

**UCHWAŁA NR XIV/287/19
RADY MIASTA BYDGOSZCZY**

z dnia 4 września 2019 r.

w sprawie przyjęcia „Planu adaptacji miasta Bydgoszczy do zmian klimatu do roku 2030”

Na podstawie art. 18 ust. 2 pkt 6 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (Dz. U. z 2019 r. poz. 506 i 1309)

uchwała się, co następuje:

§ 1. Przyjmuje się „Plan adaptacji miasta Bydgoszczy do zmian klimatu do roku 2030”, stanowiący załącznik do niniejszej uchwały.

§ 2. Wykonanie uchwały powierza się Prezydentowi Miasta Bydgoszczy.

§ 3. Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Przewodnicząca Rady Miasta

Monika Matowska - Gulczyńska

Załącznik do uchwały
Nr XIV/287/19.....
Rady Miasta Bydgoszczy
z dnia 4 września 2019 r.



*Wczujmy się
w klimat!*

www.44mpa.pl

PLAN ADAPTACJI MIASTA BYDGOSZCZY DO ZMIAN KLIMATU DO ROKU 2030





Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

Plan adaptacji miasta Bydgoszczy do zmian klimatu do roku 2030

SPIS TREŚCI

Plan adaptacji miasta Bydgoszczy do zmian klimatu do roku 2030

Synteza

Wprowadzenie

- 1 Charakterystyka Miasta Bydgoszcz
- 2 Powiązanie Planu adaptacji z dokumentami strategicznymi i planistycznymi
 - 2.1 Dokumenty krajowe
 - 2.2 Dokumenty regionalne i lokalne
- 3 Metoda opracowania Planu adaptacji
- 4 Udział społeczeństwa w opracowaniu Planu adaptacji
- 5 Diagnoza
 - 5.1 Główne zagrożenia wynikające ze zmian klimatu
 - 5.2 Wrażliwość Miasta na zmiany klimatu
 - 5.3 Potencjał adaptacyjny miasta
 - 5.4 Podatność miasta na zmiany klimatu
 - 5.5 Ryzyko wynikające ze zmian klimatu
 - 5.6 Szanse wynikające ze zmian klimatu
 - 5.7 Wnioski z części diagnostycznej
- 6 Wizja adaptacji miasta i cele Planu adaptacji
- 7 Działania adaptacyjne
- 8 Wdrażanie Planu adaptacji
 - 8.1 Podmioty wdrażające
 - 8.2 Koszty wdrożenia Planu adaptacji
 - 8.3 Możliwe zewnętrzne źródła finansowania
 - 8.4 Monitoring realizacji Planu adaptacji
 - 8.5 Ewaluacja realizacji Planu adaptacji
 - 8.6 Harmonogram wdrażania Planu adaptacji
- 9 Podsumowanie

Załączniki

SPIS RYSUNKÓW

Rysunek 1 Etapy opracowania Planu adaptacji

Rysunek 2 Schemat oceny podatności na zmiany klimatu

SPIS TABEL

Tabela 1 Spotkania konsultacyjne w procesie opracowania Planu adaptacji

Tabela 2 Wrażliwość sektorów/obszarów na zjawiska klimatyczne i ich pochodne

Tabela 3 Wyniki oceny poziomów ryzyka wraz z identyfikacją skali rzeczywistych zagrożeń

Tabela 4 Działania adaptacyjne wybrane dla miasta Bydgoszczy z zapewnionym źródłem finansowania

Tabela 5 Działania adaptacyjne wybrane dla miasta Bydgoszczy, których realizacja uzależniona jest od dostępności środków zewnętrznych i możliwości finansowania z budżetu miasta, przewidziane na lata 2019 - 2030

Tabela 6 Informacja o przebiegu realizacji Planu adaptacji w okresie sprawozdawczym

Tabela 7 Wskaźniki produktów (działań) Planu adaptacji w okresie sprawozdawczym

Tabela 8 Wskaźniki osiągnięcia celu nadrzędnego i celów szczegółowych Planu adaptacji w okresie sprawozdawczym

Tabela 9 Harmonogram wdrażania Planu adaptacji

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

- 1) Lista interesariuszy
- 2) Opis głównych zagrożeń klimatycznych i ich pochodnych dla miasta
- 3) Materiały graficzne

WYKAZ SKRÓTÓW

Skrót	Rozwinięcie
BO	Budżet Obywatelski
GUS	Główny Urząd Statystyczny
GZWP	Główny Zbiornik Wód Podziemnych
IMGW-PIB	Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Państwowy Instytut Badawczy
IPCC	Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu
ITS	Inteligentny System Transportu
KE	Komisja Europejska
KPM	Krajowa Polityka Miejska
KPZK	Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030
MPA	Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu
MWC	Miejska wyspa ciepła
MWiK	Miejskie Wodociągi i Kanalizacja w Bydgoszczy Sp. o. o.
MZK	Miejskie Zakłady Komunikacyjne Sp. o. o.
NFOŚiGW	Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
PIB	Państwowy Instytut Badawczy
POŚ	Program Ochrony Środowiska
POLIŚ	Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko
PSP	Państwowa Straż Pożarna
RPO	Regionalny Program Operacyjny
SOR	Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju
SPA 2020	Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020
UE	Unia Europejska
UM	Urząd Miasta
UNCCC	Ramowa Konwencja Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu
WFOŚiGW	Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
WIOŚ	Wojewódzki Inspektor Ochrony Środowiska
ZDMiKP	Zarząd Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej
ZE	Zespół Ekspertów
ZM	Zespół Miejski



Wzujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

Synteza

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Plan adaptacji miasta Bydgoszczy do zmian klimatu do roku 2030 powstał w odpowiedzi na jeden z najważniejszych problemów ochrony środowiska, jakim są zmiany klimatu i potrzeba adaptacji do skutków tych zmian. Plan wskazuje wizję, cel nadrzędny oraz cele szczegółowe adaptacji miasta do zmian klimatu, jakie powinny zostać osiągnięte poprzez realizację wybranych działań adaptacyjnych w obrębie czterech najbardziej wrażliwych sektorów/obszarów miasta, to jest w zakresie zdrowia publicznego / grup wrażliwych, transportu, gospodarki wodnej, terenów zabudowy mieszkaniowej o wysokiej intensywności. Dodatkowo wskazano potrzebę podjęcia działań w obszarach gospodarka przestrzenna oraz różnorodność biologiczna, przyczyniających się do zmniejszenia wrażliwości 4 wcześniej wymienionych sektorów.

