

SYSTEM ZAGOSPODAROWANIA  
WODY DESZCZOWEJ

# HYDRO-BOX

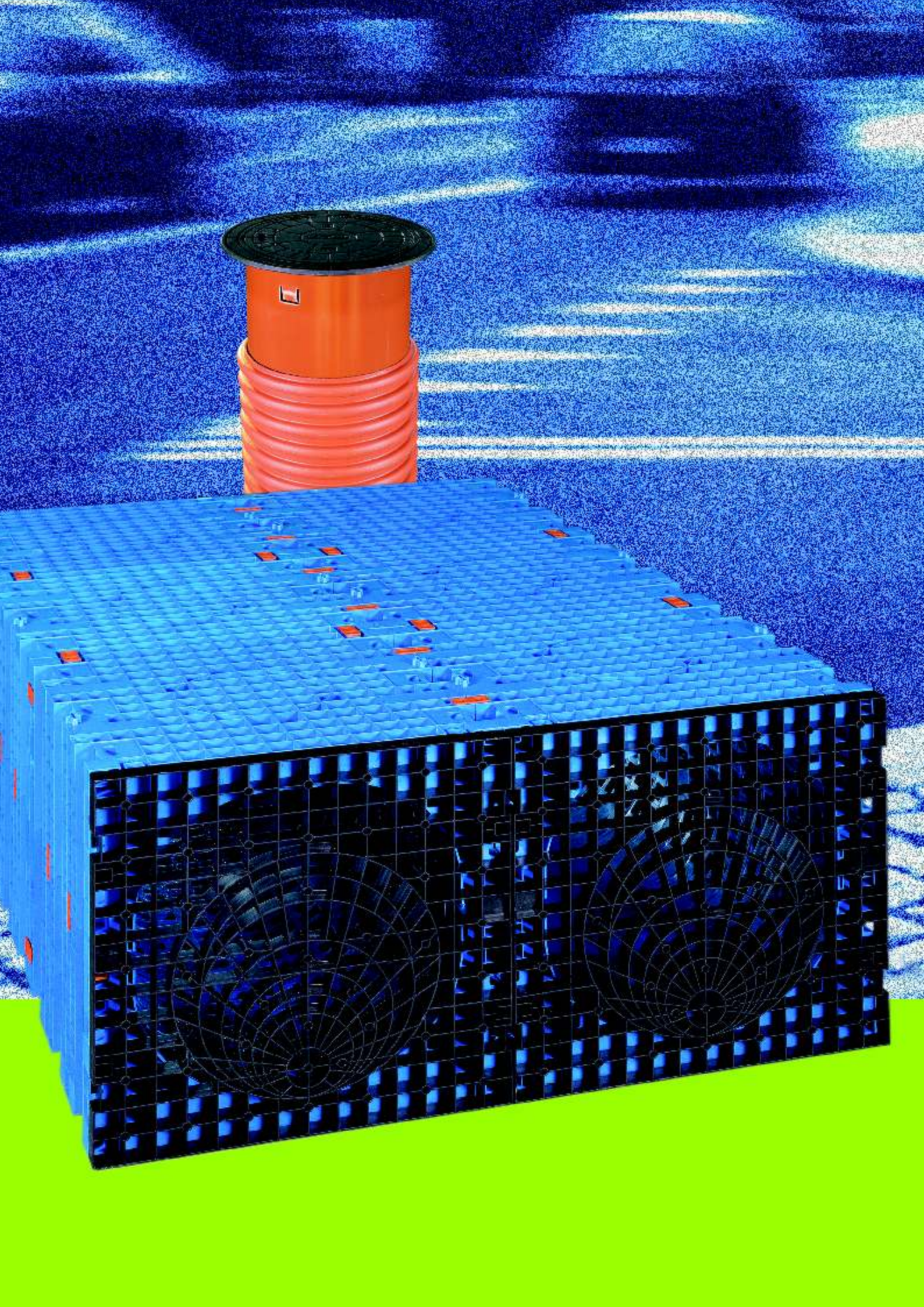


ekologiczne rozwiązania

ISO 14001

ISO 9001





### Spis treści

Wprowadzenie	4
Charakterystyka techniczna	5
Przeznaczenie i zakres stosowania skrzynek HYDRO-BOX	6 - 7
Wytrzymałość na obciążenie	8
Warunki zabudowy	9
Asortyment - kompletny system HYDRO-BOX	10 - 13
Obszary zastosowań	14 - 16
Instrukcja montażu	17 - 23
Zabiegi konserwacyjne	23
Serwis - wytyczne do projektowania	24 - 27
Przykładowe warunki zabudowy	28 - 29
Formularz doboru systemu rozsączającego	30
Pytania na temat systemów magazynowania wody deszczowej	31

## Wprowadzenie

Dawniej woda deszczowa była odpowiednio wykorzystywana. W warunkach nienaruszonych działalnością człowieka, wody opadowe mają możliwość wsiąkania w grunt lub spływów powierzchniowych tworząc w ten sposób ciekłe wodne. Natura sama organizowała sobie „gospodarkę wodami opadowymi”.

Intensywna urbanizacja, działalność człowieka powodująca coraz większe „zabetonowanie” miast, ulic, parkingów itp. Zakłóciły naturalne wsiąkanie wód opadowych do gruntu.

Dlaczego więc nie powrócić i nie skorzystać z darów jakie niesie nam matka natura? Tym bardziej, że zagospodarowanie wody deszczowej jest nakazem z punktu widzenia prawa.

Zagospodarowanie i wykorzystywanie wody deszczowej to nie tylko troska o nasze środowisko naturalne ale także znaczne korzyści finansowe.

Jakie korzyści ekonomiczne i ekologiczne zyskujemy wraz z wykorzystaniem wody deszczowej?

Oto przykłady:

- zwolnienie od wprowadzonego niedawno w niektórych miastach i gminach, podatku od deszczówki,
- obniżenie kosztów związanych z rosnącymi cenami wody i oczyszczania ścieków,
- odciążenie przeciążonych miejskich systemów kanalizacji burzowej,
- ważna dla środowiska, ochrona zasobów wód gruntowych oraz zapobieganie przesuszaniu gleby.

## Ustawy, rozporządzenia

W świetle prawa woda deszczowa jest ściekiem. Podstawowe przepisy prawne jasno określają sposoby zastosowania, zagospodarowania i wykorzystywania wód deszczowych

Ustawy (stan prawny marzec 2008)

1. Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (DzU z dnia 11 października 2001 r. Nr 115, poz. 1229); tekst jednolity z 2005-11-18 (DzU 2005 Nr 239, poz. 2019), zmiany: DzU 2007 Nr 21, poz. 125; DzU 2006 Nr 170, poz. 1217, Nr 227, poz. 1658; DzU 2005 Nr 267, poz. 2255.
2. Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (DzU 2006 r. Nr 123, poz. 858).
3. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (DzU z 20 czerwca 2001 r. Nr 62, poz. 627); tekst jednolity z 2006-07-04 (DzU 2006 Nr 129, poz. 902), zmiany: DzU 2007 Nr 21, poz. 124; DzU 2006 Nr 169, poz. 1199, Nr 170, poz. 1217, Nr 249, poz. 1832.

Rozporządzenia (stan prawny marzec 2008)

1. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (DzU z 31 lipca 2006 r. Nr 137, poz. 984).
2. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 marca 2003 r. w sprawie opłat za korzystanie ze środowiska (DzU z 31 marca 2003 r. Nr 55, poz. 477).
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 stycznia 2002 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących autostrad płatnych (DzU z 15 lutego 2002 r. Nr 12, poz. 116).
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DzU z 15 czerwca 2002 r. Nr 75, poz. 690).
5. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie wzorów wykazów zawierających informacje i dane o zakresie korzystania ze środowiska i sposobu ich przedstawienia (DzU z 5 lipca 2002 r. Nr 100, poz. 920).

### Charakterystyka techniczna

Podstawową funkcją systemu HYDRO-BOX jest gospodarka wód deszczowych z powierzchni utwardzonych czyli chwilowe gromadzenie wód opadowych w miejscu ich powstawania, a następnie odprowadzenie ich z powrotem do naturalnego obiegu.

Odprowadzanie wód opadowych odbywa się w drodze rozsączania zgodnie z wytycznymi DWA-A138 (wytyczne niemieckiej organizacji z zakresu gospodarki wodno-ściekowej i odpadami).

System HYDRO-BOX, służy do rozsączania lub magazynowania wody deszczowej odprowadzonej z dachów budynków, tarasów, parkingów, ulic i innych powierzchni utwardzonych.

Zestawy elementów systemu HYDRO-BOX w zależności od wytrzymałości zwieńczenia elementów mogą być montowane w miejscach obciążonych ruchem pieszym i ruchem kołowym samochodów osobowych i ciężarowych.

Ilość skrzynek zastosowana w projektowanym zbiorniku zależy od czynników takich jak:

- wielkości powierzchni odwadniającej,
- warunków gruntowych oraz miejsca lokalizacji
- intensywności opadów w danym regionie posadowienia,
- czasu trwania i częstotliwości opadów.

