

Racjonalne zagospodarowanie wód opadowych z wykorzystaniem inteligentnych zbiorników PEHD

Autor

Igor.cyran@uponor.com

Polskie Stowarzyszenie Producentów Rur i Kształtek
z Tworzyw Sztucznych



Klimat w Polsce się zmienia



- ▶ 14 okresów susz w latach 1951-2001
- ▶ 12 okresów susz w latach 2001-2015 – uśredniając to wzrost o 300%
- ▶ Duża zmienność opadów
- ▶ Susze hydrologiczne oraz ryzyko powodzi
- ▶ Prognozy zawarte w Polityce Ekologicznej Państwa 2030 zakładają, że w przyszłości należy się spodziewać:

częstszych ekstremów temperatury, większej intensywności opadów, mogących powodować powodzie (...) oraz częstszego występowania susz



- ▶ 1600 m³ /1000 m³ wody pitnej na jednego mieszkańca – 3 krotnie mniej niż średnia dla Europy Zachodniej *
- ▶ 630mm na 1m² – 196km³*
- ▶ 70% odpływ wody do rzek, stawów, jezior**
- ▶ Stan 94% rzek i 91% jezior ocenia się jako zły Raport Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska z 2022
- ▶ 8,8km³ – zużyto wody w 2021 r.***
- ▶ 20%-30% wzrośnie zużycie wody do 2050r. ****
- ▶ 50% zużycia wody pitnej można zastąpić wodą opadową*****

* Rządowy Program Strategiczny Hydrostrateg „Innowacje dla gospodarki wodnej i żeglugi śródlądowej” – 12.2021

** Raport NIK Zagospodarowanie wód opadowych i roztopowych na terenach zurbanizowanych – 02.2021

*** Raport GUS – Ochrona środowiska w 2021

**** A. Boretti, L. Rosa, Reassessing the projections of the world water development report, Npj Clean Water 2 (2019) 1–6, <https://doi.org/10.1038/s41545-019-0039-9>.

***** Wytyczne Zagospodarowania Wód Opadowych w obszarze zabudowy jednorodzinnej – Aquanet Retencja

Państwa członkowskie powinny dążyć do osiągnięcia celu, jakim jest co najmniej dobry stan wód, poprzez określenie i wdrożenie koniecznych działań w ramach zintegrowanych programów działań, uwzględniając istniejące wspólnotowe wymogi^[5.1.].

Ramowa Dyrektywa Wodna
(Parlament Europejski i Rada, 2000)

