



**Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej**  
Państwowy Instytut Badawczy

# **Podsumowanie projektu „Opracowanie Miejskich Planów Adaptacji do zmian klimatu dla miast powyżej 100 tys. mieszkańców”**

**dr hab. inż. Andrzej Tiukało, prof. nzw. IMGW-PIB**



### Projekt w liczbach



źródło: Plany adaptacji do zmian klimatu 44 miast Polski. Publikacja podsumowująca



- Wykonawcy współpracujący z poszczególnymi miastami**
- Instytut Ochrony Środowiska
  - Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej
  - Instytut Ekologii Terenów Przemysłowych
  - Arcadis Sp. z o.o.

## Wykonawcy

źródło: *Plany adaptacji do zmian klimatu 44 miast Polski. Publikacja podsumowująca*



### **Dlaczego projekt był wyjątkowy?**

- Po raz pierwszy w Europie podjęto w takiej skali systemowe działanie wzmacniające odporność 44 dużych miast na zagrożenia klimatyczne.
- Po raz pierwszy w Polsce w jednolity sposób zidentyfikowano zagrożenia miast związane ze zmianami klimatu.
- W 44 miastach wyodrębniono sektory i obszary najbardziej podatne na zmiany klimatu.
- Zidentyfikowano wielorakie działania adaptacyjne efektywnie ograniczające niekorzystne konsekwencje zmian klimatycznych.
- Dla 44 miast przygotowano plany adaptacji do zmian klimatu.

### **Jak realizowano projekt?**

- Przyjęto systemową koncepcję jednoczesnego opracowania 44 planów adaptacji.
- Zawiązano szerokie partnerstwo Ministerstwa Środowiska, władz miejskich, ekspertów i interesariuszy.
- Przyjęto jednolitą metodę opracowania planów adaptacji do zmian klimatu uwzględniającą specyfikę miast.



**Wrażliwość** miasta to stopień, w jakim podlega ono wpływowi zjawisk meteorologicznych i hydrologicznych. Miasto reaguje na nie w zależności od cech populacji, infrastruktury, ekosystemów, struktury przestrzennej.

Miasto ma też zdolność do dostosowania się do zmieniających się zagrożeń wynikających ze zmian klimatu. W obliczu zagrożenia może bowiem wykorzystać swoje zasoby – ludzi i ich wiedzę, środki finansowe, infrastrukturę. Te zasoby to **potencjał adaptacyjny**.

Oszacowanie poziomu wrażliwości oraz potencjału adaptacyjnego pozwala ocenić **podatność miasta**, czyli stopień, w jakim miasto nie jest zdolne do poradzenia sobie z negatywnymi skutkami zmian klimatu. **Podatność** mówi o tym, czy miasto ze swoimi mieszkańcami i strukturą funkcjonalno-przestrzenną, wykorzystując wszystkie swoje zasoby, potrafi dostatecznie skutecznie i sprawnie zadziałać w odpowiedzi na zagrożenia.

Miasta winny dążyć do wzrostu ich **odporności** na zmiany klimatu. Jest to cecha miasta, która decyduje o efektywnym reagowaniu na pojawiające się ekstremalne zjawiska pogodowe. Miasto musi wypracować zdolność przystosowania się do zmieniających się warunków.



# Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej Państwowy Instytut Badawczy

## ZJAWISKA POGODOWE WPŁYWAJĄCE NA KOMFORT ŻYCIA W MIEŚCIE

**81%**

ankietowanych uważa **falę upałów** za skutek zmian klimatu najbardziej dotkliwie odczuwany



**56%**  
Opady i burze



**49%**  
Susza



**35%**  
Silny wiatr



**22%**  
Powódź



**15%**  
Silne mrozy

## WYNIKI BADAŃ ŚWIADOMOŚCI SPOŁECZNEJ

## ZAINTERESOWANIE ADAPTACJĄ

**93%**

ankietowanych **interesuje się** problematyką adaptacji do zmian klimatu

**16%** Bardzo duże

**4%** Trudno powiedzieć

**37%** Duże

**3%** Brak zainteresowania

**40%** Umiarkowane

## NIEKORZYSTNE SKUTKI ZMIAN KLIMATU, KTÓRYCH DOŚWIADCZYLI ANKIETOWANI

**86%**

ankietowanych uważa, że w ciągu 3 lat zaobserwowali **znaczący wpływ zmian klimatu** na życie w mieście



**74%**  
Wyschnięte trawniki



**50%**  
Przepełnione studzienki kanalizacyjne



**63%**  
Podtopienia ulic



**42%**  
Miejska wyspa ciepła



**59%**  
Złe warunki termiczne



**42%**  
Zniszczenia mienia



Większość ankietowanych wiąże skutki zmian klimatu z **konsekwencjami finansowymi**