Podstawą opracowania Planu adaptacji były:

- porozumienie Miasta Bydgoszczy z Ministerstwem Środowiska w sprawie przystąpienia do projektu,
- oferta Wykonawcy¹ złożona w postępowaniu przetargowym,
- Podręcznik adaptacji dla miast - wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu².

Plan adaptacji jest powiązany z dokumentami poświęconymi adaptacji do zmian klimatu szczebla międzynarodowego, wspólnotowego i krajowego, a także dokumentami regionalnymi. Działania adaptacyjne są spójne z polityką UE i kraju w zakresie adaptacji do zmian klimatu. Wpisują się także w politykę rozwoju Bydgoszczy wyrażoną w dokumentach strategicznych i planistycznych obowiązujących w mieście.

Plan adaptacji ma na celu przystosowanie miasta do zmian klimatu, zmniejszenie jego podatności na zjawiska ekstremalne oraz zwiększenie potencjału do radzenia sobie ze skutkami tych zjawisk i ich pochodnych.

Plan adaptacji zawiera część diagnostyczną, w której opisano zjawiska klimatyczne i ich pochodne wpływające na miasto, oceniono wrażliwość miasta na te zjawiska oraz jego możliwości w samodzielnym radzeniu sobie ze skutkami zmian klimatu.

W odpowiedzi na ryzyka zidentyfikowane w części diagnostycznej dokumentu określono działania adaptacyjne niezbędne do realizacji w celu zwiększenia odporności miasta na występujące aktualnie i przewidywane w przyszłości zjawiska. Plan zawiera trzy rodzaje działań:

- działania informacyjno-edukacyjne,
- działania organizacyjne,
- działania techniczne.

W Planie adaptacji określono także zasady wdrożenia działań adaptacyjnych (podmioty odpowiedzialne, ramy finansowania, wskaźniki monitoringu, założenia dla ewaluacji oraz aktualizacji dokumentu).

Na każdym etapie prac nad Planem adaptacji, wnioski z przeprowadzanych analiz oraz ostateczne postanowienia Planu weryfikowane były poprzez zapewnienie szerokiego udziału interesariuszy i społeczeństwa miasta w procesie opracowania dokumentu, co w przyszłości powinno zapewnić społeczną akceptowalność Planu oraz ograniczenie konfliktów podczas wdrażania działań adaptacyjnych.

¹ Konsorcjum składające się z: Instytutu Ochrony Środowiska – PIB, Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – PIB, Instytutu Ekologii Terenów Uprzemysłowionych oraz Arcadis Polska Sp. z o.o.

² opracowany przez Ministerstwo Środowiska na podstawie ekspertyzy wykonanej przez Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych w Katowicach w ramach projektu pn. "Wytyczne do przygotowania miejskiej strategii adaptacyjnej".



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

Wprowadzenie

Plan adaptacji miasta Bydgoszczy do zmian klimatu do roku 2030 powstał w ramach projektu Ministerstwa Środowiska realizowanego we współpracy z 44 polskimi miastami. Celem Planu adaptacji jest zapewnienie rozwoju oraz efektywnego funkcjonowania miasta w warunkach zmian klimatycznych

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Miasto Bydgoszcz jest jednym z 44 dużych ośrodków miejskich Polski, które są szczególnie zagrożone skutkami zmian klimatu oraz których uwarunkowania wynikające z cech własnych miasta, procesów historycznych oraz dynamiki rozwoju mogą potęgować te zagrożenia. Wrażliwość obszarów miejskich na zmiany klimatu oraz potrzebę wzmocnienia ich odporności na zjawiska klimatyczne dostrzeżone zostały przez struktury unijne i kraje członkowskie Unii Europejskiej, w których już od dekady powstają strategie i plany adaptacji do zmian klimatu. Działania w tym zakresie podjęto również w Polsce. Realizując politykę UE w zakresie adaptacji do zmian klimatu Rada Ministrów RP w październiku 2013 r. przyjęła opracowany przez Ministerstwo Środowiska „Strategiczny Plan Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030” (SPA 2020). W dokumencie tym wymieniono potrzebę kształtowania miejskiej polityki przestrzennej uwzględniającej zmiany klimatu. Do największych ośrodków miejskich Ministerstwo Środowiska skierowało propozycję współpracy, której celem było opracowanie planów adaptacji do zmian klimatu.

Intencją Ministerstwa Środowiska było przygotowanie unikalnego w skali europejskiej, systemowego projektu obejmującego swym zasięgiem terytorialnym cały kraj. Miasta przystąpiły do projektu na mocy porozumień stanowiących deklarację udziału w projekcie pn. „Opracowanie planów adaptacji do zmian klimatu w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców” (Projekt MPA).

