Poradnik

Zagospodarowanie

WODY DESZCZOWEJ



Strefa Instalatora

fach | wiedza | technologie | praktyka

SPIS TREŚCI

BEZ DESZCZÓWKI ANI RUSZ! 4
WODA DESZCZOWA A PRAWO POLSKIE 6
„BECZKA PLUS". DOTACJE SAMORZĄDOWE 8
ILOŚĆ WODY DESZCZOWEJ I MOŻLIWE OSZCZĘDNOŚCI. OBLICZENIA I PRZYKŁAD . . 14
ROŚLINY ŁAPIĄ DESZCZ. OGRODY DESZCZOWE I OCZKA WODNE 20
ROŚLINY ŁAPIĄ DESZCZ. DACHY ZIELONE 25
ROZSĄCZANIE WODY W GRUNCIE 29
ZBIORNIKI NA WODĘ DESZCZOWĄ 33
POMPY DO WODY DESZCZOWEJ 39
KOMFORT I NIŻSZE RACHUNKI ZA WODĘ DZIĘKI CENTRALOM DESZCZOWYM WILO 42
CENTRALE DESZCZOWE I INSTALACJE BUDYNKOWE 45
OCHRONA BUDYNKU PRZED ZALANIEM 49

Opracowanie:
Joanna Ryńska, strefainstalatora.pl

Grupa MEDIUM

Wydawca:
GRUPA MEDIUM Sp. z o.o. Sp.k.
04-112 Warszawa, ul. Karczewska 18
tel. 22 810 21 24
www.medium.media.pl

© Copyright by GRUPA MEDIUM

Projekt okładki:
Łukasz Gawroński

Skład i łamanie:
GRUPA MEDIUM

Zdjęcia: Adobe Stock i materiały producentów urządzeń

Warszawa 2025

Publikacja wydana pod patronatem portalu Strefa Instalatora
fach | wiedza | technologie | praktyka



OD REDAKCJI

W imieniu redakcji „Strefy Instalatora” oddaję do rąk instalatorów i ich klientów kolejny poradnik.

Tym razem podpowiadamy, jak w praktyce wykorzystać wodę deszczową w domu jednorodzinnym i jego otoczeniu, z nawiązaniem do innych budynków.

Piszemy oczywiście o tym, dlaczego warto to robić, wspominając o klimacie, mądrym podejściu do zasobów, prawie czy korzyściach ekonomicznych, ale przede wszystkim skupiamy się na praktyce i sprawach technicznych.

Mówimy, jak najlepiej dobrać, zastosować i wykonać konkretne rozwiązania techniczne do gromadzenia, uzdatnienia i wykorzystania deszczówki – czyli jak w praktyce zamienić wodę deszczową z problemu (podtopienia i zalania) w cenny zasób, z korzyściami dla środowiska, mikroklimatu w naszym otoczeniu i portfela inwestora.

Dobrej lektury!

Joanna Ryńska

redakcja “Strefy Instalatora”

Strefa Instalatora
fach | wiedza | technologie | praktyka

BEZ DESZCZÓWKI ANI RUSZ…

Zasoby wodne Polski, mierzone jako ilość wody przypadającej na jednego mieszkańca , wynoszą średnio 1600-1800 m^3 wody na rok na mieszkańca. Co roku przybywa gmin, w których pojawiają się apele lub wręcz zakazy administracyjne ograniczania zużycia wody w trakcie suszy – chodzi np. o to, by nie podlewać ogródków w trakcie suszy.

Na obszarach, gdzie mamy rolnictwo wielkopowierzchniowe (woj. lubuskie, dolnośląskie, częściowo wielkopolskie, łódzkie, mazowieckie, lubelskie), wraz z suszami pojawia się większe zużycie wody do nawadniania upraw. Zmiany klimatyczne powodują coraz częstsze występowanie ekstremalnych zjawisk pogodowych – susze nie wykluczają wcale powodzi (w tym tzw. powodzi miejskich) i deszczy nawalnych, które zagrażają podtopieniami miast i budynków. OECD ostrzega, że zapotrzebowanie na wodę pitną wzrośnie o 55% do 2050 roku, kiedy to 40% mieszkańców Ziemi zacznie odczuwać jej niedobór. Woda będzie się stawać towarem coraz trudniej dostępnym, będą rosły także koszty jej uzdatniania do picia – a to oznacza wyższe ceny odprowadzania wody i droższe odprowadzanie ścieków.

Każdy człowiek powinien włączyć się w racjonalne gospodarowanie wodą, kierując się nie tylko poczuciem odpowiedzialności za losy naszej planety i ludzkości, ale też rachunkiem ekonomicznym – wtedy mamy szansę na zadziałanie efektu skali. Bardzo ważną rolę ma tu do odegrania mikro- czy mała retencja – stosowanie rozproszonych systemów gromadzenia wody opadowej – takich w sam raz do zastosowania na pojedynczej nieruchomości świadomego inwestora – zamiast odprowadzania jej do kanalizacji. A dla niektórych działek zagospodarowanie wód deszczowych na własnym terenie może być jedynym rozwiązaniem pozwalającym na rozpoczęcie inwestycji – mowa tu o sytuacjach, gdzie nie ma możliwości odprowadzenia wód deszczowych z działki. Taki system gromadzenia i wykorzystania deszczówki stosunkowo łatwo wprowadzić na swojej nieruchomości, a mnogość rozwiązań pozwala dopasować zaawansowanie rozwiązań do zasobności portfeli.

Przed inwestycją każdorazowo warto przeanalizować warunki do zatrzymania i wykorzystania deszczówki na danej nieruchomości – można postawić na oazę zieleni i przyjaznego mikroklimatu wspieranego przez dach zielony, oczko wodne czy ogródek deszczowy, ale też na zaawansowane technicznie rozwiązanie do wykorzystania deszczówki jako wody

na cele bytowe (spłukiwanie toalet, sprzątanie, mycie samochodu, a nawet pranie). Narodowe Centrum Badań i Rozwoju finansuje projekt *Technologie domowej retencji*, w wyniku którego już wkrótce mają powstać systemy umożliwiające odzysk wody szarej i zagospodarowanie wody deszczowej, przeznaczone specjalnie dla domów jednorodzinnych.

Wsparciem dla właścicieli budynków mogą być dotacje – coraz popularniejsze w całej Polsce programy samorządowe (różne rodzaje budynków, zależnie od gminy). Dzięki rozsądnemu wykorzystaniu środków z tych dotacji i zainwestowaniu ich w najlepiej dopasowany do danej nieruchomości system



W Polsce nie mamy kultury poszanowania wody. Spłukujemy toalety i podlewamy ogródki uzdatnioną wodą, która nadaje się do picia. Zmiany muszą nastąpić w naszych głowach.

Ilona Biedroń

Ekspert ds. renaturyzacji wód powierzchniowych w IMGW, Prezes Fundacji Zdrowa Rzeka

LITERATURA

1. *Ustawa z dnia 20 lipca 2017 roku Prawo wodne (DzU 2017, poz. 1566).*
2. *Polska Fundacja Zasobów Wodnych, Zasoby wody,http://www. pfozw.org.pl/kategoria-zrodel-wiedzy/zasoby-wody/(dostęp: 15.05.2025).*
3. *Klimat Polski, serwis projektu Klimada, http://klimada.mos.gov. pl/zmiany-klimatu-w-polsce/tendencje-zmian-klimatu (dostęp: 15.05.2025).*
4. *Program „Moja Woda" okazją do powszechnego stosowania polskich zielonych technologii. Ministerstwo Klimatu, Warszawa, lipiec 2020. W: gov.pl (dostęp: 15.05.2025).*
5. *Jurszo Robert: W Polsce zabraknie wody pitnej. Rozmowa z dr Jarosławem Suchożebrskim z Zakładu Hydrologii na Wydziale Geografii i Studiów Regionalnych UW. https://oko.press/polske-czekaja-problemy-z-woda-nasze-zasoby-sie-kurcza-wywiad, dostęp: 15.05.2025*
6. *Opryszek Szymon: Jak (nie) walczymy z suszą, skutecznie pozbawiając się wody. Rozmowa z Iloną Biedroń z Instytutu Technologiczno-Przyrodniczego w Falentach. https://oko.press/jak-nie-walczymy-z-susza, dostęp: 15.05.2025*

WODA DESZCZOWA A PRAWO POLSKIE

Sprawdzamy, co mówi prawo polskie o możliwościach zagospodarowania wody deszczowej na terenie nieruchomości z domem jednorodzinnym, a także o obowiązkach inwestorów.

DEFINICJE LEGALNE

Deszczówka (woda deszczowa) w przepisach prawnych określana jest jako *wody opadowe. Definiuje się je w bardzo prosty sposób:*

- *wody opadowe lub roztopowe – rozumie się przez to wody będące skutkiem opadów atmosferycznych* – ustawa Prawo wodne [1]. Uwaga, według prawa wodnego wody opadowe nie są ściekami;
- *wody opadowe* – wody powstające w wyniku naturalnych opadów atmosferycznych, które nie zostały umyślnie zanieczyszczone – norma [2].

WODA OPADOWA W WARUNKACH TECHNICZNYCH

Instalacje odzyskujące wodę deszczową zostały uwzględnione w Warunkach Technicznych [3], co daje podstawę prawną do zaprojektowania nawet zaawansowanych systemów umożliwiających wykorzystanie wody deszczowej w budynku:

§ 126. W przypadku wykorzystywania wód opadowych, gromadzonych w zbiornikach retencyjnych, do spłukiwania toalet, podlewania zieleni, mycia dróg i chodników oraz innych potrzeb gospodarczych należy dla tego celu wykonać odrębną instalację, niepołączoną z instalacją wodociągową.

PLANOWANE ZMIANY PRAWA ZWIĄZANE Z DESZCZÓWKĄ

Planowana nowelizacja prawa wodnego, a także budowlanego, zawarta jest w projekcie tzw. specustawy suszowej – ustawy o inwestycjach w zakresie przeciwdziałania skutkom susz [4]. Na stronach Rządowego Centrum Legislacji najnowszy projekt tej ustawy figuruje od lutego 2022, a prace nad nim wciąż trwają. W projekcie znajdują się m.

in. propozycje nowelizacji prawa wodnego i budowlanego – mają one uprościć procedury administracyjne i skrócić ścieżkę do montażu zbiorników bezodpływowych, w których ma być gromadzona woda deszczowa.

W **prawie wodnym** ma pojawić się nowa definicja "zwykłego korzystania z wód" (art. 33, ust. 4) [1]. Do istniejącej listy rozwiązań mają dołączyć [4]:

- *pobór wody znajdującej się w rowie oraz stawie, który nie jest napełniany w ramach usług wodnych, ale wyłącznie wodami opadowymi lub roztopowymi lub wodami gruntowymi, znajdującej się w granicach nieruchomości gruntowej stanowiącej własność właściciela, o ile pobór nie narusza interesu osób trzecich* (jako punkt 1a) oraz
- *odprowadzanie wód opadowych lub roztopowych w ilości nieprzekraczającej łącznie 5 m^3 na dobę do wód lub do urządzeń wodnych lub do ziemi* (jako punkt 3a).

Należy przy tym pamiętać, że samo wykonanie urządzeń wodnych – np. przelewów awaryjnych lub wylotu wód deszczowych do gleby w celu rozsączania – wymaga uzyskania pozwolenia wodnoprawnego [1].

W **prawie budowlanym** do listy inwestycji nie wymagających pozwolenia na budowę, ale wymagających zgłoszenia budowlanego (art. 29) [5], ma być dodany nowy punkt 6a (po punkcie 6, w którym wskazano zbiorniki bezodpływowe na nieczystości ciekłe o pojemności do 10 m^3). Punkt ten miałby obejmować *zbiorniki bezodpływowe na wody opadowe lub wody roztopowe o pojemności do 10 m^3*. Ponieważ do tej pory zbiorniki na deszczówkę nie były jednoznacznie wskazane na tej liście, w wielu gminach od inwestorów oczekiwano, że na budowę takiego zbiornika uzyskają pozwolenie budowlane.

LITERATURA

1. *Ustawa z dnia 20 lipca 2017 roku Prawo wodne (DzU 2017 poz. 1566)*
2. *PN-EN 752:2008 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne.*
3. *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. DzU 2022, poz.1225)*
4. *Minister Infrastruktury: Ustawa o inwestycjach w zakresie przeciwdziałania skutkom susz. Projekt z dnia 18 lutego 2022 r., https://legislacja.rcl.gov.pl/projekt/12356956 (dostęp: 15.05.2025)*
5. *Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j DzU 2021 poz. 2351).*

„BECZKA PLUS”. DOTACJE SAMORZĄDOWE

Dotacje od samorządów będą w najbliższych latach ważnym wsparciem dla osób, które chcą na swojej nieruchomości wprowadzić rozwiązania małej i mikroretencji wód opadowych. Wszystko za sprawą obowiązku adaptacji do zmian klimatu dla miast powyżej 20 tys. mieszkańców.

Na programy dotacji samorządowych w nadchodzących latach będzie można liczyć dzięki dużym programom dotacji unijnych z programu unijnego FENiKS oraz z programu dla Polski Wschodniej [1]:

Zgodnie ze znowelizowanym prawem ochrony środowiska miasta liczące powyżej 20 tys. mieszkańców są zobowiązane do opracowania miejskich planów adaptacji do zmian klimatu (plan taki ma stanowić dokument o charakterze strategicznym, obejmujący swoim zakresem teren danego miasta, którego celem jest zwiększenie odporności miasta na zmiany klimatu poprzez ograniczenie podatności miasta na zagrożenia związane ze zmianami klimatu, w tym poprawę zdolności przystosowywania się do zmian klimatu).