W skład zestawów elementów systemu HYDRO-BOX wchodzi:

- skrzynki retencyjno- rozsączające o pojemności 500 ml  
HYDRO-BOX typ H500 (wysokiej wytrzymałości)
- skrzynki retencyjno- rozsączające o pojemności 250 ml  
HYDRO-BOX typ H250 (wysokiej wytrzymałości)
- akcesoria przyłączeniowe do skrzynek; płyty zamykające, elementy łączące, króćce przyłączeniowe
- geowłóknina filtracyjna; PP
- geomembrana ; PVC, HDPE, PE
- studzienki osadnikowo-filtracyjne DIAMIR 315; 425; 600; 1000
- studzienki dławiająco-przelewowe DIAMIR 425; 600
- studnie pompowe DIAMIR 600; 1000

### Kontrola Jakości

Wszystkie typy oferowanych skrzynek HYDRO-BOX przechodzą badania laboratoryjne pod kątem wytrzymałości mechanicznej, odporności na obciążenia statyczne i dynamiczne.

Ścisły nadzór nad jakością naszych produktów zapewnia wdrożony w Przedsiębiorstwie KA-CZMAREK system zarządzania jakością oparty na EN ISO 9001.



### Przeznaczenie i zakres stosowania skrzynek HYDRO-BOX

Zestawy elementów systemu HYDRO BOX przeznaczone są do bezpośredniego rozprowadzania, retencji i rozsączania wody deszczowej odprowadzanej z dachów budynków oraz zebranej z utwardzonych powierzchni terenu, takich jak tarasy, parkingi, ulice.

Skrzynki rozsączające mogą służyć również do rozsączania wód technologicznych oraz oczyszczonych ścieków bytowych z oczyszczalni biologicznej, spełniających wymagania rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełniać przy wprowadzaniu ścieków do wód lub ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. Nr 137, poz. 984).

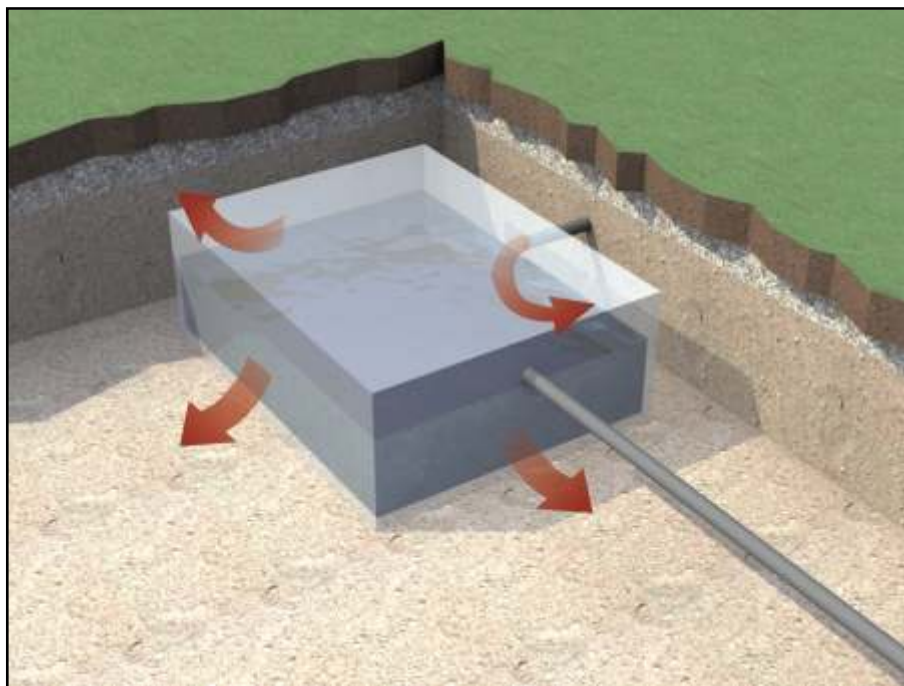
Zestawy elementów systemu HYDRO BOX mogą być montowane w miejscach obciążonych ruchem pieszym i ruchem kołowym samochodów osobowych i ciężarowych.

### Zastosowanie

Skrzynki HYDRO-BOX realizują rozwiązania w zakresie rozsączania i magazynowania wody opadowej na terenach budowlanych, przemysłowych, pod nawierzchniami komunikacyjnymi jak parkingi, drogi, ścieżki rowerowe.

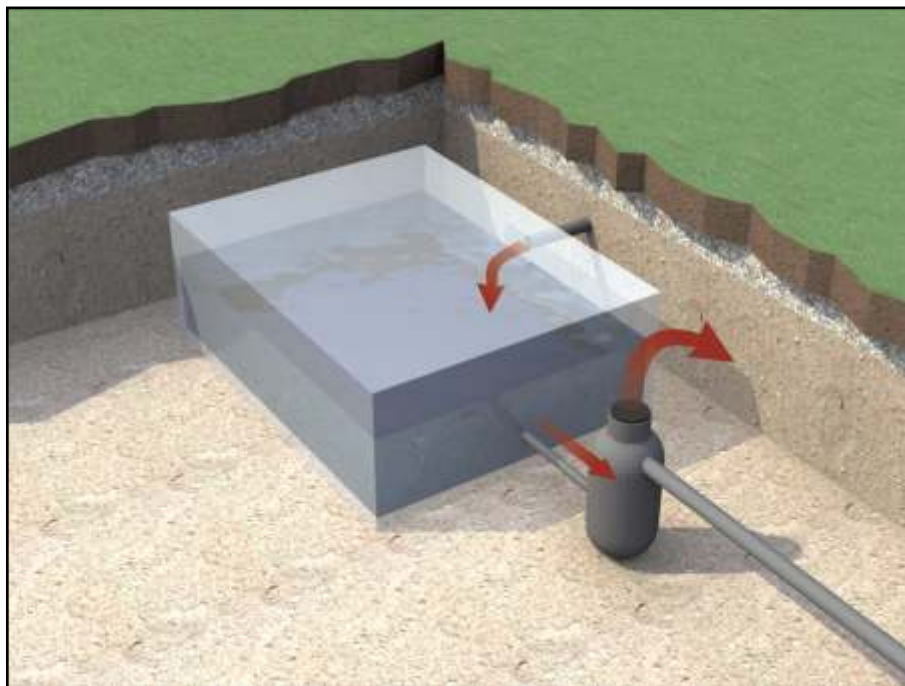
### REGULACJA PRZEPŁYWU

System zbudowany ze skrzynek HYDRO-BOX może regulować odpływ wody retencyjnej. Zebrana w czasie opadów woda, napływająca w sposób nieregularny do zbiornika, jest stabilizowana i wprowadzana do kanalizacji deszczowej w wyznaczonych ilościach i jednostce czasu.



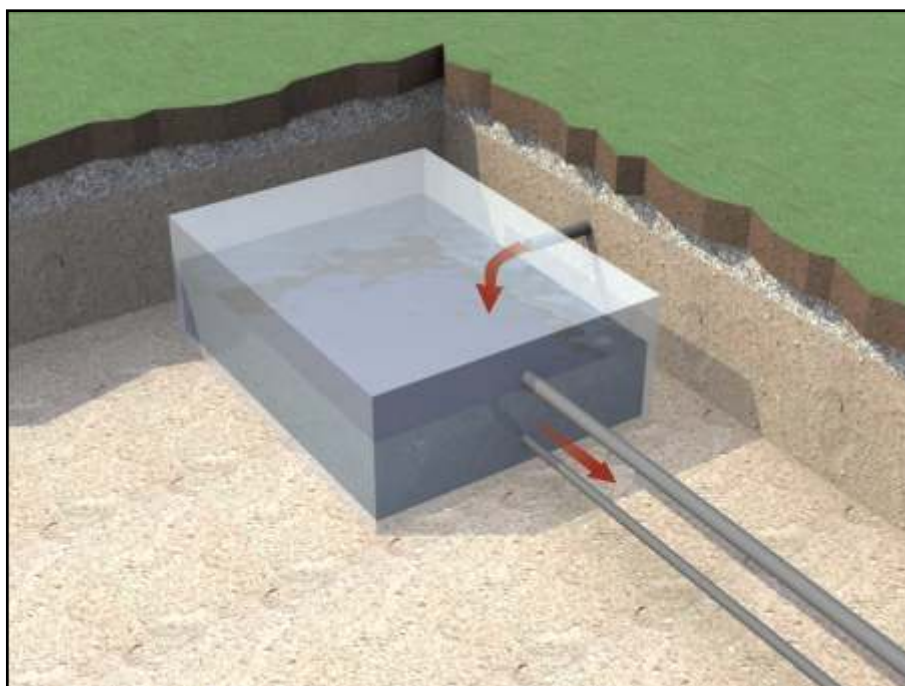
### ODPROWADZANIE DO GRUNTU

System skrzynkowy HYDRO-BOX umożliwia w przypadku braku kanalizacji deszczowej zretencjonowaną wodę w zbiorniku, równomiernie rozłączyć do gruntu z szybkością zależną od współczynnika filtracji gruntu.



### RETENCJONOWANIE Z WYKORZYSTANIEM WODY DESZCZOWEJ

Zbiornik zbudowany ze skrzynek HYDRO-BOX, może przyjmować i magazynować wody deszczowe. Zadanie retencjonowania spełnione jest poprzez owinięcie zbiornika geomembraną i geowłókniną zapewniając szczelne przetrzymanie wody.