**61%** Zniszczenie mienia

**54%** Inwestowanie w urządzenia klimatyzacyjne i termomodernizację

**51%** Obniżenie komfortu życia

**35%** Wzrost śmiertelności

**29%** Wzrost zachorowań na choroby klimatozależne

**45%** Wzrost kosztów utrzymania

## WŁADZE SAMORZĄDOWE MOGĄ ZWIĘKSZYĆ ZAINTERESOWANIE ADAPTACJĄ DZIĘKI

**70%**

ankietowanych uważa, że polskie miasta **nie są** obecnie dobrze przystosowane do zmian klimatu

**55%** Wydzieleniu środków na adaptację w budżecie obywatelskim

**53%** Kampaniom edukacyjnym dla rad mieszkańców, zarządców budynków mieszkalnych

**49%** Konsultowaniu z mieszkańcami planowanych działań

**45%** Informowaniu o działaniach podejmowanych przez władze miasta

### ROLĘ W PRZYGOTOWANIU I WDRAŻANIU DZIAŁAŃ ADAPTACYJNYCH W MIASTACH ODEGRAJĄ

**62%**

ankietowanych utożsamia zmiany klimatu z ich negatywnymi skutkami



**86%**  
Samorządy lokalne



**28%**  
Przedsiębiorstwa komunalne



**25%**  
Urbaniści, architekci



**49%**  
Mieszkańcy



**25%**  
Organizacje pozarządowe



**15%**  
Lokalni przedsiębiorcy



**34%**  
Media



**25%**  
Naukowcy

### WZMOCNIENIE WDRAŻANIA DZIAŁAŃ ADAPTACYJNYCH WYMAGA

Ankietowani dostrzegają znaczenie świadomości społecznej, edukacji oraz zaangażowania mieszkańców w działania adaptacyjne



