

# Niebiesko – zielona infrastruktura na terenach zurbanizowanych

dr Sylwia Horska-Schwarz

Wzmacnianie odporności na zmiany klimatu poprzez wykorzystanie potencjału małej retencji i środowiska przyrodniczego w skali lokalnej i regionalnej



Konferencja Wrocław 14.11.2019

Projekt pn. „Współdziałanie środowisk na rzecz adaptacyjności do zmian klimatycznych poprzez małą retencję i ochronę bioróżnorodności” współfinansowany ze środków Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko oraz Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.



Dofinansowano ze środków  
Narodowego Funduszu  
Ochrony Środowiska  
i Gospodarki Wodnej



**Fundusze Europejskie**  
Infrastruktura i Środowisko



**Unia Europejska**  
Fundusz Spójności



# Klimatyczny i środowiskowy stan



wyborcza.pl  
WROCLAW  
28 października 2019

Wybory parlamentarne 2019 | Wiadomości | Tygodnik Wrocław | Inwestycje | Biznes | Komunikacja | Sport | Kultura | Classic | CoJest Grane 24 | Prenumeratory | Kontakt | Miasta

kryzys klimatyczny

**Wrocław jako pierwsze miasto w Polsce ogłosił alarm klimatyczny**

Materiał Kikowikawitca: 17 października 2019 | 2018

## KLIMATYCZNY I ŚRODOWISKOWY STAN WYJĄTKOWY – UCHWAŁA WNB

Postępujące ocieplenie się klimatu i nadmierna eksploatacja zasobów w funkcjonowaniu biosfery i podstawom istnienia cywilizacji ludzkiej. Konieczne jest natychmiastowe podjęcie działań mających na celu usunięcie ich przy minimalizowaniu skutków. Są to obecnie najpilniejsze wyzwania stojące przed ludzkością, a ich bagatelizowanie jest objawem skrajnej nieodpowiedzialności. Wydział Nauk Biologicznych podjął uchwałę w sprawie ogłoszenia klimacznego i środowiskowego stanu wyjątkowego na UW. Poniżej publikujemy jej treść.

### Uniwersytet Warszawski powołał zespół ds. kryzysu klimatyczno-ekologicznego

Zespół powołany przez rektora UW będzie funkcjonował pod nazwą „Uniwersytet Warszawski dla klimatu”. Jego zadaniem jest przede wszystkim opracowanie strategii działań na rzecz klimatu, które może podjąć uniwersytet.

Uchwała Nr 304/2019 Rady Wydziału Nauk Biologicznych Uniwersytetu Wrocławskiego z dnia 3 października 2019 r. w sprawie ogłoszenia klimacznego i środowiskowego stanu wyjątkowego w Uniwersytecie Wrocławskim.



# Katastrofalna sytuacja klimatyczna !!!

1900 Epoki lodowcowe – stężenie ok. 185 ppm  
Do 1800 roku – stężenie ok. 280 ppm

stężenie ok. 370 ppm

globalnej temperatury 0 2

Koncentracja CO<sub>2</sub> >600 ppm  
wartość notowana podczas  
masowych wymierań gatunków w skali całej planety

**Co oznacza takie tempo wzrostu CO<sub>2</sub>?**

**Do tej pory wzrost CO<sub>2</sub> wynosił ok. 100ppm  
na 10 000 lat, 1ppm/rok!**

**Obecnie przyrost CO<sub>2</sub> o ok. 2,8 %!**

**PODWOJENIE EMISJI PO 25 LATACH!?**

**Zakładano: Do końca stulecie 1000 ppm!**

nie ok. 380 ppm

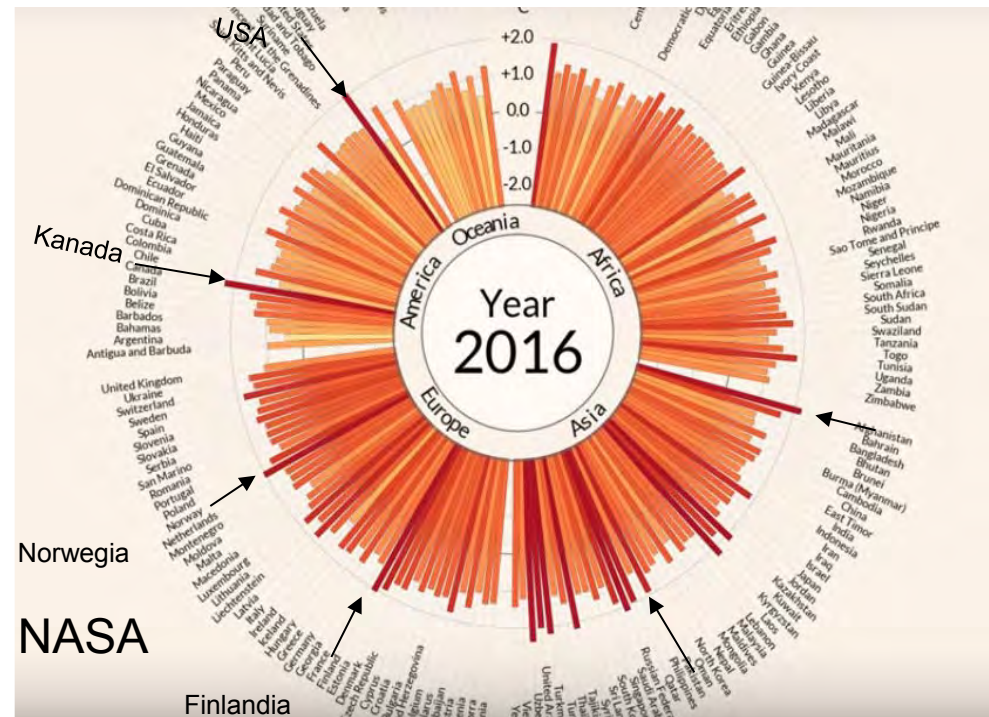
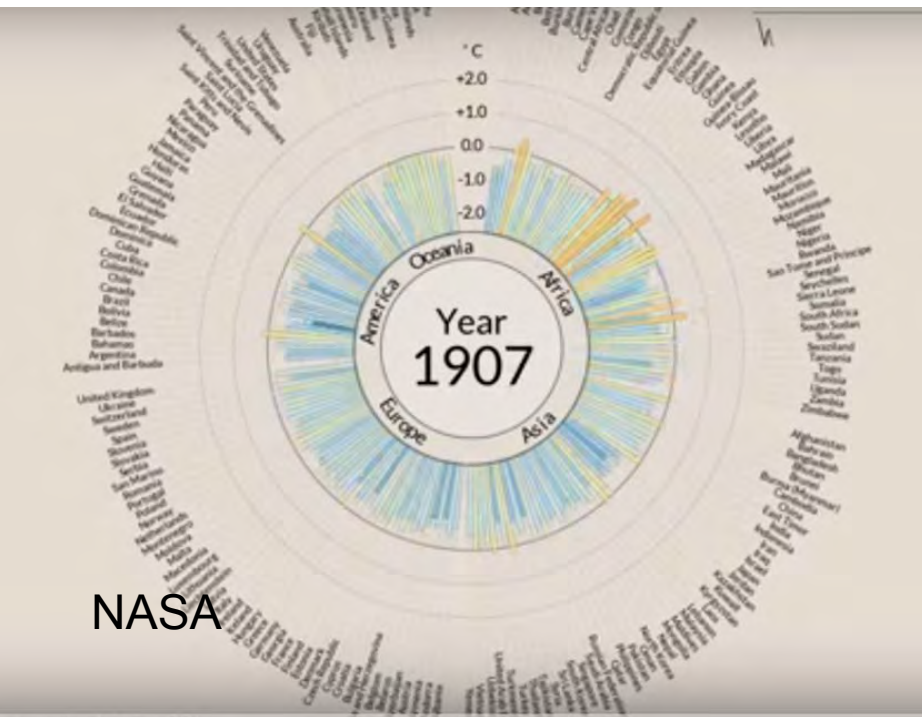
nie ok. 425 ppm