### Wytrzymałość na obciążenia

Wytrzymała konstrukcja skrzynek HYDRO-BOX pozwala na dowolne zagospodarowanie terenu ponad instalacją. Skrzynki można montować w dowolne zestawy dobrane na podstawie przeprowadzonych obliczeń projektowych. System HYDRO-BOX może być posadawiany na terenach obciążonych ruchem drogowym. Musi być wówczas zachowana minimalna głębokość pokrycia gruntem wynosząca 0,8m i maksymalna głębokość posadowienia wynosząca 3,0m. Skrzynki mogą być obciążone statycznie do obciążenia klasy SLW 60 (samochody ciężarowe) wg DIN 1072.



System HYDRO-BOX może być również posadawiany na terenach zielonych. Minimalna głębokość pokrycia gruntem wynosi wówczas 0,5m.



### Warunki zabudowy

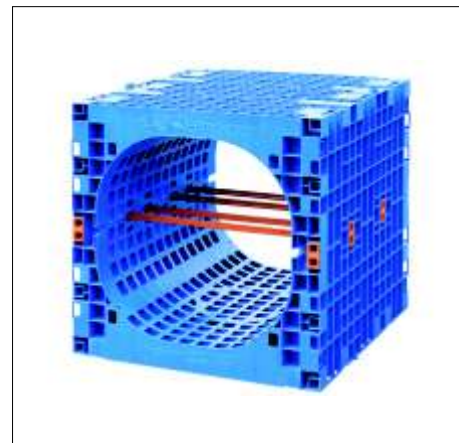
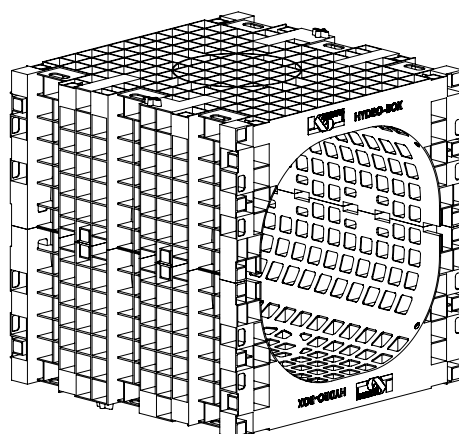
Przy stosowaniu zestawu elementów systemu HYDRO BOX powinny być spełnione następujące warunki:

- do połączeń systemu rynnowego ze studzienką osadnikową i modułem skrzynek retencyjno-rozsączających oraz ze studzienką dławiącą zastosowane są rury i kształtki do kanalizacji zewnętrznej z PVC-U lub PP, o parametrach technicznych wg PN-EN 1401-1:2009 lub PN-EN 1852-1:2010,
- zestaw elementów systemu HYDRO BOX powinien być stosowany zgodnie z wytycznymi projektowania i montażu, opracowanymi przez Producenta oraz zgodnie z normami dotyczącymi robót ziemnych i wykopów;
- zwieńczenia studzienek kanalizacyjnych powinny spełniać wymagania normy PN-EN 124:2000,
- odległość usytuowania skrzynek rozsączających od poziomu wody gruntowej powinna wynosić minimum 1,0 m;
- rury kanalizacji deszczowej powinny być układane ze spadkiem;
- minimalna wysokość przykrycia skrzynek rozsączających, w zależności od obciążenia terenu i konfiguracji skrzynek rozsączających, powinna wynosić 0,5 m (pod terenami zielonymi bez obciążenia ruchem kołowym), 0,8 m (przy obciążeniu samochodami osobowymi o ciężarze nie większym niż 3,5 t) i 1 m (przy obciążeniu samochodami ciężarowymi do 13 t/os);
- maksymalna ilość warstw skrzynek rozsączających HYDRO-BOX wynosi 3 warstwy;
- odległość usytuowania skrzynek rozsączających od budynku powinna wynosić minimum 1,5 głębokości posadowienia fundamentu budynku.

### Skrzynka HYDRO-BOX 500.1

#### TYP H500

w pełni sącząca

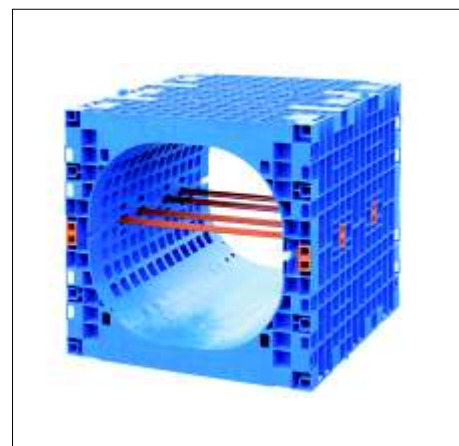
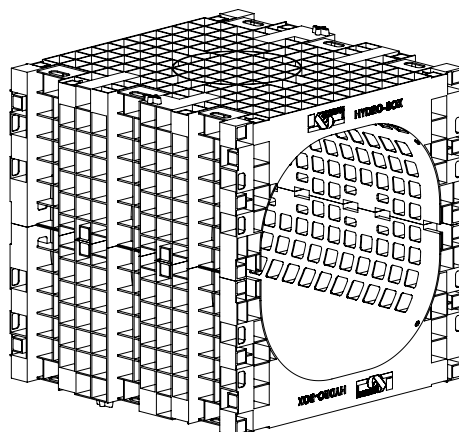


HYDRO-BOX	szerokość [mm]	długość [mm]	wysokość [mm]	objętość [m <sup>3</sup> ]	pojemność [m <sup>3</sup> ]	pakowanie [szt./pal]	indeks -
500.1	800	800	800	0,512	0,476	6	4612411600

### Skrzynka HYDRO-BOX 500.2

#### TYP H500 inspect

z kanałem inspekcyjno-płuczącym

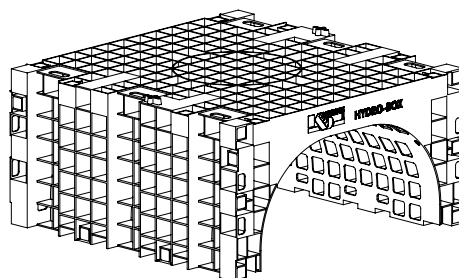


HYDRO-BOX	szerokość [mm]	długość [mm]	wysokość [mm]	objętość [m <sup>3</sup> ]	pojemność [m <sup>3</sup> ]	pakowanie [szt./pal]	indeks -
500.2	800	800	800	0,512	0,476	6	4612421600

### Skrzynka HYDRO-BOX 500.2

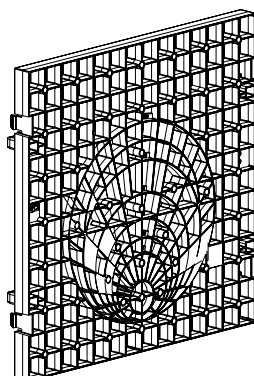
#### TYP H250

w pełni sącząca



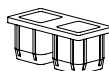
HYDRO-BOX	szerokość [mm]	długość [mm]	wysokość [mm]	objętość [m <sup>3</sup> ]	pojemność [m <sup>3</sup> ]	pakowanie [szt./pal]	indeks -
250.1	800	800	400	0,256	0,476	12	4611411600

### Płyta zamykająca HYDRO-BOX



HYDRO-BOX	szerokość [mm]	długość [mm]	wysokość [mm]	objętość [m3]	pojemność [m3]	pakowanie [szt./pal]	indeks -
	800	50	800	0,032	0,030	10	4615211700

### Łącznik skrzynek HYDRO-BOX



HYDRO-BOX	szerokość [mm]	długość [mm]	wysokość [mm]	pakowanie [szt./pal]	indeks -
	76	36	32	100	4616101300

### Geowłóknina filtracyjna Typar SF 49

termozgrzewalna z włókien z PP

Opis produktu

Masa (gramatura)	g/m2	165
Grubość poniżej 2kN/m2	mm	0,49

Właściwości mechaniczne

Wytrzymałość na rozciąganie	kN/m	12,0
Wydłużenie przy zastowaniu max siły rozciągającej	%	52
Siła przebicia stemplem	N	1740

Właściwości hydrauliczne

Szerokość właściwa otworów perforowanych	mm	0,09
Wielkość przepływu przy słupie wody wynoszącym 10cm	l/m2s	50
Przepuszczalność wody poniżej 20 kN/m2	10-4m/s	1,5
Przepuszczalność wody poniżej 200 kN/m2	10-4m/s	1,1



	szerokość [m.]	długość [m.]	gramatura [g/m2]	pakowanie [szt./pal]	indeks -
Typar SF 49	2,0	100	165	-	1590620310
Typar SF 49	2,0	5	165	-	1590620310

### Studnia DIAMIR

z filtrem



DN [mm]	D1 [mm]	L [mm]	d [mm]	pakowanie [szt./pal]	indeks -
DIAMIR 315	315	1500	110/110	3	4617131151
DIAMIR 425	425	1500	160/160	3	4617161152
DIAMIR 600	600	1500	200/200	3	4617181153

### Filtr

HYDRO-BOX

do montażu w studni



D1 [mm]	pakowanie [szt./pal]	indeks -
160	3	4617821000
200	3	4617831000

### Adapter

do kominka odpowietrzającego



HYDRO-BOX	D1 [mm]	d2 [mm]	h [mm]	pakowanie [szt./pal]	indeks -
	315	160	145	3	4615611300