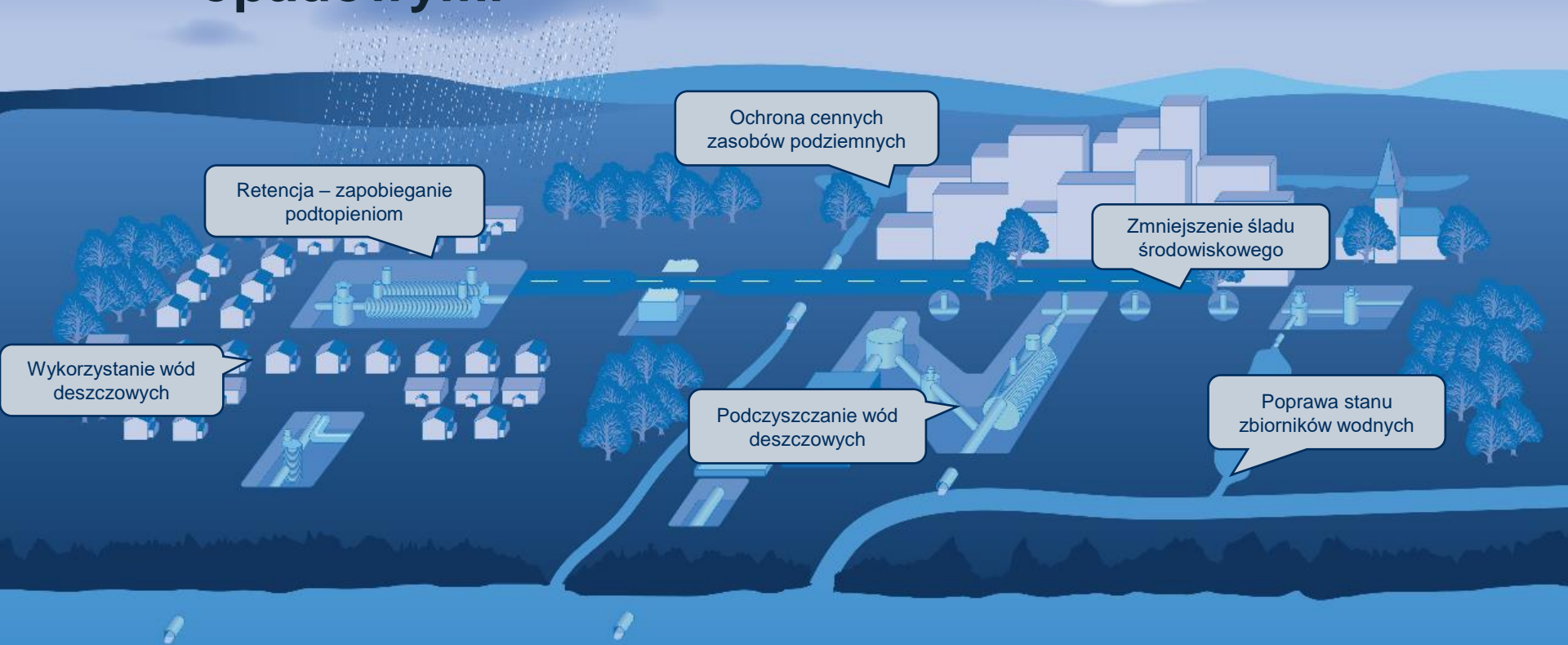
Celem ochrony wód jest osiągnięcie celów środowiskowych dla jednolitych części wód powierzchniowych, jednolitych części wód podziemnych oraz obszarów chronionych, a także poprawa jakości wód oraz biologicznych stosunków w środowisku wodnym i na terenach podmokłych^[5.2.].

Ustawa Prawo wodne
(Rada Ministrów, 2017)

* - Stan środowiska w Polsce Raport 2022 – Główny Inspektorat Ochrony Środowiska



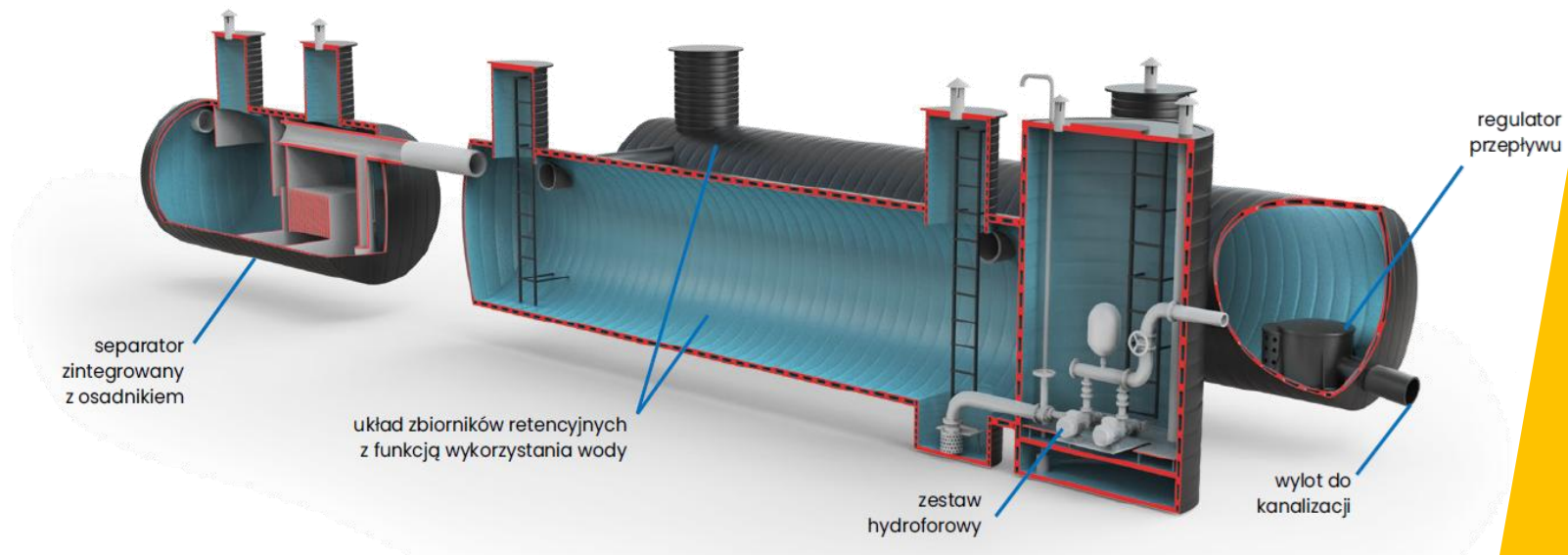
Zrównoważone gospodarowanie wodami opadowymi