Inicjatorem i koordynatorem Projektu MPA jest Ministerstwo Środowiska, a partnerami są 44 miasta powyżej 100 tys. mieszkańców. Realizację prac powierzono wybranemu w drodze przetargu publicznego Konsorcjum składającemu się z czterech partnerów: Instytutu Ochrony Środowiska – Państwowego Instytutu Badawczego, Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowego Instytutu Badawczego, Instytutu Ekologii Terenów Uprzemysłowionych oraz ARCADIS Sp. z o.o. Formalnie prace rozpoczęto 12 stycznia 2017 r. i realizowano przez 24 miesiące. Każde miasto zaangażowane w Projekt dysponuje własnym dokumentem Planu adaptacji, który jest rezultatem wspólnej pracy miasta i przedstawicieli Konsorcjum. Projekt zrealizowano przy pomocy jednolitej metody wypracowanej przez Konsorcjum i zaakceptowanej przez Ministerstwo Środowiska. W 44 miastach praca nad dokumentem przebiegała w ustalonych etapach, obejmujących ten sam dla wszystkich miast zakres prac prowadzonych z zastosowaniem określonych metod i instrumentów oraz z uwzględnieniem specyfiki miasta, jego cech wynikających z lokalizacji, uwarunkowań przyrodniczych oraz charakteru i dynamiki procesów rozwojowych, a także biorąc pod uwagę jego aktualną kondycję, aspiracje oraz plany.

Miasto Bydgoszcz przystąpiło do Projektu na podstawie Porozumienia nr DZR/U/4/2015 z Ministerstwem Środowiska podpisanego w dniu 26 czerwca 2015 r. przez Prezydenta Miasta Bydgoszczy.

Proces przygotowania Planu adaptacji przebiegał w systemie trójstronnej współpracy między Ministerstwem Środowiska, Miastem Bydgoszcz oraz Wykonawcą z ramienia Konsorcjum - Arcadis Sp. z o.o. w Warszawie.

Celem Planu adaptacji miasta Bydgoszczy do zmian klimatu do roku 2030 jest zapewnienie rozwoju oraz efektywnego funkcjonowania miasta w warunkach zmian klimatycznych.

Plan adaptacji został przygotowany we współpracy Zespołu Miejskiego (ZM) – przedstawicieli Miasta oraz Zespołu Ekspertów (ZE) – Przedstawicieli Wykonawcy, przy współudziale licznych interesariuszy. Współpraca zespołów dla uzgodnienia swoich stanowisk była kluczowa dla przygotowania dokumentu o charakterze strategicznym, który będzie stanowił podstawę do podejmowania przez władze miasta decyzji, uwzględniających zidentyfikowane zagrożenia klimatyczne, jak również specyficzne zagrożenia miejskie będące pochodnymi zmian klimatu. W ramach prac nad Planem adaptacji wykonywano szereg analiz, które pozwoliły na określenie głównych zagrożeń klimatycznych miasta, umożliwiły ocenę jego wrażliwości na czynniki klimatyczne oraz były podstawą wyboru najbardziej wrażliwych sektorów i obszarów miejskich, dla których przygotowano zostały działania adaptacyjne

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

korzystne dla miasta, w szczególności istotne dla poprawy jakości życia i bezpieczeństwa jego mieszkańców.



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

1 Charakterystyka Miasta Bydgoszcz

Bydgoszcz to największe z miast położonych na terenie województwa kujawsko-pomorskiego, stanowi siedzibę wojewody i jednostek mu podlegających. Zaliczana jest do największych miast Polski, zarówno pod względem powierzchni (11 miejsce) jak i liczby ludności (8 miejsce); zamieszkiwana jest przez 352 313 mieszkańców (wg stanu na koniec 2017 roku).

Stanowi ważny węzeł komunikacyjny: drogowy, kolejowy oraz żeglugi śródlądowej, w jej granicach znajduje się również międzynarodowy port lotniczy.

Jest jednym z wiodących w kraju ośrodków branży IT oraz usług dla biznesu.

Atrakcyjne położenie miasta u zbiegu rzek Wisły i Brdy, interesująca rzeźba terenu, bogactwo unikalnych zabytków oraz znaczna powierzchnia terenów zieleni otaczających centrum miasta decydują o niepowtarzalnym charakterze Bydgoszczy.

Stare Miasto, Wyspa Młyńska, Spichrze nad Brdą czy tzw. Wenecja Bydgoska to rozpoznawalne symbole miasta.

Uwarunkowania geograficzne

Bydgoszcz zlokalizowana jest w północnej Polsce. Jest największym miastem województwa kujawsko-pomorskiego. Miasto położone nad rzeką Brdą u jej ujścia do Wisły, w swoim obecnym kształcie znajduje się na styku kilku regionów fizyczno-geograficznych Polski, tj. Pojezierza Krajeńskiego, Doliny Brdy, Wysoczyzny Świeckiej, Doliny Fordońskiej, Pojezierza Chełmińskiego i Kotliny Toruńskiej.

Bydgoszcz stanowi ważny węzeł komunikacyjny o znaczeniu krajowym oraz międzynarodowym. Na jej terenie zbiegają się cztery drogi krajowe. Bydgoski węzeł kolejowy tworzą linie kolejowe znaczenia państwowego. Z racji swojego położenia, Bydgoszcz stanowi ważny ośrodek transportu wodnego śródlądowego. Na terenie miasta krzyżują się korytarze wodne o znaczeniu międzynarodowym wschodnioeuropejskiego i zachodnioeuropejskiego systemu śródlądowych dróg wodnych. Komunikację lotniczą zapewnia międzynarodowy Port Lotniczy im. Ignacego Jana Paderewskiego, będący jedynym portem na terenie województwa kujawsko-pomorskiego.

Charakterystyczną cechą rzeźby terenu miasta Bydgoszczy jest występowanie systemu rozległych, równinnych poziomów tarasowych i wysokich obszarów wysoczyznowych oraz szczególnie eksponowanych w krajobrazie miasta – stref krawędziowych pradliny i dolin rzecznych. Są one porożcinane systemem dolinek erozyjnych, których dnem często spływają niewielkie ciekły wodne.

System wód powierzchniowych na terenie Bydgoszczy tworzą rzeki, kanały, naturalne i sztuczne zbiorniki wodne (jeziora, stawy, oczka), strugi oraz ciekły wodne. Miasto należy do obszarów o najniższej rocznej sumie opadów (512 mm) w kraju, jednak ilość i różnorodność form środowisk wodnych odgrywa coraz większą rolę w kształtowaniu struktury przestrzennej i funkcjonalnej miasta, a zwłaszcza jego krajobrazu.

