



MINISTERSTWO
INFRASTRUKTURY I BUDOWNICTWA

**Woda w przestrzeni miast.
Zastosowanie błękitnej infrastruktury
w gospodarowaniu wodami i planowaniu przestrzennym**



CELE OCHRONY WÓD I ZARZĄDZANIE RYZYKIEM POWODZIOWYM

Cele ochrony wód wg Ramowej Dyrektywy Wodnej

- **Cele ochrony określono dla wód powierzchniowych, wód podziemnych i obszarów chronionych**
- **Cel główny:** utrzymanie i osiągnięcie dobrego stanu wód oraz poprawa stanu wód, a dla obszarów chronionych poprawa stanu siedlisk przyrodniczych zależnych od wód.

DEFINICJA POWODZI Ustawa Prawo Wodne

„Powódź to czasowe pokrycie przez wodę terenu, który w normalnych warunkach nie jest pokryty wodą, wywołane przez wezbranie wody w ciekach naturalnych, zbiornikach wodnych, kanałach oraz od strony morza, z wyłączeniem pokrycia przez wodę terenu wywołanego przez wezbranie wody w systemach kanalizacyjnych.”

Zarządzanie ryzykiem powodziowym wg tzw. Dyrektywy Powodziowej

Celem jest ograniczanie ryzyka powodziowego dla zdrowia ludzkiego, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej.

POWODZIE OPADOWE, MIEJSKIE

Definicja powodzi nie obejmuje zjawiska i skutków powodzi miejskich spowodowanych przez powodzie opadowe

SKUTKI: Brak uwzględnienia powodzi opadowych na mapach zagrożenia i ryzyka powodziowego, brak systemowych rozwiązań w prawie, dokumentach strategicznych np. Planach Zarz. Ryzykiem Powodziowym



GOSPODAROWANIE WODAMI OPADOWYMI W PRZESTRZENI MIAST A CELE OCHRONY WÓD I CELE ZARZĄDZANIA RYZYKIEM POWODZIOWYM

Właściwe gospodarowanie wodami opadowymi w przestrzeni miast w odniesieniu do celów ochrony wód i celów zarządzania ryzykiem powodziowym obejmuje:

- **Dbłość o zasoby wód podziemnych** – m.in. poprzez przechwytywanie opadu i lokalną retencję wód opadowych, aby umożliwić zasilanie warstw wodonośnych. Zagospodarowanie opadu w miejscu jego występowania umożliwia ograniczenie skutków suszy i coraz częściej występujących niedoborów wody.
- **Dbłość o stan wód powierzchniowych** – nagłe odprowadzenie z obszarów zurbanizowanych dużej ilości zanieczyszczonych wód do odbiornika, jakim jest rzeka, skutkuje dopływem znaczącej ilości zanieczyszczeń i wpływa negatywnie na stan wód powierzchniowych. Spowolnienie odpływu wód opadowych do rzeki poprzez zastosowanie błękitno-zielonej infrastruktury wpływa na redukcję ilości dopływających do wód zanieczyszczeń
- **Ograniczanie skutków powodzi opadowych** – spowolnienie odpływu wód opadowych do rzeki poprzez zastosowanie błękitno-zielonej infrastruktury wpływa na zmniejszenie ryzyka powodziowego



POWODZIE W OBSZARACH ZURBANIZOWANYCH

Rola błękitno-zielonej infrastruktury w gospodarowaniu wodami opadowymi

Powodzie w obszarach miejskich tzw. powodzie opadowe – błyskawiczne (flash floods) spowodowane są przez intensywne opady deszczu

Przyczyny powodzi opadowych w obszarach zurbanizowanych

- uszczelnianie powierzchni poprzez asfaltownie dróg, brukowanie chodników i placów skutkujące nagłym spływem powierzchniowym
- wylew wody z kanalizacji (zbyt mała przepustowość sieci kanalizacji deszczowej)
- niedrożne przepusty pod drogami, mostami, niedrożne rowy
- nieprawidłowo zaprojektowane odwodnienia dróg i mostów skutkujące lokalnymi podtopieniami i infrastruktury komunikacyjnej

Rozwiązanie:

