne dla wybranej koncepcji obliczenia,
- pomoc w doborze odpowiednich urządzeń,
- kalkulatory doboru oraz doradztwo techniczne na każdym etapie inwestycji,
- najwyższej jakości niezawodne systemy i produkty,
- wsparcie logistyczne i dostawy *just in time*.

## Oferujemy więcej niż same systemy. Dajemy Ci nasze know-how.

Świadczymy pomoc w opracowaniu koncepcji zagospodarowania wody deszczowej w każdym momencie procesu inwestycyjnego. Na etapie podejmowania decyzji o sposobie zagospodarowania wody deszczowej służymy pomocą w wyborze optymalnego rozwiązania, opierając się na danych otrzymanych od inwestora oraz biorąc pod uwagę jego oczekiwania i preferencje. Ścisłe współpracujemy także z projektantem, wspierając go naszą wiedzą ekspercką i produktową. Na etapie projektu służymy profesjonalnym doбором poszczególnych urządzeń – tym bardziej dokładnym, że dysponujemy wszystkimi danymi co do szczegółów pracy systemu. Jesteśmy w stanie ocenić wzajemne korelacje i przyjąć do doboru odpowiednie wartości (np. przy doborze regulatorów przepływu, urządzeń podczyszczających itp.). Na etapie realizacji służymy szczegółowymi instrukcjami montażu, konsultacjami w przypadku wystąpienia nieprzewidzianych warunków oraz pomocą naszych doradców na budowie.

## Co nas wyróżnia:



**know-how** ugruntowane kilkunastoletnim doświadczeniem w zakresie zagospodarowania wód deszczowych na rynkach europejskich,



**kompletność rozwiązania**, kompatybilność wszystkich elementów, gwarancja poprawnego działania całej instalacji, a nie tylko poszczególnych jej elementów (oferta Wavin nie zawęży się do dobrania jednego produktu – jest ukierunkowana na całościowe rozwiązanie problemu),



**inżynierskie podejście** do rozwiązywanego problemu, uwzględnianie wielu aspektów: przepuszczalności gruntu, stosunków gruntowo-wodnych, usytuowania obiektu w terenie, wytrzymałości statycznej i dynamicznej,



**nowoczesne materiały** – takie jak PVC-U, PP, PE, które charakteryzują się wysoką żywotnością i są nieścieralne, co dla transportu wody deszczowej, niosącej duże ilości piasku, jest szczególnie ważne; należą też do materiałów o najwyższej odporności chemicznej,



**wsparcie procesu doboru** rozwiązania za pomocą specjalistycznego oprogramowania i dogłębnej znajomości parametrów pracy, wymagań i korelacji urządzeń, takich jak np. zbiorniki retencyjno-rozsączające, separatory, osadniki.



# Koncepcja Wavin

## Na etapie planowania i realizacji inwestycji gwarantuje:

- ⦿ ograniczenie prac projektowych i usprawnienie procesu inwestycyjnego,
- ⦿ ograniczenie ingerencji w istniejącą infrastrukturę, a co za tym idzie – konieczność uzyskania mniejszej liczby uzgodnień, jako że całość prac wykonana jest w obrębie posesji,
- ⦿ obniżenie kosztów robocizny poprzez skrócenie czasu realizacji i możliwość rezygnacji z użycia ciężkiego sprzętu (np. zbiorniki retencyjne składają się z modułów, co ułatwia ich montaż i sprawia, że jest on krótszy niż montaż dużych zbiorników betonowych, wylewanych na budowie).

## Na etapie eksploatacji gwarantuje:

- ⦿ mniejsze opłaty eksploatacyjne za odprowadzanie wody deszczowej do odbiorników,
- ⦿ niższe opłaty za wodę użytkową dzięki temu, iż zagospodarowanie wody deszczowej umożliwia wykorzystanie zgromadzonej deszczówki,
- ⦿ większą trwałość infrastruktury w obrębie inwestycji – niezalewane chodniki, drogi czy inne instalacje będą służyły dłużej,
- ⦿ zminimalizowanie negatywnego oddziaływania na środowisko i możliwość wspierania zrównoważonego rozwoju,
- ⦿ łatwy dostęp do instalacji w celu prowadzenia prac konserwacyjnych.



## Retencja i rozsączenie



### I. Zbieranie wody deszczowej

Na tym etapie szybko i skutecznie odprowadzamy wodę deszczową z powierzchni dachu, drogi, mostu, parkingu itd. Rozwiązanie powinno zapobiegać gromadzeniu się wody w miejscach, w których jest to niewskazane i może powodować dyskomfort użytkowników danego terenu czy obiektu.

### II. Transport wody deszczowej

Zebrane z dachów czy innych powierzchni utwardzonych wody deszczowe muszą zostać sprawnie przesłane szczelnymi i wydajnymi systemami do urządzeń podczyszczających lub odbiorników.

### III. Podczyszczanie

Odprowadzane wody deszczowe, bez względu na rodzaj odbiornika, powinny spełniać normy związane ze stopniem oczyszczenia. Dlatego wskazane jest stosowanie odpowiednich urządzeń podczyszczających zarówno z osadu, jak i substancji ropopochodnych.

### IV. Retencja i rozsączenie

Zebrane i wstępnie podczyszczone wody deszczowe mogą zostać zgromadzone w podziemnych zbiornikach, z których albo powoli wsiąkną w otaczający grunt, albo zostaną w nich zmagazynowane, a następnie wykorzystane – np. do podlewania zieleni.





### Zbieranie wody deszczowej



## V. Odzysk

Dzięki zastosowaniu inteligentnych rozwiązań do zarządzania pojemnością zbiornika wody deszczowej możliwy jest stały dostęp do wody na potrzeby gospodarcze przy zapewnieniu bezpieczeństwa przed podtopieniem.

### Proponując dane rozwiązanie, bierzemy pod uwagę:

- ⦿ **usytuowanie inwestycji** (bilans zlewni, analiza topografii terenu),
- ⦿ **dostępność miejsca dla projektowanych urządzeń** z uwzględnieniem odległości od granic działki, budynków; uzbrojenie terenu z uwzględnieniem oczyszczalni z drenażem rozsączającym, drzew, stref ochronnych ujęć wody,
- ⦿ **badania geotechniczne** (rodzaj gruntu, współczynnik filtracji, poziom gruntu, kierunek przepływu wody w gruncie),
- ⦿ **rzuty dachów obiektów, przekroje budynku, układ garaży podziemnych itp.**



## 2. Obiekty referencyjne

### Infrastruktura

- ⦿ Odwodnienia dróg krajowych i autostrad (fragmenty: droga krajowa nr 2, trasa S7, autostrada A4, autostrada A1)
- ⦿ Odwodnienia dróg w miastach (Poznań, Gdynia, Koszalin, Ostrołęka)
- ⦿ Promenada Świnoujście
- ⦿ Odwodnienie drogi ekspresowej S8



### Osiedla mieszkaniowe i budynki wielorodzinne

- ⦿ Osiedle Wiczlino-Ogród w Gdyni
- ⦿ Osiedle Nordic Residence w Bydgoszczy
- ⦿ Budynki wielorodzinne Keniga (Warszawa)
- ⦿ Inne w miastach: Warszawa, Łódź, Poznań, Ostróda



### Obiekty sportowe

- ⦿ Stadion Miejski (Wrocław)
- ⦿ Boiska sportowe budowane w ramach programu Orlik (m.in. Białogard, Białe Błota, Bobolice, Toruń, Starogard Gdański, Rzeszyce)
- ⦿ Stadion Miejski (Radom)
- ⦿ Arena Kraków (Kraków)



### Obiekty handlowe

- ⊙ Silesia City Center (Katowice)
- ⊙ Lidl (Stęszew)
- ⊙ Tesco (Mława, Trzemeszno)
- ⊙ POLOmarket (Śmigiel, Kostrzyn nad Odrą)
- ⊙ Castorama (Elk)
- ⊙ Biedronka (Grodzisk Wielkopolski)
- ⊙ Salon Mebli Bodzio (Bydgoszcz)
- ⊙ Centrum Handlowe Posnania (Poznań)
- ⊙ Ikea (Lublin)



### Hale przemysłowe, logistyczne

- ⊙ Fabryka Szkła Płaskiego Euroglas (Polska)
- ⊙ Fabryka Peugeot (Chiny)
- ⊙ ZinkPower (Niepruszewo)
- ⊙ Fabryka Mercedes-Benz (Węgry)
- ⊙ Instytut Badawczy Branży Motoryzacyjnej (Chiny)
- ⊙ Amazon (Tarnowo Podgórne)
- ⊙ Guardian (Częstochowa)



### Lotniska

- ⊙ Port Lotniczy Poznań-Ławica
- ⊙ Port Lotniczy Berlin-Brandenburg (Niemcy)
- ⊙ SkyCourt – lotnisko w Budapeszcie (Węgry)
- ⊙ Lotnisko Poznań-Krzesiny
- ⊙ Lotnisko Olsztyn-Mazury (Szymany)
- ⊙ Port Lotniczy Bydgoszcz (Białe Błota)



### Biurowce

- ⊙ Biurowiec Allegro (Poznań)
- ⊙ Budynek biurowo-mieszkalny (Giżycko)
- ⊙ Budynek biurowy przy Porcie Lotniczym Warszawa-Okęcie (Warszawa)
- ⊙ Biurowiec Skawina (Skawina)



# 3. Akty prawne, regulacje

## Ustawy

- Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. – Prawo wodne (Dz.U. 2017 poz. 1566) z późniejszymi zmianami
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (tekst ujednolicony Dz.U. 2019 poz. 1437)
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tekst ujednolicony Dz.U. 2019 poz. 1396)

## Rozporządzenia

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz.U. 2019 poz. 1311)

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 27 lipca 2018 r. w sprawie sposobu wyznaczania obszarów i granic aglomeracji (Dz.U. 2018 poz. 1586)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 stycznia 2002 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących autostrad płatnych (Dz.U. 2002 nr 12 poz. 116) z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia Nr 75 poz. 690 z 15 czerwca 2002 r., tekst ujednolicony Dz.U. 2019 poz. 1065)
- Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 11 grudnia 2019 r. w sprawie wykazów zawierających informacje i dane o zakresie korzystania ze środowiska oraz o wysokości należnych opłat (Dz.U. 2019 poz. 2443)

# 4. Obliczanie i dobór

## Wskazówki dotyczące wymiarowania

Dla systemów kanalizacji deszczowej źródłem wytycznych jest norma **PN-EN 752**. (Zewnętrzne systemy kanalizacyjne). – Zgodnie z tą normą należy przyjąć prawdopodobieństwo wystąpienia deszczu. Właściwe natężenie i czas trwania deszczu należy sprawdzić w wytycznych lokalnego zarządcy sieci kanalizacyjnej. Zaleca się, aby oparte były one o najnowsze dostępne dane, w tym pochodzące z Polskiego Atlasu Natężeń Deszczów **PANDA**.

Obliczenia przeprowadzone: zazwyczaj dla zlewni poniżej 200 ha, którą norma definiuje jako „mały układ” przy założeniu, że systemy zagospodarowania wody deszczowej mają za zadanie przejście, retencję i rozsączenie wody deszczowej za każdym razem, gdy warunki gruntowo-wodne na to pozwalają, a nie ich ujęcie w długą sieć i odprowadzenie.

Obliczenia przeprowadza się zgodnie z zaleceniami **DWA-A 138**.

W zależności od skali systemu i wymogów niezawodności zaleca się przeprowadzenie obliczeń, zgodnie z ogólnymi zasadami wymiarowania według **DWA-A 117** (należy skorelować dla danego prawdopodobieństwa wystąpienia opadu, jego natężenie oraz czas trwania, posługując się rozkładem deszczu).

## Roszczenie

Metoda obliczeniowa wg DWA-A 138:

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

$L$  – 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]

$b$  – szerokość modułu (systemu) rozsączającego [m]

$h$  – wysokość modułu (systemu) rozsączającego [m]

$s_r$  – współczynnik akumulacyjny dla skrzynek rozsączających  
Wavin Q-Bic/AquaCell – 0,95 do 0,96

$k_f$  – współczynnik filtracji gruntu [m/s]



$\psi$  – współczynnik spływu

$A$  – powierzchnia [m<sup>2</sup>]

## Retencja i magazynowanie

Ilość wód opadowych spływających ze zlewni:

$$Q = A_n \times q/10000$$

$Q$  – maksymalne natężenie przepływu [l/s]

$q$  – natężenie deszczu miarodajnego [l/(s × ha)]



Obliczanie objętości zbiornika retencyjnego (działającego bez regulatora przepływu):

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

$Q_{dop}$  – sływ wód deszczowych z danej zlewni = Q

$Q_{odp}$  – odpływ ze zbiornika

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

$V_z$  – objętość zbiornika retencyjnego [m<sup>3</sup>]

$t$  – czas przetrzymania wód opadowych w zbiorniku [s]

Kalkulator do wstępnego obliczenia liczby skrzynek znajduje się na: [www.wavin.pl](http://www.wavin.pl).

### Wymagane minimalne odległości od innych obiektów

W celu dokładnego określenia minimalnych odległości od budynków i urządzeń należy uwzględnić rodzaj i głębokość podpiwniczenia oraz położenie wody gruntowej.

Minimalna odległość skrzynek retencyjno-rozsączających od budynku:

- ⊙ 2,0 m – budynek z izolacją,
- ⊙ 5,0 m – budynek bez izolacji.

Zalecana minimalna odległość posadowienia dna skrzynki retencyjno-rozsączającej od poziomu wody gruntowej nie powinna być mniejsza niż 1,0 m.

Minimalne odległości systemu do rozsączania wody deszczowej:

- ⊙ 3 m od drzew,
- ⊙ 2 m od granicy działki, drogi publicznej lub chodnika przy ulicy,
- ⊙ 1,5 m od rurociągów gazowych i wodociągowych,
- ⊙ 0,8 m od kabli elektrycznych,
- ⊙ 0,5 m od kabli telekomunikacyjnych.

Warto również zwrócić uwagę na fakt, że bezpieczne odległości zależą w dużym stopniu od wodoprzepuszczalności gruntu i kierunku przepływu wód gruntowych.

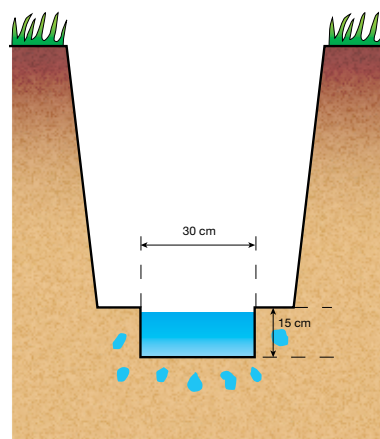
### Ocena warunków gruntowo-wodnych

W przypadku budowy nowych obiektów warunki gruntowo-wodne powinny być określone w projekcie, natomiast dla już istniejących obiektów należy rozpoznać rodzaj gruntu, np. przez przeprowadzenie oceny przepuszczalności gruntu, zwanej testem perkolacyjnym.

### Sprawdzenie rodzaju gruntu (przepuszczalności) w miejscu instalacji

W tym celu należy wykonać wykop do takiej głębokości, na jakiej będzie się znajdował projektowany system (dno skrzynek retencyjno-rozsączających). Następnie w dnie wykonuje się dołek o wymiarach w planie 30 x 30 cm i głębokości 15 cm. Przed przystąpieniem do pomiarów grunt wokół dołka należy nawilżyć. W przypadku piasku do nawilżenia wystarczy kilka lub kilkanaście wiader wody, która jest dość szybko wchła-

niana przez grunt. Jeżeli mamy do czynienia z gruntami trudno przepuszczalnymi i suchymi, nawilżanie powinno trwać kilkanaście godzin lub około jednej doby. Następnie do dołka należy wlać 12,5 l wody. Głębokość wody w dołku wyniesie wówczas około 139 mm.



Rys. 1. Model testu perkolacyjnego

W tym momencie należy uruchomić stoper i mierzyć czas opadania zwierciadła wody w dołku o 10 mm.

Czas wsiąkania:

- ⊙ do 0,2 min – grunty klasy A (rumosze, żwiry, pospółki),
- ⊙ od 0,2 do 1,5 min – grunty klasy B (piaski grube i średnie),
- ⊙ od 1,5 do 13 min – grunty klasy C (piaski drobne, lessy),
- ⊙ od 13 do 60 min – grunty klasy D (piaski gliniaste i pylaste).

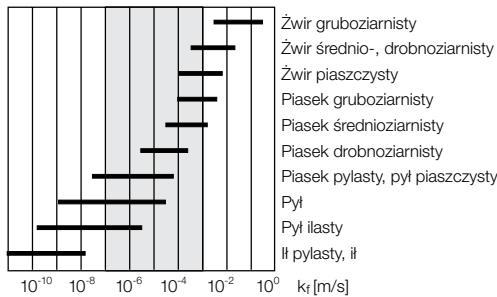
**Gdy czas wsiąkania wody jest dłuższy niż 60 min, oznacza to, że przepuszczalność gruntu jest zbyt mała do zastosowania układu rozsączającego; będą to grunty klasy E (gliny, iły, skały niespękane). Do podziemnego rozsączania wód opadowych nadają się grunty klasy B, C i D. Grunty klasy A – jako zbyt przepuszczalne – wymagają zastosowania warstwy wspomagającej z gruntu klasy C.**

### Podział gruntów na klasy w zależności od ich wodoprzepuszczalności (Błażejowski, Murat-Błażejowska, 1995)

Klasa przepuszczalności gruntu	Czas wsiąkania wody		Rodzaj gruntu
	$t_p$ , min/139 mm	$t_l$ , min/10 mm	
<b>A</b>	do 2	do 0,2 (12 s)	rumosze, żwiry, pospółki
<b>B</b>	od 2 do 18	od 0,2 do 1,5	piaski grube i średnie
<b>C</b>	od 18 do 180	od 1,5 do 13	piaski drobne, lessy
<b>D</b>	od 180 do 780	od 13 do 60	piaski pylaste i gliniaste
<b>E</b>	>780 (13 h)	powyżej 60	gliny, iły, skały niespękane

### Współczynnik przepuszczalności gruntu ( $k_f$ )

Współczynnik przepuszczalności luźnych skał klastycznych (piasek, żwir) zależy przede wszystkim od wielkości ziaren. Poniższy wykres przedstawia współczynnik filtracji wg DWA-A 138 – Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser.



Rys. 2. Współczynnik przepuszczalności skał klastycznych i zakres infiltracji

Zalecany zakres infiltracji  $k_f$  od  $10^{-3}$  do  $10^{-6}$  m/s. W przypadku wartości  $k_f$  większych od  $10^{-3}$  wody opadowe przy małych odległościach wód gruntowych przesiąkają zbyt szybko, a tym samym nie uzyskuje się dostatecznego doczyszczania w gruncie. Jeżeli  $k_f$  jest mniejsze od  $10^{-6}$ , to potrzeba znacznej pojemności do zmagazynowania wód opadowych, co jest niekorzystne z ekonomicznego punktu widzenia. Mogą też wówczas wystąpić warunki beztlenowe, które niekorzystnie wpływają na funkcjonowanie układu.

Do podziemnego rozsączenia ścieków nadają się grunty klasy B, C i D. Grunty klasy A jako zbyt przepuszczalne nie gwarantują właściwego doczyszczania ścieków i dlatego wymagają zastosowania warstwy wspomagającej z gruntu klasy C. Wartość współczynnika filtracji gruntu można obliczyć ze wzoru:

$$k = a \frac{\ln(4H_0 + a) - \ln(4H_t + a)}{4t} \quad [\text{m/s}]$$

gdzie:  $a$  – długość boku otworu (0,3 m)

$H_0$  – głębokość wody w otworze na początku pomiaru ( $t = 0$ ) [m]

$H_t$  – głębokość wody w otworze na końcu pomiaru ( $t = t$ ) [m]

$t$  – czas trwania pomiaru [s]

Oprócz powyższej metody można wykorzystać także inne sposoby wyznaczania współczynnika filtracji gruntu, np. poprzez:

- ⦿ pobranie próbek gruntu i wykonanie oznaczenia współczynnika filtracji w aparacie Darcy'ego,
- ⦿ pobranie próbek gruntu i wykonanie analizy składu granulometrycznego gruntu, a na jego podstawie obliczenie współczynnika filtracji jednym ze wzorów empirycznych, np. Hazena.

### Określenie maksymalnego poziomu wód gruntowych

Dla przybliżonej oceny wysokości wzniesienia poziomu wód gruntowych wskutek podziemnego rozsączenia można wykorzystać prosty sposób oparty na założeniu płaskiego, ustalonego przepływu filtracyjnego po nachylonej warstwie nieprzepuszczalnej.

Wysokość podniesienia się poziomu wód gruntowych spływających ze spadkiem  $I$  w gruncie o współczynniku filtracji  $k$  zgodnie z prawem Darcy'ego wyniesie:

$$\Delta H = \frac{Q_{sr}}{k \times I \times L}$$

gdzie:  $Q_{sr}$  – średnia dobowo ilość wód [ $\text{m}^3/\text{d}$ ]

$L$  – długość pola filtracyjnego mierzona wzdłuż kierunku prostopadłego do kierunku spływu wód gruntowych [m]

Podany wzór daje znacznie zawyżone wyniki, szczególnie dla gruntów słabo przepuszczalnych i przy niewielkich spadkach  $I$ . Lepsze rezultaty uzyskuje się dla  $k > 10$  m/d oraz  $0,01 < I < 20 \times k^{0,5}$ , gdzie  $k$  wyrażone jest w m/d.

# 5. Systemy retencyjne i retencyjno-rozsączające

Wybór systemu do magazynowania, rozsączania lub odzysku wody zależy od wielu parametrów.

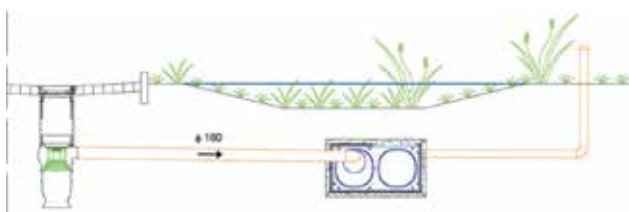
W przestrzeni miejskiej spływ wody do odbiornika z terenów posesji powinien być spowolniony. Konieczne jest zastosowanie zbiorników retencyjnych, a następnie powolne odprowadzenie wody do sieci kanalizacji deszczowej lub ogólnospławnej. Gdy warunki gruntowo-wodne na to pozwalają, powinno się stosować zbiorniki retencyjno-rozsączające, rezygnując z wykorzystania sieci kanalizacji lub traktując ją jako odbiornik przelewu awaryjnego. W takich rozwiązaniach systemy przyczyniają się do odnowy wód gruntowych. Wpisuje się w koncepcję „miasta-gąbki”.

Dla terenów przeznaczonych pod hale magazynowe czy zakłady produkcyjne, gdzie nie ma sieci kanalizacji deszczowej, zagospodarowanie wody na własnym terenie staje się koniecznością.

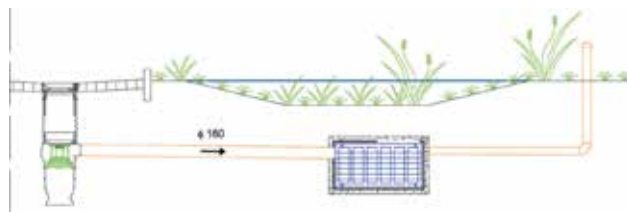
Równie ważny jest odzysk wody deszczowej dla celów nawadniania, splukiwania w toaletach itp. Dzięki zastosowaniu systemów do ponownego wykorzystania wody deszczowej maleje zapotrzebowanie na wodę uzdatnioną/pitną. Niesie to konkretne oszczędności.

Dla gruntów przepuszczalnych, powyżej poziomu wody gruntowej można stosować zbiorniki retencyjno-rozsączające. W zależności od zanieczyszczenia powierzchni należy przewidzieć odpowiedni rodzaj podczyszczenia, poczynając od drogowych studzienek wpustowych z filtrem 360° (Tegra RG), poprzez separatory piasku i osadu, separatory oleju, na filtrach chemicznych kończąc. Ze względu na zapewnienie długotrwałej i niezawodnej eksploatacji w przypadku montażu dużych układów lub układów pod terenami utwardzonymi stosować się powinno zbiorniki z inspekcją i możliwością czyszczenia zbiornika. Dodatkowa możliwość wyczyszczenia zbiornika lub tylko sprawdzenia jego stanu (wykonanie studzienek inspekcyjnych na kanałach inspekcyjnych zbiornika) jest dużo tańsze niż późniejsze rozbieranie nawierzchni czy odkopywanie zbiornika.

Dla słabo zanieczyszczonych powierzchni przykładowe rozwiązania pokazano na rysunkach.



Rys 3. Zbiornik retencyjno-rozsączający z możliwością inspekcji i czyszczenia współpracujący z Tegra RG, umieszczony pod niecką z nasadzoną roślinnością



Rys 4. Zbiornik retencyjno-rozsączający bez możliwości inspekcji i czyszczenia współpracujący z Tegra RG, umieszczony pod niecką z nasadzoną roślinnością



Rys 5. Zbiornik retencyjno-rozsączający z możliwością inspekcji i czyszczenia, umieszczony pod niecką z nasadzoną roślinnością. Przelew awaryjny z niecki infiltrowującej

Dla zabudowy rozproszonej, oprócz systemów skrzynkowych, znakomicie sprawdzają się systemy rozsączania poziomego IT-Sewer i pionowego Vertical-IT, które w zależności od wymogów technicznych są zaopatrywane we wpusty, osadniki, rzadziej w separatory.

