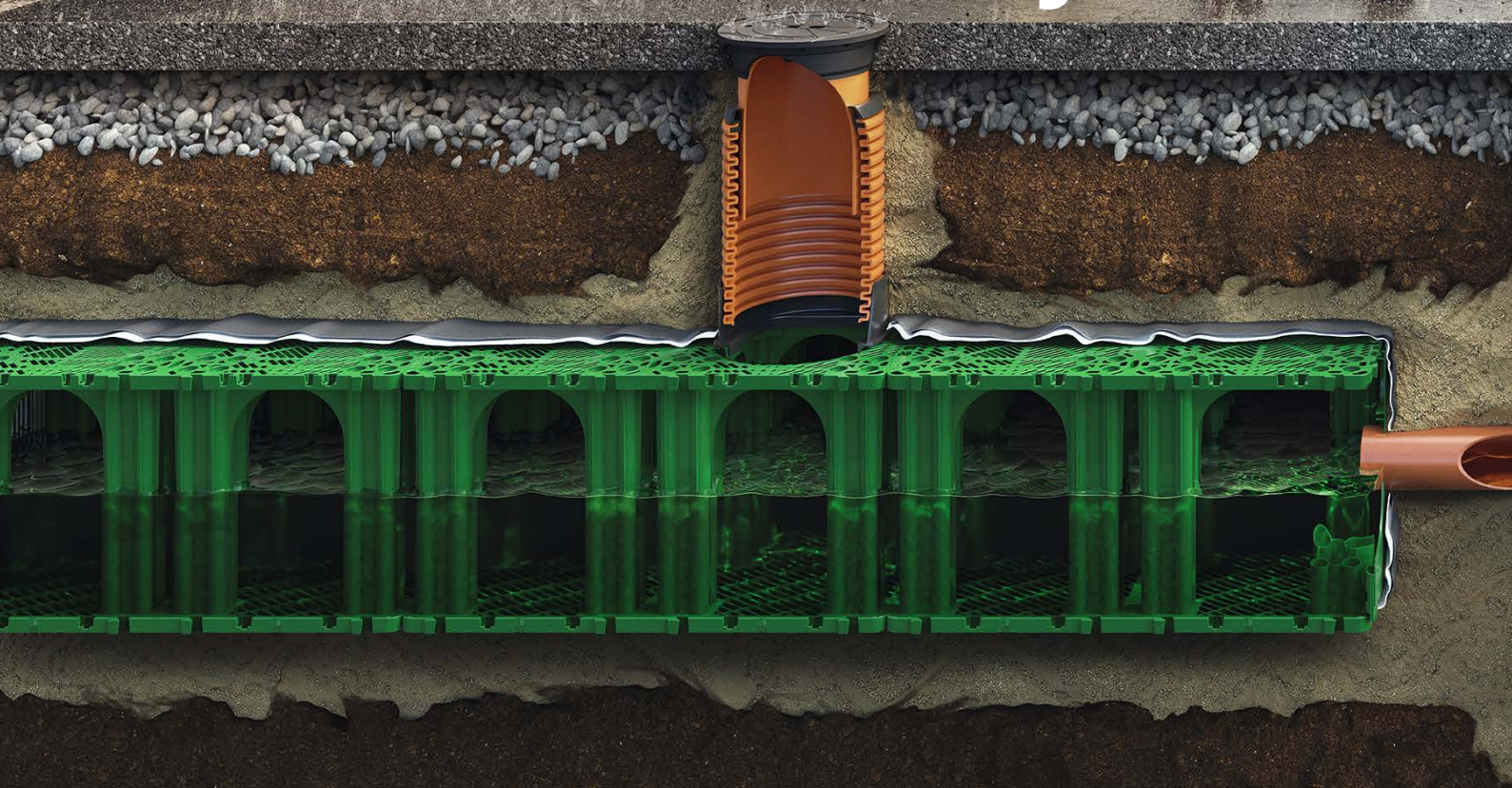


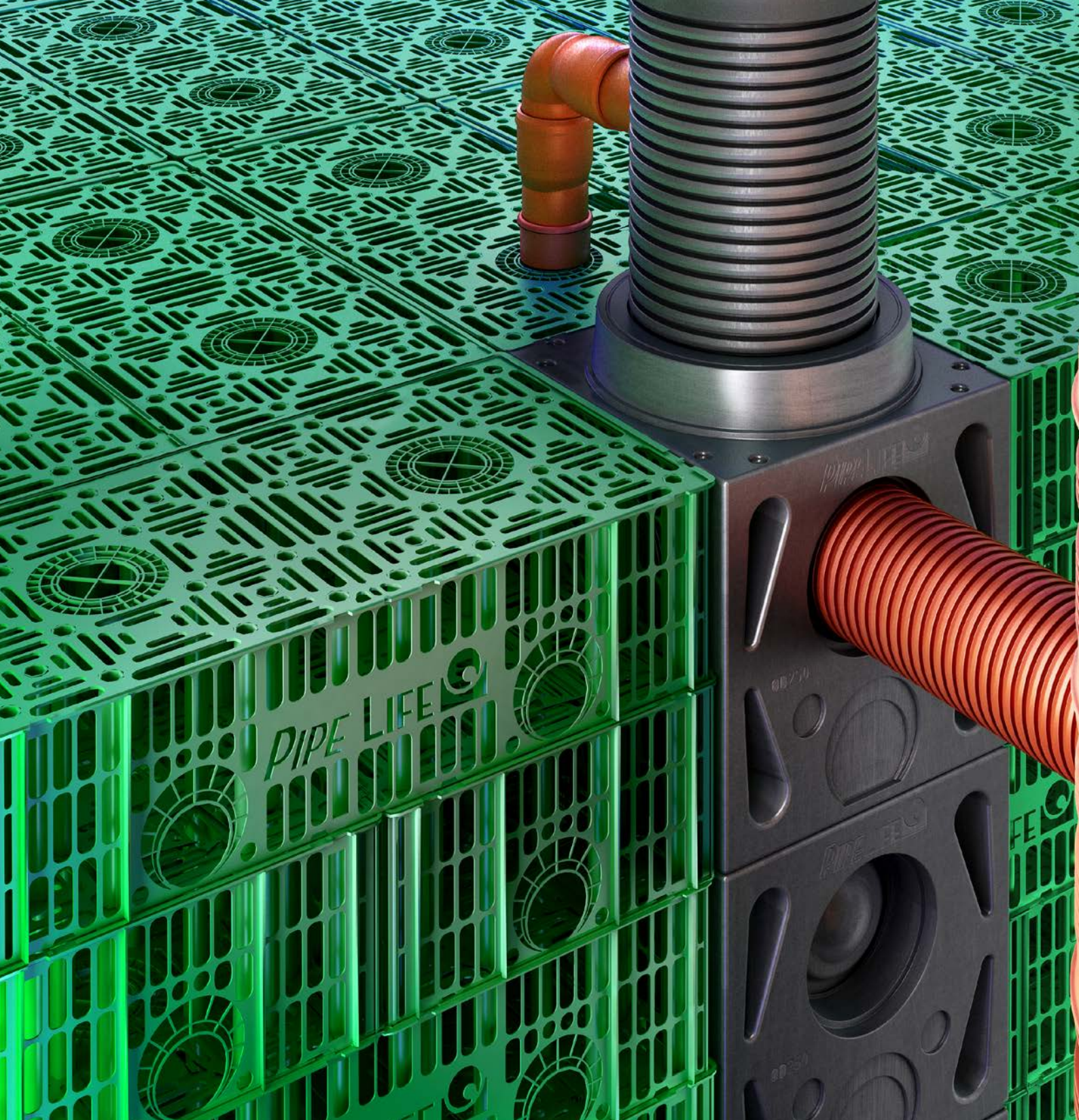
# ZAGOSPODAROWANIE WODY DESZCZOWEJ



**KATALOG TECHNICZNY**  
**Skrzynki retencyjno-rozsączające**  
**STORMBOX & STORMBOX II**  
Zapoznaj się z resztą naszych rozwiązań

**PIPELIFE**   
always part of your life





W Pipelife analizujemy Twoje potrzeby, dając Ci w zamian nowoczesne rozwiązania dla infrastruktury i budownictwa. Wspieramy Twoje działania oferując wiedzę ekspercką i wsparcie na każdym etapie inwestycji. Wspólnie zapewniamy zdrowe i bezpieczne życie dla obecnych i przyszłych pokoleń.

SYSTEM SKRZYNEK RETENCYJNO-ROZSĄCAJĄCYCH **STORMBOX & STORMBOX II**





# SPIS TREŚCI

<b>1</b>	<b>Charakterystyka techniczna</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Zalety skrzynek STORMBOX</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Normy, aprobaty, certyfikaty</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Przeznaczenie</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>Zakres i warunki stosowania</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>Budowa elementów skrzynek STORMBOX I STORMBOX II</b>	<b>8</b>
<b>7</b>	<b>Powierzchnie otworów</b>	<b>13</b>
<b>8</b>	<b>Znakowanie skrzynek</b>	<b>14</b>
<b>9</b>	<b>Wytrzymałość na obciążenie</b>	<b>14</b>
<b>10</b>	<b>Transport i składowanie</b>	<b>14</b>
<b>11</b>	<b>Wytyczne montażu</b>	<b>15</b>
<b>12</b>	<b>Wytyczne do projektowania</b>	<b>40</b>
<b>13</b>	<b>Eksploatacja systemu rozsączania</b>	<b>50</b>
<b>14</b>	<b>Wymagania normowe</b>	<b>50</b>
<b>15</b>	<b>Asortyment/Product range</b>	<b>51</b>

Informacje zawarte w tym dokumencie są materiałem pomocniczym i w żadnym wypadku nie zwalniają od obowiązku stosowania się do obowiązującego prawa, norm, wytycznych i sztuki inżynierskiej. Nieprzestrzeganie powyższego nie może być podstawą dla jakichkolwiek roszczeń w stosunku do Pipelife Polska S.A.

# STORMBOX STORMBOX II SYSTEM SKRZYNEK RETENCYJNO-ROZSĄCZAJĄCYCH

## 1. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA

### 1.1. INFORMACJE OGÓLNE

#### DLACZEGO WARTO ROZSĄCZAĆ WODY DESZCZOWE?

Woda jest surowcem naturalnym niezbędnym do życia a nie mającym substytutu. Dlatego też niezmiernie ważne jest racjonalne gospodarowanie tym limitowanym dobrem. W Polsce śródlądowe wody powierzchniowe (rzeki, jeziora, estuaria, stawy i sztuczne zbiorniki wodne) stanowią jedynie około 3% powierzchni, zaś ilość i wysokość opadów atmosferycznych oraz zmienność przebiegu temperatury powodują, że dostęp do wody jest zdecydowanie gorszy niż w większości krajów zachodnioeuropejskich. Należy też przy tym pamiętać, że zmienne warunki klimatyczne oraz anomalie pogodowe mogą powodować występowanie nadmiaru wody podczas obfitych opadów czy śnieżnych roztopów, jak też deficyt wody podczas suszy. Powiększające się zurbanizowanie terenu prowadzi do niszczenia naturalnych kierunków spływu wód. Zwłaszcza w aglomeracjach miejskich, wody deszczowe spływają z utwardzonych i szczelnych powierzchni (dachy, ulice, parkingi) bezpośrednio do kanalizacji deszczowej oraz ogólnospławnej. Skutkuje to koniecznością zwiększenia średnic zastosowanych rur i niepotrzebnego przewymiarowania sieci, a co za tym idzie, znaczącym wzrostem kosztów jej wykonania. W przypadku odprowadzenia wód opadowych do oczyszczalni prowadzi to do dodatkowego przeciążenia systemu oraz wzrostu kosztów oczyszczania. Szacuje się, że w Polsce około 80% wód opadowych trafia właśnie do systemów kanalizacji deszczowej oraz cieków wodnych. Sytuację tę można poprawić poprzez budowę zbiorników retencyjnych oraz retencyjno-rozsączających. Właściwe zagospodarowanie wód deszczowych w miejscu ich powstania może też zmniejszyć skutki potencjalnych powodzi.

#### NOWOCZESNE PLANOWANIE ODWODNIENIA DESZCZOWEGO

Polega na zmniejszeniu i spowolnieniu odpływu wody z powierzchni uszczelnionych w terenach zurbanizowanych (dachy, ulice, parkingi). Bardzo ważną staje się zatem rola projektanta, który może zaplanować zastępcze kierunki spływu wód opadowych poprzez budowę podziemnych urządzeń do retencji i rozsączania. Zbieranie wód deszczowych w miejscach ich powstawania, a następnie w zależności od potrzeb, ich rozsączanie w gruncie lub magazynowanie jest rozwiązaniem ze wszech miar korzystnym zarówno z ekologicznego jak i ekonomicznego punktu widzenia. Wody opadowe, infiltrując się do głębszych warstw przypowierzchniowych są odnawiane, zwiększając przede wszystkim zasoby wód podziemnych. Dodatkowo odprowadzanie wód opadowych do gruntu





nie wiąże się z żadnymi opłatami (inaczej niż w przypadku odprowadzania wód do kanalizacji). Można także zwiększyć małą retencję poprzez infiltrację wód podziemnych. Zebraną w ten sposób wodę można następnie wykorzystać do nawadniania terenów zielonych, celów porządkowych, jako wody technologiczne w usługach i przemyśle.

### JAK DZIAŁA SYSTEM STORMBOX?

System skrzynek Stormbox przeznaczony jest do zagospodarowania wody deszczowej poprzez jej retencjonowanie oraz beciśnieniowe rozprowadzanie i rozsączanie w gruncie. Wody deszczowe zebrane z dachów budynków odprowadzane są poprzez rynny do rur spustowych oraz przewodów kanalizacyjnych, skąd trafiają do studzienki z osadnikiem a następnie do skrzynek rozsączających. Wody deszczowe zebrane z pozostałych powierzchni utwardzonych odprowadzana są poprzez odwodnienia liniowe, wpusty deszczowe, urządzenia podczyszczające (np.: osadniki, separatory węglowodorów) do skrzynek rozsączających. Zastosowanie systemu skrzynek rozsączających Stormbox zapewnia zatem optymalne zagospo-

darowanie wód deszczowych na terenach zurbanizowanych.

### RETENCJONOWANIE I INFILTRACJA WODY DESZCZOWEJ

- Zmniejsza dynamikę odpływu, spłaszcza przepływy szczytowe
- reguluje poziom wody gruntowej
- niweluje niekorzystny wpływ pozyskania wody do celów przemysłowych i komunalnych na poziom wód gruntowych (zmiany nośności gruntu, zarysowania i pęknięcia konstrukcji budowlanych)
- zwiększa efektywność pracy oczyszczalni
- pozwala uniknąć przewymiarowania sieci deszczowych
- poprawia stan wód otwartych w mieście
- zmniejsza obciążenie uderzeniowe odbiornika ścieków z kanalizacji ogólnospławnej lub rozdzielczej

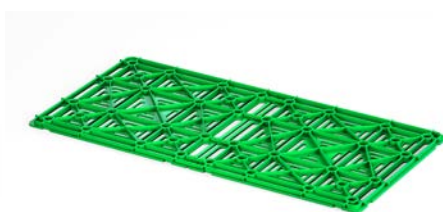
**Budowa nowoczesnych podziemnych urządzeń chłonnych może się przyczynić do ochrony wód podziemnych oraz powierzchniowych.**

## 1.2. PODSTAWOWE INFORMACJE TECHNICZNE

### ELEMENTY SKŁADOWE STORMBOX



Skrzynka 1200 x 600 x 300 mm



Dno skrzynki 1200 x 600 x 20 mm



Zatrzaski do łączenia skrzynek oraz dna

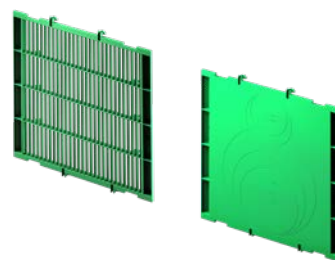
### ELEMENTY SKŁADOWE STORMBOX II



Skrzynka 1200 x 600 x 600 mm



Dno skrzynki 1200 x 600 x 35,5 mm



Płyty: boczna i podłączeniowa



#### W skład podstawowego zestawu elementów systemu STORMBOX wchodzi:

- skrzynki rozsączające STORMBOX,
- dno skrzynek rozsączających,
- zatrzaski do łączenia skrzynek,
- geowłóknina ochronna do osłony skrzynek rozsączających,
- folia PVC lub PE (w przypadku budowy podziemnych zbiorników do magazynowania wody),
- studzienki osadnikowe kanalizacji deszczowej (DN/OD 400, DN/ID 425, DN/OD 630, DN/ID 800, DN/ID 1000),
- rury i króćce kanalizacyjne połączeniowe,
- złączki 250÷500 mm
- studzienka kontrolna PE 160-315 mm oraz 160-400 mm.

#### W skład podstawowego zestawu elementów systemu STORMBOX II wchodzi:

- Skrzynki rozsączające STORMBOX II
- Dno skrzynek rozsączających
- Ażurowa płyta boczna
- Ażurowa płyta przyłączeniowa
- Geowłóknina ochronna do osłony skrzynek rozsączających

- Folia PVC lub PE (w przypadku budowy podziemnych zbiorników do magazynowania wody)
- Studzienki osadnikowe kanalizacji deszczowej (DN/OD 400, DN/ID 425, DN/OD 630, DN/ID 800, DN/ID 1000)
- Rury i króćce kanalizacyjne połączeniowe
- Adaptery wykonane z polietylenu dla średnic DN/OD 200, 400 i 630 oraz z polipropylenu dla średnic DN/OD 400, DN/ID 425 i DN/OD 630

Skrzynki rozsączające i dno systemu STORMBOX i STORMBOX II wykonane są z pierwotnego surowca polipropylenu (PP-B) metodą wtrysku. Skrzynki łączone są za pomocą zatrzasków, wykonanych z PP-B (tylko w przypadku STORMBOX). Pierwotny surowiec posiada oryginalny atest wytwórcy.

Skrzynki mają trzy wewnętrzne kanały do inspekcji kamerą CCTV oraz wprowadzenia sprzętu czyszczącego.

Skrzynki posiadają raporty z badań IBAK oraz OFI Technologie & Innovation GmbH, potwierdzające możliwość wykonania inspekcji CCTV oraz czyszczenia hydrodynamicznego do 180 bar.

PODSTAWOWE INFORMACJE TECHNICZNE		
	STORMBOX	STORMBOX II
Materiał	Polipropylen PP-B	Polipropylen PP-B
Wymiary (dł. x szer. x wys.)	1200 x 600 x 300 mm	1200 x 600 x 600 mm
Liczba otworów/tuneli	8 szt.	3 tunele
Średnice otworów/tuneli d <sub>n</sub> : - ściana boczna	110, 125, 160, 200 mm 250, 315, 400, 500 mm (poprzez złączkę) 160-315 oraz 160-400 mm (poprzez zintegrowaną studzienkę kontrolną)	295 x 500 mm
- ściana górna	110, 160, 200 mm	400 mm
Objętość brutto	216 dm <sup>3</sup>	432 dm <sup>3</sup>
Współczynnik pojemności magazynowania	95,5%	95,5%
Pojemność wodna netto	206 dm <sup>3</sup>	413 dm <sup>3</sup>
Kolor	zielony (RAL 6024) czarny (RAL 9017)	zielony (RAL 6024) czarny (RAL 9017)



## 1.3. CHARAKTERYSTYKA

NAZWA ELEMENTU		OPIS, CECHY FUNKCJONALNE	PODSTAWOWE WYMIARY, MATERIAŁ
STORMBOX			
<b>Skrzynki</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• skrzynki z ażurowymi ścianami</li> <li>• do łączenia w moduły (w pionie i poziomie) za pomocą zatrzasków</li> <li>• owijane geowłókniną</li> <li>• sytuowane w wykopie na podsypce żwirowej i przy gruntach słabo przepuszczalnych w obsypce żwirowej</li> <li>• do retencji i rozsączania wody deszczowej w ziemi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• materiał: polipropylen (PP-B), barwa zielona lub czarna</li> <li>• wymiary: 1200 x 600 x 300 mm</li> <li>• objętość brutto: 216 dm<sup>3</sup></li> <li>• pojemność wodna netto: 206 dm<sup>3</sup></li> <li>• przyłącza: dn 110, 125, 160, 200 mm dn 250, 315, 400, 500 mm (poprzez złączkę) 160-315 mm oraz 160-400 mm (poprzez zintegrowaną studzienkę kontrolną PE)</li> <li>• liczba otworów: 8 szt.</li> </ul>
<b>Osprzęt skrzynek</b>	a) dno skrzynki	dno do połączenia ze skrzynką, stosowane tylko w dolnej warstwie skrzynek	<ul style="list-style-type: none"> <li>• materiał: polipropylen (PP-B), barwa zielona lub czarna</li> <li>• wymiary: 1200 x 600 x 20 mm</li> </ul>
	b) zatrzaski	elementy służące do łączenia skrzynek w moduły w pionie i w poziomie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• materiał: polipropylen (PP-B), barwa czarna</li> <li>• wymiary: 36,5 x 21,5 mm</li> </ul>
STORMBOX II			
<b>Skrzynki</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• skrzynki z ażurowymi ścianami</li> <li>• do łączenia w moduły (w pionie i poziomie) bez stosowania zatrzasków i łączników</li> <li>• owijane geowłókniną, sytuowane w wykopie na podsypce żwirowej i przy gruntach słabo przepuszczalnych w obsypce żwirowej</li> <li>• do retencji i rozsączania wody deszczowej w ziemi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• materiał: polipropylen (PP-B), barwa zielona lub czarna</li> <li>• wymiary: 1200 x 600 x 600 mm</li> <li>• objętość brutto: 432 dm<sup>3</sup></li> <li>• pojemność wodna netto: 416 dm<sup>3</sup></li> <li>• przyłącza: dn 160, 200, 250, 315, 400 mm</li> <li>• liczba tuneli: 3 szt.</li> </ul>
<b>Osprzęt skrzynek</b>	a) dno skrzynki	dno do połączenia ze skrzynką, stosowane tylko w dolnej warstwie skrzynek	<ul style="list-style-type: none"> <li>• materiał: polipropylen (PP-B), barwa zielona lub czarna</li> <li>• wymiary: 1200 x 600 x 35,5 mm</li> </ul>
	b) płyty ażurowe	płyty boczne i podłączeniowe stosowane w obrysie zbiornika, montowane na specjalne uchwyty	<ul style="list-style-type: none"> <li>• materiał: polipropylen (PP-B), barwa zielona lub czarna</li> <li>• wymiary: 600 x 598 x 25 mm</li> </ul>

## 2. ZALETY SKRZYNEK STORMBOX

### 2.1 STORMBOX

- Wysoka wytrzymałość
- Korzystna relacja wagi do wytrzymałości
- Wysoka pojemność wodna netto - 206 dm<sup>3</sup>
- Wysoka pojemność magazynowania - 95,5%
- Duża, średnia powierzchnia czynna otworów (ponad 50%)
- Skrzynki są inspekcyjne w poziomie i pionie (posiadają 3 poziome oraz 2 pionowe kanały)
- Możliwość podłączania przewodów d<sub>n</sub> 110, 125, 160 i 200 mm oraz 250, 315, 400, 500 mm (poprzez złączkę)
- 8 otworów inspekcyjnych w bocznych i górnych ścianach (6 otworów Ø110 -200 mm w bocznych ścianach)



- i 2 otwory w górnej ścianie Ø110-200 mm)
- Możliwość przecinania na pół i modułowego łączenia
- Możliwość naprzemiennego układania (jak cegły)
- Niska waga
- Łatwy montaż
- Dno stosuje się tylko w dolnej warstwie
- Raporty z badań IBAK potwierdzają, że skrzynki są inspekcyjne
- Raport z badań OFI potwierdza wytrzymałość skrzynek

## 2.2 STORMBOX II

- Jedna z najbardziej wytrzymałych skrzynek na rynku z ponad 50-letnią żywotnością
- Wytrzymałość na maksymalne obciążenie pionowe ponad 700 kN/m<sup>2</sup>
- Modułowa konstrukcja ułatwiająca i przyspieszająca montaż
- Opatentowana i innowacyjna konstrukcja ścian bocznych i dennych chroniąca geowłókninę przed uszkodzeniem podczas czyszczenia pod wysokim ciśnieniem, płyta denna posiada oznaczenie kierunku czyszczenia
- Struktura skrzynki jest bardziej otwarta co przyczynia się do polepszenia infiltracji
- Możliwość naprzemiennego układania (jak cegły)
- Trzy poziome tunele o szerokości 295 mm i wysokości 500 mm do czyszczenia i inspekcji na pomocą kamery CCTV
- Dwa pionowe tunele o maksymalnej szerokości otworu w górnej płycie 400 mm
- Możliwość inspekcji i czyszczenia zarówno w poziomie jak i w pionie
- Podłączenie do skrzynek przewodami w średnicach 160-400 mm

- na ciśnienie hydrodynamiczne 180 bar
- Skrzynki produkowane są w Polsce, zaś ich zakup należy do tzw. dobrych praktyk przyczyniających się do dalszego rozwoju firm działających w naszym kraju
- Firma Pipelife udziela wsparcia technicznego podczas budowy

- Innowacyjny adapter z PP umieszczany na górnej ścianie pozwalający na wykonanie inspekcji za pomocą rur dwuściennych PP DN/OD 630 i 400 mm SN 8, SN 4 oraz jednościennych PP DN/ID 425 mm SN 4, SN 2
- Adaptery z PE do rur trzonowych dwuściennych PP DN/OD 630 mm, 400 mm i 200 mm oraz kielichowe do rur gładkościennych PE, PVC-U, PP 630 mm, 400 mm i 200 mm
- Wysoka pojemność wodna netto 413 dm<sup>3</sup>, wsp. pojemności netto 95,5%
- Opatentowany sposób łączenia skrzynek bez zatrząsków
- Dno stosuje się wyłącznie w dolnej warstwie bez użycia zatrząsków lub łączników (montaż „na wcisk”)
- Grubsza i sztywniejsza płyta denna
- Możliwość przecinania skrzynek w połowie i naprzemiennego układania
- Nadaje się do opóźnienia odpływu lub magazynowania wody
- Kompleksowa dostawca wraz z niezbędnymi elementami tj. geowłókniną i adapterami

## 3. NORMY, APROBATY, CERTYFIKATY

### • ITB-KOT-2018/0616

Elementy systemu STORMBOX do zagospodarowania wody deszczowej

### • IBDiM-KOT-2018/0240

Skrzynki retencyjno-rozsączające z osprzętem do wody deszczowej

### NORMY:

- **BRL 52250** „Kunststof infiltratiesystemen voor hemelwater”
- **PN-EN 17152-1** Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowego podziemnego przesyłania i gromadzenia wody nieprzeznaczonej do spożycia - Skrzynki stosowane w systemach do rozsączania, retencji i gromadzenia - Część 1: Specyfikacje skrzynek na wodę opadową wykonanych z PP i PVC-U



#### CERTYFIKATY, RAPORTY Z BADAŃ:

- **KOMO K54088/01** (wydany dla produktu Pipelife Holandia)
- **IBAK KOKS RIDDERKERK** (Holandia)
- **IBAK Retel IPEK**
- **403388-4 OFI** Technologie & Innovation GmbH (Austria)



## 4. PRZEZNACZENIE

- **Rozsączanie wody deszczowej**
- **Magazynowanie wody** (zbiorniki retencyjne), przy zastosowaniu geomembrany,
- **Rozsączanie ścieków**, które spełniają wymagania rozporządzenia 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)

Zestaw elementów systemu STORMBOX i STORMBOX II przeznaczony jest do retencjonowania i rozsączania

wody deszczowej w gruncie. Wody deszczowe zbierane są z utwardzonych powierzchni dachów budynków rynnami i rurami spustowymi, a następnie poprzez studzienkę z osadnikiem są odprowadzane do skrzynek.

Elementy systemu STORMBOX i STORMBOX II mogą być użyte do rozprowadzania i rozsączania wody deszczowej zebranej z utwardzonych powierzchni terenu (ulice, parkingi, place, tarasy, itp.).

System STORMBOX i STORMBOX II może być także stosowany do retencjonowania wody deszczowej (budowa podziemnych zbiorników).

## 5. ZAKRES I WARUNKI STOSOWANIA

- Tereny w ciągach komunikacyjnych, takie jak parkingi i place przy obciążeniu od ruchu samochodów osobowych i ciężarowych (LUW 12, SLW 30, SLW 60)
- Tereny zielone

### 5.1. PARAMETRY MONTAŻU W TERENACH O OBCIĄŻENIU RUCHEM KOŁOWYM

- Minimalne przykrycie nad skrzynkami rozsączającymi: 0,8 m
- Stopień zagęszczenia gruntu wokół skrzynek: min. 97% SMP (Standardowej Metody Proctora)
- Standardowa liczba warstw skrzynek: 6 - STORMBOX, 3 - STORMBOX II dla ruchu kołowego ciężarowego (wysokość skrzynek maks. 1,82 m), 10 - STORMBOX, 5 - STORMBOX II dla obciążenia od ruchu kołowego samochodów oso-

- bowych (wysokość skrzynek maks. 3 m)
- Zagłębienie dna skrzynek: do 4,5 m, przy większym zagłębieniu należy skontaktować się z firmą Pipelife w celu wykonania obliczeń sprawdzających dla danych warunków gruntowych oraz przewidywanego obciążenia.