BŁĘKITNO –ZIELONA INFRASTRUKTURA

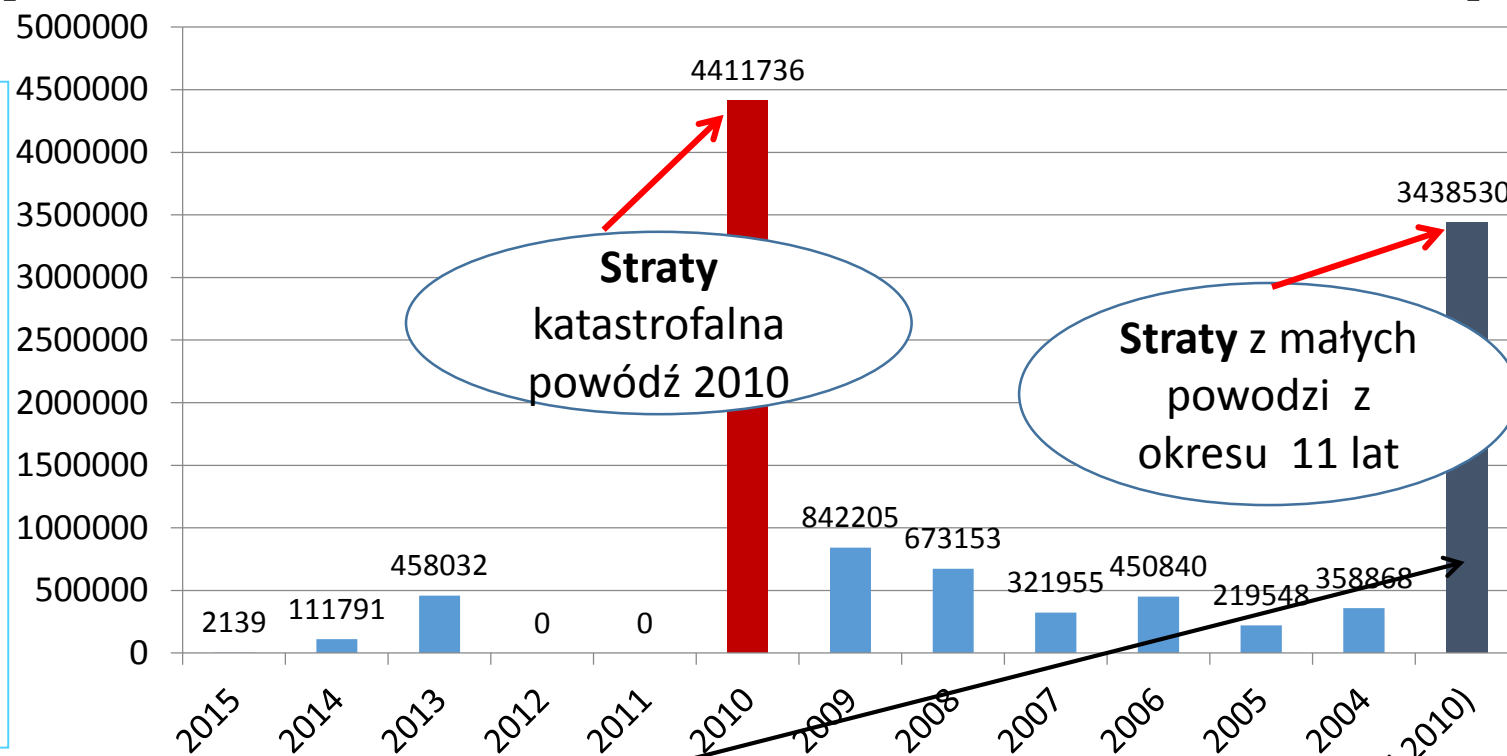
Umożliwia zagospodarowanie wód opadowych w miejscu wystąpienia opadu (na miejscu)

- ogrody deszczowe
- zbiorniki, stawy
- niecki (zagłębienia terenu)
- nawierzchnie przepuszczalne
- zbiorniki na wodę deszczową
- zielone dachy i ogrody wertykalne (żyjące ściany)
- tereny zielone
- mokradła

SKUTKI MAŁYCH POWODZI (W TYM POWODZI OPADOWYCH –MIEJSKICH)

Skutki powodzi opadowych

- Podtopione budynki i infrastruktura - powtarzające się co roku w tych samych miejscach podtopienia, szkody i straty powodziowe
- Gdańsk 2016 - śmierć 2 osób ratujących dobytek z piwnicy, awarie zbiorników wskutek nagłych zrzutów wód, zabezpieczanie terenu-tysiące worków z piaskiem, gotowość służb kryzysowych, paraliż komunikacyjny itd.



Skutki „małych” powodzi i podtopień

W analizach kosztów-korzyści działań w zakresie błękitno-zielonej infrastruktury należy uwzględnić straty powodziowe spowodowane przez małe powodzie – często powtarzające się w tych samych obszarach zurbanizowanych.

Straty powodziowe z małych powodzi w okresie kilkunastu lat wynoszą tyle ile straty z jednej katastrofalnej powodzi – *Opracowanie własne na podstawie danych GUS [Ochrona środowiska www.stat.gov.pl].*

Źródło: opracowanie własne na podst. GUS, Gospodarka Wodna 4/2012 „Powódź 2010-analiza strat i szkód powodziowych w Polsce” I.Biedroń, R. Bogdańska-Warmuz



INSTRUMENTY I DZIAŁANIA W PLANOWANIU OCHRONY WÓD I ZARZĄDZANIU RYZYKIEM POWODZIOWYM

Działania związane z ochroną wód i instrumenty – zawarte są w rozporządzeniach:

Aktualizacja Planów gospodarowania wodami (Rozporządzenie z dn. 18.10.2016)

Plany Zarządzania Ryzykiem Powodziowym (Rozporządzenie z dn. 18.10.2016)

- W katalogu możliwych działań (72 działań dla powodzi od strony rzek i morza – w wersjach planu opracowanego w 2015 r.) wskazują na działanie polegające na ograniczaniu powodzi w obszarach zurbanizowanych
- **Brak działań i konkretnych instrumentów dla powodzi opadowych, miejskich**

Mapy zagrożenia i ryzyka powodziowego

- **nie obejmują zagrożenia i ryzyka spowodowanego przez powodzie opadowe**, przedstawiają zagrożenie i ryzyko spowodowane przez powodzie rzeczne i od strony morza.