### Kominek odpowietrzający



HYDRO-BOX	D1 [mm]	L [mm]	pakowanie [szt./pal]	indeks -
	160	1000	100	4615211700

### Adapter HYDRO-BOX

do studni DIAMIR  
z uszczelką



D1 [mm]	D2 [mm]	pakowanie [szt./pal]	indeks -
315	DIAMIR 315	3	4615631300
315	DIAMIR 425	3	4615661300
315	DIAMIR 600	3	4615681300

### Rura trzonowa (wznosząca)

korugowana



DIAMIR	DN [mm]	L [mm]	pakowanie [szt./pal]	indeks -
	315	1000	6	2713312100
	425	1000	3	2713312100
	600	1000	2	2713312100

### Pokrywa z PP

przeznaczona bezpośrednio  
na rurę wznoszącą



DIAMIR	DN [mm]	L [mm]	pakowanie [szt./pal]	indeks -
	315	A15 - 1,5t	10	2539405090
	425	A15 - 1,5t	6	2539405090
	600	A15 - 1,5t	6	2539405090

**System HYDRO-BOX** dzięki zdolności do gromadzenia i sukcesywnego rozsączania wody opadowej, może być wykorzystany między innymi:

- w budownictwie wielorodzinnym; zagospodarowanie wód opadowych z dachów oraz parkingów,



- w budownictwie jednorodzinnym; zagospodarowanie wód opadowych z dachu, podjazdu, terenów zielonych,



- zagospodarowanie wód opadowych z ciągów komunikacji pieszej i samochodowej,



- w obszarów przemysłowych; zagospodarowanie wód opadowych z dachów oraz podjazdów, wykorzystanie powtórne do celów przemysłowych retencjonowanej wody



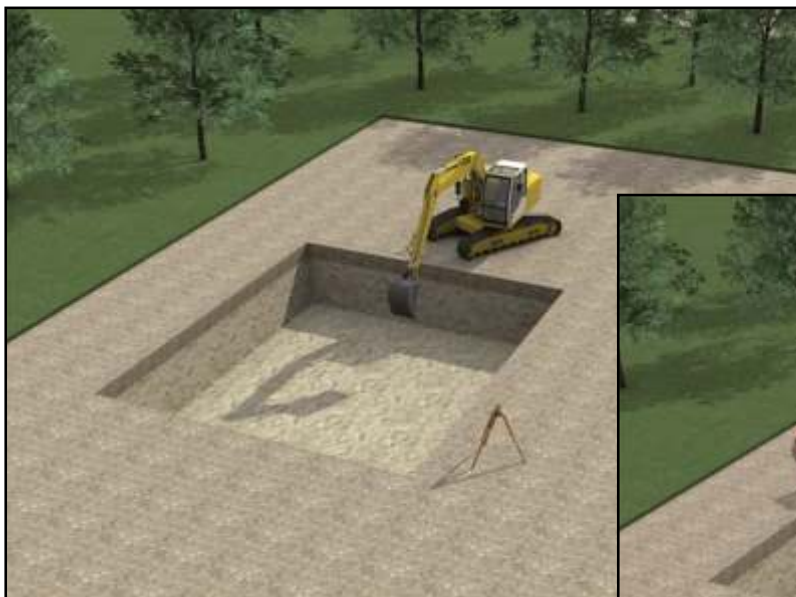
- w obiektach użyteczności publicznej; szkołach, biurowcach, placach zabaw





**Wskazówki montażowe****Przygotowanie wykopu:**

- podłoże powinno być wyrównane, wypoziomowane, pozbawione wystających elementów np. kamieni, korzeni itp.
- szerokość oraz długość wykopu powinny być powiększone o przestrzeń roboczą nie mniejszą niż 0,5m
- na dnie wykopu zaleca się wykonanie wyrównanej warstwy podsypki ze żwiru o granulacji np. 8-16, 12-24 mm lub warstwę piasku gruboziarnistego

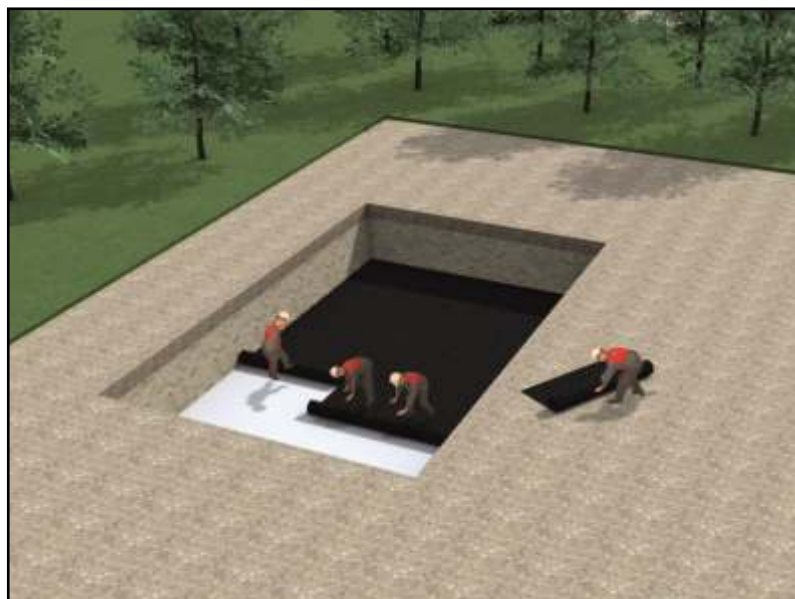
**Ułożenie geowłókniny:**

- w przygotowanym i zabezpieczonym wykopie wyłożyć na całej powierzchni geowłókninę. W razie konieczności połączenia pasów geowłókniny należy zachować zakład wzdłużny wynoszący 0,5m.
- zakład poprzeczny oraz końcowy powinien wynosić 0,5m.

Geowłóknina chroni skrzynki przed zanieczyszczeniem gruntem, dlatego powinna być ułożona starannie i czysto.



- w przypadku zbiornika retencyjnego, w przygotowanym i zabezpieczonym wykopie wyłożyć na całej powierzchni geowłókninę, a następnie geomembranę. Należy zachować zakład wzdłużny wynoszący 0,5m.

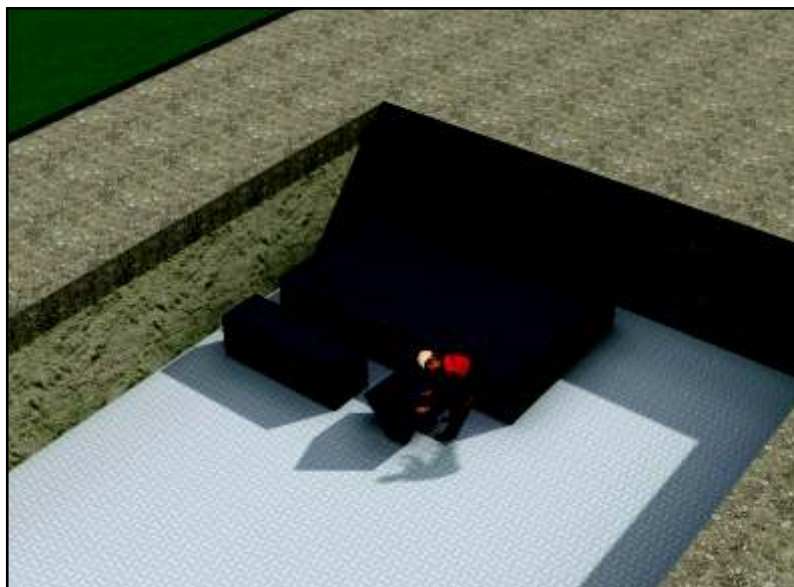


### Montaż skrzynek:

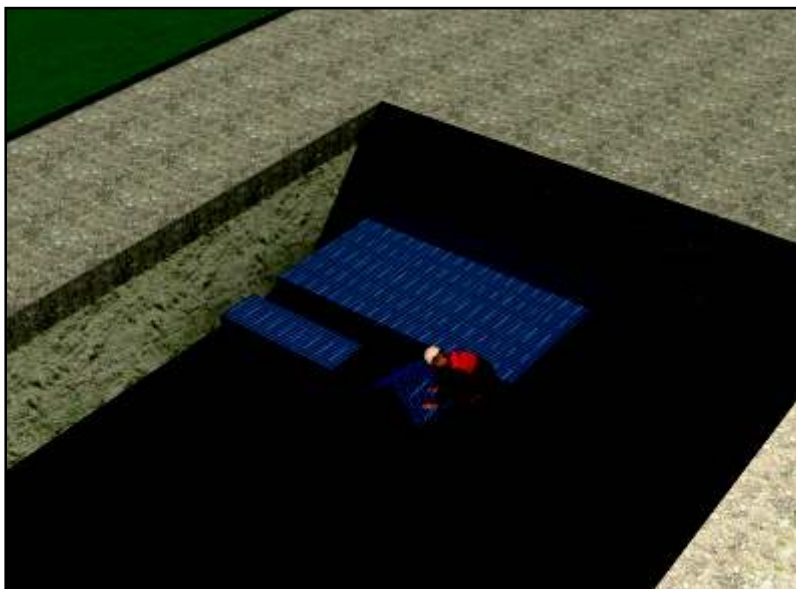
- w celu uniknięcia uszkodzenia skrzynek załadunek oraz rozładunek skrzynek należy prowadzić przy użyciu wózków widłowych lub maszyn budowlanych przy zachowaniu należyj ostrożności.