**68%**  
Środków finansowych



**33%**  
Współpracy sektora publicznego z prywatnym



**28%**  
Dostępu do danych



**23%**  
Technologii



**61%**  
Świadomości społecznej w zakresie skutków zmian klimatu



**30%**  
Regulacji prawnych



**24%**  
Działań edukacyjnych



**20%**  
Zaangażowania mieszkańców w działania adaptacyjne

### PRZEBIEG PRAC I REZULTATY



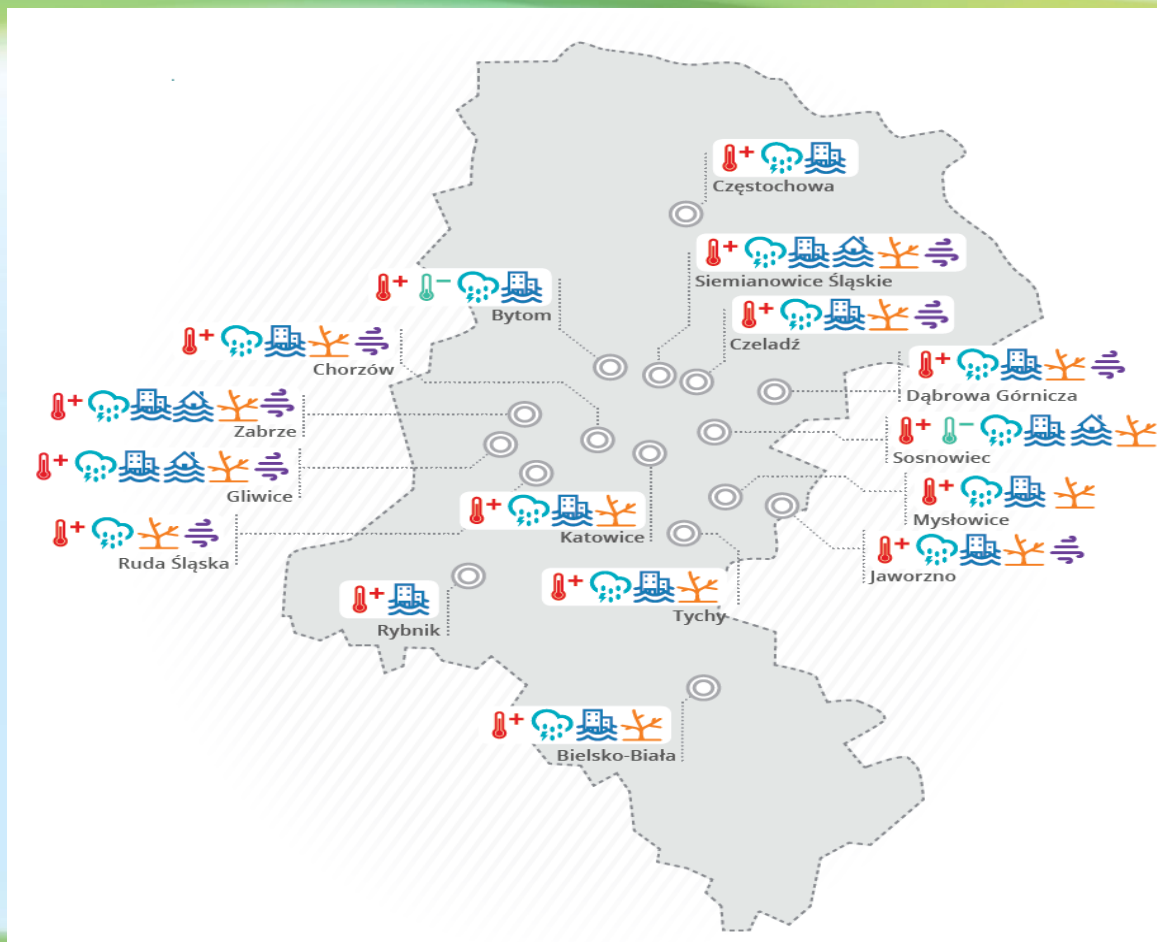


### Główne zagrożenia meteorologiczne i hydrologiczne miast



#### LEGENDA

- Upały
- Mrozy
- Intensywne opady i burze
- Powodzie miejskie
- Powodzie
- Powodzie od strony morza
- Susze
- Wichury
- Osuwiska
- Wzrost poziomu morza



### Główne zagrożenia meteorologiczne i hydrologiczne miast

### W wyniku przyszłych zmian klimatu w miastach prognozowane są:



zwiększenie zagrożenia dla zdrowia i życia ludzi, wzrost liczby zachorowań i zgonów, zwiększenie ryzyka chorób klimatozależnych i chorób wektorowych.



wzrost liczby miejsc i zasięgu podtopień, częstsze powodzie miejskie.



spadek bezpieczeństwa w przestrzeniach publicznych.



wzrost ryzyka uszkodzenia infrastruktury technicznej, kanalizacji, linii elektroenergetycznych, dróg, torów, mostów, zmniejszenie trwałości i cyklu życia infrastruktury.



większe utrudnienia w transporcie, w tym w funkcjonowaniu komunikacji publicznej;



wzrost zagrożenia dla ekosystemów rzek, do których odprowadzane są wody opadowe i ścieki, oraz funkcjonowania oczyszczalni ścieków.



większe utrudnienia w funkcjonowaniu systemu zaopatrzenia ludności w wodę.



większe utrudnienia w funkcjonowaniu elektrowni wykorzystujących wodę w procesach technologicznych.



wzrost zagrożenia dla zieleni miejskiej i zwierząt żyjących w mieście.



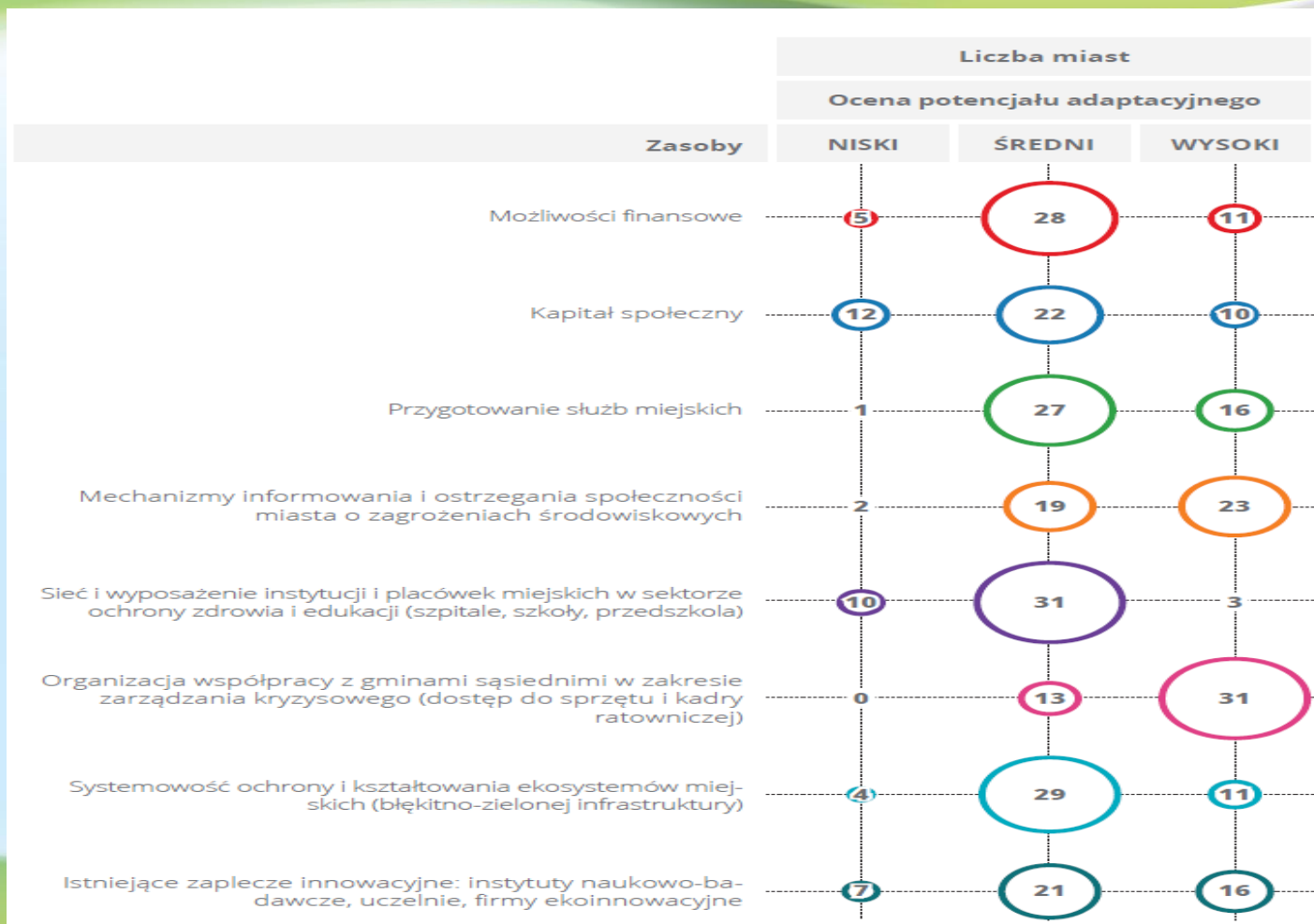
wzrost ryzyka uszkodzenia drzewostanów w mieście i pożarów lasów.