Z uwagi na brak rozwiązań dla powodzi opadowych w PZRP i brak map zagrożenia i ryzyka powodziowego dla obszarów narażonych na ryzyko powodzi opadowych szansą na ograniczenie skutków powodzi miejskich spowodowanych przez intensywne opady są
ROZWIĄZANIA W ZAKRESIE BŁĘKITNO-ZIELONEJ INFRASTRUKTURY

MAPY ZAGROŻENIA POWODZIOWEGO - INSTRUMENT ZARZĄDZANIA RYZYKIEM POWODZIOWYM

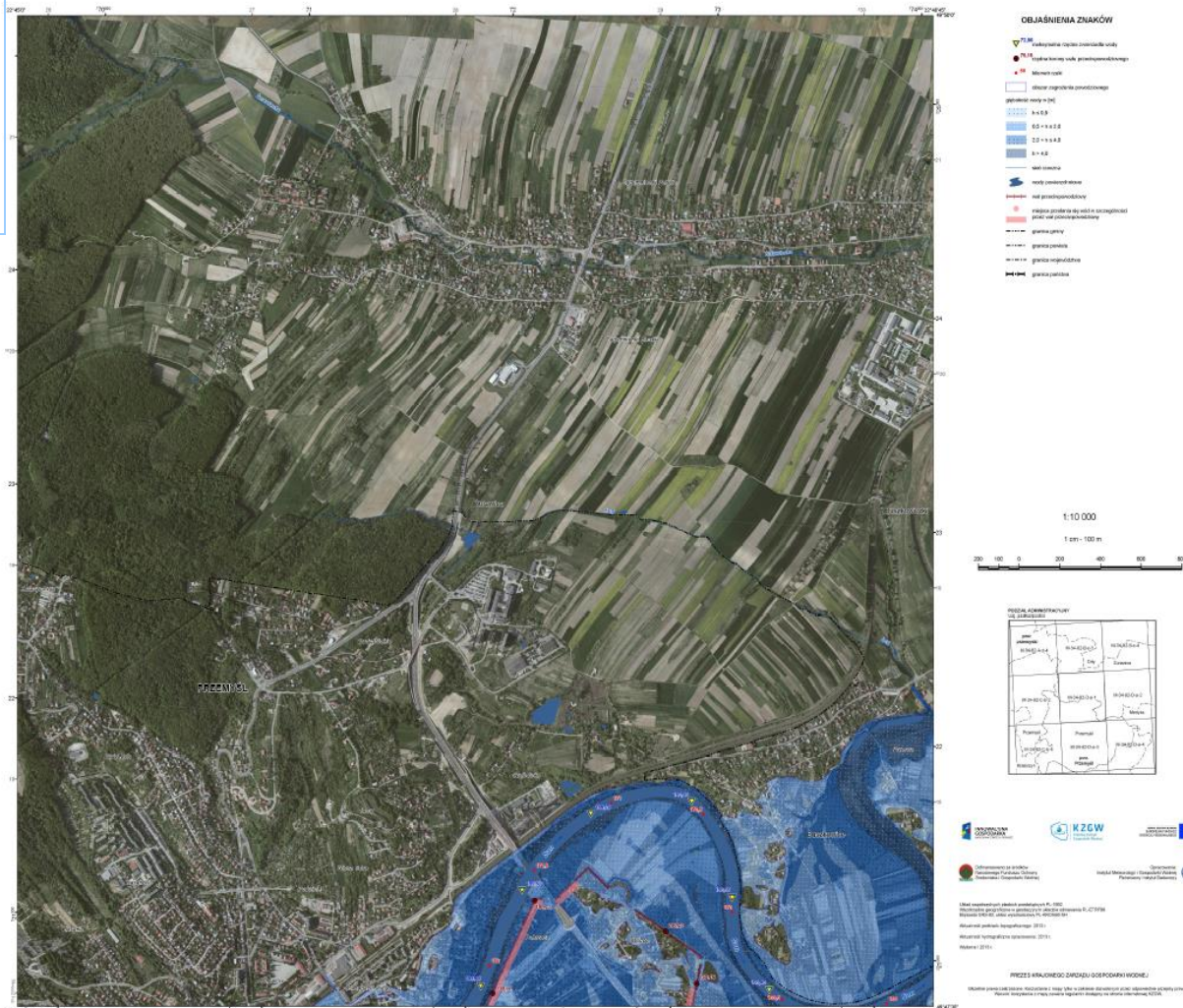
Są to mapy powodzi spowodowanych przez wylew wody z rzeki, powodzi od strony morza
NIE UWZGLĘDNIAJĄ POWODZI OPADOWYCH I LOKALNYCH PODTOPIEŃ

Mapy Zagrożenia Powodziowego

- Dla powodzi: Q1%, Q10%, Q0,2%
- Obszary zagrożenia dla ludności, środowiska, dziedzictwa kulturowego i działalności gospodarczej
- Głębokość wody w 4 przedziałach:
 - ☐ <0,5 m
 - ☐ 0,5 m- 2,0 m
 - ☐ 2,0 m – 4,0 m
 - ☐ > 4,0 m
- W wybranych obszarach: kierunek i prędkość przepływu wody

MAPA ZAGROŻENIA POWODZIOWEGO WRAZ Z GŁĘBOKOŚCIĄ WODY
OBSZARY, NA KTÓRYCH I PRAWDOPODOBIEŃSTWO WYSTĄPIENIA POWODZI JEST NISKIE I WYNOGI RAZ NA 500 LAT (Q 0,2%)

PRZEMYŚL - ZACZĄNIE M-04-02-D-0-1



Źródło: mapy.isok.gov.pl



INSTRUMENTY ZARZĄDZANIA RYZYKIEM POWODZIOWYM

MAPY A PLANOWANIE PRZESTRZENNE

Nowelizacja ustawy Prawo Wodne z dn. 18.10.2016 r. wskazuje, że:

- MPZP, Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy jak również decyzje o warunkach zabudowy wymagają uzgodnienia z Wodami Polskimi w zakresie dotyczącym zabudowy i zagospodarowania terenu położonego na obszarach szczególnego zagrożenia powodzią.
- Uzgodnienie powyższe Wody Polskie wydają w formie decyzji.
- W decyzji określa się w zależności od potrzeb wymagania i warunki dla planowanej zabudowy i zagospodarowania oraz dla terenów położonych na obszarze szczególnego zagrożenia powodzią.