Woda deszczowa zbierana z uszczelnionych nawierzchni dróg i posesji odprowadzana jest do systemu IT-Sewer działającego jak „zamknięte rowy” (rys. 6), woda przenikać może przez filtry gruntowe lub nad tymi systemami można wykonać powierzchnię szczelną – np. chodniki. Jest to zgodne z ideą zrównoważonego rozwoju, jednocześnie zaspokajane są potrzeby społeczne (powstaje infrastruktura) i wykorzystywane są rozwiązania ekologiczne, które pozwalają na zachowanie naturalnego obiegu wody deszczowej w przyrodzie. Dodatkową pojemność retencyjno-rozsączającą stanowią pionowe studzienki rozsączające lub zbiorniki skrzynkowe.

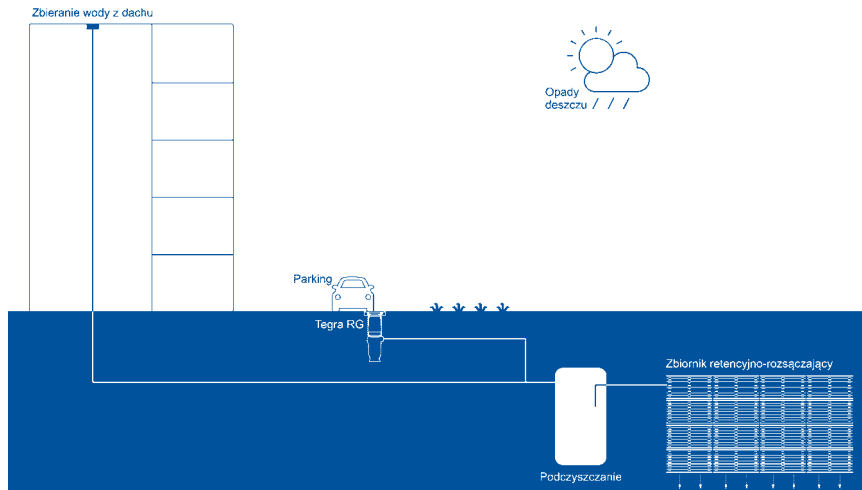


Rys 6. Zbieranie i rozsączanie wody deszczowej przez systemy poziomego rozsączania

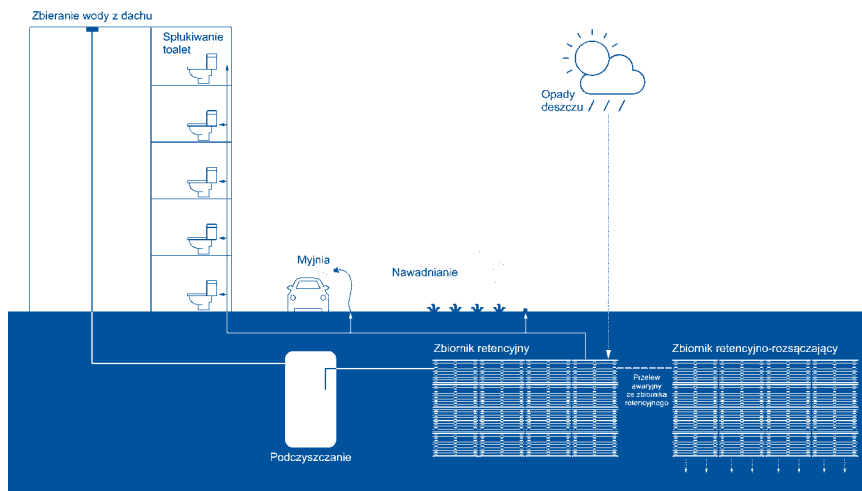


Dla inwestycji zbierających wodę z dachu i innych powierzchni można wykorzystać systemy retencyjno-rozsączające i bezpośrednio wprowadzać wodę do gruntu (rys. 6) lub ponow-

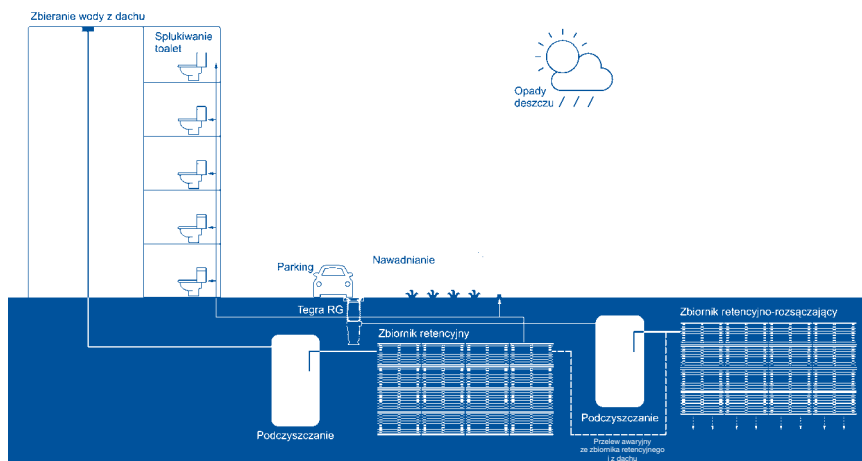
nie wykorzystywać wodę do celów gospodarczych. Przykłady takich rozwiązań pokazano na rys. 8 i rys. 9.



Rys 7. Zbieranie wody z powierzchni utwardzonych z wykorzystaniem zbiornika retencyjno-rozsączającego – wprowadzanie wody deszczowej do gruntu



Rys 8. Zbieranie wody z powierzchni dachu z wykorzystaniem ponownym wody deszczowej. Dodatkowo przelew awaryjny do zbiornika retencyjno-rozsączającego



Rys 9. Zbieranie wody z powierzchni utwardzonych z wykorzystaniem ponownym wody deszczowej. Dodatkowo przelew awaryjny do zbiornika retencyjno-rozsączającego

## 5.1. Skrzynki retencyjno-rozsączające

Podstawową funkcją systemów Wavin Q-Bic i Wavin AquaCell jest gospodarowanie odpływem wód deszczowych z powierzchni utwardzonych. Oto przykładowe możliwości wykorzystania:

**ROZSĄCZANIE** – woda deszczowa jest szybko zbierana w układy skrzynek, po czym zostaje odprowadzona wskutek wsiąkania w otaczający grunt;

**RETENCJA** – układy skrzynek stosuje się jako rozwiązanie alternatywne wobec konwencjonalnego układu rurociągów (czasowa retencja); zapewnia to większą bezpośrednią objętość przechowywania i wolniejszy odpływ wody, np. do kanalizacji czy cieków wodnych;

**MAGAZYNOWANIE** – układy skrzynek mogą służyć jako zbiornik podziemny do magazynowania wody deszczowej;

**INSPEKCJA** – systemy Wavin Q-Bic Plus, Wavin Q-Bic i Wavin AquaCell Plus umożliwiają dodatkowo (oprócz podstawowej funkcji magazynowania i rozsączania) inspekcję układu za pomocą kamer;

**CZYSZCZENIE** – system Wavin Q-Bic Plus i Wavin Q-Bic umożliwiają czyszczenie zbiornika i wszystkich poziomów.

Systemy zagospodarowania wody deszczowej charakteryzują się wydajnością magazynowania rzędu 95–96% (dla porównania żwir wykazuje 30% wydajności). Z uwagi na sposób montażu systemy nadają się do wielu zastosowań. Ich konstrukcja pozwala na budowę zbiorników o dowolnej wielkości w konfiguracji szeregowej lub blokowej, w jednej lub kilku warstwach. Ze skrzynek Wavin Q-Bic i AquaCell można budować zbiorniki o dowolnych kształtach i wymiarach. Dodatkową zaletą jest modułowa konstrukcja systemu, co pozwala na omijanie przeszkód (kamienie, skały, kolidujące rurociągi itp.) w trakcie budowy zbiorników.

Konstrukcja skrzynek retencyjno-rozsączających Wavin Q-Bic i AquaCell zaprojektowana została pod kątem zachowania odporności na zniszczenia zarówno od obciążeń statycznych (przykrywający i otaczający je grunt), jak i od obciążeń dynamicznych (ruch pojazdów).

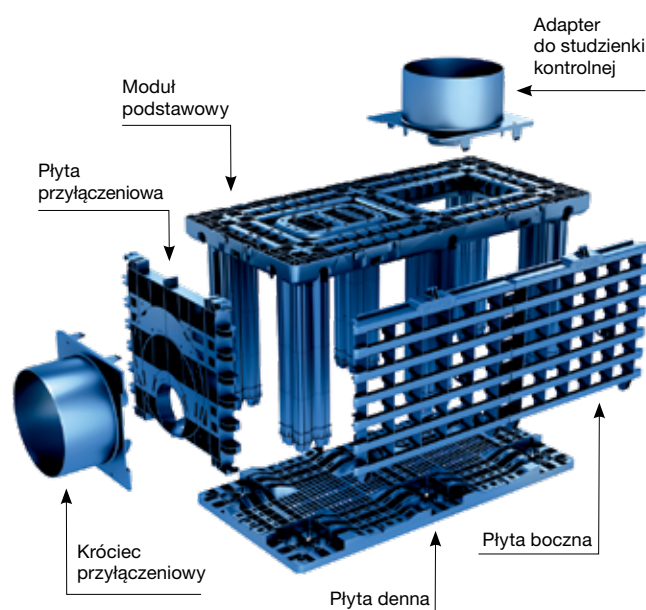
### 5.1.1. Charakterystyka systemu Wavin Q-Bic Plus

- ⊙ Pełna swoboda projektu – budowa modułowa w układzie przestrzennym lub liniowym
- ⊙ Możliwość inspekcji i czyszczenia każdej warstwy zbiornika: układ otwarty – ponad 70% powierzchni zbiornika może być poddane inspekcji (przy wykorzystaniu jednej studzienki)
- ⊙ Kanały krzyżowe – minimalna szerokość kanału: 370 mm oraz 260 mm
- ⊙ Dwukrotnie szybszy montaż
- ⊙ Aprobata ITB oraz Krajowa ocena techniczna IBDM-KOT, zgodny z PN-EN 17152-1

System Wavin Q-Bic Plus jest nowoczesnym rozwiązaniem przeznaczonym do zagospodarowania – retencjonowania oraz bezcisnieniowego rozprowadzania i rozsączania – wody deszczowej.

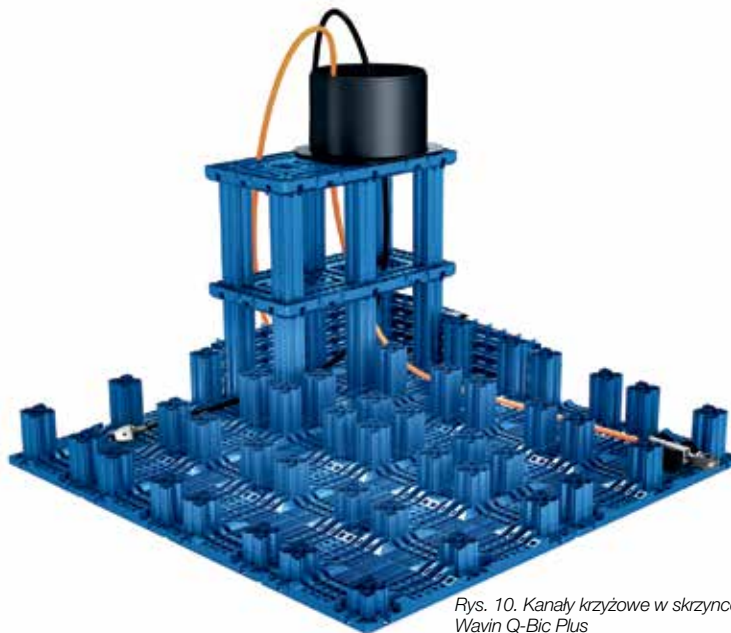
#### Budowa skrzynek

Moduł podstawowy – skrzynka Q-Bic Plus – ma wymiary (L x B x H): 1200 x 600 x 600 mm. W zależności od przeznaczenia (rozsączanie lub retencja) stosuje się w najniższej warstwie płyty denne o budowie ażurowej lub pełnej. Kolejne warstwy skrzynek zabudowywane są bez stosowania płyt bezpośrednio na warstwie dolnej. Konstrukcja zbiornika ma budowę otwartą: płyty boczne stosowane są tylko na zewnątrz zbiornika.



### Inspekcja i czyszczenie

Moduł skrzynek Wavin Q-Bic Plus może być przygotowany do eksploatacji z powierzchni terenu za pomocą studzienek kontrolnych zabudowanych bezpośrednio na zbiorniku (kanały krzyżowe). Inspekcja i czyszczenie możliwe są w dwóch kierunkach w każdej warstwie zbiornika, co powoduje optymalizację punktów dostępu do niego. Otwarta budowa powoduje, że ponad 70% powierzchni zbiornika jest dostępne do inspekcji i czyszczenia. Konstrukcję studzienki kontrolnej tworzą elementy studzienek inspekcyjnych Wavin DN/ID 315, DN/ID 425 oraz DN/ID 600.



Rys. 10. Kanały krzyżowe w skrzynce Wavin Q-Bic Plus

### Montaż

Znacznie skraca się czas montażu (nawet do 50%) w stosunku do rozwiązań dotychczas stosowanych. Dzieje się tak dlatego, że cały system łączy się ze sobą za pomocą albo zatrzasków, albo zblokowanych uchwytów – nie stosuje się żadnych elementów łączących. Dzięki wyeliminowaniu dna zmniejszyła się waga skrzynki, co również ułatwia montaż.

### Zalety systemu

- ⊙ Dno wyprofilowane w taki sposób, aby ułatwić prowadzenie kamery CCTV oraz sprzętu czyszczącego.
- ⊙ Studzienka inspekcyjna zabudowana na zbiorniku umożliwia dwukierunkową inspekcję i czyszczenie.
- ⊙ Ponad 70% zbiornika może być poddane inspekcji.
- ⊙ Szybki montaż, nie są wymagane elementy łączące.
- ⊙ Podłączenie do systemu możliwe jest w dowolnym miejscu.



Rys. 11. Montaż systemu Wavin Q-Bic Plus

### Pełna swoboda projektu

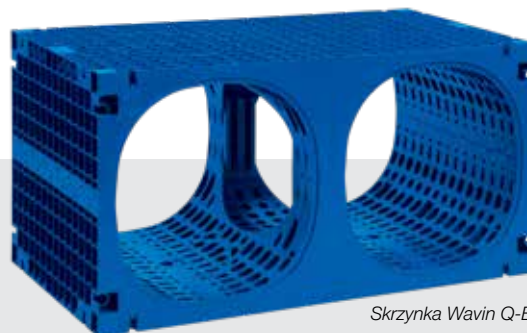
- ⊙ Brak wewnętrznych ścian (barier) pozwala na dowolną konfigurację inspekcji i czyszczenia zbiornika (jest ona możliwa w każdym kierunku).

- ⊙ Montaż króćca przyłączeniowego jest dozwolony na każdej ścianie zbiornika. Umożliwia to dowolne wybranie liczby włączeń i ich umiejscowienia – bez zmiany konstrukcji, ułożenia czy orientacji skrzynek względem siebie.



### 5.1.2. Charakterystyka systemu Wavin Q-Bic

- ⦿ Kanał  $\geq 500$  mm, umożliwiający czyszczenie i inspekcję CCTV
- ⦿ Możliwość montażu studzienek inspekcyjnych DN/ID 600 na zbiorniku
- ⦿ Krajowa ocena techniczna: KOT-ITB, IBDM-KOT



Skrzynka Wavin Q-Bic

Wavin Q-Bic to konstrukcja, która w zależności od sposobu zabudowy może pełnić funkcję szybu, przyłącza, inspekcyjną lub po prostu magazynowania wody deszczowej. O jej funkcji decyduje jej położenie. Dzięki temu nawet duże instalacje stają się w prosty sposób dostępne dla kamer inspekcyjnych CCTV i urządzeń czyszczących.

- ⦿ Moduł składający się ze skrzynek Wavin Q-Bic tworzy kanały inspekcyjne na całej długości zbiornika oraz umożliwia prowadzenie inspekcji całego dna zbiornika.
- ⦿ Wszystkie skrzynki Wavin Q-Bic do budowy zbiornika wyposażone są w wyprofilowane kanały inspekcyjne o konstrukcji ażurowej – w celu zapewnienia bezpośredniego dostępu (płukanie osadów z dna) do całego modułu.
- ⦿ Wszystkie skrzynki Wavin Q-Bic w module mają poziomy kanał inspekcyjny o średnicy  $>500$  mm, w celu umożliwienia inspekcji i czyszczenia dna zbiornika. Kanał ten pozwala na prowadzenie przez eksploatatora cyklicznych przeglądów i oczyszczania modułu.
- ⦿ Moduł ze skrzynek Wavin Q-Bic posiada dostęp do kanałów inspekcyjnych nad zbiornikiem ze skrzynek za pomocą studzienki inspekcyjnej o średnicy DN 600 mm w świetle.



Rys. 12. Inspekcja w module złożonym ze skrzynek Wavin Q-Bic

Maksymalne posadowienie skrzynek Wavin Q-Bic wynosi 7,1 m, minimalne przykrycie pod terenem zielonym zaś – 0,3 m.

**Maksymalne wartości ułożenia należy skonsultować z doradcą technicznym firmy Wavin (po przygotowaniu doboru).**

### 5.1.3. Charakterystyka systemu Wavin Q-BB

- ⦿ Możliwość ekonomicznej i funkcjonalnej optymalizacji zbiornika poprzez łączenie z systemem Wavin Q-Bic
- ⦿ System łatwy w montażu
- ⦿ Krajowa ocena techniczna: KOT-ITB, IBDM-KOT



Skrzynka Wavin Q-BB

Skrzynki Wavin Q-BB produkowane są z polipropylenu. Ponieważ ich wymiar zewnętrzny jest identyczny ze skrzynkami Wavin Q-Bic, można je konfigurować razem, w zależności od wymagań inspekcji i czyszczenia.

Skrzynki Wavin Q-Bic i Q-BB różnią się funkcjonalnością w zakresie inspekcji i czyszczenia modułów. Skrzynka

Wavin Q-BB jest nieinspekcyjna, jednak dzięki zastosowaniu skrzynek Wavin Q-Bic powstają ciągi kanałów, które pozwalają na czyszczenie i inspekcję całego zbiornika. Klient otrzymuje rozwiązanie dostosowane do specyfiki potrzeb związanych z konkretnym projektem zagospodarowania wody deszczowej.

### 5.1.4. Wavin Q-Bic, Q-BB czy kombinacja systemów?

Kombinacja systemów Wavin Q-Bic i Q-BB oferuje szeroki zakres rozwiązań dla specyficznych potrzeb projektów, w których wymagane są funkcje inspekcji i oczyszczania wód deszczowych. W tabeli poniżej pokazano główne konfiguracje. Skrzynki Wavin Q-Bic i Q-BB mogą być stosowane zamiennie lub łącznie, w zależności od projektowanej funkcji i wymagań eksploatacyjnych (inspekcja lub czyszczenie).

Dodatkowo istnieje możliwość układania skrzynek krzyżowo w celu uzyskania wyjątkowej stabilności konfiguracji modułów. Klipsy i kołki łączące skrzynki zabezpieczają stabilność systemu.

	Zbiornik w 100% pełni funkcję inspekcyjną i oczyszczania	Dno zbiornika pełni funkcję inspekcyjną i oczyszczania	Dno i boki zbiornika mają funkcję inspekcyjną i oczyszczania
<b>Produkt</b>	Q-Bic	połączenie Q-Bic z Q-BB	połączenie Q-Bic z Q-BB
<b>Funkcja</b>	konstrukcja optymalna, wszystkie kanały są dostępne dla kamer inspekcyjnych i urządzeń czyszczących	główna funkcja to rozsączanie, piasek i muł usuwane mogą być z dna zbiornika	główna funkcja to infiltracja, piasek i muł mogą być usuwane ze zbiornika, geowłóknina na bokach zbiornika może być czyszczona

### 5.1.5. Charakterystyka systemów Wavin AquaCell

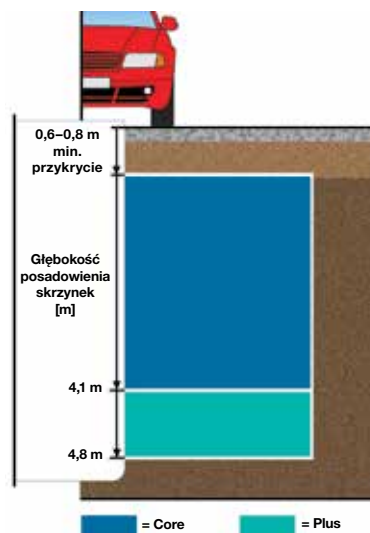
- Możliwość ekonomicznej i funkcjonalnej optymalizacji zbiornika w zależności od wymagań
- Możliwość inspekcji
- Krajowa ocena techniczna: KOT-ITB oraz IBDM-KOT (AquaCell – Core)

W skład skrzynek Wavin AquaCell wchodzi:

- AquaCell (Core) – model podstawowy,
- AquaCell Plus – model z kanałem do inspekcji CCTV.

W zależności od przewidywanej lokalizacji – tj. rodzaju gruntu, głębokości posadowienia, wysokości przykrycia oraz obciążeń zewnętrznych (dynamicznych) – istnieje możliwość różnorodnej konfiguracji obu modeli. Jeśli jest taka potrzeba, w jednym układzie zbiornika mogą też występować oba modele. Rysunek obok przedstawia obszary zastosowań poszczególnych modeli.

**Maksymalne przykrycie (w przybliżeniu 3 m) należy skonsultować z doradcą technicznym Wavin (po przygotowaniu doboru).**



Rys. 13. Maksymalne głębokości posadowienia skrzynek Wavin AquaCell w zależności od rodzaju obciążenia powierzchni

### Wavin AquaCell (Core)

Skrzynki AquaCell (Core) to polipropylenowe (PP) skrzynki o wymiarach 1000 x 500 x 400 mm, które w instalacji mogą pełnić funkcję retencyjno-rozsączającą lub magazynującą. Skrzynka AquaCell (Core) jest nieinspekcyjna. Istnieje jednak możliwość optymalizacji budowy zbiornika dzięki zastosowaniu układu mieszanego skrzynek AquaCell (Core) i Plus. Powstają wówczas ciągi kanałów pozwalających na inspekcję zbiornika.



Skrzynka Wavin AquaCell (Core)

Obszary przemysłowe



Rys. 14. Przykładowe obszary zastosowań skrzynek Wavin AquaCell (Core)

Budownictwo wielorodzinne



## Wavin AquaCell Plus

Wavin AquaCell Plus został zaprojektowany w celu zwiększenia obszaru zastosowania tego typu skrzynek (głębokość posadowienia) oraz umożliwienia inspekcji telewizyjnej (CCTV) dna zbiornika.

Wavin AquaCell Plus ma następujące cechy:

- ⦿ wyprofilowany kanał inspekcyjny,
- ⦿ kolor jasnoniebieski – optymalny do prowadzenia inspekcji CCTV,
- ⦿ wysoka wytrzymałość – możliwość głębszej zabudowy.

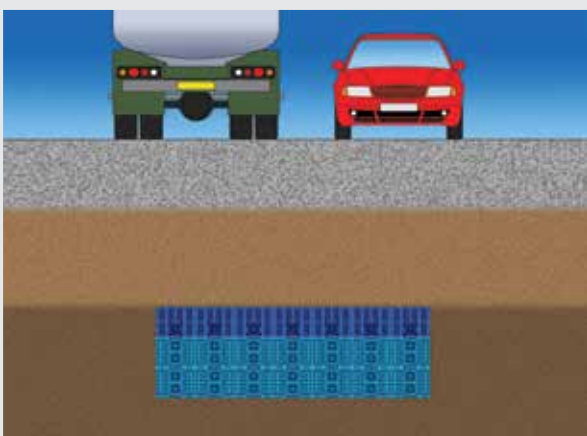
**Możliwe sposoby łączenia skrzynek Wavin AquaCell – zalecana liczba rurek łączących pomiędzy warstwami**

	Wavin AquaCell (Core)	Wavin AquaCell Plus
AquaCell (Core)	2	
AquaCell (Plus)	2	2



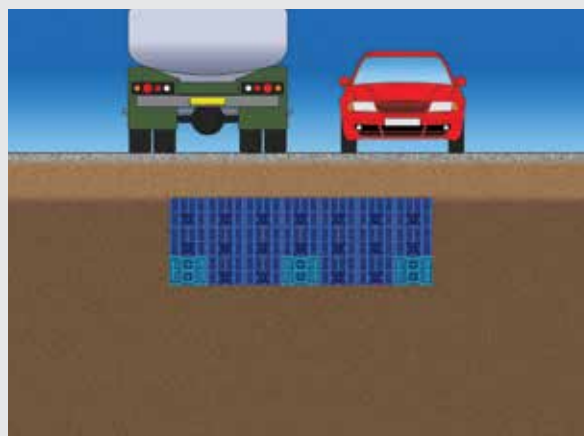
Skrzynka Wavin AquaCell Plus

Przebiegnięcie zbiorników obciążonych ruchem drogowym






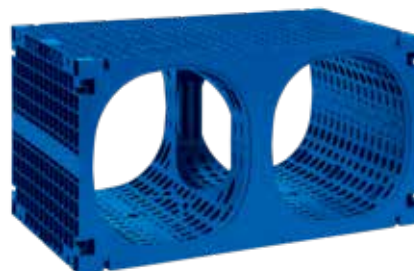


Rys. 15. Przykładowe obszary zastosowań skrzynek Wavin AquaCell Plus







Skrzynki Wavin AquaCell (Core) i Wavin AquaCell Plus





	Wavin Q-Bic Plus  	Wavin Q-Bic 
Formularze doboru oraz kalkulatory doboru skrzynek na <a href="http://www.wavin.pl">www.wavin.pl</a> 		
<b>Wymiary</b>	600 x 600 x 1200	600 x 600 x 1200
<b>Materiał</b>	PP	PP
<b>Pojemność całkowita oraz efektywna</b>	432 i min. 410 l	432 i 410 l
<b>Ciężar</b>	14 kg	19,9 kg
<b>Pełnione funkcje</b>	retencja, rozsączenie, magazynowanie, odwodnienie nasypu za przyczółkiem, funkcja inspekcji w dwóch kierunkach i czyszczenia instalacji	retencja, rozsączenie, magazynowanie, odwodnienie nasypu za przyczółkiem, funkcja inspekcji w dwóch kierunkach i czyszczenia instalacji
<b>Pojemność magazynowania</b>	95,4–96,2%	95%
<b>Możliwość inspekcji</b>	TAK – w każdym kierunku, na każdym poziomie	TAK
<b>Możliwość czyszczenia instalacji</b>	TAK	TAK
<b>Wytrzymałość</b>	SLW 30 i SLW 60	SLW 30 i SLW 60
<b>Maks. głębokość zabudowy</b>	do 7 m*	do 7 m*
<b>Min. przykrycie – tereny rekreacyjne, nieobciążone ruchem</b>	0,3 m	0,3 m
<b>Min. przykrycie – drogi SLW 60</b>	0,8 m	0,9 m
<b>Maks. głębokość przykrycia – SLW 60</b>	do 3,5 m*	do 3,5 m*
<b>Przyłącza</b>	do DN 400	do DN 500
<b>Kolor</b>	niebieski	niebieski
<b>Krajowe specyfikacje techniczne</b>	AT-15-9523/2015 (ITB) IBDiM-KOT-2018/0229 wyd. 1 PN- EN 17152-1	IBDiM-KOT-2018/0229 wyd. 1 oraz ITB-KOT-2017/0335

Systemy skrzynekowe umożliwiają zbudowanie systemu: rozsączającego, retencyjno-rozsączającego lub retencyjnego, o dowolnych kształtach i wymiarach.