Do głównych cieków powierzchniowych tworzących system hydrograficzny na terenie Bydgoszczy należą: rzeka Wisła i Brda (ujściowy odcinek). Sieć hydrograficzną uzupełniają: Kanał Bydgoski, Stary Kanał Bydgoski, Struga Flis i Struga Młyńska oraz niewielkie ciekły wodne spływające ze skarp zwłaszcza Skarpy Północnej (Myślęcinek – Struga Zacisze, Zamczysko, Las Gdański, Fordon) i Skarpy Południowej (Miedzyń wzdłuż ul. Pijarów), a także niewielkie zbiorniki wód stojących.

Na terenie miasta Bydgoszczy rozpoznane oraz gospodarczo eksploatowane poziomy wodonośne związane są w utworami plejstocenu, miocenu oraz dolnej kredy.

Wody podziemne na terenie miasta Bydgoszczy położone są w obrębie Głównego Zbiornika Wód Podziemnych (GZWP) nr 140 – Subzbiornik Bydgoszcz. Zbiornik jest określany jako średnio i mało podatny na antropopresję.

Wody podziemne GZWP „Subzbiornik Bydgoszcz” wykorzystywane są na potrzeby komunalne miasta, czerpane są w ujęciu „Las Gdański” (wody z poziomu kredowego). Ponadto wody dla potrzeb zaopatrzenia ludności czerpane są z ujęcia wód powierzchniowych „Czyżkówko” na rzece Brdzie. Na terenie Bydgoszczy, MWiK eksploatuje, także 22 ujęcia głębinowe, które stanowią ujęcia awaryjne i mogą być włączone w przypadku awarii do miejskiej sieci wodociągowej.

Na system przyrodniczy (osnowę przyrodniczą) Bydgoszczy składają się tereny biologicznie czynne, miejskiej zieleni urządzonej i nieurządzonej oraz koryta rzek i kanałów. Funkcjonowanie terenów biologicznie czynnych w mieście wiąże się ze stopniem uszczelnienia gruntów, który na skutek intensywnych procesów industrializacyjnych oraz towarzyszącej im urbanizacji jest wysoki.

Do osnowy przyrodniczej miasta należą obszary podlegające ochronie prawnej. Są to Nadwiślański Park Krajobrazowy, Obszary Natura 2000 (PLB Dolina Dolnej Wisły, PLB, Dolina Środkowej Noteci i Kanału Bydgoskiego, PLH Dolina Noteci, PLH Solecka Dolina Wisły) oraz obszary chronionego krajobrazu (Obszar Chronionego Krajobrazu Północnego Pasa Rekreacyjnego Miasta Bydgoszcz, Obszar Chronionego Krajobrazu Zalewu Koronowskiego, Obszar Chronionego Krajobrazu Wydm Kotliny Toruńsko-Bydgoskiej).

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Ponadto na terenie miasta znajdują się dwa użytki ekologiczne: „Zielona Ostoja” i „Stawy akademickie” oraz 97 pomników przyrody.

Zgodnie z danymi prezentowanymi przez GUS (2016 r.), na terenie Bydgoszczy było 31 parków spacerowo-wypoczynkowych, 85 zieleńców oraz 19 cmentarzy. Łączna powierzchnia terenów zieleni miejskiej (parki spacerowo-wypoczynkowe, zieleńce, tereny zieleni osiedlowej, cmentarze, lasy gminne) wynosiła 1587,66 ha.

Do najbardziej wartościowych Parków w Bydgoszczy zalicza się: Leśny Park Kultury i Wypoczynku, Park im. Kazimierza Wielkiego, Park Jana Kochanowskiego, Park Ludowy im. Wincentego Witosa, Park nad Starym Kanałem, Wyspa Młyńska.

Grunty leśne na terenie Bydgoszczy zajmują ok. 4989,12 ha, co daje lesistość na poziomie 27,5 %. Duże znaczenie dla celów wypoczynku i rekreacji mieszkańców miasta oraz turystów mają kompleksy leśne położone w granicach miasta oraz w bezpośrednim jego otoczeniu: Puszcza Bydgoska, Las Gdański, Las Jastrzębie oraz Las Rynkowo.

Struktura funkcjonalno-przestrzenna

Bydgoszcz jest miastem na prawach powiatu, o powierzchni 175,98 km². Obszar miasta podzielony jest na 42 jednostki urbanistyczne, wymienione w poniższej tabeli.

Jednostki urbanistyczne miasta					
Babia Wieś	88 ha	Górzyskowo	110 ha	Piaski	251 ha
Bartodzieje	203 ha	Jachcice	443 ha	Prądy	298 ha
Biedaszkowo	59 ha	Jary	122 ha	Rynkowo	455 ha
Bielawy	103 ha	Kapuściska	342 ha	Siernieczek	195 ha
Bielice	49 ha	Las Gdański	1548 ha	Skrzetusko	66 ha
Błonie	128 ha	Leśne	156 ha	Smukała	238 ha
Bocianowo	117 ha	Lotnisko	438 ha	Szwederowo	234 ha
Brdyujście	384 ha	Łęgnowo I	2257 ha	Śródmieście	288 ha
Bydgoszcz Wschód	377 ha	Łęgnowo II	810 ha	Wilczak	60 ha
Czersko Polskie	338 ha	Miedzyń	312 ha	Wypaleniska	462 ha
Czyżkówko	360 ha	Myślęcinek	735 ha	Wyżyny	209 ha
Flisy	144 ha	Okole	191 ha	Wzgórze Wolności	130 ha
Fordon	3070 ha	Osowa Góra	482 ha	Zawisza	115 ha
Glinki	220 ha	Opławiec	612 ha	Zimne Wody	404 ha

Ludność

Liczba mieszkańców Bydgoszczy wynosi obecnie 352 313³. Pod względem liczby mieszkańców, Bydgoszcz jest 8 miastem Polski. Wśród populacji 53% mieszkańców stanowią kobiety (186,7 tys.).