- skrzynki HYDRO-BOX zgodnie z projektem mogą być łączone bocznie, czołowo, spodem lub góra. Ułożenie skrzynek zależy od projektu. W przypadku zbiornika rozsączającego skrzynki układa się na geowłókninie,



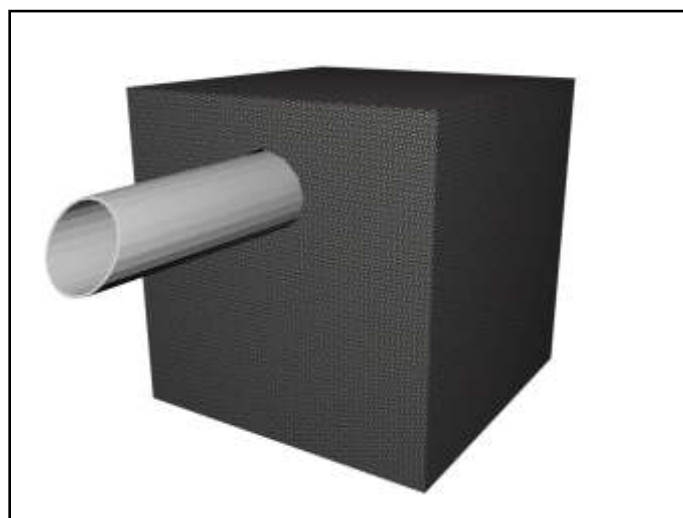
- w przypadku zbiornika retencyjnego, skrzynki są układane na geomembranie.



*Parametry geowłókniny oraz geomembrany dostosować do warunków ułożenia skrzynek oraz przewidywanego obciążenia. Łączenie geomembrany poprzez zgrzewanie należy zlecić firmie specjalistycznej.*

- czoło oraz koniec zbiornika powinien być zamknięty płytą zamykającą, posiadającą możliwość podłączenia rur kanalizacji deszczowej w średnicach DN 110, 160, 200, 250, 315, 400, 500.

Otwór odpowiedniej średnicy wyciąć za pomocą wycinarki, następnie zamontować w otwór koniec bosa rury.

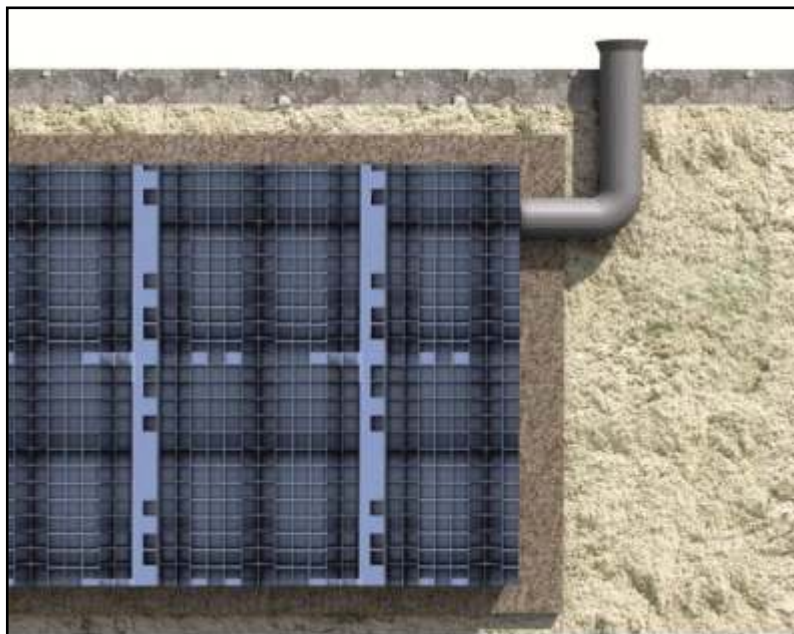


- połączenie skrzynek pomiędzy sobą oraz pomiędzy warstwami, następuje poprzez umocowanie w odpowiednich otworach łączników połączeniowych lub łączników wzmacniających jeżeli tak przewiduje projekt.

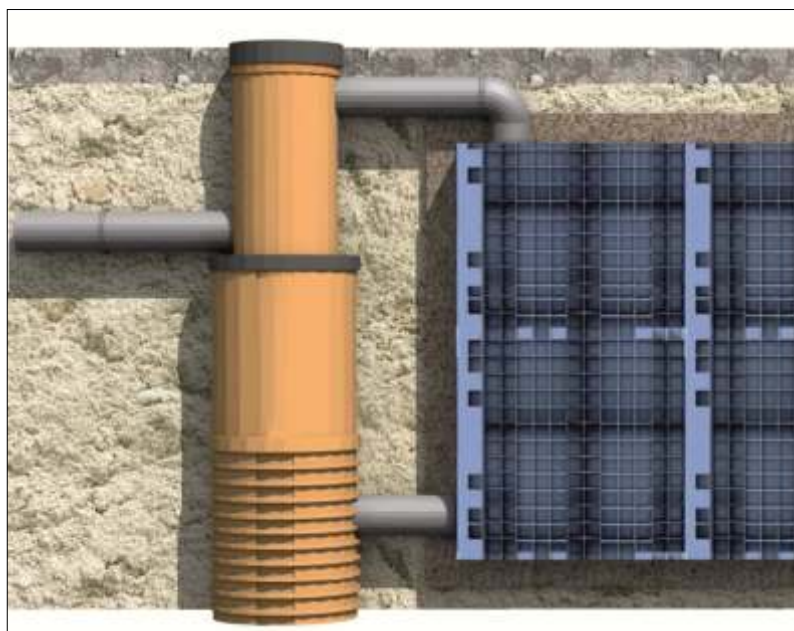
- po zakończeniu prac montażowych zbiornik należy owinać geowłókniną na całej powierzchni, zachowując zakładki 0,5m. W miejscu wlotu naciąć geowłókninę, następnie wsunąć ok. 20 cm króciec przewodu dopływowego, tak aby kielich wystawał z otworu.

Wykonać na końcu zespołu skrzynek odpowietrzenie

- za pomocą rury PVC DN 160 , którą należy połączyć z adapterem 315/160 umieszczonym w górnym otworze skrzynki i wyprowadzić przewód zakończony wywiewką nad poziom terenu około 50cm (przewód może pełnić również funkcję inspekcyjną)



- lub za pomocą rury PVC DN 160, poprzez kolano 90 st, połączyć ze studnią zbiorczą



Po zakończeniu montażu zbiornika

- należy przestrzenie wolne (część roboczą – między zbiornikiem a ścianą wykopu) wypełnić gruntem, piaskiem lub żwirem klasy G1 lub gruntem rodzimym o odpowiedniej przepuszczalności.

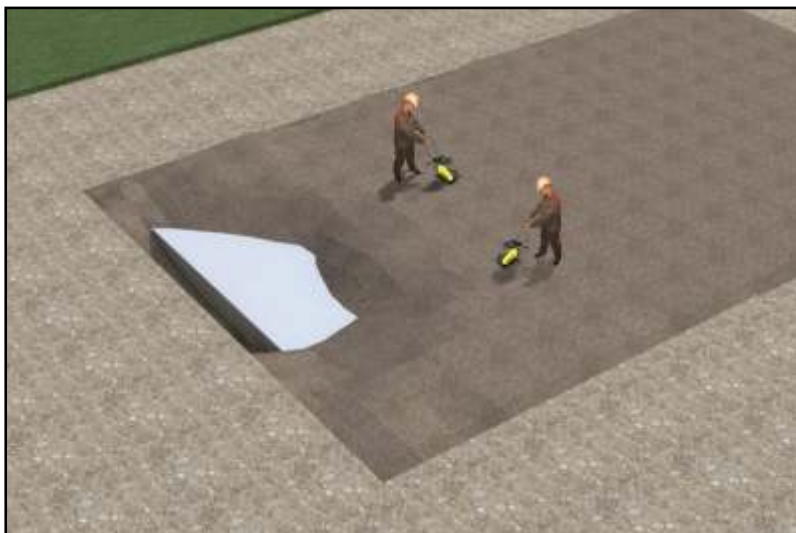


- grunt wypełniający należy zagęścić lekkim sprzętem wibracyjnym o sile do 3 ton.



- zbiornik należy zasypać gruntem metodą od czoła przy użyciu np. koparki lub spychacza o całkowitej wadze do 15ton.

- zbiornik należy zasypać gruntem metodą od czoła przy użyciu np. koparki lub spychacza o całkowitej wadze do 15ton.
- do zagęszczenia pierwszej warstwy nad zbiornikiem należy użyć wyłącznie lekkiego sprzętu z płytą wibracyjną. Minimalna wysokość zagęszczenia pierwszej warstwy 0,3m



*Przy wykonaniu prac ziemnych, układaniu i montażu skrzynek oraz przewodów z tworzyw sztucznych należy posługiwać się ustaleniami normy PN-EN 1610, PN-ENV 1046.*

### Zabiegi konserwacyjne

Urządzenia do podziemnej infiltracji wymagają okresowej kontroli – przynajmniej raz do roku. Kontrola taka powinna być wykonana przed okresem mrozów.