utrata gatunków i siedlisk, w szczególności siedlisk wodnych i zależnych od wód oraz nadmorskich.

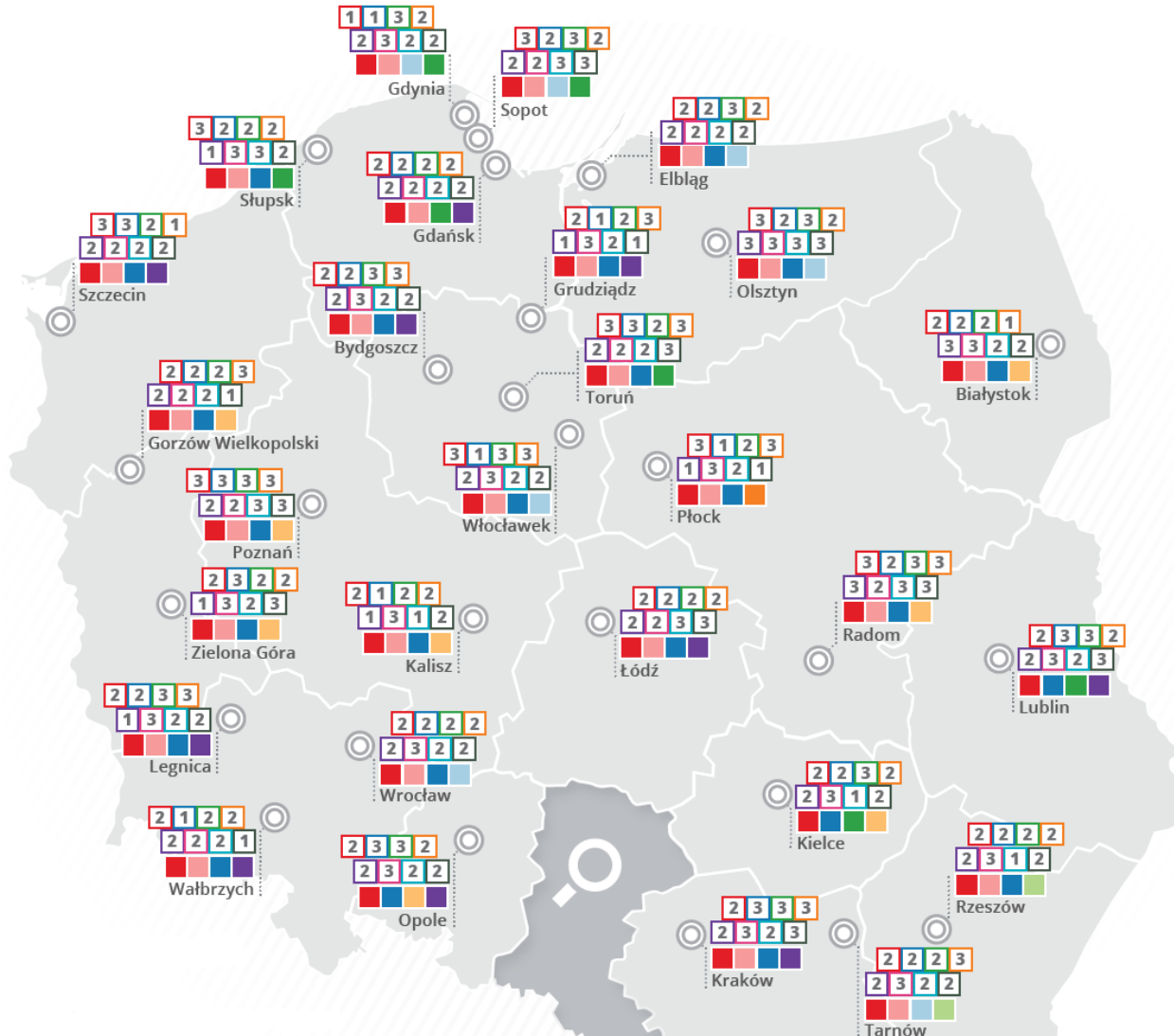
## Wpływ zagrożeń hydro i meteo na sektory miast