➤ Podczyszczanie

➤ Retencja

➤ Wykorzystanie wód deszczowych



Optymalne wykorzystanie wody deszczowej!

Zbiornik Inteligentny – Schemat działania

- ▶ doprowadzenie i oczyszczenie wód opadowych w zbiorniku
- ▶ magazynowanie
- ▶ ponowne wykorzystanie deszczówki
- ▶ bezpieczne odprowadzenie nadmiaru wód opadowych



Optymalne wykorzystanie wody deszczowej



podlewanie terenów zielonych



mycie placów i ulic



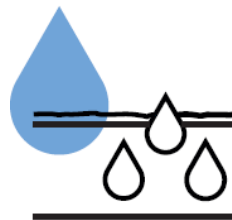
cele rekreacyjne



cele ppoż.



splukiwanie toalet



rozsączanie do gruntu



Zbiorniki PEHD

- ▶ Zakres średnic DN1000 – DN3000
- ▶ Na wodę deszczową i ścieki
- ▶ Zbiorniki p.pož.
- ▶ Na wodę pitną
- ▶ Zbiorniki Inteligentne – wykorzystanie wody deszczowej



Zalety zbiorników PEHD



- ▶ 100% szczelności i długookresowa trwałość również w warunkach ekstremalnych tj. powodzie, szkody górnicze i inne.
- ▶ Możliwość posadowienia w trudnych warunkach gruntowo-wodnych
- ▶ Możliwość stosowania w pasie drogowym i pod parkingami
- ▶ Niewielki ciężar – łatwy i szybki montaż, także w warunkach zimowych.



- ▶ 100 lat żywotności
- ▶ całkowita odporność na korozję
- ▶ bardzo wysoka odporność na ścieranie
- ▶ bardzo wysoka odporność na zarastanie
- ▶ bardzo wysoka odporność chemiczna
- ▶ 100% odporność na wrastanie korzeni
- ▶ odporność na zmienne pH wody i gruntu
- ▶ łatwy rozładunek i montaż
- ▶ neutralność dla środowiska