Temperatura

CO<sub>2</sub> ppm

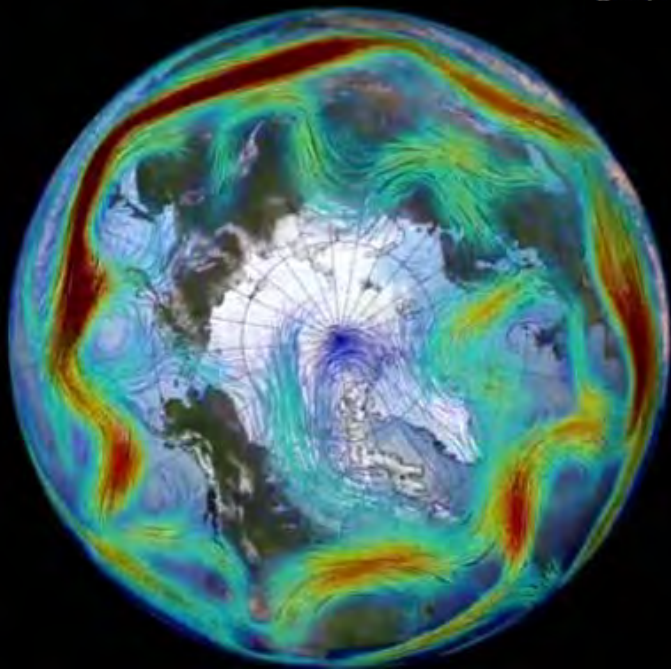
NASA

# Przekroczony próg bezpieczeństwa klimatycznego 1,5 st. C



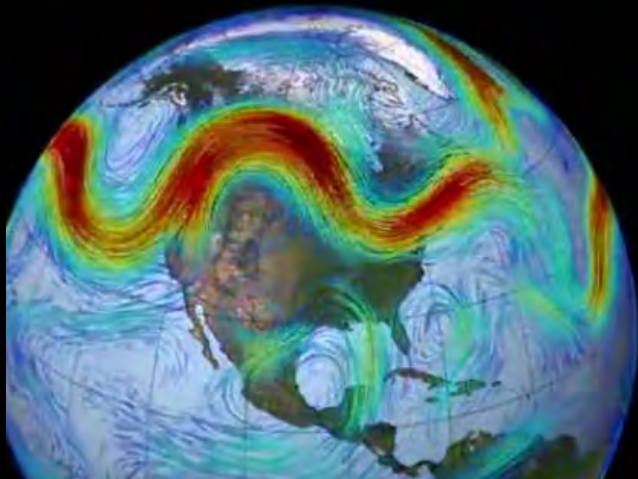


## Prąd zatokowy, strumień powietrza odpowiedzialny za zmienność pogody na półkuli północnej (temperatury i opady) hamuje



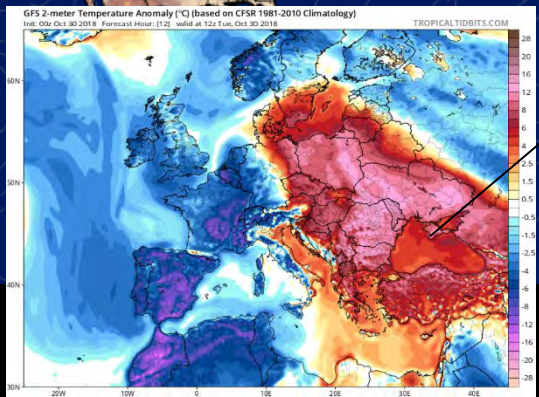
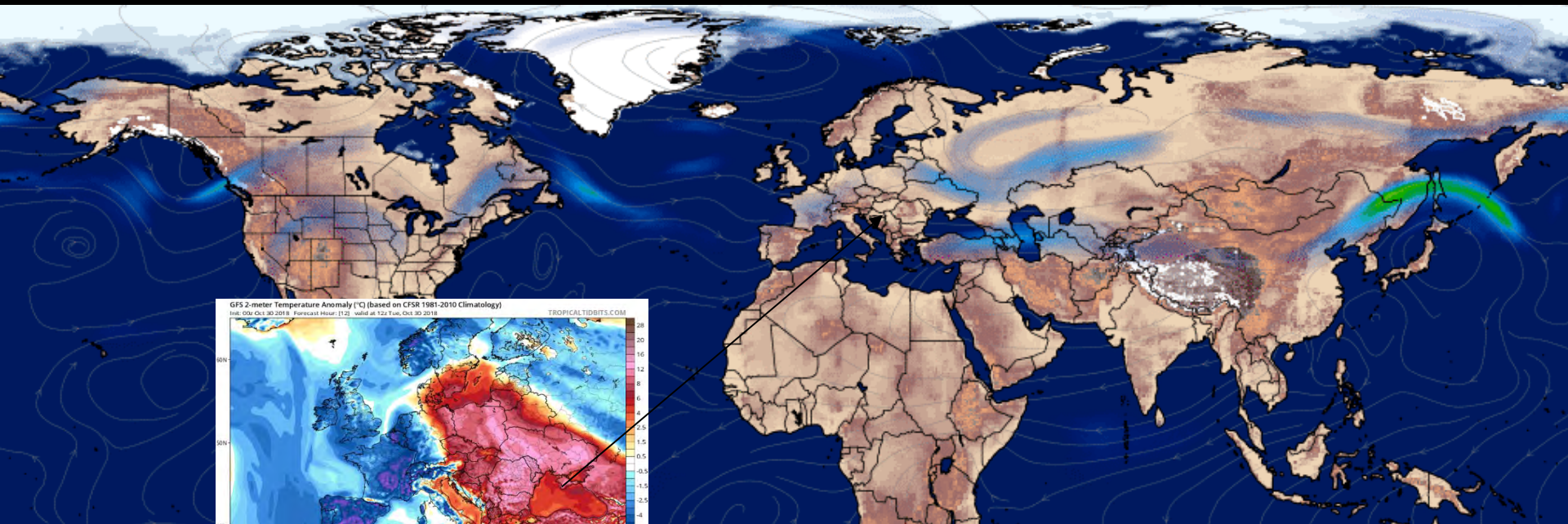
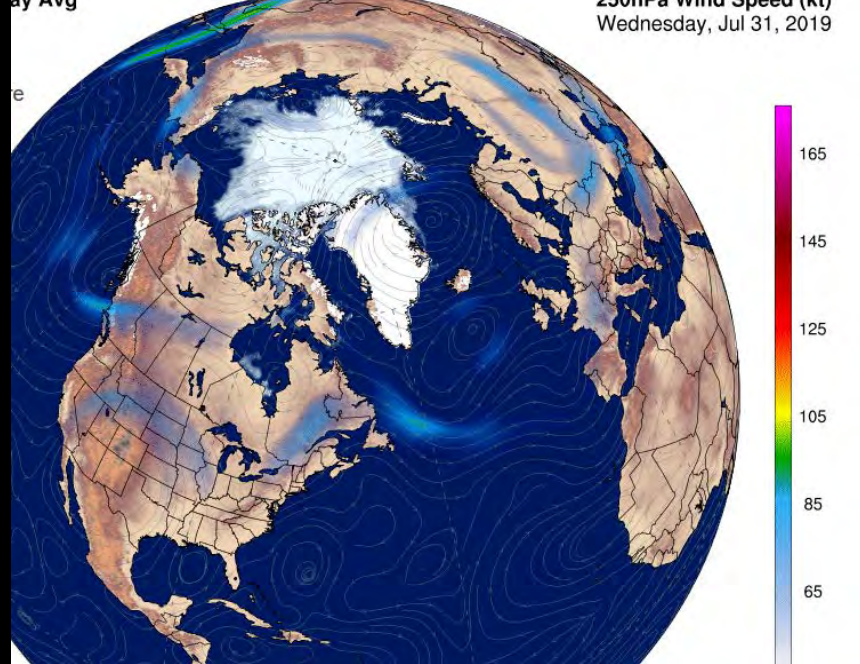
**anomalie pogodowe na półkuli północnej:** sztorm za sztormem w W. Brytanii, Wschodnie Stany Zjednoczone nękane falami mrozów, Kalifornia i rekordowa susza, rekordy temperatur na Alasce i Svalbardzie, Syberii.