Podziemne urządzenia należy między innymi:

- chronić przed dopływem zanieczyszczeń roślinnych,
- utrzymywać w odpowiedniej odległości od drzew

### WYMAGANE MINIMALNE ODLEGŁOŚCI OD INNYCH OBIEKTÓW

Wymagane minimalne odległości od innych obiektów

Dla dokładnego określenia minimalnych odległości od budynków i urządzeń należy uwzględnić rodzaj i głębokość podpiwniczenia oraz położenie wody gruntowej. Minimalne odległości systemu do rozsączania wody deszczowej:

5 m od budynków mieszkalnych bez izolacji przeciwwilgociowej

2 m od budynków mieszkalnych z izolacją przeciwwilgociową

3 m od drzew

2 m od granicy działki, drogi publicznej lub chodnika przy ulicy

1,5 m od rurociągów gazowych i wodociągowych

0,8 m od kabli elektrycznych

0,5 m od kabli telekomunikacyjnych

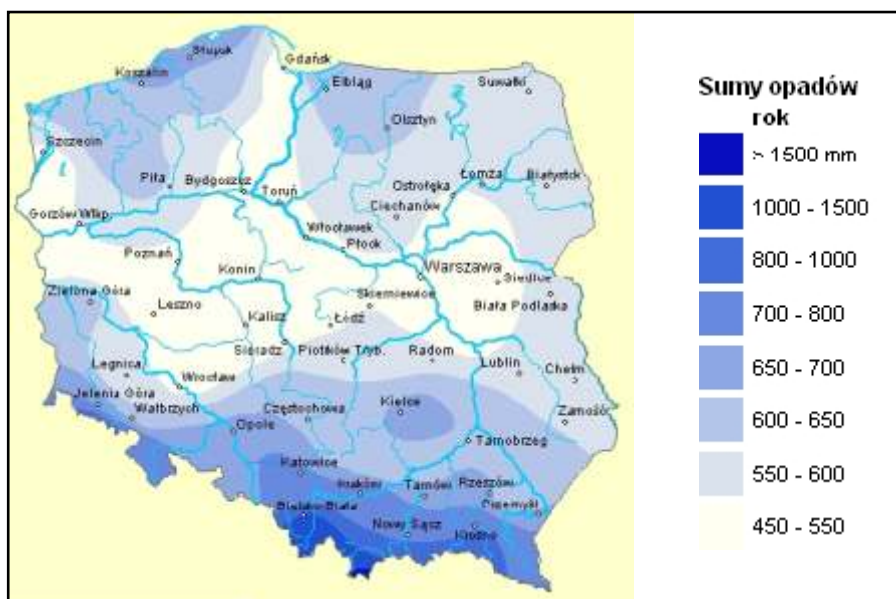
## Serwis – wytyczne do projektowania – formularz doboru

Średnioroczny opad deszczu W Polsce wysokość opadu rocznie wynosi na obszarach centralnych 500-600 mm deszczu.

Do obliczeń przyjęto roczny opad wynoszący 500 mm (zgodnie z przedstawioną mapą obrazującą rozkład opadów w Polsce w ciągu roku)

Obliczenia doboru skrzynek HYDRO-BOX można posłużyć się programem komputerowym znajdującym się na naszej stronie internetowej lub powierzyć wykonanie obliczeń naszej firmie.

Program przeznaczony jest do wspomagania projektowania układów rozsączających wodę deszczową z zastosowaniem systemu zagospodarowania wody deszczowej HYDRO-BOX.



PRZYKŁAD ;

$$H = 500 \text{ mm} = 500 \text{ litrów/1 m}^2 = 500 \text{ dm}^3 / 1\text{m}^2 = 0,5 \text{ m}^3 / 0,0001 \text{ ha} = 5000 \text{ [m}^3\text{/ha/rok]}$$



## KROKI PROJEKTOWE

### 1. Pojemność zbiornika retencyjnego

Niezbędnym elementem projektu jest określenie optymalnej pojemności zbiornika.

#### a) szacunkowy spływ wód deszczowych

Spływ wód deszczowych określa się na podstawie wzoru:

$$Q = \Psi \times q \times F$$

gdzie:

$\Psi$  - współczynnik spływu powierzchniowego \*

q - natężenie deszczu nawalnego (l/s/ha) \*

F - powierzchnia zlewni (ha)

\* $\Psi$  - współczynnik spływu powierzchniowego zróżnicowany w zależności od rodzaju powierzchni i warunków terenowych.

Np. można przyjąć:

- powierzchnia dachów 0,9

- powierzchnie utwardzone 0,8

- tereny zielone 0,2

\*q - natężenie deszczu nawalnego zazwyczaj przyjmuje się za wzorem Błaszczyka 132 l/s/ha

#### b) szacunkowa objętość zbiornika retencyjnego

Objętość wód deszczowych z danej powierzchni

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

gdzie:

Q<sub>dop</sub> – spływ wód deszczowych z danej powierzchni (l/s)

Q<sub>odp</sub> – dozwolony zrzut z danej powierzchni (l/s)

Łączna wymagana objętość zbiornika retencyjnego

$$V = Q_{ret} \times t / 1000$$

gdzie:

t - założony czas przetrzymania wody/czas trwania deszczu (s)

Przy obliczaniu parametrów zbiornika należy wziąć pod uwagę:

- wymiary pojedynczego modułu – 0,8x0,8x0,8m

- współczynnik porowatości – 95%

- pojemność pojedynczego modułu – 0,476m<sup>3</sup> wody

Żwirowa podsypka jest częścią systemu retencyjnego i w zależności od powierzchni zbiornika stanowi od 3% do 20% całości wymaganej pojemności zbiornika, dzięki czemu ograniczamy ilość wymaganych modułów.

## Rozsączenie

Metoda obliczeniowa wg ATV-DVWK-A 138:

$$L = \frac{An \cdot 10^{-7} \cdot rd \cdot D \cdot 60}{(b \cdot h \cdot sr + (b + (h/2)) \cdot D \cdot 60 \cdot (kf/2))}$$

L - długość skrzynek rozsączających [m]

An - zredukowana powierzchnia [m<sup>2</sup>]

Rd - natężenie deszczu [l/s/ha]

D - czas trwania deszczu [min]

b - szerokość skrzynek rozsączających [m]

h - wysokość skrzynek rozsączających [m]

Sr - współczynnik akumulacyjny dla skrzynek rozsączających Hydrobox 0,95

Kf - współczynnik filtracji gruntu [m/s]

$$An = \sum(A \cdot \Psi)$$

$\Psi$  - współczynnik spływu

A - powierzchnia [m<sup>2</sup>]

## Retencja i magazynowanie

Ilość wód opadowych spływających z zlewni:

$$Q = An \cdot q$$

Q - maksymalne natężenie przepływu [l/s]

q - natężenie deszczu miarodajnego [l/s/ha]

Obliczanie zbiornika retencyjnego:

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

Q<sub>dop</sub> - spływ wód deszczowych z danej powierzchni = Q

Q<sub>odp</sub> - odpływ ze zbiornika

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

V<sub>z</sub> - objętość zbiornika retencyjnego m<sup>3</sup>

t - czas przetrzymywania wód opadowych w zbiorniku

## PRZYKŁAD

Maksymalna dobową ilość ścieków opadowych.

Terenem odwadnianym jest pas drogowy o nawierzchni szczelnej tj. ulica i chodnik

- długość odcinka odwadnianej drogi: 150,0 mb

- szerokość pasa drogowego: 10,0 mb.

Odwadniana powierzchnia pasa drogowego wynosi:

$$F=150,0\text{m}\cdot 10,0\text{m} = 1500 \text{ [m}^2\text{]}$$

Odptyw z powierzchni w ciągu doby:

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

gdzie:

$\psi$  - współczynnik spływu 0,80,

$\psi * F$  - powierzchnia zredukowana 1200,0 m<sup>2</sup> = 0,12 ha,

q - natężenie deszczu [dm<sup>3</sup>/(s \* ha)]

Obliczanie maksymalnego natężenia deszczu

Dla kanałów deszczowych natężenie deszczu oblicza się wg wzoru:

$$q = A / t^{0,661}$$

gdzie:

t – czas trwania deszczu w [min]

A – współczynnik.

Powyższy wzór po przyjęciu dla warunków polskich średniego normalnego opadu rocznego H = 600 mm przybiera postać:

$$q = (470 \cdot 3 \cdot C) / (t^{0,667}) \text{ [dm}^3\text{/(s * ha)]}$$

gdzie:

C – liczba lat przypadających na jedno zdarzenie deszczu o natężeniu q lub większym

Dla prawdopodobieństwa p=50% wartość C = 2 (p=100/C % → 50=100/C → C=2)

Dla t = 15 min wartość q = 97,27 [dm<sup>3</sup>/(s \* ha)]

Z wykresu natężenia deszczu od czasu trwania i częstości występowania odczytano:

$$q = 98,0 \text{ [dm}^3\text{/(s * ha)]}$$

Podstawiając otrzymane dane do wzoru  $Q = \psi * F * q$  [dm<sup>3</sup>/s]

otrzymujemy:

$$Q = 0,12 \times 97,27 = 11,67 \text{ [dm}^3\text{/s]}$$

$$Q = 11,67 \text{ [dm}^3\text{/s]}$$

**Wymiarowanie zestawów skrzynek rozsączających**

$$L = \frac{An \cdot 10^{-7} \cdot rd \cdot D \cdot 60}{(b \cdot h \cdot sr + (b + (h/2)) \cdot D \cdot 60 \cdot (kf/2))}$$

L - długość skrzynek rozsączających [m.]