## 5.2. PARAMETRY MONTAŻU W TERENACH ZIELONYCH

- Minimalne przykrycie nad skrzynkami rozsączającymi: 0,4 m
- Stopień zagęszczenia gruntu wokół skrzynek: min. 95% SMP (Standardowej Metody Proctora)
- Maksymalna liczba warstw skrzynek: 10 - STORMBOX, 5 - STORMBOX II (wysokość skrzynek maks. 3 m)

Połączenia elementów rozprowadzania i rozsączania wody deszczowej, tj. studzienki osadnikowej, rur kanalizacyjnych i skrzynek rozsączających, są standardowe typu kielich-bosy koniec.

Zestaw elementów systemu STORMBOX i STORMBOX II przydatny jest dla gruntów o niskim poziomie wód gruntowych, gruntów lekkich i przepuszczalnych oraz gruntów spoistych (słabo przepuszczalnych) przy zastosowaniu obrypienia żwirowego w celu zwiększenia szybkości infiltracji.

System umożliwia również magazynowanie wody po odizolowaniu od gruntu poprzez np. geomembranę.

**Przy stosowaniu zestawu elementów systemu STORMBOX i STORMBOX II powinny być spełnione następujące warunki:**

- do połączeń systemu rynnowego ze studzienką osadnikową, modulem skrzynek rozsączających należy stosować rury i kształtki do kanalizacji zewnętrznej z PVC-U lub PP o parametrach technicznych wg PN-EN 1401-1, PN-EN 13476-2 lub PN-EN 1852-1 oraz strukturalnych Pragma PP-B zgodnych z PN-EN 13476-3. Wody doprowadzane są do skrzynek owiniętych włókniną filtracyjną z polipropylenu
- zestaw elementów systemu STORMBOX i STORMBOX II powinien być stosowany zgodnie z wytycznymi projektowania i montażu opracowanymi przez Producenta oraz zgodnie z normami
- zwieńczenia studzienek kanalizacyjnych powinny spełniać wymagania normy PN-EN 124
- odległość usytuowania skrzynek rozsączających od poziomu wody gruntowej powinna wynosić min. 1,0 m
- rury kanalizacji deszczowej należy układać ze spadkiem
- odległość usytuowania skrzynek rozsączających od budynku powinna wynosić min 1,5 głębokości posadowienia fundamentu budynku

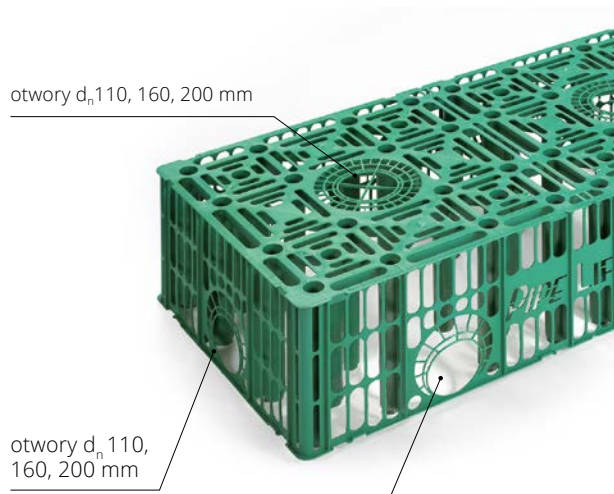
## 6. BUDOWA ELEMENTÓW SKRZYNEK STORMBOX i STORMBOX II

### STORMBOX

#### 6.1. SKRZYNKA ROZSĄCZAJĄCA STORMBOX

Skrzynki rozsączające STORMBOX mają kształt prostopadłościanu o 5-ciu ścianach bocznych (nie posiadają dna). We wnętrzu skrzynek znajdują się pionowe słupy wzmacniające, które łączą się zatrzaskowo z odpowiednimi otworami w dnie lub spodniej warstwie skrzynek.

Skrzynka posiada 2 otwory inspekcyjne w górnej części, dzięki czemu zapewniony jest stały dostęp do wnętrza skrzynek oraz możliwość odpowietrzenia. Skrzynka posiada po 2 otwory inspekcyjne w przedniej i tylnej ścianie oraz po 1 w bocznych ścianach.



We wszystkich bocznych ścianach skrzynki znajdują się otwory do podłączenia sieci kanalizacji deszczowej, przyłączy rurowych wentylacyjnych, płuczaco-kontrolnych o średnicach dn 110, 125 i 160 mm oraz w górnej ścianie o średnicach dn 110, 125, 160 i 200 mm. Poprzez złączkę możliwe jest podłączenie rur o średnicy od 250 do 500 mm.

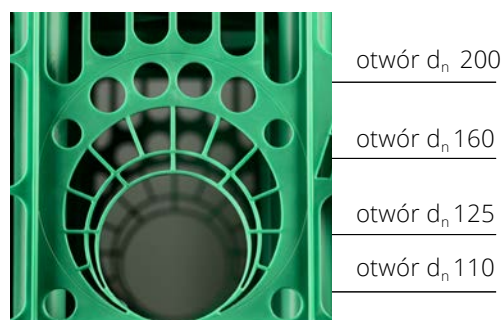
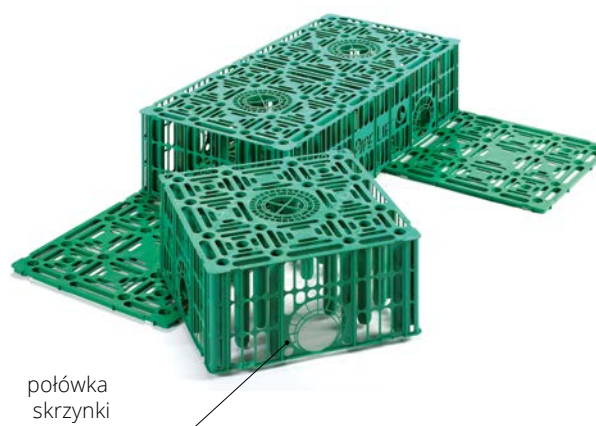
Specjalne pionowe i boczne wzmocnienia konstrukcji skrzynki STORMBOX zapewniają bardzo wysoką wytrzymałość, zachowując jednocześnie dużo wolnej przestrzeni - pojemność magazynowania wynosi aż 95,5%.

Skrzynka posiada w ścianach bocznych otwory o średnicy 110 mm, 125 mm, 160 mm oraz 200 mm. Średnice otworów są dostosowane do połączenia z bosym króćcem rury kanalizacyjnej PVC-U, produkowanej zgodnie z PN-EN 1401-1, PN-EN 13476-2 lub rury strukturalnej Pragma PP-B, produkowanej zgodnie z PN-EN 13476-3.

Konstrukcja skrzynki oraz dna umożliwia ich przecięcie w połowie długości. Pojemność wodna netto połowy skrzynki wynosi 103 dm<sup>3</sup>.

#### UWAGA

Otwory zabezpieczone są ażurową osłoną. Przy podłączeniu rur należy przyciąć osłonę, dostosowując otwór do podłączanego przewodu.



Średnice otworów w ścianach bocznych skrzynki STORMBOX

## 6.2. DNO SKRZYNKI STORMBOX

**Dno skrzynki stosowane jest tylko w pierwszej warstwie skrzynek.**

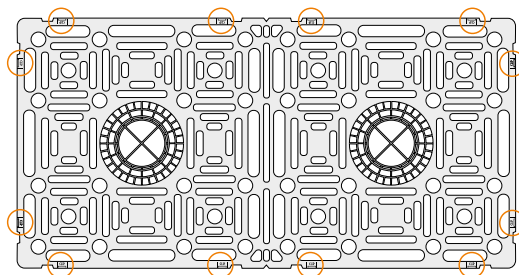
Posiada wymiary (dł. x szer. x wys.) 1200 x 600 x 20 mm. W dnie zlokalizowane są zaczepy, które umożliwiają zatraskowe połączenie z pionowymi rurami skrzynki. Skrzynki łączone są ze sobą oraz z dnem za pomocą zatrasków. Dna skrzynek mogą być również użyte do przemianego zespalandia skrzynek. Ponieważ mają formę prostokąta utworzonego z dwóch symetrycznych kwadratów, mogą służyć do łączenia zespołu skrzynek układanych równolegle obok siebie jak również do skrzynek układanych w jednym szeregu. Zespalandie skrzynek przez dno ma jednak charakter pomocniczy i nie eliminuje stosowania zatrasków.



Dno skrzynki

## 6.3. ZATRZASKI (TYLKO STORMBOX)

Wykonane są z polipropylenu PP-B i służą do połączenia den, den ze skrzynką oraz samych skrzynek w poziomie i pionie. Miejsca połączeń na dnie oraz skrzynce oznaczone są napisem „CLIP”. Do połączenia dna ze skrzynką lub dwóch skrzynek w pionie potrzeba 12 szt. zatrasków. Przy



Miejsca do połączenia skrzynek w poziomie (widok z góry)



łączeniu skrzynek w naprzemienny sposób w pionie potrzeba 8 szt. zatrzasków.

Skrzynki łączą się zatrzaskami również w poziomie. Na górnej powierzchni skrzynki znajduje się 12 miejsc oznaczonych napisem „CLIP”.

Firma Pipelife wykonuje obliczenia niezbędnej liczby zatrzasków potrzebnych do montażu skrzynek.



Połączenie skrzynek w poziomie



Miejsce do połączenia skrzynek w pionie

## STORMBOX II

### Elementy systemu

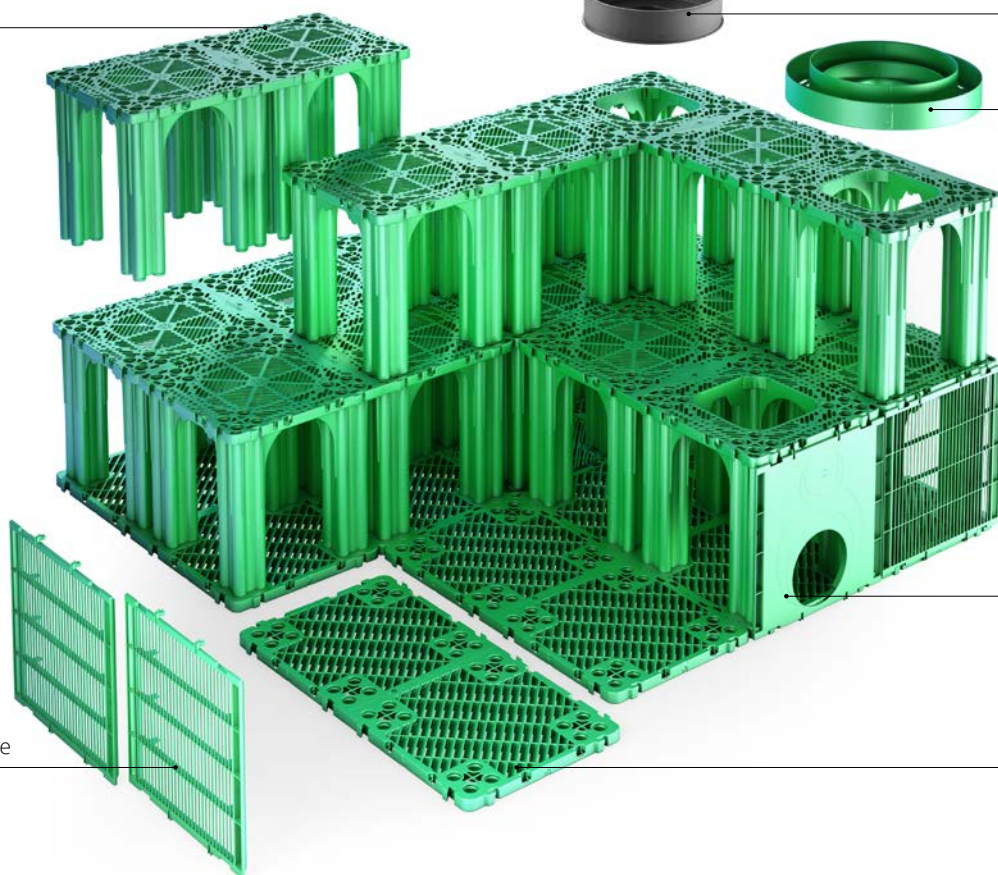
Skrzynka



Adapter



Adapter



Ściana przyłączeniowa

Ścianki boczne

Płyta denna

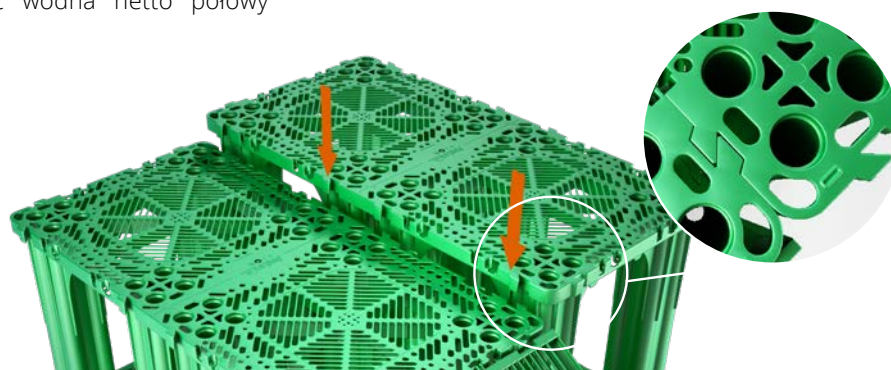
## 6.4. SKRZYNKA ROZSĄCZAJĄCA STORMBOX II

Podstawowe elementy skrzynek rozsączających STORMBOX II posiadają płytę górną i osiem kolumn. Kolumny umożliwiają zatrząśnięcie skrzynki z dnem lub z płytą umiejscowioną poniżej. Elementy łączone są między sobą oraz z płytami bocznymi i dennymi za pomocą zaczepów.

Skrzynka posiada 2 otwory inspekcyjne w górnej części, dzięki czemu zapewniony jest stały dostęp do wnętrza skrzynek. Odpowietrzenie wykonuje się poprzez ścianę przyłączeniową. Skrzynka posiada po 2 tunele inspekcyjne w przedniej i tylnej ścianie oraz po 1 w bocznych ścianach.

W miejscu przewidzianego dolotu/wylotu i odpowietrzenia montuje się, zamiast ściany bocznej, ścianę przyłączeniową. Do ściany przyłączeniowej można podłączyć rury w średnicach 160 - 400 mm.

Konstrukcja skrzynki oraz dna umożliwia ich przecięcie w połowie długości. Pojemność wodna netto połowy skrzynki wynosi 206 dm<sup>3</sup>.



Łatwe łączenie skrzynek na wsuwany zaczep

## 6.5. PŁYTA DENNA STORMBOX II

Płyta denną stosowaną jest wyłącznie w pierwszej warstwie skrzynek.

UWAGA: Płyta denną zoptymalizowaną jest pod względem czyszczenia ciśnieniowego. Należy zwrócić uwagę na znak „cleaning direction” na górze płyty, aby ochronić geowłókninę w czasie czyszczenia!

Symbol czyszczenia wskazuje kierunek, w którym należy skierować dyszę czyszczącą, aby strumień wody nie uszkodził geowłókniny. Należy zawsze brać pod uwagę odpowiedni kierunek ustawienia płyt dennych.







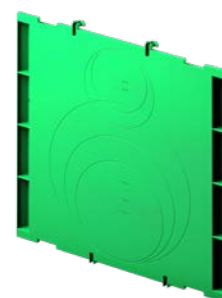
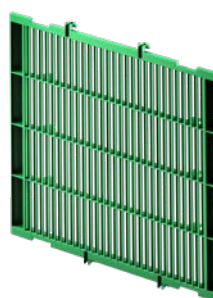
Innowacyjna konstrukcja ścian bocznych i dennych - skośne ożebrowanie - w czasie czyszczenia odbijają strumień wody pod ciśnieniem i zapobiegają uszkodzeniu geowłókniny

## 6.6. ŚCIANA BOCZNA I PRZYŁĄCZENIOWA

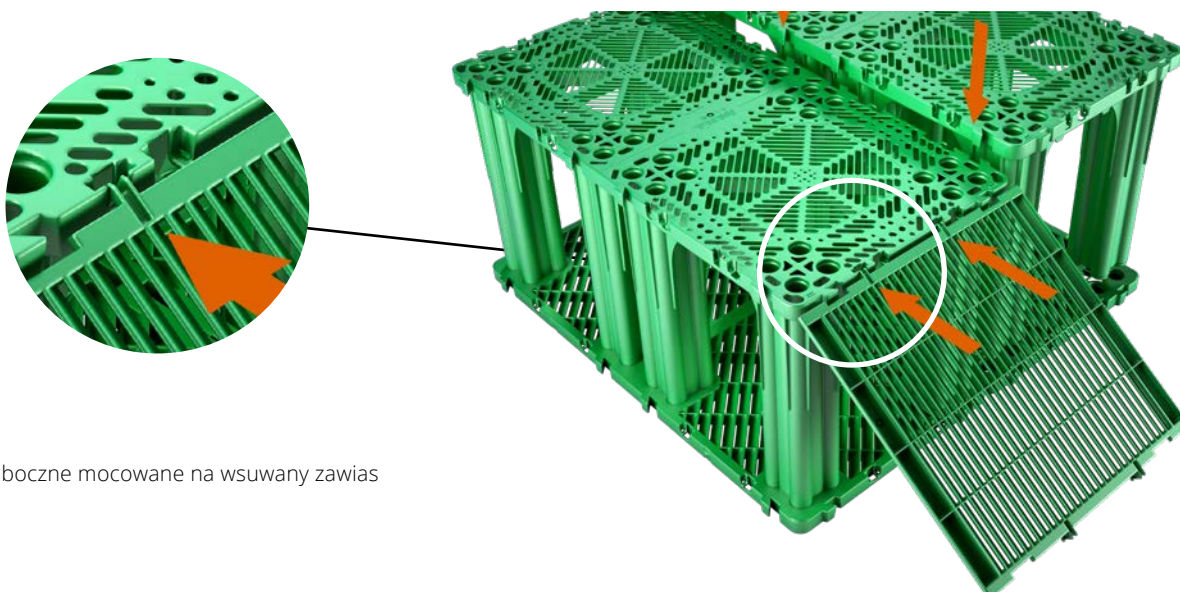
Po ustawieniu płyt dennych i skrzynek STORMBOX II należy zmontować ściany boczne. Istnieją dwa typy ścian: boczna i przyłączeniowa. Obie mogą być montowane w dwóch przeciwnych kierunkach. Obie ściany powinny być zaczepione o dwa gniazda w górnej części skrzynki.

UWAGA: Ściany boczne montuje się wyłącznie na zewnętrznych bokach zbiornika. Ściany boczne należy montować zgodnie z kierunkiem czyszczenia. Można je obracać o 180°.

UWAGA: Rurę dolotową można zamontować w ścianie przyłączeniowej u góry lub na dole (obracając o 180°). Zwykle rury dolotowe powinno podłączać się w najwyższym punkcie, a rury wylotowe w najniższym. Otwór o odpowiedniej średnicy należy wyciąć wcześniej przed montażem.



Ścianki boczne mocowane na wsuwany zawias

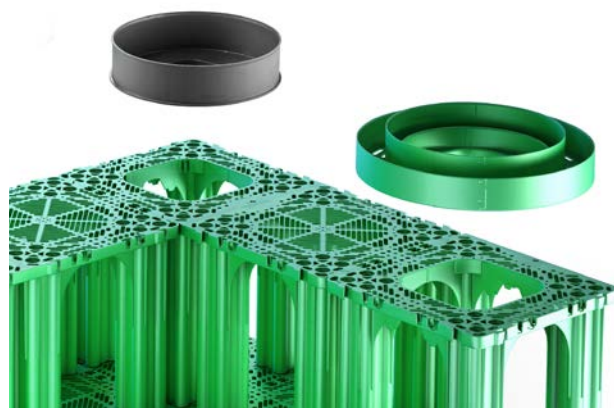


Ścianki boczne mocowane na wsuwany zawias

## 6.7. ADAPTERY (TYLKO STORMBOX II)

Adaptery służą do podłączenia do górnej skrzynki rury trzonowej w celu wykonania inspekcji. Dostępne są adaptery wykonane z polipropylenu DN 400/425/630 (rury DN/OD 400, DN/ID 425 i DN/OD 630) dla zbiorników rozsączających oraz z polietylenu DN/OD 200, 400 i 630 dla zbiorników retencyjnych owiniętych folią PE.

Adaptery produkowane są w wersji dla rur strukturalnych i gładkich.



# 7. POWIERZCHNIE OTWORÓW

## 7.1. CAŁKOWITA POWIERZCHNIA

Średnia powierzchnia otworów skrzynki STORMBOX jest bardzo duża i wynosi ok. 50% powierzchni skrzynki.

## 7.2. POWIERZCHNIA OTWORÓW W ŚCIANACH BOCZNYCH

Powierzchnia otworów w ścianach bocznych jest bardzo duża i wynosi ok. 59% powierzchni skrzynki, zapewniając bardzo korzystne warunki do infiltracji wody deszczowej. Bardzo ważne jest, aby skrzynka posiadała dużą powierzchnię otworów, zwłaszcza w ścianach bocznych, ponieważ wraz z upływem czasu prędkość infiltracji ulega naturalnemu zmniejszeniu, zbliżając się do wartości granicznej uzależnionej od gruntu.

Spadek szybkości infiltracji przez dno jest uzależniony głównie od rodzaju gruntu i ilości zawieszin gromadzących się na dnie skrzynek rozsączających.



## 7.3. POWIERZCHNIA OTWORÓW W DNIE

Dno skrzynki posiada dużą powierzchnię otworów (ok. 43%), która zapewnia bardzo korzystne warunki do infiltracji wody deszczowej.

**Konstrukcja skrzynki STORMBOX z bardzo dużą powierzchnią otworów w dnie oraz bocznych ścianach zapewnia najkorzystniejsze warunki do infiltracji wód deszczowych.**



## 8. ZNAKOWANIE SKRZYNEK

Skrzynki STORMBOX i STORMBOX II są oznakowane za pomocą wypukłych napisów powstałych w procesie wtrysku wysokociśnieniowego w formie. Oznakowanie powinno zawierać co najmniej:

- |  |                          |
|--|--------------------------|
| • logo producenta                        | PIPELIFE                 |
| • nazwę wyrobu                           | STORMBOX lub STORMBOX II |
| • symbol materiału                       | PP                       |
| • datę produkcji,<br>rok i miesiąc, np.: | 2020.07                  |
| • objętość skrzynki                      | Volume 216 Liter         |

Przykład oznakowania:

**STORMBOX=PIPELIFE=PP=Volume 216 Liter=2020.07**

## 9. WYTRZYMAŁOŚĆ NA OBCIĄŻENIE

Skrzynki rozsączające STORMBOX i STORMBOX II firmy Pipelife zostały poddane analizie wytrzymałościowej Metodą Elementów Skończonych (MES) oraz badaniom laboratoryjnym na maszynie wytrzymałościowej w Pipelife Nederland B.V. Holandia oraz w Instytucie Badawczym Dróg i Mostów.

Na podstawie wykonanych w Instytucie IBDiM badań stwierdzono, że maksymalne pionowe obciążenie skrzynek STORMBOX i STORMBOX II wyniosło ponad 800 kN/m<sup>2</sup>. Powyższe badania są potwierdzeniem wysokiej odporności skrzynek na obciążenia.

Skrzynki spełniają wymogi badań wytrzymałościowych, które są określone w normie BRL 52250 (Holandia), zgodnie z którą krótkotrwale pionowe obciążenie powinno wynosić 400 kN/m<sup>2</sup> oraz boczne 85 kN/m<sup>2</sup>.



Badanie wytrzymałościowe skrzynek STORMBOX

## 10. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

Skrzynki są składowane oraz dostarczane na paletach drewnianych o wymiarach 1,2 m x 1,2 m, w 8 lub 4 warstwach (wysokość 2,4 m). Załadunek oraz rozładunek skrzynek należy prowadzić przy użyciu wózków widłowych. Skrzynki mogą być składowane na wolnym powietrzu, na

płaskiej i równej powierzchni. W przypadku składowania na wolnym powietrzu dłużej niż 12 miesięcy, powinny być składowane w miejscu zacienionym lub w razie potrzeby należy przykrywać je jasną, nieprzepuszczającą światła plandeką.

Podczas załadunku i rozładunku należy zachować ostrożność, szczególnie przy temperaturach poniżej 5°C. Elementy systemu należy chronić przed uszkodzeniami i deformacjami na każdym z etapów, poczynając od składowania poprzez transport, aż do miejsca zainstalowania.

## PAKOWANIE

NAZWA	KOD	SZT./PALETA
Skrzynka rozsączająca Stormbox	3496100301	16
Dno skrzynki	3496100907	100
Zatrząsk	3496100908	3000/karton - 24 kartony/paleta
Skrzynka rozsączająca Stormbox II	3496102733	6
Dno skrzynki Stormbox II	3496102734	60
Płyta boczna ażurowa Stormbox II	3496102735	60
Płyta boczna połączeniowa Stormbox II	3496102736	60

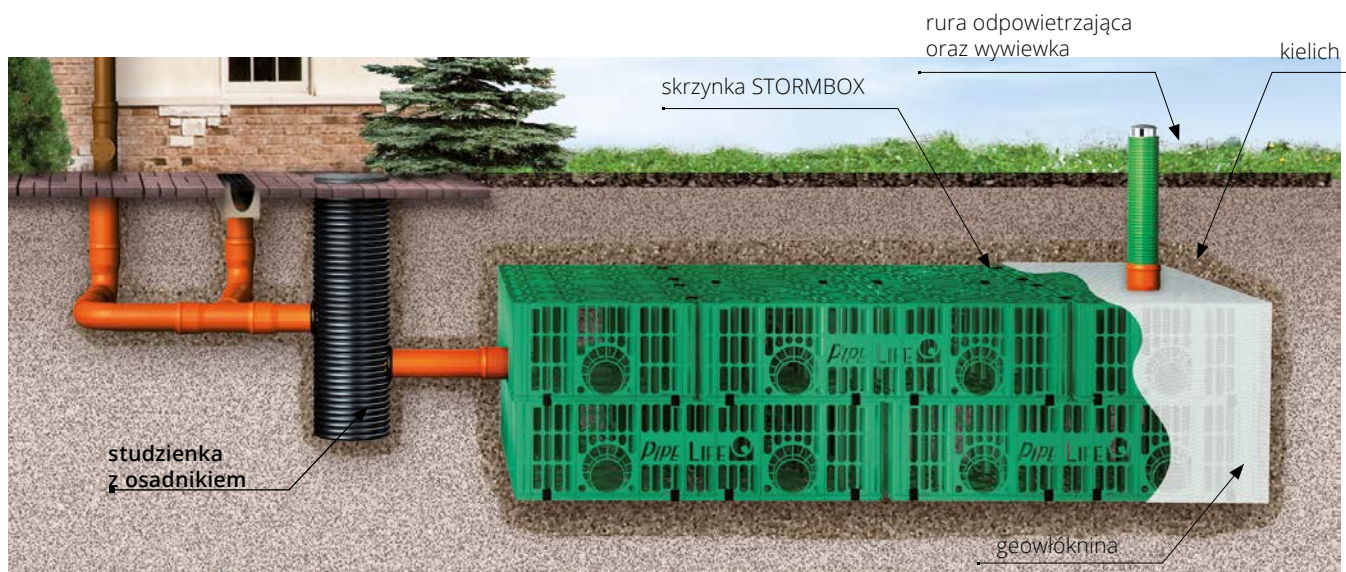


## 11. WYTYCZNE MONTAŻU

Odprowadzana rynnami i rurą spustową z dachu budynku lub z powierzchni odwadniającej (np. placu) woda deszczowa kierowana jest do studzienki osadnikowej celem oddzielenia zanieczyszczeń mechanicznych, a następnie

rurami kanalizacyjnymi do owiniętych włókniną filtracyjną skrzynek rozsączających, skąd rozsączana jest do gruntu.

Skrzynki rozsączające łączone są w zespoły (moduły) w pio-



Schemat systemu STORMBOX do rozsączania wody deszczowej



nie i poziomie, o wielkościach zależnych od potrzeb (wielkość modułu związana jest głównie z wielkością odwadniającej powierzchni oraz stopniem przepuszczalności gruntu). Aby zapewnić szybkie napełniania systemu należy wykonać na drugim końcu zespołu skrzynek odpowietrzenie za pomocą rury kanalizacyjnej PVC-U  $d_n$  110 mm (160 lub 200 mm). Rurę należy połączyć z otworem znajdującym się w górnej płycie skrzynki i wyprowadzić przewód zakończony wywiewką nad poziom terenu na wysokość ok. 50 cm.