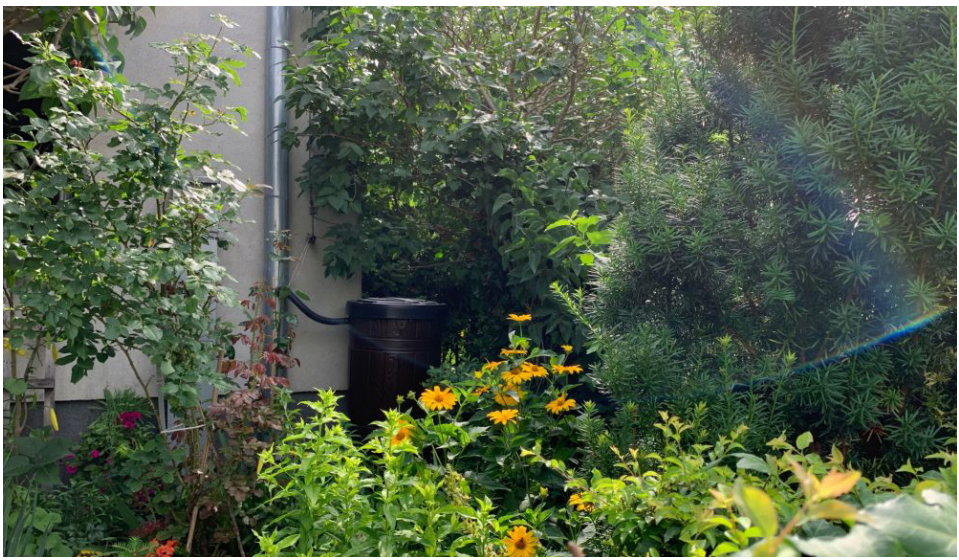
Fot. *Gdańsk – ogród deszczowy na osiedlu mieszkaniowym.*

Duże znaczenie ma w tym przypadku gospodarowanie wodami opadowymi – odejście od zasady szybkiego odwadniania na rzecz "miasta-gąbki". Ważna dla "miasta-gąbki" jest decentralizacja, czyli zatrzymywanie, przechowywanie i infiltrowanie w miejscu opadu. Dlatego miasta już dziś tworzą coraz liczniejsze programy mikrorerencji dla mieszkańców i instytucji.

W ramach adaptacji do zmian klimatu w Gdańsku w obrębie jednego budynku lub jednego zamierzenia architektonicznego (zespołu budynków) każdy inwestor ma obowiązek zagospodarować na terenie swojej nieruchomości od 30 do 60 mm z powierzchni uszczelnionej, a wielkość zależy od rodzaju nieruchomości i wynika bezpośrednio z zaleceń normy PN-EN-752:2017 [2, 3]. Z kolei w ramach projektu Gmina Skawina chwyta wodę w 2021 r. przy szkole, powstał ogród deszczowy o powierzchni 3,2 m^2, który może zgromadzić 4 m^3 wody opadowej pochodzącej z dachu budynku, trawnika i chodnika [4]. W Krakowie pokazowy zbiornik naziemny o pojemności 3 m^3 przy Szkole Podstawowej nr 114 realizowany został w ramach budżetu obywatelskiego [5].

PRZYKŁAD GLIWIC I LUBLINA

Warunki programów uruchamianych przez poszczególne gminy mogą się znacznie różnić. Na przykład w gliwickim programie łapania deszczówki „Mój deszcz" (2021) można było uzyskać nawet 4 tys. zł jednorazowego dofinansowania (85% kosztów kwalifikowanych). Dofinansowanie skierowane do mieszkańców, wspólnot mieszkaniowych, a także



Fot. *Warszawa – zbiornik do gromadzenia wody do podlewania ogrodu przy bloku mieszkalnym.*

stowarzyszeń przysługiwało na wykonanie zbiorników podziemnych i nadziemnych (w tym dekoracyjnych) o pojemności do 10 m^3. Miasto przeznaczyło na ten cel pół miliona zł ze środków zaplanowanych w Planie Adaptacji Miasta Gliwice do zmian klimatu. W Lublinie w 2022 r. można było składać wnioski do miejskiego Programu ochrony zasobów wodnych dla miasta Lublina – „Złap deszczówkę". Rozpatrywanie wniosków odbędzie się według kolejności zgłoszeń. Mieszkańcy mogą liczyć na wsparcie w wysokości 70% poniesionych kosztów kwalifikowanych, maksymalnie 5 tys. zł na jedną nieruchomość (łącznie 150 tys. zł na 2022 r.). Dotacja przysługiwała na różne inwestycje prowadzące do zatrzymywanie wód opadowych w gospodarstwie domowym w już istniejących inwestycjach.

– Może być to budowa naziemnego wolnostojącego czy też podziemnego zbiornika, ogrodu deszczowego, studni chłonnej lub też inne rozwiązanie. Można też zmodernizować istniejącą już instalację zatrzymywania deszczówki – mówi Artur Szymczyk, Zastępca Prezydenta Miasta Lublin ds. Inwestycji i Rozwoju. Wnioski o dofinansowanie mogli składać właściciele lub osoby posiadające inny tytuł prawny do lokali mieszkalnych i nieruchomości w Lublinie.



Fot. *Gdynia – miejski ogród deszczowy.*



Fot. *Kraków – ogród deszczowy.*

zbiornik	maks. dotacja	zbiornik	maks dotacja
naziemny V=200-300 l	200 zł	podziemny V< 2,5 m^3	3000 zł
naziemny V=300-400 l	300 zł	podziemny V=2,5-5 m^3	4500 zł
naziemny V=400-500 l	500 zł	podziemny V=5-7,5 m^3	6000 zł
naziemny V>500 l	700 zł	podziemny V=7,5-10 m^3	7000 zł

Tab. *Dotacje na wykonanie wolnostojących, zamkniętych zbiorników naziemnych lub zbiorników podziemnych na wody opadowe i roztopowe z dachu wraz z instalacją do podłączenia rynny.*

MIASTA MAŁE, ŚREDNIE I DUŻE

Osoby fizyczne i prawne, wspólnoty mieszkaniowe, przedsiębiorcy czy jednostki sektora finansów publicznych w gminie Nowe Skalmierzyce mogły ubiegać się o dotację w programie "Łapmy deszcz" w okresie od maja do kwietnia 2022 r. Można było złożyć wniosek o wsparcie w wysokości 2000 zł (do 50% kosztów kwalifikowanych) na jednego beneficjenta, na zakup i montaż nowych zbiorników naziemnych wolnostojących lub podziemnych zbiorników do zatrzymywania i wykorzystywania wód opadowych i roztopowych. W Toruniu w marcu 2022 r. uruchomiono nabór na dotacje do systemów małej retencji,



Fot. *Kraków – duży zbiornik retencyjny dla szkoły.*



Fot. *Poznań – zbiornik podziemny dla domu.*



Fot. *Komora drenażowa dla domu jednorodzinnego.*

przeznaczając na ten cel 500 tys zł dla osób fizycznych, wspólnot mieszkaniowych, osób prawnych i firm. Wysokość pojedynczej dotacji wynosić będzie 80% poniesionych kosztów kwalifikowanych na realizację zadania:

- wykonanie naziemnego, zamkniętego, wolnostojącego zbiornika na wody opadowe i roztopowe z dachu, o pojemności minimum 200 l wraz z instalacją do podłączenia do rynny,
- wykonanie podziemnego zbiornika na wody opadowe i roztopowe wraz z instalacją do podłączenia do rynny,
- wykonanie systemu bioretencji w postaci: ogrodu deszczowego, muldy chłonnej, oczka wodnego, podłączonego do zbiornika do zbierania wody,
- wykonanie sytemu nawadniania terenów zielonych, terenów zadrzewionych, ogrodów, podłączonego do zbiornika do zbierania wody.

Dotacja na wykonanie zbiornika na wody opadowe i roztopowe z dachu zależała od jego rodzaju i pojemności (tab. 1), natomiast na wykonanie systemu bioretencji (wykorzystującego wody opadowe i roztopowe) można było otrzymać do 9000 zł, o ile powierzchnia tego systemu wyniesie min. 100 m^2 dla osób fizycznych i 500 m^2 dla wspólnot mieszkaniowych, osób prawnych i przedsiębiorców.

Z kolei wrocławski Program Złap Deszcz działa od 2019 roku. Do tej pory z dofinansowania skorzystało już blisko 600 mieszkańców, spółdzielni i wspólnot. Dzięki dotacjom o łącznej wysokości 1,8 mln zł wrocławianie zrealizowali ponad 360 przyrynnowych, naziemnych zbiorników, 163 zbiorniki podziemne, 21 ogrodów deszczowych, 15 studni i muld chłonnych oraz zielony dach.

DACHY I ŚCIANY ZIELONE

Wrocław jest dobrym przykładem miasta, w którym za zazielenienie budynku prywatnego mieszkańcy mogą otrzymać zachętę finansową. Stolica Dolnego Śląska podjęła jedną z pierwszych takich uchwał w latach 2015-2021 Wrocław [6]. Z podatku od nieruchomości zwolniono powierzchnie użytkowe mieszkań w budynkach, które w tym okresie uzyskały zielone dachy wielowarstwowe z warstwą wegetacyjną co najmniej 40 cm obsadzone roślinami wieloletnimi lub ogrody wertykalne na ścianach zewnętrznych o powierzchni co najmniej 15 m^2. Podobna uchwała w Częstochowie od 2023 r. zapewnia częściowe zwolnienie z podatku od nieruchomości dla właścicieli domów, którzy w 2022 r. wykonają dach zielony, zieloną fasadę lub ogród wertykalny.

LITERATURA

1. *Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska. https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=wdu20010620627*
2. *Gdańskie Wody: Gdańska polityka małej retencji miejskiej. Gdańsk, 2021.*
3. *PN-EN 752:2017-06 Zewnętrzne systemy odwadniające i kanalizacyjne. Zarządzanie systemem kanalizacyjnym*
4. *Gmina Skawina chwyta wodę, https://sendzimir.org.pl/projekty/gmina-skawina-chwyta-wode/(dostęp 15.05.2025)*
5. *Uchwała nr XV/268/15 w sprawie zwolnień od podatku od nieruchomości powierzchni użytkowych lokali mieszkalnych w ramach projektu intensyfikacji powstawania terenów zieleni w obrębie Miasta Wrocławia*
6. *W krakowskich szkołach oszczędzamy wodę, https://kegw.krakow.pl/bez-kategorii/w-krakowskich-szkolach-oszczedzamy-wode/8345/(dostęp: 15.05.2025)*

ILOŚĆ WODY DESZCZOWEJ I MOŻLIWE OSZCZĘDNOŚCI. OBLICZENIA I PRZYKŁAD

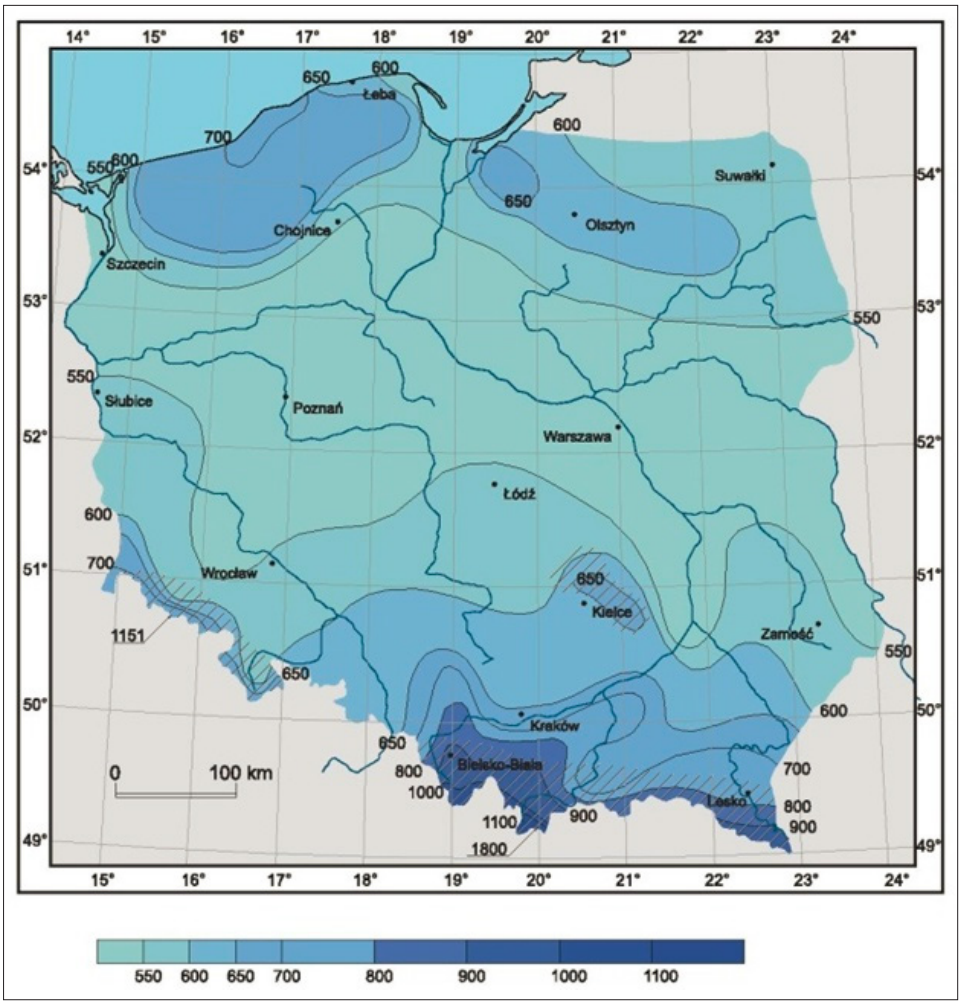
Przed decyzją o tym, jak złożone czy zaawansowane będą rozwiązania do zagospodarowania wód opadowych dla danego domu, warto oszacować ilość deszczówki, którą można pozyskać na obszarze nieruchomości oraz ocenić, jaką ilość wody wodociągowej można zastąpić wodami opadowymi.

WODA DESZCZOWA ZAMIAST WODY WODOCIĄGOWEJ

Szacunkową ilość wody, którą dla danego domu można zastąpić wodą deszczową, można obliczyć według następujących założeń:

- na cele, w których sprawdzi się woda deszczowa, w domu zużywa się [1]:
- na sprzątanie – ok. 4% całkowitego zużycia wody,
- na spłukiwanie misek ustępowych – ok. 30% całkowitego zużycia wody,
- na pranie – ok. 11% całkowitego zużycia wody;
- na mycie samochodu osobowego zużywa się według normatywu [2] 175 l wody. Zakładając mycie samochodu raz w miesiącu przez cały rok, uzyskujemy 2,1 m^3/samochód/rok
- na podlewanie ogródka domowego lub działki rekreacyjnej zużywa się według normatywu 2,5 dm^3/m^2 powierzchni ogródka lub działki rekreacyjnej i przyjmuje się, że działkę podlewa się przez 6 miesięcy (w okresie 15 kwietnia – 15 września), przez 15 dni w każdym miesiącu [2]. Stąd w skali roku uzyskujemy: $6 \cdot 15 \cdot 0{,}0025 = 0{,}225$ m^3/rok/m^2 podlewanego terenu.