Prognozowana liczba mieszkańców Bydgoszczy w 2050 roku⁴ wyniesie 262 370, z czego 138 714 to kobiety, a 123 656 mężczyźni.

Średnia gęstość zaludnienia na terenie Bydgoszczy na koniec 2017 r. wyniosła ok. 2002 os./km² i również w ostatnich latach wykazuje tendencję malejącą. Osiedlami o największej gęstości zaludnienia (powyżej 10 tys. osób/km²) są Wyżyny, Szwederowo, Błonie, Bartodzieje oraz Bocianowo.

³ stan na koniec 2017r., Bank Danych Lokalnych, GUS

⁴ Wg GUS, www.polskawliczbach.pl/Bydgoszcz

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Co roku obserwuje się systematyczny spadek liczby mieszkańców miasta Bydgoszczy. W latach 2002-2017 liczba mieszkańców zmalała o 5,3%. Jest to przede wszystkim skutek migracji. Obserwuje się tendencję mieszkańców miasta do przenoszenia się na tereny podmiejskie, czyli tak zwany proces suburbanizacji.

Saldo migracji wewnętrznych na pobyt stały w mieście Bydgoszczy na przestrzeni ostatnich 2 lat jest ujemne (większy odpływ (6.245) niż napływ (4.460)), natomiast w przypadku migracji zagranicznych w ostatnich dwóch latach odnotowano dodatnie saldo migracji (większy napływ (221) niż odpływ (136)).

Zgodnie z prognozami demograficznymi coraz silniej niestety postępować będzie proces starzenia się społeczeństwa, czego skutkiem będzie zapotrzebowanie m.in. na działania aktywizujące seniorów, usługi opiekuńcze oraz ośrodki o specjalności geriatrycznej.

Średni wiek mieszkańców wynosi 43,6 lat i jest nieznacznie większy od średniego wieku mieszkańców województwa kujawsko-pomorskiego oraz nieznacznie większy od średniego wieku mieszkańców całej Polski.

Liczba osób w wieku powyżej 65 roku życia wynosi w Bydgoszczy 69,3 tys., co stanowi 19,6% populacji miasta. Obszary o największym udziale tej grupy wrażliwej zidentyfikowano w jednostkach: Skrzetusko, Osiedle Leśne i Błonie. Wyższy odsetek seniorów oznacza większą wrażliwość na naturalne zagrożenia klimatyczne, a także mniejszą zdolność reagowania na skutki zjawisk pogodowych. Liczba dzieci w wieku poniżej 5 lat wynosi 15,7 tys., tj. 4,4% populacji miasta.

Transport

Sieć drogowa w Bydgoszczy obejmuje ogółem 691,5 km ulic, w tym 506,9 km o nawierzchni utwardzonej. Drogi krajowe stanowią 5,4% długości dróg (37,2 km), drogi wojewódzkie 1,2% (8,2 km), drogi powiatowe 21,4% (147,9 km), zaś drogi gminne pozostałą część, tj. 72% (498,2 km). Drogi gminne utwardzone są w 64%. Najważniejszymi liniami kolejowymi przebiegającymi przez miasto są linia nr 18 – Kutno - Piła, linia nr 131 - Chorzów Batory - Tczew, linia nr 201 - Nowa Wieś Wielka - Maksymilianowo, a także pozostałe linie znaczenia lokalnego: nr 201 - Maksymilianowo - Gdynia Port, nr 209 - Kowalewo Pomorskie - Bydgoszcz Wschód, nr 356 - Poznań Wschód - Bydgoszcz Główna, nr 745 Bydgoszcz Główna - Czyżkówko. W rejonie Bydgoszczy funkcjonuje 5 stacji kolejowych i 9 przystanków osobowych.

W ramach ruchu lotniczego miasto Bydgoszcz obsługuje Port Lotniczy im. Ignacego Jana Paderewskiego, który jest jedynym portem na terenie województwa kujawsko-pomorskiego prowadzącym rejsowe pasażerskie usługi lotnicze. W 2016 roku lotnisko obsłużyło 337 tys. pasażerów.

Na terenie miasta Bydgoszczy krzyżują się korytarze wodne o znaczeniu międzynarodowym wschodnioeuropejskiego i zachodnioeuropejskiego systemu śródlądowych dróg wodnych – E40, prowadząca z Gdańska w górę Wisły do Warszawy, a następnie Bugiem do Brześcia oraz E70 z Antwerpii do Kłajpedy. Drogi wodne Bydgoskiego Węzła Wodnego w granicach administracyjnych miasta tworzą rzeki: Wisła, Brda (ujściowy odcinek), Kanał Bydgoski, Stary Kanał Bydgoski, Struga Flis i Struga Młyńska.

Rzeka Brda – odcinek skanalizowany i Kanał Bydgoski zostały zaliczone do śródlądowych wód żeglugowych i sklasyfikowano je jako odcinki drogi wodnej II klasy. W zakolu Brdy przy ul. Przemysłowej znajduje się port rzeczny.

Ponadto na rzece Brdzie kursują 3 linie tramwajów wodnych⁵: Linia Słoneczna (kurs na trasie Rybi Rynek - Hotel Słoneczny Młyn - Rybi Rynek; tramwaj zawraca w stronę Rybiego Rynku przy hotelu Słoneczny Młyn), Linia Staromiejska (kurs rozpoczyna się i kończy na Rybim Rynku; tramwaj wodny

⁵ Źródło: <http://www.visitbydgoszcz.pl/pl/odkryj/co-zrobic/93-tramwaj-wodny-w-bydgoszczy>

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

mija Bydgoską Katedrę, Operę Nova i Wyspę Młyńską a następnie przepływa obok zabytkowej śluzy trapezowej, a następnie jest śluzowany na odnowionej śluzie miejskiej), Linia Wschodnia (kurs na trasie Rybi Rynek-Brdujście lub Brdujście-Rybi Rynek). W 2015 roku tramwaj wodny przewiózł 40,9 tys. pasażerów.