Do połączeń systemu rynnowego ze studzienką dopływową/osadnikową i dalej z modułem skrzynek rozsączających oraz studzienką odpowietrzającą, stosowane są rury i kształtki z PVC-U lub PP (do kanalizacji zewnętrznej) o parametrach technicznych wg PN-EN 1401-1, PN-EN 13473-2 lub PN-EN 1852-1. W przypadku zastosowania rur strukturalnych Pragma z PP-B o parametrach technicznych wg PN-EN 13476-3 należy stosować kształtki przejściowe dla rur kanalizacyjnych PVC-U.

Studzienki osadnikowe PRO 400, PRO 425, PRO 630, PRO 800 i PRO 1000 wykonane są z polipropylenu (parametry

techniczne wg Krajowych Ocen Technicznych ITB, IBDiM oraz IK).

W studzienkach tych na wylocie należy zamontować np. stalowe filtry samoczyszczące chroniące przed dopływem zanieczyszczeń do skrzynek.

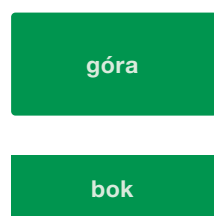
Przed ułożeniem skrzynek rozsączających należy zaplanować miejsca, do których będzie wprowadzany sprzęt inspekcyjny poprzez studzienki włączowe PRO 800, PRO 1000 oraz pionowe rury inspekcyjne. Średnice otworów umożliwiają wprowadzenie sprzętu czyszczącego lub kamery przemysłowej do wnętrza skrzynek. Dla systemu STORMBOX mamy do dyspozycji 6 otworów (110-200 mm), znajdujących się w bocznych ścianach skrzynek oraz poprzez górne 2 otwory (110, 160, 200 mm).

System STORMBOX II posiada 3 tunele w bocznych ścianach o wymiarach 500 x 395 a w górnym otworze można podłączyć rurę trzonową w średnicy OD200, OD400, ID425 lub OD630

## 11.1. SCHEMATY UŁOŻENIA SKRZYNEK ROZSĄCZAJĄCYCH STORMBOX I STORMBOX II

Skrzynki mogą być ułożone w następujących układach:

### 1. Pojedyncza skrzynka



### 3. Układ szeregowo-równoległy



### 2. Układ szeregowy

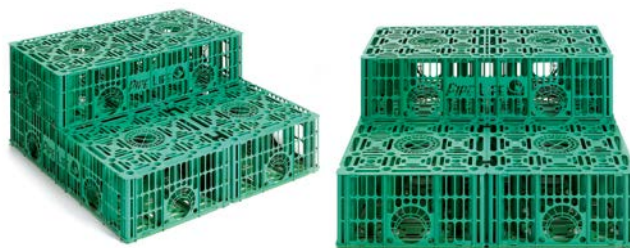


### 5. Układ szeregowo-równoległy naprzemienny warstwowy



## NAPRZEMIENNY SPOSÓB UKŁADANIA SKRZYNEK

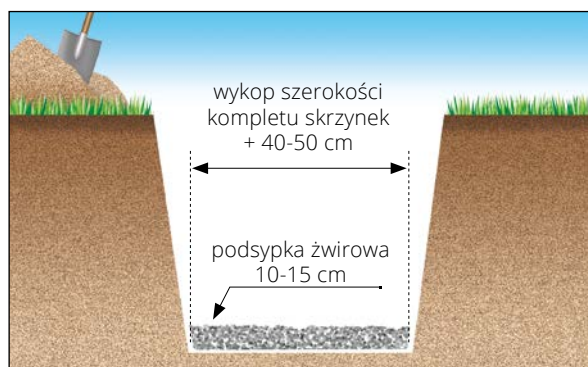
Skrzynki STORMBOX i STORMBOX II wyróżnia unikatowy sposób tworzenia różnorodnych układów, o bardzo wysokiej wytrzymałości. Naprzemienny sposób łączenia kolejnych warstw zapewnia najlepszą stabilność (sposób układania jest podobny do układania cegieł na tzw. „zaprawę”). Króćce pionowych wzmocnień łączą się zatrzaskowo z otworami w spodniej warstwie, dzięki temu cała konstrukcja jest zabezpieczona przed przesuwaniem się. Konstrukcja skrzynek umożliwia odejście od budowy wysokich układów szeregowych, które są bardziej podatne na odchylenia w pionie.



Naprzemienny sposób układania skrzynek STORMBOX

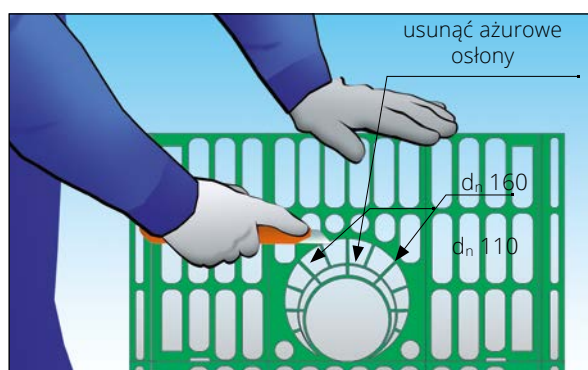
## 11.2. KOLEJNOŚĆ WYKONANIA PRAC MONTAŻOWYCH ZBIORNIKA PEŁNIĄCEGO FUNKCJĘ ROZSĄCZENIA WODY DESZCZOWEJ

1. Należy wykonać wykop o szerokości min. 40 - 50 cm większej niż wynosi wielkość modułów skrzynek.
2. Z dna wykopu usunąć wystające kamienie oraz ułożyć min. 10 - 15 cm warstwę piasku gruboziarnistego lub podsypkę żwirową płukaną o granulacji 8 - 16 mm. Wyrównać podłoże i zagęścić.

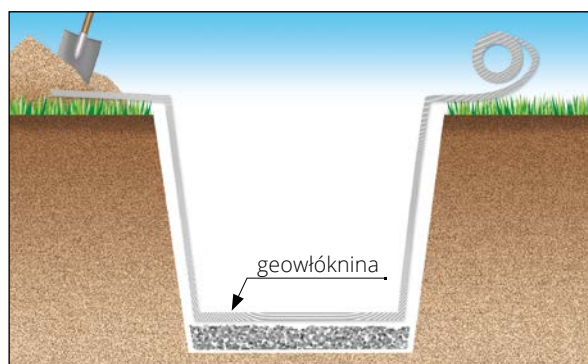


3. Tylko STORMBOX - usunąć ażurowe osłony z miejsc podłączenia przewodów dopływowych 160 mm, wentylacyjnych (110 - 200 mm) lub inspekcyjnych 200 mm.

**UWAGA:** W miejscach przewidzianych na inspekcję poprzez studzienkę włazową lub pionowe rury trzonowe, należy usunąć wszystkie ażurowe osłony.



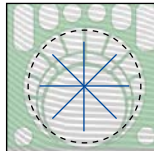
4. Na dnie ułożyć geowłókninę pozostawiając 15 cm - 50 cm zakładkę oraz zostawiając po bokach odpowiedni zapas, aby można było owinąć skrzynki ze wszystkich stron. Geowłóknina chroni skrzynki przed zanieczyszczeniem gruntem.





5. Dla STORMBOX - Na geowłókninie ułożyć dna skrzynek, które należy połączyć ze sobą za pomocą zatrząsków. Miejsca do połączenia zatrząsków opisane są napisem „CLIP”. Następnie ułożyć skrzynki na dna, dociskając je z góry. Pionowe rury w skrzynkach powinny zatrząsnąć się z dnem. Połączyć skrzynki i dna za pomocą zatrząsków. Ułożyć w miarę potrzeby kolejne warstwy skrzynek łącząc je w pionie i poziomie zatrząskami.

Dla STORMBOX II - Na geowłókninie ułożyć dna skrzynek, które łączy się poprzez odpowiednie wpasowanie w wypustki w kolejnym dnie. Do połączeń den nie są potrzebne żadne dodatkowe elementy. Trzeba pamiętać o odpowiednim ukierunkowaniu płyt zgodnie z oznaczeniem. Ma to na celu ochronę geowłókniny w momencie czyszczenia skrzynek. Na dnie należy ułożyć skrzynki wpasowując kolumny do otworów. Skrzynki, podobnie jak dna, nie potrzebują dodatkowych zatrząsków. W miarę potrzeby dostawić kolejne rzędy i/lub warstwy.



Na zewnętrznych ścianach zbiornika należy zainstalować ściany boczne i przyłączeniowe. Ściany łączy się ze skrzynkami poprzez zaczepienie ich na dwóch gniazdach w górnej części skrzynki. W ścianie przyłączeniowej trzeba wyciąć otwór dopasowany do średnicy rury 160 - 400 mm. Można ją obrócić o 180° biorąc pod uwagę, że dołot powinien być lokalizowany jak najwyżej a wylot jak najniżej. Ściany boczne należy montować zgodnie z oznaczeniem kierunku.

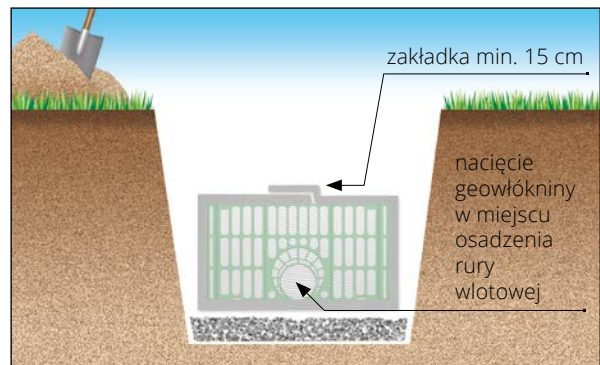
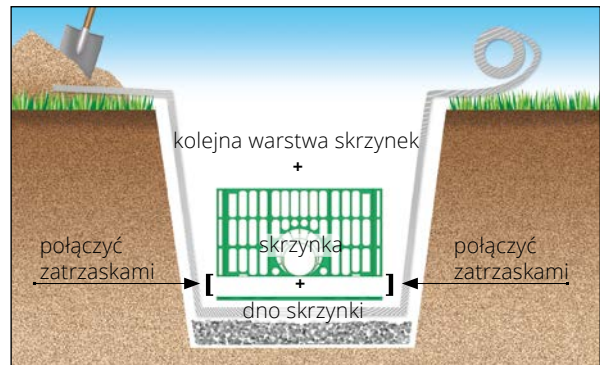
6. Skrzynki owinać dokładnie geowłókniną, pozostawiając 15 - 50 cm zakładkę. W miejscach wlotu naciąć geowłókninę na 8 części. Następnie wsunąć ok. 20 cm króciec przewodu dopływowego, tak aby kielich wystawał z otworu.

**UWAGA:** Sprawdzić, czy geowłóknina ściśle (bez przerw) przylega do kielicha rury.

7. Wykonać połączenie skrzynek z przewodami dopływowymi 160 mm o sztywności SN 4 kN/m<sup>2</sup> (tereny zielone) lub SN 8 kN/m<sup>2</sup> od studzienki osadnikowej inspekcyjnej PRO 315, PRO 400, PRO 425, PRO 630 lub włazowej PRO 800, PRO 1000. Liczbę rur wylotowych ze studzienki dostosować do wielkości przepływu.

**UWAGA:** Dla systemu STORMBOX

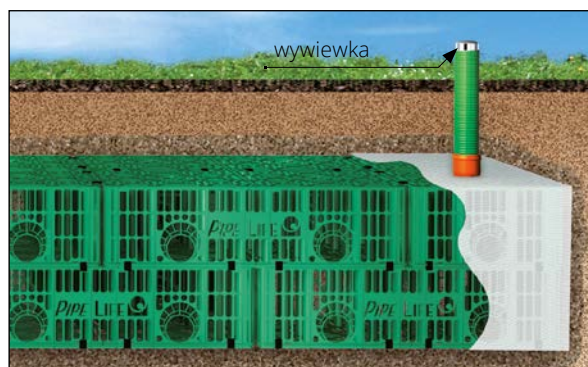
Włączenie rur o średnicy 200÷500 mm można wykonać poprzez połączenie ze złączką. Złączkę o wymiarach 600 × 550 mm zakłada się zaczepami na skrzynki o wysokości 0,6 m (2 warstwy). Włączenie rurami o średnicach 160-400 mm można wykonać poprzez zintegrowane ze



zbiornikiem studzienki kontrolne z PE o wymiarach 600 x 600 x 600. Studzienki układa się na dnie do skrzynek Stormbox.

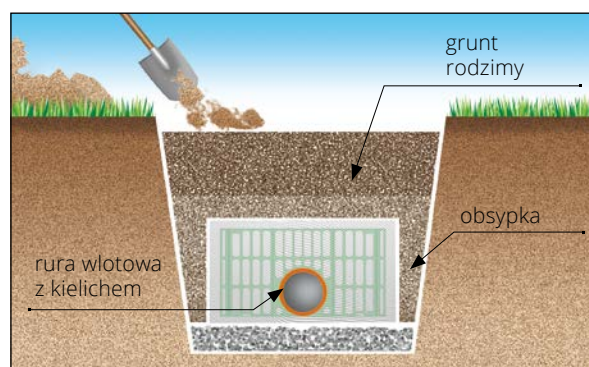
8. Wykonać na drugim końcu zespołu skrzynek odpowiednie za pomocą rury kanalizacyjnej PVC-U  $d_n$  110 mm (160 lub 200 mm), którą należy połączyć z kielichem rury umieszczonym w górnym otworze skrzynki i wyprowadzić przewód zakończony wywiewką nad poziom terenu ok. 50 cm. Przewód ten może również pełnić funkcję inspekcyjną.

Aby zapewnić możliwość inspekcji oraz czyszczenia należy ułożyć nad skrzynkami studzienki. Dla systemu STORMBOX można bezpośrednio na skrzynce zamontować studzienkę 200 lub, za pomocą studzienki kontrolnej PE 600 x 600 x 600 mm, 400 i 630. Dla systemu STORMBOX II za pomocą specjalnych adapterów można zamontować rury 200, 400, 425 lub 630.



9. Zasypać boczne przestrzenie warstwami 15-30 cm obsypki piaskiem gruboziarnistym lub obsypki żwirowej płukanej o granulacji 8-16 mm. Wyrównać podłoże i zagęścić. Stopień zagęszczenia gruntu dostosować do przewidywanego obciążenia.

Skrzynki przysypać warstwą 10-15 cm piasku (bez kamieni i innych ostrokrawędzistych elementów, które mogłyby uszkodzić geowłókninę lub skrzynki) i zagęścić.

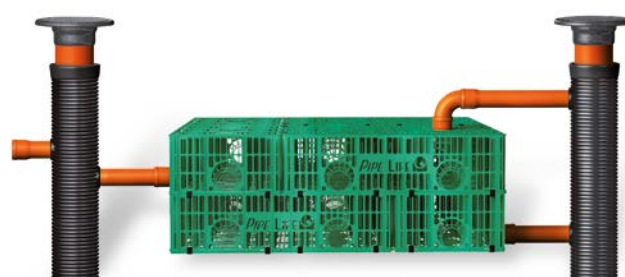


Do obliczenia wstępnej liczby potrzebnych zatrząsków, niezależnie od liczby warstw można przyjąć następującą formułę: liczba skrzynek x  $\approx$  14 szt. Firma Pipelife wykonuje szczegółowe obliczenia liczby potrzebnych zatrząsków pod projektowane rozwiązanie.

Przy wykonywaniu prac ziemnych, układaniu i montażu skrzynek oraz przewodów z tworzyw sztucznych należy posługiwać się ustaleniami norm PN-EN 1610, PN-C-89224.

Aby zapewnić odpowiednie wsparcie dla skrzynek należy określić warunki techniczne dla gruntu stanowiącego wypełnienie wykopu, a w szczególności rodzaj materiału obsypki i jego zagęszczenie.

Parametry geowłókniny powinny być dostosowane do warunków ułożenia skrzynek oraz przewidywanego obciążenia. Przy kontakcie ze żwirem, zaleca się aby wytrzymałość geowłókniny na rozciąganie wynosiła powyżej 8 kN/m oraz odporność na przebicie statyczne CBR przyjmowała wartość powyżej 1,2 kN.



Podstawowy schemat funkcjonalny systemu STORMBOX do rozsączania i retencji wody deszczowej (dodatkowo z odprowadzeniem nadmiaru wody)



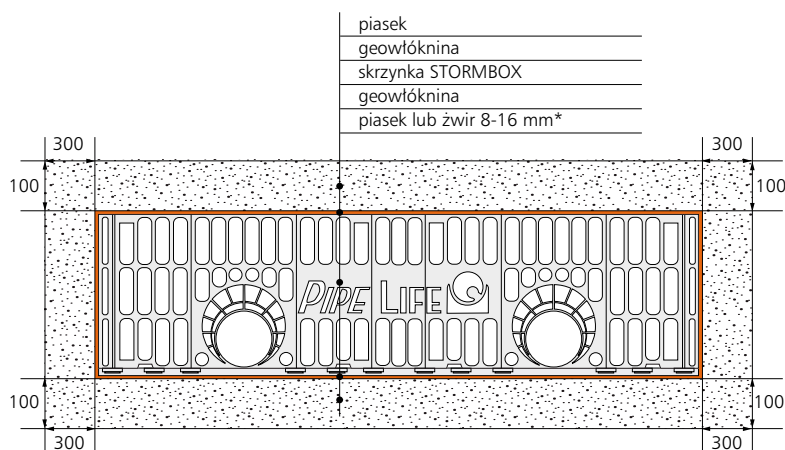
## PARAMETRY TECHNICZNE PRZYKŁADOWYCH GEOWŁÓKNIN Z POLIPROPYLENU

LP.	WŁAŚCIWOŚCI	JEDN.	METODA BADANIA	PP 200	TYP PP 150	PP 300
1.	Wytrzymałość na rozciąganie	kN/m	EN ISO 10319	16,0	12	25,0
2.	Wytrzymałość na przebicie statyczne CBR	kN	EN ISO 12236	2,8	2,0	3,8
3.	Odporność na przebicie dynamiczne (metoda spadającego stożka)	mm	EN ISO 13433	20	26	11
4.	Przepuszczalność wody w płaszczyźnie prostopadłej	l/m <sup>2</sup> ×s	EN ISO 11058	65	85	40
5.	Charakterystyczna wielkość porów, O90	µm	EN ISO 12956	85	90	85
6.	Grubość	mm	EN ISO 9863-1	1,2	0,8	1,7
7.	Gęstość powierzchniowa	g/m <sup>2</sup>	ISO 9864	200	150	300
9.	Kolor	-	-	biały	biały	biały
9.	Typ geowłókniny	-	-	I	I	I

I - geowłóknina igłowana

Możliwe jest zamówienie geowłókniny o innych parametrach technicznych zgodnie z wymaganiami Klienta.

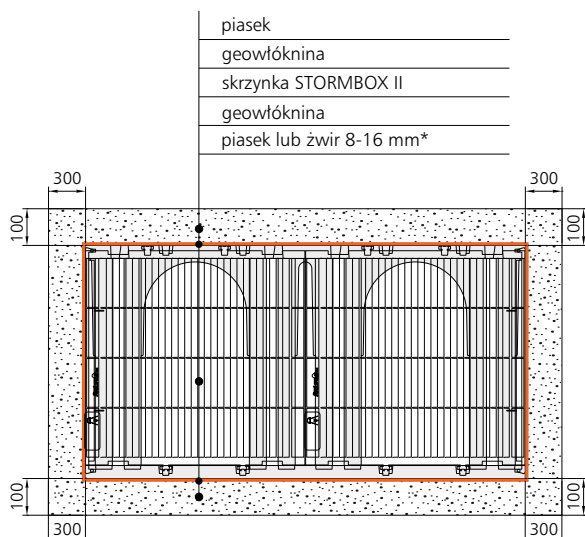
### TYPOWY SCHEMAT INSTALACJI SKRZYNEK DO ROZSĄCZENIA WODY DESZCZOWEJ - STORMBOX



#### \*UWAGA:

Obsypkę wokół skrzynek wykonać z piasku gruboziarnistego. W przypadku zastosowania żwiru jako obsypki zaleca się zabezpieczenie jej przed migracją gruntu poprzez dodatkową warstwę geowłókniny.

### TYPOWY SCHEMAT INSTALACJI SKRZYNEK DO ROZSĄCZENIA WODY DESZCZOWEJ - STORMBOX II



#### \*UWAGA:

Obsypkę wokół skrzynek wykonać z piasku gruboziarnistego. W przypadku zastosowania żwiru jako obsypki zaleca się zabezpieczenie jej przed migracją gruntu poprzez dodatkową warstwę geowłókniny.



1. Ułożenie geowłókniny, elementów dennych oraz pierwszej warstwy skrzynek.
- Ⓐ Należy pamiętać, aby usunąć wewnętrzne kratki, tworząc w ten sposób kanały inspekcyjne.



2. Ułożenie kolejnych warstw skrzynek naprzemiennie (środkowe skrzynki są obrócone o 90°), tworząc stabilne zbiorniki.



3. Owinięcie skrzynek geowłókniną





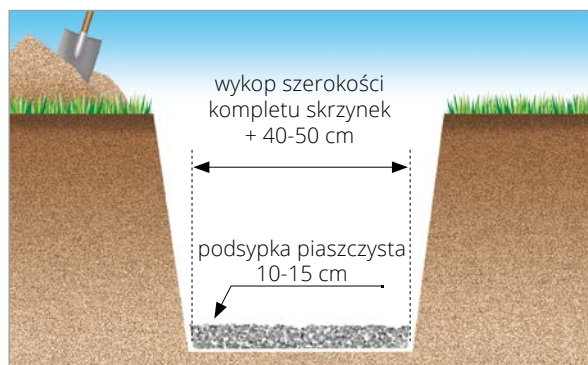
4. Owiniecie skrzynek geowłókniną oraz obsypanie



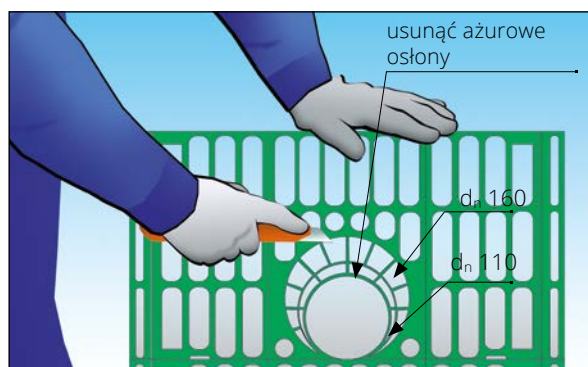
5. Przykładowe wyprowadzenie rur inspekcyjnych  $d_n$  200 mm dla zbiornika STORMBOX i studzienek inspekcyjnych 630 dla zbiornika STORMBOX II

### 11.3. KOLEJNOŚĆ PRAC MONTAŻOWYCH ZBIORNIKA PEŁNIĄCEGO FUNKCJĘ MAGAZYNOWANIA WODY DESZCZOWEJ.

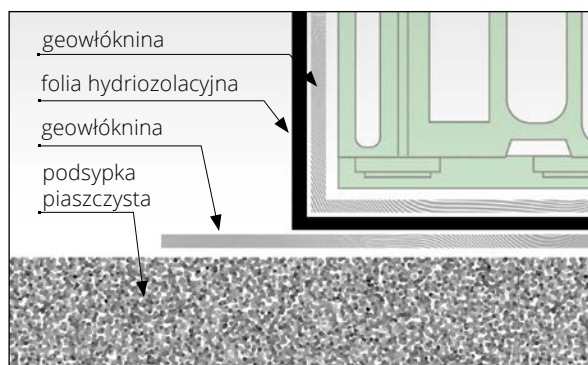
1. Należy wykonać wykop o szerokości min. 40 - 50 cm większej niż wynosi wielkość modułów skrzynek.
2. Usunąć z dna wystające kamienie oraz ułożyć min. 10 - 15 cm podsypkę z gruntu piaszczystego (bez kamieni). Wyrównać podłoże i zagęścić.



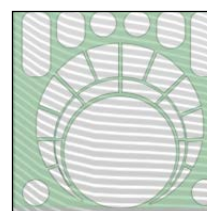
3. Tylko STORMBOX - Usunąć ażurowe osłony z miejsc podłączenia przewodów dopływowych 160 mm, wentylacyjnych (110-200 mm) oraz inspekcyjnych 200 mm.  
**UWAGA:** W miejscach przewidzianych na inspekcję (w poziomie oraz pionie) poprzez studzienkę włazową oraz pionowe rury trzonowe, należy usunąć wszystkie ażurowe osłony.



4. Na dnie ułożyć geowłókninę o gramaturze przynajmniej 300 g/m<sup>2</sup> pozostawiając 15 cm - 50 cm zakładkę, a następnie geomembranę (folia hydroizolacyjna) z PVC o grubości minimum 1,5 mm. Folia (o wymiarach 2 m x 20 m) jest układana na ok. 10 cm zakładkę i zgrzewana. Następnie na dnie ułożyć drugą warstwę geowłókniny pozostawiając 15 cm - 50 cm zakładkę oraz zostawiając po bokach odpowiedni zapas, tak aby można było owinać skrzynki ze wszystkich stron. Geowłóknina chroni folię przed uszkodzeniem.



5. Dla **STORMBOX** - Na geowłókninie ułożyć dna skrzynek oraz skrzynki, które należy połączyć ze sobą za pomocą zatrzasków. Miejsca do połączenia zatrzasków oznaczone są napisem „CLIP”.  
Dla **STORMBOX II** - Na geowłókninie ułożyć dna skrzynek, które łączy się poprzez odpowiednie wpasowanie w wypustki w kolejnym dnie. Do połączeń den nie są potrzebne żadne dodatkowe elementy. Trzeba pamiętać o odpowiednim ukierunkowaniu płyt zgodnie z oznaczeniem. Ma to na celu ochronę geowłókniny w momencie czyszczenia skrzynek. Na dnie należy ułożyć skrzynki wpasowując kolumny do otworów. Skrzynki,





podobnie jak dna, nie potrzebują dodatkowych zatrzaśków. W miarę potrzeby dostawić kolejne rzędy i/lub warstwy.

Na zewnętrznych ścianach zbiornika należy zainstalować ściany boczne i przyłączeniowe. Ściany łączy się ze skrzynkami poprzez zaczepienie ich na dwóch gniazdach w górnej części skrzynki. W ścianie przyłączeniowej trzeba wyciąć otwór dopasowany do średnicy rury 160 - 400 mm. Można ją obrócić o 180° biorąc pod uwagę, że dołot powinien być lokalizowany jak najwyżej a wylot jak najniżej. Ściany boczne należy montować zgodnie z oznaczeniem kierunku.

**6.** Skrzynki owinąć dokładnie geowłókniną, pozostawiając 15 cm - 50 cm zakładkę. W miejscach wlotu naciąć geowłókninę dookoła otworu.

**7.** Owinąć skrzynki folią i połączyć ją poprzez zgrzanie. W miejscach wlotu do skrzynek przewodów dopływowych, wentylacyjnych lub inspekcyjnych wykonać otwory. Następnie przygotować przewody PVC-U o całkowitej długości 50 cm (bez kielicha). Nałożyć na przygotowane króćce rur uszczelkę butylową, a następnie kołnierze z folii, które należy dogrzać do rur.

Umieścić ok. 20 cm przewodu w otworach skrzynek, a następnie zgrzać kołnierze wokół rur z folią. Nałożyć na kołnierz folii metalową obręcz i dokręcić śrubunek. Obręcz można dodatkowo zabezpieczyć poprzez nałożenie folii i jej dogrzenie.



**8.** Wykonać na drugim końcu zespołu skrzynek odpowietrzenie za pomocą rury kanalizacyjnej PVC-U  $d_n$  110 mm (160 lub 200 mm), którą należy połączyć z kielichem rury umieszczonym w górnym otworze skrzynki i wyprowadzić przewód zakończony wywiewką nad poziom terenu na ok. 50 cm. Aby zapewnić możliwość inspekcji oraz czyszczenia należy ułożyć nad skrzynkami studzienki. Dla systemu STORMBOX można bezpośrednio na skrzynce zamontować studzienkę 200 lub, za pomocą studzienki kontrolnej PE 600 x 600 x 600 mm, 400 i 630. Dla systemu STORMBOX II za pomocą specjalnych adapterów można zamontować rury 200, 400, 425 lub 630.

**9.** Boczne przestrzenie wypełnić warstwami sortowanego gruntu piaszczystego o wysokości 15-30 cm bez kamieni

i innych ostrokrawędzistych elementów. Wyrównać podłoże i zagęścić. Stopień zagęszczenia gruntu dostosować do przewidywanego obciążenia.