za anomalie odpowiada **prąd zatokowy, strumień powietrza**, normalnie pędzący z zachodu na wschód na wysokości rzędu 10 km z prędkością do 300 km/h, napędzany przez różnicę temperatur pomiędzy zimną Arktyką i relatywnie cieplejszymi średnimi szerokościami geograficznymi.



Przyczyną obserwowanych zjawisk jest tzw. **zastygnięcie prądu strumieniowego**, to efekt silnie nagrzanego oceanu i lądu półkuli północnej

# Stan 29 lipiec 2019



01.11.2018 powiat bieszczadzki na Podkarpaciu) TEMP. wzrosła do 24.6 st. C!

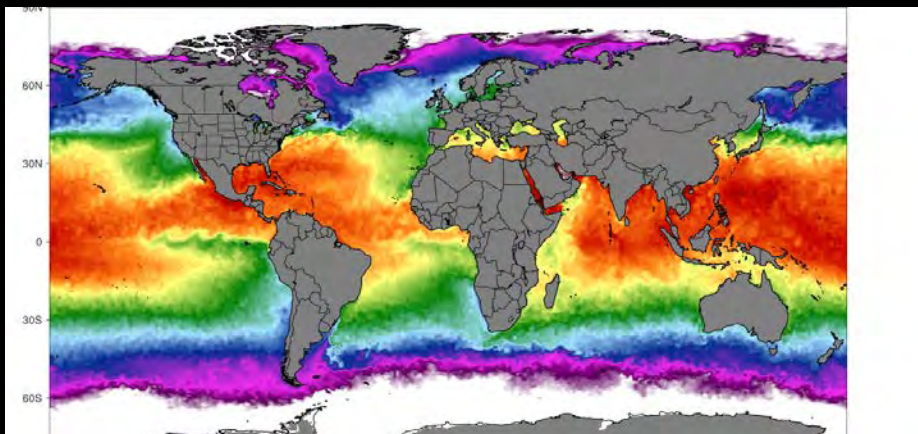


# Golfsztrom słabnie

## - naturalny system ogrzewania Europy wyłączony



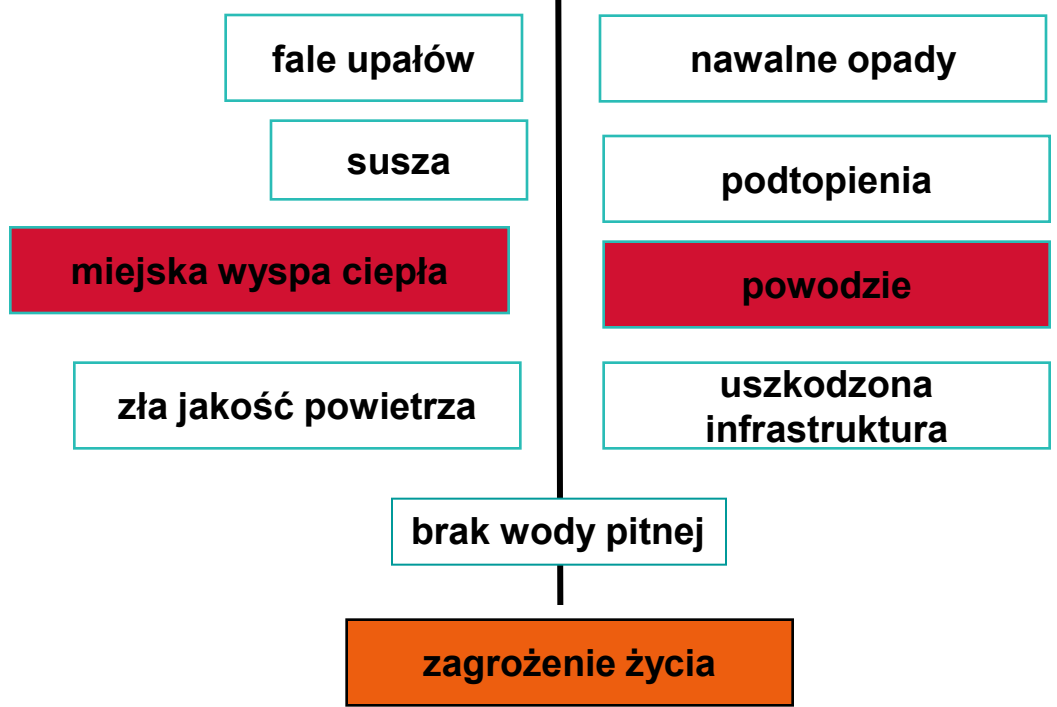
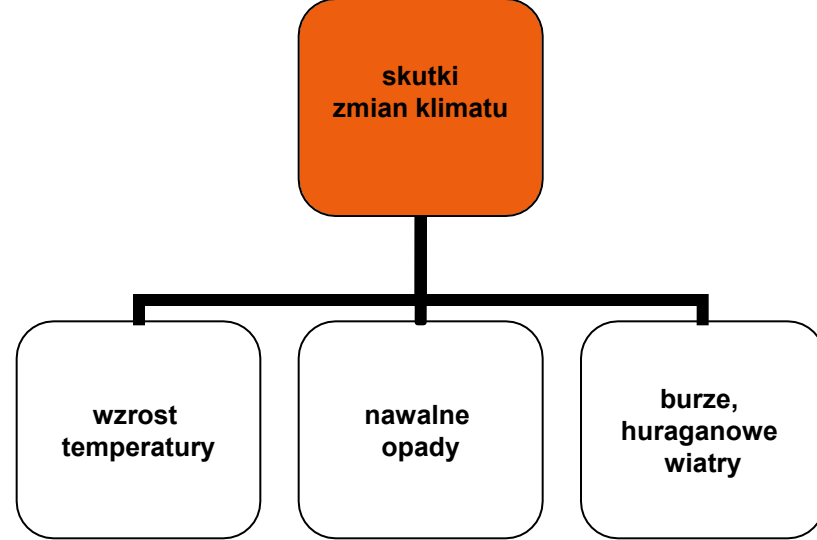
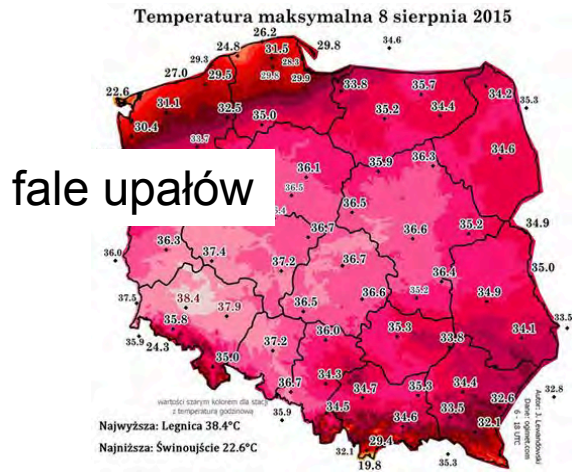
Klimat Europy jest uzależniony od systemu prądów morskich zwanym AMOC (atlantycka południkowa cyrkulacja wymienna), który transportuje zimną wodę z północnego Atlantyku na południe, a ciepłą – z tropików na północ. Za tę drugą fazę odpowiada właśnie Golfsztrom, który odpowiada za umiarkowany i łagodny klimat północno-zachodniej Europy.