Mapy zagrożenia powodziowego i mapy ryzyka powodziowego

- Mapy przekazano gminom 15 marca 2015 (informacja na stronie www.mapy.isok.gov.pl)
- Mapy nie obejmują zagrożenia i ryzyka powodziowego spowodowanego przez powodzie opadowe skutkujące lokalnymi powodziami/podtopieniami w miejscach oddalonych od rzeki
- Gminy zgłaszały uwagi dot. granic obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi i konieczności ich weryfikacji gdyż w niektórych przypadkach nie uwzględniono istniejących inwestycji (np. Wrocław, Małopolska: gmina Łącko- brak uwzględnienia wpływu zbiornika Czorsztyn)



INSTRUMENTY W ZAKRESIE GOSPODAROWANIA WODAMI OPADOWYMI I PLANOWANIA PRZESTRZENNEGO

Nowe instrumenty w zakresie zagospodarowania wód opadowych – ustawa Prawo Wodne z dn. 18.10.2016 r.

- **wprowadzeniem opłaty za odprowadzanie wód opadowych i roztopowych do kanalizacji deszczowej lub zbiorczej** - wartość jest uzależniona od zastosowania urządzeń retencjonujących wodę lub ich braku
- **wprowadzenie opłaty za zmniejszenie naturalnej retencji terenowej** na skutek wykonywania na nieruchomości o powierzchni powyżej 3500 m² robót lub obiektów budowlanych mających wpływ na zmniejszenie tej retencji przez wyłączenie więcej niż 70 % powierzchni nieruchomości z powierzchni biologicznie czynnej na obszarach nieujętych w systemy kanalizacji otwartej lub zamkniętej trwale związanych z gruntem - inwestor może zostać zwolniony z opłaty, jeśli zastosuje rozwiązania umożliwiające retencję lub infiltrację wód.

Planowanie przestrzenne a problem powodzi opadowych

- W planowaniu przestrzennym w obszarach zurbanizowanych narażonych na powódzie opadowe istotne jest wyznaczenie w MPZP stref narażonych na ryzyko powodzi opadowych (opracowanie mapy nieprzepuszczalności podłoża jak dla m. Warszawy)
- Konieczne jest zidentyfikowanie miejsc i przyczyn występowania zagrożeń obejmujących nadmierne uszczelnienie powierzchni skutkujące nagłym spływem powierzchniowym oraz podtopieniami, zbyt małą przepustowość kanalizacji, niedrożne przepusty i rowy, gromadzenie wody w miejscach bezodpływowych itp.
- Dla obszarów o wysokim ryzyku należałoby wskazać zakres kompleksowych działań w zakresie błękitno zielonej infrastruktury, oraz wyznaczyć obszary wymagające przebudowy istniejącej infrastruktury nasilającej skutki powodzi opadowych. W strefach tych wskazane byłoby również wprowadzenie odpowiednich zapisów np. dotyczących zakazu podpiwniczania budynków, czy zastosowania konstrukcji budynków odpornej na przedostanie się wód opadowych do wnętrza budynku.



POWODZIE OPADOWE W PRZESTRZENI MIAST A PLANY ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU

Plany adaptacji do zmian klimatu skupiają rozwiązania różnych problemów w obszarach miejskich (miasta 100 tys. mieszkańców)

- Cel: przygotowanie samorządów do zaplanowania instrumentów i realizacji działań ograniczających zagrożenia w obszarach miejskich powstałe wskutek coraz częściej występujących naturalnych zjawisk ekstremalnych jak powódzie, susze, bardzo wysokie temperatury skutkujące efektem tzw. „wysp ciepła” w miastach, silny wiatr, gołoledź i inne
- Zakres: instrumenty prawne, organizacyjne, edukacyjno-informacyjne, w zakresie prowadzenia badań naukowych i monitoringu, finansowe, propozycje działań
- Cechą zaproponowanych działań ma być ich adaptowalność do łagodzenia skutków występujących równocześnie różnych zagrożeń np. powodzi i suszy
- Działania spełniać mają wiele funkcji: p.powodziową, p.suszową, społeczną i zdrowotną m.in. związaną z niskoemisyjnością budynków, przyrodniczą, krajobrazową i in.

BŁĘKITNA INFRASTRUKTURA – CELE W ZAKRESIE GOSPODAROWANIA WODAMI OPADOWYMI

Błękitna, zielona i szara infrastruktura

W zagospodarowaniu wód opadowych podkreśla się rolę błękitnej, zielonej i szarej infrastruktury.

PODSTAWĄ RACJONALNEGO GOSPODAROWANIA WODAMI JEST ICH **ZAGOSPODAROWANIE, PRZECHYWYTYWANIE, NIE SZYBKIE ODPROWADZANIE** – JAK TO SIĘ DZIEJE W OBSZARACH MIEJSKICH, ZURBANIZOWANYCH – CO PRZENOSI SKUTKI POWODZI I PODTOPIEŃ DO OBSZARÓW POŁOŻONYCH PONIŻEJ.