Wavin Q-BB 	AquaCell Plus 	AquaCell Core 
		
600 x 600 x 1200	500 x 400 x 1000	500 x 400 x 1000
PP	PP	PP
432 i 413 l	200 i 190 l	200 i 190 l
17,2 kg	10,6 kg	9,3 kg
retencja, rozsączenie, magazynowanie, odwodnienie nasypu za przyczółkiem	retencja, rozsączenie, magazynowanie, odwodnienie nasypu za przyczółkiem, inspekcja	retencja, rozsączenie, magazynowanie, odwodnienie nasypu za przyczółkiem (w mniejszym stopniu niż Wavin Q-Bic)
96%	95%	95%
TAK – tylko w zbiornikach zintegrowanych ze skrzynkami Wavin Q-Bic	TAK	NIE
TAK	NIE	NIE
SLW 30 i SLW 60	SLW 30 i SLW 60	SLW 30 i SLW 60
do 7 m*	do 5 m*	do 4,2 m*
0,3 m	0,4 m*	0,4 m*
0,7 m	1,2 m	1,2 m
4,9 m*	do 2,9 m*	do 2,9 m*
DN 160	DN 160	DN 160
niebieski	jasnoniebieski	niebieski
IBDiM-KOT-2018/0229 wyd. 1 oraz ITB-KOT-2017/0335	ITB-KOT-2018/0467	IBDiM-KOT-2018/0229 wyd. 1 oraz ITB-KOT-2018/0467

\* Głębokość posadowienia zależy od rodzaju gruntu i obecności wody gruntowej – dla granicznych wielkości prosimy o kontakt z Wavin.

## 5.2. Zalety i korzyści systemów Wavin Q-Bic Plus, Wavin Q-Bic/Q-BB i Wavin AquaCell

Zalety	Korzyści
<ul style="list-style-type: none"> <li>system Wavin Q-Bic i AquaCell</li> <li>szybki odbiór wód opadowych z terenów utwardzonych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje problem nadmiaru wód opadowych w przypadku braku odbiornika lub jego zbyt małej przepustowości</li> <li>odciążenie sieci kanalizacyjnej (zapobieganie powodziom)</li> <li>ograniczenie kosztów budowy wielkowymiarowych kanałów</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>system EKOLOGICZNY nawiązuje do naturalnego obiegu wody w środowisku, naśladuje naturalną infiltrację w gruncie i zmniejsza spływ powierzchniowy do naturalnych odbiorników bezpośrednio po opadach – zapewnia bliskie naturalnemu opóźnienie czasowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>możliwość wykorzystania wód opadowych w miejscu ich powstania</li> <li>zapobieganie obniżaniu zwierciadła wód gruntowych</li> <li>lepszy bilans wodny terenu, na którym umiejscowiona jest instalacja</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>pojemność magazynowania: 95–96%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyższa zdolność retencji (w porównaniu ze żwirem)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>funkcja rozsączania i retencji wody deszczowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>woda deszczowa może być odprowadzana do kanalizacji deszczowej lub naturalnych odbiorników z opóźnieniem czasowym (czasowa retencja) lub rozsączana w warstwie podpowierzchniowej</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>funkcja magazynowania wody deszczowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>możliwość wykorzystania wody deszczowej w miejscu jej gromadzenia się</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>podziemna zabudowa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oszczędność miejsca inwestycji – możliwość pełnienia przez teren podwójnej funkcji, np. podziemnego zbiornika oraz parkingu na powierzchni; łatwość i wyższe bezpieczeństwo eksploatacji w porównaniu z otwartymi zbiornikami retencyjnymi lub magazynującymi (brak konieczności budowy ogrodzenia, zabezpieczenia przed dostaniem się osób niepowołanych oraz przed zarastaniem, usuwaniem śmieci, wandalizmem)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>budowa modułowa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>prosta instalacja</li> <li>możliwość budowania instalacji rozsączających, retencyjnych i magazynujących we wszelkich możliwych konfiguracjach</li> <li>łatwość omijania przeszkód już w trakcie montażu</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wielkowymiarowe kanały poziome o średnicy ponad 500 mm w systemie Wavin Q-Bic oraz dwukierunkowe kanały 370 mm i 260 mm dla Wavin Q-Bic Plus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>nieograniczony wgląd w cały system</li> <li>łatwość eksploatacji (inspekcji i czyszczenia)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>niewielki ciężar</li> <li>wysoka wytrzymałość</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>łatwy, ręczny montaż bez użycia ciężkiego sprzętu</li> <li>możliwość pracy pod dużymi obciążeniami</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wbudowany szyb kontrolny oraz dostęp do niego przez rurę trzonową studzienki inspekcyjnej w systemie Wavin Q-Bic oraz Wavin Q-Bic Plus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ułatwienie obsługi (inspekcja i czyszczenie)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>funkcja inspekcji instalacji w systemie Wavin Q-Bic i AquaCell Plus/Wavin Q-Bic Plus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>odbiór techniczny po instalacji</li> <li>możliwość prowadzenia cyklicznych przeglądów stanu technicznego instalacji</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>funkcja czyszczenia instalacji w systemie Wavin Q-Bic oraz Wavin Q-Bic Plus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>pełna kontrola stanu instalacji – zapobieganie zanieczyszczeniu</li> </ul>



# 6. Regulatory przepływu

## 6.1. Regulacja przepływu

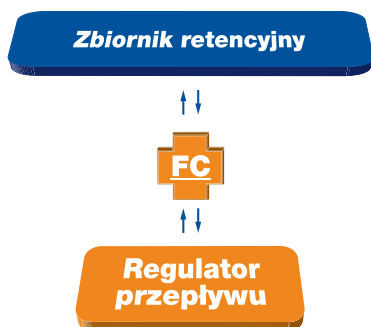
Na terenach miejskich, gdzie występuje zwiększona ilość wód deszczowych spływających bezpośrednio po powierzchni ziemi, konieczne jest wychwytywanie wody w celu zapobiegania zalewaniu ulic. Należy również zapobiegać przeciążaniu odbiorników zasobów naturalnych.

Duży przepływ wód deszczowych (przepływ szczytowy) rzekami lub strumieniami powoduje ich erozję. Zastosowanie regulacji przepływu eliminuje przepływy szczytowe i ogranicza ryzyko erozji.

### Zapobieganie szkodom, których przyczyną są zanieczyszczenia

Zastosowanie regulacji przepływu w systemach kanalizacji deszczowej umożliwia optymalną pracę filtrów oraz separatorów piasku i oleju, a także zapobiega wypłukiwaniu zanieczyszczeń.

### Przykłady zastosowań:



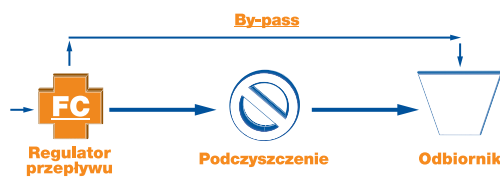
Rys. 16. Ograniczenie wypływu ze zbiornika retencyjnego



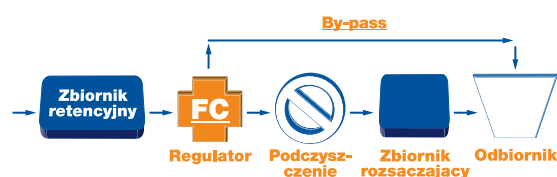
Rys. 17. Ograniczenie przepływu za systemem retencyjnym, włączonym do sieci kanalizacji deszczowej



Rys. 18. Ograniczenie przepływu przez system podczyszczania i wypływu do zbiornika rozsączającego



Rys. 19. Ograniczenie przepływu przez filtr lub separator



Rys. 20. Obejście by-passowe systemu podczyszczania

## 6.2. Korzyści z zastosowania regulatorów przepływu

Rozwiązania firmy Wavin w zakresie regulacji przepływu mogą być stosowane wszędzie tam, gdzie występuje konieczność ograniczenia ilości wód powierzchniowych odprowadzanych przez system kanalizacji deszczowej.

### Regulacja przepływu dostosowana do wymagań klienta

Każda studzienka z regulatorem przepływu, wyposażona w urządzenie do regulacji, jest zaprojektowana tak, by spełniać wymogi danej aplikacji.

### Łatwość instalacji

Materiał, z którego wykonana jest studzienka, umożliwi szybszy montaż. W przypadku dostarczenia na plac budowy urządzenia do regulacji przepływu firmy Wavin zintegrowanego ze studzienką włączową lub rewizyjną. Nie ma potrzeby wykonywania dodatkowych działań związanych z instalacją samego regulatora.

### Oszczędność

Użycie regulatora pozwala na zmniejszenie wymaganej pojemności urządzeń retencyjnych znajdujących się przed nim. Znacznie zmniejsza to wydatki inwestycyjne.

Formularz doboru regulatorów przepływu znajduje się na: [www.wavin.pl](http://www.wavin.pl).

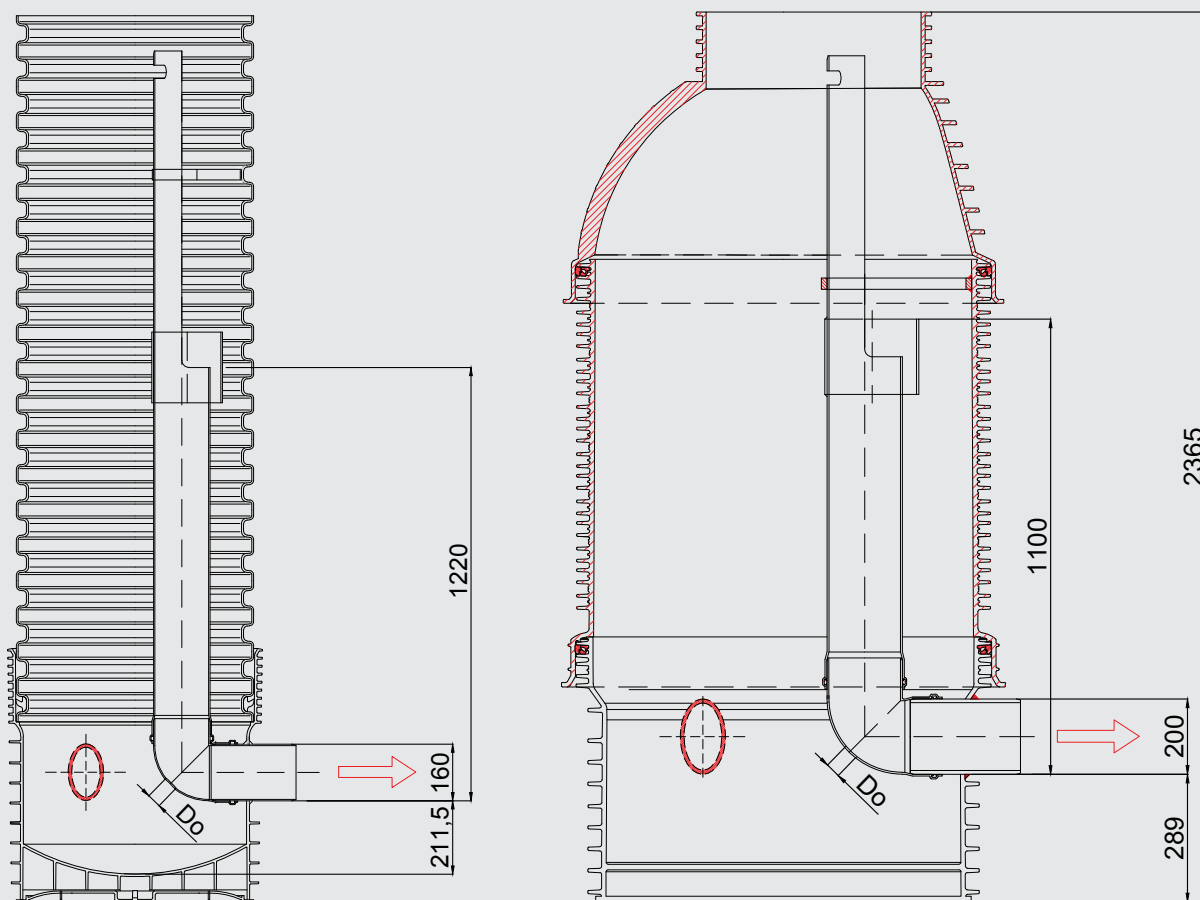
### 6.3. Wavin Orifice – regulator przepływu z wykorzystaniem wypływu przez otwór zatopiony

- ⦿ Zakres do 7 l/s
- ⦿ Prosta konstrukcja – niewielkie wydatki inwestycyjne

#### Budowa

Obudowę stanowią elementy studzienek Tegra 600 (podstawa ślepa oraz rura trzonowa karbowana DN 600) lub Tegra 1000 IG (podstawa ślepa, pierścienie dystansowe oraz stożek) wykonane z PP lub PE, ze wspawaną rurą odpływową. Element ograniczający przepływ z przelewem stanowi konstrukcja składająca się z rur i kształtek PVC-U, z wywierconym otworem o średnicy: 25, 32, 40 lub 50 mm – w zależności od projektowanego przepływu.

Uwaga! Króciec dopływowy i ewentualny przelew awaryjny wykonuje się indywidualnie za pomocą wkładki „in situ” DN 110, DN 160 lub DN 200 mm – wkładki nie wchodzi w skład studzienki z regulatorem. Wysokość ich zamocowania zależy od warunków projektowych. Regulatory spełniają wymagania KOT-ITB.

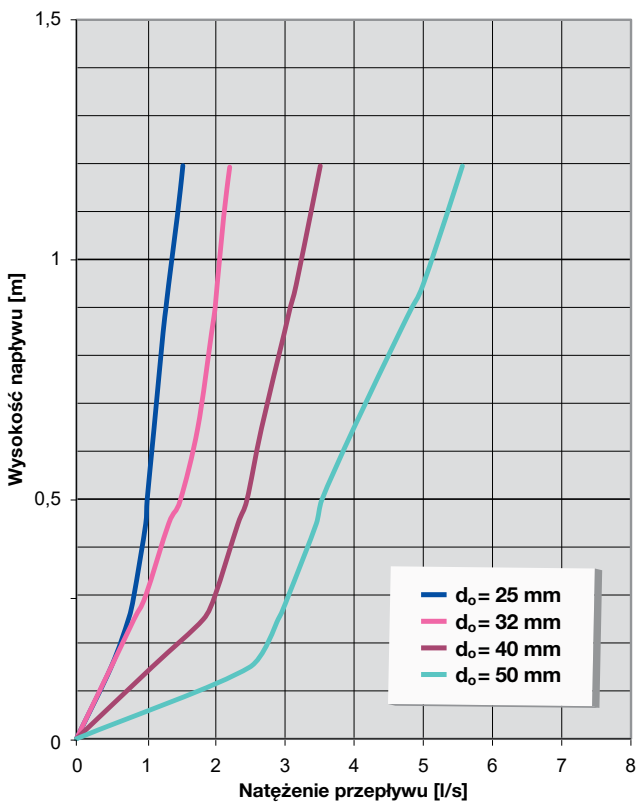


Rys. 21. Regulator Orifice w obudowie studni Tegra 600 i Tegra 1000 IG

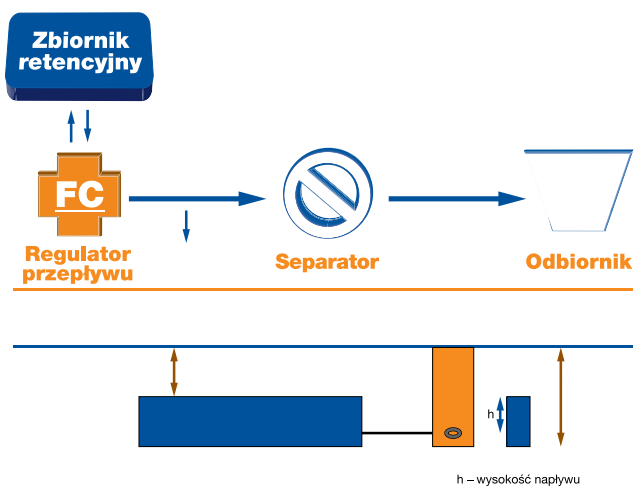
### Zasada działania

Przepływ za regulatorem uzależniony jest od wysokości napływu (nie może ona być większa niż różnica wysokości pomiędzy dolną krawędzią odpływu a przelewem awaryjnym – ok. 1,2 m) oraz średnicy wywierconego otworu.

Dobór regulatora należy przeprowadzić, posługując się poniższym wykresem.



