



Adaptacja do zmian klimatu poprzez zrównoważoną gospodarkę wodą w przestrzeni miejskiej Radomia

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Programu LIFE oraz Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

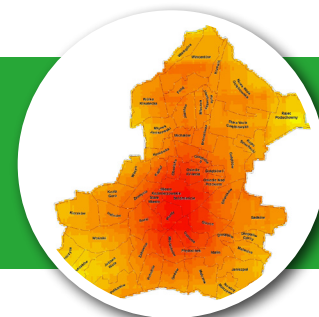


LIFE14 CCA/PL/000101

RadoKlima

LIFERADOMKLIMA-PL

OCENA PODATNOŚCI PRZESTRZENI MIEJSKIEJ RADOMIA NA ZMIANY KLIMATU



Projekt realizowany przez Gminę Miasta Radomia
wraz z: Wodociągami Miejskimi w Radomiu Sp. z o.o.,
Uniwersytetem Łódzkim i Firmą FPP Enviro Sp z o.o.

radom
siła w precyzji

 **wodociągi
miejskie**

 **UNIWERSYTET
ŁÓDZKI**

 **FPP
ENVIRO**

Spis treści:

Miasta a zmiana klimatu	Czym jest antropogeniczna zmiana klimatu?	3
	Jak antropogeniczna zmiana klimatu wpływa na miasta?	3
Ocena podatności miasta na zmianę klimatu	Co to jest ocena podatności?	4
	Etapy oceny podatności	4
EKSPozyCJA: Na jakie czynniki klimatyczne narażony jest Radom?	Scenariusze zmian klimatycznych	5
	Miejska powierzchniowa wyspa ciepła	6
	Ekstremalne opady i podtopienia	8
	Powodzie ze strony rzek	9
WRAŻLIWOŚĆ: Które obszary i sektory Radomia są najbardziej narażone na zmieniający się klimat?		10
PODATNOŚĆ: Które obszary wspomagać działaniami adaptacyjnymi?	Podatność na wysokie temperatury	11
	Podatność na intensywne opady i powodzie błyskawiczne	12
	Podatność na powodzie ze strony rzek	13
Co możemy zrobić?	Mitygacja	14
	Adaptacja	14
	Błękitno – zielona infrastruktura	14
	System przyrodniczy Radomia – podstawa adaptacji do zmian klimatu	16
DZIAŁANIA ADAPTACYJNE W RADOMIU	Działania adaptacyjne w projekcie LIFERADOMKLIMA-PL	17
	Co Ty możesz zrobić?	18
PROJEKT LIFERADOMKLIMA-PL		

Miasta a zmiana klimatu

Czym jest antropogeniczna zmiana klimatu?

Antropogeniczna zmiana klimatu, której najbardziej ewidentnym przejawem jest globalne ocieplenie, jest powodowana **kumulowaniem się w atmosferze gazów cieplarnianych emitowanych przez człowieka**. W ostatnim dziesięcioleciu (2011–2020) globalna temperatura powierzchni Ziemi była **około 1,1°C wyższa niż w okresie przedprzemysłowym (1850–1900)**¹. To, pozornie niewielkie, ocieplenie jest przyczyną nasilania się wielu **zjawisk katastrofalnych**, takich jak ekstremalne upały, intensywne opady, susze, powodzie i inne. Jeśli proces globalnego ocieplenia będzie się nasilał, **zjawiska katastrofalne będą występować coraz częściej i z coraz większą intensywnością**.

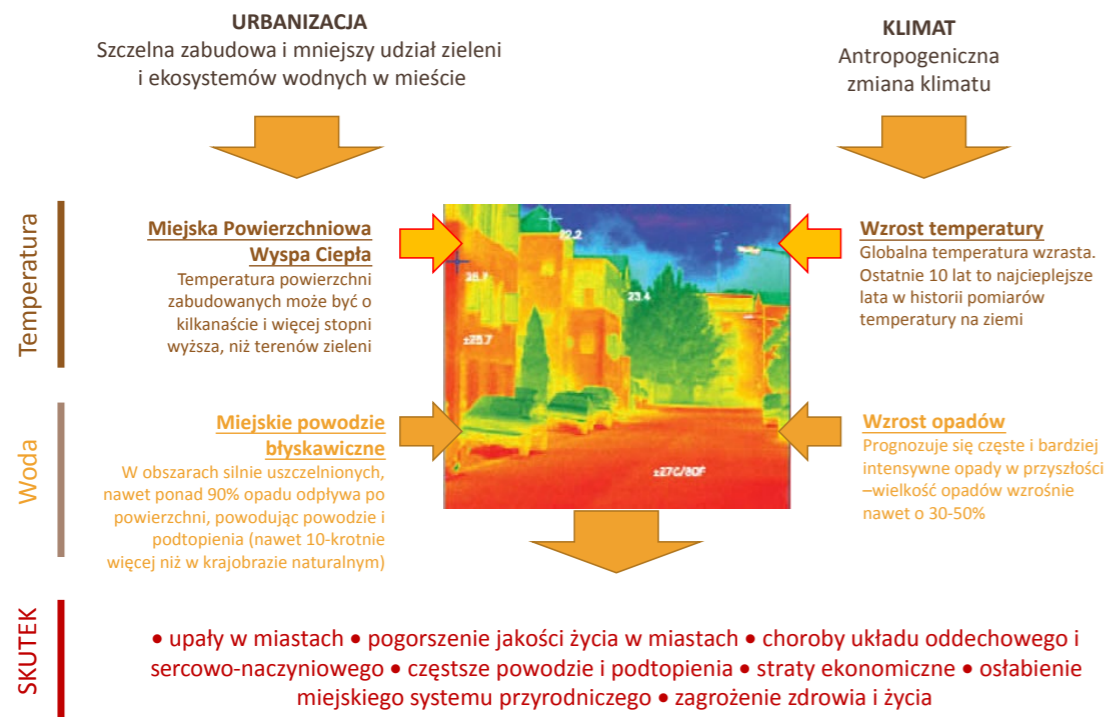
*Gazem cieplarnianym, który ma obecnie największy wpływ na klimat jest dwutlenek węgla (CO₂).
Pochodzi on przede wszystkim ze spalania węgla, ropy i gazu ziemnego.*

Jak antropogeniczna zmiana klimatu wpływa na miasta?

Miasta są obszarami szczególnie wrażliwymi na skutki antropogenicznej zmiany klimatu. Duże zagęszczenie **ludzi i infrastruktury** sprawiają, że zjawiska katastrofalne mogą powodować w miastach znaczne **straty materialne, gospodarcze, psychologiczne i zdrowotne**.