Celem błękitnej infrastruktury jest poprawa lokalnej retencji poprzez zagospodarowanie wód opadowych w miejscu ich powstawania - na obszarze na którym wystąpił opad deszczu – wspiera tradycyjny system odprowadzania wód deszczowych m.in. na wypadek nagłych opadów deszczu.

Często funkcjonuje określenie **błękitno-zielonej** infrastruktury - obejmującej sieć naturalnych i semi-naturalnych rozwiązań spełniających wiele funkcji. Uwzględnia ona wiele form retencji: stawy, niecki – zagłębienia terenu, zbiorniki, ogrody deszczowe pełniące z jednej strony funkcję służącą zagospodarowaniu wód deszczowych z drugiej - ich oczyszczaniu, tereny zielone i mokradłowe itp.

Szara infrastruktura powinna stanowić uzupełnienie błękitno-zielonej infrastruktury, obejmuje infrastrukturę hydrotechniczną, której celem jest zbieranie i odprowadzanie wód, na który składa się system kanalizacyjny zbierający wodę z dróg, placów i budynków, kolektory burzowe oraz system oczyszczania ścieków.



Fot. Ogród deszczowy w skrzyni,
Marki 2016

(źr. <http://www.marki.pl/www/aktualnosc-3737>)

BŁĘKITNO-ZIELONA INFRASTRUKTURA A USŁUGI EKOSYSTEMOWE

- **Błękitno-zielona infrastruktura ma za zadanie dostarczenie tzw. usług ekosystemowych.**
- **Wyróżnia się 4 kategorie usług ekosystemowych:**
 - **Podstawowe**, które utrzymują funkcje ekosystemów roślin, zwierząt i człowieka czyli krążenie wody, produkcję tlenu, gleby, tworzenie siedlisk
 - **Zaopatrujące** - polegające na dostarczaniu dóbr np. wody, roślin, ziół
 - **Regulujące** - związane z regulowaniem lokalnego klimatu, oczyszczaniem powietrza z zanieczyszczeń czy przeciwdziałaniem powodziom, suszom oraz miejskiej wyspie ciepła
 - **Kulturowe**- obejmujące walory estetyczne, rekreacyjne, krajobrazowe.



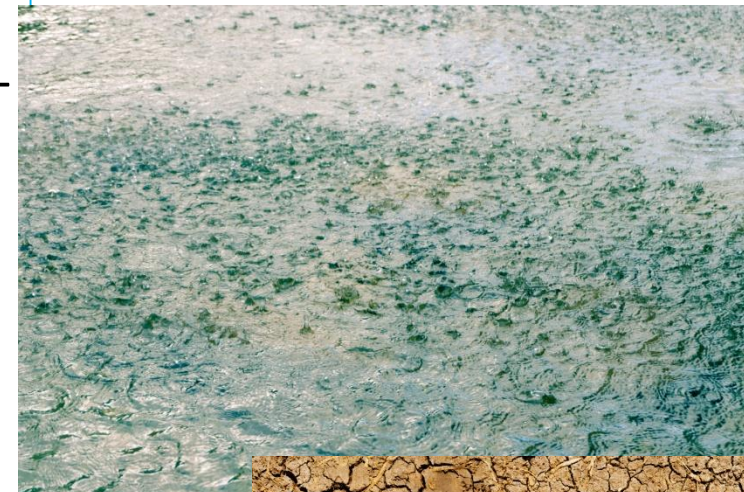
Fot. System zagłębień-niecek, rowów chłonnych i rynien służących retencji wód opadowych w Parku Scharnhauser w m. Ostfildern, rejon Stuttgartu
(źr. <http://www.seg-ostfildern.de/infos/team/index.html>)

FUNKCJE BŁĘKITNEJ INFRASTRUKTURY

Ograniczanie skutków powodzi i suszy w mieście

- Tradycyjne systemy odprowadzania wód deszczowych w miastach – odprowadzenie wód deszczowych do odbiornika-rzeki są **niewydolne**.
- **Postęp urbanizacji, zmiany klimatu** - prognozowany wzrost ryzyka występowania zjawisk ekstremalnych w sezonie letnim takich jak deszcze nawalne i powodzie oraz susze i deficyty wody, fale upałów, występowanie miejskich wysp ciepła stwarzają potrzebę rozwoju błękitnej infrastruktury w przestrzeni miast.
- **Cel** – zagospodarowanie wód opadowych w miejscu ich powstawania aby ograniczyć odpływ do rzeki, ograniczyć lokalne podtopienia, zapewnić wodę roślinom podczas suszy, ograniczyć zużycie wody na podlewanie roślin i cele bytowe/gospodarcze - **ponowne wykorzystanie i oszczędzanie zasobów wodnych**.

Fot. Skyoung Kim, www.unplash.com



Fot. Dan Gold, www.unplash.com

FUNKCJE BŁĘKITNEJ INFRASTRUKTURY

Retencja na obszarach zabudowanych

W obszarach miejskich, pokrytych zabudową ponad połowa wód opadowych w postaci spływu powierzchniowego odpływa do rzeki. Zaledwie 15% wód infiltruje do gruntu.

Retencja na obszarach naturalnych

Na obszarach zielonych - ponad 50% wody infiltruje do gruntu a zaledwie 10% stanowi spływ powierzchniowy.