Temperatury oceanów > 30 st.  
powierzchniowa temperatura

Siła Golfsztromu jest najmniejsza od ponad 1000 lat.

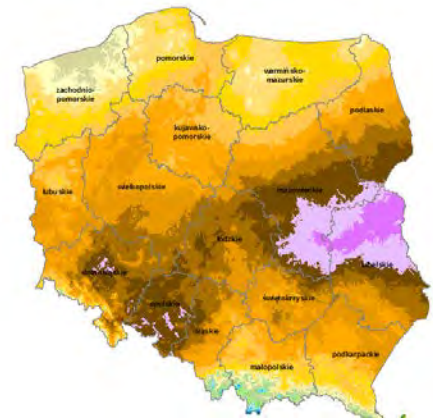
Postępujące spowolnienie cyrkulacji wody w Atlantyku oznacza znacznie ostrzejsze zimy na naszym kontynencie, nie koniecznie śnieżne



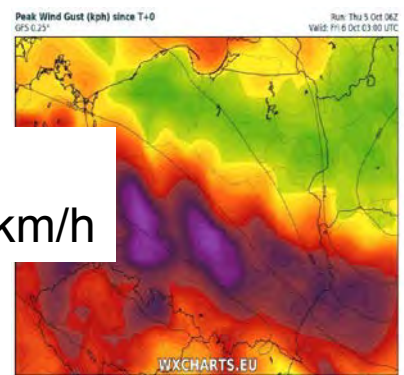
RYZVKO

RYZVKO

susze



wiatry > 100 km/h

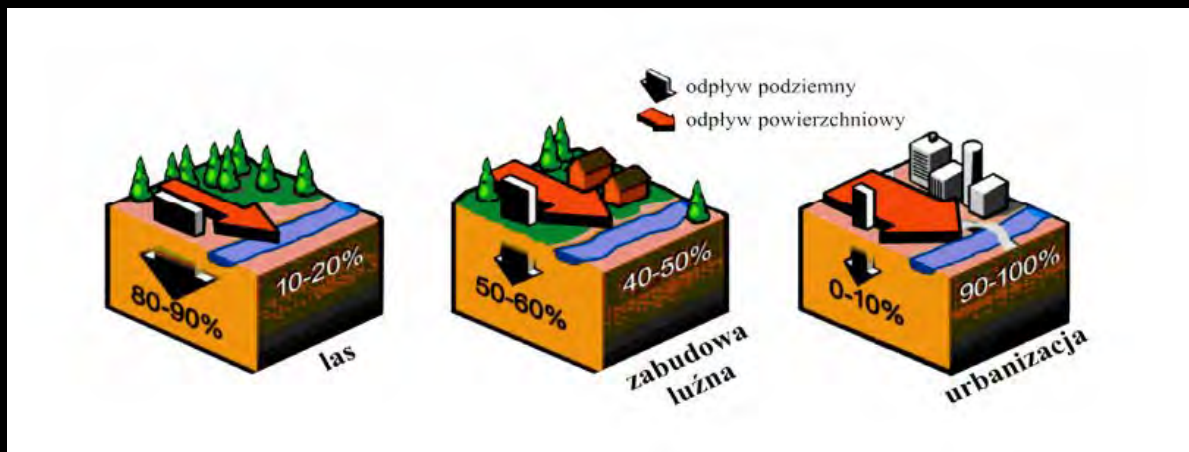


2003 roku fala upałów zabiła w Europie 70 tys. Osób. We Francji szpitale nie nadążały z interwencjami, brakowało miejsc w kostnicach i trzeba było wykorzystywać namioty chłodzące i halę targową, w której na co dzień sprzedawana była żywność. Wiele rodzin dowiadywało się o śmierci bliskich po powrocie z urlopów, a 57 ciał znalezionych w Paryżu nigdy nie rozpoznano. Średnio w letniej dzień w paryskich szpitalach umiera 39 osób. W sierpniu 2003 roku dochodziło do 180 zgonów dziennie.



# Powódź opadowa

Szybki odpływ wód opadowych ze zlewni miejskiej



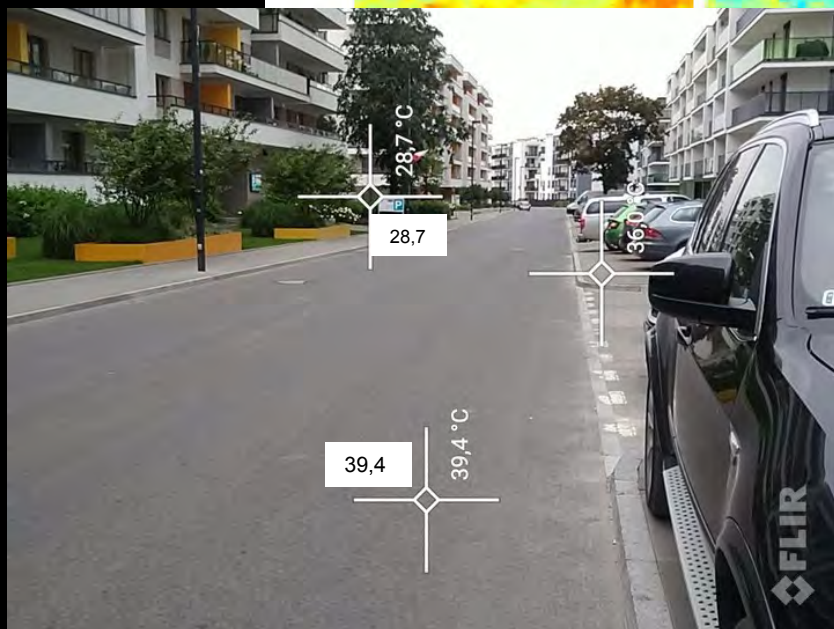
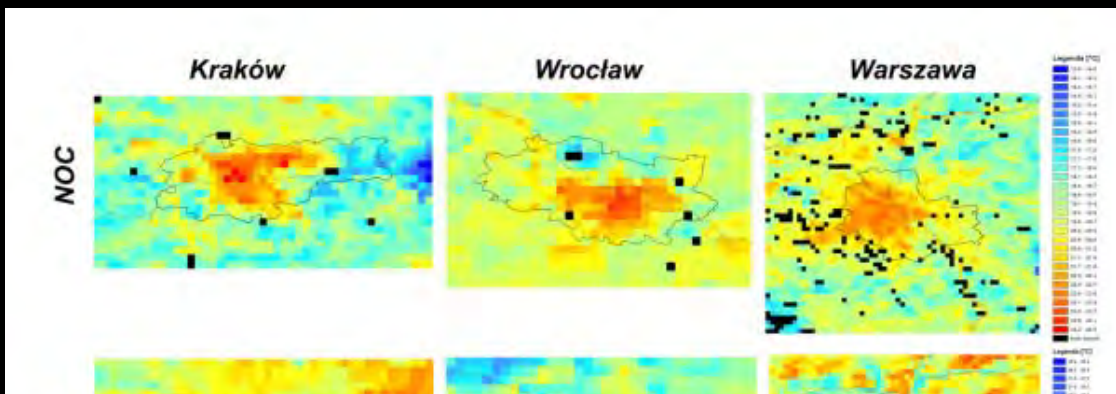
Niedostosowany system kanalizacji burzowej