Dodatkowo, skutki zmian klimatycznych, takie jak wysokie temperatury czy intensywne opady, są potęgowane przez **specyficzny klimat miasta**, powstający w wyniku zastępowania naturalnego krajobrazu zabudową miejską. **Zwiększająca się ilość uszczelnionych powierzchni** (ulice, chodniki, parkingi, place, domy) i **zmniejszony udział terenów biologicznie czynnych** (różnorodnych form zieleni, rzek i naturalnych zbiorników wodnych) **zwiększają temperaturę wewnątrz miasta** (tzw. miejska wyspa ciepła i miejska powierzchniowa wyspa ciepła) i **ryzyko wystąpienia podtopień i powodzi**.

¹ IPCC, 2021: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press. In Press



Ocena podatności miasta na zmianę klimatu

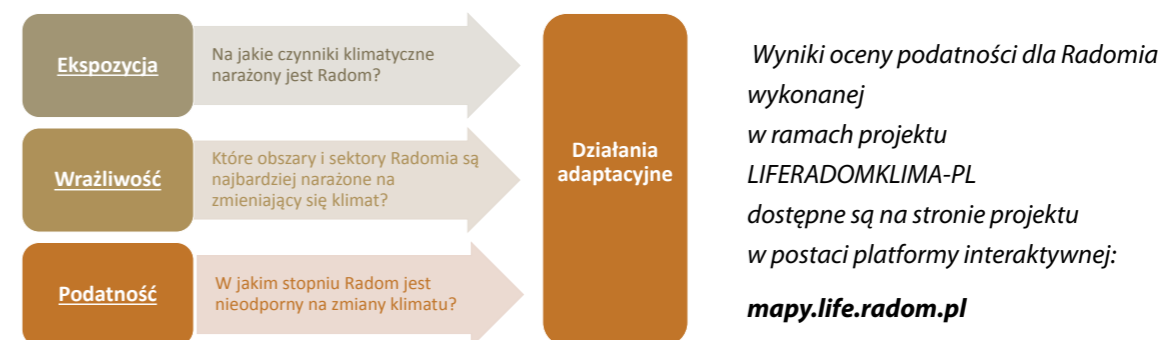
Co to jest ocena podatności?

Negatywny wpływ globalnego ocieplenia jest **odczuwalny we wszystkich miastach**, również w Radomiu. Aby ocenić w jakim stopniu konkretne miasto jest narażone na skutki zdarzeń katastrofalnych, wykonuje się tzw. **ocenę podatności**. Ocena podatności informuje o tym, które z sektorów gospodarczych lub obszarów przestrzennych miasta są szczególnie narażone na negatywne oddziaływanie zmian klimatu. Na późniejszym etapie, jest również podstawą do skutecznego planowania działań adaptacyjnych.

Etapy oceny podatności

Ocena podatności dla Radomia została wykonana zgodnie z wytycznymi Ministerstwa Środowiska². W dokumencie postawiono następujące pytania:

² „Podręcznik adaptacji dla miast - wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu” (MŚ, 2015)



EKSPOZYCJA: Na jakie czynniki klimatyczne narażony jest Radom?

Scenariusze zmian klimatycznych

Zmianę klimatu prognozuje się na podstawie **modeli klimatycznych**. Modele z kolei prognozują jak zmieni się klimat w zależności od tego, ile dwutlenku węgla będzie w dalszym ciągu emitowane przez człowieka. Założenia dotyczące wielkości antropogenicznej emisji dwutlenku węgla to tzw. **scenariusze emisji**. W ocenie podatności dla Radomia wykorzystano dwa scenariusze emisji: Umiarkowany scenariusz RCP4.5 zakładający podjęcie działań ograniczających emisje CO₂ oraz pesymistyczny scenariusz RCP 8.5 zakładający wysokie emisje i największe zmiany średniej temperatury powierzchni Ziemi.

Wszystkie wykonane dla Radomia prognozy wskazują na:

- ➔ **dalsze ocieplenie klimatu** – wzrost średnich temperatur powietrza latem i zimą, wzrost temperatur ekstremalnych, wzrost ilości, długości i częstości występowania fal ciepła i fal upałów;
- ➔ **zmianę rozkładu opadów** – wzrost ilości opadów, zwłaszcza w okresie zimowym, oraz wzrost intensywności opadów i częstości występowania opadów o dużym natężeniu, zwłaszcza w okresie letnim,
- ➔ **większe zagrożenie suszą** – zwłaszcza w okresie letnim,
- ➔ **mniej śniegu i dni chłodnych** – zmniejszenie liczby dni w ciągu roku z opadami śniegu i liczby dni z pokrywą śnieżną.

W przypadku realizacji pesymistycznego scenariusza emisji RCP8.5 należy spodziewać się bardziej intensywnych zmian niż przy realizacji scenariusza RCP4.5.

Kluczowe wyzwania klimatyczne dla Radomia to wzrastające temperatury oraz podtopienia w wyniku intensywnych opadów

Miejska powierzchniowa wyspa ciepła

Jak w większości miast, również w Radomiu temperatura powierzchni ziemi w ściśle zabudowanych częściach miasta jest wyraźnie wyższa niż poza miastem. Zjawisko takie nazywamy **miejską powierzchniową wyspą ciepła**. Wynika ono z obecności w mieście dużych powierzchni zbudowanych z łatwo nagrzewających się materiałów – dachów, ulic, parkingów, placów. W mieście jest również znacznie mniej terenów związanych z zielenią i wodą niż w środowisku naturalnym. **Zieleń i woda to naturalne klimatyzatory i nawilżacze - łagodzą wysokie temperatury i zwiększają wilgotność powietrza.**

Miejska wyspa ciepła (MWC) to zjawisko polegające na występowaniu podwyższonej temperatury w mieście w stosunku do terenów podmiejskich.

Miejska powierzchniowa wyspa ciepła (MPWC) to zjawisko związane z nagrzewaniem się powierzchni miasta w ciągu dnia i polegające na występowaniu wyższej temperatury powierzchni w mieście w stosunku do temperatury powierzchni na terenach podmiejskich.

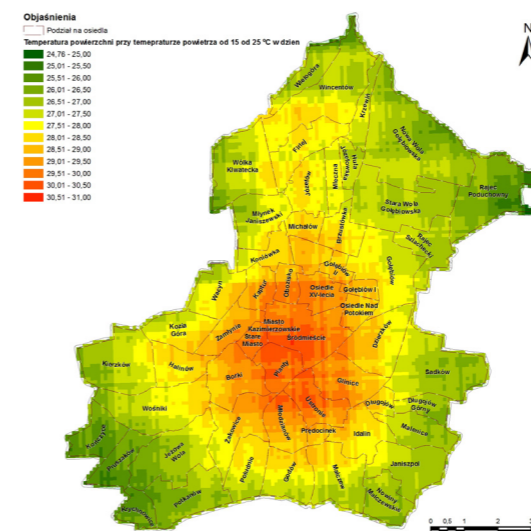
6

Wzrastająca wraz ze zmianą klimatu temperatura powietrza, zwłaszcza coraz dłuższe i pojawiające się coraz częściej **fale upałów** mogą powodować, że powierzchnia miasta będzie się jeszcze bardziej nagrzewać i coraz wolniej wychładzać. **Upały w miastach już dzisiaj są coraz trudniejsze dla ich mieszkańców, a ich intensywność i ilość dni upalnych stale się zwiększa.**