Chcąc określić zużycie wody na trzy konkretne cele, do których można zastosować wodę deszczową w przeliczeniu na osobę, można posłużyć się prostym wzorem $a \cdot q_n$, gdzie a oznacza udział zużycia wody przypadający na dane cele (zgodnie z powyższym wyliczeniem $a = 0{,}04+0{,}11+0{,}30=0{,}45$), zaś q_n całkowite normatywne zużycie na osobę na dobę, określone według Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (por. tab. 1) [2].



Rys. 1. *Izohiety dla Polski według IMGiW [3].*

możliwe oszczędności na rok = 0,365 · (0,04 + 0,11 + 0,3) · N · q_n + N_s · 2,1 + A_p · 0,225

gdzie:

0,365 – przelicznik na 365 dni w roku i dm^3 na m^3, [d/rok · dm^3/m^3]

(0,04 + 0,11 + 0,3) – udział wody, którą można zastąpić deszczówką, w ogólnym zużyciu wody [1], [-],

N – liczba mieszkańców, [-],

q_n – normatywne zużycie wody na mieszkańca na dobę według normatywu [2], [dm^3/M/d]

N_s – liczba samochodów w gospodarstwie domowym, [-]
2,1 – zużycie roczne wody na mycie samochodu osobowego raz w miesiącu [2], [m^3/rok]
A_p – powierzchnia terenów do podlewania, [m^3]
0,225 – zużycie roczne wody na podlewanie ogródka/działki rekreacyjnej, zgodnie z założeniami normatywu [2], [m^3/rok]

ILE WODY DESZCZOWEJ MOŻNA POZYSKAĆ?

Ilość wody deszczowej, którą można rzeczywiście pozyskać dla danej nieruchomości, zależy od następujących czynników:

- **lokalizacja** – wpływa zarówno na ilość wody deszczowej, którą można pozyskać, jak i na granicę przemarzania gruntu, warunkująca np. posadowienie zbiornika zewnętrznego podziemnego;
- **rodzaj i powierzchnia połaci dachowej** – od rodzaju materiału zależy skuteczność zbierania wód opadowych (np. na dachu zielonym woda jest absorbowana przez rośliny i do wykorzystania pozostaje ok. 20% całkowitego opadu) oraz jakość wody (np. pokrycie ceramiczne wpływa na nią w sposób nieznaczny);
- **rodzaj gruntu** – na gruncie przepuszczalnym zastosowanie rozsączania jest łatwiejsze i tańsze, łatwiej też o retencję naturalną w przypadku choćby ryzyka przepełnienia zbiornika przy deszczu nawalnym;
- **poziom wód gruntowych** – jeśli jest zbyt wysoki, nie można realizować rozwiązań opartych na rozsączaniu wody w gruncie (stosuje się wówczas drenaż opaskowy, ale jego rolą jest uniemożliwienie wodzie kontaktu ze ścianami i fundamentami domu, a nie dodatkowe zasilanie wód gruntowych);

Szacunkową ilość wody deszczowej, którą w skali roku można pozyskać z danej powierzchni uszczelnionej (bez rozsączania w gruncie), można określić według wzoru:

$$\mathbf{Q = H \cdot A \cdot \Psi \ [m^3/rok]}$$

gdzie:

H – wysokość opadu [m]. Można ją odczytać z mapy izohiet [3]. Uwaga! Wartości na mapie (rys. 1) podane są w [mm], do obliczeń należy zastosować wartość w [m] (podzielić odczytaną wartość przez 1000). Bardziej precyzyjne wartości dla danej lokalizacji można uzyskać korzystając z takich baz danych jak Polski Atlas Natężeń Deszczów (PANDa) [4].

A – powierzchnia dachu w rzucie poziomym [m^2].

Ψ – współczynnik spływu. Stanowi wartość charakterystyczną dla danej powierzchni [-]. Według normy PN-EN 752 [5] wartości Ψ wynoszą:

- 1,0 dla dachów o powierzchni A < 100 m^2,
- 0,5 dla dachów o powierzchni A > 1 ha,
- 0,9 – 1,0 dla powierzchni nieprzepuszczalnych i dachów stromych,
- 0 – 0,3 dla powierzchni przepuszczalnych.

W materiałach technicznych, np. producentów, można znaleźć także współczynniki spływu dla konkretnych rodzajów dachów – np. dach stromy z dachówką ceramiczną ma współczynnik spływu nieco większy niż dach płaski, a dachy "retencyjne", np. zielone, cechują się współczynnikiem Ψ mniejszym niż 30%.

ORIENTACYJNA OBJĘTOŚĆ ZBIORNIKA

Na bezpieczne magazynowanie wody deszczowej pozwala zbiornik, którego objętość jest dobierana tak, by zapewnić pełną sprawność systemu wody opadowej przez 20–30 dni – w literaturze i materiałach producentów często pojawia się 21 dni.

Objętość zbiornika wyznacza się ze wzoru:

$$V = f \cdot H \cdot A \cdot \Psi \cdot 1/365 \cdot t \ [m]$$

gdzie:

f – sprawność filtra zastosowanego na dopływie wody do zbiornika [-], według materiałów producentów;

H – wysokość opadu [m];

A – powierzchnia dachu w rzucie poziomym [m^2];

Ψ – współczynnik spływu, charakterystyczny dla danego rodzaju dachu [-];

t – liczba dni bez opadów, podczas których zbiornik zapewnia pełną sprawność systemu [d], t = 20–30 [d].

Według obliczonej objętości dobierany jest zbiornik z katalogu producenta. Należy zwrócić uwagę, że zbyt mała objętość zbiornika sprawi, że nie wystarczy on do założonego zastosowania, a zbyt duża wydłuży okres przetrzymywania wody, co negatywnie wpłynie na jej jakość. Zbiorniki mają nie tylko różne pojemności, ale też kształty, wykonania materiałowe oraz zastosowania.

PRZYKŁAD OBLICZENIOWY

Ile wody można zastąpić wodą deszczową i ile wód opadowych można pozyskać dla domu w Zamościu, w którym mieszkają 4 osoby, z dachem stromym o powierzchni

Lp.	Wyposażenie mieszkania w instalacje	Przeciętne normy zużycia wody [dm³/(M · d)]
1	Wodociąg bez ubikacji i łazienki (brak kanalizacji), pobór wody ze zdroju podwórzowego lub ulicznego	30
2	Wodociąg, ubikacja bez łazienki	50–60*
3	Wodociąg, zlew kuchenny, wc, brak łazienki i ciepłej wody	70–90*
4	Wodociąg, ubikacja, łazienka, lokalne źródło ciepłej wody (piecyk węglowy, gazowy – gaz z butli elektryczny, bojler)	80–100*
5	Wodociąg, ubikacja, łazienka, dostawa ciepłej wody do mieszkania (z elektrociepłowni, kotłowni osiedlowej lub blokowej)	140–160*

Tab. 1. *Dzienne normy zużycia wody na cele bytowo-gospodarcze w mieszkaniach [2].*

Lp.	Wyszczególnienie	Przeciętne normy zużycia wody [dm³/(m² · d)]
1	Ogródek przydomowy i działka rekreacyjna	2,5
2	Uprawy w szklarniach i tunelach foliowych	4,0
3	Pieczarkarnie	5,0

Przyjmuje się, że przeciętne podlewanie upraw odbywa się w ciągu:
1 15 dni/miesiąc w okresie 15.04-15.09
2 20 dni/miesiąc w ciągu całego roku
3 30 dni/miesiąc w ciągu całego roku

Tab. 2. *Normy zużycia wody na podlewanie [2].*

63 m² z dachówki ceramicznej i z terenami zieloni (ogródek i trawnik), w którym samochód nie jest myty przy domu, o powierzchni 150 m²? Jaki zbiornik będzie potrzebny dla tego domu?

Ciepła woda doprowadzana jest centralnie, a mieszkańcy są oszczędni i chcą zużyć możliwie dużo wody deszczowej. Zatem:

$N = 4$

$q_n = 140$ dm³/M/d (według tab. 1) [2]

$N_s = 0$

$A_p = 150$ m²

możliwe oszczędności = 0,365 · (0,04 + 0,11 + 0,3) · 4 · 140 + 150 · 0,225 =
= 91,98 + 33,75 = 125,73 m³/rok

Pozostaje pytanie, ile wody deszczowej rocznie można w przybliżeniu uzyskać z tej działki?
H – Zamość leży między izohietą 600 a 550 mm, bliżej 550 mm – przyjmujemy wartość ok. 570 mm = 0,57 m;
A – woda pozyskiwana jest tylko z dachu o powierzchni A = 63 m^2;
Ψ = 0,9–1,0 – przyjmujemy wartość mniej korzystną (dla której pozyskamy mniej wody), czyli 0,9:

$$Q = H \cdot A \cdot \Psi = 0{,}57 \cdot 63 \cdot 0{,}9 = \mathbf{32{,}3\ m^3/rok}$$

Można także wyznaczyć objętość magazynowanej wody deszczowej (objętość czynną zbiornika) dla tych warunków, przyjmując wartości:
f = 0,9 (przykładowy filtr według materiałów producentów)
t = 21 d (wartość zalecana w wielu materiałach producentów)

$$V = 0{,}9 \cdot 0{,}57 \cdot 63 \cdot 0{,}9 \cdot 1/365 \cdot 21\ [m^3] = \mathbf{1{,}67\ m^3}$$

Według obliczonej objętości dobierany jest zbiornik z katalogu producenta. Faktyczna objętość może być nieco wyższa niż wyliczona – zbyt mała objętość zbiornika sprawi, że nie wystarczy on do założonego zastosowania, a zbyt duża wydłuży okres przetrzymywania wody, co negatywnie wpłynie na jej jakość.

To oznacza, że korzystając ze zbiornika o pojemności nie przekraczającej 2 l orientacyjnie można zgromadzić i magazynować ok. 1/3 objętości wody, na której zastosowanie jest w tym domu potencjał. Gromadzenie wody z innych powierzchni uszczelnionych (np. z tarasów czy chodników) pozwoliłoby jeszcze zwiększyć ilość oszczędzonej wody o jakości wody pitnej.

LITERATURA

1. *Nowakowski Edmund: Zużycie wody wodociągowej w budynkach mieszkalnych. Rynek Instalacyjny 11/2010*
2. *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz.U. 2002 nr 8 poz. 70)*
3. *Klimat Polski. http://klimada.mos.gov.pl/zmiany-klimatu-w-polsce/tendencje-zmian-klimatu (dostęp: 15.05.2025)*
4. *Polski Atlas Natężeń Deszczów. https://atlaspanda.pl/(dostęp: 15.05.2025)*
5. *PN-EN 752 Zewnętrzne systemy odwadniające i kanalizacyjne*

ROŚLINY ŁAPIĄ DESZCZ. OGRODY DESZCZOWE I OCZKA WODNE

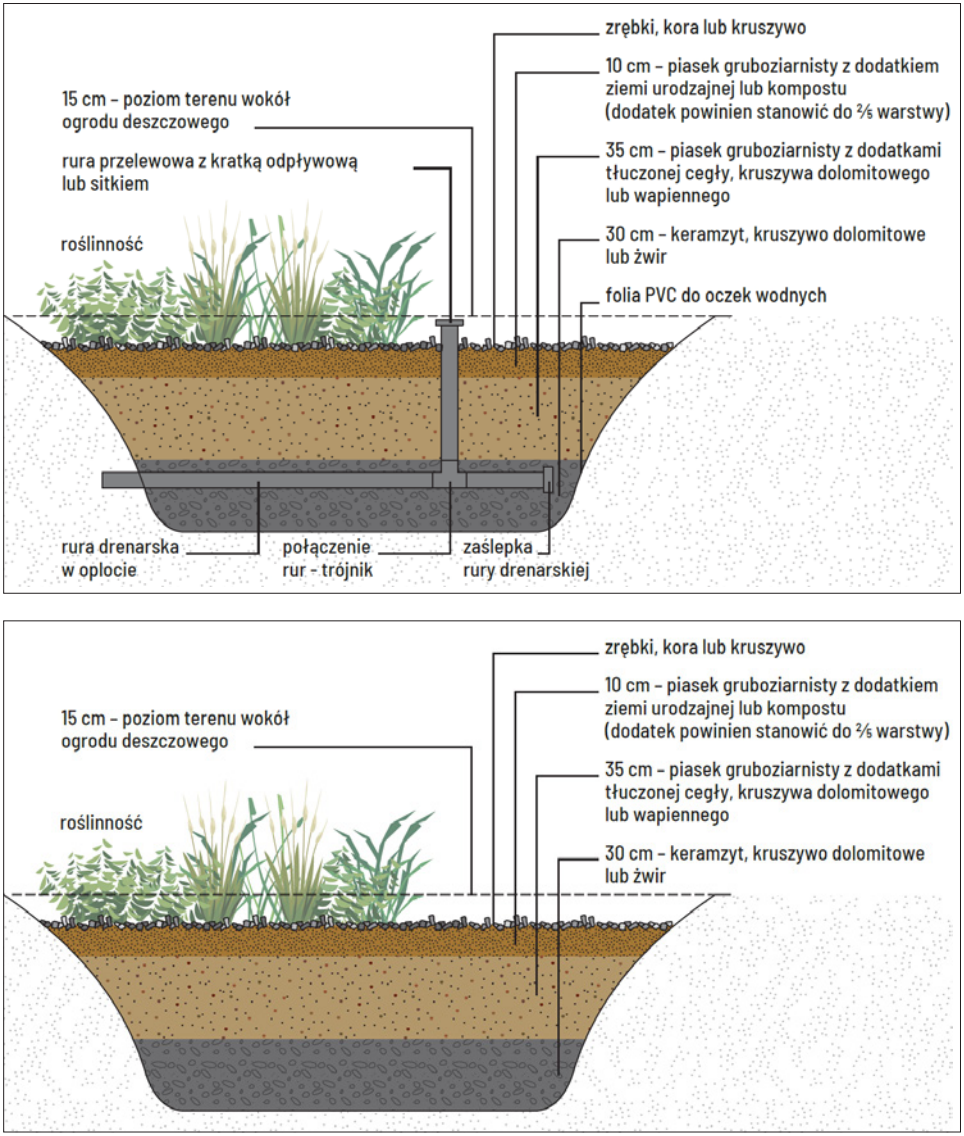
Bardzo wszechstronnymi systemami „błękitno-zielonej infrastruktury" na terenie prywatnych nieruchomości są zbiorowiska roślinne umożliwiające retencję wody. Oczka wodne i ogródki deszczowe nie tylko gromadzą wodę i chronią teren przed tworzeniem skupisk wody czy lokalnymi podtopieniami, ale też zapewniają zdrowy mikroklimat wokół domu, pochłaniając zanieczyszczenia i łagodząc odczuwalną temperaturę w trakcie upałów.