Transport publiczny miejski obejmuje tabor składający się z 211 autobusów oraz 114 tramwajów. Długość czynnych tras komunikacyjnych wynosi: autobusowej - 240,2 km, tramwajowej – 30,8 km. W 2015 roku przewieziono 96 mln pasażerów. Do największych węzłów przesiadkowych (ponad 6 tys. pasażerów na dobę) należą: rondo Grunwaldzkie, pętla Szubińska - Żwirki i Wigury, dworzec Bydgoszcz - Wschód i rondo Jagiellonów.

Energetyka

Według danych za rok 2015 sieć elektroenergetyczna na terenie miasta obejmowała 1114,3 km linii napowietrznych niskiego napięcia, 738,7 km linii napowietrznych średniego napięcia oraz 88,1 km linii wysokiego napięcia. Energia elektryczna w Bydgoszczy pochodzi z Krajowego Systemu Energetycznego oraz źródeł miejscowych. Operatorem sieci przesyłowej (źródeł zewnętrznych energii) w Bydgoszczy są Polskie Sieci Elektroenergetyczne Operator S.A.

Dla miejscowej produkcji energii decydujące znaczenie ma elektrociepłownia EC Bydgoszcz II, zaś lokalnymi źródłami wspomagającymi są elektrociepłownia EC Bydgoszcz I oraz elektrownie wodne – EW Smukała, EW Trzyszczyn oraz MEW.

System ciepłowniczy miasta Bydgoszczy należy do grupy największych w kraju. Tworzy go między innymi rozległa, w całości należąca do Komunalnego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej Spółka z o.o. (KPEC), sieć ciepłownicza o zróżnicowanym wieku i technologii wykonania, której całkowita długość na obszarze miasta wynosi 394 km. Podstawowym źródłem ciepła na obszarze Bydgoszczy są należące do PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna SA elektrociepłownie EC-I oraz EC-II, będące częścią Zespołu Elektrociepłowni Bydgoszcz, zasilane głównie węglem kamiennym. Część energii ciepłej dystrybuowanej przez KPEC do odbiorców pochodzi także z Zakładu Termicznego Przekształcania Odpadów Komunalnych ProNatura Spółka z o.o. oraz dwóch ciepłowni KPEC zlokalizowanych w Białych Błotach i na Osowej Górze. Ciepło z miejskiej sieci ciepłowniczej KPEC dostarczane jest do 4160 budynków na obszarze miasta Bydgoszczy, z czego 3330 to obiekty mieszkaniowe. Całkowita powierzchnia budynków ogrzewanych przez KPEC na obszarze Bydgoszczy wynosi 8 349 030 m².

Odbiorcy indywidualni, niepodłączeni do miejskiej sieci ciepłowniczej, pokrywają swoje potrzeby grzewcze głównie poprzez spalanie gazu lub paliw stałych we własnych kotłach lub piecach węglowych, w których nie ma możliwości oczyszczania spalin. Stosowanie indywidualnych źródeł ciepła zasilanych paliwami stałymi jest główną determinantą niskiej emisji, która w przeważającej części odpowiada za powstawanie uciążliwego zjawiska smogu.

Stan sieci ciepłowniczych w Bydgoszczy jest dobry, a infrastruktura ciepłownicza na obszarze miasta jest stale unowocześniana, dzięki ujmowanym w corocznych planach KPEC Spółka z o.o. inwestycjom, polegającym na budowie, przebudowie, modernizacji sieci ciepłowniczej, źródeł ciepła oraz ciepłowniczych systemów informatycznych. KPEC prowadzi także szereg zadań współfinansowanych ze środków z Unii Europejskiej, które pozwolą na dywersyfikację źródeł ciepła oraz inwestycje w infrastrukturę sieciową, co pozwoli w sposób znaczny ograniczyć emisję dwutlenku węgla i innych zanieczyszczeń do atmosfery, a także zwiększy możliwości przyłączenia nowych odbiorców do sieci ciepłowniczej. Zgodnie z informacjami przekazanymi przez KPEC, wydajność źródeł ciepła zasilających miejski system ciepłowniczy pozwala pokryć potrzeby wszystkich mieszkań w budynkach, których właściciele lub zarządzający zainteresowani są korzystaniem z ciepła sieciowego. W przypadku obiektów usytuowanych w zasięgu sieci ciepłowniczej procedura przyłączeniowa zostaje uruchomiona niezwłocznie po złożeniu wniosku o przyłączenie obiektu do sieci. W przypadku budynków usytuowanych w obszarze nieuzbrojonym w sieć ciepłowniczą, istnieje

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

możliwość jej rozbudowy, jeżeli zamiar przyłączenia zadeklaruje większa ilość podmiotów z danego obszaru.

Sieć gazownicza na terenie miasta należy do krajowego operatora systemu dystrybucyjnego Polskiej Spółki Gazownictwa. W granicach miasta przebiega gazociąg wysokiego ciśnienia DN200, relacji Grudziądz - Kusowo i Kusowo - Bydgoszcz. Zasilanie Bydgoszczy od południa odbywa się gazociągiem DN250 relacji Turzno-Gniewkowo i Gniewkowo-Bydgoszcz zaś od zachodu gazociągiem wysokiego ciśnienia DN150 relacji Szubin - Kruszyn Krajeński. Gaz ziemny, poprzez istniejący system, doprowadzany jest do 2 stacji redukcyjno-pomiarowych I stopnia (przy ul. Suczyńskiej i ul. Przemysłowej) oraz 48 stacji redukcyjno-pomiarowych II stopnia.