Ciekawostki

- Ogród deszczowy pochłania 30-40% więcej wody niż zwykły trawnik
- Nawierzchnia wodoprzepuszczalna przy okazji pozwala utrzymać odpowiedni udział powierzchni biologicznie czynnej w obszarach zurbanizowanych
- Zielony dach zatrzymuje 15-90% opadu



Nawierzchnia przepuszczalna z betonowej kostki ażurowej przy budynku mieszkalno-usługowym, Kraków ul. Dietla – fot. R. Bogdańska-Warmuz

FUNKCJE BŁĘKITNEJ INFRASTRUKTURY

Ponowne wykorzystanie wody – oszczędzanie zasobów wodnych

Zagospodarowanie wód za pomocą podziemnych i naziemnych do podlewania przydomowych ogródków, z systemem filtracji wody również do celów bytowych i gospodarczych.



Zbiornik do gromadzenia wody z dachu Źr. <http://aquai.pl/oferta/zagospodarowanie-wody-deszczowej/zbiorniki-dekoracyjne/>



Zbiornik podziemny na wodę deszczową
źr. http://www.deszcz.com.pl/www/02_rozsaczenie1.htm

FUNKCJE BŁĘKITNEJ INFRASTRUKTURY

Funkcja społeczna i zdrowotna

- Tworzy się lub uatrakcyjnia miejsca wypoczynku na powietrzu, poprawia się także warunki zdrowotne.
- Nawet niewielka ilość roślin jest w stanie wyprodukować stosunkowo dużą ilość tlenu: 155m² powierzchni zielonej produkuje ilość tlenu wystarczającą na codzienne zapotrzebowanie człowieka na tlen.
- Zieleń pochłania CO₂ i pyły, oczyszcza powietrze ze szkodliwych związków chemicznych.
- W miastach w upalne dni tworzą się tzw. "wyspy ciepła". Powstają one wskutek zastępowania naturalnych zielonych obszarów zabudową, chodnikami i betonową powierzchnią, które pochłaniają i zatrzymują ciepło. Temperatura lokalna ulega obniżeniu o 2-3 st. C w miejscu występowania obszarów zielonych lub wodnych.



FUNKCJE BŁĘKITNEJ INFRASTRUKTURY

Funkcja przyrodnicza , krajobrazowa i przestrzenna

- **Korzyści dla przyrody** to zwiększenie bioróżnorodności poprzez rozwój roślin oraz stworzenie warunków siedliskowych dla insektów i innych gatunków drobnych zwierząt w tym owadów i płazów – zagospodarowanie wód w pojemnikach, stawach, nieckach
- **Zieleń w mieście pełni istotną rolę dekoracyjną** – stawy i niecki z zielenią hydrofitową, magazynują i oczyszczają wodę z zanieczyszczeń miejskich, jak również poprawiają estetykę lokalnego krajobrazu. Przechwytyjące wody opadowe zielone dachy w ograniczonej przestrzeni miasta mogą pełnić funkcję korytarzy niezbędnych do zapewnienia ciągłości krajobrazowej, mogą też pełnić funkcję estetyczną - stanowią wyraźny zielony element dekoracyjny, służyć mogą do zamaskowania mało atrakcyjnych miejsc.



Niecka retencyjna przy domu jednorodzinnym (fot. EPA, United States Environmental Protection Agency.

http://water.epa.gov/infrastructure/greeninfrastructure/gi_performance.cfm

źr. Fundacja Sendzimira.



Ogród na dachu Biblioteki Uniwersytetu Warszawskiego (Źr. <http://buw.uw.edu.pl/mapa/poziom/ogrod/>

PRZYKŁADY BŁĘKITNEJ INFRASTRUKTURY

Stawy i niecki infiltrujące wodę opadową, zbiorniki z funkcją samooczyszczania

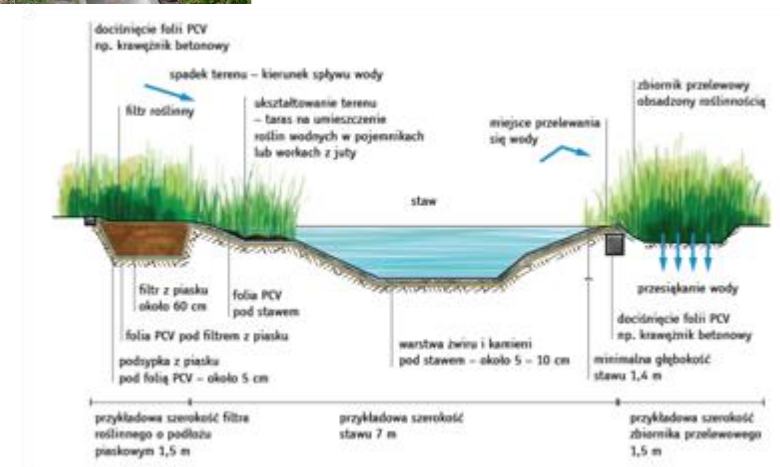
Stawy, niecki, zbiorniki

Cel

- Gromadzenie i zatrzymywanie wód opadowych poprzez zbieranie wody, przetrzymywanie w stawach

Przykład-obok:

- Zrównoważony system odprowadzania wód opadowych – system niecek, zastawek, stawów – otwarty system zbierania wód w miejsce konwencjonalnego systemu, wykonano w Malmö – Augustenborg. Celem była redukcja zagrożenia powodziowego do 70%. Woda jest przetrzymywana i potem odprowadzany nadmiar do systemu kanalizacji.