	Upały	Mrozy	Intensywne opady i burze	Powodzie miejskie	Powodzie	Powodzie od strony morza	Susza	Wichury	Osuwiska	Wzrost poziomu morza
Gospodarka wodna i ściekowa										
Zdrowie publiczne										
Transport										
Energetyka										
Gospodarka przestrzenna										
Tereny o wysokiej intensywności										
Różnorodność biologiczna										
Turystyka										
Dziedzictwo kulturowe										



źródło: *Plany adaptacji do zmian klimatu 44 miast Polski. Publikacja podsumowująca*

## ocena potencjału adaptacyjnego miast



### LEGENDA

#### Zagrożone sektory miast

- Zdrowie publiczne
- Transport
- Gospodarka wodna
- Energetyka
- Różnorodność biologiczna
- Turystyka
- Dziedzictwo kulturowe
- Gospodarka przestrzenna
- Tereny zabudowy mieszkaniowej o wysokiej intensywności
- Pozostała infrastruktura
- Tereny niezabudowane

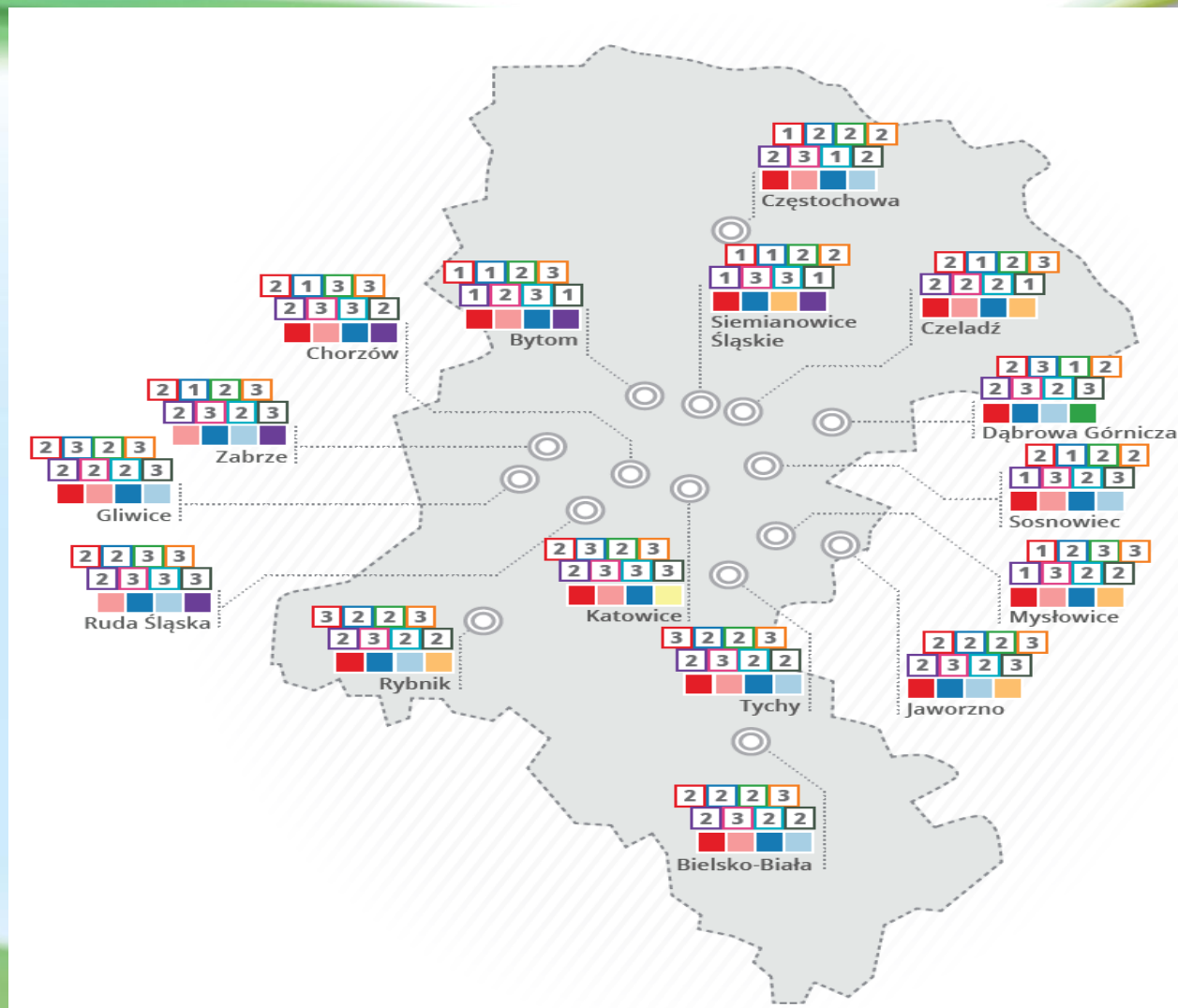
#### Potencjał adaptacyjny

- Możliwości finansowe
- Kapitał społeczny
- Przygotowanie służb miejskich
- Mechanizmy informowania i ostrzegania społeczności miasta o zagrożeniach środowiskowych
- Sieć i wyposażenie instytucji i placówek miejskich w sektorze ochrony zdrowia i edukacji (szpitale, szkoły, przedszkola)