# Miejskie wyspy ciepła

Wpływ miasta na elementy klimatu





# Dokumenty strategiczne – plany adaptacji

„Biała księga. Adaptacja do zmian klimatu:  
europejskie ramy działania”

Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju (SOR)

Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju  
2030 (KPZK)

Krajowa Polityka Miejska do 2020 roku (KPM)

Strategiczny Plan Adaptacji dla sektorów i obszarów  
wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z  
perspektywą do roku 2030 (SPA 2020)

Program ochrony środowiska dla m.st. Warszawy  
na lata 2017-2020 z perspektywą do 2023 r.



## ☒ CELE STRATEGICZNE PLANU ADAPTACJI

<b>Cel 1.</b>	Łagodzenie negatywnego oddziaływania ekstremalnych zjawisk termicznych, w tym koncentracji zanieczyszczeń (inwersje termiczne, MWC).
<b>Cel 2.</b>	Ograniczanie skutków nawałnych opadów i powodzi miejskich, susz oraz burz i silnych wiatrów.
<b>Cel 3.</b>	Informowanie oraz zwiększanie świadomości społeczności miejskiej dotyczącej skutków zmian klimatu.
<b>Cel 4.</b>	Instytucjonalne i organizacyjne wzmocnienie odporności miasta na zmiany klimatu lub na ekstremalne zjawiska klimatyczne.

# MPA Wrocław - zagrożenia

Cel 1. Zwiększenie odporności miasta na występowanie wyższych temperatur maksymalnych.

Cel 2. Zwiększenie odporności miasta na występowanie dni z zapotrzebowaniem na chłodzenie.

Cel 3. Zwiększenie odporności miasta na występowanie fal upałów.

Cel 4. Zwiększenie odporności miasta na występowanie zjawiska „miejska wyspa ciepła”.

Cel 5. Zwiększenie odporności miasta na występowanie deszczy nawalnych.

Cel 6. Zwiększenie odporności miasta na występowanie powodzi nagłych/miejskich.

Cel 7. Zwiększenie odporności miasta na występowanie silnego i bardzo silnego wiatru.

Cel 8. Zwiększenie odporności miasta na występowanie burz (w tym burz z gradem).

> liczby dni z temperaturą > 30 stopni C

> liczby fal upałów i nocy tropikalnych

> liczby dni gorących bezopadowych

> opadów nawalnych

> częstotliwości susz

> liczby burz i huraganowych wiatrów



# MPA - ryzyko

Sektor	Komponent	Upały	Chłody	Oblodzenia	Susze	Opady	Powódź	Wiatr i burze	Zakłócenia cyrkulacji powietrza
Zdrowie publiczne	Populacja miasta	Orange	Orange	Orange	White	White	White	White	White
	Osoby >65 roku życia	Red	Orange	Red	White	White	White	White	White
	Dzieci <5 roku życia	Yellow	Orange	Orange	White	White	White	White	White
	Osoby przewlekłe chore	Red	Orange	Orange	White	White	White	White	White
	Osoby niepełnosprawne z ograniczoną mobilnością	Orange	Orange	Red	White	Yellow	White	White	White
	Osoby bezdomne	Yellow	Red	Orange	White	White	White	White	White
	Infrastruktura ochrony zdrowia	Yellow	Yellow	Yellow	White	White	White	White	White
	Infrastruktura opieki społecznej	Yellow	Orange	Yellow	White	White	White	White	White
Gospodarka przestrzenna	Planowanie przestrzenne (tereny rozwojowe)	Orange	White	White	White	Orange	Yellow	White	Red
Gospodarka wodna	Podsystem zaopatrzenia w wodę	White	Yellow	White	Orange	Orange	Orange	White	White
	Podsystem gospodarki ściekowej	White	Orange	White	Yellow	Red	Yellow	White	White
	Infrastruktura przeciwpowodziowa	White	Yellow	White	Yellow	Red	Red	White	White