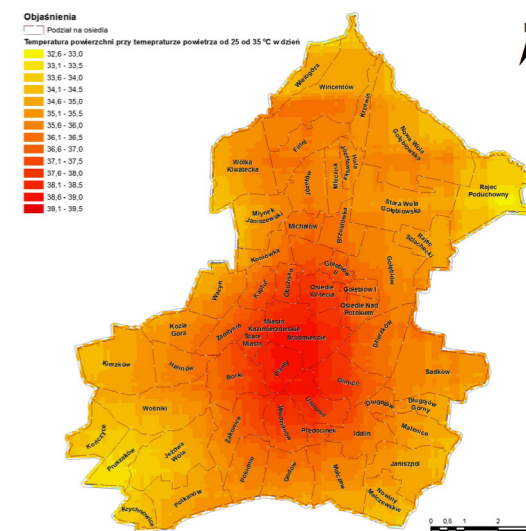
Fala upałów to okres przynajmniej 3 występujących po sobie dni, kiedy maksymalna temperatura powietrza przekracza 30°C.

Wysokie temperatury negatywnie oddziałują na mieszkańców miast. W trakcie fal upałów zwiększa się ryzyko przegrzania organizmu i odwodnienia, może wystąpić zmęczenie i spadek samopoczucia. U osób z grup szczególnie wrażliwych, zwłaszcza u osób z **chorobami układu krążenia i osób starszych**, mogą zaostrzyć się objawy chorobowe, wystąpić konieczność konsultacji medycznej a nawet hospitalizacji. Przesuszone miejskie powietrze, zwłaszcza w wysokich temperaturach, może zaostrzać objawy **astmy oskrzelowej i alergii**. Szczególną uwagę trzeba zwrócić na **dzieci i osoby samotne**, które mogą nie dostrzegać lub nie być w stanie samodzielnie poradzić sobie z objawami przegrzania.

Analizy zdjęć satelitarnych pokazały, że **najwyższe temperatury powierzchni w Radomiu** występują w centrum miasta tam, gdzie znajduje się najwięcej zwartej zabudowy, a najmniej terenów związanych z wodą i zielenią.



Temperatura powierzchni przy średniej temperaturze
diennej powietrza od 15°C do 25°C
(zebrane dane od czerwca 2015 do czerwca 2016).



Temperatura powierzchni przy średniej temperaturze
diennej powietrza od 25°C do 35°C
(zebrane dane od czerwca 2015 do czerwca 2016).

7



Utrzymująca się wysoka temperatura i brak opadów powodują w miastach wysychanie roślinności, zwłaszcza roślinności urządzonej. Ten negatywny wpływ można do pewnego stopnia łagodzić przez miejscowe zatrzymywanie wody opadowej na terenach zieleni.

*Plac Jagielloński w Radomiu – fale upałów w lipcu 2019 roku
(fot. FPP Enviro)*

Ekstremalne opady i podtopienia

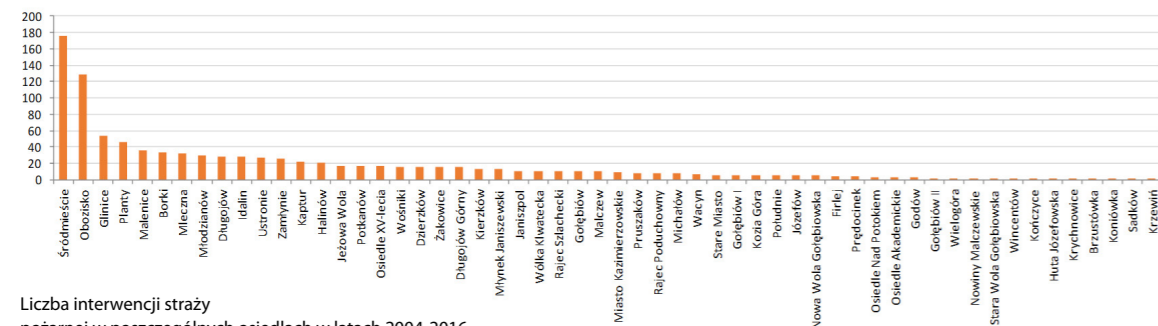
W Radomiu, tak jak w większości miast w Europie, **intensywne opady** często skutkują podtopieniami. **Stosunkowo niewielka powierzchnia terenów zieleni i przepuszczalnej gleby** uniemożliwia wsiąkanie wody w miejscu wystąpienia opadu. Uszczelnienie powierzchni (place, ulice, parkingi czy dachy) powoduje **szybki spływ powierzchniowy wody opadowej**, która gromadzi się w niższych położonych miejscach. Mamy wtedy do czynienia z tzw. **błyskawicznymi powodzią miejskimi i podtopieniami**.

Intensywne opady mogą powodować **niewydolność kanalizacji deszczowej**. Oznacza to, że podczas opadu podziemne kanały deszczowe zbyt szybko się wypełniają wodą, nie mogąc tym samym przyjąć jej więcej. Woda gromadzi się przy wpustach kanalizacyjnych, a jej nadmiar często wypływa ze studzienek nawet w oddalonych częściach miasta. Analizy modeli hydraulicznych w Radomiu pokazują, że w roku 2016 podtopione mogły być **274 studzienki**.

W roku 2050 liczba ta, przy podobnej charakterystyce opadu, wzrośnie w wyniku zmiany klimatu nawet do **1168**. Najwięcej studzienek podtapianych jest w centralnych i południowych obszarach miasta, gdzie stopień uszczelnienia terenu jest najwyższy.

W Radomiu, tylko **w latach 2004-2016 odnotowano 984 interwencje** związanych z podtopieniami i powodzią miejskimi. Występowały one na ogół w tych obszarach, które mają najmniej terenów zieleni.

Wraz ze zmianą klimatu **częstotliwość i intensywność ekstremalnych opadów będzie wzrastać**. Można się więc spodziewać, że wywołane przez nie podtopienia będą nie tylko bardziej uciążliwe, ale i występować będą częściej.



Liczba interwencji straży pożarnej w poszczególnych osiedlach w latach 2004-2016



Zbiornicza mapa podtopień spowodowanych przez studzienki w roku 2016 i 2050 (prawdopodobieństwo opadu 10%, 24h).