KONSTRUKCJA OGRODU DESZCZOWEGO

Odpowiednio dobrane hydrofity – rośliny wodolubne – mogą utworzyć ogród deszczowy. Stanowiące go rośliny zarówno podczyszczają wodę odprowadzaną z terenu nieruchomości, jak i ją magazynują. Dzięki własnościom tych roślin (liści, ale przede wszystkim kłączy i korzeni), zbiorowisko hydrofitowe pochłania o ok. 30–40% wody więcej niż podobnej wielkości trawnik.

Do ogrodów deszczowych woda dociera jako opad bezpośredni, przez spływ powierzchniowy z powierzchni utwardzonej oraz rurami spustowymi z dachów. Ogród taki składa się z warstwy wegetacyjnej (roślinnej) oraz warstw konstrukcyjnych: antyerozyjnej, filtracyjnej, drenażowej (wykonanych z kruszyw naturalnych o różnych frakcjach) i ewentualnie także uszczelniającej. Warstwa antyerozyjna, filtracyjna i drenażowa układane są z kruszyw naturalnych o różnych frakcjach (odpowiednio kamienie lub żwir płukany, piasek i żwir). W przypadku tzw. ogrodu suchego (gruntowego) – założonego na gruncie rodzimym przepuszczalnym – woda z warstwy drenażowej odprowadzana jest bezpośrednio do rodzimego gruntu przepuszczalnego. W przypadku tzw. ogrodu mokrego (infiltracyjnego) – na gruncie nieprzepuszczalnym – konstrukcja musi być uzupełniona o uszczelnione dno ogrodu [1].

Ważną rolę w przypadku ogrodów deszczowych odgrywają oczywiście rośliny wodolubne (hydrofity), takie jak turzyce, pałki, trzciny, sity czy rośliny traktowane jako ozdobne (np. jeżówka, kosaciec, lobelia, rdest czy niezapominajka, a także niektóre gatunki paproci).



Rys. 1. *Konstrukcja ogrodu deszczowego: a) suchego (gruntowego) b) mokrego (infiltracyjnego).*

(Źródło: Fundacja Sendzimira [1])

Przede wszystkim magazynują wodę (głównie w kłączach i korzeniach), ale też pochłaniają zanieczyszczenia powietrza oraz regulują stosunki wodno-wilgotnościowe w swoim otoczeniu, zapewniając korzystny mikroklimat. Stanowią także siedlisko licznych gatunków zwierząt, których obecność w ogrodzie jest pożyteczna.



Fot. 1. *Oczko wodne z nasadzeniami roślin wodnych.* *(Źródło: Archiwum redakcji)*

WYMIAROWANIE OGRODU DESZCZOWEGO

Ogrody deszczowe zakładane są na posesjach inwestorów indywidualnych, na terenach osiedli mieszkaniowych oraz na terenach miejskich. Spełniają one rolę zarówno powierzchni biologicznie czynnej, jak i rozwiązania retencyjnego, mogą być więc odpowiedzią na wymogi specustawy suszowej [2].Najważniejszym zadaniem projektowym przy realizacji ogrodu deszczowego jest prawidłowe określenie jego zdolności retencyjnej, w oparciu o natężenie deszczu miarodajnego. Duże doświadczenie w obszarze ogrodów deszczowych na terenach miejskich ma miasto Gdańsk. Sukcesywnie powstająca w tym mieście sieć ogrodów deszczowych zaprojektowana jest tak, by każdy ogród zatrzymywał co najmniej wodę pochodzącą z opadu o natężeniu 30 mm, który trwa ok. 30 min. Woda nadmiarowa najczęściej odprowadzana jest do kanalizacji deszczowej poprzez przelew awaryjny jako odpływ nadmiarowy. W miejscach, gdzie nie ma takiej możliwości, ogrody projektowane są na większą pojemność bez przelewu awaryjnego [3].

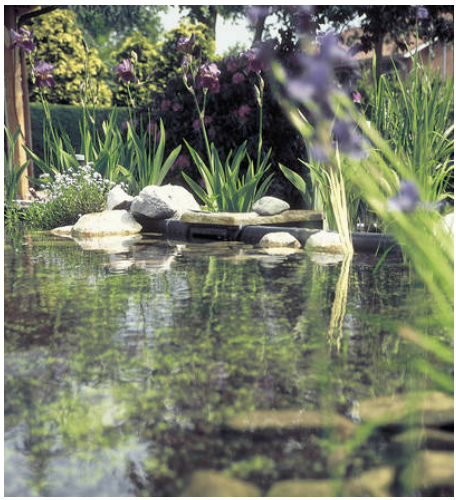
OCZKO WODNE – ZASADY BUDOWY

Oczko wodne należy usytuować w miejscu zacienionym, ale nie pod drzewem. Odległość od budynku powinna uwzględniać konieczność poprowadzenia kabli do zasilania pompy filtracyjnej i ewentualnie oświetlenia. Powierzchnia oczka – ze względu na procesy samooczyszczania – powinna wynosić co najmniej 10 m^2. Oczko ozdobne





Fot. 2. *Skimmery (zbieracze zanieczyszczeń) do oczka wodnego: a) zanurzeniowy, b) pływający, c) brzegowy.* *(Źródło: Oase)*



może mieć ok. 0,5 m głębokości, a oczko do uprawiania roślin wodnych lub hodowli ryb ozdobnych – ok. 1,5 m. W niecce oczka przeznaczonego do uprawy roślin stosuje się tarasy o wysokości i szerokości ok. 30 cm, na których stawiane są kosze z roślinami.

KONSTRUKCJA I WYPOSAŻENIE OCZKA WODNEGO

Niecka oczka wodnego musi być uszczelniona (zaizolowana) – na zagęszczonym dnie wykopu układa się warstwę piasku, geowłókninę i uszczelnienie. Dla mniejszych oczek może to być gotowa forma z tworzywa sztucznego, dla większych – materiał izolacyjny:

- maty z PVC przeznaczone do oczek wodnych (ze względu na skład chemiczny i własności biologiczne wody), wyróżniające się najniższą ceną;
- maty z kauczuku syntetycznego (EPDM), trwałe i odporne na działanie warunków zewnętrznych;
- maty z bentonitu (skały ilastej), złożone z granulatu bentonitowego umieszczonego między dwiema warstwami włókniny, zapewniającego bardzo wysoką szczelność.



Fot. 3. *Pompa ogrodowa, także do oczka wodnego.* *(Źródło: Gardena)*

Matę izolacyjną, szczególnie z PVC wrażliwego na działanie promieni UV, należy po ułożeniu pokryć warstwą żwiru. Na rynku dostępne są też gotowe maty ze żwirem o odpowiedniej frakcji, imitujące kamienne dno.

Oczko wodne należy wyposażyć w pompę z filtrem oraz odpływ (wylot) wody zanieczyszczonej. Układ pompowo-filtracyjny składa się ze skimmera (zbierającego zanieczyszczenia z powierzchni wody), filtra mechanicznego przepływowego lub – w przypadku większych oporów przepływu związanych z obecnością np. fontanny – ciśnieniowego oraz pompy. Wydajność filtra (a odpowiednio do niej wydatek, wysokość podnoszenia i moc pompy) zależy od wielkości oczka, co wiąże się ze zdolnością samooczyszczania. W oczkach mniejszych całą objętość należy przefiltrować raz na 3–4 h, a w oczkach większych – raz na ok. 10 h. Wylot wody zanieczyszczonej powinien być oddalony od filtra, który z kolei najlepiej umieścić w płytkiej strefie brzegowej. Pompę (w obudowie o klasie IP68) umieszcza się w części dennej niecki, np. w specjalnym zagłębieniu, na podstawce (nie bezpośrednio na dnie), by zapobiegać zasysaniu mułu i zanieczyszczeń. Instalację elektryczną do zasilania pompy prowadzi się z budynku specjalnym kablem do układania w ziemi, zabezpieczając ją oddzielnym wyłącznikiem różnicowo-prądowym.

LITERATURA

1. *Fundacja Sendzimira: Poradnik budowy ogrodów deszczowych. Lublin 2021. https://sendzimir.org.pl/projekty/ogrody-deszczowe-dobrze-nawodnione-miasto/(dostęp: 15.05.2025)*
2. *Minister Infrastruktury: Ustawa o inwestycjach w zakresie przeciwdziałania skutkom susz. Projekt z dnia 18 lutego 2022 r., https://legislacja.rcl.gov.pl/projekt/12356956*
3. *Szpakowski Wojciech, Rayss Joanna, Lademann Dorota: Ogród deszczowy w 5 krokach. Wyd. Gdańskie Wody, kwiecień 2018*

ROŚLINY ŁAPIĄ DESZCZ. DACHY ZIELONE

„Błękitno-zielona infrastruktura" dla budynku jednorodzinnego może zostać stworzona także w formie dachu. Dachy zielone występują w różnych formach i wykonaniach, także jako niebieskie (o podwyższonej zdolności retencyjnej) czy biosolarne (łączące funkcję dachu zielonego z instalacją PV).

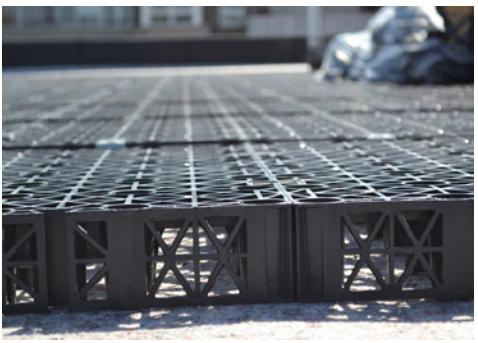
Dach zielony umożliwia znaczną retencję wody opadowej – jak wskazuje jeden z producentów, najmniejsza zdolność retencyjna 1 m2 dachu zielonego wynosi 43,5 l wody. Dach taki stanowi jednocześnie powierzchnię biologicznie czynną i zmniejsza nadmierne pochłanianiem promieni słonecznych przez materiały budowlane – we wnętrzach budynków pokrytych dachem zielonym temperatura w dzień jest o średnio 2°C niższa niż dla budynku z dachem standardowym [1]. Dachy zielone zatrzymują od 50% do 80% opadów latem oraz do 20% opadów zimą [2]. Zgromadzona w warstwach dachu zielonego woda jest wykorzystywana przez rośliny, odparowana do atmosfery lub stopniowo odprowadzana do instalacji rurowej.

DZIAŁANIE DACHU ZIELONEGO

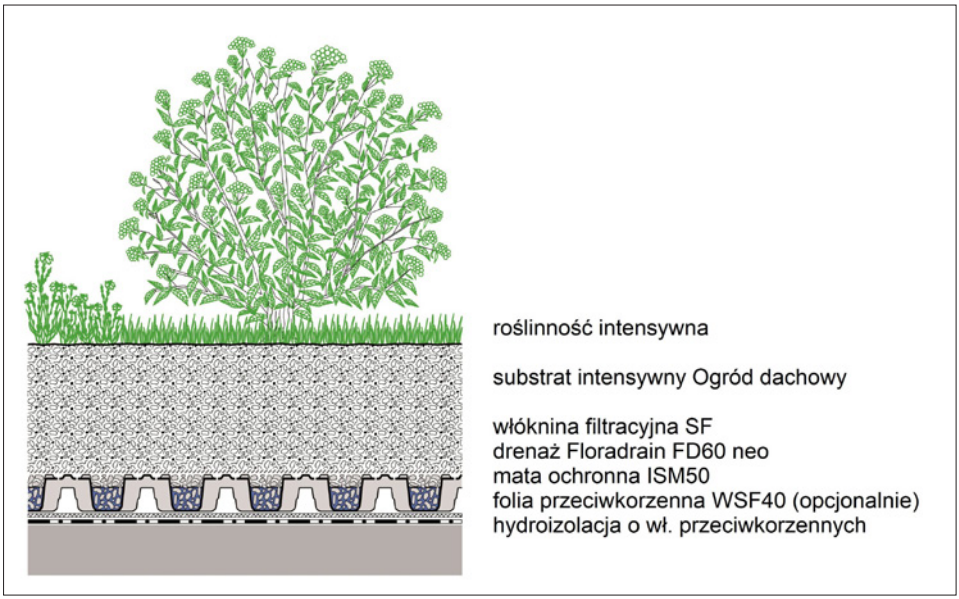
Dachy zielone efektywnie retencjonują wodę i opóźniają spływ deszczówki z dachu – część wody magazynowana jest w podłożu dla roślin i w warstwie drenażowej oraz do-



Fot. 1. *Przykład dachu ekstensywnego.* *(Źródło: Green City Life)*



Fot. 2. *Warstwa zapewniająca dodatkową przestrzeń retencyjną na dachu zielonym.* *(Źródło: Vegetalid)*



Rys. 1. *Przekrój dachu zielonego intensywnego.* *(Źródło: Green City Life)*

celowo wykorzystywana przez rośliny do procesów życiowych, część wraca do atmosfery w procesie ewapotranspiracji (parowania i oddychania roślin), zaś odpływ do odbiornika następuje po wyczerpaniu zdolności do przyjęcia wody przez warstwy konstrukcyjne. Podczas deszczów nawalnych dachy zielone umożliwiają opóźnienie i osłabienie przepływu szczytowego. Odciążają w ten sposób system odprowadzania wód opadowych. Największą zdolność łagodzenia skutków deszczu nawalnego dachy zielone mają, kiedy podłoże nie jest nasycone wodą, zatem są bardziej efektywne w łagodzeniu skutków deszczu intensywnego i krótkiego niż opadów długotrwałych. Zdolność retencyjna konkretnego dachu zielonego zmienia się zależnie od pory roku, rozkładu opadów czy odstępu czasowego między kolejnymi deszczami.