**10.** Skrzynki przysypać warstwą sortowanego gruntu piaszczystego o wysokości 10-15 cm bez kamieni i innych ostrokrawędzistych elementów, wyrównać i zagęścić. Należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie skarp wykopu przed przedostaniem się do obsypki folii kamieni i innych ostrych elementów. Zaleca się dodatkowe zabezpieczenie folii poprzez osłonięcie geowłókniną.



Zbiornik buforowy na sieci kanalizacji deszczowej



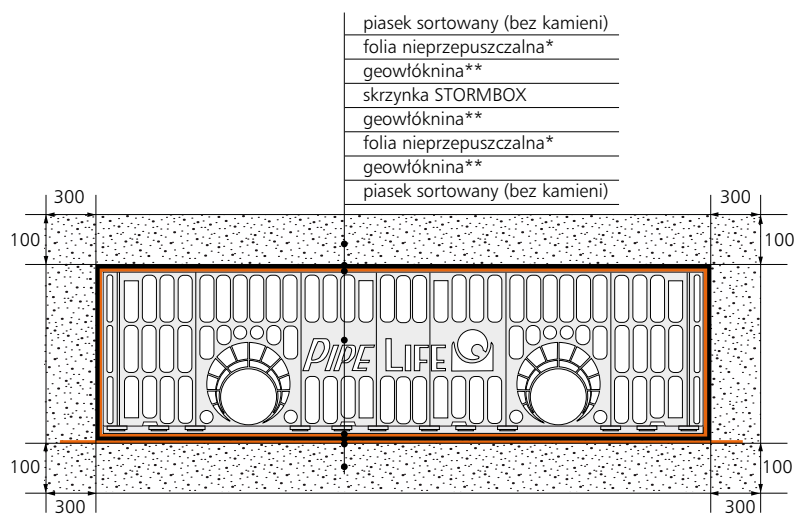
Zbiornik do retencji wody deszczowej

Parametry geowłókniny oraz geomembrany trzeba dostosować do warunków ułożenia skrzynek oraz przewidywanego obciążenia.

Przed posadowieniem zbiornika należy sprawdzić nośność gruntu i w gruntach słabonośnych zabezpieczyć go przed osiadaniem - wykonać całkowitą wymianę gruntu, zastępując go ławą betonową, ławą żwirowo-piaskową (1:0,3) zagęszczoną o wysokości min. 15 cm. Zwiększenie stabilności budowli na słabonośnym podłożu można również osiągnąć poprzez zastosowanie np. geosiatek poliestrowych Certus G.

Przy występowaniu wody gruntowej zalecane jest zachowanie szczególnej ostrożności. W takim wypadku należy wykonać wokół zbiornika drenaż opaskowy z rury PVC-U 100 mm i obniżyć poziom wody poniżej dna zbiornika. W celu wykonania obliczeń wytrzymałościowych należy zwrócić się także do firmy Pipelife.

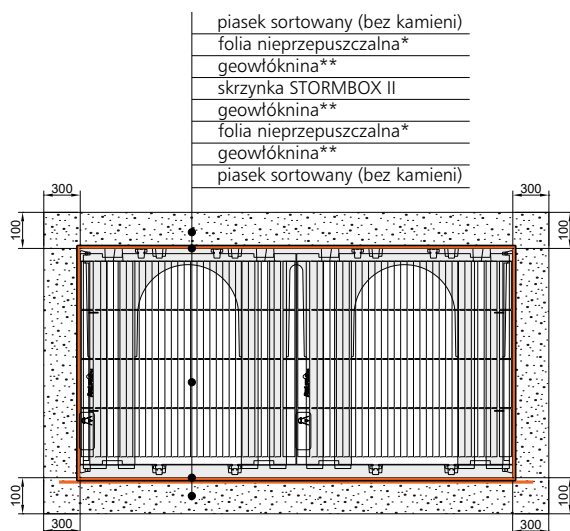
## TYPOWY SCHEMAT UŁOŻENIA SKRZYNEK DO MAGAZYNOWANIA WODY DESZCZOWEJ - STORMBOX



- \* folia nieprzepuszczalna PVC lub PE o grubości 1,5 mm
- \*\* geowłóknina PP o gramaturze min. 300 g/m<sup>2</sup>

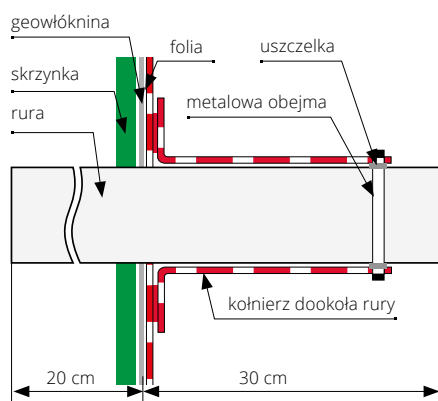
W przypadku stosowania do obsypki piasku niesortowanego (z kamieniami) należy zastosować dodatkową geowłókninę ochronną wokół folii.

## TYPOWY SCHEMAT UŁOŻENIA SKRZYNEK DO MAGAZYNOWANIA WODY DESZCZOWEJ - STORMBOX II



- \* folia nieprzepuszczalna PVC lub PE o grubości 1,5 mm
- \*\* geowłóknina PP o gramaturze min. 300 g/m<sup>2</sup>





Schemat wykonania uszczelnienia przejścia rury przez ścianę skrzynki

#### UWAGA!

Firma Pipelife zaleca łączenie folii w technologii zgrzewania. Zgrzanie folii powinno być wykonane przez firmę specjalistyczną. W celu otrzymania bliższych informacji prosimy o kontakt z firmą Pipelife. Przed wykonaniem zgrzewania należy wykonać próbny zgrzew oraz sprawdzić jego wytrzymałość poprzez próbę rozerwania.

### PARAMETRY FOLII PVC LUB PE STOSOWANEJ DO BUDOWY PODZIEMNYCH ZBIORNIKÓW RETENCYJNYCH

LP.	WŁAŚCIWOŚCI	JEDN.	METODA BADANIA	PARAMETRY	
				PVC	PE
1.	Grubość	mm	PN-EN 1849-2	1,5 ± 10%	1,5 ± 15%
2.	Wymiary (dł. x szer.)	m	PN-EN 1848-2	2 x 20 ± 5%	2 x 20 ± 5%
3.	Wytrzymałość na rozciąganie - wzdłuż - w poprzek	MPa	PN-EN 12311-2 PN-EN 527-1/3	19 16	30 30
4.	Przebiecie statyczne	kN	PN-EN ISO 12236	2,4	4
5.	Odporność na przerastanie korzeni	-	PR-CEN/TS 14416	brak perforacji	brak perforacji
6.	Reakcja na ogień	-	PN-EN 13501-1	klasa E	klasa E

Folia spełnia wymogi normy PN-EN 13967 „Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji przeciwwilgociowej łącznie z wyrobami z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji przeciwwodnej części podziemnych. Definicje i właściwości”.

### PARAMETRY TECHNICZNE GEOWŁÓKNIN STOSOWANYCH DO BUDOWY PODZIEMNYCH ZBIORNIKÓW RETENCYJNYCH

LP.	WŁAŚCIWOŚCI	JEDN.	METODA BADANIA	TYP PP 300
1.	Gęstość powierzchniowa	g/m <sup>2</sup>	ISO 9864	300
2.	Granica wytrzymałości na rozciąganie - wzdłuż - w poprzek	kN/m	ISO 10319	25 25
3.	Grubość	mm	ISO 9863-1	1,7
4.	Odporność na przebiecie statyczne (test CBR)	kN	ISO 12236	3,8
5.	Odporność na przebiecie dynamiczne (metoda spadającego stożka)	mm	ISO 13433	11
6.	Przepuszczalność wody w płaszczyźnie prostopadłej	l/m <sup>2</sup> *s	ISO 11058	4,6
7.	Kolor	-	-	biały
8.	Typ geowłókniny	-	-	geowłóknina igłowana

Tolerancja gęstości powierzchniowej wynosi ±10%.

## 11.4. PODŁĄCZENIE PRZEWODÓW DO SKRZYNEK

### STORMBOX

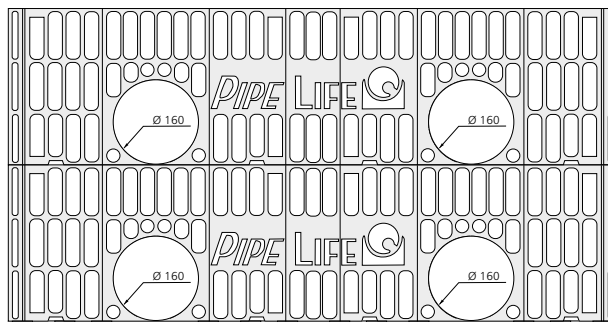
W celu wykonania podłączenia do bocznych ścian za pomocą bosego końca rury PVC-U, PP-B  $d_n$  110, 160, 200 mm, należy wyciąć polipropylenowe wzmocnienia, znajdujące się w otworach wlotowych. Po owinięciu skrzynek geowłókniną i wycięciu otworu dopasowanego do średnicy przewodu należy wsunąć przewód PVC-U, PP-B o długości ok. 20 cm. Należy zwrócić szczególną uwagę na staranne zabezpieczenie połączenia przed możliwością dostania się gruntu do wnętrza skrzynek.

Rysunek obok przedstawia widok skrzynki z przygotowanymi otworami o średnicy 160 mm.

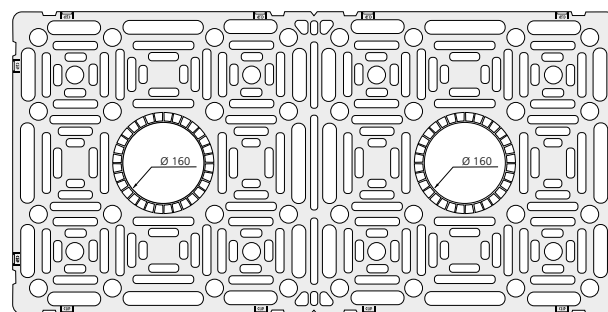
W przypadku budowy szerokich zbiorników o dużej płaskiej powierzchni należy zaplanować kilka miejsc dopływu wody do skrzynek, w celu równomiernego jej rozprowadzenia. W identyczny sposób można wykonać otwory w pozostałych ścianach bocznych oraz w górnych skrzynkach.

W górnej części każdej ze skrzynek znajdują się 2 otwory  $d_n$  110, 160 lub 200 mm, które umożliwiają wprowadzenie sprzętu czyszczącego oraz kamery przemysłowej aż na same dno zestawu skrzynek (po uprzednim wycięciu na całej wysokości ażurowych osłon otworów).

Skrzynki STORMBOX posiadają otwory zlokalizowane w tej samej osi zarówno poziomej jak i pionowej. Oznacza to, że dostęp do wnętrza skrzynek jest możliwy zarówno poprzez boczne ściany oraz górne aż po przeciwny koniec zestawu skrzynek.



Otwory inspekcyjne o średnicy 160 mm w bocznych ścianach skrzynek STORMBOX



Otwory inspekcyjne o średnicy 160 mm w górnej ścianie skrzynek STORMBOX



Schemat wykonania wlotu rurą PVC-U o średnicy  $d_n$  160 mm do górnej ściany skrzynki



Schemat wykonania wlotu rurą PVC-U o średnicy  $d_n$  160 mm do bocznej ściany skrzynki



W górnym otworze inspekcyjnym można umieścić sztucer rury kanalizacyjnej PVC-U o średnicy  $d_n$  160, 200 mm zakończony kielichem. W miejscach znajdujących się w górnej ścianie, w których ma być prowadzona inspekcja, należy wyprowadzić pionowe przewody kanalizacyjne wyprowadzone do poziomu terenu.



Wycięcie ażurowych zabezpieczeń otworu o średnicy  $d_n$  200 mm znajdujących się w górnej ścianie

Zwieńczenie przewodu należy zabezpieczyć przed dostawaniem się przypadkowych wód. We wszystkich otworach znajdujących się po bokach oraz w górnej ścianie, poprzez które ma być prowadzona inspekcja, należy wyciąć polipropylenowe wzmocnienia.



Umieszczenie w otworze króćca rury PVC-U o średnicy  $d_n$  200 mm



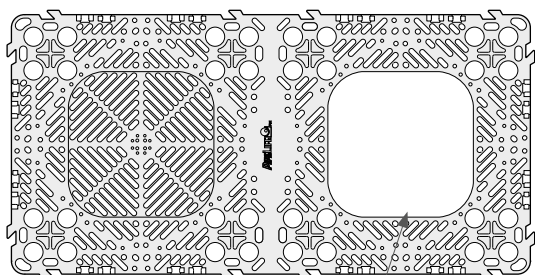
Wyprowadzenie pionowej rury inspekcyjnej  $d_n$  200 mm

## STORMBOX II

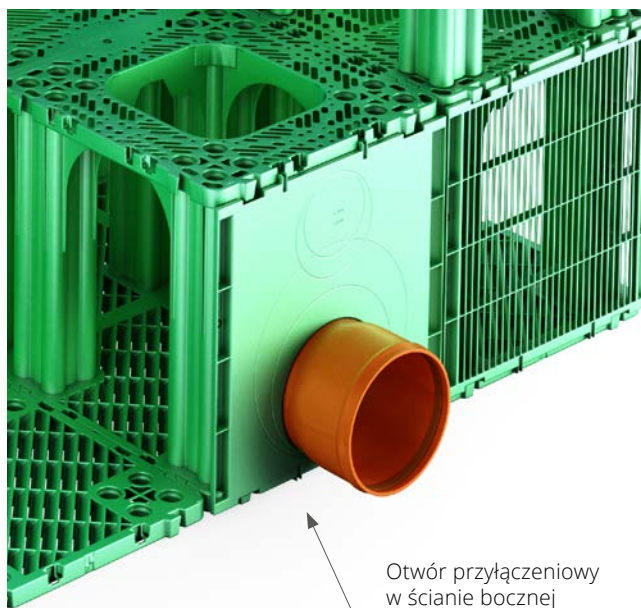
Do skrzynek można podłączyć bosy koniec rury PVC-U lub PP-B dn 160, 200, 250, 315, 400 mm. W ścianie połączeniowej należy wówczas wyciąć otwór o dopasowanej do rury średnicy. Po owinięciu zbiornika geowłókniną i nacięciu jej w miejscu otworu należy umieścić adapter kielichowy z pierścieniem i uszczelką, a następnie wsunąć przewód PVC-U lub PP-B. Alternatywnie w ścianie bocznej można umieścić uszczelkę in-situ 4-wargową.

Ważne jest aby zabezpieczyć wnętrze zbiornika przed możliwością ewentualnego dostania się do środka gruntu.

W górnej części każdej ze skrzynek znajdują się dwa otwory o średnicy 400 mm, które po wycięciu dają możliwość zastosowania odpowiedniego adaptera do rury inspekcyjnej. Jest to szczególnie istotne dla zachowania możliwości inspekcji



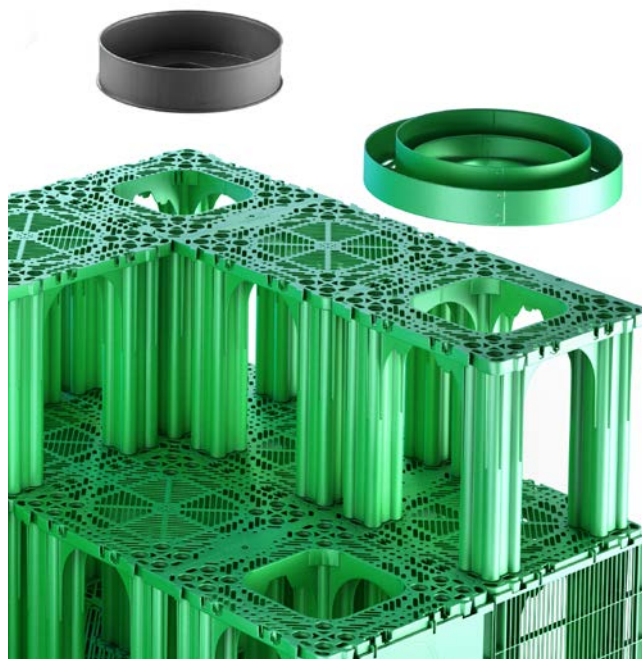
Otwór przyłączeniowy w górnej części skrzynki



i czyszczenia zbiornika. Otwory wycina się na całą wysokość zbiornika aby bez problemu dostać się na samo dno. Rurę inspekcyjną należy zwieńczyć odpowiednim teleskopem dostosowanym do obciążenia ruchem.

Podobnie jak dla skrzynki STORMBOX tutaj również otwory zlokalizowane są w tej samej osi poziomej i pionowej.

Jest to o tyle istotne, że dzięki temu skrzynki można dowolnie obracać i przesuwac. Dostęp do wnętrza skrzynek jest możliwy zarówno poprzez boczne ściany jak i górne aż po przeciwny koniec zestawu skrzynek. Jako że ściany boczne montuje się wyłącznie na zewnętrznym obrysie zbiornika nie istnieje tutaj konieczność wycinania odpowiednich otworów między skrzynkami.



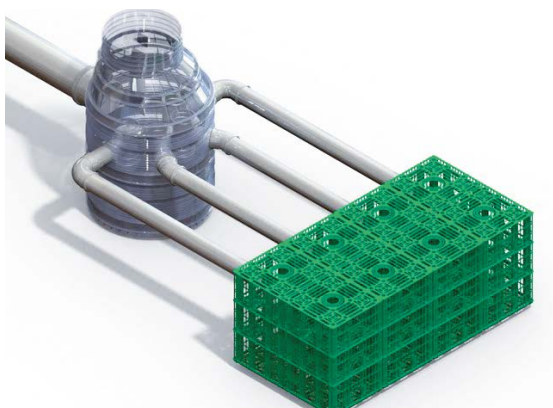
## 11.5. PODŁĄCZENIE SKRZYNEK DO STUDZIENEK OSADNIKOWYCH

Do podłączenia skrzynek mogą być stosowane studzienki inspekcyjne PRO 315, PRO 400, PRO 425, PRO 630 oraz włazowe PRO 800 i PRO 1000 z osadnikiem oraz filtrem na wylocie. W zależności od wielkości przepływu należy wykonać rozdział na kilka przewodów dopływowych o średnicy 110 - 200 mm (250 - 500 mm za pomocą złączki STORMBOX) do bocznych otworów lub 200 mm do górnych otworów skrzynek.

W przypadku podłączenia do studzienki PRO 800 i PRO 1000 przewodu o dużej średnicy np. 315 mm, należy wykonać na wylocie w korpusie studzienki 4 otwory na umiesz-

czenie uszczelek in-situ 186/160 mm oraz filtrów 160 mm lub 1 otwór dla uszczelki 341/315 mm oraz filtra 315 mm. W studzienkach osadnikowych PRO 315, PRO 400, PRO 425 oraz PRO 630 mm można umieścić poniżej dołotu do studzienki kosz osadnikowy, w którym będą się gromadzić liście i inne zanieczyszczenia. Tego typu rozwiązanie może być przydatne zwłaszcza dla budynków usytuowanych w pobliżu drzew.

W przypadku odwadniania placów, parkingów można zastosować studzienkę z teleskopem i rusztem T30K (12,5 t) lub T50K (25t) oraz koszem osadnikowym z PE lub ze stali



Schemat podłączenia skrzynek do studzienki PRO 800, PRO 1000



Schemat wykonania rozdziału na wylocie ze studzienki PRO 800, PRO 1000



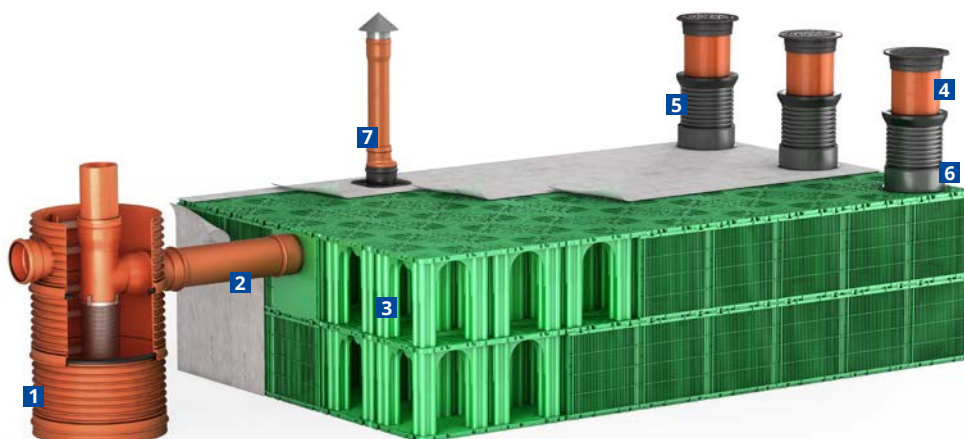
ocynkowanej. Kosze te wraz z ramą stalową należy umieścić wewnątrz teleskopu. Specjalne uchwyty stanowią oparcie dla koszy osadnikowych i pasują zarówno dla wersji krótkiej (h=25 cm) lub długiej (h=40 cm).

#### SZACUNKOWY ROZDZIAŁ RUR NA WYLOCIE W ZALEŻNOŚCI OD ŚREDNICY DOŁOTU:

ŚREDNICA DOŁOTU	ŚREDNICA WYLOTU	MIN. LICZBA PRZEWODÓW NA WYLOCIE	TYP STUDZIENKI
[mm]	[mm]	[szt.]	
200	160 mm	2	PRO 630 PRO 800
250	160 mm	3	PRO 1000
315	160 mm	4	PRO 1000
400	160 mm	6	PRO 1000

Ostatecznie liczbę rur na wylocie można wyliczyć w zależności od wielkości przepływu (dm<sup>3</sup>/s) oraz spadku przewodu (%).

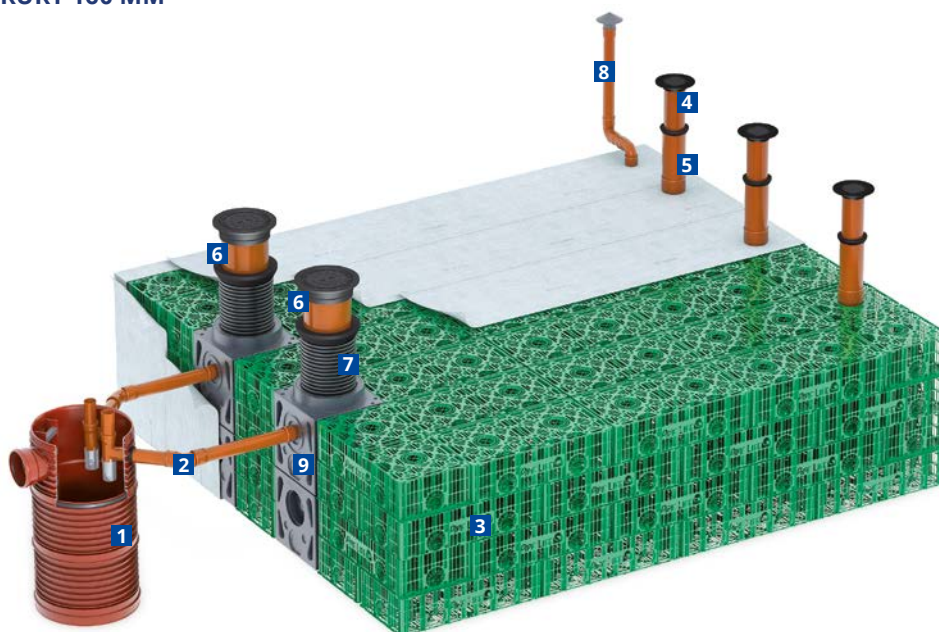
#### PRZYKŁADOWY SCHEMAT WYKONANIA POŁĄCZENIA STUDZIENKI PRO 800, PRO 1000 DO SKRZYNEK STORMBOX II



- 1** studzienka PRO 800, PRO 1000 z osadnikiem i filtrem
- 2** rura kanalizacyjna PVC-U 160-400 mm
- 3** skrzynka STORMBOX II
- 4** teleskop klasy A15 - D400
- 5** rura trzonowa PP 630 lub 400 mm

- 6** adapter
- 7** rura wentylacyjna z wywiewką 160 mm (alternatywnie odpowietrzenie można wykonać poprzez otwór 160 mm w płycie bocznej)

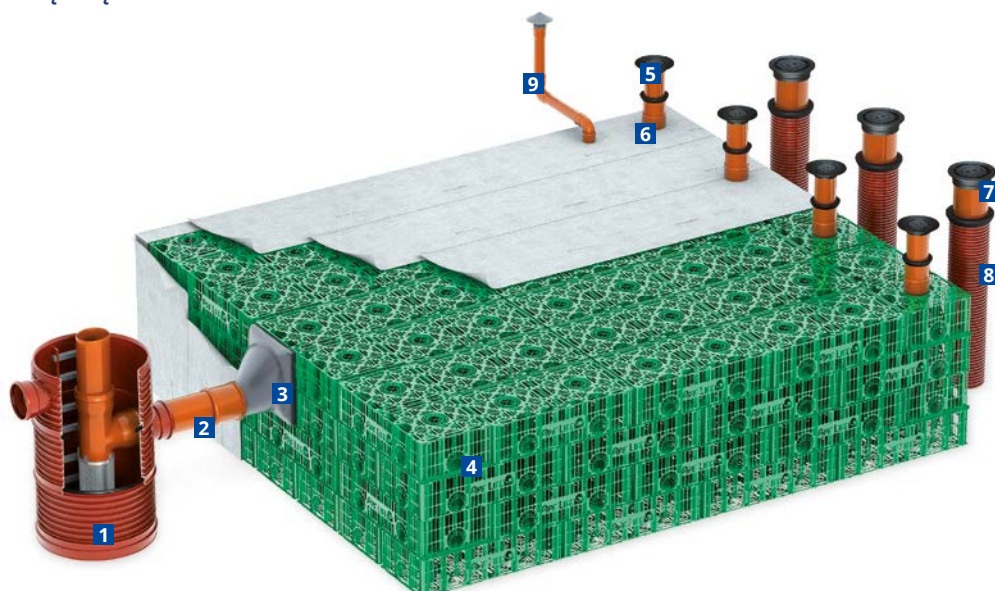
**PRZYKŁADOWY SCHEMAT WYKONANIA POŁĄCZENIA STUDZIENKI OSADNIKOWEJ PRO 1000, PRO 800  
ZA POMOCĄ RURY 160 MM**



- 1 studzienka PRO 800, PRO 1000 z osadnikiem i filtrem
- 2 rura kanalizacyjna PVC-U 160 mm
- 3 skrzynka STORMBOX
- 4 teleskop T20 (40 t) lub T05M (5 t)
- 5 rura trzonowa PVC-U 200

- 6 teleskop kl. A15 ÷ D400
- 7 rura trzonowa PP 400
- 8 rura wentylacyjna z wywiewką 110 lub 160 mm
- 9 studzienka kontrolna 160-200-250-315 lub 160-200-250-400

**PRZYKŁADOWY SCHEMAT WYKONANIA POŁĄCZENIA STUDZIENKI OSADNIKOWEJ PRO 1000, PRO 800  
ZA POMOCĄ ZŁĄCZKI STORMBOX**



- 1 studzienka PRO 800, PRO 1000 z osadnikiem i filtrem
- 2 rura kanalizacyjna PVC-U 250 ÷ 500 mm
- 3 złączka STORMBOX 250 ÷ 500 mm
- 4 skrzynka STORMBOX
- 5 teleskop T20 (40 t) lub T05M (5 t)

- 6 rura trzonowa PVC-U 200
- 7 teleskop kl. A15 ÷ D 400
- 8 studzienka PRO 400
- 9 rura wentylacyjna z wywiewką 110 lub 160 mm



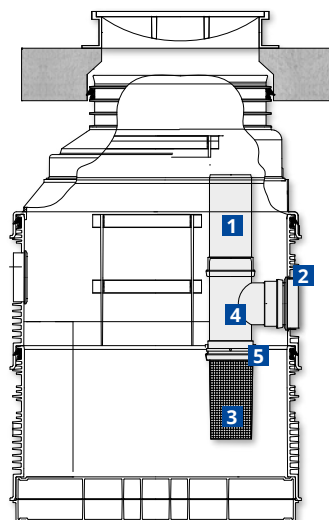
## STUDZIENKA OSADNIKOWA PRO 1000 LUB PRO 800 Z FILTREM STAŁOWYM

Charakterystyka filtrów:

- Wykonany ze stali nierdzewnej
- Duża powierzchnia filtracyjna
- Stożkowy kształt, ułatwiający samooczyszczanie
- Średnica filtrów 160 ÷ 400 mm dla większych przepływów (powierzchni odwadniania)
- Średnica filtra 110 mm dla małych przepływów (powierzchni odwadniania)
- Możliwość stosowania z trójnikami 90° kanalizacji zewnętrznej
- Możliwość stosowania w studzienkach z tworzyw sztucznych oraz betonowych
- Ilość filtrów na wylocie (do 4 szt.) może być dostosowana do średnicy wlotu do studzienki (do 400 mm)
- Szybki montaż studzienki i filtra na budowie

Górną część filtra należy wsunąć do kielicha trójnika oraz stalowe zaczepy zamocować za pomocą obejm.