Największym odbiorcą gazu w mieście są gospodarstwa domowe. Gazem sieciowym objęte jest ok. 87,3% mieszkań (stan na 2012 r.). Poza zasięgiem gazyfikacji przewodowej znajduje się 6 jednostek urbanistycznych: Oplawiec, Smukała, Rynkowo, Myślęcinek Las Gdański, Łęgnowo II, Lotnisko, Czersko Polskie, Wypaleniska.

Sieć dystrybucji gazu ziemnego jest dobrze rozwinięta tylko w zakresie niskiego ciśnienia. Dalsza rozbudowa sieci średniego ciśnienia umożliwi szersze zaspokojenie potrzeb grzewczych i jest wskazane ze względu na konieczność likwidacji niskiej emisji.

Gospodarka wodna

Całkowita długość sieci wodociągowej, którą eksploatują Miejskie Wodociągi i Kanalizacja w Bydgoszczy Sp. z o.o. (MWiK), wynosi 1044,0 km, w tym sieć magistralna – 125,2 km, sieć rozdzielcza – 625,0 km oraz przyłącza (stan na 31.12.2017 r.). Z instalacji wodociągowej korzysta 100% mieszkańców Bydgoszczy.

System wodociągowy oparty jest o zasilanie z dwóch podstawowych ujęć wody: ujęcie wód podziemnych stacji wodociągowej „Las Gdański” (SW-1) oraz ujęcie wody powierzchniowej rzeki Brdy na stacji wodociągowej „Czyżkówko” (SW-4). Na terenie Bydgoszczy, zlokalizowanych jest także 20 ujęć głębinowych, które stanowią ujęcia awaryjne i mogą być włączone w przypadku awarii do miejskiej sieci wodociągowej, z czego 11 znajduje się w zasobach MWiK.

Sieć wodociągowa pracuje w układzie dwóch stref ciśnienia – pierwsza obejmuje dzielnice położone w dolinie rzeki Brdy, natomiast obszary położone na tarasach obsługiwane są przez drugą strefę ciśnienia z pomocą 7 pompowni. Ponadto system wodociągowy miasta posiada zbiorniki retencyjne: początkowe na ujęciach wody „Las Gdański” i „Czyżkówko” oraz zbiorniki końcowe „Fordon”.

Bydgoszcz posiada wystarczające zasoby wodne dla zaopatrzenia w wodę odbiorców w granicach administracyjnych Bydgoszczy oraz dla zainteresowanych gmin sąsiednich. Dużym problemem pozostaje natomiast istnienie starych sieci wodociągowych, które wymagają gruntownych remontów, renowacji i wymiany.

MWiK eksploatuje 867,5 km sieci kanalizacji sanitarnej, w tym 700,6 km to przewody w układzie pojedynczym lub piętrowym, zaś pozostała długość - przyłącza kanalizacyjne (stan na 31.12.2017r.) Ponadto we wrześniu 2018r. nastąpiło przekazanie MWiK sieci kanalizacji deszczowej będącej w zarządzie ZDMiKP. W związku z powyższym w zasobach MWiK znajduje się 506,3 km sieć kanalizacji deszczowej, w tym 504,5 km to przewody w układzie pojedynczym lub piętrowym, pozostała długość to przyłącza (stan na 31.10.2018r.). Z sieci kanalizacji sanitarnej korzysta ok. 96,8% ogólnej liczby mieszkańców miasta. Obecny system oczyszczania ścieków w Bydgoszczy oparty jest na 2 oczyszczalniach ścieków: „Fordon” i „Kapuściska”.

Odbiornikami wód deszczowych z istniejącego systemu kanalizacji deszczowej są: rzeki - Brda i Wisła, Kanał Bydgoski, Stary Kanał Bydgoski, Struga Flis i Struga Młyńska.

Aktualnie trwają prace nad uporządkowaniem i rozbudową systemu kanalizacji deszczowej w mieście Bydgoszczy poprzez realizację projektu „Budowa i przebudowa sieci kanalizacji deszczowej i

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

dostosowanie sieci kanalizacji deszczowej do zmian klimatycznych na terenie miasta Bydgoszczy”, którego celem jest dostosowanie kanalizacji deszczowej do obecnego sposobu zagospodarowania terenu, zabezpieczenie miasta przed skutkami deszczy nawalnych oraz dużej ilości wód opadowych i roztopowych (minimalizacja podtopień budynków i zalania ulic), a także umożliwienie retencjonowania wody i wykorzystania jej w okresach suchych.

Infrastrukturę przeciwpowodziową zlokalizowaną w granicach administracyjnych miasta Bydgoszczy stanowią wały ochronne Niziny Łęgowo – Otorowskiej oraz Niziny Fordońskiej.

Wały Łęgowo-Otorowo zabezpieczają przed zatopieniem 890 ha ziemi (460 ha w granicach administracyjnych miasta), oczyszczalnię ścieków „Kapuściska”, około 200 zabudowań, około 900-1000 mieszkańców, dworzec PKP, 9 km dróg i 3 km torów kolejowych (trasa Szczecin – Toruń, Warszawa) oraz przepompownię wód.

Wał Fordon-Łoskoń chroni obszar o powierzchni 440 ha (część osiedla Stary Fordon, Pałcz, Mariampol Dolny, Łoskoń, oczyszczalnię ścieków „Fordon”, w tym ok. 50 osób, 21 budynków mieszkalnych, kilkanaście gospodarczych oraz kilkadziesiąt ogródków działkowych).

Dodatkowo wpływ na bezpieczeństwo powodziowe miasta Bydgoszcz, ma Stopień wodny Czersko-Polskie.

Tereny zabudowy mieszkaniowej o wysokiej intensywności

Tereny te stanowią podstawowy wyróżnik przestrzeni miejskiej, stanowiący najważniejszy fragment struktury funkcjonalno-przestrzennej miasta. Na zabudowę o wysokiej intensywności składają się trzy komponenty: zwarta zabudowa historyczna, zwarta zabudowa śródmiejska oraz osiedla mieszkaniowe (zabudowa blokowa).