WARSTWY DACHU ZIELONEGO

Istnieją różne rodzaje dachów zielonych (występuje np. podział na intensywne i ekstensywne, zależnie od zdolności retencyjnej), ale ich wspólną cechą są dodatkowe warstwy umożliwiające wegetację roślinności: podłoże gruntowe, warstwa drenażowa oraz zabezpieczenie pozostałych warstw przed przerastaniem korzeni. Dostępne są rozwiązania techniczne dla dachów skośnych i płaskich. W przypadku dachu płaskiego dla budynku nowego, warstwy te uzupełniają konstrukcję dachu płaskiego odwróconego.

Zdolność retencyjna dachu zielonego zależy od rodzaju i grubości warstwy drenażowej, rodzaju podłoża oraz nasadzonych roślin. Warstwa drenażowa dachu zielonego może być wykonana z naturalnego kruszywa (np. żwir płukany czy otoczaki) lub z gotowych mat drenażowych. Mata może mieć na przykład strukturę kubełkową, co zwiększa jej zdolność retencyjną. Dostępne są także rozwiązania umożliwiające wykonanie warstw retencyjnych na dachach istniejących, jednak ze względu na obciążenie podłożem gruntowym dachy te muszą mieć odpowiednią nośność.

Z dachu zielonego można odprowadzić mniej wody opadowej do dalszego wykorzystania (zagospodarowania) niż z dachów o tradycyjnych rozwiązaniach. Ze względu na opisaną wcześniej wysoką retencję współczynnik spływu Ψ dla dachu zielonego wynosi (według różnych źródeł) do 0,3, podczas gdy dla dachów krytych dachówką ceramiczną – nawet powyżej 0,9. W pewnym uproszczeniu można przyjąć, że oznacza to możliwość wykorzystania do 30% wód opadowych docierających do dachu zielonego. Jeśli zatem inwestor zainteresowany jest także wykorzystaniem wody deszczowej (np. do podlewania ogrodu), warto rozważyć dach o mniejszej zdolności retencyjnej (dach ekstensywny) i dobrać warstwę drenażową o mniejszej pojemności retencyjnej.

CIEKAWE ROZWIĄZANIA DACHÓW ZIELONYCH

Ciekawym rozwiązaniem podnoszącym zdolność retencyjną dachów są tzw. dachy niebieskie (retencyjne), oferowane przez producentów jako gotowe systemy – z dodatkową przestrzenią retencyjną w warstwach dachowych. Cechują się one zdolnością zatrzymania wody z opadu gwałtownego przez określony czas (np. 24 h) i kontrolowanego odprowadzania wody poza dach z określoną intensywnością. Do czasowego magazynowania wody przeznaczona jest dodatkowa przestrzeń w warstwach dachowych.

Z kolei dach zielony solarny lub biosolarny umożliwia połączenie zalet dachu zielonego i systemu PV. Dach biosolarny stanowi zintegrowaną całość, a warstwy dachu zielonego są balastem dla konstrukcji nośnej paneli PV (bez przebijania warstwy izolacyjnej dachu zielonego). Dachy solarne umożliwiają dodanie konstrukcji paneli PV do dachu zielonego, jednak w tym rozwiązaniu konstrukcja wsporcza i warstwy dachu zielonego nie zintegrowane. Tego rodzaju dachy zachowują wszelkie cechy dachu zielonego, a jednocześnie przyczyniają się do większej wydajności i trwałości paneli PV dzięki ich chłodzeniu ewapotranspiracyjnemu (w procesie naturalnego parowania i oddychania warstwy roślin). Odpowiednia konstrukcja kapilarna warstw dachu zielonego zapewnia, że nawet rośliny znajdujące się pod panelami PV mają dostęp do odpowiedniej ilości wody.



Fot. 3. *Dach biosolarny (dach zielony ze zintegrowaną instalacją PV).* *(Źródło: Optigruen)*

ZACHĘTY FINANSOWE

Za zazielenienie budynku prywatnego – wykonanie dachu zielonego, ale też zielonej fasady lub ogrodu ściennego – mieszkańcy mogą otrzymać zachętę finansową na poziomie miasta lub gminy. Jedną z pierwszych takich uchwał w Polsce podjął w latach 2015-2021 Wrocław. Z podatku od nieruchomości zwolniono powierzchnie użytkowe mieszkań w budynkach, które w tym okresie uzyskały zielone dachy wielowarstwowe z warstwą wegetacyjną co najmniej 40 cm obsadzone roślinami wieloletnimi lub ogrody wertykalne na ścianach zewnętrznych o powierzchni co najmniej 15 m^2 [3]. Podobna uchwała w Częstochowie od 2023 roku zapewnia częściowe zwolnienie z podatku od nieruchomości dla właścicieli domów, którzy w 2022 r. wykonali dach zielony, zieloną fasadę lub ogród wertykalny.

LITERATURA

1. *Walawender Jakub, Wpływ dachów zielonych na warunki klimatyczne w mieście, http://zielonainfrastruktura.pl (dostęp 15.05.2025)*
2. *Environment Protection Agency, Green Roofs for Stormwater Runoff Control, 2009*
3. *Uchwała nr XV/268/15 w sprawie zwolnień od podatku od nieruchomości powierzchni użytkowych lokali mieszkalnych w ramach projektu intensyfikacji powstawania terenów zieleni w obrębie Miasta Wrocławia*

ROZSĄCZANIE WODY DESZCZOWEJ W GRUNCIE

Wodę deszczową można także rozsączać w gruncie. Dzięki takiemu podejściu inwestor unika tworzenia kałuż i zastoisk wody, a także przyczynia się do zrównoważenia stosunków wodnych na terenie swojej działki. Woda odprowadzana do gruntu może dotrzeć do warstw wodonośnych. Nie jest zatem bezpośrednio wykorzystana, ale zapewnia roślinom dostęp do cennej wody gruntowej i chroni je przed suszą hydrogeologiczną.

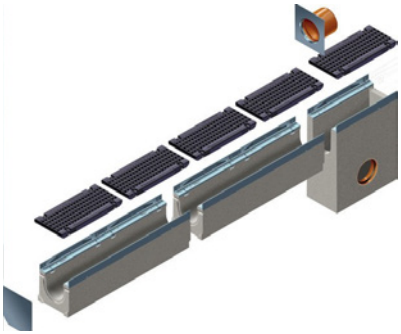
Ponieważ woda deszczowa nie jest ściekiem, wprowadzenie jej do gruntu, w tym do jego głębszych warstw, nie jest „szczególnym korzystaniem z wód", nie podlega więc regulacjom Prawa wodnego, np. konieczności uzyskania pozwolenia wodnoprawnego na szczególne korzystanie z wód. Systemy rozsączania zakłada się zwykle w gruntach o dobrej przepuszczalności, choć możliwe jest także odprowadzenie wód do warstw przepuszczalnych położonych głębiej (pod warstwą nieprzepuszczalną, np. glina), np. przez studnię chłonną.

Wszystkie systemy wymagają podłączenia do rur spustowych przez odpowiednie przewody, na których powinny zostać zainstalowane urządzenia filtracyjne, eliminujące



Fot. 1. *Urządzenia filtracyjne przed rozsączaniem: a) filtr osadnikowy podziemny (Źródło: Maserplast), b) separator pod rurę spustową z syfonem (Źródło: GRAF), c) filtr koszowy z wycięciem. (Źródło: Rewatec)*





Fot. 2. *Odwodnienie liniowe: a) zamontowane betonowe z metalowym rusztem do odwadniania drogi (Źródło: Chyżbet), b) budowa odwodnienia poliamidowego. (Źródło: Hauraton)*

zanieczyszczenia mogące pojawić się w rurach spustowych i zagrażające zatkaniem perforacji w urządzeniach rozsączających (pyłki, kurz, części roślin, inne zanieczyszczenia przyniesione przez wiatr). Rodzaj urządzenia filtracyjnego zależy od wielkości układu, do którego doprowadzana jest woda deszczowa. W przypadku mniejszych instalacji wystarcza komorowy filtr siatkowy (łatwy do wyjęcia i oczyszczenia), a dla większych konieczna będzie studzienka osadnikowa.

ODWODNIENIA LINIOWE

Najprostszym rozwiązaniem, niewymagającym dużej ingerencji w grunt i dobrym dla mniejszych inwestycji na gruntach przepuszczalnych, jest odwodnienie liniowe. Woda zbierana jest spod rur spustowych i za pomocą korytek z rusztami kierowana na pewną odległość od ścian i fundamentów domu, a następnie rozprowadzana w przeznaczonym do tego miejscu, np. alejce żwirowej. Do tego rozwiązania trzeba dobrać wydajność odwodnień (przekrój i długość) oraz zaprojektować ich odpowiedni spadek.

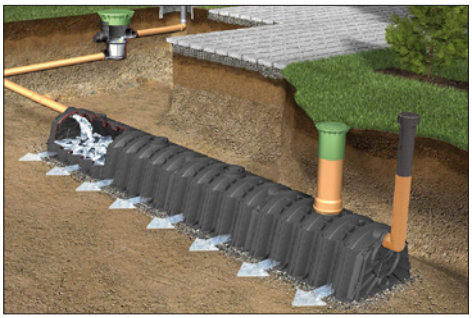
Rozwiązaniem wymagającym nieco większej ingerencji w grunt jest drenaż rozsączający, który można umieścić płytko (np. na głębokości 50–60 cm). Drenaż składa się z rur perforowanych wykonanych z tworzyw sztucznych (polietylen, polipropylen), ułożonych w obsypce ze żwiru i zabezpieczonych geowłókniną – takie rozwiązanie nie tylko poprawia przepuszczalność całego układu, ale też zapobiega kolmatacji rur drenażowych (zatykaniu przez ziarna gruntu). Średnice i długości rur drenażowych dobiera się do przewidywanej wielkości opadów, a ich układ wynika z położenia rur spustowych. Pierwszy odcinek prowadzący od budynku (wylotu z rury spustowej), o długości ok. 1 m, powinien być wykonany z rury pełnej (bez perforacji, dzięki czemu

rozsączana woda nie spływa w kierunku ścian i fundamentów), a na odcinku końcowym powinna się znaleźć studnia chłonna poprawiająca wydajność całego układu. Drenaż stosuje się zwykle w przypadku mniejszych inwestycji.

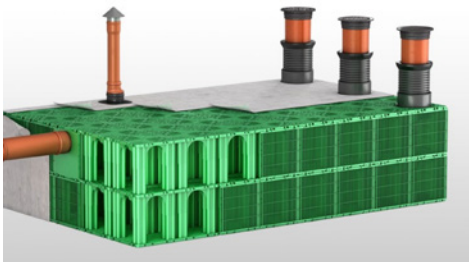
TUNELE I SKRZYNKI ROZSĄCZAJĄCE

Ciekawym rozwiązaniem są także tunele rozsączające. Stanowią one liniowe komory perforowane bez dna, wykonane z polipropylenu (tunele lekkie) lub z kompozytów (tunele ciężkie) – zależnie od wykonania różnią się wytrzymałością i możliwością zastosowania (ciężkie mogą być bezpiecznie układane pod drogami, podjazdami lub parkingami). Zaletą tuneli rozsączających jest możliwość ich płytkiego posadowienia, co ogranicza prace ziemne – minimalne przykrycie tuneli lekkich to ok. 10–20 cm (zależnie od wskazań producenta), a ciężkich ok. 80 cm. Tunele w wykopie zabezpiecza się obsypką żwirową i geowłókniną. Konstrukcja tunelu umożliwia skuteczne odebranie wody podczas deszczu nawalnego i stopniowe rozsączenie jej w gruncie. Tunele można stosować w gruncie przepuszczalnym, a odległość ich podstawy od lustra wody gruntowej musi wynosić co najmniej 1 m.

Skrzynki rozsączające (chłonne) przeznaczone są do zagospodarowania wody odprowadzanej z większych powierzchni. W czasie intensywnych deszczów skrzynki mogą gromadzić wodę, a następnie stopniowo oddawać ją do gruntu przez perforowane ściany. Na podstawie obliczeniowej wielkości odpływu z danej nieruchomości dobierana jest pojemność skrzynek. Mają one charakter modułowy, możliwe jest więc skonstruowanie układu retencyjno-rozsączającego o niemal dowolnej pojemności. Skrzynki mogą być instalowane samodzielnie albo jako wypełnienie zbiornika retencyjnego. Wykonywane są z polietylenu lub polipropylenu, a odpowiednia konstrukcja (np. „plaster miodu")



Fot. 3. *Tunel rozsączający – schemat i elementy instalacji.* *(Źródło: GRAF)*



Fot. 4. *Skrzynka rozsączająca.* *(Źródło: Pipelife)*







Fot. 5. *Przykłady studni chłonnych do wody deszczowej.* *(Źródło: Maserplast, Eko-Artis, Wobet-Hydret)*

zapewnia wysoką zdolność retencyjną. Do skrzynek woda doprowadzana jest rurami pełnymi przez studzienkę osadnikową. Skrzynki umieszczane w wykopach zabezpiecza się geowłókniną (po połączeniu w moduły) i przykrywa gruntem rodzimym. Ich dno musi być oddalone o co najmniej 1 m od lustra wody gruntowej.

STUDNIE CHŁONNE

Studnia chłonna – punktowe urządzenie rozsączające bez dna – jest stosowana, gdy grunt przepuszczalny znajduje się pod warstwą nieprzepuszczalną, np. gliną. Powinna być wykonana w miejscu, gdzie warstwa gruntu nieprzepuszczalnego jest najcieńsza. Dzięki temu wykop może być płytszy, co ogranicza prace ziemne i zmniejsza koszty, ułatwia też późniejszą eksploatację i konserwację studni. Jeśli studnia chłonna sięga do warstwy wodonośnej, może być wykorzystana jako zasób wody deszczowej, np. do nawadniania roślin. Można zastosować jedną studnię, ulokowaną możliwie centralnie, i skierować do niej rury zbierające wodę ze wszystkich rur spustowych lub większą liczbę studni, z których każda obsłuży jedną rurę spustową. Ważnym warunkiem jest, by była ona oddalona od studni będącej źródłem wody pitnej.