An - zredukowana powierzchnia [m<sup>2</sup>],  $An = \Sigma(A \cdot \Psi)$

Rd - natężenie deszczu [l/sxha], rd=11,67 [l/s\*ha]

D - czas trwania deszczu [min], D=15 [min]

b - szerokość skrzynek rozsączających [m], b=1,0 [m]

h - wysokość skrzynek rozsączających [m], h=0,4 [m]

Sr - współczynnik akumulacyjny dla skrzynek rozsączających Hydrobox 0,95

Kf - współczynnik filtracji gruntu [m/s], kf=10<sup>-3</sup>[m/s]

Ψ - współczynnik spływu

A - powierzchnia [m<sup>2</sup>]

Dla zestawu skrzynek Sk1 oraz Sk4 obliczono wymiary:

[L] długość – 2,0 m

[b] szerokość – 1,0 m

[h] wysokość – 0,4 m

W skład tych zestawów wchodzi po 4 skrzynki rozsączające na zestaw.

Dla zestawu skrzynek Sk2 oraz Sk3 obliczono wymiary:

[L] długość – 1,5 m

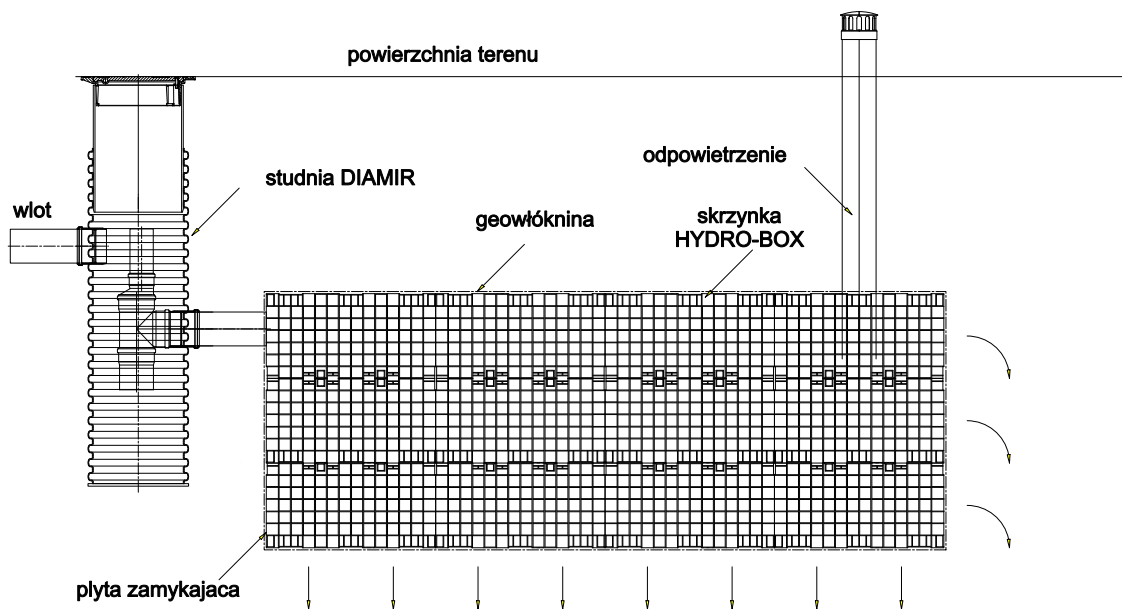
[b] szerokość – 1,0 m

[h] wysokość – 0,4 m

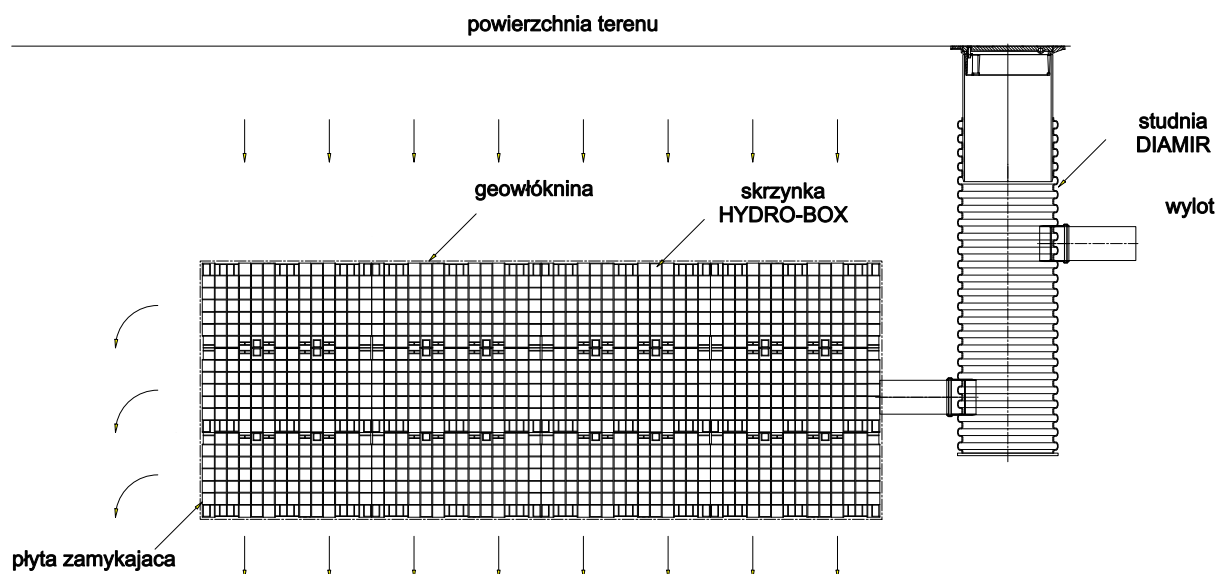
W skład tych zestawów wchodzi po 3 skrzynki rozsączające na zestaw.

Łączna ilość wszystkich skrzynek rozsączających wykorzystanych w projekcie wynosi 14 szt.

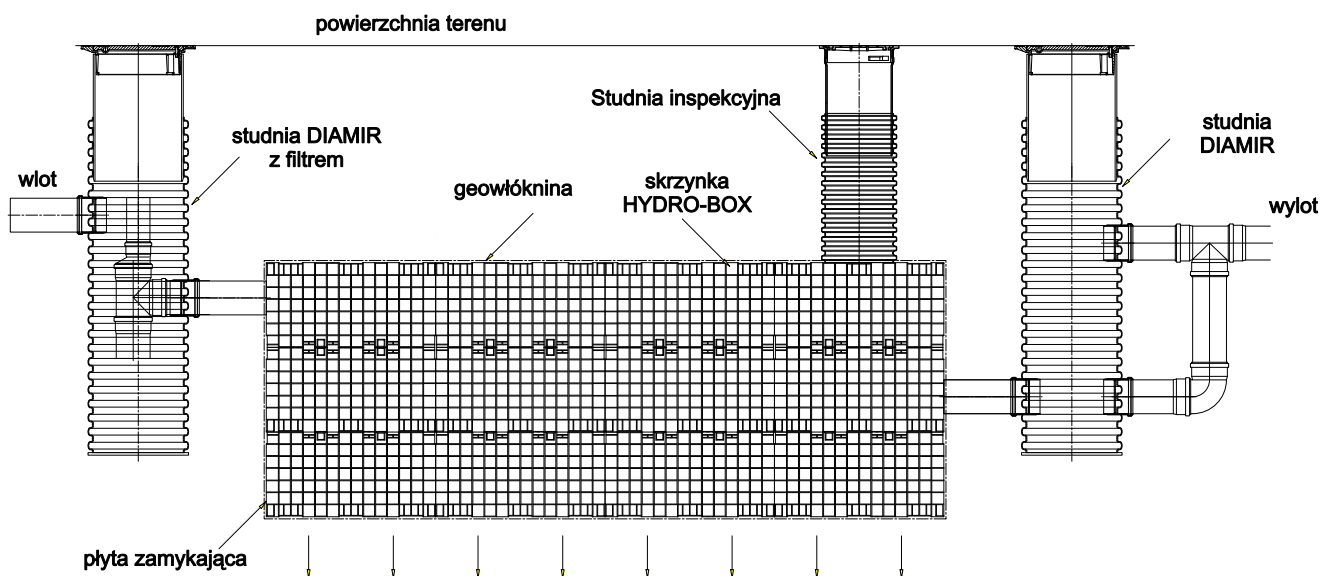
### System rozsaczajaco-retencyjny zeskrzynek HYDRO-BOX i studnią DIAMIR