wyzwanie brak wody

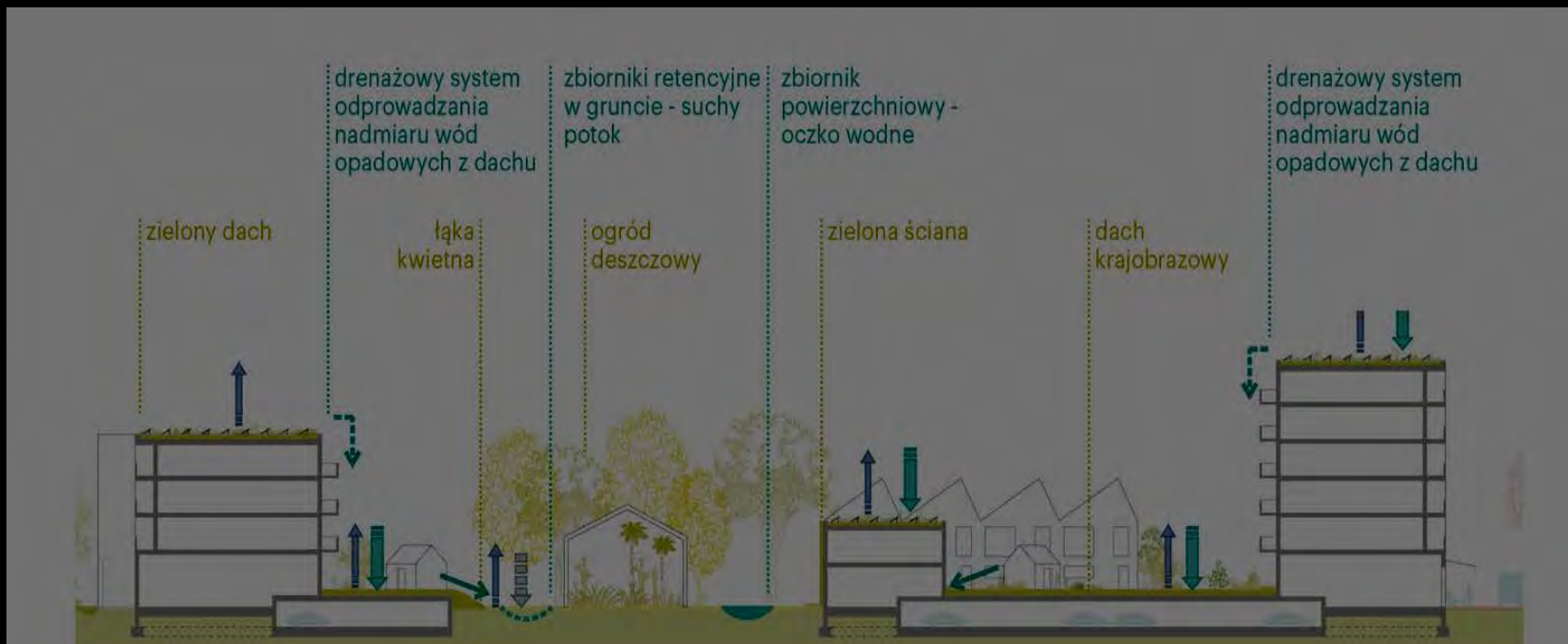


wyzwanie nadmiar wody

Adaptacja



# Klimatyczna i ekonomiczna strategia zarządzania wodą opadową





# Zmiana filozofii zarządzania wodą opadową w mieście



wybór

**konieczność**

zysk

# Adaptacja

## – retencja wody opadowej

retencja wody opadowej w zbiornikach

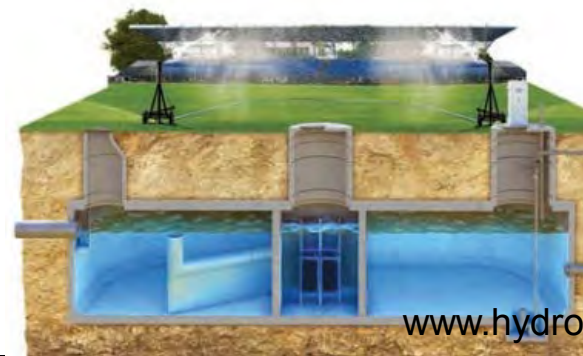


Zbiorniki retencyjne w ścisłej zabudowie miejskiej odciążają kanalizację deszczową zapobiegają podtopieniom:

Wykorzystanie wody opadowej



**Podlewanie**  
**Cele komunalne – mycie ulic**  
**Splukiwanie toalet**  
**P-poż**  
**Fontanna**  
**Cele rekreacyjne**



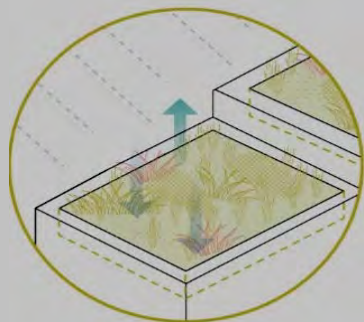


# Katalog miejskich rozwiązań adaptacyjnych

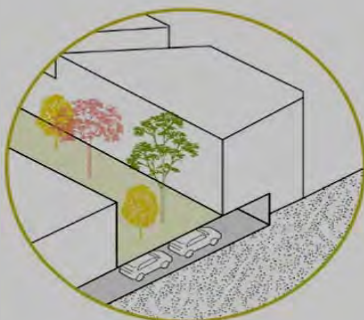
budynki i dziedzińce

przestrzenie miejskie

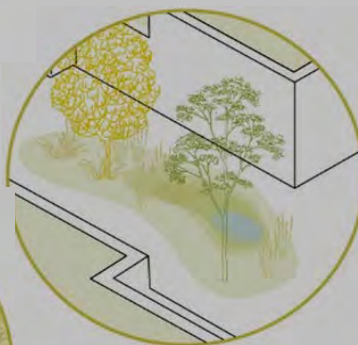
tereny zielone i doliny rzeczne



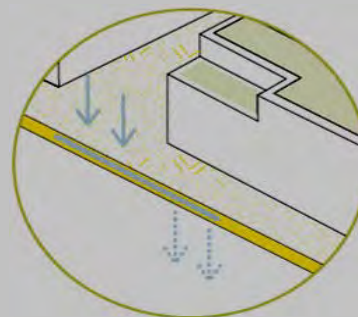
dachy  
retencyjne



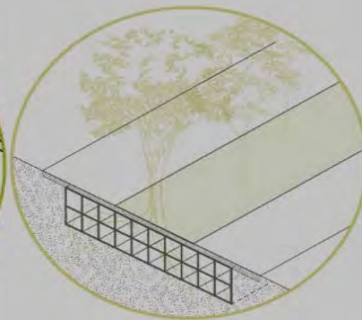
zielen  
na dachach  
parkingów - dachy  
krajobrazowe



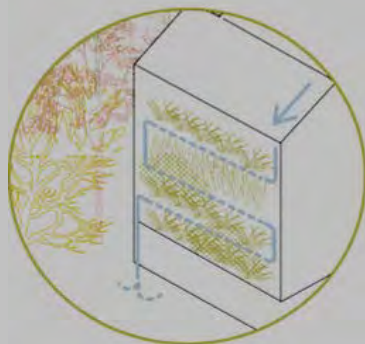
ogrody  
deszczowe



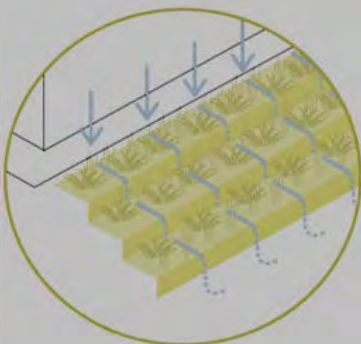
powierzchnie  
przepuszczalne i  
półprzepuszczalne



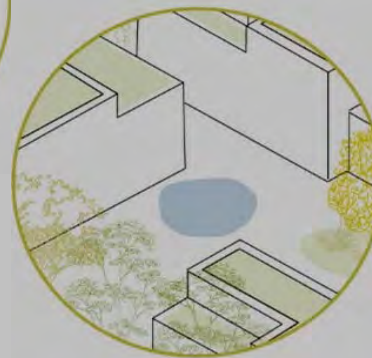
skrzynki  
rozsączające



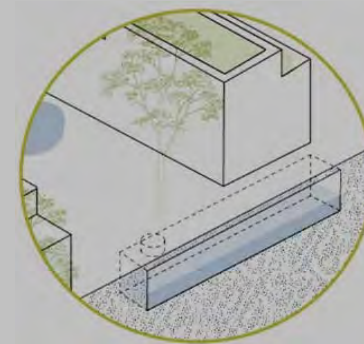
zielone ściany  
i systemy rynnowe



tarasowe  
ukształtowanie  
terenu



oczka  
wodne



zbiorniki na wody  
opadowe



# Adaptacja – retencja wody opadowej

## Retencja w gruncie

Retencja wód opadowych w gruncie ma istotny wpływ na poprawę stosunków wodnych w mieście. Katalog działań obejmuje: ogrody deszczowe suche, mokre, zagłębienia chłonne z boretencją, rowy chłonne, nawierzchnie przepuszczalne, zbiorniki wodne.