ZBIORNIKI NA WODĘ DESZCZOWĄ

Wykorzystanie wody deszczowej do różnych celów w domu i jego otoczeniu wymaga efektywnego i bezpiecznego zatrzymania i magazynowania docierającego do działki opadów. Dlatego kluczowym elementem systemu zagospodarowania i wykorzystania deszczówki są zbiorniki.

Zbiorniki na wodę deszczową odpowiedniej pojemności są kluczowe do magazynowania wody deszczowej. Przykładowo, warunkiem uzyskania dotacji w programie "Moja Woda"(zakończonym w 2023 roku) byl zakup i montaż zbiorników magazynowych o pojemności co najmniej 2 m3 (jednego lub kilku – ważne było, by zgadzała się łączna pojemność).

Na rynku dostępne są różne rozwiązania zbiorników, umożliwiające obsługę inwestycji o różnych wymaganiach. Wyróżnić można:

- zbiorniki **naziemne** – o mniejszej objętości (najczęściej 250-600 l), wykonane z polietylenu wysokiej gęstości – tworzywa sztucznego odpornego na działanie promieni UV i innych warunków atmosferycznych lub o większej objętości (4-6 m^3), wykonane z betonu;



Fot. 1. *Idea zastosowania zbiornika podziemnego połączonego z instalacją domową.* *(Źródło: Garantia)*

- zbiorniki **podziemne** – o pojemnościach do kilkudziesięciu m^3, wykonane z tworzyw sztucznych lub betonu (prefabrykowane w przypadku mniejszej objętości lub wykonywane na miejscu);
- zbiorniki przeznaczone do instalacji **wewnątrz budynku** (zwykle na kondygnacjach podziemnych) wykonane z tworzywa sztucznego, rzadziej z betonu.

ZBIORNIKI NAZIEMNE

Zbiorniki naziemne dla domów jednorodzinnych wykonywane są zwykle z odpornych na działanie środowiska zewnętrznego tworzyw sztucznych. Nie zaleca się wykorzystania zbiorników metalowych – deszczówka jest lekko kwaśna i może wchodzić w reakcję z takim materiałem. Małe zbiorniki naziemne, najczęściej wyposażone w kranik lub zestaw do podłączania węża ogrodowego, najlepiej ustawić w pobliżu rury spustowej połączyć z nią za pomocą zbieracza (łapacza) wody. Tego rodzaju zbiorniki są także oferowane w ciekawych stylizacjach – np. jako donice ogrodowe lub amfory, beczki lub fragmenty ścianek ceramicznych – co pozwala wkomponować je w ogród zgodnie z pomysłem na jego aranżację. Tego rodzaju zbiorniki najczęściej stosowane są do magazynowania wody deszczowej przeznaczonej do podlewania. Ponieważ są one narażone na wpływ warunków atmosferycznych, wodę należy zużyć możliwie szybko, a na zimę trzeba taki zbiornik opróżnić z wody, by chronić go przed rozsadzeniem przez zamarzniętą wodę.

Większe zbiorniki naziemne (do kilku m^3) dostępne są także w wykonaniu z betonu jako szczelne i zaizolowane masą asfaltowo-kauczukową zbiornik gotowe zbiorniki prefabrykowane. Woda w takim zbiorniku zabezpieczona jest przed wpływem warunków atmosferycznych i może być przeznaczona także do zastosowań domowych (i dłużej przechowywana). Z punktu widzenia właścicieli domów jednorodzinnych taki zbiornik może okazać się jednak za duży i sprawiać problemy z jego ulokowaniem we właściwym miejscu.

ZBIORNIKI PODZIEMNE

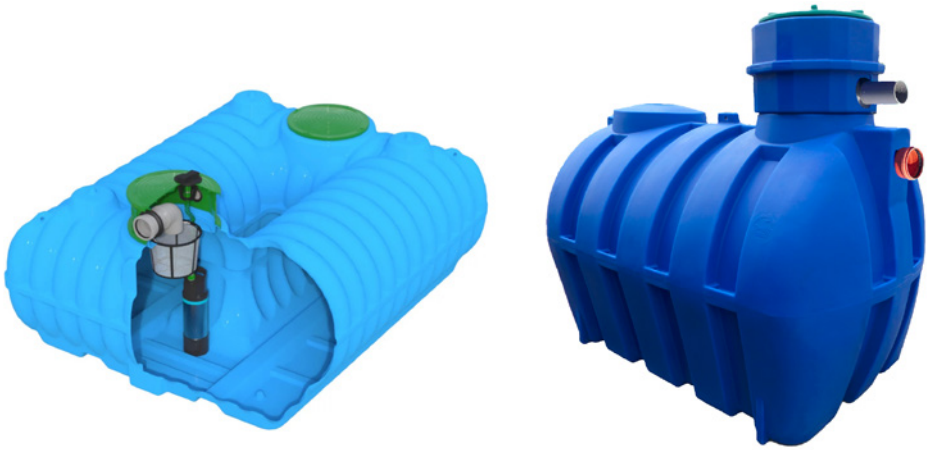
Zbiorniki podziemne mają większą pojemność (powyżej 1 m^3), a ich kształty najczęściej wiążą się z wykonaniem materiałowym (beton, kompozyty, polietylen wysokiej gęstości i polipropylen). W przypadku zbiorników z tworzyw sztucznych wzmocniona konstrukcja i użebrowanie podnoszą ich wytrzymałość, która z kolei zależy od obszaru ich zastosowania (np. od możliwości odbywania się ruchu kołowego po pokrywie zbiornika podziemnego). Warunkiem ich prawidłowej pracy jest właściwe posadowienie. Producenci wskazują dla każdego zbiornika rodzaj gruntu (przepuszczalny, nieprzepuszczalny), możliwą głębokość posadowienia i przykrycia, dopuszczalny poziom wód gruntowych



Fot. 2. *Dekoracyjne wykonania zbiorników naziemnych z tworzywa sztucznego: a) beczka (Źródło: GamaPlast), b) murek (Źródło: GRAF), c) amfora (Źródło: UM Wrocław), d) donica. (Źródło: GRAF)*

oraz zasady wykonania wykopu i zabezpieczenia zbiornika w wykopie (np. zastosowanie podsypki o odpowiedniej grubości z konkretnego materiału). Po ustawieniu i wypoziomowaniu zbiornika należy przeprowadzić próbę szczelności – przed zasypaniem wykopu należy napełnić go wodą i sprawdzić, czy nie przecieka.

Położenie zbiorników podziemnych na wodę deszczową na działce wokół domu jednorodzinnego nie doczekało się jeszcze jednoznacznego uregulowania w prawie polskim. Najczęściej stosuje się zasady dotyczące zbiorników szczelnych [1]:



Fot. 3. *Zbiorniki podziemne: a) do lokalizacji z wysokim poziomem wód gruntowych (Źródło:Marseplast, b) klasyczny z polietylenu wysokiej gęstości (Źródło: Delfin)*

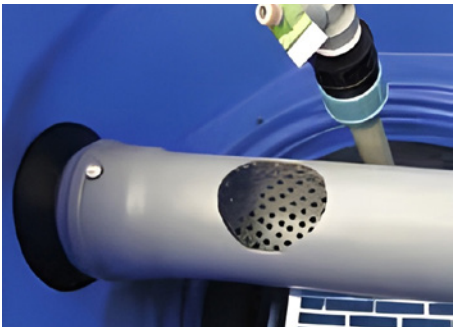
- zbiornik powinien znajdować się w odległości 5 m od budynku;
- odległość od granicy działki powinna wynosić 2 m.

Położenie zbiornika musi też zapewniać bezproblemowe podłączenie do systemu orynnowania, należy także zadbać o brak kolizji z innymi instalacjami rurowymi i kablowymi ułożonymi w gruncie. Nad zbiornikiem podziemnym nie można uprawiać niektórych roślin – drzew i krzewów o głębokim systemie korzeniowym – w innym przypadku mogłyby one zniszczyć zbiornik. Jeśli nad zbiornikiem ma być wysiana trawa, jego zagłębienie w gruncie powinno wynosić co najmniej 30 cm. Z kolei zbyt duża głębokość może znacznie podwyższyć koszty pompowania wody. Jeśli zbiornik ma znaleźć się pod powierzchniami, na których przewidziany jest ruch kołowy (np. pod podjazdem), wymaga odpowiedniego zabezpieczenia przed ruchem samochodowym (wzmocnienia i zastosowania odpowiedniej pokrywy).

DODATKOWE WYPOSAŻENIE ZBIORNIKÓW

Zbiorniki wymagają także wyposażenia ich w przelewy awaryjne lub kanały odpływowe, uruchamiane w przypadku nadmiaru wody deszczowej. Jeśli woda deszczowa ma pozostać na działce, konieczne jest skuteczne odprowadzenie nadmiaru wody – do gruntu, oczka wodnego, ogródka wodnego lub (szczególnie w przypadku gruntów nieprzepuszczalnych) do studni chłonnej.





Fot. 4. *Elementy wyposażenia zbiorników podziemnych: a) pokrywy i kominki dla zbiornika betonowego (Źródło: Szambo Rambo), b) filtr na wejściu do zbiornika z polietylenu. (Źródło: Garantia)*

Na dopływie do zbiornika woda powinna zostać przefiltrowana. Filtracja powinna zapewnić wodę wolną od frakcji stałej oraz zanieczyszczeń biologicznych, klarowną i bezwonną. Dostępne są filtry instalowane w rurach spustowych (np. koszowe) oraz w samych zbiornikach. Filtry mogą mieć różne konstrukcje, a cząstki zanieczyszczeń usuwane są zarówno grawitacyjnie, jak i flotacyjnie (np. skimmer zbiera cząstki lżejsze od wody, unoszące się na jej powierzchni). Sprawność filtra na dopływie do zbiornika zależy od rodzaju filtra i jakości rozwiązania.

Wodę, szczególnie przeznaczoną do zastosowań budynkowych, należy także oczyścić na filtrze membranowym. Pozwala on usunąć z wody drobne cząstki zanieczyszczeń, które mogły znajdować się w powietrzu lub zostać spłukane z dachu, m.in. drobny pył zawieszony czy mikroorganizmy. Możliwa jest też dodatkowa, wtórna dezynfekcja (np. za pomocą lampy UV), która odbywa się na przewodzie tłocznym, tj. rozprowadzającym wodę do punktów odbioru – dzięki temu woda jest oczyszczana biologicznie tuż przed dostarczeniem do punktu odbioru.

LITERATURA

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity DzU z 2022 r. poz. 1225)

PEDROLLO POLSKA

Zagospodaruj dotację z głową!

Skorzystaj z pomp o niskim zużyciu energii.

Z MOŻLIWOŚCIĄ PRZEDŁUŻENIA GWARANCJA 3 LATA DO 5 LAT

TOP 3
oszczędnych pomp
od Pedrollo



+48 46 4444 111 biuro@pedrollopolska.pl www.pedrollopolska.pl

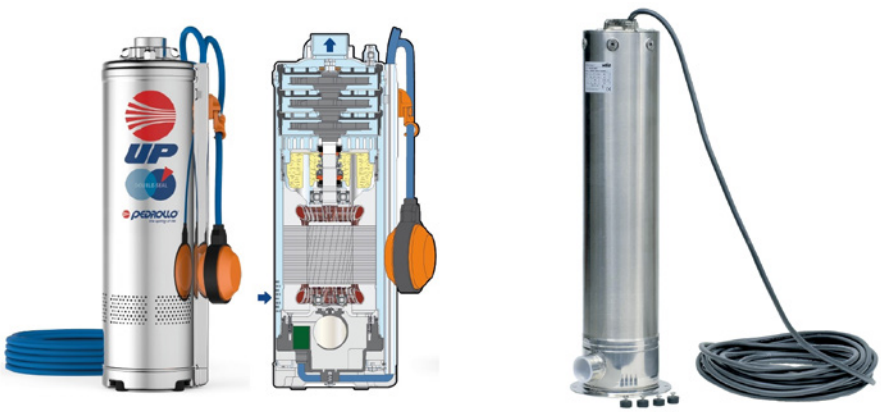
POMPY DO WODY DESZCZOWEJ

Systemy pozwalające na wykorzystanie wody deszczowej powinny być także wyposażone w odpowiednie pompy przystosowane do konkretnego rodzaju rozwiązania. Dobierając pompę do przetłaczania wód opadowych, należy brać pod uwagę lekko kwaśny charakter wód opadowych, co wymaga pompy wykonanej z odpornych materiałów.

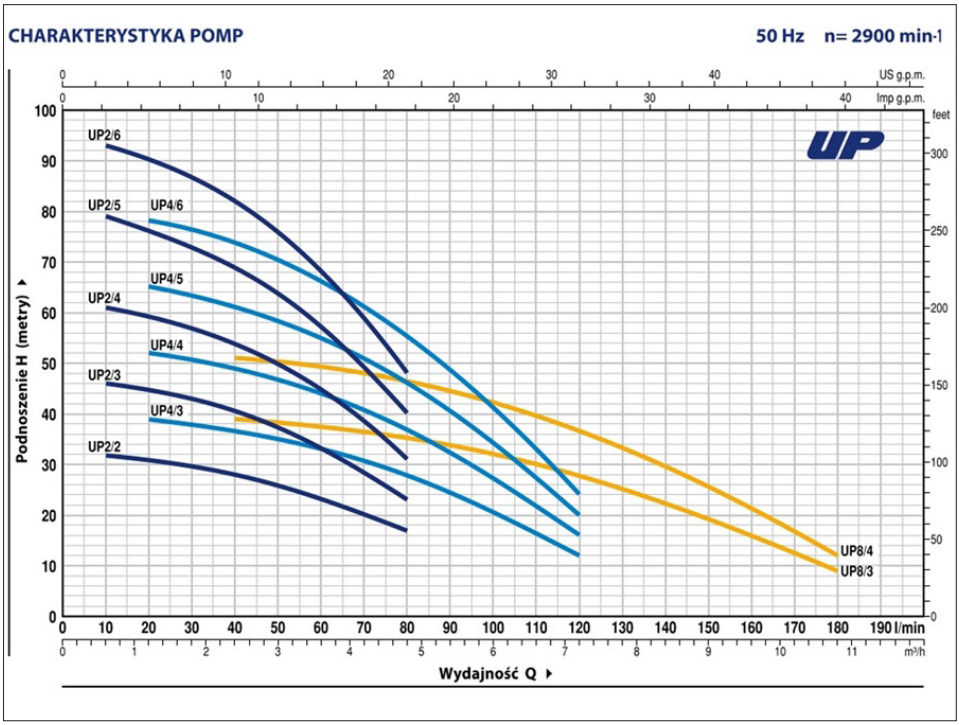
W przypadku zbiornika zewnętrznego może ona tłoczyć wodę do systemów zraszania, a w przypadku instalacji wewnętrznych i mieszanych (obsługujących zarówno budynek, jak i jego otoczenie) – kierować wodę do punktów poboru w instalacji.