- Organizacja współpracy z gminami sąsiednimi w zakresie zarządzania kryzysowego (dostęp do sprzętu i kadry ratowniczej)
- Systemowość ochrony i kształtowania ekosystemów miejskich (błękitno-zielonej infrastruktury)
- Istniejące zaplecze innowacyjne: instytuty naukowo-badawcze, uczelnie, firmy ekoinnowacyjne

#### Poziom potencjału adaptacyjnego

- 1 Niski
- 2 Średni
- 3 Duży

**ocena  
potencjału  
adaptacyjnego  
miast**



## Działania adaptacyjne



### Działania informacyjno-edukacyjne

mające na celu budowanie współpracy, edukację i informowanie o zagrożeniach, planowanych i podjętych działaniach adaptacyjnych oraz o funkcjonujących systemach monitorowania i ostrzegania, a także propagowanie dobrych praktyk.



### Działania organizacyjne

wymuszające zmiany w planowaniu przestrzennym, organizacji przestrzeni publicznej, zmiany prawa miejscowego, stworzenie wytycznych postępowania w sytuacjach zagrożenia.



### Działania techniczne

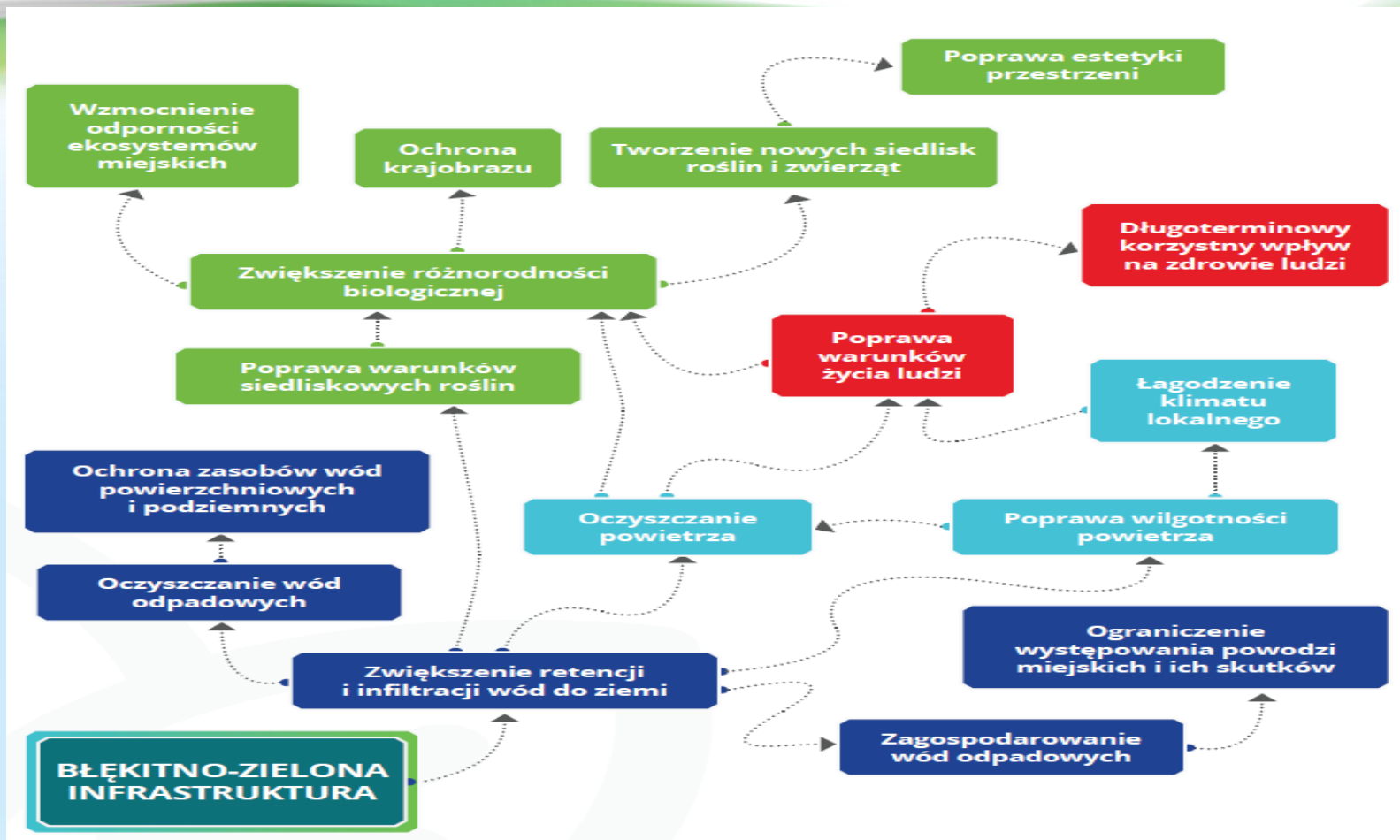
o charakterze twardym/inwestycyjnym pozwalające w krótkim czasie uzyskać efekt adaptacji miasta do zmian klimatu.





# Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej Państwowy Instytut Badawczy

Nazwa działania adaptacyjnego	Działania		
	Edukacyjno-promocyjne	Organizacyjne	Techniczne
Budowa systemów monitorowania i gromadzenia danych o zagrożeniach związanych ze zmianami klimatu i ich skutkach	+	+	+
Budowa systemów ostrzegania i informowania o zagrożeniach związanych ze zmianami klimatu	+	+	+
Przegląd i aktualizacja planów, programów i strategii pod kątem potrzeb adaptacji do zmian klimatu	—	+	—
Budowanie sieci współpracy dla wdrażania miejskiego planu adaptacji (w mieście – organizacje, biznes – i poza nim – obszary funkcjonalne, związki gmin, miasta partnerskie)	—	+	—
Zabezpieczenie budynków i obiektów infrastruktury krytycznej znajdujących się w strefie zagrożenia	—	+	+
Likwidacja/zmiana funkcji obiektów infrastrukturalnych znajdujących się w strefach zagrożenia	+	+	+
Wypracowanie zaleceń dla istniejących obiektów zlokalizowanych w obszarze zagrożenia powodzią od rzek lub od morza w zakresie możliwych sposobów ochrony przed stratami wskutek ich zalania	+	+	+
Dostosowanie miejskiego systemu organizacji ruchu do potrzeb adaptacji do zmian klimatu	+	+	+
Budowa miejskiego systemu optymalizacji zaopatrzenia i zużycia wody w mieście	+	+	+
Ochrona i rozbudowa obszarów generowania świeżego/chłodnego powietrza, korytarzy wentylacji na obszarach miejskich	+	+	+
Opracowanie wytycznych planistycznych/urbanistycznych kształtowania przestrzeni z uwzględnieniem potrzeb adaptacji do zmian klimatu	+	+	—
Budowa systemu rozwiązań dla zapewnienia komfortu termicznego mieszkańców	+	+	+
Budowa i rozwój systemu błękitnej i zielonej infrastruktury	+	+	+
Opracowanie wytycznych uwzględniających potrzeby adaptacji do zmian klimatu w procesie zakupu towarów lub usługi (w tym usług budowlanych)	+	+	—
Dostosowanie systemu komunikacji publicznej do skutków zmian klimatu	+	+	—
Zwiększenie udziału powierzchni biologicznie czynnej poprzez ograniczanie powierzchni nieprzepuszczalnych w mieście lub ich rozszczelnienie	+	+	+
Wzmocnienie służb ratowniczych dla zwiększenia ich efektywności działania w sytuacji reagowania na ekstremalne zjawiska klimatyczne	+	+	—
Prowadzenie działań edukacyjnych i promocyjnych o zmianach klimatu, ich skutkach i działaniach adaptacyjnych	+	+	+
Modernizacja lub rozbudowa systemu przeciwpowodziowego w tym odtwarzanie odcinków wydm i wałów przeciwsztormowych zniszczonych w wyniku wezbrań sztormowych oraz podniesienie i rozbudowa wałów przeciwsztormowych	+	—	+
Wykonanie zabezpieczeń brzegów morskich narażonych na wpływ falowania	+	—	+



## Wdrażanie planów adaptacji w miastach



Ustalenie zespołu odpowiedzialnego za realizację działań



Zaangażowanie społeczności lokalnych



Opracowanie szczegółowego harmonogramu wdrażania



Informowanie o realizowanych działaniach



Uzyskanie finansowania



Monitorowanie realizacji działań



Powiązanie z działaniami innych podmiotów z terenu miasta



Ewaluacja rezultatów wdrażania

# Wyzwania i szanse adaptacji

## WYZWANIA

- Istniejąca przestrzeń miejska zaprojektowana bez uwzględnienia potrzeb ochrony środowiska.