W celu uzyskania minimalnej odległości ochronnej od pierścienia betonowego wynoszącej 50 mm, należy przyciąć górną część nasady redukcyjnej 630 mm o 26 mm (do 35 mm).



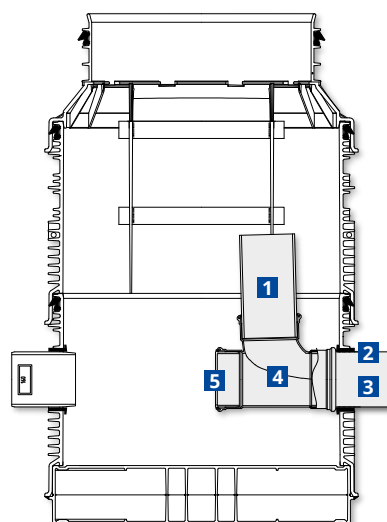
- 1 rura  $d_n$
- 2 uszczelka 4-wargowa
- 3 filtr stożkowy STORMBOX
- 4 trójnik  $d_n \times d_n$  90°
- 5 obejma

## STUDZIENKA OSADNIKOWA PRO 800, PRO 1000 Z REGULATOREM ODPIYU

### Dobór średnicy otworu w regulatorze odpływu

PRZEPŁYW Q	ŚREDNICA OTWORU D
[dm <sup>3</sup> /s]*	[mm]
1	25
2	36
3	44
4	51
5	57
6	62
7	67
8	72
9	76
10	80

\* Wypływ wody z regulatora odpływu jest uzależniony od wysokości poziomu wody



- 1 rura 160 mm
- \* L - długość rury uzależniona jest od wysokości skrzynek
- 2 uszczelka 160 mm
- 3 rura 160 mm
- 4 trójnik 160×160 87,5°
- 5 regulator odpływu



Regulator odpływu

## 11.6. INSPEKCJA I CZYSZCZENIE SKRZYNEK

Skrzynki STORMBOX posiadają trzy wewnętrzne poziome kanały inspekcyjne do inspekcji kamer CCTV oraz wprowadzenia sprzętu czyszczącego. Skrzynki posiadają raporty z badań IBAK KOKS RIDDERKERK (Holandia), IBAK Retel IPEK (Polska), 403388-4 OFI Technologie & Innovation GmbH (Austria), potwierdzające możliwość wykonania inspekcji CCTV i czyszczenia hydrodynamicznego do 180 bar. Skrzynki poddano oddziaływaniu wody o ciśnieniu 180 bar przez standardowe dysze 50 razy (25 cykli). W trakcie testu nie wystąpiły żadne uszkodzenia konstrukcji skrzynek, które mogłyby negatywnie wpływać na ich funkcjonowanie. Raport z badań OFI potwierdza wysoką jakość wykonania skrzynek oraz ich wysoką wytrzymałość na ciśnienie hydrodynamiczne.



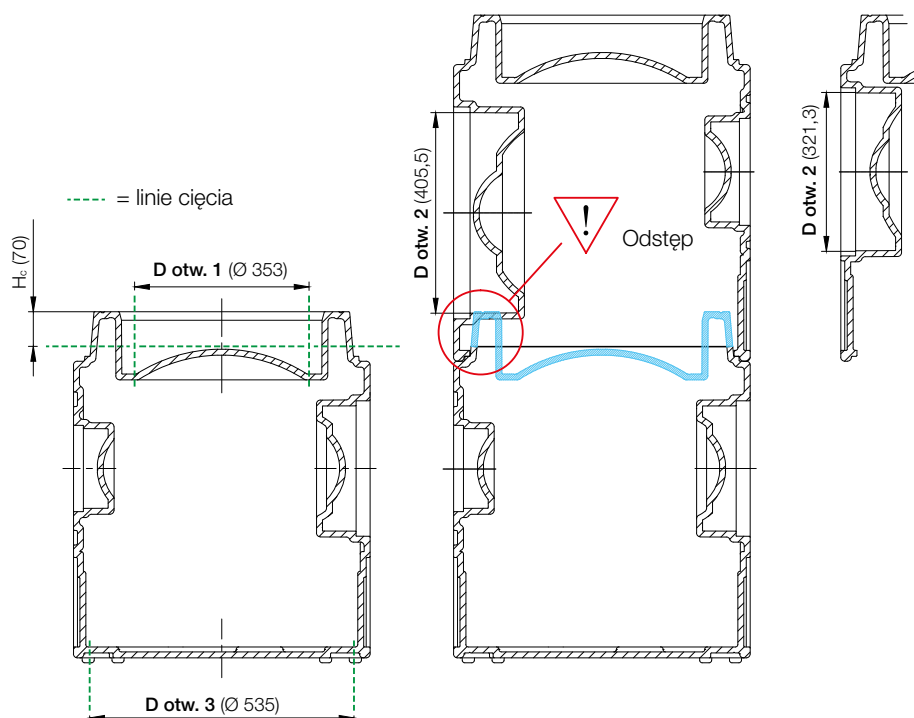
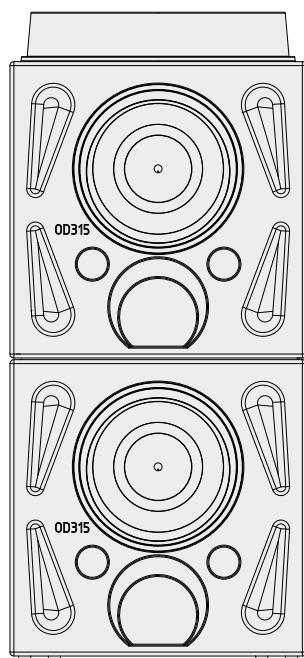
### STUDZIENKI KONTROLNE

#### Charakterystyka techniczna studzienki:

1. Do łączenia elementów systemu STORMBOX z siecią kanalizacyjną oraz wykonania inspekcji
2. Wymiary: 600 x 600 x 600 mm
3. Materiał: polietylen (PE)
4. Barwa: czarna
5. Przyłącza dn: 160, 200, 250, 315 i 400 mm
6. Średnica rury trzonowej DN/OD: 400, 630 mm
7. Masa: 32 ÷ 33 kg

#### Zasady montażu

1. Ułożyć studzienki kontrolne z PE o wymiarach 600 x 600 x 600 na dnie do skrzynek Stormbox. Studzienki w dnie posiadają specjalne wypustki (8 szt.) do osadzenia w dnie od skrzynek Stormbox.
2. W dolnej częściach bocznych ścian studzienki wyciąć otwory (160 lub 200 mm) do wykonania kanałów połączeniowych ze skrzynkami.
3. W zależności od średnicy dolotu wykonać w bocznej ścianie otwór (wymiar D otw. 2) do połączenia rurą kanalizacyjną Pragma DN/OD 160 ÷ 315 (studzienka kod 3495201910) lub 160 ÷ 400 mm (studzienka kod



Zestaw studzienek z dolotami 160-315 mm

Łączenie studzienek z dolotem 400 mm



- 3495201911). Do połączenia rury Pragma z rurą PVC-U należy zastosować złączkę do kielicha PVC-U. Do połączenia rur Pragma\*ID należy zastosować adapter ID/OD.
4. Studzienki można układać jedną na drugiej dla zbiorników o wysokości 0,6 m, 1,2 m, 1,8 m, 2,4 m, 3,0 m. W tym celu należy wyciąć w dnie studzienki otwór o średnicy 535 mm (wymiar D otw. 3) do osadzenia jej na dolnej studzience.
- UWAGA:** dla studzienek z bocznym otworem 400 mm, należy odciąć górną część komina (wymiar Hc).
5. W studzience należy wykonać w górnej ścianie otwór o średnicy 353,0 mm (wymiar D otw. 1) do połączenia

- z rurą trzonową Pragma DN/OD 400 mm dwuścienną SN 4 lub SN 8.
6. Zwieńczenie wykonać za pomocą rury trzonowej dwuścienną PP-B 400 mm lub 630 mm oraz systemowego teleskopu w klasie od A15 do D 400 wg PN-EN 124.
7. Nad skrzynkami oraz wokół studzienki PE i rury trzonowej wykonać zabezpieczenie z geowłókniny (zbiornik do rozsączania) lub z geowłókniny i folii hydroizolacyjnej (zbiornik do retencji). Geowłókninę należy owinać wokół rury trzonowej na wysokość ok. 25 cm ponad studzienkę i zamocować ją za pomocą obejmy.



Inspekcja zbiornika poprzez studzienkę kontrolną 600 mm

### **Skrzynki STORMBOX i STORMBOX II są inspekcyjne w pionie i poziomie.**

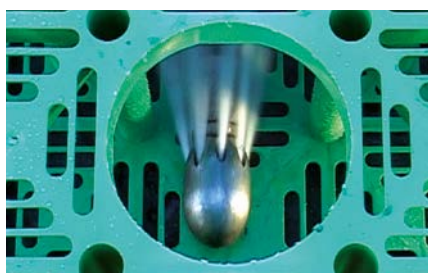
Skrzynka STORMBOX posiada trzy poziome kanały inspekcyjne o średnicy 160 mm oraz dwa pionowe kanały o średnicy 200 mm. System STORMBOX II zapewnia możliwość inspekcji z powierzchni terenu za pomocą studzienek OD200, OD400, ID425 i OD630. Skrzynki z pionowym kanałem umożliwiają prowadzenie prac eksploatacyjnych oraz wprowadzenie sprzętu czyszczącego z powierzchni terenu aż po dno. Dla systemu STORMBOX można zastosować studzienki 200 mm umieszczone nad skrzynkami lub studzienki 400, 630, 800 i 1000 mm umieszczone przy zbiorniku. Dwa pionowe otwory o średnicy 200 mm zapewniają

dostęp aż po same dno z powierzchni terenu w celu wykonania inspekcji i czyszczenia. System STORMBOX II zapewnia możliwość inspekcji z powierzchni terenu za pomocą studzienek OD200, OD400, ID425 i OD630.

W ścianach bocznych znajduje się 6 szt. otworów średnicy 200 mm oraz w górnej ścianie 2 szt. otworów o średnicy 200 mm.

Boczne dopływy rur o średnicach 250÷500 mm wykonuje się za pomocą złączki do skrzynek STORMBOX.

Do systemu STORMBOX II można podłączyć się bezpośrednio poprzez płytę przyłączeniową rurami w średnicach 160 - 400 mm.



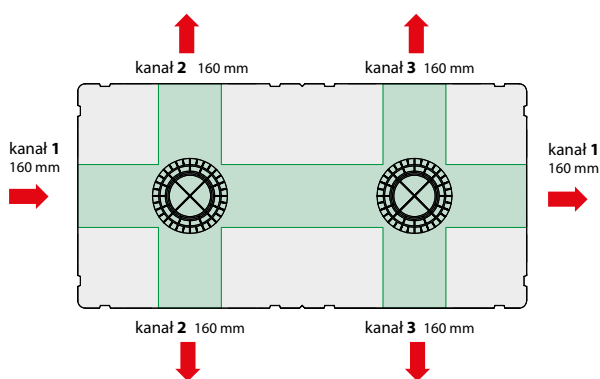
Czyszczenie hydrodynamiczne

Należy jednak zauważyć, że zgodnie z normami PN-EN 13476-1, EN 14654-1 maksymalne ciśnienie w dyszy nie powinno przekraczać 120 bar.

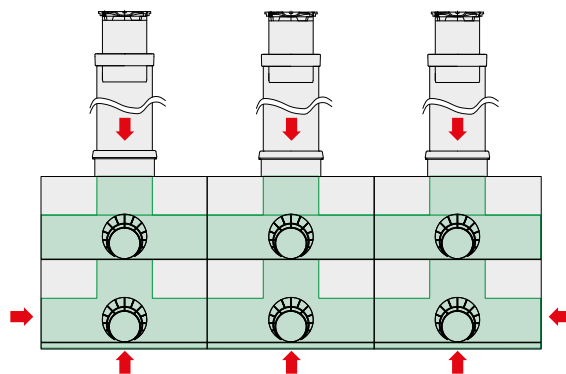
Prace badawcze i ogólna praktyka w Europie pokazały, że ciśnienie 120 bar jest wystarczające dla wszystkich tworzyw sztucznych. Usuwa ewentualne niedrożności mogące pojawić się w trakcie eksploatacji, natomiast zanieczyszczenia są odprowadzane do studzienek z dużą ilością wody. Wyniki niezależnych badań wyplukiwania udowodniły, że duża ilość wody pod niskim ciśnieniem jest bardziej skutecznym sposobem usuwania przeszkód i całkowitego oczyszczania z nagromadzonych osadów z rur, jak również prowadzenia rutynowej konserwacji. W tych metodach używane są dysze wielkośrednicowe (typowo 2,8 mm).

### Zalecane praktyczne parametry czyszczenia pod wysokim ciśnieniem:

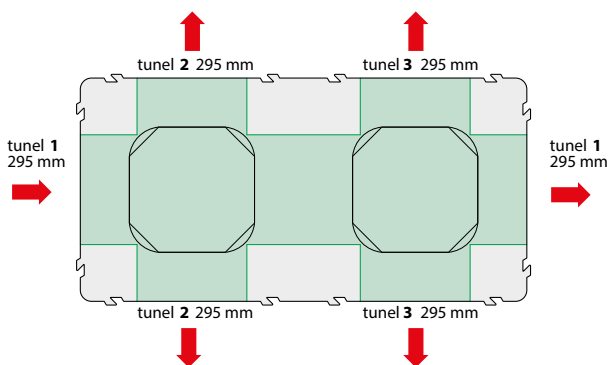
W przypadku występowania miękkich odpadów i zanieczyszczeń ciśnienie 60 bar jest wystarczające.



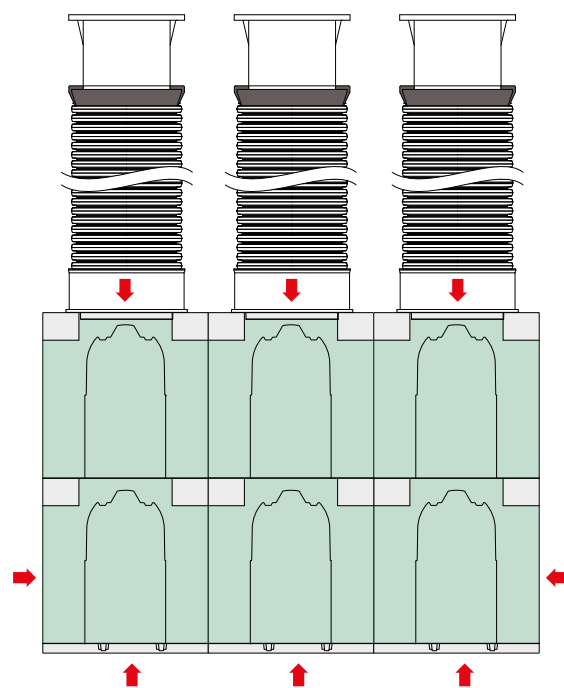
Schemat kanałów inspekcyjnych skrzynek STORMBOX



Przykładowy schemat inspekcji skrzynek STORMBOX



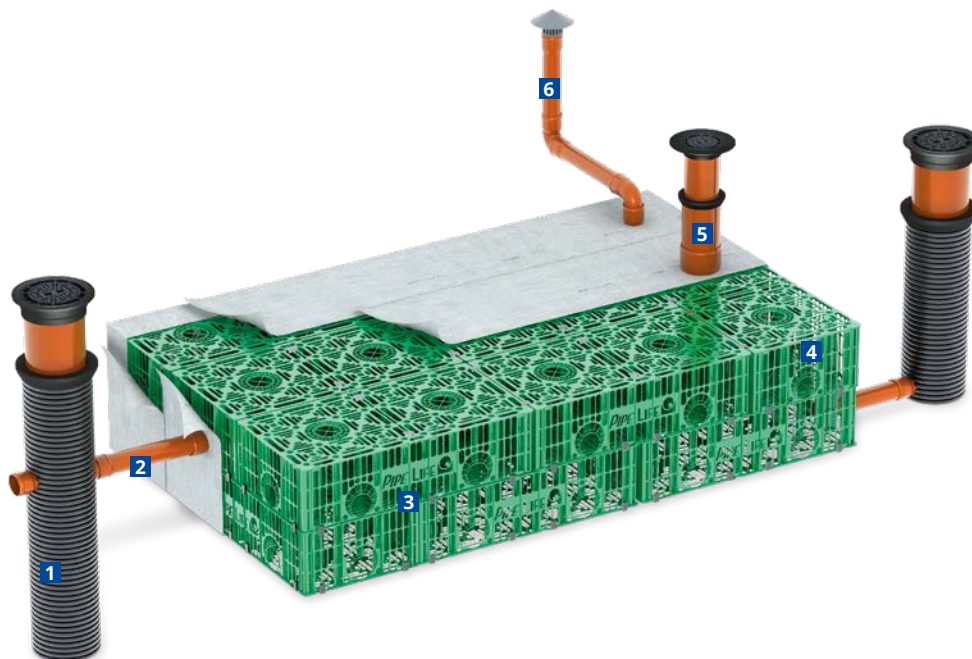
Schemat kanałów inspekcyjnych skrzynek STORMBOX II



Przykładowy schemat inspekcji skrzynek STORMBOX II



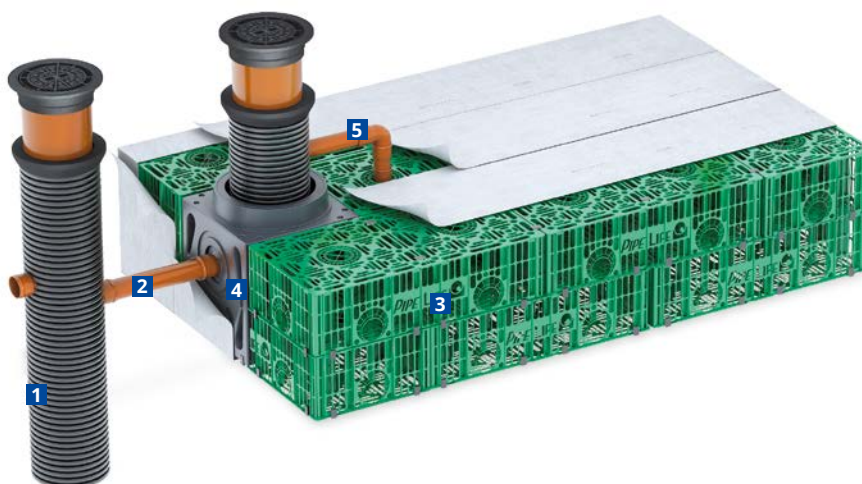
**PRZYKŁADOWY SCHEMAT SYSTEMU STORMBOX ze studzienką osadnikową 400 mm lub 630 mm na wlocie oraz studzienką inspekcyjną 200 mm lub 400 mm**



- 1 studzienka osadnikowa 400 mm lub 630 mm
- 2 rura kanalizacyjna PVC-U 160 mm
- 3 skrzynka STORMBOX
- 4 studzienka 400 mm z króćcem kielichowym 160 mm

- 5 studzienka inspekcyjna 200 mm z teleskopem T05M (5 t) lub T20 (40 t)
- 6 rura wentylacyjna z wywiewką 110 mm lub 160 mm

**PRZYKŁADOWY SCHEMAT SYSTEMU STORMBOX ze studzienką osadnikową PRO 400 mm lub PRO 630 mm z kaskadą na wlocie oraz studzienką kontrolną PE 600x600x600**



- 1 studzienka osadnikowa 400 mm lub 630 mm z kaskadą
- 2 rura kanalizacyjna PVC-U 160 mm
- 3 skrzynka STORMBOX

- 4 studzienka kontrolna 160-200-250-315 lub 160-200-250-400
- 5 odpowietrzenie 160 mm poprzez studnię kontrolną

## 11.7. MINIMALNE ODLEGŁOŚCI OD BUDYNKU ORAZ OBIEKTÓW

Minimalne odległości skrzynek rozsączających od budynku oraz innych obiektów:

- 2,0 m od budynku z izolacją
- 5,0 m od budynku bez izolacji
- odległość usytuowania skrzynek rozsączających od budynku powinna wynosić min 1,5 głębokości posadowienia fundamentu budynku
- 3,0 m od drzew
- 2,0 m od granicy działki
- 1,5 m od przewodów wodociągowych oraz gazowych
- 0,8 m od kabli energetycznych
- 0,5 m od kabli telekomunikacyjnych
- 1,0 m od poziomu wody gruntowej

## 11.8. WYKONYWANIE WYKOPÓW

- roboty ziemne można prowadzić ręcznie lub mechanicznie
- dno wykopu powinno być równe, pozbawione elementów o ostrych krawędziach, należy zapewnić równomierne podparcie skrzynek na całej długości
- zaleca się pozostawienie na dnie wykopu warstwy gruntu o grubości 5 do 10 cm powyżej projektowanej rzędnej dna wykopu przy ręcznym wykonywaniu i 10 cm przy mechanicznym wykonywaniu wykopu, a następnie pogłębienie ręczne do projektowanej rzędnej i odpowiednie wyprofilowanie
- wykop powinien być zabezpieczony przed osuwaniem się ziemi, aby zapobiec przysypianiu skrzynek (możliwości dostania się piasku do wnętrza skrzynek)
- zasypywanie wykopu gruntem przepuszczalnym, żwirem należy wykonywać warstwami, zapewniając wymagany stopień zagęszczenia gruntu, zgodnie z dokumentacją

## 11.9. PRZYGOTOWANIE DNA WYKOPU

Dno wykopu musi być dokładnie wyrównane, bez większych kamieni, dużych grud ziemi czy też materiału zmrożonego. Z ekonomicznego punktu widzenia bardziej opłacalne może się okazać mechaniczne wykonywanie wykopów do większej głębokości, a następnie wyrównanie dna przez zastosowanie odpowiedniego, sortowanego materiału. Zastosowanie piasku gruboziarnistego czy tłucznia jest najbardziej opłacalne, ponieważ umożliwia uzyskanie właściwego stopnia zagęszczenia przy minimalnym ubijaniu.

Materiał sortowany przepuszczalny (piasek, tłuczeń) umieszczany jest w wykopie za pomocą odpowiedniego sprzętu,

a następnie wyrównywany i formowany ręcznie dla zapewnienia odpowiedniego podłoża, dobrze zagęszczonego i stanowiącego odpowiednie podparcie dla modułów skrzynek.

Podłoże może być także wykonywane do wymaganego poziomu z odpowiednio przygotowanego gruntu pochodzącego z wykopu, pod warunkiem, że grunt ten nie zawiera dużych kamieni o średnicy powyżej 40 mm, twardych grud oraz gruzu i może być odpowiednio zagęszczony przez ubijanie.

Materiał użyty do obsypki, zasyпки nie może posiadać ostrych krawędzi lub zmarzniętych brył gruntu. Grunty zawierające duże odłamki skalne oraz grunty o dużej zawartości części organicznych, zbrylone iły oraz namuły nie powinny być stosowane do wykonywania podłoża ani same, ani też w połączeniu z innymi gruntami.

## 11.10. KLASYFIKACJA GRUNTÓW

### Kategoria I

Do kategorii I zaliczany jest żwir, gruby tłuczeń o średnicy ziaren 4-8, 4-16, 8-12, 8-22 mm. Dopuszcza się max. 5-20% ziaren o średnicy 2 mm. Jest to najlepszy materiał do posadowienia.

### Kategoria II

Piaski gruboziarniste i żwiry o największym wymiarze ziaren ok. 40 mm oraz inne sortowane piaski i żwiry o różnym uziarnieniu, zawierające niewielki procent cząstek drobnych. Ogólnie rzecz biorąc są to materiały syplkie, bezkohezyjne zarówno w stanie syplkim jak i mokrym. Do tej kategorii zaliczane są również równo- i różnoziarniste żwiry i piaski oraz mieszaniny piasku i żwiru o małej zawartości cząstek drobnych.

Dopuszcza się max. 5-20% ziaren o średnicy 0,2 mm. Jest to dobry materiał do posadowienia.

### Kategoria III

Piaski drobnoziarniste, żwiry zaglinione, mieszaniny piasków drobnych, piasków gliniastych oraz żwirów i gliny. Do tej kategorii należą również żwiry pylaste oraz mieszaniny: żwiru - piasku - pyłu, żwiru - piasku - iłu, piasku pylastego - pyłu piaszczystego. Dopuszcza się max. 5% ziaren o średnicy 0,02 mm. Jest to średnio dobry materiał do posadowienia.

Systemów rozsączania nie należy układać w gruntach kategorii IV i V. Gruntów tych nie należy także stosować do obsypki skrzynek.

## 11.11. ZAGĘSZCZENIE OBSYPKI

Zagęszczanie gruntu w strefie ułożenia skrzynek oraz dobór gruntu podatnego na zagęszczanie należy prowadzić zgodnie z wytycznymi podanymi w PN-C-89224.

Stopień zagęszczenia ze względu na stateczność konstrukcji zależny jest od warunków obciążenia:

- pod placami, parkingami (ruch drogowy):
  - wymagany stopień zagęszczenia dla obsypki wynosi min. 97% SMP\*, zaleca się 98-100%
- poza ruchem drogowym:
  - wymagany stopień zagęszczenia dla obsypki wynosi 95% SMP
  - dla elementów o przykryciu do 3 m obsypka powinna być zagęszczona min. 97% SMP\*

- mogą być stosowane wyższe stopnie zagęszczenia, np. ze względu na wymagania odnośnie konstrukcji nawierzchni.

\*) wg Standardowej Metody Proctora.

Gdy nie ma dostępnych szczegółowych informacji dotyczących niezakłóconego gruntu rodzimego, zazwyczaj zakłada się, że jego równoważnik konsolidacji zawiera się pomiędzy 91% i 97% Standardowej Gęstości Proctora (SPD).

W obszarach obciążonych ruchem kołowym należy zastosować zagęszczenie klasy wysokiej (W). Nie zaleca się stosowania poza ruchem drogowym dla gruntów grupy 4 oraz 3 zagęszczenia klasy niskiej (N).

### Stopnie zagęszczenia gruntu dla poszczególnych klas zagęszczenia

ZAGĘSZCZENIE		OPIS			GRUPA MATERIAŁU ZASYPKI			
klasa	angielski	francuski	niemiecki	4 SPD %	3 SPD %	2 SPD %	1 SPD %	
Niska (N)	Not	Non	Nicht	75 do 80	79 do 85	84 do 89	90 do 94	
Średnia (M)	Moderate	Modéré	Mäßig	81 do 89	86 do 92	90 do 95	95 do 97	
Wysoka (W)	Well	Soigné	Gut	90 do 95	93 do 96	96 do 100	98 do 100	

### Wskaźnik zagęszczenia

OPIS		WSKAŹNIK ZAGĘSZCZENIA			
Standardowa skala Proctora [%]		≤ 80	81 - 90	91 - 94	95 - 100
Numer sita Blow		0 - 10	11 - 30	31 - 50	> 50
Oczekiwane stopnie konsolidacji osiągane w klasach zagęszczenia		Niska (N)			
			Średnia (M)		
			Wysoka (W)		
Grunt sypki		luźny	średnio zagęszczony	zagęszczony	mocno zagęszczony
Grunt spoisty i organiczny		miękki	zwały	sztwały	twardy

### Zalecane grubości warstw i liczba wykonanych zagęszczeń

WYPOSAŻENIE	LICZBA ZAGĘSZCZEŃ (przejęć) dla klas zagęszczenia		MAKSYMALNE GRUBOŚCI WARSTW, po zagęszczeniu dla grupy gruntu				MINIMALNE GRUBOŚCI PONAD WIERZCHEM SKRZYŃKI przed zagęszczeniem
	Dobre	Umiarowane	1	2	3	4	
Ubijak nożny lub ręczny min. 15 kg	3	1	0,15	0,10	0,10	0,10	0,20
Ubijak wibratorowy min. 70 kg	3	1	0,30	0,25	0,20	0,15	0,30
Wibrator płytowy min. 50 kg	4	1	0,10	--	--	--	0,15
min. 100 kg	4	1	0,15	0,10	--	--	0,15
min. 200 kg	4	1	0,20	0,15	0,10	--	0,20
min. 400 kg	4	1	0,30	0,25	0,15	0,10	0,30
min. 600 kg	4	1	0,40	0,30	0,20	0,15	0,50

Powyższa tablica zawiera maksymalne grubości warstw i liczbę wykonanych zagęszczeń (przejęć) wymaganych do osiągnięcia klas zagęszczenia dla różnych typów wyposażenia (zagęszczającego) i materiałów zasypki.

Zawiera ona również minimalne grubości pokrycia ponad rurą przed zastosowaniem odpowiedniego sprzętu (zagęszczającego), które może być użyte nad skrzynką.