RODZAJE POMP STOSOWANYCH DO WODY DESZCZOWEJ

Do celów zewnętrznych najczęściej stosuje się demontowalne pompy samozasysyjące, a do pozostałych – pompy zatapialne wirnikowe o niskim zużyciu energii. Powinny one mieć zabezpieczenie przed suchobiegiem. Przy doborze pompy – oprócz obliczenia wymaganej wysokości podnoszenia związanej z ciśnieniem w punktach poboru i stratami ciśnienia w instalacji oraz wydatku – należy uwzględnić jej wykonanie materiałowe. Powinna to być stal nierdzewna AISI 304 (np. na obudowę, filtry czy wał silnika) czy polimery techniczne takie jak noryl (np. na wirnik), gdyż woda opadowa ma lekko kwasowe pH.



Fot. 1. *Pompy do wody deszczowej.* *(Źródło: Pedrollo, WILO)*



Rys. 1. *Charakterystyka pompy do wody deszczowej.*

Dobierając wielkość pompy do wody deszczowej, należy dopasować jej wielkość (natężenie przepływu) do pojemności obsługiwanego zbiornika. Pompa zbyt duża w stosunku do pojemności zbiornika będzie często narażona na pracę na sucho, co powodować będzie jej częste wyłączanie i w efekcie obniżenie trwałości.

POMPY DO NAWADNIANIA WODĄ DESZCZOWĄ

Do pompowania wody deszczowej ze zbiornika do zraszaczy, kranu ogrodowego, pistoletu czy węża zraszającego zwykle stosuje się pompy zatapialne. Producenci często wskazują, że dana pompa (zwykle mniejsza) ma zastosowanie właśnie do wody deszczowej. Elementami ważnymi dla pompowania wód deszczowych są m.in. wbudowany filtr chroniący zarówno dyszę pompy, jak i podlewane rośliny przed ewentualnymi zanieczyszczeniami, zawór umożliwiający regulację przepływu oraz wyłącznik pływakowy lub inne zabezpieczenie przed suchobiegiem (na wypadek braku wody w zbiorniku magazynowym wód opadowych). Istnieją zabezpieczenia zintegrowane z pompą (wyłącznik ciśnieniowy) lub zewnętrzne (pływak). Pompa ma zwykle wyposażenie ułatwiające przenoszenie lub podłączenie armatury wodnej ogrodniczej, np. rura teleskopowa do podłączenia pistoletu zraszającego).



Fot. 2. *Pompy do deszczówki: a) głębinowa INOX, b) nawadniająca* *(Fot. Gardena)*

Materiały, z których wykonana jest pompa, muszą być odporne na korozję – w tym na pH wody deszczowej poniżej 7 (odczyn lekko kwaśny) i oddziaływanie czynników zewnętrznych. Przed skutkami oddziaływania wody o niskim pH dobrze zabezpiecza wykonanie elementów pompy mających kontakt z wodą ze stali nierdzewnej.

GŁĘBINOWE POMPY DO WODY DESZCZOWEJ

Do większych zbiorników pwody deszczowej najczęściej stosowane są pompy głębinowe do wody czystej. Producenci jako pompy do deszczówki zalecają głównie urządzenia wielostopniowe. Ze względu na dużą zmienność przepływu wody zaleca się stosowanie pomp z falownikiem. Pozwala to w sposób energooszczędny dostosować pracę pompy do bieżących potrzeb. Bardzo ważne jest także zabezpieczenie pomp przed suchobiegiem. Może je chronić pływak albo zintegrowany wyłącznik ciśnieniowy. Niektóre pompy wyposaża się także w zintegrowane zabezpieczenie przed przepływem zwrotnym. Ze względu na potrzeby danej instalacji, pompa może być montowana pionowo lub poziomo.

W przypadku instalacji budynkowej zaleca się stosowanie centrali deszczowej, w której najczęściej stosuje się pompy wirowe o wysokiej efektywności energetycznej, samozasysające (dla mniejszych urządzeń) lub normalnie zasysające (dla urządzeń większych).

KOMFORT I NIŻSZE RACHUNKI ZA WODĘ DZIĘKI CENTRALOM DESZCZOWYM WILO

Rachunki za wodę i odprowadzanie ścieków do kanalizacji należą do głównych składowych wydatków domowych związanych z mediami i energią. W niektórych lokalizacjach koszt za wykorzystanie i odprowadzenie ścieków przekracza 22 zł/m³ (stan na 09.2023). Standardowo 4-osobowa rodzina zużywa od 10 do 15 m³ wody miesięcznie, co w skali roku oznacza wydatki na poziomie od 2640 do 3960 zł.

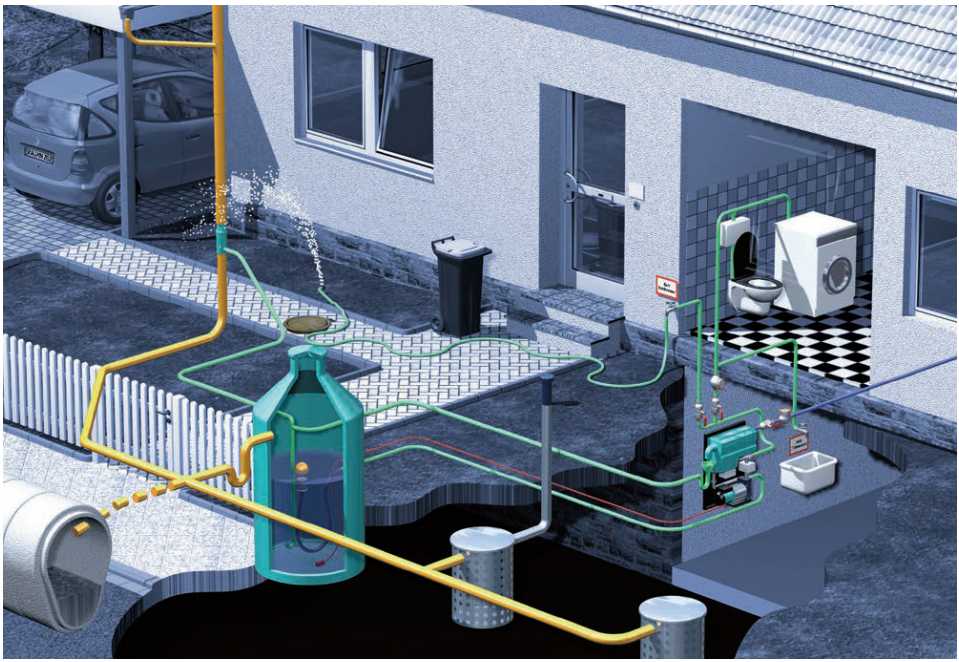
Dodatkowo podkreśla się, że koszty wody w Polsce nadal należą do jednych z niższych w Europie. Można się więc spodziewać tendencji wzrostu cen zakupu wody w kolejnych latach. Czy istnieje zatem jakiś prosty sposób, aby zapewnić sobie długoterminowo komfort niskich wydatków związanych z zakupem wody i odprowadzeniem ścieków?

POTENCJAŁ OSZCZĘDNOŚCI Z WODY Z DESZCZU

Przede wszystkim należy spojrzeć na to, skąd można czerpać tanią wodę i jak ją wykorzystać. Naturalnym źródłem są wody opadowe i roztopowe. Mimo, że coraz częściej mówi się o zbyt niskich opadach w Polsce, to roczna suma opadów wynosi u nas średnio 600 mm/m². Jeżeli odniesiemy to do powierzchni dachu przeciętnego budynku jednorodzinnego, to okaże się, że przypada na niego średnio 100.000 m³ wody. Zwykle woda ta jest tracona bezpowrotnie, a nierzadko stanowi problem gdy nie ma kanalizacji deszczowej albo ogólnospławnej.

JAK MOŻNA WYKORZYSTAĆ WODĘ DESZCZOWĄ?

Kluczową kwestię stanowi profil zużycia wody przez mieszkańców domu. Jedynie 3% wody wodociągowej zużywanej jest do celów spożywczych. Aż 50-60% wody przeznaczonych jest do spłukiwania toalet, prania, sprzątania i mycia naczyń. Woda deszczowa znakomicie sprawdzi się też w podlewaniu i pielęgnacji zieleni przydomowej. Pomijając więc cele spożywcze i higieniczne, zdecydowana większość wody w domu mogłaby pochodzić z niezależnego źródła – opadów i roztopów. Oczywiście pozostają do rozwiązania kwestie techniczne – magazynowanie, uzdatnianie i dostarczanie wody deszczowej do budynku.



WILO-RAIN 1 – CENTRALA DESZCZOWA IDEALNA DLA DOMÓW I ZGODNA Z WYMOGAMI PROGRAMU "MOJA WODA"

Wilo jako producent specjalizujący się szeroko w technice pompowej i obecny na rynkach całego świata, w naturalny sposób zainteresował się kwestią wykorzystania wody deszczowej. Poza rozwiązaniami dostosowanymi do pracy w trudnych warunkach suchego klimatu i dostarczającymi wodę dla potrzeb dużych obszarów i na znaczne odległości, oferuje także kompaktowe rozwiązania. Należą do nich centrale deszczowe takie jak np. Wilo-RAIN1. Może być ona z powodzeniem zastosowania do współpracy z przydomowym podziemnym zbiornikiem wody deszczowej lub też ze zbiornikiem naziemnym (często stosowanym dla budynków już istniejących).

Centralę deszczową Wilo-RAIN1 cechuje kompaktowa budowa i dzięki temu szybkość i łatwość montażu. Urządzenie spełnia wymagania norm takich jak DIN 1989 i EN 1717, co związane jest w szczególności z zastosowaniem własnego 11-litrowego zbiornika wody wodociągowej dla bezpiecznego oddzielenia jej od wody deszczowej. Centrala automatycznie przełącza tryb pracy z wody deszczowej na wodociągową i odwrotnie, w zależności od stanu wody w zbiorniku głównym. Intuicyjna obsługa sterownika daje użytkownikowi komfort korzystania z systemu i kontrolę nad wykorzystaniem darmowej wody.

Centrala Wilo-RAIN1 jest wyposażona w samozasysającą pompę wirową HiMulti 3 P. Wysoka efektywność pracy, a przede wszystkim minimalny poziom głośności pozwala na jej zabudowę w pomieszczeniu gospodarczym wewnątrz domu.

- Przyłącze sieciowe: 1~230 V, 50 Hz
- Przewód zasilający: długość 1,5 m
- Stopień ochrony: IPX4
- Silnik z zabezpieczeniem termicznym za pomocą zintegrowanej sondy
- Max. ciśnienie robocze: 8 bar
- Ciśnienie załączenia: 1,5 bar
- Max. wysokość zasysania: 8 m
- Maks. temperatura medium: +5°C do +30°C
- Temperatura otoczenia: +5°C do +40°C
- Zbiornik o pojemności 11 litrów
- Średnice nominalne przyłączy (upustowe i ssące): Rp 1”
- Średnica przyłącza do wody wodociągowej R ¾”



więcej informacji https://bit.ly/3ESPB2X

Oszczędzaj wodę i pieniądze. Ponad 50% dziennego zapotrzebowania nie musi być wodą pitną!

Dzięki zastosowaniu centrali deszczowej Wilo-RAIN:

- obniżasz rachunki za wodę wodociągową,
- obniżasz rachunki za wywóz odpadów, w gminach w których naliczane są stawki na podstawie zużycia wody,
- masz zachowaną ciągłość dostawy wody dzięki automatycznemu podłączeniu do wody wodociągowej,
- dbasz o środowisko.

Deszczówka to woda miękka o niskiej zawartości minerałów, dzięki czemu nie odkłada się kamień i nie tworzą się zacieki. Doskonale nadaje się do:

- podlewania ogrodu,
- mycia okien,
- wykorzystania jako woda gospodarcza,
- do celów rolniczych
- do spłukiwania toalet.



Centrala deszczowa Wilo-RAIN1

Potrzebujesz fachowego doradztwa i montażu instalacji wody deszczowej napisz **wilo.pl@wilo.com** lub zadzwoń **785-500-431.**

CENTRALA DESZCZOWA I INSTALACJE BUDYNKOWE

Najbardziej zaawansowaną formą wykorzystania wody deszczowej jest zasilanie za jej pomocą wybranych punktów poboru w budynku. Efektywne zarządzanie budynkową instalacją wodną zapewnia centrala deszczowa – automatycznie sterowany węzeł między instalacją wody opadowej a instalacją wody pitnej.

Instalacja przeznaczona do wykorzystania wody opadowej w budynku, zgodnie z Warunkami Technicznymi, musi być odrębna od instalacji wodociągowej.

W przypadku wykorzystywania wód opadowych, gromadzonych w zbiornikach retencyjnych, do spłukiwania toalet, podlewania zieleni, mycia dróg i chodników oraz innych potrzeb gospodarczych należy dla tego celu wykonać odrębną instalację, ***niepołączoną z instalacją wodociągową*** [3].

Ponieważ budynkowa instalacja wody opadowej nie wystarczy do zaspokojenia całego zapotrzebowania budynku na wodę i nie może być traktowana jako instalacja wody pitnej, konieczna jest współpraca instalacji wody opadowej i instalacji wody pitnej w obrębie tzw. instalacji dualnej (podwójnej). Wymaga ona jednak odpowiedniego zabezpieczenia miejsca styku instalacji wody opadowej i wody pitnej oraz sterowania, dzięki któremu w pierwszej kolejności będzie użytkowana woda opadowa. Zadania te spełnia centrala deszczowa – węzeł między instalacją wody opadowej a instalacją wody pitnej, sterująca wodą zgromadzoną w zbiorniku wody opadowej.