Rys. 22. Wykres wydajności regulatora Wavin Orifice



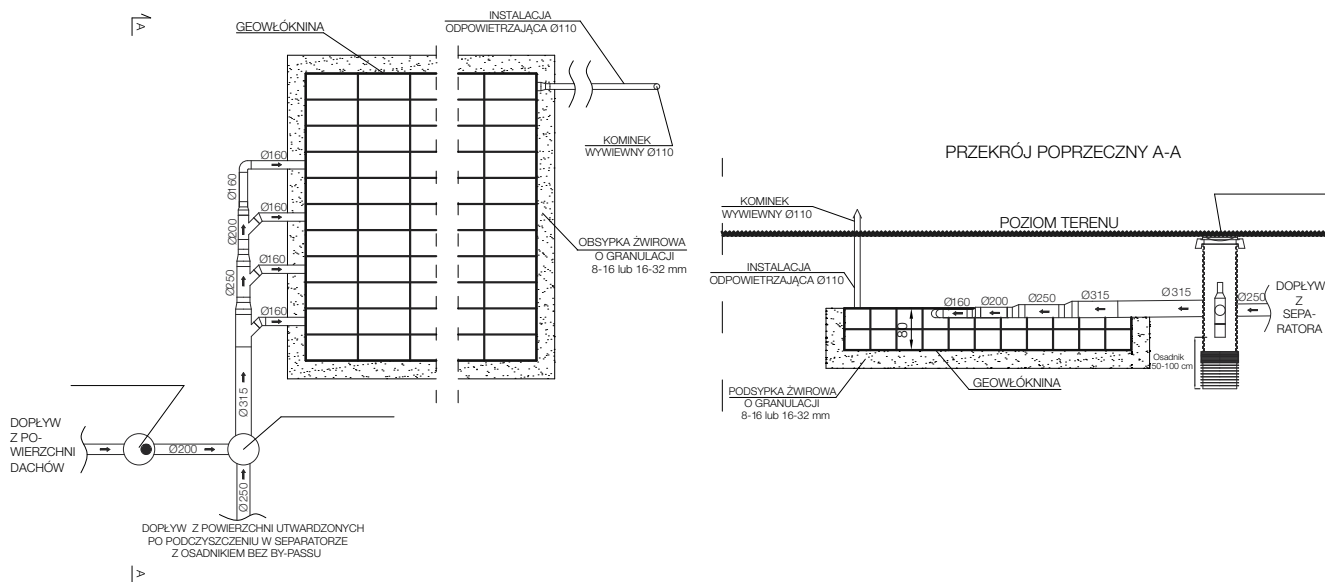
Rys. 23. Wysokość napływu



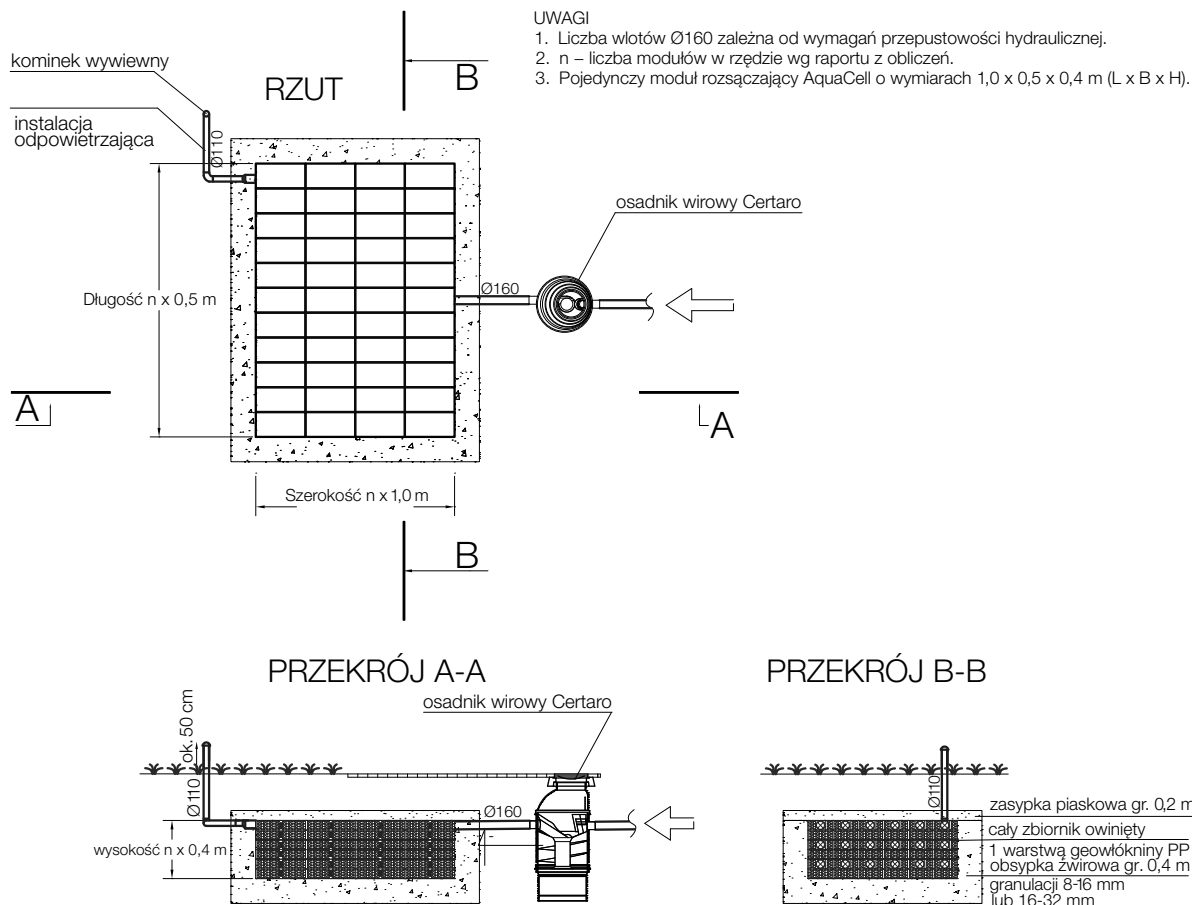


# 7. Przykładowe schematy. Zestawienie wyrobów

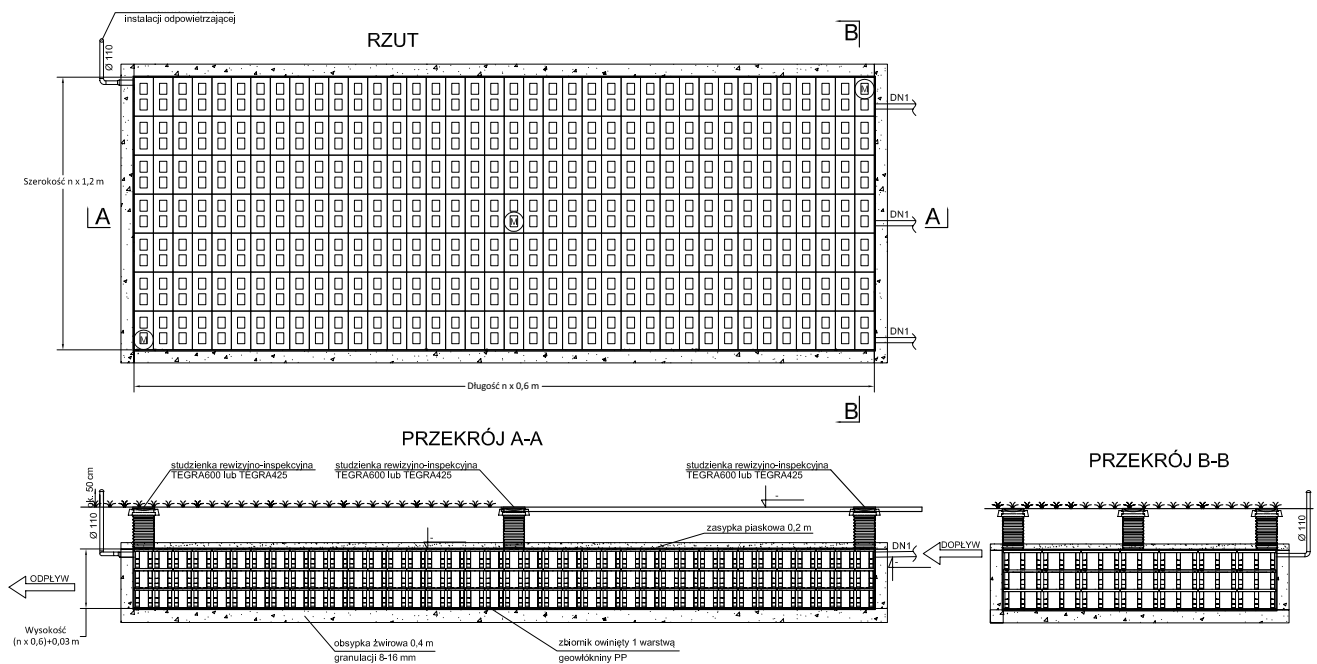
## 7.1. Przykładowe schematy



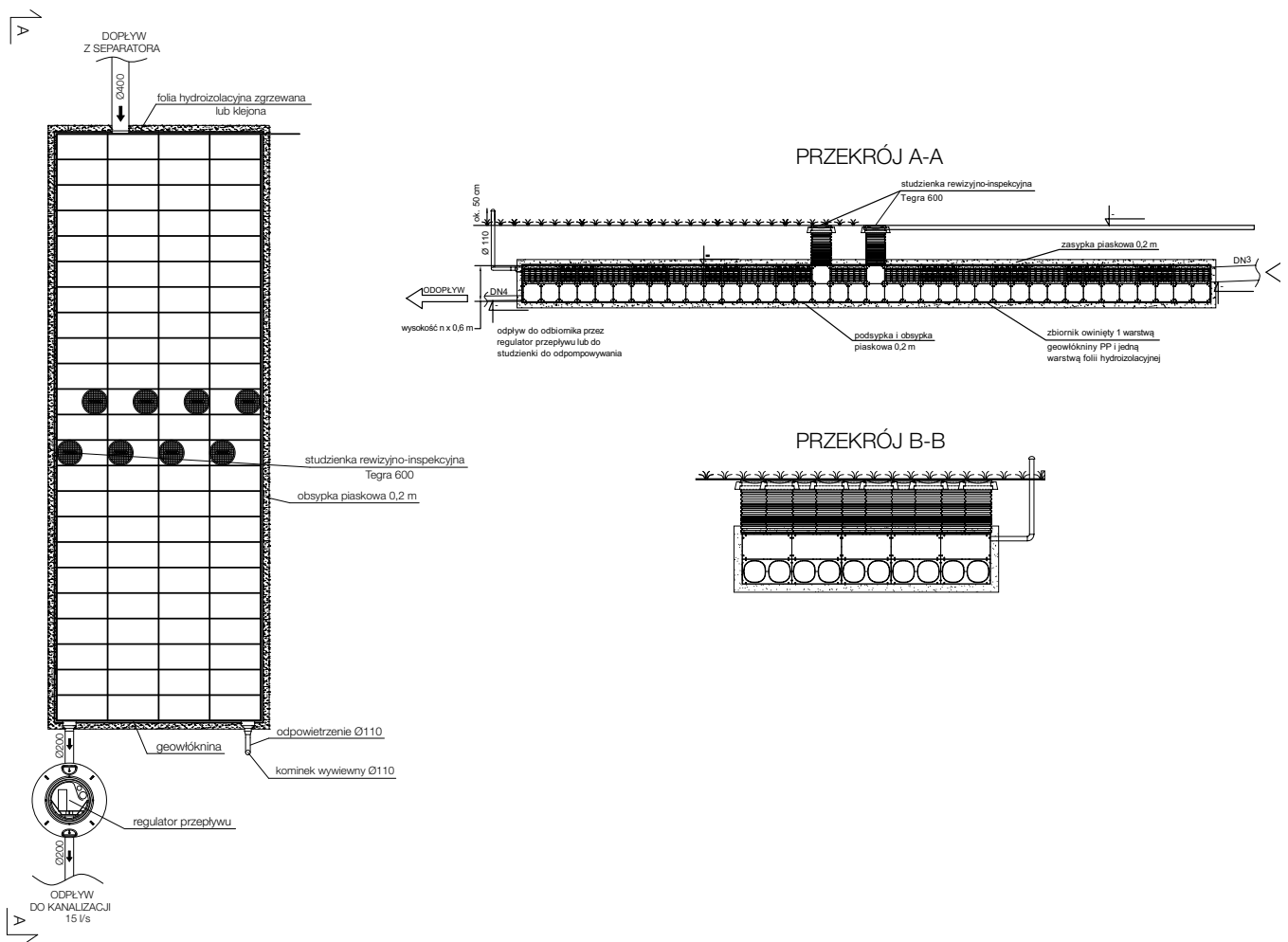
Rys. 24. Ułożenie skrzynek Wavin AquaCell w dwóch warstwach. Odpowietrzezenie poprzez rurę wywiewną



Rys. 25. Ogólny schemat zabudowy zbiornika retencyjno-rozsączającego Wavin AquaCell w zabudowie wielowarstwowej z osadnikiem wirowym Wavin Certaro



Rys. 26. Przykład zbiornika retencyjno-rozsączającego Wavin Q-Bic Plus, ułożonego w trzech warstwach



Rys. 27. Przykład zbiornika retencyjnego opartego na Wavin Q-Bic/Wavin Q-BB

## 7.2. Wavin Q-Bic Plus – zestawienie wyrobów



Skrzynka rozsączająca Wavin Q-Bic Plus

B [mm]	H [mm]	L [mm]	Indeks SAP
600	600	1200	3084137



Płyta denna pełna Wavin Q-Bic Plus

B [mm]	L [mm]	Indeks SAP
600	1200	3059731



Płyta denna ażurowa Wavin Q-Bic Plus

B [mm]	L [mm]	Indeks SAP
600	1200	3059732



Płyta boczna długa Wavin Q-Bic Plus  
H = 0,6 m

H [mm]	L [mm]	Indeks SAP
600	1200	3084342



Płyta przyłączeniowa Wavin Q-Bic Plus DN160-DN400  
z trzpieniem

B [mm]	H [mm]	DN [mm]	Indeks SAP
600	600	160	3070679
600	600	400	3059738
600	600	500	3059739



Płyta przyłączeniowa Wavin Q-Bic Plus DN160-DN400  
bez trzpienia

B [mm]	H [mm]	Indeks SAP
600	600	3059735



Adapter Wavin Q-Bic Plus do szachtu DN 315

Typ	Indeks SAP
315	3059737





#### Adapter do szachtu Wavin Q-Bic Plus

Typ	Indeks SAP
315	3059737
425	3059741
600	3059742



#### Adapter do szachtu Wavin Q-Bic Plus

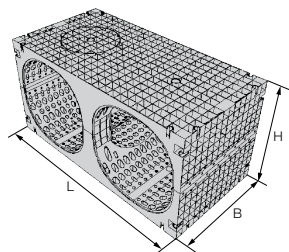
Typ	Indeks SAP
315	3059737
425	3059741
600	3059742



#### Stopa montażowa Wavin Q-Bic Plus

B [mm]	L [mm]	H [mm]	Indeks SAP
122	122	60	2014718

### 7.3. Wavin Q-Bic/Q-BB – zestawienie wyrobów



#### Skrzynka rozszerzająca Wavin Q-Bic

B [mm]	H [mm]	L [mm]	Indeks SAP
600	600	1200	3002650



#### Skrzynka rozszerzająca Wavin Q-BB

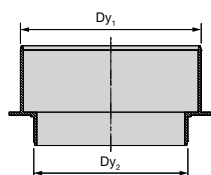
B [mm]	H [mm]	L [mm]	Indeks SAP
600	600	1200	3039611



#### Przyłącze rurowe Wavin Q-Bic

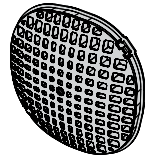
Dy [mm]	Indeks SAP
315/160	3002646
400	3017124
500	3017125

\* Rozwiązanie konstrukcyjne jako adapter.



#### Adapter Wavin Q-Bic do trzonu studni

Dy1 [mm]	Dy2 [mm]	Indeks SAP
600	508	3002645
600	315	3017127



#### Zaślepka Wavin Q-Bic

kPa

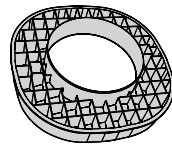
**Indeks  
SAP**

35

3002643

70

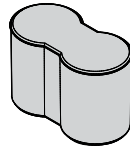
4005312



#### Adapter prowadzący Wavin Q-Bic Soft Glide

**Indeks  
SAP**

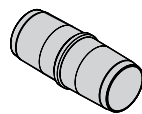
3002644



#### Klips łączący

**Indeks  
SAP**

3002648



#### Rurka łącząca

**Indeks  
SAP**

3002649

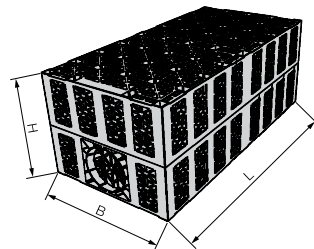
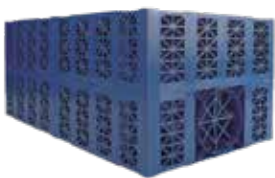
*Elementy studzienki Tegra 600 znajdują się w katalogu „Studzienki kanalizacyjne”.*

#### Uszczelka montowana na adapterze trzonu studni

**Indeks  
SAP**

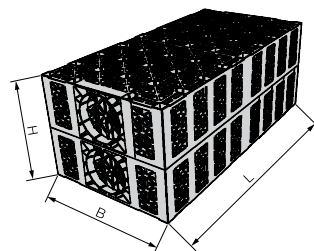
4046042

## 7.4. Wavin AquaCell – zestawienie wyrobów



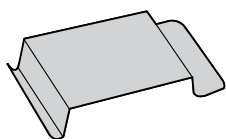
#### Skrzynka rozsączająca AquaCell (Core)

B [mm]	H [mm]	L [mm]	Indeks SAP
500	400	1000	3044040



#### Skrzynka rozsączająca AquaCell Plus

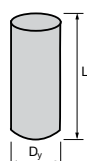
B [mm]	H [mm]	L [mm]	Indeks SAP
500	400	1000	3023372



**Klips łączący**

**Indeks  
SAP**

3002750



**Rurka łącząca**

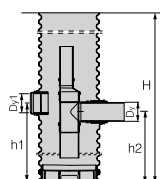
Dy [mm]	L [mm]
------------	-----------

**Indeks  
SAP**

32	300
----	-----

304400

## 7.5. Elementy uzupełniające



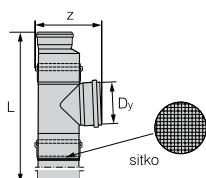
**Studzienka deszczowa ø315 z filtrem**

Dy/Dy1 [mm]	H [mm]	h1 [mm]	h2 [mm]
----------------	-----------	------------	------------

**Indeks  
SAP**

110/110	1250	760	710
---------	------	-----	-----

3044065

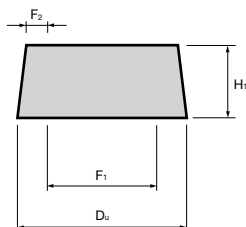


**Filtr Azura**

Dy [mm]	L [mm]	Z [mm]
------------	-----------	-----------

**Indeks  
SAP**

160	min. 685	255	3044078
200	min. 1050	316	3044079
250	min. 1130	—	3044077
315	min. 1230	—	3044080
400	min. 1475	—	3053175
500	min. 1750	—	3059641



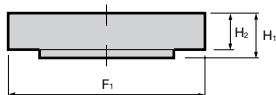
**Stożek żelbetowy**

Wymiar Du [mm]	H1 [mm]	F1 [mm]	F2 [mm]
-------------------	------------	------------	------------

**Indeks  
SAP**

315	565	240	365	70
-----	-----	-----	-----	----

3022232



**Pokrywa żelbetowa**


Wymiar H1 [mm]	H2 [mm]	F1 [mm]
-------------------	------------	------------


**Indeks  
SAP**


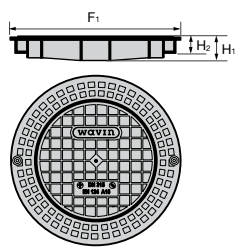
315	85	80	510
-----	----	----	-----


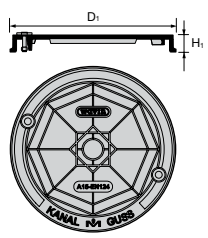
4045080


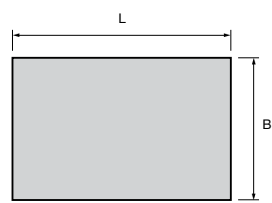


	<b>Stožek odciążający TAR 315</b>			
	<b>Wymiar</b>			<b>Indeks SAP</b>
	315			4044982


	<b>Pokrywa lekka do stożka odciążającego TAR 315</b>			
	<b>Wymiar</b>			<b>Indeks SAP</b>
	315			4044983


		<b>Pokrywa PP do rury karbowanej A15</b>			
		<b>Wymiar</b>	<b>F1</b>	<b>H1</b>	<b>H2</b>
		[mm]	[mm]	[mm]	
	315	390	46	30	4049102

		<b>Pokrywa żeliwna A15 do rury karbowanej – z dwiema śrubami</b>			
		<b>Wymiar</b>	<b>D1</b>	<b>H1</b>	<b>Indeks SAP</b>
		[mm]	[mm]		
	315	373	38	3022171	

		<b>Geowłóknina</b>			
		<b>B</b>	<b>L</b>	<b>Indeks SAP</b>	
		[m]	[m]		
	2	3		3044055	
	2	50		3044056	
	2	80		4044973	
	2	100		4044974	

## 7.6. Regulatory przepływu Orifice

	<b>Regulator przepływu Orifice dn 600</b>			
	<b>Wymiar</b>			<b>Indeks SAP</b>
	25/160			3044060
	32/160			3044061
	40/160			3044062
	50/160			3044064

	<b>Regulator przepływu Orifice dn 1000</b>			
	<b>Wymiar</b>			<b>Indeks SAP</b>
	25/200			3053154
	32/200			3044066
	40/200			3044067
	50/200			3044068

# 8. IT Sewer – liniowe układy retencyjno-rozsączające

- ⦿ Aprobaty: IBDM-KOT-2019/0409 wydanie 1 oraz ITB-KOT-2019/0822 wydanie 1
- ⦿ Pozwala na wypływanie układów retencyjno-rozsączających
- ⦿ Dostosowany do dużych obciążeń
- ⦿ Układ inspekcyjny
- ⦿ Układany bezspadkowo lub z minimalnym spadkiem – 0,3%

## 8.1. Charakterystyka rur IT Sewer

IT Sewer to perforowane rury dwuciennie z PP w kolorze zielonym, owinięte specjalną geowłókniną PE. Służą one do retencji określonej na podstawie obliczeń ilości wód deszczowych, a następnie do ich powolnego rozsączenia w gruncie.

Indeks SAP	Nazwa
3065852	Rura IT Sewer PP SN 8 DN 200 (6 m)
3065853	Rura IT Sewer PP SN 8 DN 250 (6 m)
3065854	Rura IT Sewer PP SN 8 DN 300 (6 m)
3065855	Rura IT Sewer PP SN 8 DN 400 (6 m)
3031537	Rura IT Sewer PP SN 8 DN 500 (6 m)
3043204	Rura IT Sewer PP SN 8 DN 600 (6 m)
3010664	Rura IT Sewer PP SN 8 DN 800 (6 m)

Rury mają otwory o tak dobranych wymiarach (długość i szerokość szczelin) i ich rozstawie, aby uzyskać optymalny efekt rozsączania wody deszczowej do gruntu.

Integralną część rur IT Sewer stanowi specjalna geowłóknina dostarczana wraz z rurą (specjalny rękaw z geowłókniny jest fabrycznie nałożony na rurę IT Sewer), zapewniająca optymalne parametry infiltracji.

Połączenia rur można wykonywać za pomocą kształtek z PP Wavin X-Stream.

Sztywność obwodowa rur i kształtek to SN 8, dzięki czemu można je stosować w miejscach o dużych obciążeniach statycznych i dynamicznych.

Rury posiadają specjalnie skonstruowany kielich redukujący siłę wcisku o 50%, co umożliwi ich montaż bez użycia ciężkiego sprzętu nawet do średnicy DN 600 włącznie.

Typoszereg średnic oraz parametry techniczne rur i kształtek spełniają wymagania PN-EN 13476.



## 8.2. Zalecenia projektowe

Możliwość zastosowania systemu retencyjno-rozsączającego IT Sewer zależy od warunków gruntowo-wodnych. Powinny one być jak najdokładniej określone w badaniach hydrogeologicznych dla danej inwestycji. Pożądane jest również to, by wodoprzepuszczalność gruntów określana była za pomocą badań lub testów perkolacyjnych.

System IT Sewer ma zastosowanie w gruntach przepuszczalnych i przy zachowaniu odległości dna układu od poziomu wody gruntowej wynoszącej minimum 1 m. Projektowane układy retencyjno-rozsączające IT Sewer powinny być układane bez spadku lub ze spadkiem maksymalnie 0,3%. W przypadku braku możliwości spełnienia powyższych warunków układ można „regulować” za pomocą studzienek dławiących (studzienki z pionowymi przegrodami), a w uzasadnionych przypadkach można też układać rury IT Sewer z przeciwspadkiem.

Przyłącza deszczowe do układu z rur IT Sewer DN 250–800 można wykonywać za pomocą systemowych odgałęzień nasadowych. Przed podłączeniem wód deszczowych z dachów należy zastosować studzienkę osadnikową lub studzienkę z filtrem. Przed podłączeniem wód deszczowych z powierzchni utwardzonych wymagane jest zastosowanie osadnika zanieczyszczeń mineralnych i, jeśli to wymagane, separatora substancji ropopochodnych.

Układy retencyjno-rozsączające IT Sewer należy wyposażyć w studzienki kontrolne typu Tegra lub studzienki inspekcyjne do rur dużych średnic, w rozstawie maksymalnie co 100 m – zgodnie z lokalnymi uwarunkowaniami. Przy projektowaniu należy także uwzględnić oddziaływanie układu retencyjno-rozsączającego na planowaną infrastrukturę.

### Minimalne odległości układów retencyjno-rozsączających powinny wynosić:

- ⊙ 2,0 m – budynek z izolacją,
- ⊙ 5,0 m – budynek bez izolacji,
- ⊙ 3,0 m od drzew,
- ⊙ 2,0 m od granicy działki,
- ⊙ 1,5 m od rurociągów gazowych i wodociągowych,
- ⊙ 0,8 m od kabli elektrycznych,
- ⊙ 0,5 m od kabli telekomunikacyjnych.

Warto również zwrócić uwagę na fakt, że bezpieczne odległości zależą w dużym stopniu od wodoprzepuszczalności gruntu i kierunku przepływu wód gruntowych.

Minimalne przykrycie rur IT Sewer powinno wynikać z przewidzianych w projekcie obciążeń statycznych i dynamicznych w powiązaniu ze sztywnością obwodową rur IT Sewer, wynoszącą SN 8.

Tab. 1. Zdolność odwodnienia rurami IT Sewer (w przeliczeniu na 1 m b.) – założenia:

- ⊙ Natężenie deszczu 150 l/s/ha.
- ⊙ Czas trwania deszczu 15 min.
- ⊙ Współczynnik spływu: 1.
- ⊙ Podsypka i obsypka żwirowa 20 cm.
- ⊙ Współczynnik akumulacji żwiru 30%.

średnica IT Sewer (o długości 1,0 m) /rodzaj gruntu	200	300	400	500	600	800
piaski drobne	6 m <sup>2</sup>	11 m <sup>2</sup>	17 m <sup>2</sup>	24 m <sup>2</sup>	32 m <sup>2</sup>	52 m <sup>2</sup>
piaski średnie	9 m <sup>2</sup>	14 m <sup>2</sup>	21 m <sup>2</sup>	29 m <sup>2</sup>	38 m <sup>2</sup>	59 m <sup>2</sup>
piaski grube	38 m <sup>2</sup>	50 m <sup>2</sup>	63 m <sup>2</sup>	77 m <sup>2</sup>	92 m <sup>2</sup>	125 m <sup>2</sup>

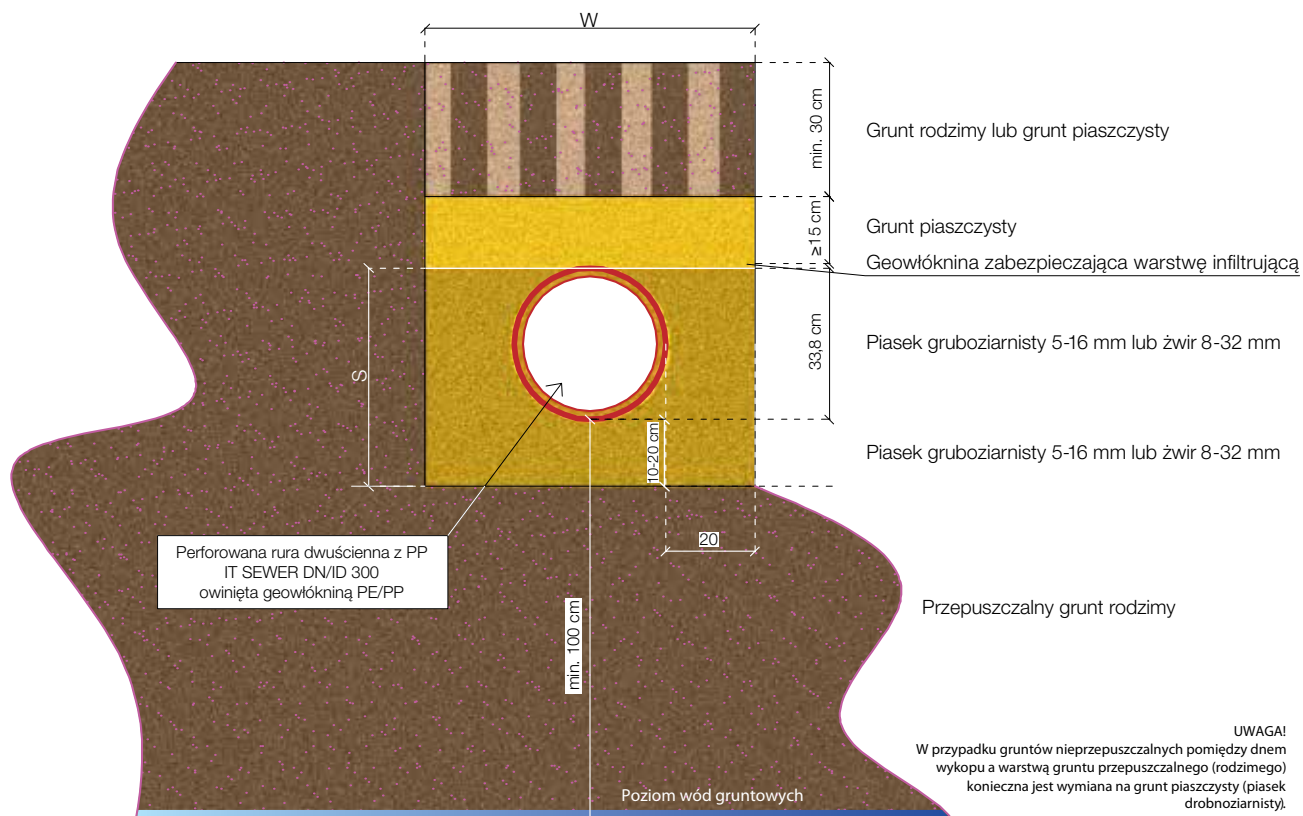
Tab. 2. Zdolność odwodnienia rurami IT Sewer (w przeliczeniu na 1 m b.) – założenia:

- ⊙ Natężenie deszczu 132 l/s/ha.
- ⊙ Czas trwania deszczu 15 min.
- ⊙ Współczynnik spływu: 1.
- ⊙ Podsypka i obsypka żwirowa 20 cm.
- ⊙ Współczynnik akumulacji żwiru 30%.