Wytyczne w zakresie projektowania, zabudowy i eksploatacji

Parametry doboru

Sposób wprowadzenia wymiarów zabudowy: **Obrys z mapy**

Min. wysokość przykrycia: **1.5 m**

Średnica wlotu do zbiornika: **400**

Rodzaj terenu: **Obciążony: Samochody osobowe**

Czas przepływu przez kanał: **20min**

Dopuszczalny limit zrzutu: **15dm³/s**

Jednostkowy odpływ dławiony: **7.5 dm³/(s-ha)**

Współczynnik ryzyka: **1.15**

Model opadów: **PANDa**

Prawdopodobieństwo p: **50%**

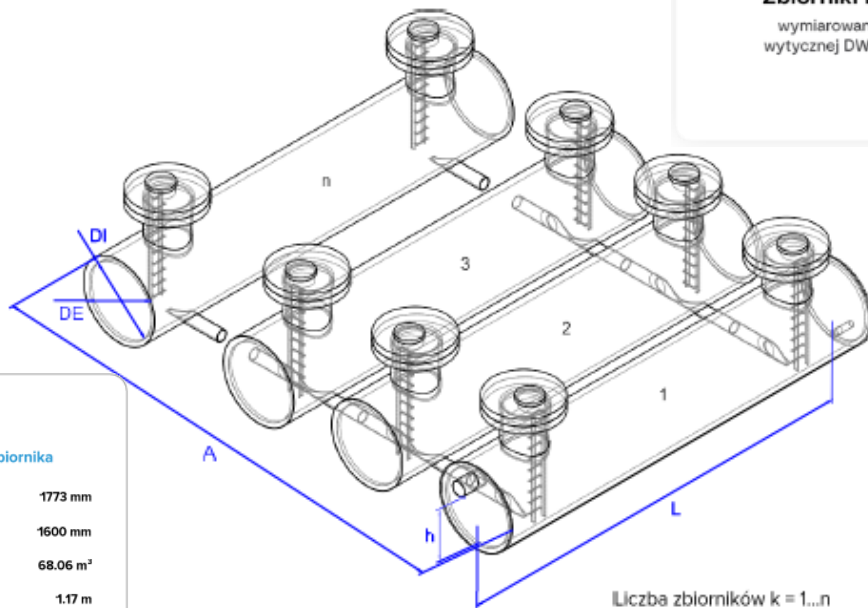
Częstość deszczu obliczeniowego C: **1 na 2 lata**

Schemat poglądowy zbiornika



Zbiorniki PEHD

wymiarowanie wg
wytycznej DWA-A-117



Liczba zbiorników $k = 1...n$

Zbiornik PEHD 6 x DN1600

Parametry

Średnica nominalna DN	1600 mm
Szywność nominalna SN*	4 N/m ²
Liczba nitok zbiornika k	6
Objętość czynna	408.36 m ³

521.16 m³
Objętość

43.62 m
Długość zbiornika L

Pozostałe parametryzbiornika

Średnica zewnętrzna DE	1773 mm
Średnica wewnętrzna DI	1600 mm
Objętość czynna 1 rury	68.06 m ³
Napełnienie h	1.17 m
Szerokość zabudowy A	15.14 m
Długość zbiorników	43.62 m

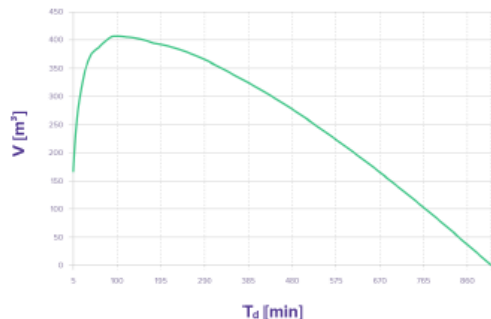
Wytyczne w zakresie projektowania, zabudowy i eksploatacji