Powódzie ze strony rzek

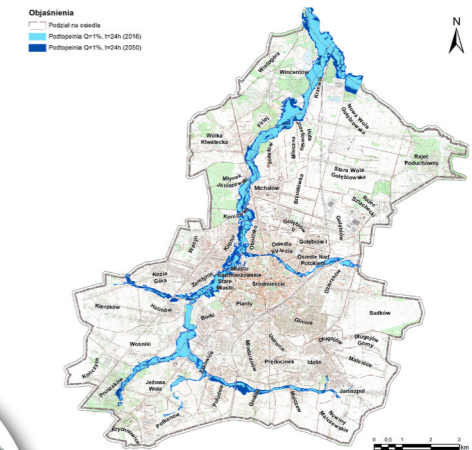
Intensywne opady mogą powodować **zwiększenie ryzyka wystąpienia powodzi ze strony rzek**. Woda przybiera szczególnie gwałtownie zwłaszcza **w rzekach które mają uszczelnioną (miejską) zlewnię i które zostały uregulowane i pozbawiane dolin zalewowych** (np. w wyniku zabudowy). Woda szybciej występuje z brzegów i może podtapiać obszary miasta, które są ważne z punktu widzenia bezpieczeństwa mieszkańców lub stanowią znaczną wartość materialną.

*Zlewnia to obszar, z którego wody spływają do jednego, wspólnego zbiornika (rzeki, jeziora itp.).
Im większa powierzchnia lasów, naturalnych terenów zieleni, terenów podmokłych i małych oczek wodnych w zlewni, tym mniejsze ryzyko powodzi ze strony rzeki.*

Rzeki miejskie są też **odbiornikami wód opadowych z kanalizacji deszczowej**. Oznacza to, że w czasie opadu, z systemu kanalizacji miasta **w krótkim czasie dopływa do nich dużo więcej wody** niż do rzeki, która ma bardziej naturalny charakter. Woda ta często nie mieści się w korycie, zwiększając ryzyko powodzi.

W Radomiu za najbardziej narażone na podtopienia należy uznać obszary położone **wzdłuż rzeki Mlecznej i jej dopływów: Potoku Północnego, Strumienia Halinowskiego, Potoku Malczewskiego, Potoku Gołębiowskiego i Strumienia Godowskiego**.

Analizy wykonane w ocenie podatności wskazują, że – przy określonej charakterystyce opadu - w roku 2016 podtopionych było ok. **430 ha** na terenie Radomia. W roku 2050 powierzchnia ta dla opadu o tym samym prawdopodobieństwie i czasie trwania może w wyniku zmiany klimatu wzrosnąć o ponad połowę i wynieść **682 ha**.



Mapa podtopień od strony rzek w roku 2016 oraz rognoszowanych w roku 2050 (opad o prawdopodobieństwie 1%, 24h).

Kolorem jasnoniebieskim zaznaczono zakres potopień w roku 2016, kolorem ciemnoniebieskim prognozę dla roku 2050.



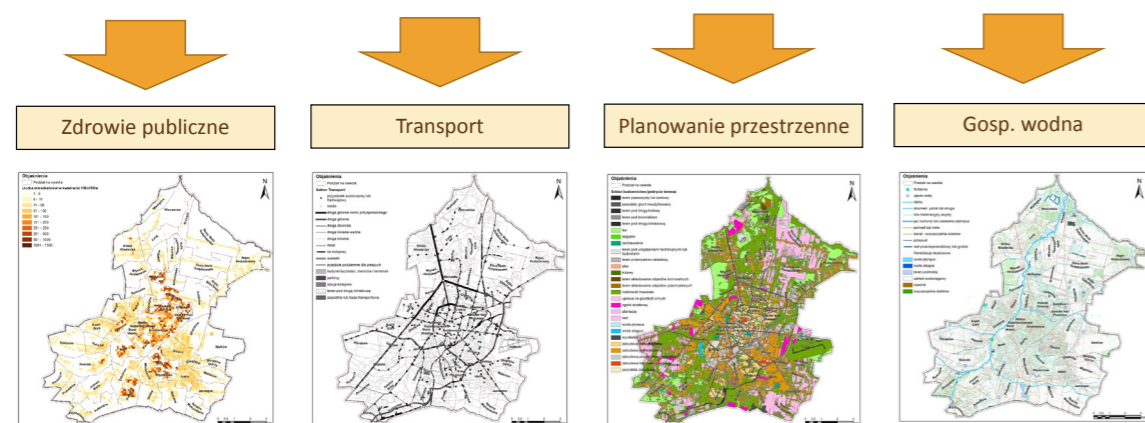
Podtopienia ze strony rzek w Radomiu (foto. Wodociągi Miejskie w Radomiu)

WRAŻLIWOŚĆ: Które obszary i sektory Radomia są najbardziej narażone na zmieniający się klimat?

Analizy przestrzeni Radomia wskazały, że najbardziej wrażliwe na **wysokie temperatury i powodzie błyskawiczne** są centralne części miasta, a na **powodzie od strony rzek** – obszary położone w ich bezpośredniej bliskości. Rozpatrując ważne z punktu widzenia **funkcjonowania miasta sektory**, za szczególnie wrażliwe na zmianę klimatu uznano sektory: **zdrowie publiczne, gospodarkę przestrzenną, gospodarkę wodną i transport.**

1. **Zdrowie publiczne** dotyczy ogólnego dobrostanu i jakości życia mieszkańców Radomia, w tym grup szczególnie wrażliwych.
2. **Gospodarka przestrzenna** miasta związana jest z planowaniem przestrzennym i rozmieszczeniem terenów o różnym charakterze zabudowy i różnej wrażliwości na ekstrema klimatyczne.
3. **Gospodarka wodna** obejmuje w szczególności gospodarkę wodami opadowymi, która jest w wysokim stopniu wrażliwa na ekstremalne opady i związane z nimi nagłe powodzie miejskie i powodzie od strony rzek.
4. **Transport** wykazuje największą wrażliwość na występowanie nawałnych opadów i nagłe powodzie miejskie, a także na niekorzystne dla podróżujących warunki termiczne.

SEKTORY SZCZEGÓLNI WRAŻLIWE NA ANTROPOGENICZNĄ ZMIANĘ KLIMATU W RADOMIU



PODATNOŚĆ: Które obszary Radomia należy wspomagać działaniami adaptacyjnymi?