średnica IT Sewer (o długości 1,0 m) /rodzaj gruntu	200	300	400	500	600	800
piaski drobne	7,5 m <sup>2</sup>	12 m <sup>2</sup>	19 m <sup>2</sup>	27 m <sup>2</sup>	37 m <sup>2</sup>	60 m <sup>2</sup>
piaski średnie	10,5 m <sup>2</sup>	16 m <sup>2</sup>	24 m <sup>2</sup>	33 m <sup>2</sup>	43 m <sup>2</sup>	67 m <sup>2</sup>
piaski grube	45 m <sup>2</sup>	57 m <sup>2</sup>	71 m <sup>2</sup>	87 m <sup>2</sup>	104 m <sup>2</sup>	142 m <sup>2</sup>



### 8.3. Przykładowe sposoby ułożenia



Rys. 28. Przykładowe ułożenie rur IT Sewer pod pasem zieleni

# 9. Vertical IT – punktowe układy retencyjno-rozsączające

- ⦿ Aprobata: IBDM-KOT-2019/0409 wydanie 1
- ⦿ Dodatkowa pojemność retencyjna
- ⦿ Dostosowany do dużych obciążeń
- ⦿ Układ inspekcyjny

## 9.1. Charakterystyka rur Vertical IT

Rury Vertical IT służą do zmagazynowania określonej na podstawie obliczeń ilości wód deszczowych i do późniejszego powolnego rozsądzania ich w gruncie.

Rury Vertical IT mogą pracować samodzielnie bądź mogą współdziałać z innymi systemami, np. IT Sewer lub modułami rozsączającymi firmy Wavin.



**Rury Vertical IT występują w następującym typoszeregu średnic DN/ID: 425, 600 oraz 1000.**

3053080	Rura Vertical IT DN425 (3 m)	DN 425x3000
3043208	Rura Vertical IT DN600 (3 m)	DN 600x3000
3043206	Rura Vertical IT DN1000 (3,6 m)	DN 1000x3600
3053081	Rura Vertical IT DN425 (6 m)	DN 425x6000
3053082	Rura Vertical IT DN600 (6 m)	DN 600x6000
3043207	Rura Vertical IT DN1000 (6 m)	DN 1000x6000

Każdą z rur Vertical IT możemy podzielić na trzy części funkcjonalne:

- ⦿ część osadnikowa, znajdująca się w dolnej części rury zaślepionej dennicą,
- ⦿ część infiltracyjna, znajdująca się w środkowej części rury,
- ⦿ część zwieńczeniowa, znajdująca się w górnej części rury.

Część osadnikowa rury Vertical IT służy do zatrzymywania zanieczyszczeń stałych – takich jak liście, piasek – które mogą przedostać się wraz z wodą deszczową do rury. Może ona być w prosty sposób czyszczona ręcznie, choć z uwagi na długość rury (głębokość) lepszą metodą jest hydrodynamiczne czyszczenie wodą. Jest to metoda dobrze znana z eksploatacji studzienek deszczowych z wpustami i typowych sieci kanalizacyjnych. Zaleca się czyszczenie osadników co najmniej dwa razy w roku: po okresie wiosennych roztopów i przed zimą.

Część infiltracyjna rury Vertical IT służy do rozsądzania zgromadzonych wód deszczowych do gruntu. Odpowiednie parametry szczelin infiltracyjnych wraz ze specjalistyczną geowłókniną zapewniają optymalne parametry infiltracji.

Część zwieńczeniowa rury Vertical IT służy do połączenia z typowym zwieńczeniem, czyli zamknięciem rury od góry, stosowanym w rozwiązaniach systemowych studzienek oferowanych przez firmę Wavin.

Integralną część rur Vertical IT stanowi specjalna geowłóknina dostarczana wraz z rurą (specjalny rękaw z geowłókniny jest fabrycznie nałożony na rurę Vertical IT), zapewniająca optymalne parametry infiltracyjne. Podłączenia (dopływy i zblokowanie kilku rur w jeden układ) wykonuje się na miejscu budowy za pomocą standardowych wkładek „in situ”: DN 110, DN 160 lub DN 200 oraz rur kanalizacyjnych PVC-U, znajdujących się w standardowej ofercie firmy Wavin.

## 9.2. Zalecenia projektowe

Możliwość zastosowania systemu retencyjno-rozsączającego Vertical IT zależy od warunków gruntowo-wodnych. Powinny one być jak najdokładniej określone w badaniach hydrogeologicznych dla danej inwestycji. Pożądane jest również to, by wodoprzepuszczalność gruntów określana była za pomocą testów perkolacyjnych.

System Vertical IT ma zastosowanie w gruntach przepuszczalnych i przy zachowaniu odległości części infiltracyjnej układu od poziomu wody gruntowej wynoszącej minimum 1 m.

Rury Vertical IT mogą być stosowane pojedynczo lub w układach zbiorczych, tzn. kilka rur Vertical IT spiętych w układ naczyń połączonych. Rury Vertical IT można również łączyć z rurami IT Sewer w celu zapewnienia dodatkowej objętości retencyjnej lub w miejscach, w których nie ma możliwości zastosowania bardzo długich układów liniowych.

Włączenia do rur Vertical IT oraz ich zablokowanie w większe układy należy wykonać poprzez zastosowanie wkładek „in situ”, znanych z oferty studzienek Tegra o średnicach DN 110, DN 160 oraz DN 200 – w zależności od średnicy rury Vertical IT oraz doboru hydraulicznego przepływu.

Kształtki „in situ” należy montować na wysokości części teleskopowej lub infiltracyjnej. W przypadku wpięcia wkładki „in situ” na wysokości części infiltracyjnej należy zapewnić ochronę, stosując geowłókninę w celu zabezpieczenia przed przedostawaniem się drobin gruntu do wnętrza układu. Rury Vertical IT można zamykać od góry typowymi włączami żelaznymi lub wpustami deszczowymi.

W przypadku stosowania zamknięć tworzywowych należy zapewnić dodatkowe otwory wentylacyjne w pokrywie lub zastosować odpowietrzenie układu.

Tab. 3. Zdolność odwodnienia systemu Vertical IT

### Założenia:

- ⊙ Natężenie deszczu 150 l/s/ha.
- ⊙ Czas trwania deszczu 15 min.
- ⊙ Powierzchnie zlewni – zredukowane lub ze współczynnikiem spływu 1.
- ⊙ Piaski drobne  $1 \times 10^{-5}$  m/s.
- ⊙ Piaski średnie  $1 \times 10^{-4}$  m/s.

Vertical-IT DN 425 3,0 m		
Rodzaj gruntu	powierzchnia zlewni [m <sup>2</sup> ]	czas opróżniania [h]
piaski drobne	30	10,37
piaski średnie	37	1,06

Vertical-IT DN 425 6,0 m		
Rodzaj gruntu	powierzchnia zlewni [m <sup>2</sup> ]	czas opróżniania [h]
piaski drobne	62	11,1
piaski średnie	74	1,1

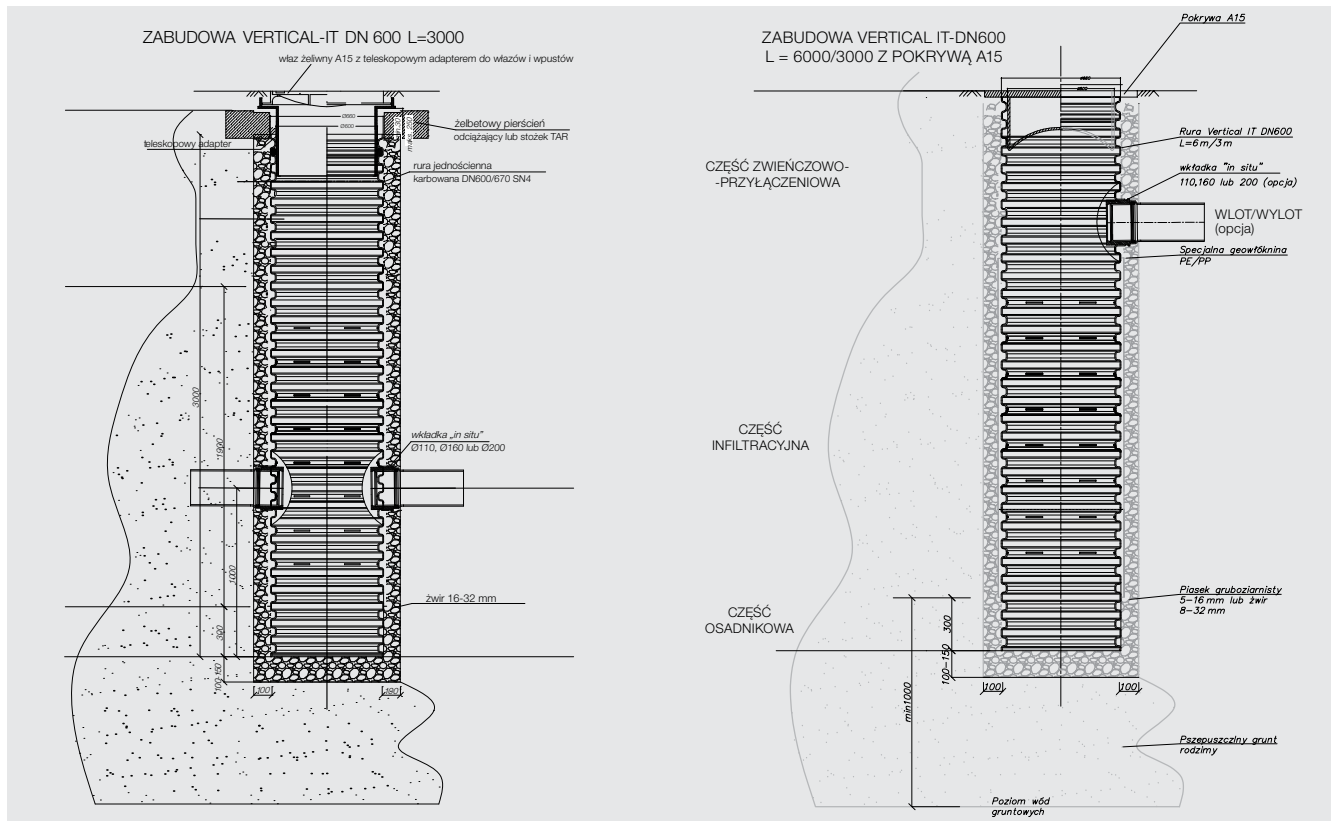
Vertical-IT DN 600 3,0 m		
Rodzaj gruntu	powierzchnia zlewni [m <sup>2</sup> ]	czas opróżniania [h]
piaski drobne	62	14,7
piaski średnie	72	1,49

Vertical-IT DN 600 6,0 m		
Rodzaj gruntu	powierzchnia zlewni [m <sup>2</sup> ]	czas opróżniania [h]
piaski drobne	125	15,54
piaski średnie	144	1,54

Vertical-IT DN 1000 3,6 m		
Rodzaj gruntu	powierzchnia zlewni [m <sup>2</sup> ]	czas opróżniania [h]
piaski drobne	175	23,62
piaski średnie	190	2,34

Vertical-IT DN 1000 6,0 m		
Rodzaj gruntu	powierzchnia zlewni [m <sup>2</sup> ]	czas opróżniania [h]
piaski drobne	330	24
piaski średnie	380	2,54

### 9.3. Przykładowe sposoby ułożenia



Rys. 29. Przykładowe ułożenie rur Vertical IT pod pasem zieleni

## 10. Zbiorniki retencyjne i bezodpływowe

Firma Wavin proponuje zbiorniki w formie walczków zbudowanych z GRP (utwardzanej żywicy poliestrowej wzmacnianej włóknem szklanym), jak również na bazie zbiorni-

ków zbudowanych ze skrzynek Wavin AquaCell oraz Wavin Q-Bic, Wavin proponuje zbiorniki retencyjne i bezodpływowe.

### 10.1. Zbiorniki ze skrzynek Wavin AquaCell i Wavin Q-Bic/Q-BB/Q-Bic Plus

Zbiorniki zbudowane ze skrzynek Wavin AquaCell oraz Wavin Q-Bic charakteryzują się możliwością płytkiego posadowienia, a co za tym idzie – minimalizowaniem prac ziemnych i kosztów inwestycyjnych.

Dzięki swojej modułowej konstrukcji dają możliwość swobodnego omijania przeszkód. Zbiornik zbudowany ze skrzynek można ułożyć w bardzo krótkim czasie i jest on gotowy do użytku zaraz po zmontowaniu. Szczelność zbiorników zbudowanych ze skrzynek zapewnia ułożona wokół skrzynek i zgrzana geomembrana.



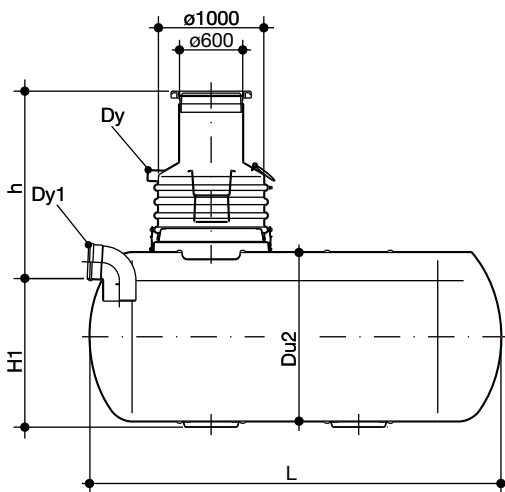
Rys. 30. Zbiornik retencyjny ze skrzynek



## 10.2. Zbiorniki z GRP

Zbiornik wykonany z GRP może mieć pojemność nawet 90 m<sup>3</sup>. W przypadku konieczności uzyskania pojemności retencyjnej powyżej 90 m<sup>3</sup> zbiorniki można łączyć szeregowo i/lub równo-

legle w zespoły. Króćce wlot/wylot i połączeniowe mogą być wykonywane w dowolnym miejscu zbiornika.



Rys. 31. Podstawowe wymiary zbiornika z GRP

Zbiornik [m <sup>3</sup> ]	Dy [mm]	Dy1 [mm]	H1 [mm]	Du2 [mm]	L [mm]
10	110	110 - 400	1510	1600	5400
15	110	110 - 400	1510	1600	7950
20	110	110 - 400	2110	2200	5750
25	110	110 - 400	2110	2200	7020
30	110	110 - 400	2110	2200	8400
35	110	110 - 400	2110	2200	9750
40	110	110 - 400	2110	2200	11100
45	110	110 - 400	2110	2200	12450
50	110	110 - 400	2110	2200	13020
55	110	110 - 400	2910	3000	8400
60	110	110 - 400	2910	3000	9150
65	110	110 - 400	2910	3000	9800
70	110	110 - 400	2910	3000	10600
75	110	110 - 400	2910	3000	11500
80	110	110 - 400	2910	3000	12000
90	110	110 - 400	2910	3000	13400

### Studzienka włazowa EuroHUK 600

EuroHUK 600	h [mm]	Waga [kg]
9-13	900-1300	22
13-17	1300-1700	38
17-21	1700-2100	56
21-25	2100-2500	80

*h* – odległość między rzędną dna przewodu wlotowego a rzędną terenu



Rys. 32. Studzienka włazowa EuroHUK po zamontowaniu

# 11. Zagospodarowanie wody wokół domu

Zazwyczaj odbiornikiem zebranej wody deszczowej jest kanalizacja. Coraz częściej jednak takiej możliwości nie ma. Wtedy jedynym rozwiązaniem jest zagospodarowanie wody na własnej działce.

Jeżeli wybierzemy rozsączanie wody, należy pamiętać o wykonaniu badań geologicznych w miejscu posadowienia systemu zagospodarowania wody deszczowej.

W celu sprawdzenia przydatności gruntów do celów rozsączania wody deszczowej należy dysponować badaniami lub gdy nie dysponujemy takimi badaniami (np. dla istniejących budynków), można rozpoznać rodzaj gruntu, np. przez przeprowadzenie oceny przepuszczalności gruntu (test perkolacyjny).

Odwiert powinien być przeprowadzony minimum o 1 metr głębiej niż dno systemu. Wcześniejsze badania pozwolą na uniknięcie błędów spowodowanych nietrafnym wyborem systemu – rozsączającego w gruntach nieprzepuszczalnych lub przy wysokim lub zmiennym poziomie wody gruntowej.

Ocena warunków gruntowowo-wodnych patrz strona 11.

W zależności od rodzaju i wytrzymałości skrzynek na obciążenia statyczne i dynamiczne zbiorniki ze skrzynek retencyjno-

-rozsączających mogą być montowane w terenie zielonym (minimalne przykrycie 0,4 m), jak i pod chodnikami czy podjazdami (minimalne przykrycie 0,6-0,8 m dla pojazdów osobowych). Przy budowie takiego zbiornika należy uwzględnić wymagane minimalne odległości od innych obiektów na terenie posesji oraz ocenić warunki gruntowo-wodne oraz wielkość zlewni.

## Minimalne odległości skrzynek retencyjno-rozsączających od budynku:

- 2,0 m – budynek z izolacją
- 5,0 m – budynek bez izolacji

Zalecana minimalna odległość posadowienia dna skrzynek retencyjno-rozsączających Wavin AquaCell od poziomu wody gruntowej min. 1,0 m.

## Minimalne odległości skrzynek retencyjno-rozsączających Wavin AquaCell:

- 3 m od drzew
- 2 m od granicy działki, drogi publicznej lub chodnika lub ulicy
- 1,5 m od rurociągów gazowych i wodociągowych
- 0,8 m od kabli elektrycznych
- 0,5 m od kabli telekomunikacyjnych
- 30 m od studni



## 11.1. Podczyszczanie – filtr Azura

**Dobrze dobrany i eksploatowany układ podczyszczania zapewnia długotrwałą i efektywną pracę systemu rozsączania.**

Układy retencyjno-rozsączające dla pojedynczych posesji nie wymagają zazwyczaj możliwości inspekcji i czyszczenia.

Dla celów indywidualnych systemów rozsączających zazwyczaj wystarczające jest zamontowanie przed zbiornikiem retencyjno-rozsączającym studzienki z filtrem.

Zaleca się, aby czyszczenie takiego urządzenia przeprowadzić minimum 2 razy w roku (w okresie wiosennym i po letnich burzach).

Filtry Azura to urządzenia do podczyszczania wody opadowej w średnicy DN/OD 110 – 500, wykonane z rur i kształtek z nieplastifikowanego polichlorku winylu (PVC-u), polipropylenu (PP) lub polietylenu (PE) do montażu wewnątrz studzienki kanalizacyjnej.

Od wymiarów filtra zależy minimalna średnica wewnętrzna studzienki. Filtr posiada budowę trójnika. W dolnej części znajduje się siatka o wymiarach oczek 1 x 1 mm. Górna część służy jako odpowietrzenie. Filtr montuje się na bosy króciec rury kanalizacji zewnętrznej.

Tab. 4.

Dobór średnicy filtra Azura w zależności od powierzchni		
	Do 200 m <sup>2</sup>	– filtr Azura 110
	Od 200 do 500 m <sup>2</sup>	– filtr Azura 160 (wymagana średnica studzienki min. 400)
	Od 500 do 1000 m <sup>2</sup>	– filtr Azura 200 (wymagana średnica studzienki min. 600)

Rys. 35. Schemat studzienki z filtrem

Tab. 5. Preferowany zakres doboru filtra Azura dla studzienek osadnikowych

	Studzienka 315	Studzienka 400	Studzienka 425	Studzienka Tegra 600	Studzienka Tegra 1000
Filtr Azura DN 110	tak				
Filtr Azura DN 160	-	tak – filtr nie głębiej niż 1,2 m p.p.t.	tak – filtr nie głębiej niż 1,2 m p.p.t.	tak – filtr nie głębiej niż 1,6 m p.p.t.	tak
Filtr Azura DN 200	-	-	-	tak – filtr nie głębiej niż 1,6 m p.p.t.	tak

Więcej o podczyszczaniu patrz rozdział 13.

## 11.2. Odprowadzenie wody deszczowej pakiet AquaCell

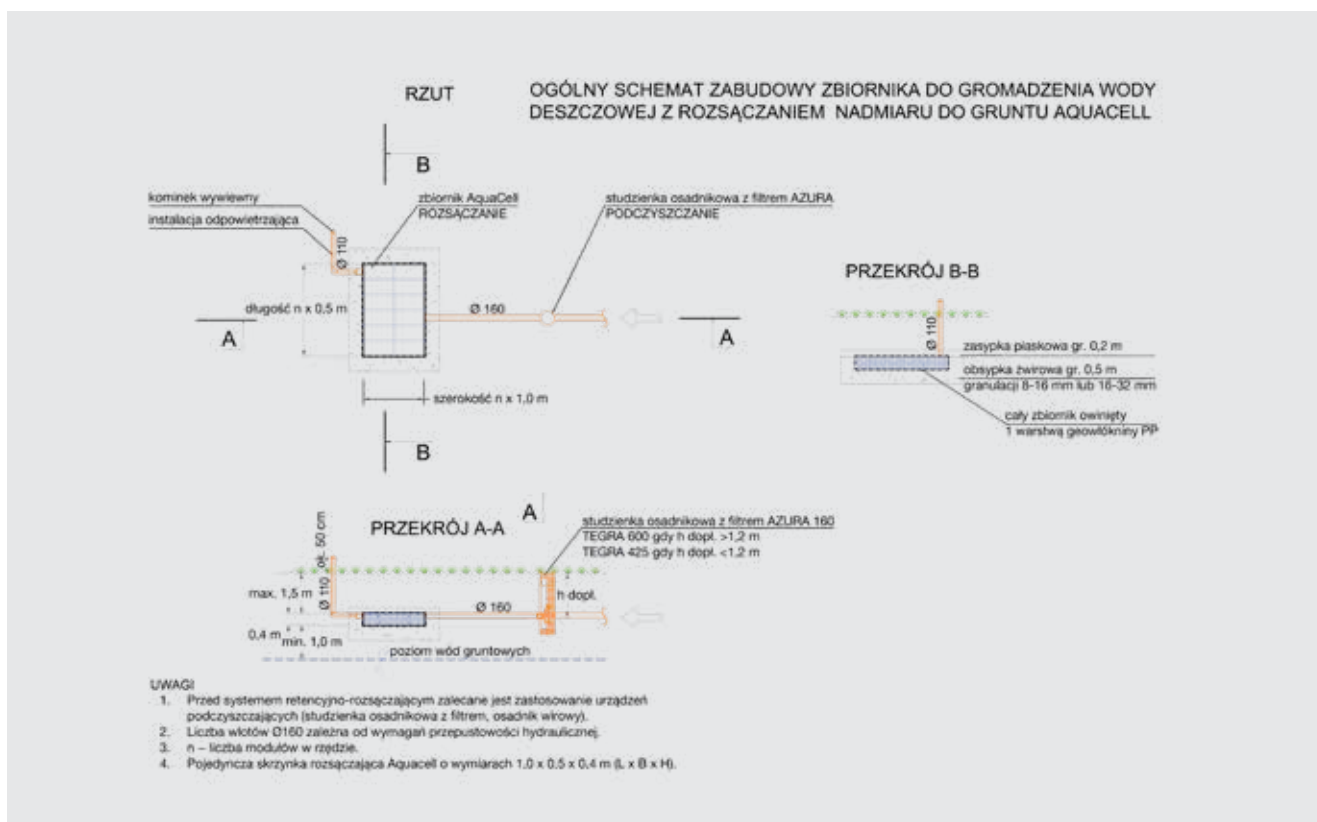
Firma Wavin dostarcza pakiety skrzynkowe AquaCell SET, zawierające wszystkie elementy potrzebne do ułożenia modułu skrzynkowego. W miarę potrzeb pakiety można łączyć, zwiększając retencję układu.

**Pakiety AquaCell składają się z 4 skrzynek AquaCell wraz z rurkami łączącymi (4 szt.) i klipsami (6 szt.) oraz geowłókniną, która umożliwia owinięcie zbiornika zbudowanego ze skrzynek.**



W miarę potrzeb pakiety można łączyć, zwiększając retencję układu. Aby właściwie dobrać ilość pakietów do powierzchni, z której woda opadowa jest zbierana, można posłużyć się tabelą:

## 11.3. Układanie systemów skrzynkowych



Rys. 33 Schemat ułożenia systemów skrzynkowych



Tab. 6. Dobór ilości pakietów Aquacell

Dla parametru deszczu:  $q=150\text{ l/s/ha}$  i  $t=15\text{ min}$

Maksymalna powierzchnia dachu w rzucie z góry lub powierzchnia zredukowana									
Rodzaj gruntu	Zakres współczynnika filtracji [m/s]	1 kpl. SET (4 szt.)	2 kpl. SET (8 szt.)	3 kpl. SET (12 szt.)	4 kpl. SET (16 szt.)	5 kpl. SET (20 szt.)	6 kpl. SET (24 szt.)	7 kpl. SET (28 szt.)	Ilość warstw
Piasek średni i gruby	0,001-0,0001	65	130	195	255	320	385	450	1 lub 2
Piasek drobny	0,0001-0,00001	55	110	170	225	285	340	395	1
Piasek gliniasty	0,00001-0,000005	50	90	130	170	210	270	330	1
Gliny, gliny piaszczyste, ily	>0,000005	Rozsączanie nieefektywne							

## 11.4. Wykaz elementów systemów skrzynekowych



Pakiet zawiera:

- ⦿ 4 skrzynki retencyjno-rozsączające
- ⦿ 6 klipsów i 4 rurki łączące do montażu skrzynek
- ⦿ 2 arkusze geowłókniny

**Pakiet AquaCell 800 I**

Ilość	Indeks SAP
1	3044039



**Skrzynka AquaCell Core 200 I**

Wymiar [mm]	Ilość	Indeks SAP
500 x 1000 x 400	1	3044040



**Klips łączący**

Ilość	Indeks SAP
1	3002750



**Rurka łącząca**

Wymiar [mm]	Ilość	Indeks SAP
32 x 300	10	3044070



**Geowłóknina**

Wymiar [m]	Ilość	Indeks SAP
2 x 3	1	3044055



**Studzienka osadnikowa 315**

Wymiar [mm]	Ilość	Indeks SAP
110/110 x 1250	1	3044065



**Filtr do studzienki**

Wymiar [mm]	Ilość	Indeks SAP
160	1	3044078
200	1	3044079



**Pokrywa PP A15 do rury karbowanej**

Wymiar [mm]	Ilość	Indeks SAP
315	1	4049102



# 12. Wavin StormHarvester

System Wavin StormHarvester to nowa jakość w zarządzaniu wodą deszczową. W systemie Wavin StormHarvester zastosowana została technologia, która optymalizuje wykorzystanie wody deszczowej i jednocześnie zapobiega podtopieniom podczas deszczów nawalnych.