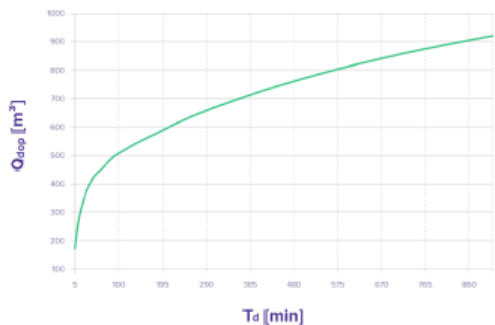
Zbiorniki PEHD

wymiarowanie wg
wytycznej DWA-A-117

Zmiana objętości zbiornika V w jednostce czasu T_d



Zmiana wartości dopływu wody do zbiornika Q_{dop} w jednostce czasu T_d

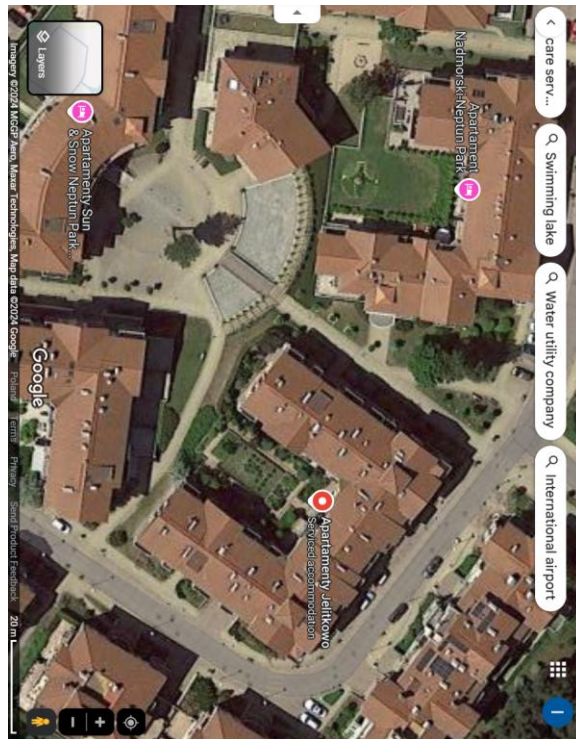


Montaż

Kluczowym aspektem w projektowaniu przed wykonywaniem wykopu i montażem zbiorników jest określenie warunków gruntowych, w jakich zbiorniki będą zamontowane. Zbiorniki PEHD należy instalować zgodnie z wytycznymi zawartymi w Ramowej instrukcji projektowania i montażu zbiorników PEHD. Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z wytycznymi ITB 427/2007 Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, cz. A Roboty ziemne i konstrukcje. Wykopy winny być wykonywane zgodnie z odpowiednią dokumentacją projektową oraz rozporządzeniami właściwymi dla miejsca i warunków realizowanej inwestycji.

- Zbiornik może zostać posadowiony/wbudowany w dowolnym gruncie niespoistym, zagęszczonym i średnio zagęszczonym, wprost na podłożu rodzimym. Podczas prowadzenia robót wykop powinien być odwodniony, a zwierciadło wody gruntowej należy stale utrzymywać co najmniej 0,5 m poniżej dna wykopu. W pasie przylegającym do górnej krawędzi skarpy/ściany, o szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu, powierzchnia terenu powinna posiadać spadki umożliwiające sprawny odpływ wody opadowej od krawędzi wykopu w kierunku zewnętrznym. Dno wykopu, w szczególności – w gruntach spoistych, powinno być zabezpieczone przed długotrwałym kontaktem ze stagnującymi wodami opadowymi, poprzez odpowiednie ukształtowanie nachylenia, stworzenie możliwości gromadzenia i usuwania wody w sposób bezpieczny i niepowodujący kolizji z robotami budowlanymi.
- Naturalne podłoże niespoiste, w przypadku słabego zagęszczenia ($I_b < 0,35$), w warstwie o miąższości min. 0,5 m należy dodatkowo zagęścić. Wymaganą wartość wskaźnika zagęszczenia ustala projektant w zależności od głębokości posadowienia zbiornika, grubości warstwy przykrycia, średnicy, obciążeń powierzchni terenu oraz prognozowanych warunków wodno-gruntowych. Zaleca się przyjmować minimalną wartość wskaźnika zagęszczenia (I_b) nie niższą niż 0,96.
- W przypadku zalegania w podłożu na głębokości mniejszej niż 1,5 m poniżej poziomu posadowienia zbiornika gruntów organicznych lub innych gruntów słabonośnych (kategoria V-VI; torfy, namuły, grunty spoiste w stanie gorszym niż plastyczny), grunty takie należy usunąć i zastąpić materiałem nośnym o właściwościach – jak dla gruntu zasyпки. Jeżeli miąższość warstwy gruntu nienośnego przekracza 1,5 m licząc od poziomu posadowienia zbiornika, wymianę gruntu można ograniczyć do tej głębokości. Wówczas, przed ułożeniem warstwy nośnej, na powierzchni gruntu rodzimego należy ułożyć warstwę separacyjną wykonaną z geowłókniny o właściwościach (gramatura, przepuszczalność, obciążenia, odkształcenia) dobranych zgodnie z właściwościami rozdzielanych materiałów, a następnie warstwę podbudowy o miąższości min. 30 cm z materiału o uziarnieniu $2 \approx 32$ mm. W złożonych warunkach gruntowych lub/i w przypadku znacznych obciążeń komunikacyjnych w sąsiedztwie zbiornika/zbiorników zaleca się opracowanie odpowiedniego projektu geotechnicznego.
- Zbiornik w wykopie należy ustawić w sposób ostrożny, bezpośrednio na zagęszczonym podłożu. Podłoże bezpośrednio przed ustawieniem zbiornika należy wstępnie ukształtować zgodnie z krzywizną (średnicą) ściany bocznej. Zalecana minimalna grubość warstwy podparcia/podsypki wynosi 25 cm. W przypadku zbiorników o średnicy DN/ID 2600 lub wyższej, zaleca się zwiększenie grubości warstwy podparcia do 35 cm.