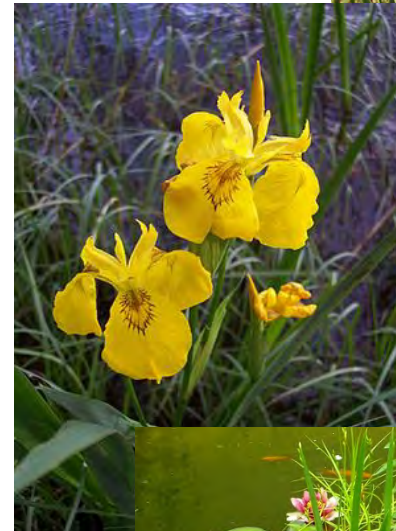
## Retencja na powierzchni uszczelnionej

Retencja wód opadowych na dachach budynków i w pojemnikach minimalizuje zagrożenie powodziowe. Katalog działań obejmuje: ogrody deszczowe w pojemnikach, zbiorniki wodne retencyjne szczelne,



# Ogrody deszczowe zasilane wodą opadową z dachów/ulic

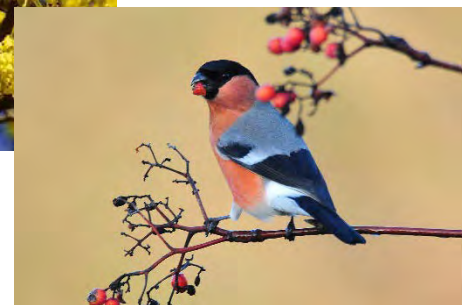
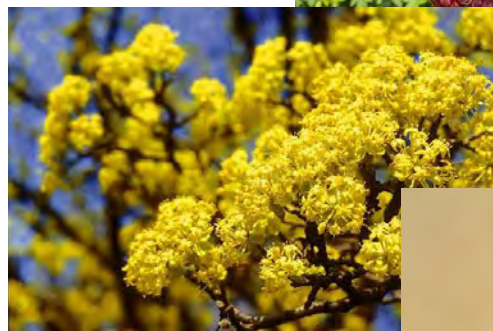
- Rekomendowany jest ogród deszczowy retencyjny mokry, roślinność hydrofitowa pełni w tym ogrodzie funkcje oczyszczającą wody opadowe, jest to wydajna i nisko kosztowa opcja. Ogród zbudowany z dwóch części, w jednej roślinność hydrofitowa oczyszcza wody opadowe wprowadzane do zbiornika z dachów lub ulic, które przesączają się do drugiej części - z otwartym lustrem wody z roślinnością pływającą





# Pasaże roślinne

- a) retencja wód opadowych - są odporne na suszę, w czasie ulewnych deszczów mogą absorbować 2 razy więcej wody niż trawnik.
- b) łagodzą miejską wyspę ciepła
- c) bioróżnorodność - różnorodność gatunków dzikich kwiatów i ziół, miejsce życia i baza pokarmowa dla wielu owadów, pszczoł, motyli, trzmieli, a także ptaków i małych ssaków.
- d) oczyszczanie powietrza z pyłów
- f) estetyczne - podnosi walory krajobrazu miejskiego, niezliczona ilość form, kolorów i zapachów



# zieleń w sąsiedztwie parkingów ulicznych/ ulic z funkcją podczyszczania wód

## *Usługi ekosystemowe*

- a) retencja wód opadowych,  
oczyszczanie wód, poprawa  
jakość wód gruntowych
- b) poprawa jakości powietrza,
- c) zapobieganie erozji gleb,
- d) regulacja mikroklimatu,
- e) baza pokarmowa dla zapylaczy
- f) bioróżnorodność gatunkowa
- g) obniżenie temperatury
- h) poprawa wilgotności powietrza





## nawierzchnie przepuszczalne

rekomendowane na bazie naturalnych składników, przepuszczają wodę, są trwałe i łatwe w montażu. Układana na gruncie rodzimym odciąża kanalizację deszczową, poprawiając retencję wód, zapewniają dobrą aereację gruntu. Naturalne nawierzchnie mineralne są przyjazne środowisku doskonale wkomponowują się w tereny zielone i rekreacyjne, polecane są na: aleje, ścieżki spacerowe, place zabaw, ścieżki rowerowe, boiska, parkingi, miejsca postojowe i podjazdy.



- **Kratki trawnikowe,**

tworzą powierzchnię odporną na znaczne obciążenia nawet do 250 t/m<sup>2</sup>. Utwarczają i stabilizują grunt. W zależności od potrzeb przestrzenie ażurowych kratki można wypełnić materiałem naturalnym: ziemią, piaskiem, żwirkiem lub naturalnym kruszywem. Kratki sprzyjają retencji wody opadowej, gdyż przepuszczają 80-96%. Polecane są na: parkingi, podjazdy, pobocza, skarpy i nasypy. Różnorodność kolorystyki i faktury daje duże możliwości aranżacji przestrzeni i wyznaczania funkcji danego miejsca. Trawnik w tym systemie jest zaliczany do powierzchni biologicznie czynnych. Ażurowa nawierzchnia ma pewne ograniczenia np. dla osób niepełnosprawnych, czy dla np. wysokich obcasów. Rekomenduje się więc, aby łączyć dwa rodzaje nawierzchni zestawiając elementy ażurowych pasów np. trawnikowych z nawierzchniami p



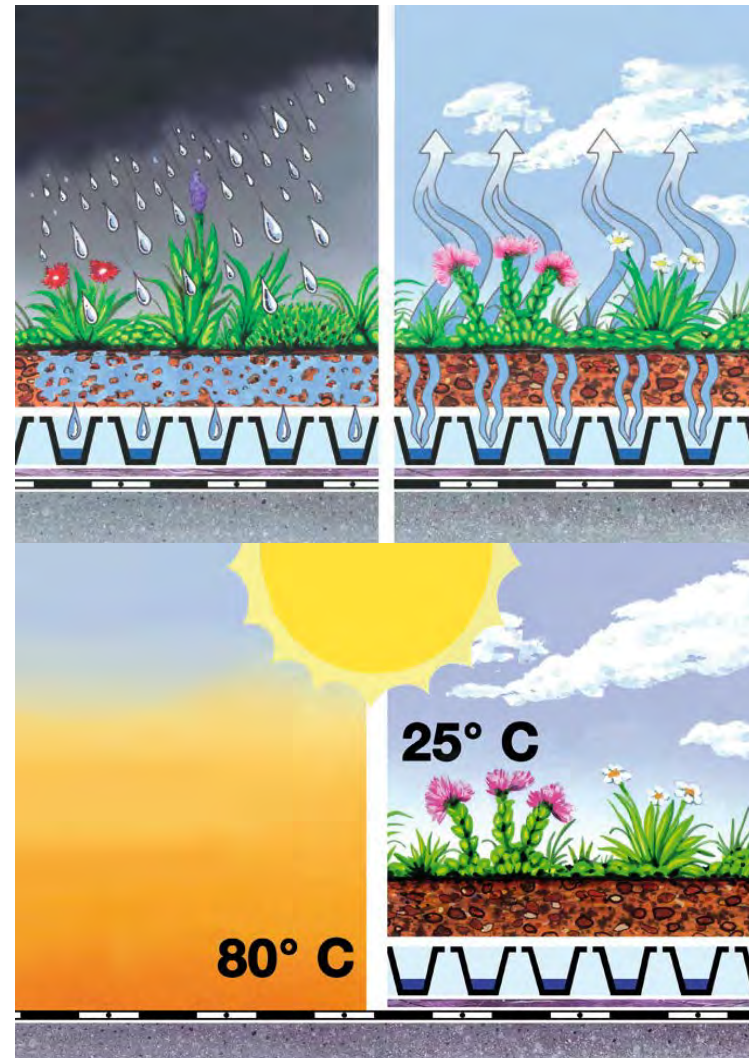


# Adaptacja – retencja wody opadowej

## Dachy retencyjne i zielone

Zielony dach retencyjny ma za zadanie gromadzić wody opadowe i roztopowe, zapobiegać biernemu oddawaniu wody do systemu kanalizacji miejskiej na terenach silnie zurbanizowanych