Zmiany klimatyczne i urbanizacja stanowią coraz większe wyzwania współczesnego świata, dlatego nie możemy rezygnować z rozwijania rozwiązań do gospodarowania wodą deszczową przy użyciu dostępnej technologii. A gdyby tak nie-

przerwanie wykorzystywać wodę ze zbiornika retencyjnego? Albo móc instalować zbiorniki retencyjno-rozsączające w każdych warunkach gruntowych?

To wszystko jest już możliwe dzięki rozwiązaniu Wavin StormHarvester, składającego się ze zbiorników Wavin i technologii pomiarowej StormHarvester. System ten wspomaga środowisko na wiele sposobów – m.in. zasila bezpośrednio wody gruntowe i obniża całkowity pobór wody pitnej.

## Dlaczego warto wybrać Wavin StormHarvester?

- ⊙ Umożliwia **jednoczesną retencję i rozsączanie** lub wykorzystywanie wody deszczowej.
- ⊙ Zapewnia łatwe dostosowanie do **obowiązujących przepisów**.
- ⊙ Wspiera **zrównoważony rozwój**.
- ⊙ Umożliwia szybki **zwrot z inwestycji**.
- ⊙ Zajmuje mniej **przestrzeni pod ziemią**.

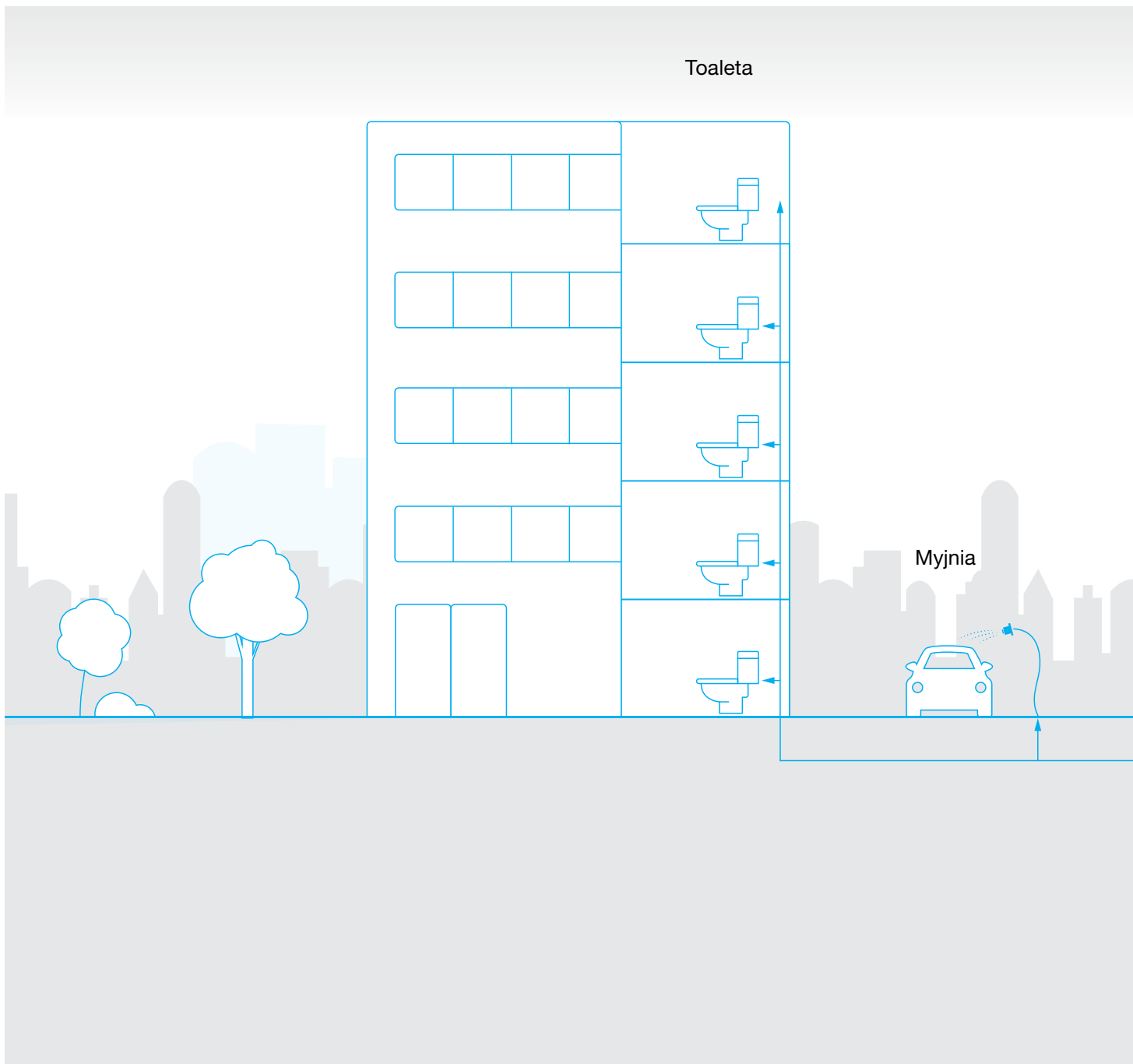
Zbiorniki retencyjne – możliwość zastosowania

Sposób na nieprzerwane wykorzystanie **wody ze zbiornika retencyjnego**

Zbiorniki retencyjno-rozsączające

Sposób na instalację zbiorników retencyjno-rozsączających w **gruntach słabo przepuszczalnych**

## 12.1. Zasada działania – rozwiązania Wavin StormHarvester



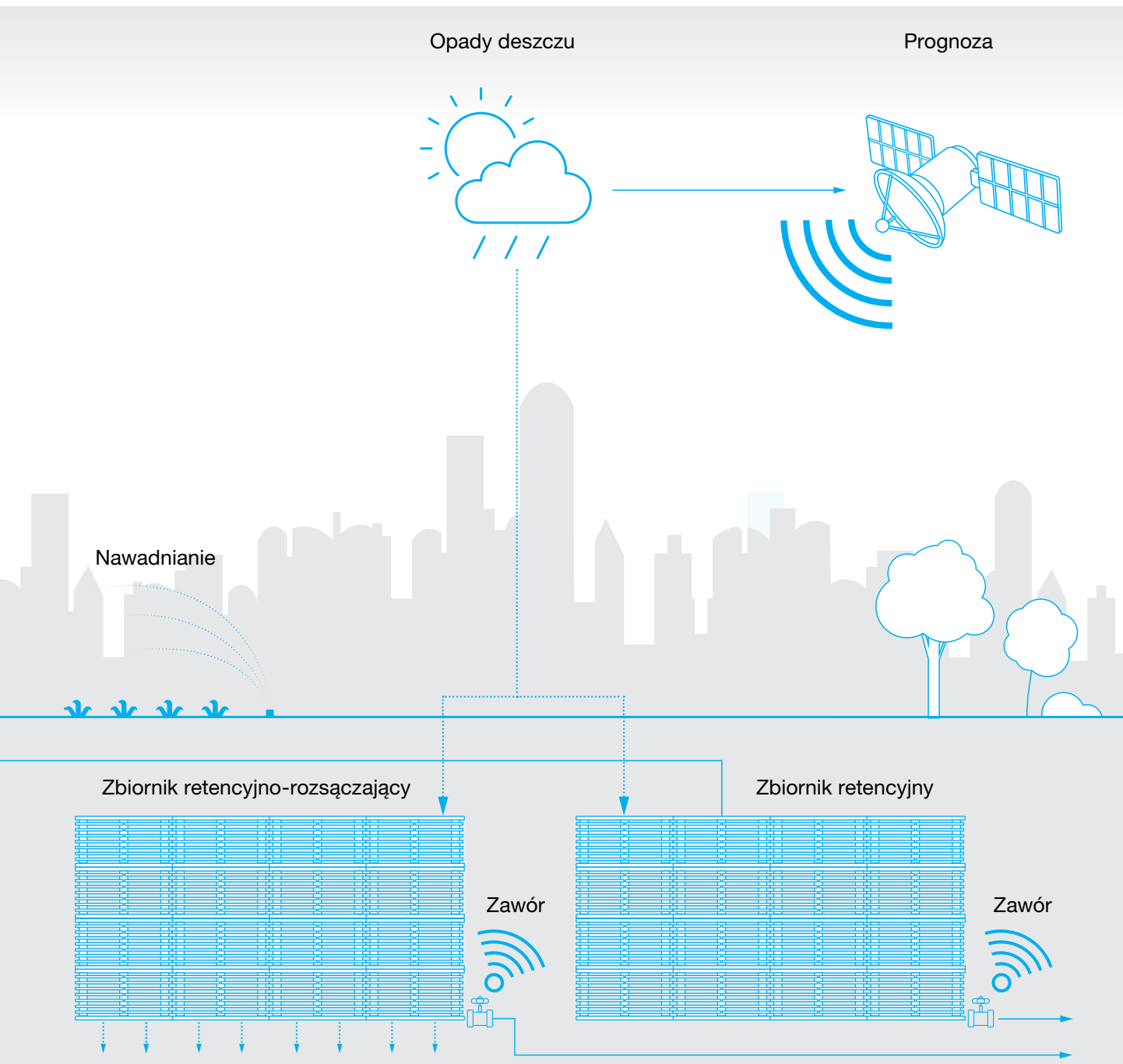
Zbiorniki retencyjne i retencyjno-rozsączające stanowią podstawę zarządzania wodą deszczową, ale system Wavin StormHarvester to coś jeszcze innego. Wprowadza on nową jakość tam, gdzie zbiorniki retencyjne przez większość czasu pozostawały puste, zaś rozsączanie możliwe było tylko we właściwych warunkach gruntowych.

System Wavin StormHarvester nie musi stać pusty.

Układ przewidywania pogody umożliwia zgromadzenie wody deszczowej do ciągłego wykorzystania. Gdy prognozowane są opady, technologia przewidywania automatycznie dostosowuje poziom wody w zbiorniku, aby wystarczyło objętości na retencję nadchodzącego opadu. Proces powtarza się przed następnymi opadami deszczu.

Kolejną zaletą systemu jest możliwość montażu zbiorników retencyjno-rozsączających w gruncie o niskiej przepuszczalności. Teraz na rozsączanie zawsze wystarczy czasu.





Woda jest uwalniana ze zbiorników dopiero wtedy, gdy system wykrywa zbliżającą się ulewę.

System Wavin StormHarvester składa się z połączonych zbiorników (do retencji i wykorzystania bądź retencji oraz rozsączania wody), co umożliwia długoterminowe oszczędności i stanowi wkład w zrównoważone zarządzanie wodą.

Połączenie tych korzyści gwarantuje lepszy sposób zarządzania wodą deszczową. Cały inteligentny system jest owocem wielu lat badań i rozwoju we współpracy z Queen's University w Belfaście. Dla zapewnienia bezpieczeństwa technologia StormHarvester zawsze działa w oparciu o najgorszy możliwy scenariusz.

## 12.2 Dlaczego rozsączanie wody jest korzystne dla środowiska?

Rozsączanie wody przyczynia się do odbudowy warstw wodonośnych i uzupełnia niedobory wód gruntowych, często nadmiernie eksploatowanych. Zabezpiecza też sieci kanaliza-

cji zewnętrznej przed przeciążeniem wodą deszczową. Dzięki temu:



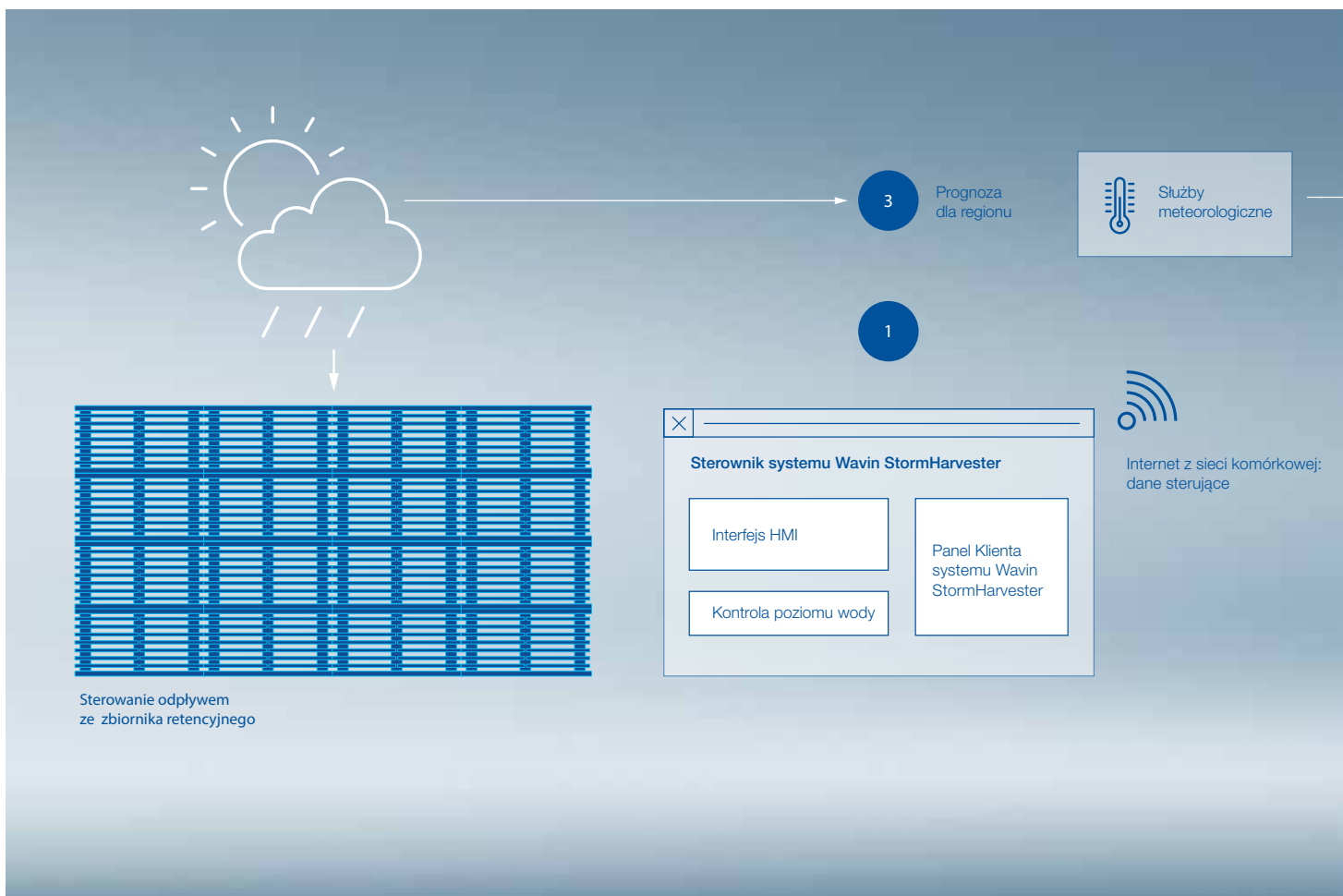


- ⦿ Poprawia się poziom wód gruntowych i odnawiają się warstwy wodonośne.
- ⦿ Woda deszczowa nie wydostaje się poza lokalizację.

- ⦿ Maleje obciążenie sieci kanalizacyjnych.
- ⦿ Wyliminowane zostają wysokie opłaty z tytułu odprowadzania wód deszczowych i roztopowych.



## 12.3. Technologia zastosowana w systemie Wavin StormHarvester



### Inteligentne rozwiązanie

Technologia Wavin StormHarvester kontroluje poziom wody w zbiornikach retencyjnych lub przechwytyjących, łącząc zawór bądź pompę retencyjną z wysokiej dokładności algorytmem przewidywania opadów.

Zintegrowany zapasowy akumulator oraz automatyczny układ ostrzegania o nagłych zdarzeniach dają pewność, że system Wavin StormHarvester zawsze spełni swoje zadanie.

### Bezpieczeństwo w razie awarii

- Awaryjne zasilanie z akumulatora oznacza, że w przypadku awarii prądu Wavin StormHarvester może kontynuować pracę przez kilka dni.
- Gdy system wykryje częściową lub całkowitą niedrożność zaworów, operatorzy powiadamiani są automatycznie.
- Sterownik systemu i centrum sterowania łączą się co 5 minut, by umożliwić szybkie wykrycie każdej zmiany w komunikacji.
- W przypadku zdarzeń takich jak awaria, niedrożność i ostrzeżenie o powodzi zautomatyzowany system ostrzeżeń wysyła e-maile i SMS-y na zdefiniowane wcześniej urządzenia.



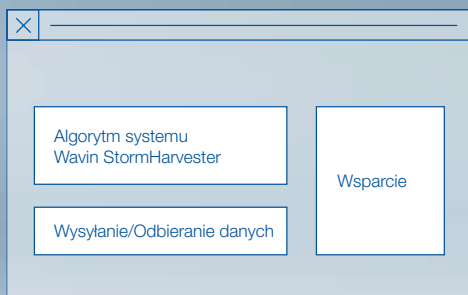
Wspierane przez



**STORMHARVESTER**  
Smarter Drainage Solutions

2

4



## Gotowość na wszystko

System Wavin StormHarvester ocenia wiele różnych prognoz pogody i dostosowuje swoje parametry do największych przewidywanych opadów deszczu. Do ustalenia prawdopodobień-

stwa burz wykorzystuje ciśnienie atmosferyczne i jak dotąd nie odnotowano przypadku burzy bardziej gwałtownej niż przewidziana.

## Algorytm prognoz pogody



### Dane z prognozy

prognoza 5-dniowa,  
prognoza 3-dniowa,  
prognoza dzienna



### Analiza danych

nowe dane są analizowane  
co 5 minut



### Monitorowanie

ciśnienie atmosferyczne



### Bezpieczeństwo

przewidywanie wielkości  
opadów z zastosowaniem  
współczynnika  
bezpieczeństwa

# 13. Podczyszczanie

Prawidłowo zaprojektowany zbiornik na wody deszczowe – w zależności od lokalnych wymagań – powinien przed samym układem retencyjno-rozsączającym lub retencyjnym posiadać urządzenia do podczyszczania lub oczyszczania wody opadowej, doprowadzając ją do określonej jakości, tj. posiadać studzienkę osadnikową z filtrem lub separator z osadnikiem bez by-passu, w zależności od powierzchni, z jakiej odprowadzane są wody deszczowe.

Zastosowanie podczyszczenia przed modulem ma zapobiegać przedostawaniu się osadów, części stałych do zbiornika. W zależności od wymagań lokalnych podczyszczenie wód opadowych może polegać na ograniczeniu zawartości zanie-

czyszczeń mineralnych lub organicznych poprzez zastosowanie filtra Azura.

Osad i zawiesina to główne zagrożenia zakłócające pracę sieci kanalizacji deszczowej. Przedostające się do sieci zanieczyszczenia powodują zamulanie, a co za tym idzie – nieprawidłową pracę systemów. Wiąże się to z podwyższonymi kosztami czyszczenia i eksploatacji oraz inwestycji na wymianę sieci kanalizacyjnej.

Również stosowane coraz częściej systemy retencyjne i rozsączające do poprawnej i długotrwałej eksploatacji wymagają oczyszczenia z osadu doprowadzonych do systemu wód opadowych.

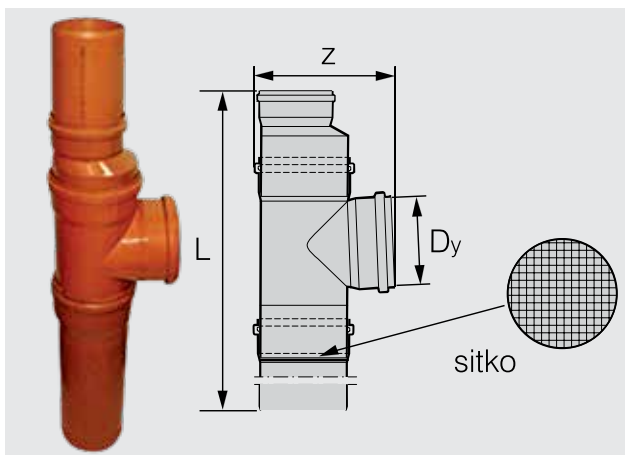
## 13.1. Zbieranie piasku

### Zbieranie piasku – przegląd

	Filtr Azura	Osadniki wirowe – Wavin Certaro HDS Pro
<b>Powierzchnia zlewni</b>	Zbieranie zanieczyszczeń z powierzchni 200–5000 m <sup>2</sup>	Zbieranie osadu z powierzchni 100–1000 m <sup>2</sup> (przepływ nominalny/przepływ maksymalny)
	Możliwość montażu w studziencie Wavin Tegra oraz studzienkach betonowych	Mała powierzchnia montażu – średnica podstawy: max. 1000 mm
	Podczyszczenie wody deszczowej z cząstek większych niż 1 mm	Skuteczność ≥80% dla osadu o wielkości cząstek ≥125 μm
<b>Warunki montażu</b>	W studzienkach na kanalizacji deszczowej	Głębokość montażu do 5 m (posadowienie dna)
<b>Eksploatacja</b>	Opróżnianie przez wóz asenizacyjny, raz na pół roku, w przypadku płytkich instalacji możliwość czyszczenia ręcznego	Opróżnianie przez wóz asenizacyjny, raz na pół roku, niskie koszty eksploatacji (czyszczenia)
<b>Pojemność czynna</b>	W zależności od wielkości studzienki	1000–3000 l
<b>Możliwość by-passu</b>	nie	By-pass zewnętrzny
<b>Przepływ nominalny</b>	5–80 l/s	5–15 l/s
<b>Przepływ maksymalny</b>	–	7–16 l/s
<b>Średnica przyłącza</b>	DN 110 – DN 500	DN 110, DN 160, DN 200
<b>Materiał</b>	PVC-U	PE
	Montaż pod terenami obciążanymi ruchem do klasy D400 oraz przy wysokim poziomie wód gruntowych	

### 13.1.1. Studzienki osadnikowe z filtrem Azura

Filtr Azura jest urządzeniem do podczyszczania wody opadowej o średnicy DN/OD 110–500, wykonanym z rur i kształtek z nie-plastyfikowanego polichlorku winylu (PVC-u), polipropylenu (PP) lub polietylenu (PE), do montażu wewnątrz studzienki osadnikowej. Od wymiarów filtra i głębokości, na której będzie montowany, zależy minimalna średnica wewnętrzna studzienki.

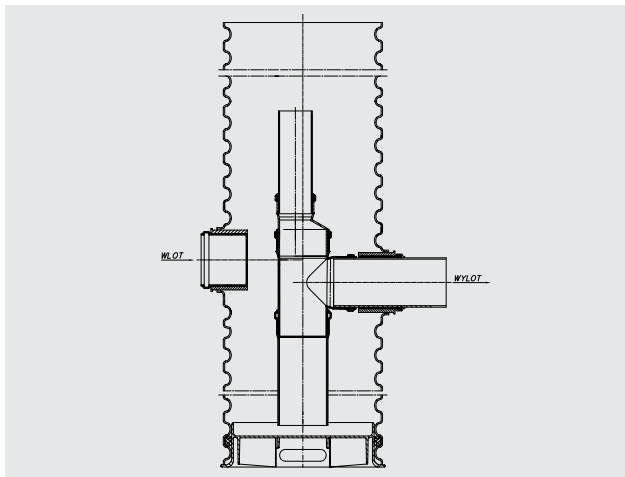


Rys. 34. Budowa filtra Azura

#### Wymiary filtrów

Średnica filtra Azura Dy	Wysokość L [mm]	Indeks SAP
160	min. 685	3044078
200	min. 1050	3044079
250	min. 1130	3044077
315	min. 1230	3044080
400	min. 1475	3053175
500	min. 1750	3059641

Filtr Azura montowany jest – w zależności od wielkości – w studzienkach 315, 400, 425, Tegra 600 oraz Tegra 100.



Rys. 35. Budowa studzienki Azura (z filtrem DN 110)

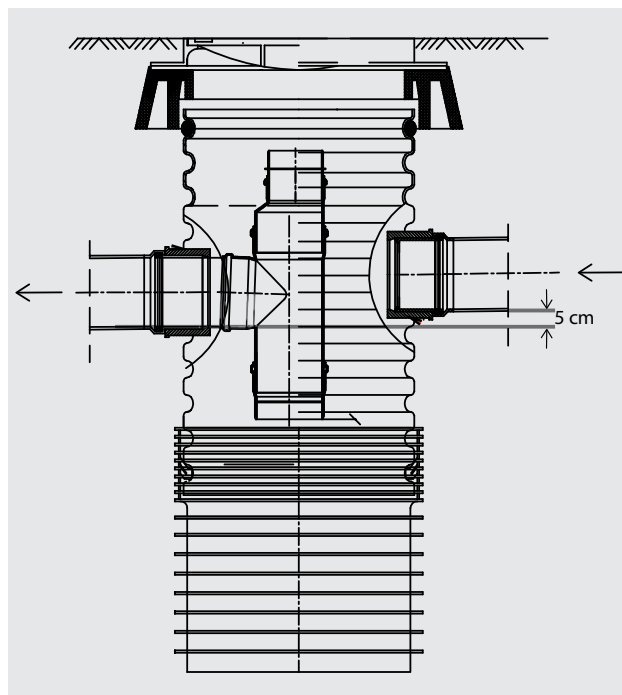
Filtr posiada budowę trójnika. W dolnej części znajduje się siatka. Górna część służy jako odpowietrzenie. Filtr montuje się na bosy króciec rury kanalizacji zewnętrznej. Wymiary filtrów podano w tabeli poniżej.