Przykładowe Projekty



- ▶ Projekt: Zbiorniki Retencyjne $V_c=510m^3$ –
- ▶ Miejsce: Gdańsk

- ▶ Projekt: Bateria Zbiorników w obszarze występowania szkód górniczych
 - ▶ DN 2000 – Vc 660 m³
 - ▶ DN 2000 – Vc 628 m³
 - ▶ DN 2000 – Vc 503 m³

Miejsce: Lubin



Korzyści dla Inwestora

- ▶ zapobieganie zalaniom i lokalnym podtopieniom
- ▶ przeciwdziałanie suszy dzięki wykorzystaniu deszczówki
- ▶ oszczędność ograniczonych zasobów wody pitnej
- ▶ obniżenie kosztów utrzymania obiektów, zieleni miejskiej, boisk czy dróg
- ▶ minimalizacja kosztów eksploatacji
- ▶ wydłużenie cyklu życia
- ▶ niższy ślad węglowy zbiorników PE w porównaniu do tradycyjnych materiałów



Przykładowe Projekty



- ▶ **Projekt: Zbiornik Inteligentny Vc 365 m³**
- ▶ **Miejsce: Grudziądz**
- ▶ **Działania Producenta:**
 - ▶ dobór rozwiązania
 - ▶ dostaw i spawanie modułów zbiornika
 - ▶ dostawa i montaż układu pompowania oraz układu sterowania
 - ▶ szkolenie i rozruch systemu

Zbiornik Bioretencyjny

- ▶ Prefabrykowany zbiornik bioretencyjny, który gromadzi, zatrzymuje i oczyszcza wodę deszczową
- ▶ Idealny do środowisk miejskich, takich jak ulice, parkingi i inne utwardzone nawierzchnie
- ▶ Pojedyncza jednostka - do 150 m² powierzchni utwardzonej. Przy większym obszarze – konieczne zastosowanie kilku modułów.



Dopływ przez osadnik piaskowy Warstwa wzrostu Przelew Miejsce gromadzenia wody



Warstwa filtrująca Warstwa retencyjna Wylot

Fundusze Europejskie – Feniks program 1.2 adaptacja terenów zurbanizowanych do zmian klimatu

- EKSTREMALNE ZJAWISKA SUSZY
- POWODZIE
- LOKALNE PODTOPINIA
- NIEDUŻE ZASOBY WODNE



- ROZWIJANIE ZIELONONIEBESKIEJ INFRASTRUKTURY
- DZIAŁANIA NA RZECZ ZWIĘKSZENIA ZASOBÓW WÓD PODZIEMNYCH
- RACJONALNE GOSPODAROWANIE ZASOBAMI WODNYMI



Program Feniks 1.2 Adaptacja terenów zurbanizowanych do zmian klimatu - Kryteria

Kryteria Obligatoryjne:

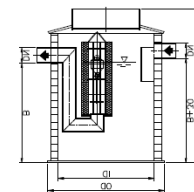
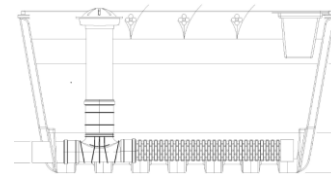
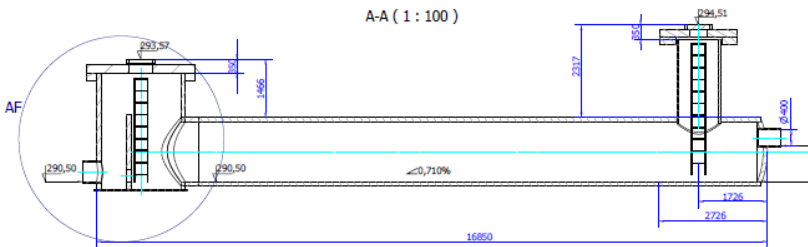
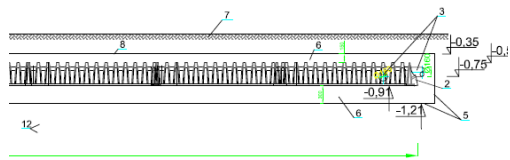
- ▶ Kryterium obligatoryjne nr 4 Zagospodarowanie wód opadowych
- ▶ Kryterium obligatoryjne nr 8 Zagospodarowanie (wykorzystanie) wód opadowych
- ▶ Kryterium obligatoryjne nr 9 Działania w zakresie spowolnienia odpływu oraz retencjonowania wody w oparciu o zieloną i zielono-niebieską infrastrukturę oraz rozwiązania oparte na przyrodzie

Program Feniks 1.2 Adaptacja terenów zurbanizowanych do zmian klimatu - Kryteria

Kryteria Rankingujące:

- ▶ Kryterium 2 Zatrzymanie odpływu i retencjonowanie wód opadowych
- ▶ Kryterium 5 Zwiększenie (przyrost) powierzchni zieleni na obszarze projektu
- ▶ Kryterium 4 Zagospodarowanie (wykorzystanie) wód opadowych
- ▶ Kryterium 6. Powiązanie funkcjonalne rozwoju zieleni z zagospodarowaniem wód opadowych.
- ▶ Kryterium 8 Likwidacja uszczelnienia lub zasklepienia gruntów
- ▶ Kryterium 11 Optymalizacja w zakresie metod zagospodarowania wód opadowych.
- ▶ Kryterium 14 Zastosowanie rozwiązań zwiększających różnorodność biologiczną

System infiltracji



↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓
Rozsączenie do gruntu



Magazynowanie



Podczyszczanie



Wrażliwości przedsięwzięcia na zmiany klimatu jako istotny aspekt planowania inwestycji

Zmiany klimatu, których doświadczamy i które cały czas postępują, wymuszają na nas szersze spojrzenie. **Należy brać pod uwagę nie tylko kwestię oddziaływania naszego przedsięwzięcia na klimat, ale również oddziaływania zmian klimatycznych na planowane przedsięwzięcie.**

W rozważaniach o oddziaływaniu klimatu na przedsięwzięcie istotne jest określenie zagrożeń, jakie mogą powodować ekstremalne zjawiska klimatyczne. **Musimy dokonać analizy, w jakim stopniu przedsięwzięcie może być wrażliwe na takie zagrożenia oraz w jaki sposób zwiększyć jego potencjał adaptacyjny, aby posiadało ono zdolność do radzenia sobie z negatywnymi skutkami zmian klimatu.**

Jak zwiększyć potencjał adaptacyjny przedsięwzięcia ?

- ▶ Uwzględniając wpływ czasu na zastosowane materiały i technologie
- ▶ Bazując na referencjach potwierdzających niezawodną, wieloletnią pracę, również w warunkach ekstremalnych, jak np. powodzie, szkody górnicze
- ▶ Parametryzując i kontrolując jakość materiałów
- ▶ Wymagając wydłużonych okresów gwarancji na materiały i usługi do min. 10 lat



Dziękuję!

Zapraszam do odwiedzenia www.prik.pl

Polskie Stowarzyszenie Producentów Rur i Kształtek
z Tworzyw Sztucznych