Przydomowy staw retencyjny- http://www.uslugiekosystemow.pl/sites/default/files/05_niecki.pdf

PRZYKŁADY BŁĘKITNEJ INFRASTRUKTURY

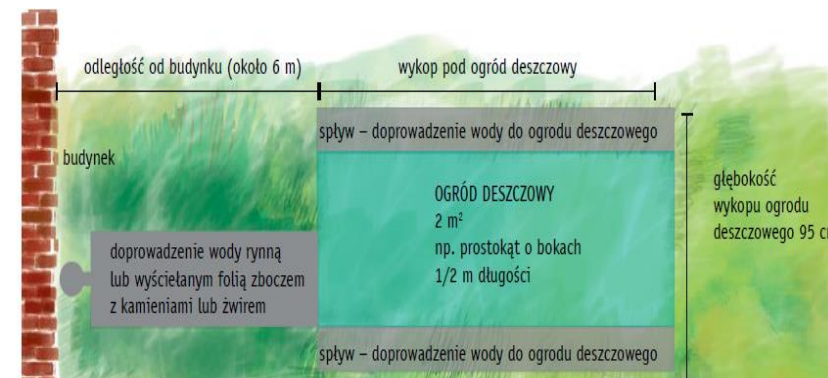
Ogrody deszczowe infiltrujące wodę opadową z funkcją oczyszczania wód

Ogrody deszczowe – cele i funkcje

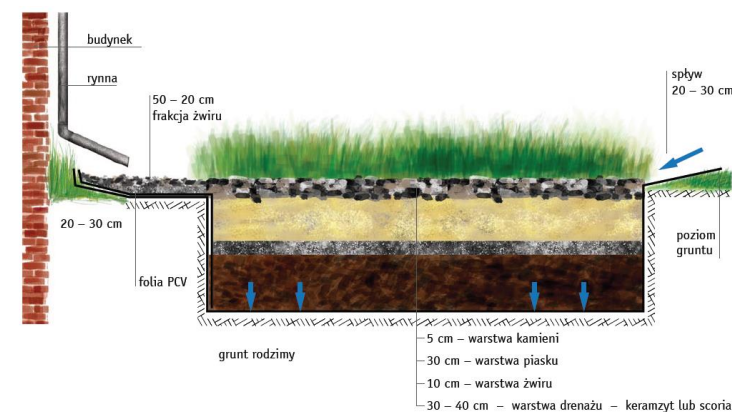
- Gromadzą i zatrzymują wody opadowe pośrednio przyczyniają się do zmniejszenia zagrożenia powodziowego
- Pochłaniają 30%-40 % więcej wody opadowej niż typowy trawnik
- Poprzez filtrację zanieczyszczeń z zastosowaniem roślin hydrofitowych - przyczyniają się do poprawy czystości cieków
- Zakładanie ogrodów deszczowych stanowi element zrównoważonego rozwoju miast

Rodzaje ogrodów infiltrujących

- Ogrody deszczowe infiltrujące do gruntu
- Ogrody deszczowe w pojemnikach



Rzut z góry na ogród deszczowy



Przekrój przez ogród deszczowy z nasadzeniem roślin

źr. Poradnik Przyroda w mieście. Usługi ekosystemów – niewykorzystany potencjał miast, w ramach serii wydawniczej „Zrównoważony rozwój-zastosowania” nr 3, Fundacja Sendzimira 2012.

PRZYKŁADY BŁĘKITNEJ INFRASTRUKTURY

Ogrody infiltrujące z funkcją oczyszczania wód



Ogród deszczowy w gruncie, Marki 2016, źr. <http://www.marki.pl/www/aktualnosc-3737>

PRZYKŁADY BŁĘKITNEJ INFRASTRUKTURY

Nawierzchnie przepuszczalne

Rodzaje wodoprzepuszczalnych nawierzchni :

- Betonowa lub plastikowa kostka ażurowa
- Nawierzchnia żwirowe
- Nawierzchnie mineralno-żywiczne

Cel i funkcje - stosowane w miastach wodoprzepuszczalne nawierzchnie z betonowych lub plastikowych płyt ażurowych znajdują zastosowanie na parkingach przed budynkami instytucji publicznych, na parkingach osiedlowych, w rejonie supermarketów i sklepów, służą również do umocnienia skarp. Natomiast żwirowe, mineralno-żywiczne i inne, z uwagi na większe walory estetyczne znajdują zastosowanie na posesjach prywatnych, na terenach nowoczesnych osiedli.

Zapewniają infiltrację wód opadowych, spowalniają odpływ wód opadowych do odbiornika – rzeki, zasilanie wodą drzew i innych roślin w obszarach miejskich w czasie suszy.



Nawierzchnia z ekokratki, źr. <http://ekokratka.pl/wp-content/uploads/2014/11/medium-blog-10.jpg>



Nawierzchnia żwirowa, źr. <http://poradnikogrodniczy.pl/sciezki-zirowe-w-ogrodzie.php>

PRZYKŁADY BŁĘKITNEJ INFRASTRUKTURY

Zielone dachy i Ogrody wertykalne (żyjące ściany)

Zielone dachy i ogrody wertykalne (żyjące ściany) są elementem zieleni miejskiej oraz błękitno-zielonej infrastruktury

- Zatrzymują wodę
- Opóźniają odpływ
- Poprawiają klimat lokalny
- Mają wpływ na ograniczenie emisyjności budynku (temp., hałas)



Ogród na dachu Centrum Nauk Kopernik
Fot. A. Antos



Fot. A. Antos

PRZYKŁADY BŁĘKITNEJ INFRASTRUKTURY

Systemy przechwytyjące i rozsączające wodę z dachów i parkingów

Skrzynki i systemy rozsączające

Cel: opóźnienie odpływu wód opadowych do odbiornika z powierzchni parkingów, placów, zakładów