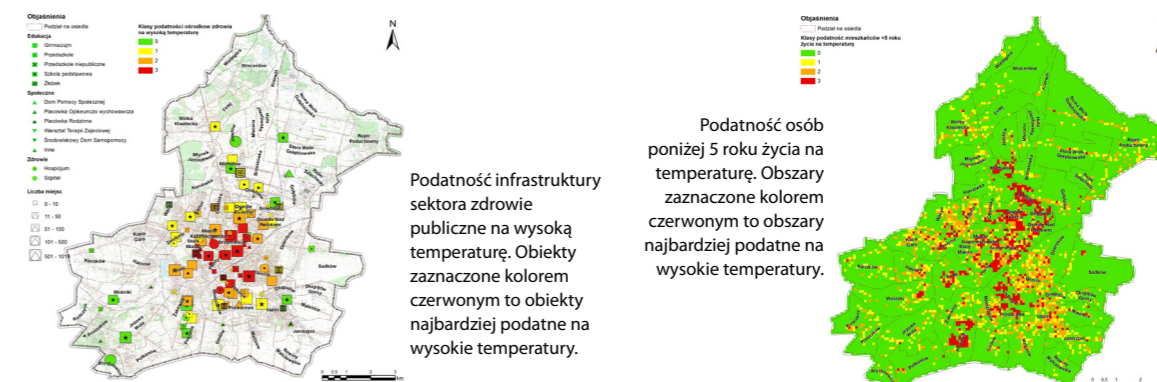
Podatność to końcowy etap oceny. Wskazuje na te sektory i obszary miasta, które są „nieodporne” na działanie niekorzystnych warunków klimatycznych, a więc ich prawidłowe funkcjonowanie w stresie klimatycznym wymaga wdrażania **działań adaptacyjnych.**

Podatność na wysokie temperatury

Obszarami o największej podatności na wysokie temperatury w Radomiu jest centrum i południowa część miasta. W tych rejonach mieszka **najwięcej ludzi**, również z tzw. **grup szczególnie wrażliwych**. Centrum Radomia to również obszar, w którym występuje **największe zagęszczenie infrastruktury społecznej** (np. przedszkola, szkoły, szpitale, ośrodki zdrowia), z której grupy szczególnie wrażliwe często korzystają.

Grupy szczególnie wrażliwe, obejmują takie osoby jak: osoby starsze (powyżej 65 roku życia), dzieci (poniżej 5 roku życia), osoby przewlekle chore (choroby układu oddechowego i sercowo-naczyniowego), a także bezdomne, samotne i wykluczone.

Najmniej na wysokie temperatury podatne są dzielnice północne i obrzeża miasta z dużym udziałem zieleni i rozproszoną zabudową. Adaptacyjne **planowanie przestrzenne** jest tu kluczowym sektorem, który – poprzez regulację zagęszczenia zabudowy i terenów biologicznie czynnych a także miejscowe zatrzymywanie wód opadowych – może łagodzić podatność Radomia na wysokie temperatury.



Podatność infrastruktury sektora zdrowie publiczne na wysoką temperaturę. Obiekty zaznaczone kolorem czerwonym to obiekty najbardziej podatne na wysokie temperatury.

Podatność osób poniżej 5 roku życia na temperaturę. Obszary zaznaczone kolorem czerwonym to obszary najbardziej podatne na wysokie temperatury.

Wysokie temperatury latem mogą też powodować utrudnienia w **transporcie**. Mogą wpływać na komfort transportu zbiorowego i indywidualnego, komfort korzystania z przystanków autobusowych czy budynków infrastruktury kolejowej. Mogą też negatywnie oddziaływać na parametry fizyczne nawierzchni jezdni i torów.

W **gospodarce wodnej**, wysokie temperatury mogą negatywnie wpływać na jakość wód przeznaczonych do rekreacji. Wydaje się, że nie zagrażają jednak bezpośrednio kluczowym usługom, w tym sektorze takim jak dostarczanie wody pitnej czy odbiór i oczyszczanie ścieków.

Podatność na intensywne opady i powodzie błyskawiczne

Centrum i południowa część Radomia jest również najbardziej podatna na **intensywne opady i powodzie błyskawiczne**. Do podanych wcześniej argumentów dochodzi uszczelnienie terenu sięgające w centralnych obszarach miasta blisko 100%, co zwiększa ryzyko podtopień po intensywnych opadach. Najmniej podatne na podtopienia i powodzie błyskawiczne są dzielnice północne i obrzeża miasta z dużym udziałem zieleni i rozproszoną zabudową.

Podtopienia są wyzwaniem dla **systemu transportowego miasta**. W szczególności transport kołowy indywidualny i transport publiczny miejski, są w wysokim stopniu wrażliwe na deszcze nawalne, ekstremalne opady śniegu i nagłe powodzie miejskie. Mogą one uniemożliwić przejazd i blokować miasto na długie godziny, a także powodować straty materialne, tak w mieniu publicznym jak i prywatnym.



Projekty kanalizacji deszczowej nie uwzględniały tak dynamicznie zachodzącej zmiany klimatu. Wciąż nasilające się opady ekstremalne często prowadzą do podtopień wynikających z przeciążenia kanalizacji deszczowej. Konieczne jest wprowadzanie zieleni na terenie miasta aby odciążać kanalizację. Na zdjęciu zalany tunel na Al. Grzecznarowskiego w Radomiu.

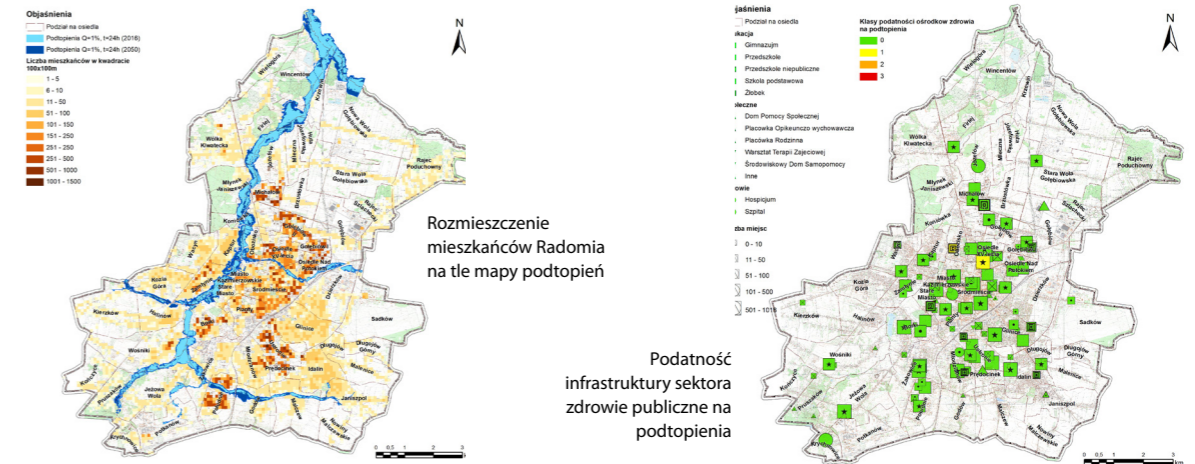
Fot. Marcin Kucewicz / Agencja Wyborcza.pl

Podatność na powodzie ze strony rzek

Analiza podtopień ze strony rzek w roku 2016 oraz prognozowanych dla roku 2050 wskazuje, iż przy opadzie o prawdopodobieństwie występowania wynoszącym 1% (raz na sto lat) i czasie trwania 24h, w roku 2016 narażonych na podtopienia może być **674 mieszkańców** Radomia. W roku 2050 liczba ta dla opadu o tym samym prawdopodobieństwie i czasie trwania wzrośnie trzykrotnie i wyniesie **2024 mieszkańców**.