Retencja wody do 90%



# Zielone ściany

## – ogrody wertykalne zasilane deszczówką

- a) termoregulujące
- Pnącza na ścianie ochroniają tynk przed promieniami UV, deszczem i wiatrem, silnym nagrzewaniem latem i wychładzaniem zimą. Pokryte pnączami mury poddawane są mniejszym nawet o 50 % wahaniom temperatury dobowej, czyli mniej "pracują".
- b) "Gołe" mury o południowej wystawie latem nagrzewają się nawet do 60 st. C, te ocienione pnączami - do około 30 st. C.
- c) Oszczędzamy nawet 50 proc. energii zużywanej do klimatyzowania pomieszczeń.
- d) Pokrycie elewacji gęstym zimozielonym pnączem to w klimacie umiarkowanym oszczędności energetyczne rzędu 15-30 proc. w skali roku.
- f) Zwiększają bioróżnorodność gatunkową miasta





# Renaturyzacja cieków – przywracanie retencji dolinnej



# ADAPTACJA - POSTULATY

- **Miasto kompaktowe** – to mniejsze koszty utrzymania i rozbudowy infrastruktury na dalekich przedmieściach
- **Odzyskiwanie przestrzeni dla pieszych i zieleni** - Seul zlikwidował arterię przecinającą centrum, by odsłonić koryto rzeki. W Nowym Jorku nieczynna od lat linia kolejki została przerobiona na ciągnący się kilometrami park, a wiele ulic zostało zamkniętych dla samochodów i przekształconych w przestrzenie publiczne. Barcelona w weekendy niektóre ulice udostępnia tylko pieszym. Najdalej chce pójść Hamburg, który zamierza wkrótce całkowicie zakazać indywidualnego ruchu samochodowego w centrum.
- **Przesadzanie dużych drzew I ZABEZPIECZANIE PODCZAS PRAC** - Duże drzewa padają jak muchy, jeśli rosną w miejscu, gdzie ma powstać nowa ulica lub budynek. Ich ocalenie bardzo rzadko jest dla inwestora priorytetem. Wymagane przez samorządy nasadzenia kompensacyjne to w rzeczywistości często rachityczne badyle, które, o ile przeżyją, będą potrzebowały kilkudziesięciu lat, by stać się dorodnymi okazami.
- **Retencja wody deszczowej w gruncie i dachach** (Dachy retencyjne i zielone Ogrody deszczowe)
- **Parki kieszonkowe** na dawnych betonowych i brukowych skwerach i placach
- **Likwidacja trawników** – kwietne łąki, rośliny okrywowe, bluszcze i winobluszcze



# Projekt PZFD

PZFD  
Polski Związek Firm Deweloperskich



ECO AVENGERS

## DEKALOG OSTATNIEJ



RZECZPOSPOLITA

WYDARZENIA

EKONOMIA

PRAWO

REGIONY

PLUSMINUS

TWOJA RP.PL



Aktualizacja: 16.10.2019, 18:52 Publikacja: 16.10.2019

## Deweloperski dekalog ostatniej szansy

## EKO-PRZEWODNIK DLA DEWELOPERÓW

*Razem z Polskim Związkiem Firm Deweloperskich postanowiliśmy stworzyć wyjątkowy przewodnik, który pomoże każdej firmie deweloperskiej rozpocząć bardziej ekologiczny rozdział swojej historii i pomóc naszym miastom stać się bardziej eko!*











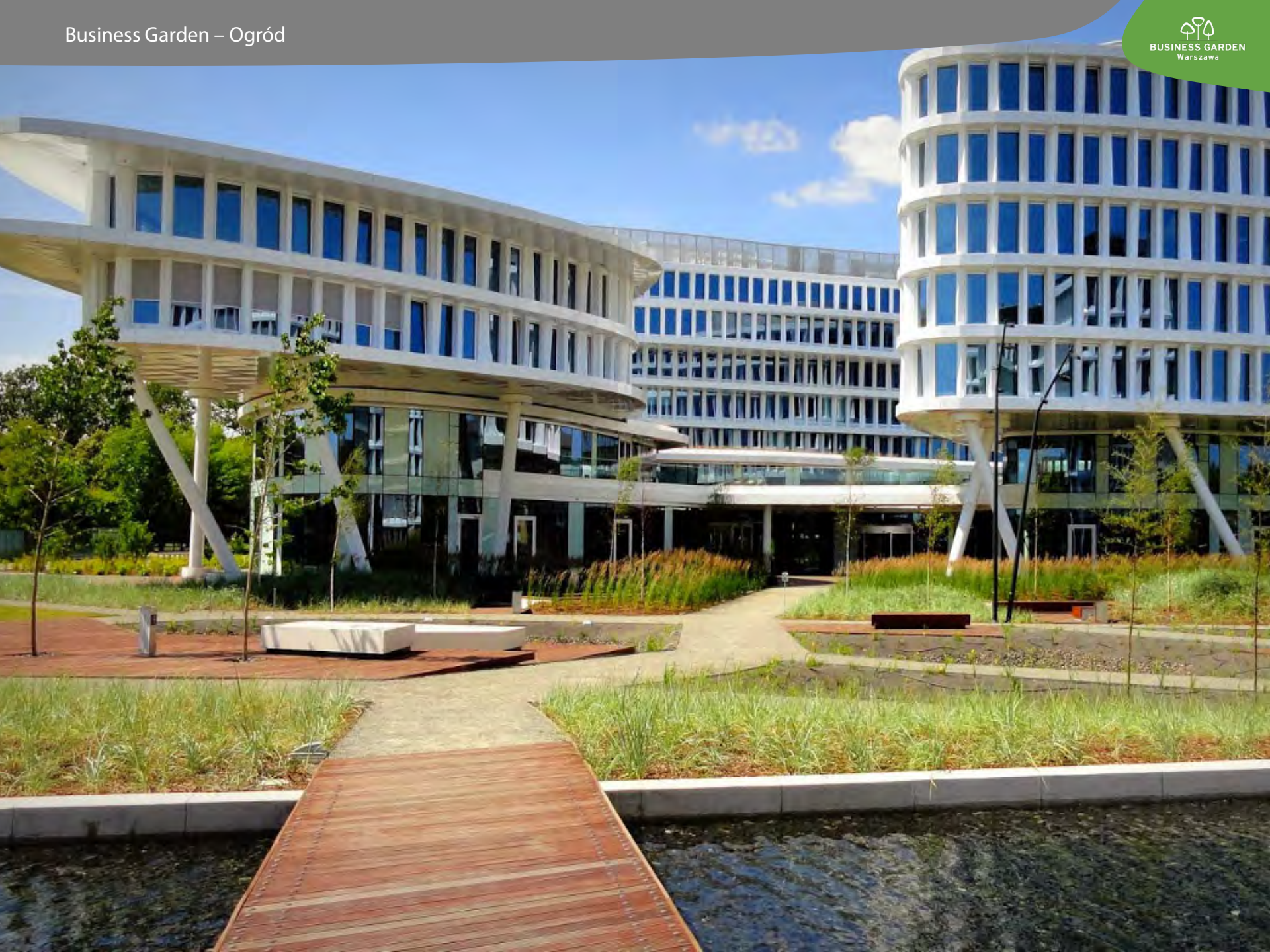














# BIAŁE DACHY





Dziękuję za uwagę

Myśl globalnie

działaj lokalnie....