ZADANIE CENTRALI DESZCZOWEJ

Centrala deszczowa stanowi gotowy do podłączenia, kompaktowy moduł, połączony instalacją rurową ze zbiornikiem podziemnym wody deszczowej w budynku. Zadaniem centrali jest optymalne, w pełni automatyczne wykorzystanie wody deszczowej.

W pierwszej kolejności centrala deszczowa zasila punkty poboru zgromadzoną w zbiorniku magazynowym wodą opadową. Dopiero kiedy w zbiorniku nie ma wody deszczowej (albo jej poziom spadnie poniżej określonej wartości wskazywanej przez odpowiedni sygnalizator po-

ziomu), pompa wchodząca w skład centrali tłoczy wodę pochodzącą z budynkowej instalacji wody pitnej.

Do pozostałych zadań centrali deszczowej należą także sygnalizacja sytuacji awaryjnych i ochrona przed nimi (np. automatyczne zabezpieczenie przed przegrzaniem pompy i jej praca na sucho – suchobiegiem) oraz monitorowania pracy. Zadaniem centrali może być też wymiana wody w zbiorniku magazynowym wód opadowych, np. w przypadku, kiedy czas przechowywania wody przekracza czas określony przez wymogi higieniczne.

ELEMENTY I ZASADA DZIAŁANIA CENTRALI DESZCZOWEJ

W skład centrali wchodzą:

- pompa (najczęściej samozasysająca) wirowa z silnikiem energooszczędnym, zamontowana w sposób zabezpieczający przed drganiami;
- wyłącznik pływakowy do kontroli poziomu wody deszczowej w zbiorniku magazynowym;
- zbiornik podręczny (buforowy) z sygnalizatorem poziomu wody do dopuszczania wody z instalacji wody pitnej w przypadku niedoboru wody deszczowej w zbiorniku;
- zawór trójdrogowy;
- przyłącze po stronie tłocznej i ssawnej oraz przyłącze do sieci miejskiej;
- urządzenie sterujące (sterownik) z możliwością programowania, służące m.in. do wykrywania sytuacji awaryjnych oraz interfejs (wyświetlacz) użytkownika.

Między zbiornikiem podziemnym a centralą deszczową można też zastosować dodatkowe filtry zapewniające zachowanie czystości mikrobiologicznej wody (np. lamy UV-C) i eliminujące z wody substancje organiczne (np. filtry oparte na węglu aktywnym).

Pompa zasysa wodę ze zbiornika magazynowego wód opadowych i tłoczy ją do odpowiednich punktów poboru – najczęściej zaworów spłukujących do toalet i przyłączy do węża, w niektórych rozwiązaniach także do pralek. Jeśli poziom w zbiorniku jest niższy od zadanego (np. od 15 cm), uruchamiany jest doprowadzenie wody z instalacji wody pitnej za pośrednictwem zbiornika buforowego.

Ponieważ centrala jest faktycznym punktem połączenia instalacji wody pitnej i wody opadowej, musi być wyposażona w zespół zabezpieczający, który skutecznie rozdziela obie instalację i chroni instalację wody pitnej przed przepływem zwrotnym ze zbiornika. Zabezpieczeniem takim jest zawór elektromagnetyczny z higieniczną przerwą powietrzną, czyli zabezpieczenie z grupy AA zgodne z normą PN-EN 1717:2003 *Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące*

urządzeń zapobiegających zanieczyszczaniu przez przepływ zwrotnym [2]. Dzięki temu rozwiązaniu spełniony jest nie tylko wymóg stałej dostawy wody oraz spełnienie wymagań zarówno sanepidu, jak i przedsiębiorstwa wodociągowego.

Centrala może być także zblokowana w jedno kompaktowe urządzenie z hydroforem lub mieć charakter hybrydowy (hydrofor plus pozostałe urządzenia zblokowane).

DOBÓR I LOKALIZACJA CENTRALI DESZCZOWEJ

Doboru centrali deszczowej dokonuje się na podstawie wymaganej wydajności oraz ciśnienia, koniecznych do obsłużenia punktów poboru wody i skompensowania strat ciśnienia w instalacji. Warto zaplanować lokalizację centrali deszczowej tak, by nie była ona oddalona od zbiornika magazynowego. W innym przypadku straty ciśnienia są wysokie – przy odległości pomiędzy zbiornikiem a centralą powyżej 20 m konieczna może być pompa dodatkowa pompa (określana jako wspomagająca lub dozująca) w zbiorniku magazynowym.

Podstawą doboru centrali deszczowej jest wymagana wydajność [m^3/h] oraz wysokość podnoszenia [m]. Na wysokość podnoszenia składają się wartości ciśnienia niezbędnego do obsłużenia punktów poboru wody oraz opory przepływu w instalacji.

LITERATURA

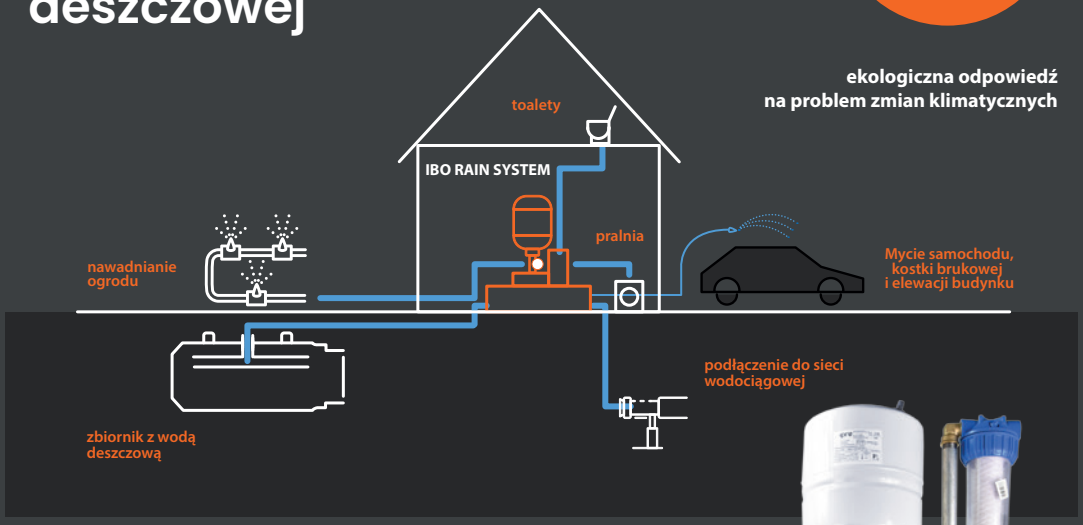
1. *PN-EN 1717:2003 Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczaniu przez przepływ zwrotnym*
2. *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2019 r. poz. 1065 oraz z 2020 r. poz. 1608 i 2351)*

IBO | rainsystem

zestaw pompowy do wody deszczowej



ekologiczna odpowiedź na problem zmian klimatycznych



Centrala Deszczowa IBO RAIN SYSTEM
to nowoczesny zestaw hydroforowy, przeznaczony do czerpania nagromadzonej w zbiornikach wody deszczowej z automatycznym przestawianiem poboru na sieć wodociągową w przypadku wyczerpania zasobów deszczówki. Automatyczne przestawianie poboru jest gwarancją stałego dostępu do wody, niezależnie od ilości opadów.



biuro@dambat.pl www.dambat.pl tel. 22 721 11 92

OCHRONA BUDYNKÓW PRZED ZALANIEM

Jednym ze skutków gwałtownych opadów dla kanalizacji ogólnospławnej na terenach miejskich może być jej przeciążenie. W wyniku tego może nastąpić cofnięcie się ścieków do pomieszczeń położonych położonych poniżej poziomu zalewania. Dlatego w przeciwdziałaniu skutkom deszczu nawalnego pierwszą linią obrony są zabezpieczenia przed przepływem zwrotnym ścieków (cofką) – przepompowni ścieków w kanalizacji grawitacyjnej lub urządzenia przeciwzalewowego.

Zastosowanie takiego zabezpieczenia jest prawnie wymagane przez Warunki Techniczne [1] dla tych pomieszczeń z instalacji **kanalizacji grawitacyjnej**, *z których krótkotrwale nie jest możliwy* ***grawitacyjny spływ ścieków*** (§ 124) [1]. Za takie pomieszczenia na pewno należy uznać wszelkie piwnice (np. zawierające archiwa) położone poniżej poziomu zalewania.

Urządzenia zabezpieczające przed przepływem zwrotnym ścieków mogą być dwojakiego rodzaju:

- pompownie budynkowe zgodne z PN-EN 12056-4 w zakresie pkt 4-6 [2];
- urządzenia przeciwzalewowe zgodne z PN-EN 13564-1 [3].

Gama klap, zasuw i zaworów przeciwzalewowych – np. klapy zwrotne chroniące także przed gryzoniami lub zasuwy burzowe – umożliwia ich zastosowanie zarówno w budynkach nowych, jak i istniejących (np. do montażu na swobodnym przewodzie kanalizacyjnym, dzięki czemu można je zamontować bez szczególnej ingerencji w istniejącą instalację), a także dobór rozwiązania do oczekiwań i potrzeb inwestora, a także do wagi i wartości materialnej i niematerialnej zabezpieczanej inwestycji (por. tab. 1). Przykładowo, choć norma [3] nie wskazuje zaleceń doboru urządzenia zależnie od rodzaju ścieków, w jej załączniku przytoczono zalecenia niemieckie, które do ścieków z fekaliami polecają urządzenia z mechanizmem zamknięcia z napędem typu 3 (pokonujące opór zalegających w przewodzie nieczystości) [4]. Odpowiednie sterowanie urządzeniem przeciwzalewo-

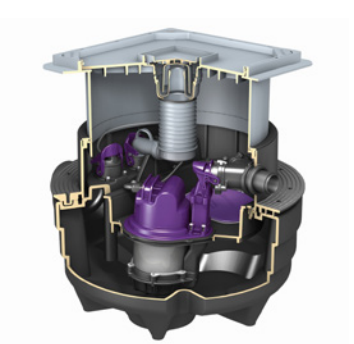


typ urządzenia	mechanizm zamykania	mechanizm awaryjny	zastosowanie
0	jeden samoczynny	-	na przewodach poziomych
1	jeden samoczynny	jeden (może być łączony z mechanizmem samoczynnym)	na przewodach poziomych
2	dwa samoczynne	jeden (może być łączony z jednym z mechanizmów samoczynnych)	na przewodach poziomych
3	poruszany za pomocą energii zewnętrznej (np. elektrycznej, pneumatycznej)	jeden (niezależny od głównego)	na przewodach poziomych
4	jeden lub dwa samoczynne	jeden (może być łączony z jednym z mechanizmów samoczynnych)	w kształtkach lub wpustach
5	jeden samoczynny	jeden	jako wpust podłogowy

Tab. *Rodzaje urządzeń przeciwzalewowych zgodnych z PN-EN 13564-1 [3, 4].*

wym pozwala rozpoznać ryzyko cofki odpowiednio wcześnie (np. przy określonym napełnieniu kanału odpływowego) i uruchomić mechanizm zamykający.

Współcześnie producenci często dostarczają przepompownie jako pełne, monoblokowe rozwiązania do przetłaczania ścieków. W ich skład wchodzi zbiornik, pompa, lewar, zasuwa odcinająca, otwór rewizyjny i sterowanie, umożliwiające np. autodiagnostykę czy – ważną w sytuacjach nagłych czy awaryjnych – zdalną kontrolę pracy. Do podnoszenia małych ilości ścieków z pomieszczeń nieprzemarzających stosuje się przepompownie ze zbiornikiem (najczęściej z tworzywa) o pojemności od 50 do kilkuset litrów. Po jego napełnieniu pompa automatycznie podnosi ścieki do poziomu, z którego mogą odpłynąć grawitacyjnie. Przepompownia wyposażona jest m.in. w lewar, zasuwę odcinającą i otwór rewizyjny. Zbiornik ma pozwolić na odbiór ścieków także w przypadku awarii pompy przez 24-48 h. Budowa modułowa pozwala dopasować rozwiązanie do warunków i możliwości zabudowy. Zapewnia to moduł studzienki z tworzywa sztucznego (1000 mm) ze stopniami złazowymi i dostępem serwisowym z zewnątrz. Ważnym elementem przepompowni jest też





układ sterowania. Może on na przykład umożliwiać zdalną kontrolę pracy czy autodiagnostykę i łatwą naprawę.

Przy wyborze przepompowni warto zwrócić uwagę na rodzaj wirnika (tak, by sobie radził np. z substancjami włóknistymi obecnie coraz bardziej powszechnymi w ściekach bytowych), a także na dostępność i koszty późniejszego serwisu. Najczęściej w konstrukcjach pomp do wody brudnej i ścieków spotyka się pompy wyporowe i wirowe. Na niezawodność pracy tych ostatnich wpływa głównie odporność wirnika na blokowanie cząstkami stałymi, głównie elementami włóknistymi. Wymaga to zastosowania odpowiednich rozwiązań wirnika. Mogą to być np. duży swobodny przelot przez wirnik czy odpowiednia geometria łopatek. Dla mniejszych obiektów stosuje się także pompy z bardziej "klasycznym" wirnikiem, ale wyposażone w urządzenie rozdrabniające elementy włókniste.

W przypadku przepompowni należy zwracać uwagę nie tylko na koszt inwestycyjny. Trzeba też uwzględnić rodzaj i koszt części zamiennych, wymaganych w trakcie eksploatacji. Zdarza się, że sama pompa jest tania, ale usługi serwisowe i części zamienne są kosztowne, a często też – trudne do zastąpienia przez innego dostawcę.

LITERATURA

1. *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. DzU 2022, poz.1225)*
2. *PN-EN 12056-4:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 4: Pompownie ścieków. Projektowanie układu i obliczenia*
3. *PN-EN 13564-1:2004 Urządzenia przeciwzalewowe w budynkach. Część 1: Wymagania*
4. *Odprowadzanie ścieków. Urządzenia przeciwzalewowe i przepompownie. "Rynek Instalacyjny" 10/2011*