Podatność **infrastruktury społecznej**, związanej ze zdrowiem publicznym na podtopienia została oceniona w Radomiu jako niska. Wszystkie analizowane obiekty znajdują się w znacznej odległości od rzek. To sprawia, że prawdopodobieństwo ich bezpośredniego podtopienia jest niskie. Należy brać natomiast pod uwagę możliwość **czasowego utrudnienia dostępu do tych obiektów**, spowodowane podtopieniem układu drogowego ze strony rzek lub w wyniku przeciążenia kanalizacji deszczowej.

Podatność **infrastruktury krytycznej** (np. związanej z gospodarką wodną, transportem, produkcją i dostępem do energii i ciepła) na podtopienia, oceniono jako niską.



Wszystkie mapy dostępne na platformie interaktywnej: mapy.life.radom.pl
Wyszukując odpowiednią mapę, możesz sprawdzić jak antropogeniczna zmiana klimatu wpływa na jakość życia w Twojej okolicy

Co możemy robić?

Mitygacja

Najważniejszym działaniem jest **mitygacja** – czyli **podjęcie natychmiastowych działań w kierunku ograniczenia antropogenicznych emisji dwutlenku węgla**. Tylko **zaprzestanie korzystania z paliw kopalnych** może spowolnić postępującą obecnie zmianę klimatu. Najkorzystniejsze jest działanie, które doprowadzi do **spadku światowych emisji CO₂ do poziomu tzw. „zero netto” około 2050r.**; krótko potem muszą również **spaść do zera emisje innych gazów cieplarnianych**. Następnie konieczne będzie **pochłanianie CO₂**, prowadzące do tzw. „emisji negatywnej netto”.

Unia Europejska pracuje nad zmianą swoich przepisów dotyczących klimatu, energii i transportu w ramach pakietu „Gotowi na 55” (ang. Fit for 55), aby dostosować obecne przepisy do unijnych celów klimatycznych.

Cele te obejmują obniżenie emisji netto gazów cieplarnianych (tzn. emisji po odliczeniu pochłaniania) do roku 2030 o co najmniej 55% w porównaniu z poziomem z roku 1990.

Do 2050 roku UE ma osiągnąć neutralność klimatyczną.

Adaptacja

Wyemitowane dotychczas gazy cieplarniane już doprowadziły do dużego nasilenia globalnego ocieplenia. Dzisiaj wiadomo, że nawet gdyby natychmiast ograniczyć emisję CO₂, **nie da się już uniknąć niektórych katastrofalnych skutków antropogenicznej zmiany klimatu**³. Każdy dzień zwłoki w działaniu zwiększa ryzyka dla ludzkości. Dlatego też, równoległe z mitygacją, konieczne jest **podejmowanie działań adaptacyjnych (przystosowawczych)**, które pomogą łagodzić negatywny wpływ antropogenicznej zmiany klimatu na funkcjonowanie społeczeństwa i gospodarki, czyli łagodzić zagrożenia i straty powodowane katastrofalnymi zjawiskami klimatycznymi.

Błękitno – zielona infrastruktura

Podstawą dla adaptacji przestrzeni miejskiej do zmian klimatu jest poprawne funkcjonowanie tzw. **błękitno-zielonej infrastruktury (BZI)**. Składają się na nią wszystkie obszary związane z zielenią miejską, wodą powierzchniową oraz różne rozwiązania zatrzymujące wodę opadową w miejscu wystąpienia opadu.

Zastosowanie BZI pozwala **obniżyć temperaturę powierzchni** i efekt **miejskiej powierzchniowej wyspy ciepła**, jak i **złagodzić występowanie podtopień wynikających z intensywnych opadów deszczu**. Zatrzymanie wody opadowej na terenie miasta przekłada się na mniejszą jej ilość w kanalizacji deszczowej, a co za tym idzie – **mniejsze problemy z niewydolnością studzienek kanalizacyjnych. Ogranicza także powodzie ze strony rzek.**

Zagrożenie powodziowe ze strony rzek nie może być zmniejszone poprzez ich regulację czy budowanie zbiorników zaporowych. Rozwiązaniem jest odsuwanie zabudowy od dolin rzecznych (planowanie przestrzenne) i odtwarzanie „naturalnych” dolin zalewowych, w których rzeka może bezpiecznie rozlewać się w czasie opadów.

Konieczne jest również zatrzymywanie maksymalnie dużej ilości wody opadowej na terenie miasta przez stosowanie błękitno-zielonej infrastruktury. BZI zmniejsza zarówno ryzyko błyskawicznych powodzi miejskich jak i „odciąża” rzekę z nadmiaru wody, zmniejszając ryzyko powodzi ze strony rzek.

Chcesz sprawdzić w jaki sposób poprawić jakość życia w mieście i przystosować je do zmiany klimatu?

Używając naszej symulacji online, możesz wprowadzać błękitno-zieloną infrastrukturę na teren miasta i sprawdzać jej wpływ na zapobieganie podtopieniom, powodziom i wzrastającym temperaturom.

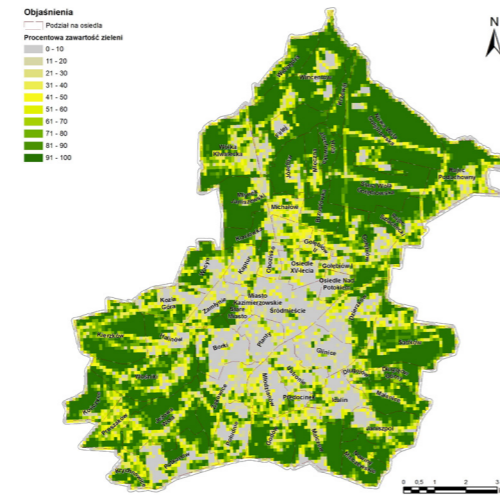
www.life.radom.pl



³ IPCC, 2022: Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Lösschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press. In Press.