Tab. 7. Preferowany zakres doboru filtra Azura dla studzienek osadnikowych

	Studzienka 315	Studzienka 400	Studzienka 425	Studzienka Tegra 600	Studzienka Tegra 1000
Filtr Azura DN 110	tak*				
Filtr Azura DN 160	-	tak – filtr nie głębiej niż 1,2 m p.p.t.	tak – filtr nie głębiej niż 1,2 m p.p.t.	tak – filtr nie głębiej niż 1,6 m p.p.t.	tak
Filtr Azura DN 200	-	-	-	tak – filtr nie głębiej niż 1,6 m p.p.t.	tak
Filtr Azura DN 250	-	-	-	-	tak**
Filtr Azura DN 315	-	-	-	-	tak**
Filtr Azura DN 400	-	-	-	-	tak**

\* Maksymalna wys. studzienki – 1,2 m. Wprowadzenie rury  $\varnothing 110$  do studzienki – nie głębiej niż 0,55 m p.p.t. (dno rury).

\*\* Studzienka z filtrem Azura w wykonaniu niestandardowym na specjalne zamówienie.



Rys. 36. Studzienka osadnikowa Tegra 600 z filtrem Azura 200

### 13.1.2. Osadniki wirowe Wavin Certaro HDS

Certaro HDS Pro to urządzenie podczyszczające, wykorzystujące ruch wirowy i grawitację jako czynniki powodujące wytrącanie zawiesiny. Rozwiązanie Wavin Certaro spełnia wymagania stawiane nowoczesnym urządzeniom osadnikowym. Jest to osadnik wirowy, który wprowadza wodę w ruch wirowy, spowalniając i wydłużając czas przepływu przez urządzenie, co umożliwia skuteczne separowanie osadu oraz zanieczyszczeń i osiadanie ich w zbiorniku osadnika. Dzięki temu, że cząstki zanieczyszczeń są w osadniku wprowadzane w ruch wirowy,

#### Warunki stosowania

Głębokość montażu osadników wirowych Wavin Certaro HDS zależy od poziomu wody gruntowej. Maksymalna głębokość montażu określona jako odległość od dna obudowy osadnika

pokonują tę samą odległość co w standardowych separatorach osadu, jednak w znacznie mniejszym urządzeniu. Całość osadu można skutecznie usuwać, wykorzystując standardowy sprzęt do czyszczenia ciśnieniowego i pojazd asenizacyjny.

Osadniki wirowe Wavin Certaro HDS służą do zabezpieczenia takich urządzeń jak: zbiorniki retencyjne, rozsączające lub magazynujące wodę opadową.

Skuteczność filtracji osadników Wavin Certaro HDS Pro wynosi ponad 80% dla cząstek  $\geq 125 \mu\text{m}$ .

do poziomu terenu wynosi 6 m, przy poziomie wody gruntowej w stosunku do dna wynoszącym nie więcej niż 5 m.

### Osadnik hydrodynamiczny Wavin Certaro HDS Pro

- ⊙ mała powierzchnia zabudowy
- ⊙ dla terenów z dużą ilością piasku (małe i średnie parkingi, drogi)
- ⊙ łatwa regulacja wysokości za pomocą elementów dystansowych
- ⊙ krajowa ocena techniczna KOT-ITB

#### Budowa

Do budowy osadników hydrodynamicznych wykorzystuje się studzienki kanalizacyjne o nazwie Tegra 1000 wg PN-EN 13578-2, wykonane z polietylenu (PE).



Rys. 37. Elementy osadnika wirowego Certaro HDS Pro



Tab. 8. Podstawowe elementy Certaro HDS Pro

Indeks SAP	Nazwa urządzenia
3072004	Element filtrujący Certaro 110
3072005	Element filtrujący Certaro 160
3072006	Element filtrujący Certaro 200
4000671	Kineta ślepa Tegra 1000 I generacji
3022509 3022511 3022513 4000758	Pierścień dystansowy Tegra 1000 I generacji o wysokości odpowiednio: 250, 500, 750, 1000 mm
4000757	Stożek Tegra 1000 I generacji
4030594	Uszczelka do pierścieni dystansowych i kinety

Uwaga! W każdym zamówieniu należy wymienić wszystkie elementy podstawowe Wavin Certaro HDS Pro.

### Podstawowe parametry techniczne

W zależności od średnicy nominalnej króćców połączeniowych (DN 110, 160, 200 mm) przepustowość nominalna filtrów Wavin Certaro HDS Pro wynosi odpowiednio: 5, 10 oraz 15 l/s.

Tab. 9. Podstawowe parametry techniczne osadnika wirowego Wavin Certaro HDS Pro

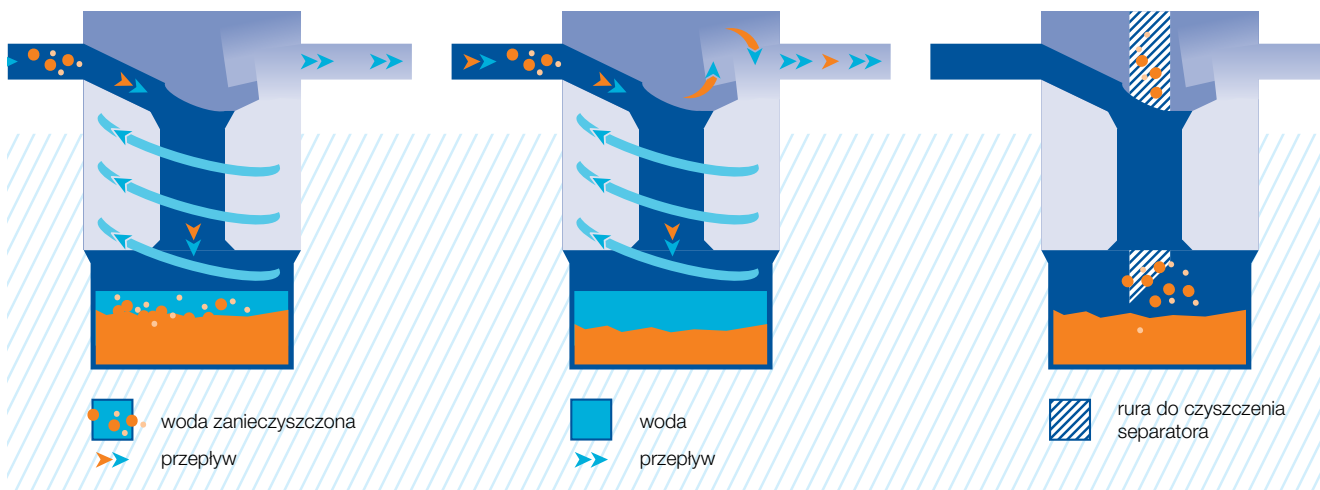
	Certaro Pro 5	Certaro Pro 10	Certaro Pro 15
Średnica króćca [mm]	DN 110	DN 160	DN 200
Przepływ nominalny Qn [l/s]	5	10	15
Przepływ maksymalny Qm [l/s]	7	12	16
Zbiornik osadu [l]	420	420	-
Powiększony zbiornik osadu [l]	620	620	620

### Zasada działania Certaro HDS Pro

Przy przepływie wody deszczowej przez osadnik wirowy Certaro duże cząstki opadają na dno, a małe cząstki osiadają na części wirowej.

W czasie intensywnych opadów deszczu część wody przepływa wbudowanym przelewem.

Łatwiejszy jest dostęp do rury środkowej w osadniku wirowym Certaro HDS Pro i jej czyszczenie.



Rys. 38. Zasada działania Certaro HDS Pro

## 13.2. Separatory substancji ropopochodnych

	<b>Wavin Certaro</b>	<b>Wavin Certaro by-pass</b>	<b>Wavin Minipek</b>
<b>Sposób separacji substancji ropopochodnej</b>	Lamelowy pakiet koalescencyjny		Separacja grawitacyjna
<b>Współpraca z piaskownikiem</b>	Separator zintegrowany z piaskownikiem		Separatory wewnątrzbudynkowe
<b>Normy, krajowe specyfikacje techniczne</b>	Norma PN-EN 858, certyfikat CE		Norma PN-EN 858 – separator klasy II
<b>Warunki montażu</b>	Naziem do 2,5 m (bez wody gruntowej)		Do ok. 80 mm pod poziomem posadzki
<b>Powierzchnia zlewni</b>	Możliwość obsługi powierzchni do 100–1500 m <sup>2</sup>	Możliwość obsługi powierzchni do 400–7000 m <sup>2</sup>	Możliwość obsługi powierzchni do 60–500 m <sup>2</sup>
<b>Eksploatacja</b>	Opróżnianie separatora min. 2 razy w roku		
<b>Przepływ nominalny</b>	3–20 l/s	6–10 l/s	0,6–1,8 l/s
<b>Przepływ maksymalny</b>	–	60–100 l/s	0,6–1,8 l/s
<b>Pojemność czynna części osadczącej</b>	300–2000 l	600–1000 l	40–120 l
<b>Pojemność gromadzenia oleju</b>	165–1040 l	165–290 l	75–110 l
<b>Średnica przyłącza</b>	DN 110 – DN 250	DN 160/315	DN 110
<b>Materiał</b>	PE	PE	PE
	Montaż pod terenami obciążanymi ruchem do klasy D400 oraz w przy wysokim poziomie wód gruntowych		do klasy C250

### 13.2.1. Separator oleju Wavin Certaro NS

- ⊕ bardzo wysoka skuteczność oczyszczania
- ⊕ nie wymaga kotwienia w wodzie gruntowej do 2,5 m (od dna zbiornika)
- ⊕ pakiet koalescencyjny nie wymaga usuwania podczas czyszczenia i inspekcji
- ⊕ zgodny z normą PN-EN 858-1

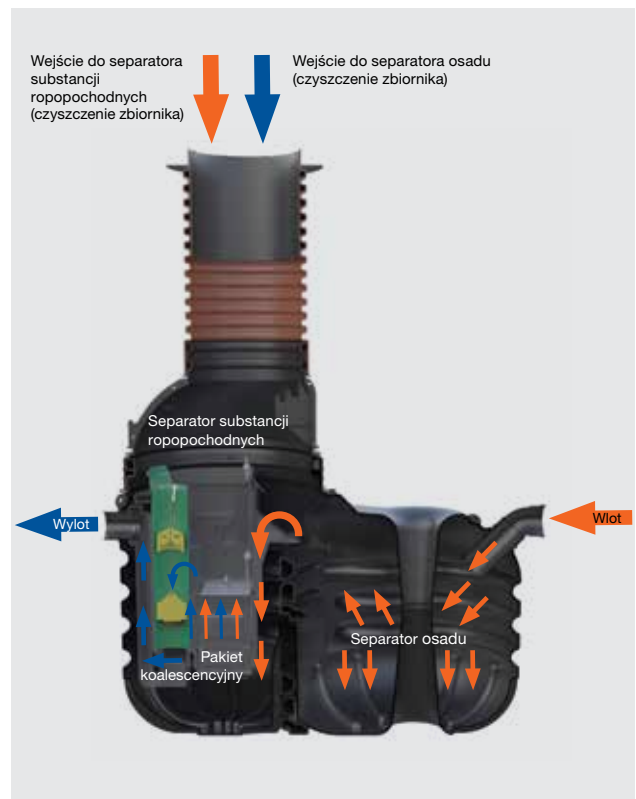
Separator Wavin Certaro NS jest stosowany do oczyszczania wszystkich rodzajów ścieków zaolejonych, takich jak np. wody deszczowe z terenów zagrożonych skażeniem substancjami ropopochodnymi (myjnie samochodowe). W działaniu separatora Wavin Certaro NS wykorzystano zasadę separacji grawi-

tacyjnej. W celu przyspieszenia zjawiska separacji stosuje się pakiety koalescencyjne.

Separatory Wavin Certaro NS współpracują z innymi systemami oferowanymi przez firmę Wavin. Dzięki ich wykorzystaniu możliwe jest zaprojektowanie i wykonanie kompletnej sieci kanalizacji deszczowej.



Rys. 39. Budowa separatora Wavin Certaro NS



Rys. 40. Zasada działania separatora Wavin NS

#### Zasada działania

Zanieczyszczona woda wpływa do komory osadnika, w której następuje zatrzymanie osadu – np. piasku, ziemi. Po przejściu do drugiej części woda deszczowa kierowana jest przez pakiet koalescencyjny, w którym cząsteczki substancji ropopochodnych w postaci małych kropli łączą się w większe krople i wypływają na powierzchnię zgromadzonej w zbiorniku wody, a ta następnie zostaje skierowana w kierunku wylotu. Dzięki specjalnej konstrukcji możliwe jest oczyszczenie wody deszczowej poniżej 5 mg/l. Pakiet koalescencyjny można w prosty sposób wyciągnąć i poddać inspekcji oraz czyszczeniu.

Ostatnim elementem jest zawór pływakowy, który zamyka wypływ z separatora w przypadku wypełnienia komory substancją ropopochodną. Po opróżnieniu i oczyszczeniu separatora zawór ten należy odblokować.

W przypadku występowania wody gruntowej dopuszczalny poziom – mierzony od dna zbiornika (H5) – dla separatora Certaro NS wynosi 2,5 m. Głębokość przykrycia separatora NS Certaro (H6) wynosi 2,5 m.

#### Wbudowany by-pass (opcjonalnie)

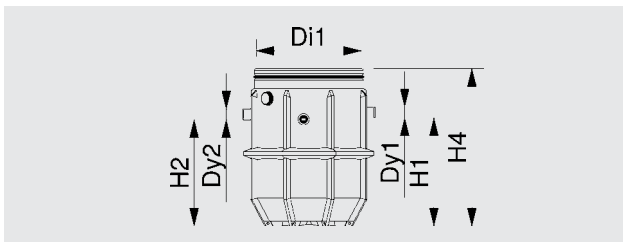
Separatory Certaro NS 6 i NS 10 mogą być wyposażone w zintegrowane obejście (by-pass).

Tab. 10. Podstawowe parametry techniczne separatora Wavin Certaro NS

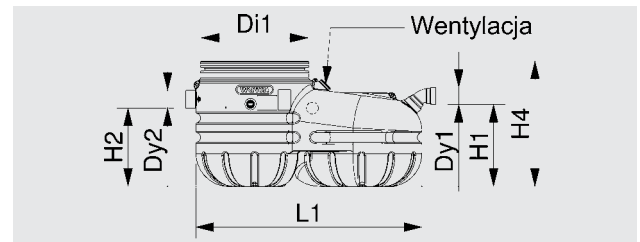
Nazwa elementu	Indeks	Pojemność osadu [dm <sup>3</sup> ]	Pojemność oleju [dm <sup>3</sup> ]	Pojemność wody [dm <sup>3</sup> ]	Waga [kg]	Przepływ nominalny [l/s]	Przepływ maksymalny [l/s]	A	B [mm]	Di1	H4 [mm]	Dy1 [mm]	Dy2 [mm]	H1 [mm]	H2 [mm]	L1 [mm]	Szerokość [mm]	Szerokość z by-pass [mm]	
Separator Certaro NS3/300 2 x 110 mm	3031078	300	165	1008	175	3	3	max. 1500 mm	656	1000 mm	1587	110	110	1090	1070	1320	1320	-	
Separator Certaro NS6/600 2 x 160 mm	3031085	600	290	1404	229	6	6		656		1265	160	160	820	800	2290	1190	1190	-
Separator Certaro NS10/1000 2 x 160 mm	3031091	1000	625	2078	307	10	10		656		1625	160	160	1180	1160	2290	1190	1190	-
Separator Certaro NS15/2000 2 x 200 mm	3031318	2000	1040	4550	320	15	15		656		1978	200	200	1360	1328	2903	2040	2040	-
Separator Certaro NS20/2000 2 x 250 mm	3031345	2000	1040	4550	320	20	20		656		1978	250	250	1360	1328	2903	2040	2040	-
Separator Certaro NS6/600 2 x 160 mm by-pass	3031088	600	290	1404	258	6	60		656		1265	160	160	820	800	2290	1190	1190	1428
Separator Certaro NS10/1000 2 x 160 mm by-pass	3031094	1000	625	2078	336	10	100		656		1625	160	160	1180	1160	2290	1190	1190	1428

A\* – głębsze posadowienia należy konsultować z producentem  
 H6 – dopuszczalne maksymalne przykrycie

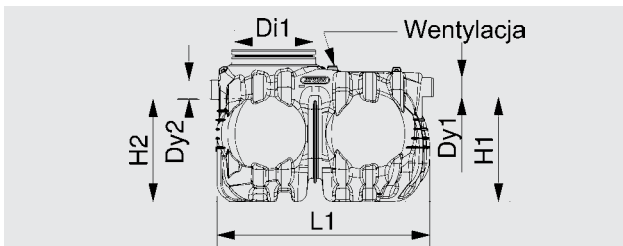
H5 – dopuszczalny maksymalny poziom wody gruntowej



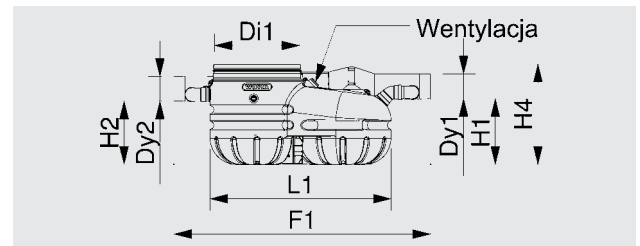
Rys. 41. Wymiary separatora Certaro NS 3



Rys. 42. Wymiary separatora Certaro NS 6 i Certaro NS 10



Rys. 43. Wymiary separatora Certaro NS 15 i Certaro NS 20



Rys. 44. Wymiary separatora Certaro NS 6 by-pass i Certaro NS 10 by-pass



Rys. 45. Kompletacja separatora Certaro NS



Rys. 46. Bez zintegrowanego by-passu



Rys. 47. Ze zintegrowanym by-passsem



Tab. 11. **Kompletacja separatora Certaro NS**

Nr	Opis	Indeks SAP
5	Dwuzłączka, rura karbowana Tegra 600 (2 uszczelki)	3044171
4	Rura karbowana trzonowa 600 z PP (1 m)	3070738
3	Uszczelka Tegra 1000 – DN 1000	4066386
2	Stożek Tegra 1000 NG – 1000/600	3044202
1	Separator Certaro NS	Patrz: Tab. 10.

## Osprzęt

Separator może być wyposażony w urządzenie alarmowe poziomu OMS-1 lub zintegrowanego oleju i osadu idOil-30 lub

## Okresowe przeglądy urządzenia

Dla zapewnienia optymalnej wydajności system NS Certaro powinien być regularnie kontrolowany. W razie potrzeby należy dokonać przeglądu urządzenia. Szybkość, z jaką system gromadzi olej i zanieczyszczenia, w większym stopniu zależy od warunków panujących w miejscu zainstalowania separatora niż od wielkości zbiornika. Na przykład posadowienie urządzenia dla zlewni w niestabilnej glebie lub posypywanie piaskiem podczas zimy może spowodować szybsze gromadzenie się osadu. Można temu zapobiec, regularnie czyszcząc utwardzone nawierzchnie.

idOil-20. Urządzenie alarmowe idOil-30 można połączyć lokalnie poprzez sieć WLAN z laptopem/smartfonem/tabletem.

## 13.2.2. Separator oleju wewnętrzny Wavin MiniPEK

- ⊕ separator oleju klasy II
- ⊕ mała wysokość
- ⊕ do stosowania w pomieszczeniach warsztatów, na parkingach podziemnych i w garażach

### Separator piasku i oleju MiniPEK

Separator piasku i oleju MiniPEK służy do wychwytywania i gromadzenia zanieczyszczeń pozostawianych na posadzkach przez pojazdy mechaniczne, a także powstałych z odwodnienia posadzek oraz podłóży wewnątrz budynków i obiektów przemysłowych. Zanieczyszczone ścieki, ujęte wcześniej w system kanalizacji, dostają się do separatora MiniPEK zaszyfonowanym wlotem DN 110 mm. Odpływ ścieków następuje przez zaszyfonowany przewód wylotowy DN 110 mm. Separator jest zwieńczony kratą ściekową DN 300, B125.

#### Zastosowanie

- ⊕ parkingi wewnętrzne
- ⊕ garaże
- ⊕ magazyny
- ⊕ zaplecza przemysłowe

### Separator oleju MiniPEK S 0,4

Separator oleju MiniPEK S 0,4 służy do tego, by ścieki powstałe z odwodnienia posadzek oraz podłóży wewnątrz budynków i obiektów przemysłowych oczyścić z olejów. Ścieki, ujęte wcześniej w system kanalizacji, dostają się do separatora MiniPEK S 0,4 zaszyfonowanym wlotem DN 110 mm. Odpływ ścieków następuje przez zaszyfonowany przewód wylotowy DN 110 mm.

### Separator piasku i oleju MiniPEK 0,3

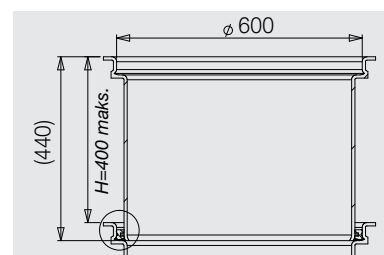
Separator oleju MiniPEK 0,3 zabezpiecza kanalizację przed przedostaniem się do niej olejów pochodzących z wycieków, np. z pieców olejowych lub urządzeń przemysłowych. Separator MiniPEK 0,3 służy również do gromadzenia i usuwania zanieczyszczeń powstałych w trakcie mycia posadzek. Zatrzymuje piasek i błoto oraz oleje i benzyny. Zanieczyszczenia dostają się do separatora MiniPEK 0,3 przez króciec wlotowy. Na separatorze zamontowana jest pokrywa tworzywowa D600, A15, która umożliwi dostęp do separatora. Separator wyposażony jest w pływakowy zawór, który odcina odpływ z urządzenia w przypadku nagromadzenia się w separatorze zbyt dużej ilości oleju. Odpływ ścieków następuje przez zaszyfonowany przewód wylotowy DN 110 mm.

#### Zastosowanie

- ⊕ kotłownie olejowe
- ⊕ pomieszczenia z agregatami i kompresorami olejowymi







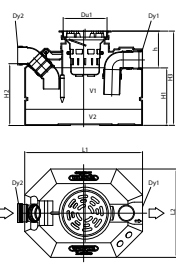
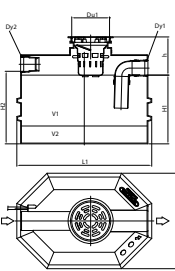
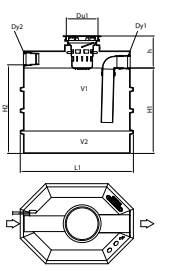
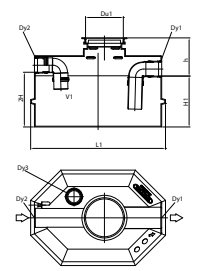
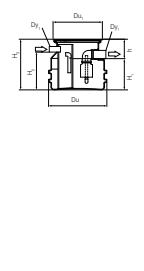
#### Nadstawka

Służy do przedłużenia głębokości montażu: h (440 mm).



Rys. 54. Nadstawka do separatora MiniPEK 0,3

Tab.12. Podstawowe parametry separatorów MiniPEK

							
							
			<b>MiniPEK® 0,2</b>	<b>MiniPEK® 0,4</b>	<b>MiniPEK® 0,6</b>	<b>MiniPEK® S 0,4</b>	<b>MiniPEK® 0,3</b>
<b>Indeks SAP</b>			<b>6101918</b>	<b>6102025</b>	<b>6102026</b>	<b>6102023</b>	<b>3045235</b>
<b>Przepływ maksymalny</b>		[l/s]	0,6	1,2	1,8	1,2	0,9
<b>Pojemność do separacji oleju i benzyny</b>	V1	[l]	110	220	330	220	160
<b>Pojemność osadczą</b>	V2	[l]	40	80	120		25
<b>Średnica kołnierza wejścia inspek.</b>	Du1	[mm]	ø 320	ø 320	ø 320	ø 320	ø 660
<b>Średnica wylotu</b>	Dy1	[mm]	DN 110	DN 110	DN 110	DN 10	DN 110
<b>Średnica wlotu</b>	Dy2	[mm]	DN 110 (opcja)	DN 110 (opcja)	DN 110 (opcja)	DN 110	DN 75
<b>Wentylacja</b>	Dy3	[mm]				DN 110	
<b>Głębokość montażu</b>	h	[mm]	250	300	300	300	260
<b>Poziom wylotu ścieków</b>	H1	[mm]	390	540	800	400	420
<b>Poziom wlotu ścieków</b>	H2	[mm]	420	570	830	430	510
<b>Wysokość</b>	H3	[mm]	640	840	1100	700	680
<b>Długość</b>	L1	[mm]	800	1060	1060	1060	
<b>Szerokość</b>	L2	[mm]	600	750	750	750	790
<b>Waga</b>		[kg]	24	32	37	31	18
<b>Zwieńczenie</b>			Wpust ø 300 B125 (C250 – opcja) Pojemność osadczą na 2 miejsca parkingowe Zawiera wiaderko	Wpust ø 300 B125 (C250 – opcja) Pojemność osadczą na 4 miejsca parkingowe Zawiera wiaderko	Wpust ø 300 B125 (C250 – opcja) Pojemność osadczą na 6 miejsc parkingowych Zawiera wiaderko	Pokrywa ø 300 B125	Pokrywa tworzywowa A15 (faktyczna wytrzymałość: 5 t)

Uwaga: instrukcja montażu dostępna na zapytanie.