- Niska świadomość społeczna w zakresie zmian klimatu i adaptacji.
- Brak zaangażowania mieszkańców w działania na rzecz adaptacji.
- Problemy społeczne miast.

- Pozyskanie finansowania na działania adaptacyjne.
- Niskie zaawansowanie technologiczne działań adaptacyjnych.

Obszar środowiska

Obszar społeczny

Obszar gospodarczy

## SZANSE

- Ochrona różnorodności biologicznej przez tworzenie siedlisk dla gatunków zwierząt i roślin, zapewnienie możliwości migracji gatunków.
- Zapewnienie spójności i trwałości przestrzennej sieci ekologicznej miast, będące efektem działań na rzecz zwiększenia ochrony miejskich systemów przyrodniczych.
- Zapewnienie ochrony zasobów naturalnych – wód, gleb, powierzchni ziemi – poprzez racjonalnie gospodarowania tymi zasobami.
- Zmniejszanie presji funkcjonowania miasta na środowisko poprzez wprowadzanie gospodarki w obiegu zamkniętym.

- Poprawa jakości życia w mieście wyrażona jakością warunków mieszkaniowych, czyli życie w dobrze zaprojektowanej przestrzeni miejskiej z bliskimi, rozległymi terenami zieleni.
- Wzrost bezpieczeństwa i ochrony zdrowia mieszkańców, będący efektem skoordynowanych działań mających na celu przygotowanie się na wystąpienie ekstremalnych zjawisk związanych ze zmianami klimatu.
- Zwiększenie świadomości zmian klimatu i wzrost zaangażowania mieszkańców, przez budowanie społeczności obywateli odpowiedzialnych za swoje miasto oraz inicjujących i angażujących się w działania podejmowane w ich otoczeniu.

- Ograniczenie strat finansowych i majątkowych, będących skutkami katastrof związanych ze zmianami klimatu przez podjęcie działań adaptacyjnych.
- Rozwój rozwiązań z zakresu inteligentnego miasta (Smart City) w powiązaniu z działaniami adaptacyjnymi.
- Wykreowanie innowacyjnego wizerunku miasta, co może pomóc w pozyskiwaniu nowych inwestycji, rozwoju turystyki, przyciągnięciu nowych mieszkańców i podniesieniu jakości życia lokalnej społeczności.
- Przemyślane działania adaptacyjne tworzące w mieście klimat sprzyjający biznesowi. Świadome i przeciwdziałające zagrożeniom miasto zwiększa swoją atrakcyjność inwestycyjną.



**Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej**  
Państwowy Instytut Badawczy

**Dziękuję za uwagę**

**dr hab. inż. Andrzej Tiukało, prof. IMGW-PIB**

**[andrzej.tiukalo@imgw.pl](mailto:andrzej.tiukalo@imgw.pl)**

Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy

Instytut Badawczy

ul. Parkowa 30

51-616 Wrocław



### KLIMAT RYZYKA

JAK PREWENCJA I UBEZPIECZENIA MOGĄ OGRANICZYĆ WPŁYW  
KATASTROF NATURALNYCH NA OTOCZENIE?



Patronat honorowy:



**PIU**  
POLSKA IZBA UBEZPIECZEŃ

Raport przygotowany przez Deloitte

**Deloitte**

### SPIS TREŚCI

<b>Wprowadzenie</b> .....	<b>3</b>
<b>Rozdział I. Wzrost ekspozycji na skutki zjawisk ekstremalnych i katastrof</b> .....	<b>7</b>
1.1. Ekspozycja na świecie – główne trendy .....	7
1.2. Ekspozycja w Polsce – główne trendy i prognozy .....	13
1.3. Ekspozycja i wrażliwość społeczno-ekonomiczna w Polsce – zróżnicowanie przestrzenne .....	14
<b>Rozdział II. Zarządzanie ryzykiem zdarzeń ekstremalnych</b> .....	<b>17</b>
<b>Rozdział III. Zarządzanie ryzykiem katastrof w Polsce</b> .....	<b>24</b>
<b>Rozdział IV. Skutki wzrostu ekspozycji dla Polski – symulacje</b> .....	<b>28</b>
4.1. Straty w polskiej gospodarce z powodu suszy w 2018 r. ....	29
4.2. Jaki byłby dzisiaj koszt powodzi z 2010 r.? .....	33
4.3. Ekspozycja a infrastruktura krytyczna w Polsce. Ile kosztuje pierwsza godzina blackoutu? .....	37
4.4. Ekspozycja a koszty osuwisk w Karpatach .....	41
<b>Rozdział V. Rekomendacje</b> .....	<b>45</b>
<b>Aneks metodyczny</b> .....	<b>49</b>
<b>Spis rysunków i źródeł</b> .....	<b>53</b>