Źr. <http://www.zielonyogrodek.pl/rozsaczanie-i-magazynowanie-wody-deszczowej>



Źr. <http://www.mbs.wroc.pl/zagospodarowanie-wody-deszczowej>

PRZYKŁADY BŁĘKITNEJ INFRASTRUKTURY

Zbiorniki podziemne i naziemne do gromadzenia i zagospodarowania wód opadowych

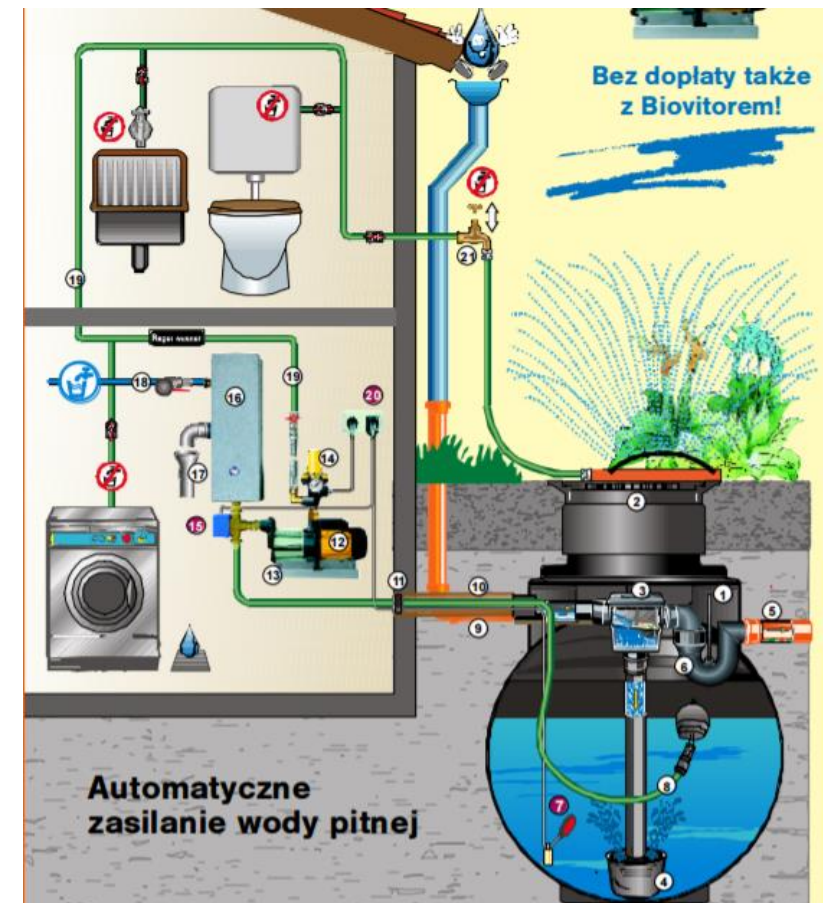
Zbiorniki podziemne i naziemne do gromadzenia i zagospodarowania wód z rynien, systemu drenażu

Wodę ze zbiornika można wykorzystać

- Do podlewania ogródka
- Po oczyszczeniu – do spłukiwania toalety a nawet do prania i mycia rąk, (mięka woda deszczowa nie odkłada się kamień)
- Do prac porządkowych

Inne zalety

- brak opłaty za ilość odprowadzanych wód z powierzchni uszczelnionych dachów i parkingów do kanalizacji deszczowej (tzw. podatku deszczowego)
- mniejsze zużycie wody wodociągowej – mniejsze opłaty za wodę
- bezpłatna woda na nawadniania ogródka
- oszczędność zasobów wodnych.



Rys. Zbiornik podziemny na wodę deszczową
źr. <http://www.gardeco.com.pl/greenlife/katalogproduktow.pdf>



PODSUMOWANIE

- ❖ Strategia Unii Europejskiej wskazuje na konieczność wdrożenia błękitnej infrastruktury dla poprawy gospodarowania wodami opadowymi z uwagi na korzyści ekonomiczne, społeczne i środowiskowe.
- ❖ W planowaniu przestrzennym kluczowe jest wyznaczenie obszarów narażonych na ryzyko występowania powodzi opadowych – możliwe wskazanie obszarów wysokiego ryzyka w MPZP, konieczne jest ustalenie przyczyn zagrożenia i skutków, zaproponowanie w tych obszarach kompleksowego systemu w zakresie błękitno-zielonej infrastruktury oraz przebudowy infrastruktury komunikacyjnej itp. Możliwe wprowadzenie do MPZP zapisów np. dotyczących zakazu podpiwniczania budynków, zastosowania konstrukcji budynku odpornej na wodę. Istotne jest również zachowanie w strefach wysokiego ryzyka powodzi opadowych odpowiedniego udziału terenów zielonych, powierzchni biologicznie czynnej w stosunku do powierzchni uszczelnionych.
- ❖ Realizacja rozwiązań w zakresie błękitnej infrastruktury w polskiej przestrzeni miejskiej wymaga zmiany podejścia wielu środowisk profesjonalnych do rozwiązywania problemów.
- ❖ Plany adaptacji do zmian klimatu dla miast pow. 100 tys. mieszkańców - nadzieją na realizację w Polsce systemowych rozwiązań wspierających rozwój narzędzi prawnych, finansowych i edukacyjnych (również szkoleniowych) w zakresie błękitnej infrastruktury - zastosowanie błękitnej infrastruktury podnosi zdolności adaptacyjne miast do zmieniających się warunków klimatycznych.