### 13.2.3. Metody obliczeń

#### Metoda obliczeń

Przy obliczaniu wielkości separatora ścieków deszczowych, zanieczyszczonych substancjami ropopochodnymi, należy uwzględnić pole powierzchni zlewni, z której odprowadzana jest woda deszczowa, rodzaj powierzchni (stopień jej uszczelnienia), natężenie deszczu oraz współczynnik opóźnienia (dla dużych zlewni). Zgodnie z normą PN-EN 752

$$Q_r = \Psi \times q \times A \times \phi$$

$\Psi$  – współczynnik spływu

$Q$  – natężenie deszczu,  $\text{dm}^3/(\text{s} \times \text{ha})$

$A$  – powierzchnia, ha

$\phi$  – współczynnik opóźnienia (dla dużych zlewni)

Tab. 13. Współczynnik spływu

Rodzaj zlewni	Współczynnik spływu $\psi$
Dachy	0,90–1,00
Teren utwardzony	0,90
Kostka	0,80–0,85
Asfalt	0,80–0,90
Żwir	0,15–0,30
Zieleń	0,10
Zabudowa zwarta	0,50–0,70
Zabudowa luźna	0,30–0,50
Zabudowa willowa	0,25–0,30

Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz.U. 2019 poz. 1311) **wymaga oczyszczenia wód opadowych do następujących wartości wskaźników zanieczyszczeń:**

- ⊙ **zawiesina ogólna <100 mg/l,**
- ⊙ **substancje ropopochodne <15 mg/l,**
- ⊙ dla terenów przemysłowych, składowych, baz transportowych, portów, lotnisk, miast, dróg zliczanych do kategorii dróg krajowych, wojewódzkich lub powiatowych klasy G, a także parkingów pow. 0,1 ha; w ilości, jaka powstaje z opadów o natężeniu co najmniej 15 l na sekundę z 1 ha,
- ⊙ dla powierzchni szczelnej obiektów magazynowania i dystrybucji paliw, w ilości, jaka powstaje z opadów o częstotliwości występowania jeden raz w roku i czasie trwania 15 minut, lecz w ilości nie mniejszej niż powstająca z opadów o natężeniu 77 l na sekundę na 1 ha.

Dlatego, w wymienionych przypadkach, ilość deszczu powstająca powyżej tych wielkości może być kierowana by-pass'em (obejściem). W ten sposób urządzenie separatora jest zabezpieczone przed przeciążeniem.

#### Dobór piaskownika.

W urządzeniach Cerato NS osadnik jest zintegrowany z separatorem substancji ropopochodnych. Przy wyznaczaniu wielkości osadnika należy kierować się informacjami zawartymi w tabeli

Tab. 14. Pojemność osadnika współpracującego z separatorem cieczy lekkich

Spodziewana ilość osadu	Przykładowa charakterystyka doprowadzanych osadów do urządzeń separatora	Minimalna pojemność osadnika [ $\text{dm}^3$ ]
Żadna	Ścieki klarowne np. kondensat	Nie jest wymagany
Mała*	Ścieki technologiczne z małą ilością osadów, Ścieki deszczowe z terenów stosunkowo czystych (baseny spływowe na terenach zbiorników benzynowych, zakryte stacje paliw, parkingi podziemne. itp)	$\frac{100 \times N_s}{f_d}$
Średnia**	Ścieki ze stacji benzynowych, ręcznych myjni, z mycia części zaolejonych, garaży i parkingów otwartych, obiektów obsługowych	$\frac{200 \times N_s}{f_d}$
Duża**	Ścieki z myjni samochodów ciężarowych, myjni maszyn rolniczych, maszyn budowlanych, *** automatycznych myjni samochodów (minimalna pojemność osadnika: 5000 $\text{dm}^3$ )	$\frac{300 \times N_s}{f_d}$

\* Nie dotyczy separatorów mniejszych lub równych  $N_s$  10, z wyjątkiem krytych parkingów lub garaży podziemnych

\*\* Minimalna pojemność osadnika 600  $\text{dm}^3$

\*\*\* Minimalna pojemność osadnika 5000  $\text{dm}^3$

$f_d$  – współczynnik gęstości cieczy lekkiej zawartej w ściekach

#### Ścieki przemysłowe z automatycznych myjni samochodowych $Q_S$

$$Q_S = Q_{S1} + Q_{S2} + Q_{S3}$$

$Q_{S1}$  – z punktów czerpalnych, obliczenia zgodne z normą EN 858

$Q_{S2}$  – z myjni samochodowej – myjni niskociśnieniowe (do 20 barów) zwykle nie zawierają substancji ropopochodnych; dla

myjni wysokociśnieniowych (ciśnienie pow. 20 barów) w przypadku gdy wszystkie dodatkowe sposoby mycia będą dawać w rezultacie ścieki zawierające ciecze lekkie, należy na każde stanowisko doliczyć – 2 l/s plus  $Q_{S3}$ . Jeżeli stanowisko myjni jest wielokrotnie wykorzystywane, należy uwzględnić rzeczywistą ilość wody.

$Q_{S3}$  – dopływ z myjek samochodowych  $Q_{S3}$  dla każdego urządzenia wysokociśnieniowego – 2l/s, jeżeli znajduje się więcej

niż jedno urządzenie wysokociśnieniowe, należy doliczyć do każdego 1 l/s. W sytuacji gdy urządzenie wysokociśnieniowe jest używane równocześnie z automatycznym myciem samochodów, do takiego urządzenia dolicza się 1 l/s. Niedopuszczalne jest odprowadzanie nadmiaru ścieków z obiegów dla myjni z recyrkulacją używanej wody w obiegach zamkniętych.

### 13.3. Separatory tłuszczu i osadu

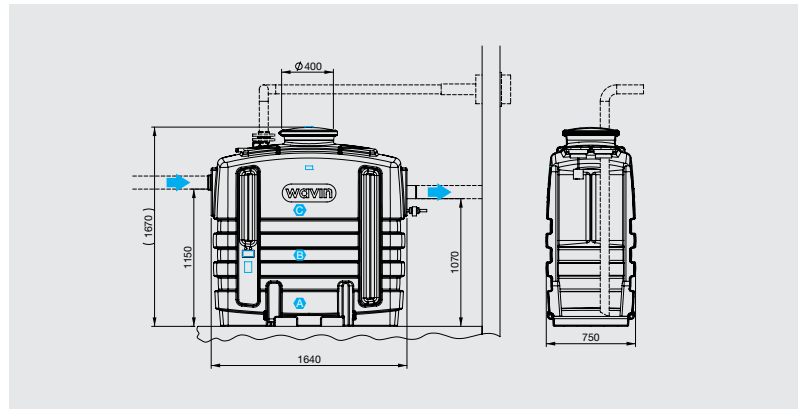
- ⊙ Lekki, wąski, łatwy do przeniesienia i montażu
- ⊙ Łatwy do wyczyszczenia
- ⊙ Szczelny, wyposażony w zamknięcie przeciwozodowe

Separatory tłuszczu wewnątrzbudynkowe EuroREK SL są produkowane zgodnie z normą PN-EN 1825. Separatory są znakowane symbolem CE.

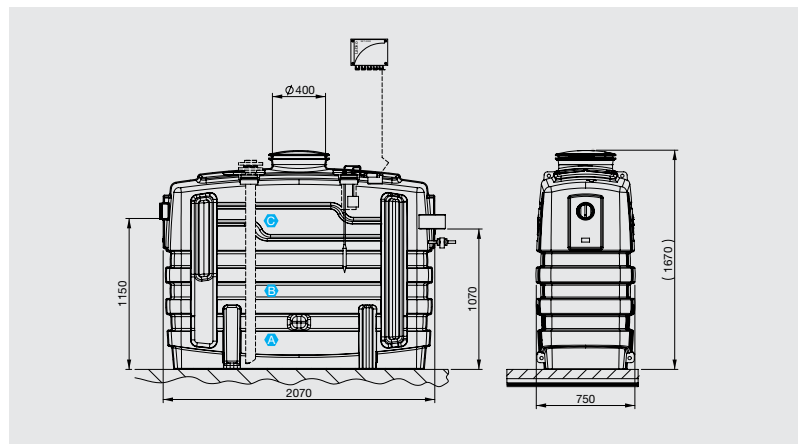
Małe wymiary separatora umożliwiają łatwą instalację zarówno w nowych budynkach, jak i już istniejących. Dzięki zastosowaniu wytrzymałego materiału do wytworzenia zbiornika jakim jest PE-MD, zbiornik jest bardzo trwały i lekki zarazem.

Zgodnie z normą EN1825 separator tłuszczu musi być stosowany w zakładach produkujących ścieki zawierające niebezpieczne ilości tłuszczu lub olejów pochodzenia zwierzęcego lub roślinnego. Należą do nich np. kuchnie komercyjne (hotele, małe restauracje, stacje benzynowe itp.), restauracje typu fast food, stołówki, bary itp. Pojemność osadcza i tłuszczu znajduje się w separatorze EuroREK NS2 SL i EuroREK NS4 SL w tym samym zbiorniku. Separator EuroREK NS7 SL składa się z dwóch zbiorników, które mogą być montowane względem siebie pod kątem lub liniowo.

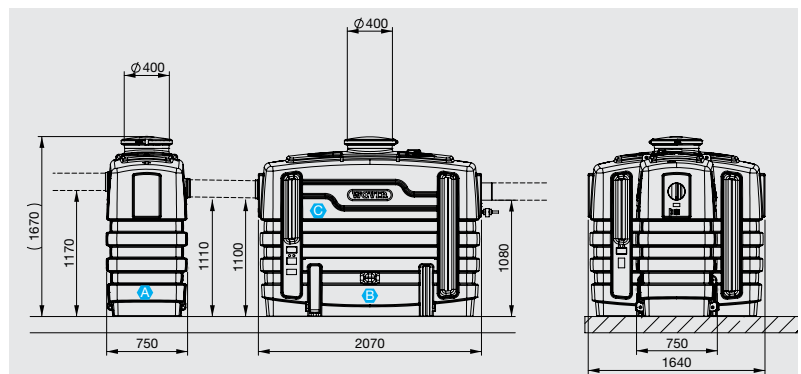
Separatory mogą być wyposażone w alarm, który informuje o konieczności opróżnienia zbiornika, rurę ssącą z kołpakiem. Opróżnienie separatora odbywa się poprzez szafę ze złączkami, zamontowaną w ścianie budynku.



Rys. 50. Wymiary separatora EuroREK NS2 SL



Rys. 51. Wymiary separatora EuroREK NS4 SL



Rys. 52. Wymiary separatora EuroREK NS7 SL



Tab. 15. Podstawowe parametry separatora EuroREK SL

	EuroREK® SL		
Wielkość nominalna l/s	NS2	NS4	NS7
Materiał zbiornika separatora	PE-MD	PE-MD	PE-MD
Średnica wlotu/wylotu (mm)	D110	D110	D160
Średnica króćca wentylacyjnego (mm)	110	110	110
Objętość (l)	980	1460	2480
A – Pojemność osadcza (l)	200	400	900
C – Pojemność do separacji tłuszczu (l)	80	160	280
B – pojemność efektywna (czynna) (l)	700	900	1300
Wysokość całkowita (mm)	1670	1670	1670
Waga pustego separatora (kg)	142	198	340
Waga całkowita (kg)	1150	1700	2850



**Separatory tłuszczu PN-EN 1825 EuroRek SL wewnątrzbudynkowe**

	Indeks SAP
NS 2 SL 80	3065395
* NS 2 SL 80	3065394
NS 4 SL 80	3065412
* NS 4 SL 80	3065411
NS 7 SL 80	3065414
* NS 7 SL 80	3065413
* Separator z alarmem	

### 13.3.1. Dobór separatora tłuszczu

Nominalna wielkość separatora:

$$NS = Q_s \times f_t \times f_d \times f_r$$

gdzie:

NS – wielkość nominalna

$Q_s$  – ilość ścieków [ $dm^3/s$ ]

$f_t$  – współczynnik związany z temperaturą ścieków

$f_d$  – współczynnik związany z gęstością tłuszczu lub oleju

$f_r$  – współczynnik związany z ilością środków powierzchniowo czynnych

**Wartość współczynnika  $f_t$  w zależności od temperatury dopływających ścieków**

Temperatura ścieków dopływających [°C]	Wartość $f_t$
≤60	1
Chwilowo >60	1,3

$f_d$  – dla  $\rho \leq 0,94 \text{ g/cm}^3$  można przyjmować wartość równą 1,0; dla  $\rho > 0,94 \text{ g/cm}^3$  – 1,5; jeżeli znana jest gęstość  $f_d$  można odczytać z zależności (PN-EN 1825-2)

## Dobór osadnika

Pojemność osadnika powinna wynosić w zależności od wielkości nominalnej NS co najmniej  $100 \times N_s$  (l); dla ścieków z rzeźni lub masarni przyjmuje się co najmniej  $200 \times N_s$  (l)

## Obliczenie ilości ścieków

Przykładowe sposoby obliczania ilości ścieków podano poniżej

### Wartość $q_i$ i $Z_i(n)$ dla typowych przyłączonych urządzeń

Rodzaj wyposażenia kuchni	m	$q_i$ dm <sup>3</sup> /s	$Z_i(n)$					
			n = 0	n = 1	n = 2	n = 3	n = 4	n ≥ 5
Kocioł do gotowania – odpływ DN 25 mm – odpływ DN 50 mm	1	1	0	0,45	0,31	0,25	0,21	0,2
	2	2	0	0,45	0,31	0,25	0,21	0,2
Przechylny kocioł do gotowania – odpływ DN 70 mm – odpływ DN 100 mm	3	1	0	0,45	0,31	0,25	0,21	0,2
	4	3	0	0,45	0,31	0,25	0,21	0,2
Zlew – odpływ z syfonem DN 40 mm – odpływ z syfonem DN 50 mm	5	0,8	0	0,45	0,31	0,25	0,21	0,2
	6	1,5	0	0,45	0,31	0,25	0,21	0,2
Zlew – odpływ bez syfonu DN 40 mm – odpływ bez syfonu DN 50 mm	7	2,5	0	0,45	0,31	0,25	0,21	0,2
	8	4	0	0,45	0,31	0,25	0,21	0,2
Zmywarka do naczyń	9	2	0	0,6	0,45	0,4	0,34	0,3
Przechylny opiekacz (gofrownica)	10	1	0	0,45	0,31	0,25	0,21	0,2
Stały opiekacz	11	0,1	0	0,45	0,31	0,25	0,21	0,2
Wysokociśnieniowa wodna lub parowa myjka	12	2	0	0,45	0,31	0,25	0,21	0,2
Skrobak	13	1,5	0	0,45	0,31	0,25	0,21	0,2
Myjka do warzyw	14	2	0	0,45	0,31	0,25	0,21	0,2

**Wartość współczynnika  $f_r$  w zależności od detergentów i środków powierzchniowo czynnych**

Zastosowane detergenty i środki powierzchniowo czynne	Wartość $f_r$
Nie stosowane	1,0
Stosowane ciągle lub okazjonalnie	1,3
Zastosowania specjalne, np. szpitale	≥1,5

### 1. Obliczenie $Q_s$ – w zależności od rodzaju i liczby punktów

$$Q_s = \sum_{n=1}^{i=m} n \times q_i \times Z_i(n)$$

$n$  – liczba punktów tego samego typu

$m$  – ilość rodzajów punktów w obrębie instalacji

$q_i$  – maksymalny odpływ ścieków w zależności od punktu [dm<sup>3</sup>/s]

$Z_i(n)$  – współczynnik zależny od rodzaju i ilości punktów

Wartość  $q_i$  i  $Z_i(n)$  dla punktów odbierających

Średnica przyłącza punktu czerpalnego	m	$q_i$ dm <sup>3</sup> /s	$Z_i(n)$					
			n = 0	n = 1	n = 2	n = 3	n = 4	n ≥ 5
DN 15	15	0,5	0	0,45	0,31	0,25	0,21	0,2
DN 20	16	1	0	0,45	0,31	0,25	0,21	0,2
DN 25	17	1,7	0	0,45	0,31	0,25	0,21	0,2

Dla wyrobu, dla którego producent podał parametry, należy korzystać z danych producenta.

2. Obliczenie  $Q_s$  – w zależności od rodzaju, wielkości czasu pracy instalacji

$$Q_s = \frac{V \times F}{3600 \times t}$$

$V$  – średnia dobowa ilość ścieków w dm<sup>3</sup>

$F$  – współczynnik nierównomierności zależny od typu zastosowanej technologii przeróbki tłuszczu

$t$  – średni czas pracy instalacji w ciągu doby [h]

$V$  – w przypadku kuchni w obiektach zbiorowego żywienia

Współczynnik nierównomierności przepływu szczytowego  $F$

Typ obiektu	F
<b>Kuchnie komercyjne</b>	
Hotel	5,0
Restauracja	8,5
Szpital	13,0
Fabryczna lub biurowa stołówka	20,0
Duży obiekt cateringowy przygotowujący posiłki (24 h)	22,0
<b>Przetwornie mięsa i rzeźnie</b>	
Małe, do 5 GV/tydzień	30,0
Średnie, 6 do 10 GV/tydzień	35,0
Duże, 11 do 40 GV/tydzień	40,0

GV – 1 krowa lub 2,5 świnie

$$V = M \times V_M [dm^3]$$

$M$  – liczba posiłków wydawana przez kuchnię w ciągu doby

$V_M$  – objętość wody używana do przygotowania jednego posiłku [dm<sup>3</sup>]

$V$  – w zakładach przetwórstwa mięsnego

$$V = M_p \times V_p [dm^3]$$

$M_p$  – liczba wyrobów mięsnych produkowanych w ciągu doby

$V_p$  – objętość wody używana do produkcji 1 kg wyrobu mięsnego [dm<sup>3</sup>]

Objętość wody zużytej na posiłek

Typ obiektu	$V_M$ – objętość wody używana do przygotowania jednego posiłku [dm <sup>3</sup> ]
Hotel	100
Restauracja	50
Szpital	20
Fabryczna lub biurowa stołówka	5
Duży obiekt cateringowy przygotowujący posiłki (24 h)	10

	$V_p$ – objętość wody zużywana do produkcji 1 kg wyrobu mięsnego [dm <sup>3</sup> ]	Dzienna ilość mięsnego produktu $M_p$ [kg]
Małe, do 5 GV/tydzień	20	Tam gdzie nie ma informacji, $M_p$ można założyć równą 100 kg/GV
Średnie, 6 do 10 GV/tydzień	15	
Duże, 11 do 40 GV/tydzień	10	

GV – 1 krowa lub 2,5 świnie

### 13.4. Systemy alarmowe monitorujące działanie separatorów

#### Systemy alarmowe monitorujące działanie separatorów

Wszystkie separatory produkowane przez Wavin Labko można wyposażyć w systemy alarmowe, które sterują eksploatacją separatora. Sygnał alarmowy może być przekazywany bezpośrednio do układu automatyki w siedzibie użytkownika.

Ponadto sygnał alarmowy można również przekazywać wszystkim osobom, dla których informacja ta może być użyteczna i istotna. Przy zdalnym monitorowaniu działania separatorów możliwe jest zapewnienie odpowiedniej częstotliwości opróżniania separatorów, co wiąże się z ograniczeniem kosztów i zagrożeń dla środowiska.



#### Urządzenie alarmowe poziomu oleju OMS-1

Generuje sygnał alarmowy w razie konieczności opróżnienia separatora oleju z nagromadzonych w nim olejów.



#### Urządzenie alarmowe poziomu oleju i tłuszczu GA-2

Alarmuje w razie zapełnienia się separatora olejami oraz tłuszczami lub/i w sytuacji wzrostu poziomu wody (podpiętrzenie). Informuje o konieczności oczyszczenia filtra koalescencyjnego.



#### Układ przekazu danych Labcom 200

Urządzenie do przesyłania wyników pomiarów i sygnałów alarmowych.



### Urządzenie alarmowe idOil-30 do separatorów oleju

Do urządzenia można podłączyć do trzech czujników idOil w dowolnej kombinacji (wysokiego poziomu cieczy, poziomu oleju, poziomu osadu). Model ten zapewnia lokalną konfigurację poprzez WLAN a także funkcję rejestrowania alarmów.

### Urządzenie alarmowe idOil-20 do separatorów oleju

Jest to sterownik systemu alarmowego separatora, zapewniający podstawowe funkcje. Do urządzenia można podłączyć do trzech czujników idOil.



### Czujnik wysokiego poziomu cieczy idOil-LIQ

Sygnalizuje nadmierny poziom cieczy w separatorze oleju.



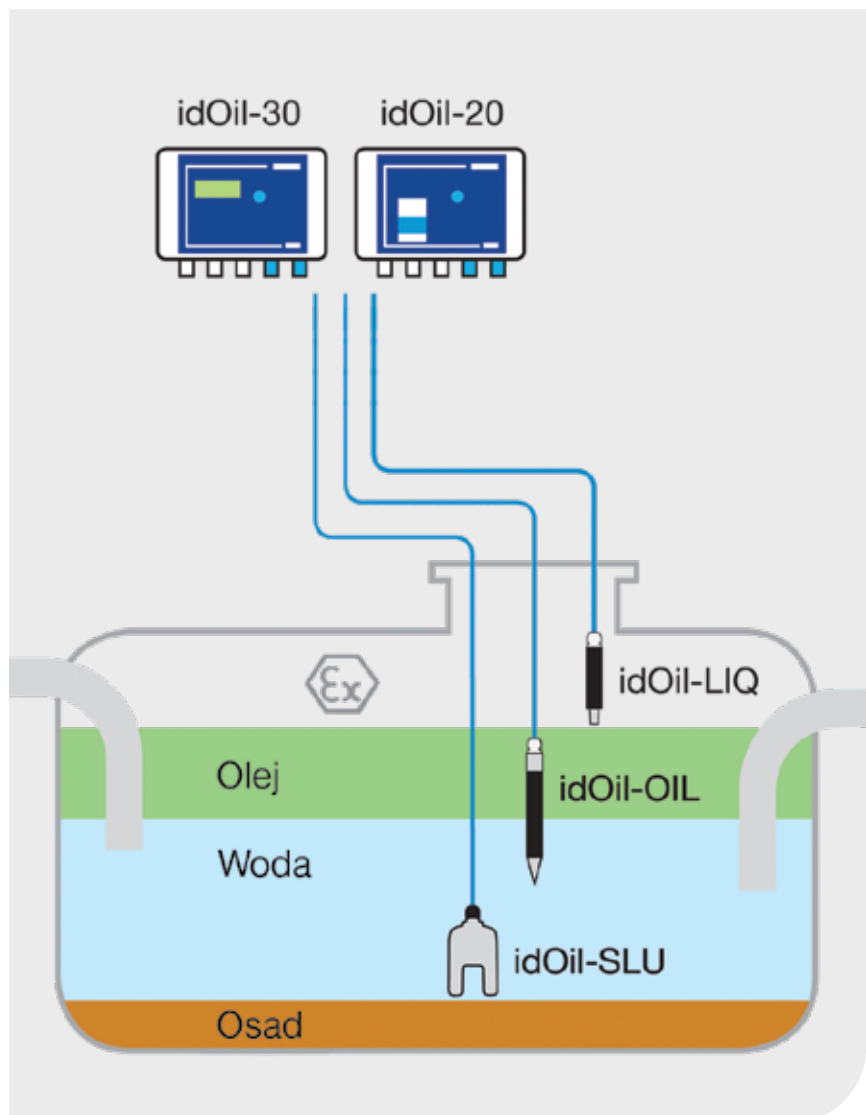
### Czujnik oleju idOil-OIL

Sygnalizuje konieczność opróżnienia separatora z nagromadzonych w nim olejów.



### Czujnik osadu idOil-SLU

Sygnalizuje przepelnienie separatora osadem.



## Odkryj naszą szeroką ofertę na [www.wavin.pl](http://www.wavin.pl)

Zagospodarowanie wody deszczowej

Grzanie i chłodzenie

Rury osłonowe

Dystrybucja wody i gazu

Systemy kanalizacji zewnętrznej i wewnętrznej



Wavin is part of Orbia, a community of companies working together to tackle some of the world's most complex challenges. We are bound by a common purpose: To Advance Life Around the World.



**Wavin Polska S.A.** | ul. Dobieżyńska 43 | 64-320 Buk | Polska | Tel.: +48 61 891 10 00  
[www.wavin.pl](http://www.wavin.pl) | E-mail: [kontakt.pl@wavin.com](mailto:kontakt.pl@wavin.com)

Wszystkie informacje zawarte w tej publikacji przygotowane zostały w dobrej wierze i w przeświadczeniu, że na dzień przekazania materiałów do druku są one aktualne i nie budzą zastrzeżeń.

© 2020 Wavin Polska S.A. Wavin Polska S.A. ciągle rozwija i doskonali swoje produkty, dlatego zastrzega sobie prawo do modyfikacji lub zmiany specyfikacji swoich wyrobów bez powiadamiania.