## 11.12. PRZYKŁADOWE OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE

Firma Pipelife wykonuje obliczenia wytrzymałościowe dla skrzynek układanych w różnych warunkach obciążenia wg metodyki ATV-DVWK-A-127.

### PRZYKŁADOWE OBLICZENIA DLA RÓŻNYCH WARUNKÓW UŁOŻENIA SKRZYNEK

WYSOKOŚĆ			PARAMETRY GRUNTU		OBCIĄŻENIE RUCHEM	KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI	OBCIĄŻENIE PIONOWE [kN/m <sup>2</sup> ]	OBCIĄŻENIE POZIOME [kN/m <sup>2</sup> ]
$h_p$ [m]	$h_s$ [m]	$h_d$ [m]	Rodzaj gruntu obsypki	Zagęszczenie gruntu Proctor'a [%]				
1,0	1,82	2,8	G1	95	SLW 60 (60 t)	Asfalt $h_1 = 0,2$ m, $E_p = 13000$ MPa, tłuczeń z cementem $h_2 = 0,2$ m, $E_p = 12500$	54	10
1,8	1,82	3,62	G1	95	SLW 60 (60 t)	Asfalt $h_1 = 0,1$ m, $E_p = 13000$ MPa, tłuczeń z cementem $h_2 = 0,3$ m, $E_p = 12500$ MPa	67	13
0,8	1,82	2,62	G1	95	SLW 40 (40 t)	Asfalt $h_1 = 0,2$ m, $E_p = 13000$ MPa, tłuczeń z cementem $h_2 = 0,2$ m, $E_p = 10000$ MPa	45	9
2,18	1,82	4,0	G1	97	SLW 40 (40 t)	Asfalt $h_1 = 0,2$ m, $E_p = 13000$ MPa, tłuczeń z cementem $h_2 = 0,2$ m, $E_p = 10000$ MPa	66	13
0,8	1,82	2,62	G1	95	SLW 30 (30 t)	Asfalt $h_1 = 0,1$ m, $E_p = 10000$ MPa, tłuczeń z cementem $h_2 = 0,2$ m, $E_p = 8000$ MPa	46	9
0,5	1,82	2,32	G1	95	LKW 12 (12 t)	Beton $h_1 = 0,1$ m, $E_p = 15000$ MPa	64	9
2,48	1,82	4,3	G1	95	brak	Teren zielony	60	13

$h_p$  - wysokość przykrycia nad skrzynkami [m]  
 $h_s$  - wysokość skrzynek [m]

$h_d$  - głębokość dna skrzynek [m]  
 G1 - grunty niekohezyjne (piaszczyste)

Powyższe obliczenia obciążenia wykonane są dla okresu 50 lat, przy uwzględnieniu współczynnika bezpieczeństwa, codziennej częstotliwości obciążenia oraz średnich modułów sztywności stosowanych materiałów. W przypadku stosowania innych wartości, należy się zwrócić do Pipelife w celu wykonania obliczeń wytrzymałościowych.

#### Maksymalna wytrzymałość krótkotrwała wynosi:

- > 800 kN/m<sup>2</sup> na pionowe obciążenie

#### Maksymalna wytrzymałość długotrwała wynosi:

- > 100 kN/m<sup>2</sup> na pionowe obciążenie

#### WNIOSKI:

Skrzynki STORMBOX i STORMBOX II mogą być układane z przykryciem min. 0,8 m przy obciążeniu od ruchu ciężarowego SLW 40, SLW 60 przy zagęszczeniu gruntu min. 95% oraz wykonaniu odpowiedniej konstrukcji nawierzchni (min. 40 cm).

## 12. WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA

### 12.1. WSPÓŁCZYNNIK FILTRACJI

Charakteryzuje zdolność przesączania wody będącej w ruchu laminarnym przez skały porowate i jest miarą przepuszczalności hydraulicznej skał (gruntów). Przesączanie odbywa się siecią kanalików utworzonych z porów gruntowych.

Grunt stawia opór przesączającej się wodzie. Opór ten i współczynnik filtracji zależy od właściwości gruntu:

- rodzaju ośrodka gruntowego
- porowatości
- uziarnienia
- struktury gruntu
- właściwości filtrującej cieczy – lepkości.

#### 2. Pomiar ze stałym spadkiem hydraulicznym

- badanie polega na przepuszczeniu wody przez próbkę o znanych wymiarach geometrycznych i na pomiarze wydatku oraz spadku hydraulicznego. Współczynnik filtracji wyznacza się ze wzoru Darcy'ego:

$$k = \frac{Q}{F \cdot I}$$

gdzie:

Q - wydatek

F - powierzchnia przekroju

I - spadek hydrauliczny

#### 3. Metoda polowa (test perkolacyjny)

- badanie polega na pomiarze czasu, w którym nastąpi obniżenie poziomu wody w nawilżonym otworze o średnicy 15 cm i wysokości 30 cm.

### WYZNACZANIE WSPÓŁCZYNNIKA FILTRACJI

#### 1. Metoda wzorów empirycznych

- należy znać skład granulometryczny, posiadać wykres uziarnienia i wartość porowatości gruntu. Tą metodą uzyskuje się wartości orientacyjne.

### 12.2. OKREŚLENIE PRZYDATNOŚCI GRUNTU DO ROZSĄCZANIA

Przydatność gruntów do rozsączania należy wyznaczyć w oparciu o badania geotechniczne gruntu określające współczynnik filtracji oraz poziom wody gruntowej. Do wstępnej oceny stopnia przepuszczalności gruntu można wykonać test perkolacyjny (przepuszczalności) wg metodyki polskiej lub EPA (amerykańskiej).

Dla gruntów piaszczystych będzie to kilka wiader, natomiast dla gruntów trudno-przepuszczalnych czas nawilżania może potrwać kilkanaście godzin. Do zagłębienia należy wlać 12,5 dm<sup>3</sup> wody i zmierzyć czas wsiąkania wyrażony w minutach. Na podstawie czasu infiltracji można dokonać oceny kategorii gruntu i jego przydatności do rozsączania.

#### 1. Test perkolacyjny wg metody polskiej.

W tym celu na odpowiedniej głębokości - dnie ułożenia skrzynek wykonuje się otwór o wymiarach 30 cm x 30 cm i głębokości 15 cm. Należy najpierw nawilżyć grunt wodą.

#### KLASYFIKACJA I CHARAKTERYSTYKA GRUNTU

czas wsiąkania 12,5 dm <sup>3</sup> wody [min.]	prześlakliwość [min./cm]	kategoria gruntu	kategoria gruntu
< 20	< 1,4	pospółka, żwir, gruby piasek	A – bardzo dobra przepuszczalność
20 - 30	1,4 - 2,1	średnie i drobne piaski, piasek gliniasty	B – dobra przepuszczalność
30 - 180	2,1 - 12,8	gliny piaszczyste	C – umiarkowana przepuszczalność
> 180	> 12,8	głina lub il z domieszką piasku	D – zła przepuszczalność

## 2. Test perkolacyjny wg metody EPA (amerykańska).

Otwór o średnicy 15 cm zalewa się wodą do wysokości 30 cm i po jego nawilgoceniu (jak w metodzie polskiej) określa się czas obniżania zwierciadła wody w otworze z wysokości 30

cm do 27,5 cm. Czas wsiąkania mierzony jest w min./25 mm i stanowi podstawę do określenia przesiąkliwości i szybkości filtracji.

CZAS WSIĄKANIA WODY [min./25 mm]	RODZAJ GRUNTU	PRZESIAKLIWOŚĆ [min./cm]	SZYBKOŚĆ FILTRACJI [cm/h]
< 1	Żwir	< 0,4	< 150
5	Piasek	2	30
10	Piasek drobny	4	15
15	Piasek gliniasty	6	10
20	Gлина piaszczysta	8	7,5
30	Gлина	12	5
40	Gлина	16	3,75
80	Gлина pylasta ciężka	32	1,875
120	Gлина bardzo ciężka	48	1,25
> 120	łł	> 48	> 1,25

## 12.3. WSPÓŁCZYNNIKI FILTRACJI DLA RÓŻNEGO RODZAJU GRUNTÓW

Do rozsączania wody deszczowej nadają się grunty, dla których współczynnik filtracji wynosi od  $10^{-3}$  m/s do  $10^{-6}$  m/s

CHARAKTER PRZEPUSZCZALNOŚCI	WSPÓŁCZYNNIK FILTRACJI			WSPÓŁCZYNNIK PRZEPUSZCZALNOŚCI
	[m/s]	[m/h]	[m/d]	[Darcy]
<b>Bardzo dobra:</b> rumosze, żwiry, piaski gruboziarniste i równoziarniste	$> 10^{-3}$	$> 3,6$	$> 86,4$	$> 100$
<b>Dobra:</b> piaski różnoziarniste, średnioziarniste	$10^{-4} - 10^{-3}$	0,36 - 3,6	8,64 - 86,4	10 - 100
<b>Średnia:</b> piaski drobnoziarniste, less	$10^{-5} - 10^{-4}$	0,036 - 0,36	0,864 - 8,64	1 - 10
<b>Słaba:</b> piaski pylaste, gliniaste, mułki, piaskowce	$10^{-6} - 10^{-5}$	0,0036 - 0,036	0,0864 - 0,864	0,1 - 1
<b>Skąły półprzepuszczalne:</b> gliny, namuły, mułowce, iły piaszczyste	$10^{-8} - 10^{-6}$	0,000036 - 0,0036	0,000864 - 0,0864	0,001 - 0,1
<b>Skąły nieprzepuszczalne:</b> iły, iłolupki (łupki ilaste), zwarte gliny ilaste, margle ilaste	$< 10^{-8}$	$< 0,000036$	$< 0,000864$	$< 0,001$

Pazdro Z., Kozerski B., Hydrogeologia ogólna, Warszawa, Wydawnictwa Geologiczne, 1990



## 12.4. WSKAZÓWKI DOTYCZĄCE INFILTRACJI WODY DESZCZOWEJ DO GRUNTU

Układy rozsączania zazwyczaj projektuje się jako bezodpływowe. Istnieje jednak możliwość wykonania przelewu awaryjnego z układu skrzynek rozsączających poprzez studzienkę osadnikową do innego odbiornika wód deszczowych np. kanalizacji deszczowej. W takim przypadku szczególnie istotny jest stopień przepuszczalności gruntu, głębokość posadowienia, ilość i miąższość warstw chłonnych pod jak i wokół układu skrzynek oraz głębokość występowania wody gruntowej.

Dobór odpowiedniej objętości użytkowej zespołu skrzynek należy wykonać dla najbardziej niekorzystnej sytuacji, w praktyce dla opadów występujących w czasie od 15 min. do 360 min. Należy przyjmować wielkość opadów opartą

na rzeczywistych opadach dla danego regionu (dane z instytutu IMGW).

Układy rozsączające powinny zapewniać zatrzymanie opadów dla projektowanej zlewni. Największy ładunek zanieczyszczeń dopływa z odwadnianych powierzchni w pierwszej fali. Dlatego też, przed układem rozsączania należy umieścić studzienkę z osadnikiem, która będzie wychwytywać zanieczyszczenia mineralne.

W przypadku odwadniania powierzchni parkingów i jezdni należy zabezpieczyć układ rozsączania przed dopływem nadmiernej ilości związków ropopochodnych poprzez zastosowanie separatorów węglowodorów.

## 12.5. WSKAZÓWKI DOTYCZĄCE WYMIAROWANIA

Firma Pipelife stosuje do obliczeń hydraulicznych dane o wysokości opadów pochodzących z Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej (IMGW). Dobór systemu chłonnego powinien być prowadzony dla przyjętego natężenia deszczu dla poszczególnego regionu (centralnego lub północno-zachodniego).

System retencyjno-infiltracyjny musi posiadać odpowiednią pojemność magazynową i przetrzymać wodę do czasu ukończenia infiltracji wody w gruncie.

**Zgodnie z ATV-A 117 oraz ATV-A 138 pojemność zbiornika retencyjnego należy tak dobrać w zależności od natężenia i czasu trwania deszczu, aby była ona jak największa.** Dzięki temu zostaje zapewniona jego niezawodność przy przeciążeniach.

Wymiary urządzeń odwadniających drogę ustala się na podstawie rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej (Dz.U. 1999 nr 43 poz.430)

Do wymiarowania niezbędne jest podanie m.in.

- rodzaju i wielkości odwadnianej powierzchni [m<sup>2</sup>]
- rodzaju gruntu, który posiada przypisany współczynnik filtracji [m/s]
- wstępnej wielkości wykopu, głębokości posadowienia, itp.

### UWAGA!

Przy wymiarowaniu urządzeń należy wykonać obliczenia dla danego prawdopodobieństwa przewyższenia od  $p=2\div 10$  lat dla wszystkich czasów opadów od 15 min. do 360 min. W wyniku tych obliczeń należy odszukać krytyczne natężenie i czas opadu, dla których pojemność retencyjna będzie największa.

Nie należy przyjmować do obliczeń tylko jednego czasu opadu 15 min. i natężenia deszczu np. 131 dm<sup>3</sup>/s·ha.

## 12.6. REGIONY OPADÓW

Regiony opadów maksymalnych w czasie od 5 min do 72 godz.:

- 1 - region północno-zachodni, pojezierny,**
- 2 - region centralny,**
- 3 - region południowy, wyżynny wraz z obszarem nadmorskim.**

W Polsce wyróżnia się trzy regiony opadowe (z wyjątkiem Sudetów i Karpat) o zbliżonym rozkładzie największych rocznych opadów:

- **region północno-zachodni** niskich opadów krótkotrwałych w czasie 5 do 30 minut,

- **region południowy** wysokich opadów długotrwałych w czasie 12-72 godzin; do regionu południowego, ze względu na rozkład opadów, zaliczają się na północy stacje Koszalin i Elbląg,

- **region centralny** o zmiennym zasięgu, dla opadów w czasie od 5 minut do 72 godzin.

W części północno-zachodniej krótkotrwałe opady pochodzenia burzowego są mniej wydajne niż w pozostałej części kraju; w części południowej długotrwałe opady rozlewne są wydajniejsze.

Przed rozpoczęciem prac projektowych systemu rozsączania powinno się określić funkcję, jaką mają pełnić skrzynki:

- infiltracji wód do gruntu
- retencji wód
- zatrzymywania pierwszej fali spływu

System retencyjno-infiltracyjny musi posiadać odpowiednią pojemność magazynową i przetrzymać wodę do czasu ukończenia infiltracji wody w gruncie. Najczęściej w zaleceniach dla odwodnień drogowych przyjmuje się jako miarodajny deszcz piętnastominutowy. Kryterium takie można przyjąć dla np. separatorów wyposażonych w by-pass, jednak nie dla zbiorników retencyjno-rozsączających.

Przy wymiarowaniu skrzynek należy przyjmować opady występujące w czasie od 15 min do 360 min, dla których wymagana długość zespołu skrzynek jest największa (dla krytycznego czasu i natężenia opadu).

#### UWAGA !

Należy zwrócić uwagę, że przy opadach trwających od 5 do 60 minut występuje region północno-zachodni oraz centralny, natomiast po 60 minutach do 12 godzin występuje region centralny o zmiennym zasięgu.



## 12.7. PRAWDOPODOBIENSTWO OPADÓW

Zgodnie z ATV A-118 przyjmuje się opad:

- $p = 100\%$  dla osiedli wiejskich - deszcz roczny
- $p = 50\%$  dla osiedli miejskich - deszcz dwuletni (przy sprawdzeniu podtopienia)
- $p = 20\%$  dla obiektów w dzielnicach centralnych oraz ośrodkach produkcyjno-usługowych – deszcz pięcioletni (bez sprawdzenia podtopienia)
- $p = 10\%$  dla obiektów szczególnie ważnych np. urządzenia podziemne, nisko posadowione obiekty centrów handlowych – deszcz dziesięcioletni

Przy wybranym deszczu obliczeniowym nie mogą występować żadne przeciążenia urządzeń. Dla osiedli miejskich częstotliwość podtopień wynosi 1 raz na 20 lat (deszcz dwudziestoletni), obiektów w dzielnicach centralnych 1 raz na 30 lat (deszcz trzydziestoletni), natomiast dla podziemnych urządzeń 1 raz na 50 lat (deszcz pięćdziesięcioletni).

## 12.8. ZABEZPIECZENIE URZĄDZEŃ PRZED PRZECIĄŻENIEM

**Metody zabezpieczające zbiorniki retencyjne przed przeciążeniem (w przypadku doboru dla krótkich czasów opadu deszczu):**

- wylot wód na powierzchnię z odpowiednią modulacją
- krótkotrwałe spiętrzenie w urządzeniach
- wylot do rowu, niecki z przekazaniem wód do odbiornika
- przyłączenie do odbiornika poprzez studzienkę przelewową z zabezpieczeniem przed cofką

Podczas planowania podziemnych systemów do infiltracji wód deszczowych oraz ich magazynowania należy przewidzieć wykonanie przelewu awaryjnego. Przelew taki będzie zabezpieczał system przed przeciążeniem spowodowanym większym opadem, niż ten który został przyjęty w obliczeniach przy odpowiednim prawdopodobieństwie przewyższenia.

W przypadku lokalizacji podziemnych urządzeń do infiltracji na terenach przemysłowych, narażonych na wystąpienie dodatkowych zanieczyszczeń, należy zwiększyć poziom niezawodności. Sytuacja taka może mieć miejsce, np. gdy istnieje ryzyko awarii, związane z wyciekami substancji ropopochodnych oraz chemikaliów. Powierzchnie takie powinny być oddzielone poprzez specjalne urządze-

nia do oczyszczania, np. studzienki kontrolne, separatory węglowodorów oraz lekkich płynów. Pomiędzy kolejnymi urządzeniami można zainstalować zasuwy, które pozwolą na odcięcie dopływu. W miarę potrzeby należy zaplanować zbiorniki gromadzące zanieczyszczone nadmierne wody.

## 12.9. NATĘŻENIA I WYSOKOŚCI OPADÓW DLA REGIONU CENTRALNEGO

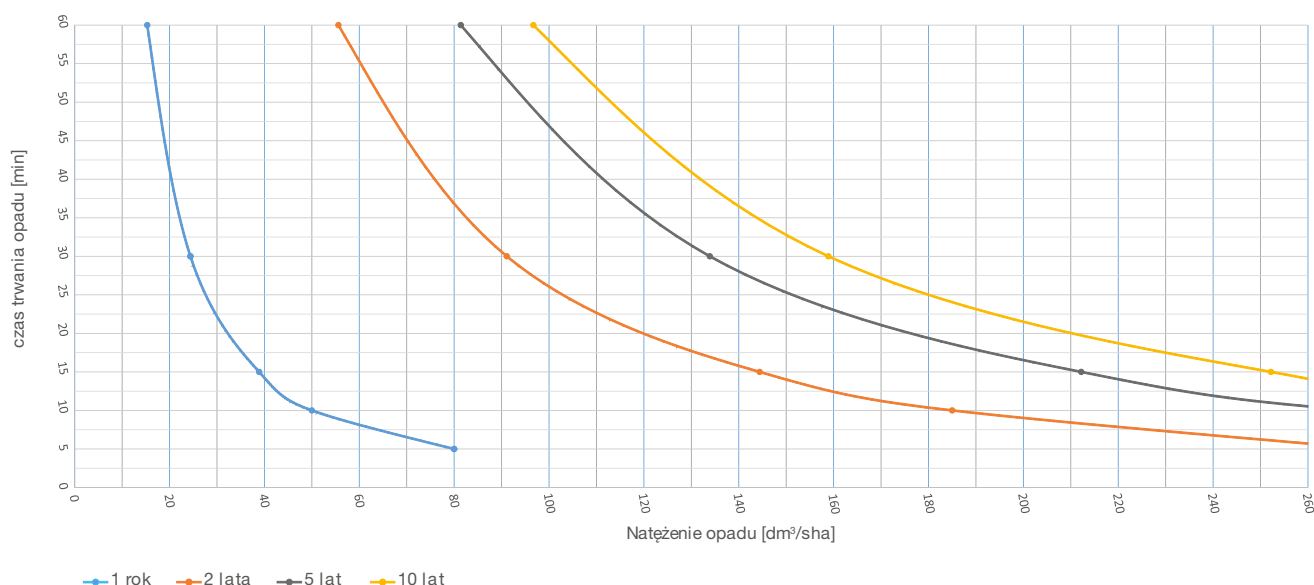
Natężenia opadów ( $\text{dm}^3/\text{s}/\text{ha}$ ) dla **regionu centralnego**

CZAS TRWANIA OPADU D (min)	PRAWDOPODOBIENSTWO PRZEWYŻSZENIA (okres powtarzalności)			
	1 (1 rok)	0,5 (2 lata)	0,2 (5 lat)	0,1 (10 lat)
5	80,0	273,3	396,7	470,0
10	50,0	185,0	270,0	321,7
15	38,9	144,4	212,2	252,2
30	24,4	91,1	133,9	158,9
60	15,3	55,6	81,4	96,7
120	9,6	33,5	48,6	57,8
300	5,2	15,6	22,3	26,2
360	4,6	13,4	19,1	22,5

Wysokości opadów (mm) dla **regionu centralnego**

CZAS TRWANIA OPADU D (min)	PRAWDOPODOBIENSTWO PRZEWYŻSZENIA (okres powtarzalności)			
	1 (1 rok)	0,5 (2 lata)	0,2 (5 lat)	0,1 (10 lat)
5	2,4	8,2	11,9	14,1
10	3,0	11,1	16,2	19,3
15	3,5	13,0	19,1	22,7
30	4,4	16,4	24,1	28,6
60	5,5	20,0	29,3	34,8
120	6,9	24,1	35,0	41,6
300	9,3	28,1	40,1	47,2
360	9,9	29,0	41,2	48,5

Natężenia krytyczne deszczu - region centralny





## 12.10. NATĘŻENIA I WYSOKOŚCI OPADÓW DLA REGIONU PÓŁNOCNO-ZACHODNIEGO

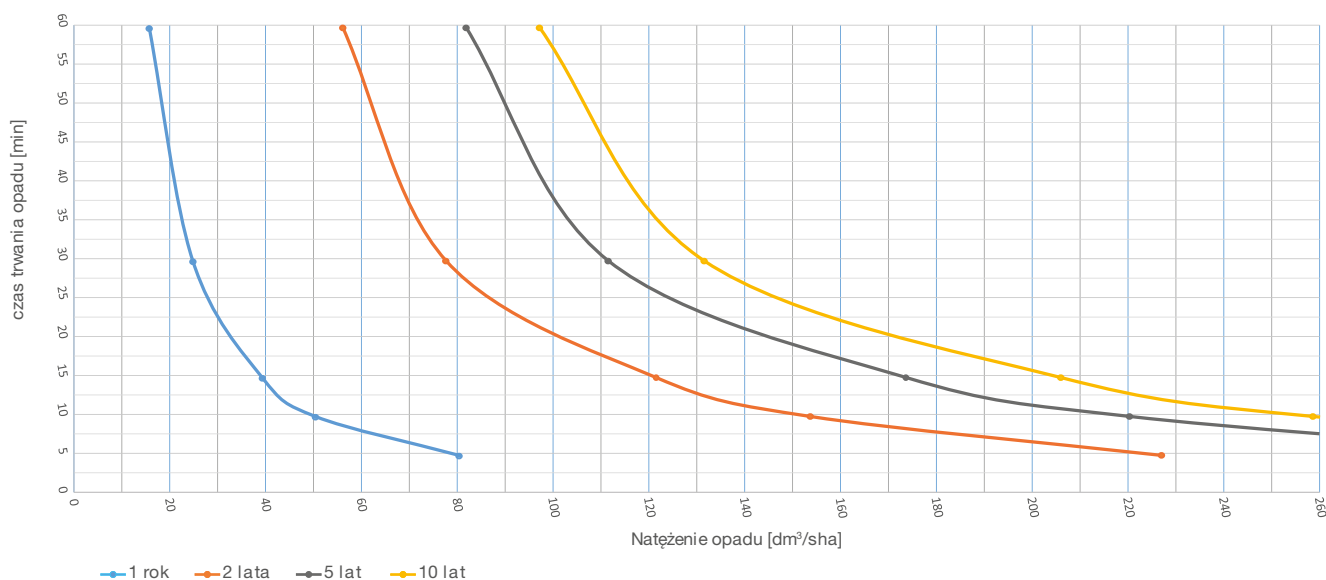
Natężenia opadów ( $\text{dm}^3/\text{s}/\text{ha}$ ) dla **regionu północno-zachodniego**

CZAS TRWANIA OPADU D (MIN)	PRAWDOPODOBIEŃSTWO PRZEWYŻSZENIA (OKRES POWTARZALNOŚCI)			
	1 (1 rok)	0,5 (2 lata)	0,2 (5 lat)	0,1 (10 lat)
5	80,0	226,7	316,7	373,3
10	50,0	153,3	220,0	258,3
15	38,9	121,1	173,3	205,6
30	24,4	77,2	111,1	131,1
60	15,3	55,6	81,4	96,7

Wysokości opadów (mm) dla **regionu północno-zachodniego**

CZAS TRWANIA OPADU D (MIN)	PRAWDOPODOBIEŃSTWO PRZEWYŻSZENIA (OKRES POWTARZALNOŚCI)			
	1 (1 rok)	0,5 (2 lata)	0,2 (5 lat)	0,1 (10 lat)
5	2,4	6,8	9,5	11,2
10	3,0	9,2	13,2	15,5
15	3,5	10,9	15,6	18,5
30	4,4	13,9	20,0	23,6
60	5,5	20,0	29,3	34,8

Natężenia krytyczne deszczu - region półn.-zach.



## 12.11. OBLICZENIE ILOŚCI WÓD SPŁYWAJĄCYCH Z OKREŚLONEJ ZLEWNI

Współczynnik spływu powierzchniowego  $\psi$  wyraża stosunek ilości wody deszczowej, która spłynie z danej powierzchni do ilości, która spadła na tę powierzchnię ( $\psi < 1$ ).

$$Q = F \cdot \psi \cdot q \text{ [dm}^3/\text{s}]$$

gdzie:

Q - ilość wód opadowych [ $\text{dm}^3/\text{s}$ ]

$\psi$  - współczynnik spływu powierzchniowego

F - powierzchnia zlewni [ha]

q - natężenie deszczu miarodajnego [ $\text{dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha}$ ]

## WARTOŚCI WSPÓŁCZYNNIKÓW SPŁYWU DLA RÓŻNEGO RODZAJU POWIERZCHNI

RODZAJ POWIERZCHNI	WSPÓŁCZYNNIK SPŁYWU $\psi$
Dachy:	
- spadziste:	
ceramika, metal, szkło, beton	0,95
- spadziste: papa, cegła	0,9
- płaskie (do 3° lub ok. 5%):	
metal, szkło, beton	0,95
- płaskie (do 3° lub ok. 5%): papa	0,9
- zielone (spadek do 15°):	
wysokość humusu < 10 cm	0,5
- zielone (spadek do 15°):	
wysokość humusu > 10 cm	0,3
Drogi asfaltowe	0,9
Droga z kostki brukowej, wąskie fugi	0,8
Droga z płyt ażurowych, szerokie fugi	0,5
Płaskie powierzchnie bez żwiru	0,75
Płaskie powierzchnie ze żwirem	0,55
Luźna nawierzchnia żwirowa	0,3
Powierzchnie zielone	0,2
Powierzchnie nieutwardzone	0,15
Parki i ogrody	0,1

Dla powierzchni o różnych współczynnikach spływu, można wyznaczyć tzw. współczynnik zastępczy dla całej zlewni.

$$\psi_z = \frac{\psi_1 \cdot F_1 + \psi_2 \cdot F_2 + \dots + \psi_i \cdot F_i}{F_1 + F_2 + \dots + F_i}$$

gdzie:

$\psi_z$  – zastępczy współczynnik spływu powierzchniowego

$\psi_i$  – współczynnik spływu dla i-tej powierzchni składowej

$F_i$  – wartość i-tej powierzchni składowej

## 12.12. OBLICZENIE WIELKOŚCI ODPŁYWU W SYSTEMIE ZATRZYMANIA PIERWSZEJ FALI SPŁYWU

Niezbędną objętość zbiornika można obliczyć z następującego wzoru:

$$V_{st} = P \cdot F \cdot \psi \text{ [m}^3\text{]}$$

gdzie:

$V_{st}$  – objętość retencyjna pierwszej fali spływu [m<sup>3</sup>]

P – wysokość opadu [m]

F – powierzchnia zlewni [m<sup>2</sup>]

$\psi$  – współczynnik spływu powierzchniowego

Do obliczeń powinna być przyjmowana wysokość opadu wynosząca min. 25 mm. Właściwą wysokość należy odczytać z tabel w pkt. 12.10 przy uwzględnieniu deszczy długotrwałych (region centralny) oraz właściwego okresu powtarzalności w latach.