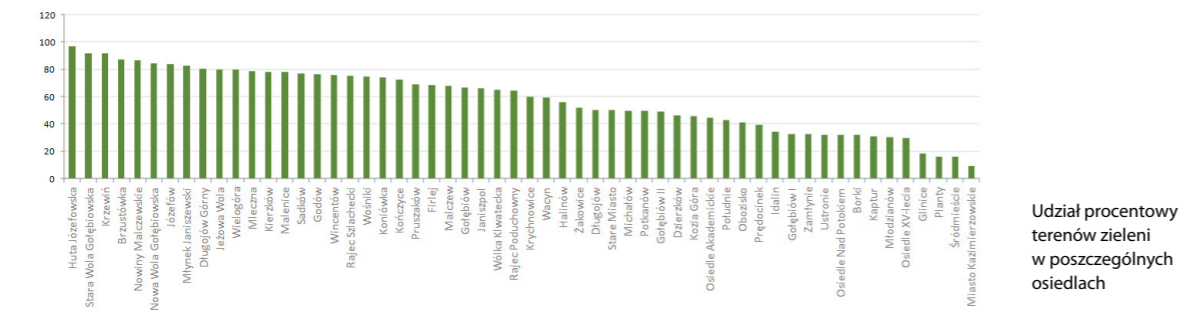
System przyrodniczy Radomia – podstawa adaptacji do zmian klimatu

Miejski system przyrodniczy jest ważny dla zwiększania potencjału adaptacyjnego miasta. W Radomiu, obszary o najmniejszym udziale terenów zieleni, nieprzekraczającym 20%, znajdują się przede wszystkim w centralnych obszarach miasta, w osiedlach: Miasto Kazimierzowskie, Śródmieście, Planty i Glinice. Pozostałe osiedla mają znacznie wyższy udział terenów związanych z zielenią, często przekraczający 50-60%. Największy udział procentowy terenów zieleni w powierzchni ogółem posiadają 3 osiedla Radomia: Huta Józefowska, Stara Wola Gołębiowska i Krzewień, gdzie obejmują one aż 90% powierzchni osiedla. W Radomiu największy potencjał adaptacyjny wynikający z obecności BZI mają osiedla położone na północy i południowym-zachodzie miasta, najmniejszy zaś w centrum.



Mapa rozmieszczenia terenów zielonych na terenie Radomia.

Powierzchnia Radomia jest w 4% pokryta parkami, zieleńcami i zielenią osiedlową, co stanowi wyższy odsetek niż wartość średnia dla miast Polski (0,2%)⁴. Obszary prawnie chronione zajmują powierzchnię 378,96 ha, co stanowi 3,4% całkowitej powierzchni miasta Radomia. Wszystkie te tereny korzystnie wpływają na różnorodność biologiczną i potencjał adaptacyjny miasta do zmiany klimatu.



Udział procentowy terenów zieleni w poszczególnych osiedlach

⁴ GUS

Co możemy robić? DZIAŁANIA ADAPTACYJNE W RADOMIU

Na podstawie wyników oceny podatności możliwe było **wskazanie kluczowych miejsc narażonych na negatywne oddziaływanie ekstremalnych zjawisk klimatycznych**. Na jej podstawie zaproponowano również **działania adaptacyjne** w zakresie **zagospodarowania wód opadowych i powierzchniowych** z wykorzystaniem **błękitno-zielonej infrastruktury**.

Część z tych działań jest realizowana w ramach projektu LIFERADOMKLIMA-PL. Część jest realizowana w ramach wdrażania **Planu adaptacji do zmian klimatu Miasta Radomia do roku 2030**, opracowanego przez miasto w ramach projektu Ministerstwa Środowiska „Wczujmy się w klimat!”.

Analizy wykonane w ramach oceny podatności zostały wykorzystane między innymi w przygotowaniu Planu adaptacji do zmian klimatu Miasta Radomia do roku 2030, opracowanego przez miasto w ramach projektu Ministerstwa Środowiska „Wczujmy się w klimat!”:
<https://bip.radom.pl/ra/rada-miejska/uchwaly/46920,Uchwala-nr-XXIV2022019-w-sprawie-przyjecia-Planu-Adaptacji-do-zmian-klimatu-mias.html>

Działania adaptacyjne w projekcie LIFERADOMKLIMA-PL

Działania adaptacyjne w ramach projektu LIFERADOMKLIMA-PL są realizowane w zabudowanym centrum miasta (tzw. **małe BZI**) oraz w obrębie rzek, dolin rzecznych i zbiornika Borki (tzw. **duże BZI**).

Małe BZI mają za zadanie **zatrzymywanie wód opadowych w miejscu wystąpienia opadu** w tych częściach miasta, gdzie ryzyko przepełnienia kanalizacji deszczowej i podtopień wynikających z błyskawicznych powodzi miejskich jest największe. Dzięki ich budowie powstają **atrakcyjne miejsca** dla mieszkańców i enklawy **bioróżnorodności**.

Duże BZI mają za zadanie **powiększyć pojemność retencyjną rzek i ich dolin**, poprawić **różnorodność biologiczną** w ich ekosystemach oraz stworzyć **przestrzeń rekreacyjną** dla mieszkańców Radomia.

Zobacz mapę na tylnej okładce - tam realizowane są działania adaptacyjne w ramach projektu LIFERADOMKLIMA-PL

Co Ty możesz zrobić?

Ty również możesz działać, aby poprawić odporność Radomia na zmianę klimatu.

*Kluczem do skutecznej adaptacji miasta do zmiany klimatu jest **zatrzymanie wody opadowej w tak wielu miejscach w krajobrazie miasta, jak to możliwe**. Najlepiej, jeżeli zatrzymana deszczówka może być wykorzystana bezpośrednio przez zieleni. Tereny zieleni skutecznie zatrzymują wodę (łagodząc powódzie i susze) i skutecznie ją odparowują (łagodząc mikroklimat).*

- ➔ **Zmień swoje nastawienie.** Woda deszczowa to cenny zasób. Zatrzymując ją w przestrzeni miejskiej, przy swoim bloku lub na działce, zapobiegasz podtopieniom, poprawiasz mikroklimat, wspierasz bioróżnorodność i zyskujesz bezpłatne źródło wody do podlewania zieleni.
- ➔ **Nie utwardzaj parkingów i podjazdów.** Kratka trawnikowa czy luźno ułożone płyty umożliwią wsiąkanie wody w grunt zapobiegając jej szybkiemu spływowi i podtopieniom. Takie rozwiązanie możesz zastosować na swojej działce lub wnioskować o nie na swoim osiedlu, np. w ramach budżetu obywatelskiego.
- ➔ **Zachowaj nierówności terenu.** Teren o zróżnicowanym ukształtowaniu, z licznymi zagłębieniami, urozmaica krajobraz i spowalnia odpływ wody opadowej. Zatrzymana woda wsiąka w grunt, a w czasie upalnych dni paruje poprawiając mikroklimat. Zieleni dłużej zachowuje zdrowie, a Ty oszczędzasz na podlewaniu.
- ➔ **Zachowaj zróżnicowaną, rodzimą roślinność.** Im więcej zieleni tym więcej wody zatrzyma się na liściach, łodygach i glebie. Jej nadmiar wyparuje do atmosfery, poprawiając mikroklimat i Twoje zdrowie. Najlepiej sprawdza się roślinność rodzima - nie stosuj gatunków obcych i inwazyjnych.
- ➔ **Zaplanuj zielony dach.** Dostosowany do konstrukcji budynku zielony dach roślinny zatrzyma większość opadu, zmniejszy koszty ogrzewania i klimatyzacji, poprawi estetykę i bioróżnorodność. Można je stosować na budynkach użyteczności publicznej, na własnym domach, a nawet na przystankach autobusowych i wiatach rowerowych (patrz wdrożenia w ramach projektu LIFERADOMKLIMA-PL).
- ➔ **Zbiorniki naziemne i podziemne.** Łap deszczówkę! Zbiorniki naziemne są niedrogim rozwiązaniem. Wodę przechwyconą z dachu można później wykorzystać do podlewania ogródka lub do innych celów. Zbiornik sprawdzi się zarówno w domu jak i w bloku.