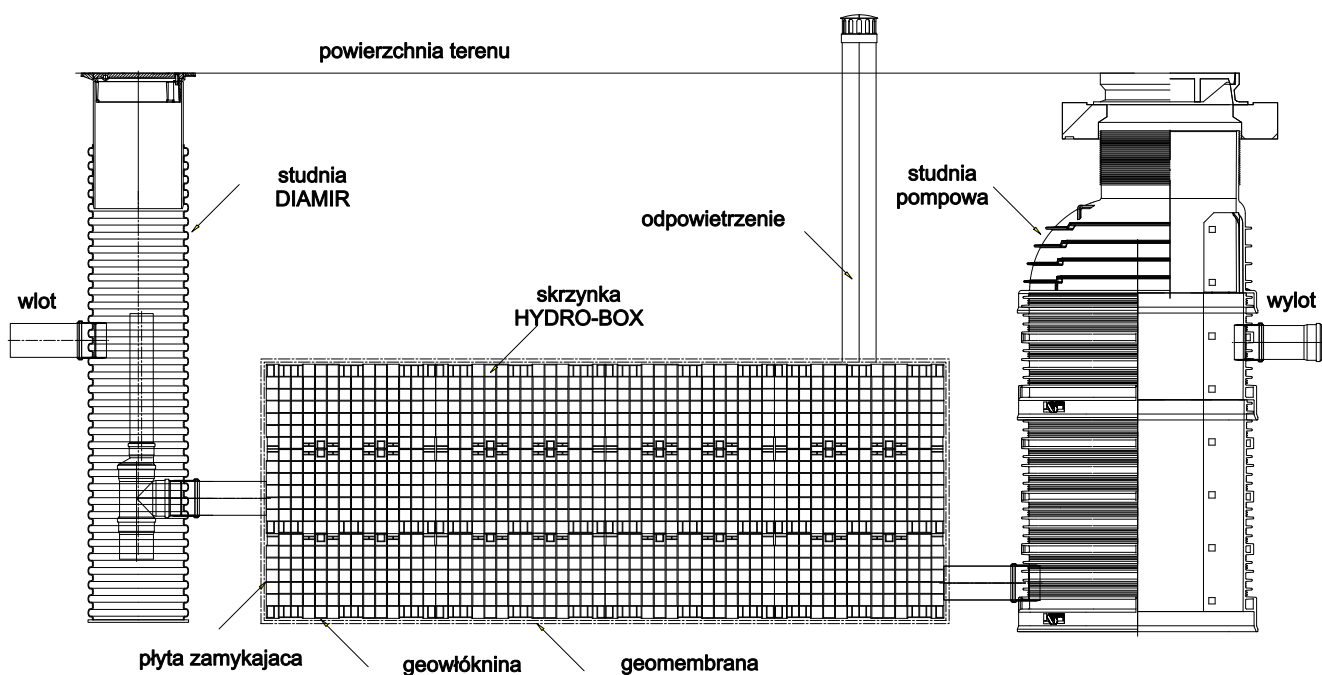
### System rozsaczajaco-retencyjny ze skrzynek HYDRO-BOX i studnią DIAMIR



### System rozsączajaco-retencyjny ze skrzynek HYDRO-BOX i studnią DIAMIR



### System rozsączajaco-retencyjny ze skrzynek HYDRO-BOX i studnią pompową DIAMIR



## Formularz doboru systemu rozsączającego HYDRO-BOX

Nazwa inwestycji

Klient:

Typ klienta:

Projektant

Inwestor

Wykonawca

Adres:

Osoba kontaktowa:

tel.:

fax:

tel. kom.:

e-mail:

Lokalizacja obiektu:

Dom jednorodzinny

Dom wielorodzinny

Obiekt publiczny

Parking

Dane techniczne

1. Rodzaj gruntu

piasek gruboziarnisty

piasek drobnoziarnisty

piasek pyłasty

piasek średnioziarnisty

piasek gliniasty

inny

2. Współczynnik filtracji gruntu

kf =

[m/s]

3. Natężenie deszczu

[L/(s x ha)]

4. Poziom wód gruntowych

[m.]

5. Odwadniana powierzchnia dachu

[m<sup>2</sup>]

Typ dachu

Pochyły

Nachylony

Płaski

6. Odwadniana powierzchnia utwardzona

[m<sup>2</sup>]

Rodzaj nawierzchni

7. Powierzchnia dostępna do zabudowy

dł:

[m.]

szer:

[m.]

wys:

[m.]

8. Planowane przeznaczenie powierzchni nad zbiornikiem

teren zielony

teren utwardzony

ruch kołowy

9. Uwagi:

Jesteśmy do Państwa dyspozycji w fazie projektowej oraz budowlanej.

## Najważniejsze pytania na temat systemów magazynowania wody deszczowej

### **1. W jaki sposób dobrać wielkość zbiornika?**

Najważniejsze czynniki do obliczenia wielkości zbiornika to:

powierzchnia rzutu poziomego dachu, współczynnik materiałowy pokrycia dachowego, średnia wielkość opadów w danym rejonie, głębokość zalegania wody gruntowej, rodzaj gruntu. Obliczenia i wstępny projekt wykonywane są bezpłatnie.

### **2. Jaki system zastosować: naziemny czy podziemny?**

Zalecane jest stosowanie systemów podziemnych, zapewniających większą ilość magazynowanej wody, łatwiejsze użytkowanie i większą estetykę ogrodu – zbiorniki nie zajmują powierzchni ogrodu.

### **3. Jaki jest koszt instalacji do wykorzystania wody deszczowej?**

W celu sporządzenia oferty cenowej i projektu instalacji wysyłany jest do klienta odpowiedni formularz z pytaniami. Odpowiedzi na pytania w formularzu pozwalają na dobranie odpowiedniego zestawu/systemu oraz na szczegółową wycenę.

### **4. Czy możliwy jest samodzielny montaż systemu magazynowania wody deszczowej?**

Firma posiada kompletne instrukcje, przygotowane z myślą o samodzielnym montażu, dzięki czemu instalację można wykonać we własnym zakresie. Oczywiście, podczas samodzielnych prac instalacyjnych powinniśmy mieć zapewnione wsparcie merytoryczne ze strony producenta lub przedstawiciela. Istnieje również możliwość nadzoru montażu przez firmę sprzedającą tego typu rozwiązania. Instrukcja montażu dołączona jest do każdego zakupionego produktu.

### **5. Jak mierzymy poziom wód gruntowych. Kto przeprowadza badanie gruntu?**

Badania gruntu przeprowadza geolog. W wyniku jego pracy otrzymujemy opis warunków gruntowo-wodnych obejmujących zarówno rodzaj gleby, jak i poziom wód gruntowych. Poziom wód gruntowych można również sprawdzić, wykonując samodzielnie wykop na działce, aż do poziomu pojawienia się wody gruntowej (na głębokości 2,5 m, w suchym gruncie, można posadzić każdy zbiornik).

### **6. Czy w wodzie magazynowanej zachodzą jakieś reakcje szkodliwe dla użytkownika?**

Jeżeli woda deszczowa jest filtrowana dobrymi filtrami i zbiorniki są szczelnie zamknięte, to nie zachodzi w nich żaden proces gnilny.

### **7. Jak oczyszczana jest woda deszczowa, która – choć sama w sobie jest czysta – to przez spłynięcie po powierzchni dachu ulega zanieczyszczeniu?**

Przechwycona przez rynny i transportowana rurami spustowymi woda, zanim trafi do zbiornika, musi zostać oczyszczona przez układ filtrów z grubych i drobnych zanieczyszczeń, szczególnie pochodzenia organicznego. Umożliwia to duży wybór oferowanych filtrów: zewnętrznych, wewnętrznych oraz narynnowych. Ich sprawność mieści się w przedziale 95-100% – są często samoczyszczące, prawie bezobsługowe. Jakość wody deszczowej zależy głównie od rodzaju pokrycia dachu. Najlepsze są dachy ceramiczne, betonowe lub blaszane; mniej przydatne są dachy pokryte roślinnością, natomiast dachy wykończone płytami azbestowymi lub papą bitumiczną nie nadają się do pozyskiwania deszczówki.

### **8. Czy potrzebne jest pozwolenie na budowę?**

Zgodnie z obowiązującymi przepisami, na montaż systemów wykorzystania wody deszczowej nie jest wymagane pozwolenie na budowę. Przed przystąpieniem do realizacji inwestycji należy dokonać jedynie zgłoszenia w starostwie powiatowym. Sugerujemy kontakt z urzędami administracji w terenie zamieszkania (urząd miasta, urząd gminy, starostwo). Wszelkich informacji na ten temat udziela wydział ds. budownictwa właściwy dla danego rejonu.

### **9. Czy należy zgłosić w firmie dostarczającej wodę pitną fakt wykorzystania deszczówki?**

Instalacje wykorzystania wody deszczowej służące do podlewania ogrodu, mycia samochodu czy prac porządkowych nie wymagają zgłoszenia. Jeżeli służą również dla potrzeb domu (toalety, pranie), należy to zgłosić w firmie dostarczającej wodę pitną. Art.3 paragraf 126 rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie mówi, że (w przypadku wykorzystania wód opadowych, gromadzonych w zbiornikach retencyjnych, do splukiwania toalet... oraz innych prac gospodarczych należy dla tego celu wykonać odrębną instalację, nie połączoną z instalacją wodociągową). Znaczy to tyle, że instalacja dla wody deszczowej musi być niezależna od instalacji wodociągowej i w żadnym miejscu nie może być z nią połączona.



**POLSKIE NIEZAWODNE SYSTEMY**



**KA-CZMAREK**

Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością S.K.A.

Małowo 1; 63-800 Gostyń

tel. (+48 65) 57 23 555

fax (+48 65) 57 23 530

[www.kaczmarek2.pl](http://www.kaczmarek2.pl)