Dla obliczonej objętości retencyjnej dla pierwszej fali spływu niezbędną liczbę skrzynek STORMBOX można wyznaczyć ze wzoru:

$$n = \frac{V_{st}}{V_{s \text{ netto}}} \text{ [szt.]}$$

gdzie:

n – liczba skrzynek

$V_{st}$  – objętość retencyjna pierwszej fali spływu [m<sup>3</sup>]

$V_{s \text{ netto}}$  – objętość netto skrzynki STORMBOX wynosi 0,206 m<sup>3</sup>, a STORMBOX II 0,412 m<sup>3</sup>

### PRZYKŁAD

Dane:

F = 500 m<sup>2</sup>

P = 0,029 m (dla regionu centralnego i czasu 360 min przy prawdopodobieństwie p = 2 lata)

$$V_{st} = 0,029 \cdot 500 = 14,5 \text{ m}^3$$

$$n = \frac{14,5}{0,206} = 70,4 \approx 71 \text{ szt.}$$

Dla zatrzymania pierwszej fali spływu potrzeba 71 skrzynek STORMBOX.

# OBJĘTOŚCI ZBIORNIKA OBLICZONE METODĄ ZATRZYMANIA PIERWSZEJ FALI SPŁYWU - P = 50% (2 LATA)

CZAS TRWANIA OPADU	WYSOKOŚĆ OPADU [mm]	OBJĘTOŚĆ ZBIORNIKA I LICZBA SKRZYNEK	POWIERZCHNIA ODWODNIENIA [m²], $\psi = 1$									
t [min]	P = 50% (2 lata)		100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
15	13,0	Objętość [m³]	1,3	2,6	3,9	5,2	6,5	7,8	9,1	10,4	11,7	13,0
		Liczba skrzynek [szt.]	7,0	13,0	19,0	26,0	32,0	38,0	45,0	51,0	57,0	64,0
30	16,4	Objętość [m³]	1,6	3,3	4,9	6,6	8,2	9,8	11,5	13,1	14,8	16,4
		Liczba skrzynek [szt.]	8,0	16,0	24,0	32,0	40,0	48,0	56,0	64,0	72,0	80,0
60	20,0	Objętość [m³]	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0
		Liczba skrzynek [szt.]	10,0	20,0	30,0	39,0	49,0	59,0	68,0	78,0	88,0	98,0
120	24,1	Objętość [m³]	2,4	4,8	7,2	9,6	12,1	14,5	16,9	19,3	21,7	24,1
		Liczba skrzynek [szt.]	12,0	24,0	36,0	47,0	59,0	71,0	82,0	94,0	106,0	117,0
300	28,1	Objętość [m³]	2,8	5,6	8,4	11,2	14,1	16,9	19,7	22,5	25,3	28,1
		Liczba skrzynek [szt.]	14,0	28,0	41,0	55,0	69,0	82,0	96,0	110,0	123,0	137,0
360	29,0	Objętość [m³]	2,9	5,8	8,7	11,6	14,5	17,4	20,3	23,2	26,1	29,0
		Liczba skrzynek [szt.]	15,0	29,0	43,0	57,0	71,0	85,0	99,0	113,0	127,0	141,0

\*) Dla systemu STORMBOX II przy zadanej liczbie skrzynek objętość rośnie dwukrotnie  
 Objętości zbiornika obliczone metodą zatrzymania pierwszej fali spływu - P = 20% (5 lat)

CZAS TRWANIA OPADU	WYSOKOŚĆ OPADU [mm]	OBJĘTOŚĆ ZBIORNIKA I LICZBA SKRZYNEK	POWIERZCHNIA ODWODNIENIA [m²], $\psi = 1$									
t [min]	P = 20% (5 lat)		100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
15	19,1	Objętość [m³]	1,9	3,8	5,7	7,6	9,6	11,5	13,4	15,3	17,2	19,1
		Liczba skrzynek [szt.]	10,0	19,0	28,0	38,0	47,0	56,0	65,0	75,0	84,0	93,0
30	24,1	Objętość [m³]	2,4	4,8	7,2	9,6	12,1	14,5	16,9	19,3	21,7	24,1
		Liczba skrzynek [szt.]	12,0	24,0	36,0	47,0	59,0	71,0	82,0	94,0	106,0	117,0
60	29,3	Objętość [m³]	2,9	5,9	8,8	11,7	14,7	17,6	20,5	23,4	26,4	29,3
		Liczba skrzynek [szt.]	15,0	29,0	43,0	57,0	72,0	86,0	100,0	114,0	129,0	143,0
120	35,0	Objętość [m³]	3,5	7,0	10,5	14,0	17,5	21,0	24,5	28,0	31,5	35,0
		Liczba skrzynek [szt.]	17,0	34,0	51,0	68,0	85,0	102,0	119,0	136,0	153,0	170,0
300	40,1	Objętość [m³]	4,0	8,0	12,0	16,0	20,1	24,1	28,1	32,1	36,1	40,1
		Liczba skrzynek [szt.]	20,0	39,0	59,0	78,0	98,0	117,0	137,0	156,0	176,0	195,0
360	41,2	Objętość [m³]	4,1	8,2	12,4	16,5	20,6	24,7	28,8	33,0	37,1	41,2
		Liczba skrzynek [szt.]	20,0	40,0	60,0	80,0	100,0	120,0	140,0	160,0	180,0	200,0

\*) Dla systemu STORMBOX II przy zadanej liczbie skrzynek objętość rośnie dwukrotnie  
 Obliczenia zostały wykonane dla współczynnika spływu  $\psi = 1$ , dla tego też w przypadku spływu wód z np. dachów lub dróg wystarczy przemnożyć objętość z tabeli dla danej wielkości powierzchni

i wysokości opadu przez odpowiednią wartość współczynnika spływu (odczytaną z tabeli w pkt. 12.11).  
 Firma Pipelife wykonuje obliczenia objętości retencyjnej zbiornika zgodnie z ISSO 70-1 oraz DWA A-117.



## 12.13. OBLICZENIE WYMAGANEJ WIELKOŚCI SYSTEMU DO ROZSĄCZANIA WODY DESZCZOWEJ

Do wymiarowania można posłużyć się np. następującą formułą wg DWA-A 138:

$$L = \frac{\Sigma(A \cdot \psi) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} \cdot D \cdot 60 \cdot f_z}{(b \cdot h \cdot s_r + (b + (\frac{h}{2})) \cdot D \cdot 60 \cdot f_z \cdot (\frac{k_f}{2}))} \text{ [m]}$$

gdzie:

L - długość skrzynek rozsączających [m]  
A - powierzchnia [m<sup>2</sup>]  
ψ - współczynnik spływu  
r<sub>D(n)</sub> - natężenie deszczu [dm<sup>3</sup>/s · ha]  
D - czas trwania deszczu [min.]  
f<sub>z</sub> - współczynnik bezpieczeństwa, f<sub>z</sub> = 1,2  
b - szerokość skrzynek rozsączających [m]  
h - wysokość skrzynek rozsączających [m]  
s<sub>r</sub> - współczynnik pojemności wodnej netto (dla STORMBOX i STORMBOX II s<sub>r</sub> = 0,955)  
k<sub>f</sub> - współczynnik filtracji gruntu [m/s]

Wymiarowanie można również wykonać za pomocą formuły zawartej w normie ISSO 70-1.

Firma Pipelife wykonuje obliczenia ilości skrzynek przy założeniu infiltracji przez dno i ściany boczne oraz tylko przez ściany boczne.

Bardzo duża powierzchnia otworów w ścianach bocznych (ok. 59% powierzchni) zapewnia bardzo korzystne warunki do infiltracji wody deszczowej. Dzięki temu możliwe jest sprawdzenie funkcjonowania systemu po zmniejszeniu infiltracji wody przez dno (w przypadku braku dbałości o czystość studni).

### PROGRAM DO DOBORU SYSTEMU STORMBOX



Program umożliwia optymalizację ilości skrzynek dla założonych maksymalnych wymiarów zbiornika (dł. x szer. x wys.).

Firma Pipelife wykonuje również obliczenia z doбором zbiorników retencyjnych, retencyjno-rozsączających ze stałym odpływem poprzez regulator przepływu.

### OBJĘTOŚĆ SKRZYNEK STORMBOX W ZALEŻNOŚCI OD WIELKOŚCI ZBIORNIKA

LICZBA SKRZYNEK / DŁUGOŚĆ	DŁUGOŚĆ	OBJĘTOŚĆ NETTO SKRZYNEK ROZSĄCZAJĄCYCH STORMBOX DLA POJEDYŃCZEJ WARSTWY [m <sup>3</sup> ] liczba skrzynek [szt.] / szerokość [m]									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
[szt.]	[m]	0,6	1,2	1,8	2,4	3,0	3,6	4,2	4,8	5,4	6,0
1	1,2	0,206	0,412	0,618	0,824	1,030	1,236	1,442	1,648	1,854	2,060
2	2,4	0,412	0,824	1,236	1,648	2,060	2,472	2,884	3,296	3,708	4,120
3	3,6	0,618	1,236	1,854	2,472	3,090	3,708	4,326	4,944	5,562	6,180
4	4,8	0,824	1,648	2,472	3,296	4,120	4,944	5,768	6,592	7,416	8,240
5	6,0	1,030	2,060	3,090	4,120	5,150	6,180	7,210	8,240	9,270	10,300
6	7,2	1,236	2,472	3,708	4,944	6,180	7,416	8,652	9,888	11,124	12,360
7	8,4	1,442	1,442	1,442	1,442	1,442	1,442	1,442	1,442	1,442	1,442
8	9,6	1,648	3,296	4,944	6,592	8,240	9,888	11,536	13,184	14,832	16,480
9	10,8	1,854	3,708	5,562	7,416	9,270	11,124	12,978	14,832	16,686	18,540
10	12,0	2,060	4,120	6,180	8,240	10,300	12,360	14,420	16,480	18,540	20,600
11	13,2	2,266	4,532	6,798	9,064	11,330	13,596	15,862	18,128	20,394	22,660
12	14,4	2,472	4,944	7,416	9,888	12,360	14,832	17,304	19,776	22,248	24,720
13	15,6	2,678	5,356	8,034	10,712	13,390	16,068	18,746	21,424	24,102	26,780
14	16,8	2,884	5,768	8,652	11,536	14,420	17,304	20,188	23,072	25,956	28,840
15	18,0	3,090	6,180	9,270	12,360	15,450	18,540	21,630	24,720	27,810	30,900
16	19,2	3,296	6,592	9,888	13,184	16,480	19,776	23,072	26,368	29,664	32,960
17	20,4	3,502	7,004	10,506	14,008	17,510	21,012	24,514	28,016	31,518	35,020
18	21,6	3,708	7,416	11,124	14,832	18,540	22,248	25,956	29,664	33,372	37,080
19	22,8	3,914	7,828	11,742	15,656	19,570	23,484	27,398	31,312	35,226	39,140
20	24,0	4,120	8,240	12,360	16,480	20,600	24,720	28,840	32,960	37,080	41,200

\*) Dla systemu STORMBOX II przy zadanej liczbie skrzynek objętość rośnie dwukrotnie

### UWAGA!

Skrzynki są nowoczesniejszym i bardziej wydajnym rozwiązaniem do rozsączania wody niż np. betonowe studnie chłonne lub rury drenarskie. Skrzynka rozsączająca STORMBOX posiada pojemność netto 206 dm<sup>3</sup>, która jest ok. 3-krotnie wyższa niż rów odwadniający z tłucznem i jedna skrzynka zastępuje ok. 1200 kg tłucznia (ok.

0,69 m<sup>3</sup>) o współczynniku magazynowania 30%. Do uzyskania takiej samej pojemności potrzeba ponad 3-krotnie dłuższego wykopu wypełnionego tłucznem, czyli o wymiarach 0,6 m x 0,3 m x 3,8 m.

Skrzynka rozsączająca zastępuje ok. 32 m rury drenarskiej PVC-U o średnicy 100 mm.

## 12.14. PRZYKŁADOWE OBLICZENIA WYMAGANYCH ILOŚCI I OBJĘTOŚCI SKRZYNEK

Poniższe obliczenia uwzględniają czas trwania deszczu od 15 min do kilku godzin, przy prawdopodobieństwie deszczu wynoszącym raz na 2 lata.

### REGION PÓŁNOCNO-ZACHODNI

RODZAJ GRUNTU	ŚREDNI WSKAŹNIK PRZEPUSZCZALNOŚCI GRUNTU K		OBJĘTOŚĆ I LICZBA SKRZYNEK	POWIERZCHNIA DACHU DO ODWODNIENIA [m <sup>2</sup> ], $\psi = 0,95$				
	[m/s]	[m/d]		100	150	200	250	300
Piasek gruboziarnisty	10 <sup>-3</sup>	86,4	Objętość netto [m <sup>3</sup> ]	0,41	0,62	0,82	1,03	1,24
			Liczba skrzynek [szt.]					
Piasek średnioziarnisty	5·10 <sup>-4</sup>	43,2	Objętość netto [m <sup>3</sup> ]	0,62	1,03	1,24	1,65	2,06
			Liczba skrzynek [szt.]					
Piasek drobnoziarnisty	5·10 <sup>-5</sup>	4,32	Objętość netto [m <sup>3</sup> ]	1,65	2,47	3,09	4,12	4,94
			Liczba skrzynek [szt.]					
Piasek pylasty, gliniasty	5·10 <sup>-6</sup>	0,432	Objętość netto [m <sup>3</sup> ]	2,88	4,12	5,77	7,21	8,65
			Liczba skrzynek [szt.]					
Gliny, iły	< 10 <sup>-8</sup>	< 8,6·10 <sup>-4</sup>	Objętość netto [m <sup>3</sup> ]	Rozsączanie nie jest możliwe				
			Liczba skrzynek [szt.]					

### REGION CENTRALNY

RODZAJ GRUNTU	ŚREDNI WSKAŹNIK PRZEPUSZCZALNOŚCI GRUNTU K		OBJĘTOŚĆ I LICZBA SKRZYNEK	POWIERZCHNIA DACHU DO ODWODNIENIA [m <sup>2</sup> ], $\psi = 0,95$				
	[m/s]	[m/d]		100	150	200	250	300
Piasek gruboziarnisty	10 <sup>-3</sup>	86,4	Objętość netto [m <sup>3</sup> ]	0,62	0,82	1,03	1,24	1,65
			Liczba skrzynek [szt.]	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>8</b>
Piasek średnioziarnisty	5·10 <sup>-4</sup>	43,2	Objętość netto [m <sup>3</sup> ]	0,82	1,24	1,65	2,06	2,47
			Liczba skrzynek [szt.]	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>12</b>
Piasek drobnoziarnisty	5·10 <sup>-5</sup>	4,32	Objętość netto [m <sup>3</sup> ]	1,65	2,47	3,71	4,94	5,77
			Liczba skrzynek [szt.]	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>24</b>	<b>28</b>
Piasek pylasty, gliniasty	5·10 <sup>-6</sup>	0,432	Objętość netto [m <sup>3</sup> ]	3,09	4,12	6,18	7,42	9,27
			Liczba skrzynek [szt.]	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>36</b>	<b>45</b>
Gliny, iły	< 10 <sup>-8</sup>	< 8,6·10 <sup>-4</sup>	Objętość netto [m <sup>3</sup> ]	Rozsączanie nie jest możliwe				
			Liczba skrzynek [szt.]					

Powyższe obliczenia liczby skrzynek są szacunkowe.

W celu wykonania dokładnych kalkulacji prosimy o kontakt z Zespołem Obsługi Klienta firmy Pipelife.

## 13. EKSPLOATACJA SYSTEMU ROZSĄCZANIA

System rozsączania powinien podlegać okresowej kontroli. Koniecznie należy sprawdzić studzienki osadnikowe i ilość gromadzących się w nich zanieczyszczeń. Zaleca się dokonywać kontroli działania studzienek co pół roku oraz systematycznie usuwać zgromadzone zanieczyszczenia.

Inspekcję można przeprowadzić za pomocą kamery z wózkiem samojezdnym, natomiast czyszczenie przy użyciu standardowego sprzętu hydrodynamicznego WUKO (dysza ciśnieniowa, przewód ssawny) poprzez systemowe studzienki inspekcyjne oraz włazowe.

### 13.1. ZABIEGI KONSERWACYJNE

Urządzenia do podziemnej infiltracji wymagają okresowej kontroli - przynajmniej jeden raz w roku.

Kontrola taka powinna być wykonana przed okresem mrozów.

Podziemne urządzenia należy m.in.:

- chronić przed dopływem liści i zanieczyszczeń,
- utrzymywać w odpowiedniej odległości od drzew (zapobiec przed uszkodzeniem skrzynek przez rozbudowany system korzeniowy),

- płukać skrzynki rozsączające,
- konserwować urządzenia do podczyszczania mechanicznego. Co ok. 6 m-cy sprawdzać ilość zanieczyszczeń w osadniku i w miarę potrzeby je usuwać.

### 13.2. EKSPLOATACJA W OKRESIE ZIMOWYM

Podziemne urządzenia do infiltracji wód deszczowych w zasadzie są odporne na zmniejszenie sprawności wsiąkania podczas zimy. Należy zachowywać minimalną głębokość przykrycia nad skrzynkami, w zależności od strefy przemarzania gruntu. Dodatkowo stosuje się nad skrzynkami warstwę keramzytu o grubości min. 20 cm.

Zagrożenie podtopieniem podczas mrozów jest znikome, ponieważ opady nawałne bardzo rzadko wpływają na zamrożony grunt. Maksymalna prędkość topnienia śniegu wynosi 2 mm/h i jest znacznie mniejsza od spływu wód przy standardowych opadach obliczeniowych.

## 14. WYMAGANIA NORMOWE

Przy instalowaniu systemów rozsączania STORMBOX i STORMBOX II powinny być spełnione następujące wymagania:

- **PN-EN 1610:2015-10** Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
- **PN-C-89224:2018** Systemy przewodów rurowych z termoplastycznych tworzyw sztucznych - Zewnętrzne systemy bezciśnieniowe i ciśnieniowe do przesyłania wody, odwadniania i kanalizacji z nieplastifikowanego poli(chloru winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) - Warunki techniczne wykonania i odbioru
- **PN-EN 1295-1:2019-05** Obliczenia statyczne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążenia Część 1: Wymagania ogólne
- **PN-B-10736:1999** Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
- **„Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych”**. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL.

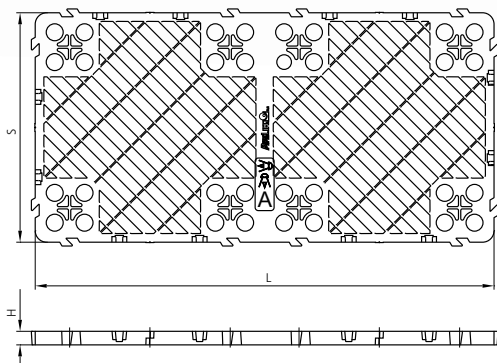
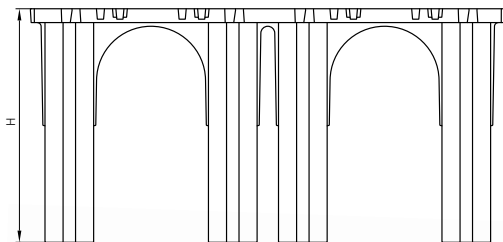
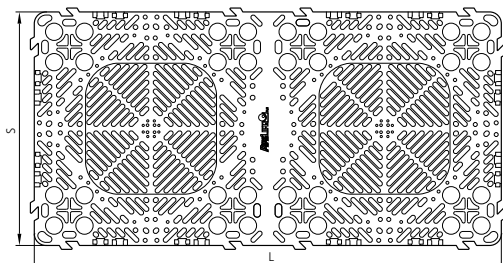
Zeszyt 9. Wydanie COBRTI INSTAL/Ośrodek Informacji Technika Instalacyjna w Budownictwie, 06.2003 r.

- **ATV-A 118E** „Hydraulic Dimensioning and Verification of Drainage Systems”
- **DWA-A 138** „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser”
- **DIN 1989-1** „Rainwater harvesting systems - Part 1: Planning, installation, operation and maintenance”
- **DIN 1989-3** „Rainwater harvesting systems - Part 3: Collet tanks for rainwater:”
- **ISSO 70-1** „Omgaan met hemelwater binnen de perceelgrens”
- **BRL 52250** „kunststof infiltratiesystemen voor hemelwater”.
- **DWA A-117** Bemessung von Regenrückhalteräumen
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. 1999 nr 43 poz. 430)



## 15. ASORTYMENT/PRODUCT RANGE

### ELEMENTY PODSTAWOWE SYSTEMU STORMBOX II



SKRZYŃKA ROZSĄCAJĄCA STORMBOX II PP-B

L [mm]	S [mm]	H [mm]	S [mm]
1200	600	600	160, 200, 250, 315, 400

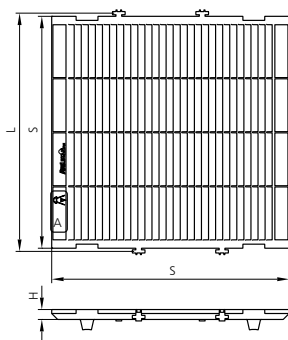
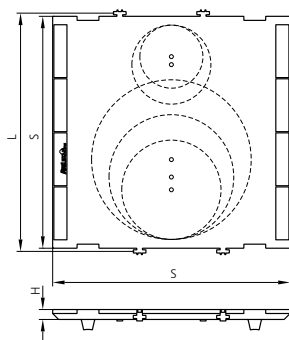
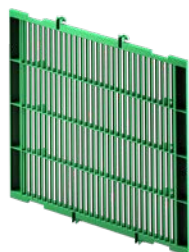
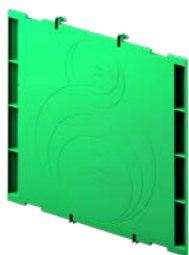
PP-B STORMBOX II

Pojemność wodna brutto: 432 dm<sup>3</sup>  
 Pojemność wodna netto: 413 dm<sup>3</sup>  
 Współczynnik pojemności magazynowania: 95,5%  
 Gross capacity: 432 dm<sup>3</sup>  
 Net capacity: 413 dm<sup>3</sup>  
 Capacity coefficient: 95,5%

DNO SKRZYŃKI STORMBOX II PP-B

L [mm]	S [mm]	H [mm]
1200	600	36,5

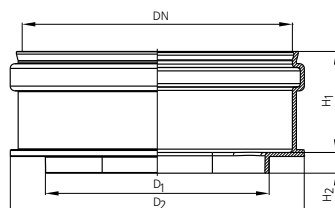
PP-B STORMBOX II GROUND PLATE



### ŚCIANY BOCZNE

L [mm]	S [mm]	H [mm]
600	598	25

SIDE PANELS

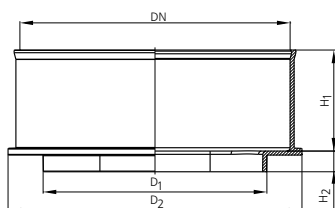


### ADAPTERY Z PE DO RUR GŁADKICH PVC-U

DN	D <sub>1</sub> [mm]	D <sub>2</sub> [mm]	H <sub>1</sub> [mm]	H <sub>2</sub> [mm]
400	335	440	151	31

STORMBOX II - PE TOP ADAPTER WITH SOCKET  
FOR SMOOTH PVC-U PIPE

Uwaga: uszczelka do adaptera jest zamawiana oddzielnie

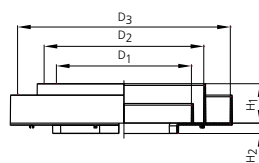


### ADAPTERY Z PE DO RUR STRUKTURALNYCH PP

DN	D <sub>1</sub> [mm]	D <sub>2</sub> [mm]	H <sub>1</sub> [mm]	H <sub>2</sub> [mm]
200	335	355	97	50
400	335	440	151	31

STORMBOX II - PE TOP ADAPTER WITHOUT SOCKET  
- FOR PP DOUBLE WALL PIPE

Adaptery z PE są stosowane dla zbiorników retencyjnych owiniętych folią PE

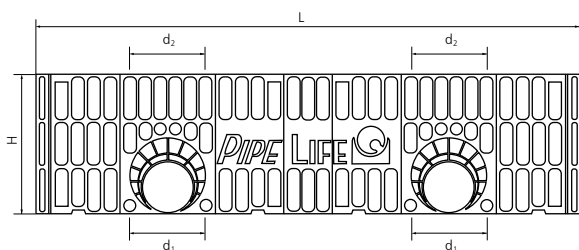


### ADAPTERY Z PP DO RUR STRUKTURALNYCH PP

DN	D <sub>1</sub> [mm]	D <sub>2</sub> [mm]	D <sub>3</sub> [mm]	H <sub>1</sub> [mm]	H <sub>2</sub> [mm]
400/425/630	404,5	478	637	118	31

STORMBOX II - PP TOP ADAPTER WITHOUT SOCKET  
- FOR PP RISER PIPE

## ELEMENTY PODSTAWOWE SYSTEMU STORMBOX



**SKRZYŃKA ROZSĄCZAJĄCA STORMBOX PP-B**

L [mm]	S [mm]	H [mm]	d <sub>1</sub> [mm]	d <sub>2</sub> [mm]
1200	600	300	110, (125), 160	110, (125), 160, 200

PP-B STORMBOX

Pojemność wodna brutto: 216 dm<sup>3</sup>

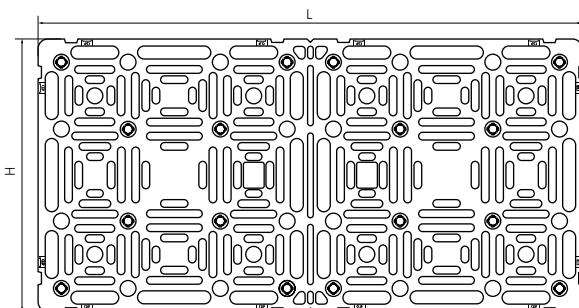
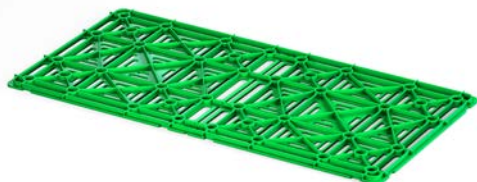
Pojemność wodna netto: 206 dm<sup>3</sup>

Współczynnik pojemności magazynowania: 95,5%

Gross capacity: 216 dm<sup>3</sup>

Net capacity: 206 dm<sup>3</sup>

Capacity coefficient: 95,5%

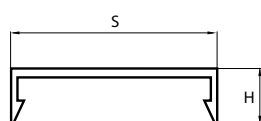
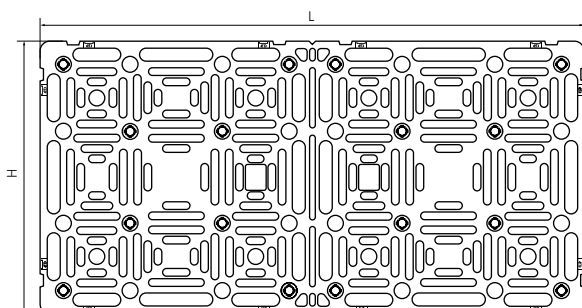
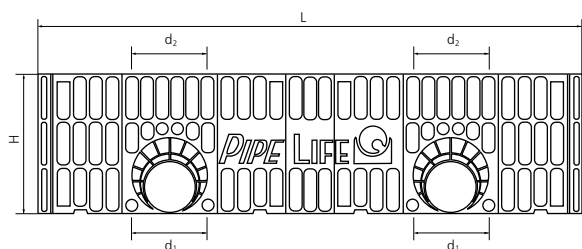


**DNO SKRZYŃKI STORMBOX PP-B**

L [mm]	S [mm]	H [mm]
1200	600	20

PP-B STORMBOX GROUND PLATE





#### SKRZYŃKA ROZSĄCAJĄCA STORMBOX E

L [mm]	S [mm]	H [mm]	d <sub>1</sub> [mm]	d <sub>2</sub> [mm]
1200	600	300	110, (125), 160	110, (125), 160, 200

STORMBOX E

Pojemność wodna brutto: 216 dm<sup>3</sup>

Pojemność wodna netto: 206 dm<sup>3</sup>

Współczynnik pojemności magazynowania: 95,5%

Gross capacity: 216 dm<sup>3</sup>

Net capacity: 206 dm<sup>3</sup>

Capacity coefficient: 95,5%

#### DNO SKRZYŃKI STORMBOX E

L [mm]	S [mm]	H [mm]
1200	600	20

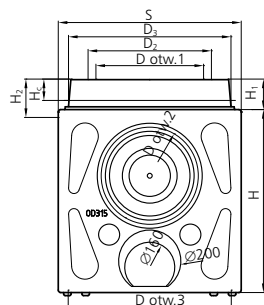
STORMBOX E GROUND PLATE

#### ZATRZASK PP-B

S [mm]	H [mm]
36,5	21,5

PP-B CLIP

## ELEMENTY UZUPEŁNIAJĄCE (TYLKO STORMBOX)

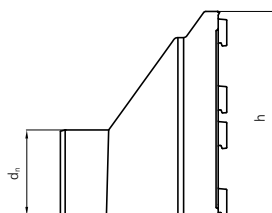


**STUDZIENKA KONTROLNA PE**

$d_n$	S	D otw.1	D otw.2	D otw.3	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	H	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>c</sub>
[mm]										
160	600,0	353,0	146,0	535,0	404,5	533,0	600,0	100,0	126,0	70,0
200			183,0							
250			230,0							
315			290,0							
160	600,0	353,0	146,0	535,0	404,5	533,0	600,0	100,0	126,0	70,0
200			183,0							
250			230,0							
400			365,0							

**CONNECTION BOX**

W studzience należy wykonać w górnej ścianie otwór do połączenia z rurą trzonową Pragma DN/OD 400 mm oraz otwory w bocznych ścianach, w zależności od średnicy podłączanej rury Pragma DN/OD lub PVC-U, po zastosowaniu złączki. Przy zestawieniu kilku studzienek należy w dnie wykonać otwór, zaś dla studzienek z bocznym otworem 400 mm, należy odciąć górną część komina (wymiary H<sub>c</sub>).