- ➔ **Zaplanuj oczka wodne.** Urozmaicą krajobraz, poprawią różnorodność biologiczną i przechwycą nadmiar wody. Mogą odwadniać nawet duże powierzchnie dachowe (patrz wdrożenia w ramach projektu LIFERADOMKLIMA-PL).
- ➔ **Dla kształtowania błękitnej i zielonej infrastruktury znaczenie mają wszystkie elementy systemu przyrodniczego miasta,** takie jak: rzeki, doliny rzeczne, zbiorniki wodne, naturalne i sztuczne obszary podmokłe, parki, skwery, sady, ogrody, ogródki działkowe, cmentarze, pasy zieleni przyulicznej, użytki ekologiczne i in. **Chroń je! To one decydują o jakości życia w Radomiu!**

Climapond – biologiczne oczko wodne zatrzymujące wodę opadową spływającą z dachu przedszkola i poprawiające bioróżnorodność.

Na zdjęciu Climapond przy Klimatycznym Przedszkolu - Przedszkole Publiczne nr 16, ul Grenadierów 3 w Radomiu (fot. FPP Enviro).



Zobacz jakie działania adaptacyjne realizuje Radom: www.life.radom.pl/pl



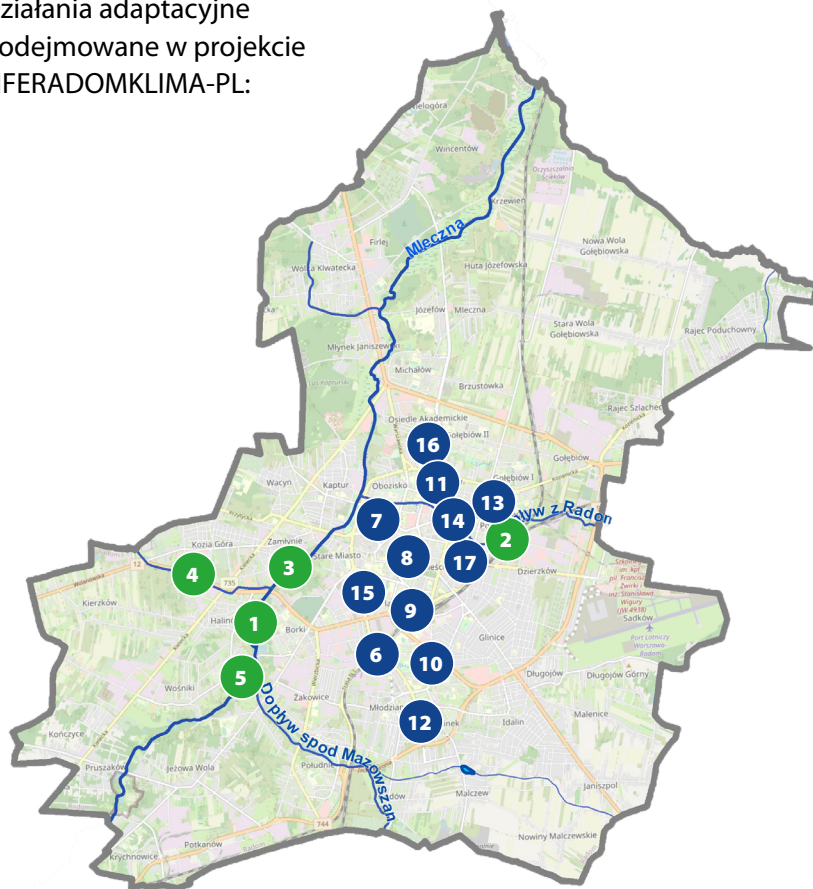


PROJEKT LIFERADOMKLIMA-PL

Radom, jako pierwsze miasto w Polsce, już od 2015 roku realizuje **wdrożeniowy projekt dotyczący adaptacji miasta do antropogenicznej zmiany klimatu**. Projekt o nazwie „Adaptacja do zmian klimatu poprzez zrównoważoną gospodarkę wodą w przestrzeni miejskiej Radomia” (LIFERADOMKLIMA-PL, LIFE14 CCA/PL/000101) jest współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Programu LIFE oraz Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.



Działania adaptacyjne
podejmowane w projekcie
LIFERADOMKLIMA-PL:



Źródło mapy: OpenStreetMap.org

Duża BZI (błękitno-zielona infrastruktura):

1. Adaptacja zbiornika Borki i stawów kolmatacyjnych
2. Budowa zbiornika wielofunkcyjnego na rzece Potok Północny wraz z sekwencyjnym systemem sedimentacyjno-biofiltracyjnym (SSSB) (pomiędzy ulicą Olsztyńską a torami PKP)
3. Remeandryzacja rzeki Mlecznej (lokalizacja przy bulwarach nad Mleczną)
4. Poldery zalewowe na rzece Cerekwiance (przy ulicy NSSZ Solidarność – odcinek za Rondem Jana Łaskiego)
5. Kanał A0 i SSSB na rzece Mlecznej powyżej zbiornika Borki (przy ul. Suchej)

Mała BZI (błękitno-zielona infrastruktura):

6. Climapond na terenie Publicznego Przedszkola Nr 16 (ul. Grenadierów 3)
7. Zielone wiaty przystankowe (na ul. Struga vis a vis Galerii Słonecznej)
8. Ogród deszczowy – Publiczne Przedszkole Nr 4 (na ul. Jana Kilińskiego 23)
9. Ogród deszczowy i Climapond – Publiczne Przedszkole Nr 11 (ul. Kościuszki 10) i filia (na ulicy Chałubińskiego 22)
10. Climapond – Publiczna Szkoła Podstawowa Nr 11 (ul. Gagarina 19)
11. Niecki chłonne – Plac Bema/ Jasińskiego.
12. Ogrody deszczowe - Dom Pomocy Społecznej ul. Wyścigowa 16
13. Ogrody deszczowe - Dom Pomocy Społecznej ul. Struga 88
14. Zielona wiata rowerowa - RCS przy ul. Struga
15. Powierzchnia przepuszczalna – parking przy ul. Wicherka
16. Ogrody deszczowe i Climapond - XI LO ul. 11 Listopada 27
17. Niecka drzewna i Zielona wiata rowerowa - Publiczna Szkoła Podstawowa Nr 33 przy ul. Kolberga 5

Projekt jest realizowany przez:



Więcej o projekcie: www.life.radom.pl