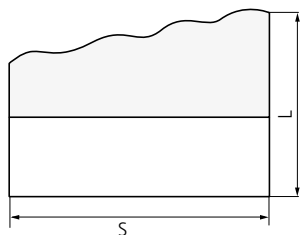


**ZŁĄCZKA STORMBOX**

$d_n$ [mm]	h [mm]	s [mm]
250	600	550
315		
400		
500		

**STORMBOX LATERAL INLET**

## ELEMENTY UZUPEŁNIAJĄCE DLA STORMBOX I STORMBOX II



**GEWŁÓKNINA**

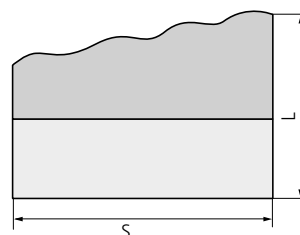
S [m]	L [m]	Typ
2	50	PP 150, 200
2; 3; 5,3	50	PP 300

**GEOTEXTILE**

**GEWŁÓKNINA DO FOLII**

S [m]	L [m]	Typ
2; 3; 5,3	50	PP 300

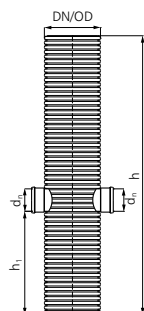
**GEOTEXTILE FOR FOIL**



**FOLIA HYDROIZOLACYJNA PVC**

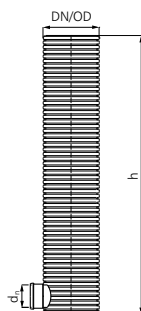
e [mm]	L [m]	S [m]
1,5	20	2,03

**PVC HYDRO-INSULATING FOIL**



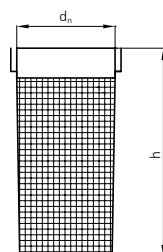
STUDZIENKA REWIZYJNA PP-B Z OSADNIKIEM				
DN/OD [mm]	dn [mm]	h1 [mm]	h [mm]	V [dm³]
400	160	730	2000	70
	200		3000	
	250		4000	
400	160	370	2000	35
	200		3000	
	250		4000	
630	160	860	2000	200
	200		3000	
	250		3000	
	315		3000	
	400		3000	

PP-B INSPECTION CHAMBER WITH SETTLING TANK



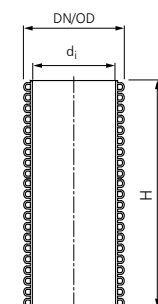
STUDZIENKA REWIZYJNA PP-B		
DN/OD [mm]	dn [mm]	h [mm]
400	160	2000
	200	3000
	250	4000
630	160	2000
	200	3000
	250	3000
	315	3000
	400	3000

PP-B INSPECTION CHAMBER



FILTR STALOWY DO STUDZIENKI	
dn [mm]	h [mm]
110	220
160	300
200	300
250	350
315	400
400	500

STEEL FILTER FOR CHAMBER

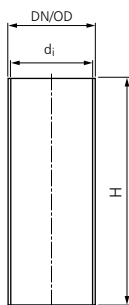


RURA TRZONOWA DWUŚCIENNA PP-B				
DN/OD [mm]	di min. [mm]	H [mm]	pasuje do	
			STORMBOX	STORMBOX II
400	348	2000	■	■
400	348	6000	■	■
630	546	2000		■
630	546	6000		■

PP-B STRUCTURAL PIPE

Szytywność obwodowa  $\geq 8 \text{ kN/m}^2$  lub  $\geq 4 \text{ kN/m}^2$   
 Ring stiffness  $\geq 8 \text{ kN/m}^2$  or  $\geq 4 \text{ kN/m}^2$





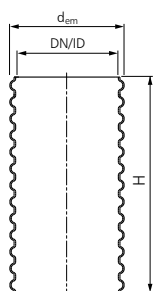
RURA TRZONOWA PVC-U				
DN/OD [mm]	d <sub>i</sub> [mm]	H [mm]	pasuje do	
			STORMBOX	STORMBOX II
400	380,4	2000	■	■
400		6000	■	■

PVC-U RISER PIPE

Sztywność obwodowa  $\geq 4 \text{ kN/m}^2$

Ring stiffness  $\geq 4 \text{ kN/m}^2$

PN-EN 13476-2

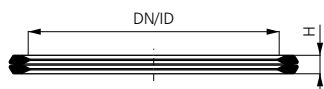


RURA TRZONOWA JEDNOŚCIENNA PP-B				
DN/ID [mm]	H [mm]	pasuje do		
		STORMBOX	STORMBOX II	
425	2000	■	■	
425	6000	■	■	

PP-B SINGLE WALL RISER PIPE (SW)

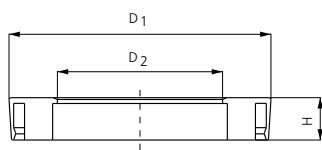
Sztywność obwodowa  $\geq 2 \text{ kN/m}^2$  lub  $\geq 4 \text{ kN/m}^2$

Ring stiffness  $\geq 2 \text{ kN/m}^2$  or  $\geq 4 \text{ kN/m}^2$



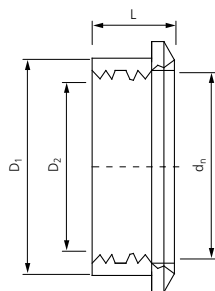
USZCZELKA TELESKOPOWA DO RURY TRZONOWEJ PP-B SW 425 SN2/SN4				
DN/ID [mm]	Typ rury / Type of pipe	D <sub>1</sub> [mm]	H [mm]	
425	jednościenna / single wall pipe	396	30	

TELESCOPE SEAL FOR PP-B SW 425 SN2/SN4 RISER PIPE



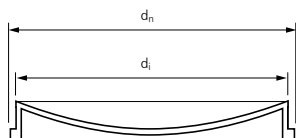
USZCZELKA TELESKOPOWA 425/315				
DN/ID [mm]	Typ rury / Type of pipe	D <sub>1</sub> [mm]	D <sub>2</sub> [mm]	H [mm]
425	jednościenna / single wall pipe	484	315	78

TELESCOPE SEAL FOR PP-B SW 425/315 RISER PIPE



USZCZELKA CZTEROWARGOWA „IN-SITU”				
d <sub>n</sub> [mm]	wymiar [mm]	D <sub>1</sub> [mm]	D <sub>2</sub> [mm]	L [mm]
110	110/138	142	138	65
160	160/186	190	186	65
200	200/226	233	226	65
250	250/276	287	276	65
315	315/341	351	341	65

„IN-SITU” FOUR RIBS SEAL

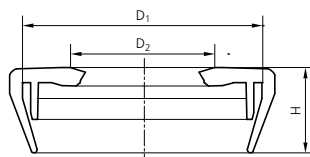


#### DNO STUDNI PP-B

$d_n$ [mm]	$d_i$ [mm]
400	348
630	546

#### PP-B BOTTOM FOR DRAINAGE CHAMBER

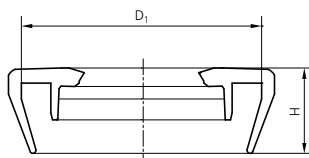
Uwaga: Dla studzienek wykonywanych na budowie z rury strukturalnej SN 8 i dna zaleca się obetonowanie dna.



#### USZCZELKA DO RURY TRZONOWEJ PVC-U

DN/OD [mm]	Typ rury Type of pipe	$D_1$ [mm]	$D_2$ [mm]	H [mm]
400	PVC-U	399	315	72

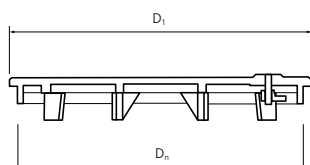
#### TELESCOPE SEAL FOR PVC-U RISER PIPE



#### USZCZELKA TELESKOPOWA DO RURY TRZONOWEJ PP-B

DN/OD [mm]	Typ rury Type of pipe	$D_1$ [mm]	$H_1$ [mm]
400	dwuścienna double wall pipe	399	69

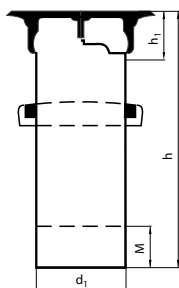
#### TELESCOPE SEAL FOR PP-B RISER PIPE



#### WŁĄZ ŻELIWNY DO RURY PP-B TRZONOWEJ

DN/OD [mm]	$D_1$ [mm]	Typ	Klasa [kN]	Typ rury SN [kN/m²]
400	444	T15 DW	A15	dwuścienna double wall pipe 8

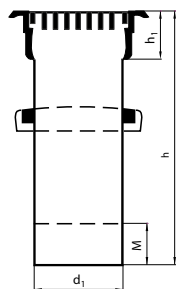
#### CAST IRON COVER FOR PP-B RISER PIPE



#### TELESKOP Z POKRYWĄ ŻELIWNĄ

Typ	Klasa [kN]	$d_1$ [mm]	h [mm]	$h_1$ [mm]	M [mm]
T05M	15	160	500	62	200
T20	400		910	120	
T 05D	15	315	395	62	
T 30	125		540	100	
T 40	400		540	110	
B125	125		540	110	
D400K	400		540	110	

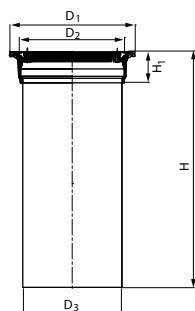
#### TELESCOPE WITH CAST IRON COVER



#### TELESKOP Z KRATKĄ ŻELIWNĄ

Typ	Klasa [kN]	d <sub>1</sub> [mm]	h [mm]	h <sub>1</sub> [mm]	M [mm]
T 05K	15	315	760	62	200
T 30K	125		540	100	
T 50K	250		540	110	
B125K	125		540	110	
D400K	400		540	110	

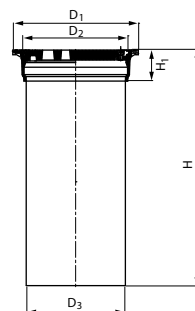
#### TELESCOPE WITH CAST IRON GRID



#### TELESKOP Z POKRYWĄ PEŁNĄ

Typ	Klasa [kN]	Wymiar [mm]	D1 [mm]	D2 [mm]	D3 [mm]	H1 [mm]	H [mm]
A15	15	500	500	407	400	100	542
B125	125	500	500	405	400	100	586
C250	250	500	500	405	400	100	586
D400	400	500	500	405	400	100	586

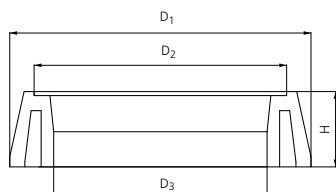
#### TELESCOPE WITH COVER



#### WPUST

Typ	Klasa [kN]	Wymiar [mm]	D1 [mm]	D2 [mm]	D3 [mm]	H1 [mm]	H [mm]
A15	15	500	500	406	400	100	542
B125	125	500	500	406	400	100	586
C250	250	500	500	406	400	100	586
D400	400	500	500	406	400	100	586

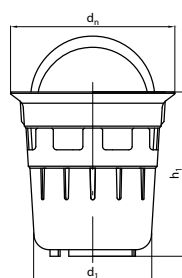
#### TELESCOPE WITH GULLY



#### STOŻEK TWORZYWYWOY POD TELESKOP KLASY D

Typ	Klasa [kN]	Wymiar [mm]	D <sub>1</sub> [mm]	D <sub>2</sub> [mm]	D <sub>3</sub> [mm]	H [mm]
T3 400	400	600	595	503	425	150

#### THERMOPLASTIC CONE FOR TELESCOPE IN CLASS D



#### KOSZ OSADNIKOWY

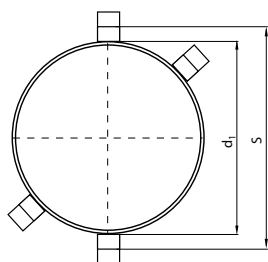
Typ	d <sub>n</sub> [mm]	h <sub>1</sub> [mm]	d <sub>1</sub> [mm]
250*	258	244	187
250**	260	254	205
400**	260	425	195

#### SETTLING BUCKET

\* wykonany z PE / made of PE

\*\* wykonany ze stali ocynkowanej / made of galvanized steel

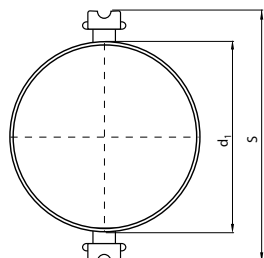




#### UCHWYT STALOWY POD KOSZ OSADNIKOWY

Typ wężu	S [mm]	d <sub>1</sub> [mm]
T30K	291	232

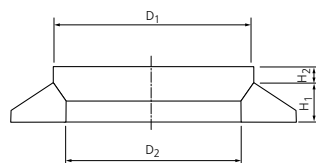
GALVANISED STEEL GRIP FOR CATCHMENT BUCKET



#### UCHWYT STALOWY POD KOSZ OSADNIKOWY

Typ wężu	S [mm]	d <sub>1</sub> [mm]
T50K	295	248

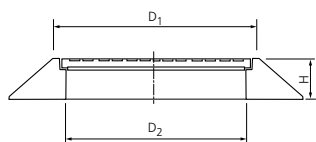
GALVANISED STEEL GRIP FOR CATCHMENT BUCKET



#### STOŻEK ŻELBETOWY Z POKRYWĄ

d <sub>n</sub> [mm]	D <sub>1</sub> [mm]	D <sub>2</sub> [mm]	D <sub>1</sub> [mm]	H <sub>2</sub> [mm]	Klasa [kN]
200	420	220	80	60	70
400	620	420	80	60	70

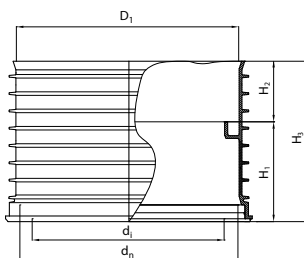
REINFORCED CONCRETE CONE  
WITH CONCRETE CHAMBER COVER



#### STOŻEK ŻELBETOWY Z POKRYWĄ ŻELIWNĄ

d <sub>n</sub> [mm]	D <sub>1</sub> [mm]	D <sub>2</sub> [mm]	H [mm]	Klasa [kN]
400	550	410	200	100

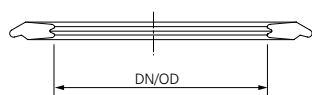
REINFORCED CONCRETE CONE WITH CAST IRON COVER



#### KINETA ŚLEPA PP-B 630 MM

DN [mm]	d <sub>1</sub> [mm]	h <sub>1</sub> [mm]	h <sub>2</sub> [mm]	h <sub>3</sub> [mm]
630	637	288	175	463

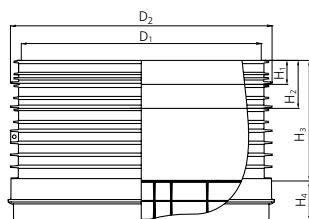
PP-B 630 MM SETLE BASE



#### USZCZELKA DO RURY TRZONOWEJ PP-B

d <sub>n</sub> [mm]
400
630

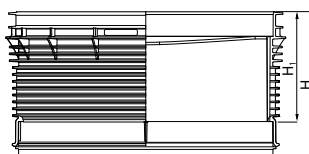
SEAL FOR PP-B RISER PIPE



#### KINETA ŚLEPA PP-B

DN/ID [mm]	D <sub>1</sub> [mm]	D <sub>2</sub> [mm]	H <sub>1</sub> [mm]	H <sub>2</sub> [mm]	H <sub>3</sub> [mm]	H <sub>4</sub> [mm]
800	800	890	100	200	500	170

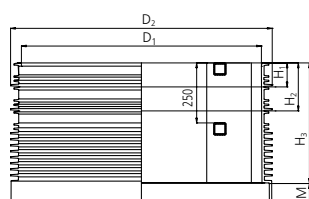
PP-B SETTLE BASE



#### KINETA ŚLEPA PP-B

DN/ID [mm]	D <sub>1</sub> [mm]	D <sub>2</sub> [mm]	H <sub>1</sub> [mm]	H <sub>2</sub> [mm]	H <sub>3</sub> [mm]	H <sub>4</sub> [mm]
1000	1000	1090	100	200	500	170

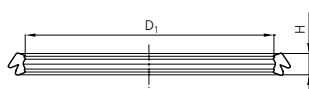
PP-B SETTLE BASE



#### PIERŚCIEŃ PP-B ZE STOPNIAMI

DN/ID [mm]	D <sub>1</sub> [mm]	D <sub>2</sub> [mm]	H <sub>1</sub> [mm]	H <sub>2</sub> [mm]	H <sub>3</sub> [mm]	M [mm]
800	800	890	100	200	500; 1000	90
1000	1000	1090	100	200	1500	90

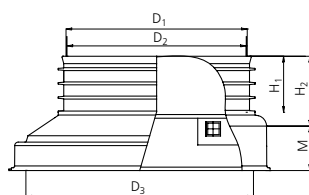
PP-B RISER RING WITH LADDER STEPS



#### USZCZELKA POŁĄCZENIOWA

DN/ID [mm]	D <sub>1</sub> [mm]	H [mm]
800	822	42
1000	1022	

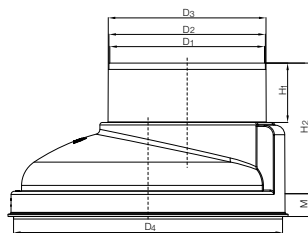
SEAL FOR RISER RING



#### NASADA REDUKCYJNA PP-B

DN/ID [mm]	D <sub>1</sub> [mm]	D <sub>2</sub> [mm]	D <sub>3</sub> [mm]	H <sub>1</sub> [mm]	H <sub>2</sub> [mm]	M [mm]
800/630	637	692	866	197	420	90
1000/630	637	692	1066	197	530	90

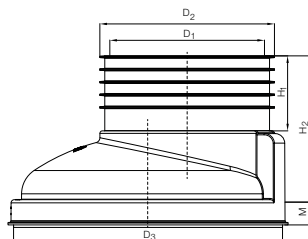
PP-B CONE



#### NASADA REDUKCYJNA PRO 1000 Z PP-B

DN/ID [mm]	D <sub>1</sub> [mm]	D <sub>2</sub> [mm]	D <sub>3</sub> [mm]	D <sub>4</sub> [mm]	H <sub>1</sub> [mm]	H <sub>2</sub> [mm]	M [mm]
1000/630	613	620	625	1066	235	518	90

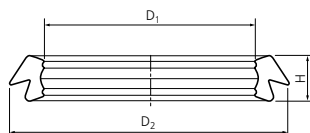
PP-B cone with fixed entrance shaft



#### NASADA REDUKCYJNA PRO 1000 Z PP-B

DN/ID [mm]	D <sub>1</sub> [mm]	D <sub>2</sub> [mm]	D <sub>3</sub> [mm]	H <sub>1</sub> [mm]	H <sub>2</sub> [mm]	M [mm]
1000/630	637	692	1066	197	530	90

PP-B cone with fixed entrance shaft

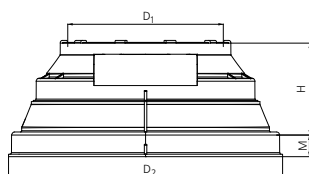


#### EPDM USZCZELKA DO NASADY REDUKCYJNEJ 630 MM

d <sub>n</sub> [mm]	D <sub>1</sub> [mm]	D <sub>2</sub> [mm]	H [mm]
630	653	716	42

EPDM seal for PP-B cone 630 mm

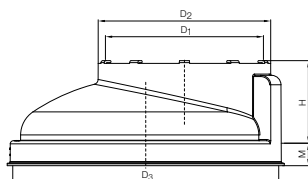
Do uszczelnienia połączenia z betonowym lub tworzywowym pierścieniem odciążającym.  
For sealing connection with concrete or thermoplastic ring.



#### NASADA REDUKCYJNA DO STUDNI PRO 800 Z ZĄBKAMI DO TELESKOPU 630 mm PP-B

Nazwa	D1 [mm]	D2 [mm]	M [mm]	H [mm]
Nasada redukcyjna 800/630 ząbki	630	910	90	152

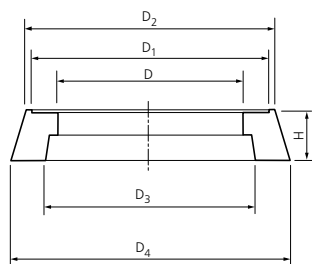
PP-B cone with teeth for telescope 630 mm



#### NASADA REDUKCYJNA DO STUDNI PRO 1000 Z ZĄBKAMI DO TELESKOPU 630 mm PP-B

Nazwa	D1 [mm]	D2 [mm]	M [mm]	H [mm]
Nasada redukcyjna 1000/630 ząbki	630	1110	90	370

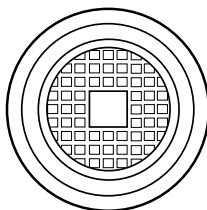
PP-B cone with teeth for telescope 630 mm



#### STOŻEK ODCIĄŻAJĄCY T3 615/700 Z TWORZYWA

DN [mm]	D [mm]	D <sub>1</sub> [mm]	D <sub>2</sub> [mm]	D <sub>3</sub> [mm]	D <sub>4</sub> [mm]	H [mm]
615/700	615	800	840	700	950	180

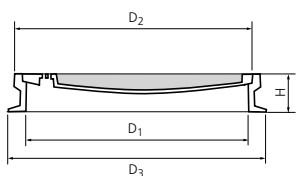
PLASTIC CONE T3 615/700



#### WŁAZ KANAŁOWY

DN [mm]	Klasa [kN]
600	A15
	B125
	C250
	D400

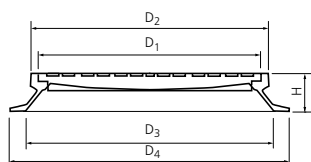
CAST IRON COVER



#### WŁAZ ŻELIWNNO-BETONOWY

DN [mm]	D <sub>1</sub> [mm]	D <sub>2</sub> [mm]	D <sub>3</sub> [mm]	H [mm]	Klasa [kN]
600	600	678	754	115	C 250
600	600	682	754	115	D 400

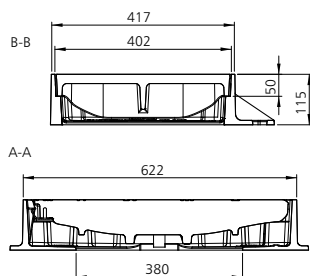
CAST IRON COVER WITH CONCRETE



#### WŁAZ KANAŁOWY ROZKŁOSZOWANY

DN [mm]	D <sub>1</sub> [mm]	D <sub>2</sub> [mm]	D <sub>3</sub> [mm]	D <sub>4</sub> [mm]	H [mm]	Klasa [kN]
710/600	620	640	600	800	52	A15
710/600	640	682	710	800	115	B125
						C250
						D400

CAST IRON COVER 600 MM



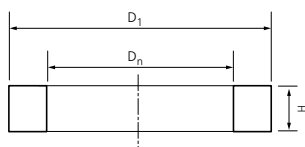
#### WPUST DESZCZOWY

DN [mm]	D <sub>1</sub> [mm]	D <sub>2</sub> [mm]	D <sub>3</sub> [mm]	D <sub>4</sub> [mm]	D <sub>5</sub> [mm]	H [mm]	Klasa [kN]
600	417	620	600	600	680	115	D 400

CAST IRON GULLY

Wpust deszczowy 400x600, kołnierz  $\frac{3}{4}$  z zawiasem i zatrzaskiem. Powierzchnia wlotu 1018 cm<sup>2</sup>. Zamknięta rama z podporą umożliwiającą montaż osadnika zanieczyszczeń, z bezpiecznym głębokim, podwójnym trójpunktowym osadzeniem rusztu w ramie, zapobiegającym klawiszowaniu. Zawias ze stali szlachetnej.

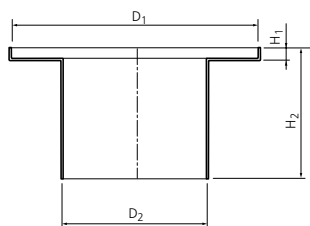




#### PIERŚCIEŃ DYSTANSOWY

$d_n$ [mm]	$D_1$ [mm]	H [mm]	Klasa [kN]
600	780	100	D400
600	780	150	D400

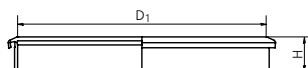
PLASTIC DISTANCE RING



#### TELESKOP PP

DN [mm]	$D_1$ [mm]	$D_2$ [mm]	$H_1$ [mm]	$H_2$ [mm]
600	808	535	55	505

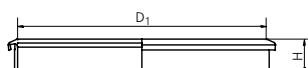
PP TELESCOPE



#### USZCZELKA DO RURY TRZONOWEJ SN8 I TELESKOPU PP

DN [mm]	$D_1$ [mm]	H [mm]
600	535	72

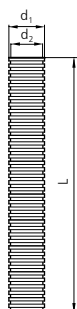
TELESCOPE SEAL FOR PPDW PIPES SN8



#### USZCZELKA DO RURY TRZONOWEJ SN4 I TELESKOPU PP

DN [mm]	$D_1$ [mm]	H [mm]
600	535	72

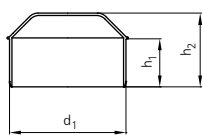
TELESCOPE SEAL FOR PPDW PIPES SN4



#### RURA WENTYLACYJNA PP-B DW - NIEBIESKA

$d_n$ [mm]	$d_1$ [mm]	$d_2$ [mm]	L [m]
110	110	98	1,5
110	110	98	2,0

PP-B DW VENTILATION PIPE - BLUE

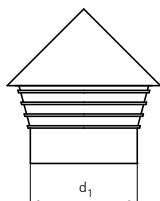


#### WYWIEWKA DO RURY DW

$d_n$ [mm]	$d_1$ [mm]	$h_1$ [mm]	$h_2$ [mm]
110	97	40	61

#### AIR VALVE COVER FOR DW PIPE

Wywiewkę należy połączyć z bosym końcem rury DW  
Air valve should be connected with DW pipe spigot



#### WYWIEWKA DO RURY KANALIZACYJNEJ

$d_n$ [mm]	$d_1$ [mm]
110	110
160	160

#### AIR VALVE COVER FOR SEWAGE PIPE

# ROZWIĄZANIA PIPELIFE

## KANALIZACJA

zewnątrzna PVC

zewnątrzna PVC Silver Lock

zewnątrzna PP Connect

zewnątrzna i drenaż Pragma oraz Pragma\*ID

studzienki kanalizacyjne PRO 200, PRO 315, PRO 400 i PRO 425

studzienki kanalizacyjne PRO 630, PRO 800, PRO 1000

## INSTALACJE

kanalizacja wewnętrzna Comfort

kanalizacja wewnętrzna niskosumowa Comfort Plus oraz Master 3 Plus

Radopress do ciepłej i zimnej wody oraz ogrzewania, w tym podłogowego

Floortherm do ogrzewania podłogowego

PP-R i PP-RCT do ciepłej i zimnej wody oraz ogrzewania

C-Press do instalacji grzewczych i chłodniczych

## WODOCIĄGI

rury i kształtki PVC

rury i kształtki PE

rury warstwowe PE RC

## ZAGOSPODAROWANIE WÓD DESZCZOWYCH

skrzynki rozsączające Stormbox & Stormbox II

gromadzenie i podczyszczanie wód deszczowych

zarządzanie dla sieci wód deszczowych, kanalizacyjnych, wodociągowych

## SMARTHUB

zestaw SMART do pomiaru poziomu wody

zestaw SMART do obsługi przepompowni

zestaw SMART do pomiaru jakości wody

## DRENAŻ

rury i studnie drenarskie

## POZOSTAŁE PRODUKTY

odwodnienie dachów

Więcej informacji  
STORMBOX



Więcej informacji  
STORMBOX II