Zabudowę historyczną w centrum miasta Bydgoszczy stanowią tereny Starego Miasta i Śródmieścia, ograniczone ulicami Focha, Jagiellońską, Uroczą, Babia Wieś, Wałami Jagiellońskimi, Grudziądzką i Kruszwicką oraz Park im. Kazimierza Wielkiego z terenami przyległymi (obszar ograniczony ulicami ks. S. Konarskiego, pl. Wolności, ul. Gdańską).

Zabudowa śródmiejska cechuje się dużą zwartością przestrzeni zabudowanej, głównie o charakterze mieszkaniowym i mieszkaniowo-usługowym. Śródmiejska zabudowa Bydgoszczy to również zabudowa o charakterze historycznym, ale nie stanowiąca wydzielonego obszaru starego miasta.

Zabudowę śródmiejską uzupełniają osiedla blokowe, zlokalizowane na jej obrzeżach. Do osiedli tych należą między innymi: Osiedle Leśne, Kapuściska, Wyżyny, Bartodzieje, Szwederowo, ale także Fordon, zlokalizowany w dalszej, północno-wschodniej części miasta.

Tereny zabudowy mieszkaniowej o niskiej intensywności

Do zabudowy o niskiej intensywności zaliczane są wszystkie formy zabudowy jednorodzinnej oraz mała zabudowa kilkurodzinna. Głównie jest reprezentowana przez różne formy od zabudowy jednorodzinnej, tj. szeregowej, atrialnej, bliźniaczej i hybrydowej poprzez zabudowę domami indywidualnymi wolnostojącymi, a także zabudowę rozproszoną, siedliskową. Podział wewnętrzny zabudowy o niskiej intensywności obejmuje zabudowę jednorodziną intensywną i ekstensywną oraz zabudowę rozproszoną, siedliskową.

Zabudowa o niskiej intensywności występuje głównie na obrzeżach miasta, w części zachodniej i północno-zachodniej, w bliskim sąsiedztwie terenów otwartych oraz rzeki, tj. w jednostkach Oplawiec, Smukała, Piaski, Jachcice, Osowa Góra, Czyżkówko i Miedzyń.

Obiekty i tereny usług publicznych

Obszary koncentracji usług w Bydgoszczy to strefa śródmiejska (usługi kultury, administracji, handlu, gastronomii, bankowości i turystyki) oraz tereny wzdłuż głównych tras komunikacyjnych (np. ul. Jagiellońska-ul. Fordońska; ul. Grunwaldzka na wysokości Okola i Czyżkówka). Ponadto

szereg usług wpisanych jest w tkankę miejską zabudowy mieszkaniowej, zwłaszcza w obszary zabudowy wielorodzinnej.

Tereny produkcyjne, bazy składowe i magazynowe, w tym tereny kolejowe

Uwarunkowania terenowe i obsługa komunikacyjna powodowały, że koncentracja dużych podmiotów gospodarczych (poza nielicznymi wyjątkami), występuje na terenach peryferyjnych miasta, przy trasach komunikacyjnych o charakterze regionalnym oraz we wschodniej części, wzdłuż rzeki Brdy i Wisły. Główne obszary aktywności gospodarczej miasta to tereny zlokalizowane w jego wschodniej części w jednostkach urbanistycznych: Bydgoszcz-Wschód, Siernieczek, Brdujście, Fordon, Zimne Wody, Czersko Polskie, Łęgnowo oraz w części zachodniej w jednostkach: Osowa Góra, Czyżkówko i Okole.

Wielkopowierzchniowe obiekty handlowe

Wielkopowierzchniowe obiekty handlowe obejmują obiekty handlowe o powierzchni sprzedaży powyżej 2000 m², tj. supermarkety, hipermarkety i galerie handlowe. Na terenie Bydgoszczy, wg aktualnych danych⁶, znajduje się 95 obiektów wielkopowierzchniowych, a wśród nich: supermarkety (80 szt.), hipermarkety (11 szt.), domy towarowe (2 szt.) oraz domy handlowe (2 szt.).

Osnowa przyrodnicza miasta w tym tereny różnorodności biologicznej (została opisana we wcześniejszej części przedmiotowego rozdziału - *Uwarunkowania geograficzne*)

Tereny otwarte

Tereny niezabudowane w Bydgoszcz obejmują przede wszystkim kompleksy leśne, położone w całości lub części w granicach administracyjnych miasta. Do kompleksów tych należą: Puszcza Bydgoska, Las Gdański, Las Jastrzębie oraz Las Rynkowo. Obecność tych terenów w bliskim sąsiedztwie terenów zabudowanych ma niebagatelne znaczenie dla rozwoju turystyki i rekreacji mieszkańców, jak również dla ich codziennego wypoczynku, również w aspekcie zmian klimatu.

Potencjał społeczny

Na terenie miasta zarejestrowane są liczne stowarzyszenia, fundacje i inne organizacje społeczne; aktualnie w Bydgoszcz funkcjonuje 1256 podmiotów pozarządowych, a w tym: 615 stowarzyszeń zarejestrowanych w KRS, 142 stowarzyszeń zwykłych, 28 stowarzyszeń rejestrowych, 238 fundacje, 114 oddziałów stowarzyszeń (zarejestrowanych w KRS poza Bydgoszczą), 67 stowarzyszeń kultury fizycznej nie prowadzących działalności gospodarczej oraz 52 uczniowskie kluby sportowe. W mieście funkcjonuje Rada Działalności Pożytku Publicznego Miasta Bydgoszczy, stanowiąca organ konsultacyjny i opiniotwórczy w zakresie współpracy Miasta Bydgoszczy z organizacjami pozarządowymi. W mieście funkcjonuje również Bydgoskie Centrum Organizacji Pozarządowych i Wolontariatu.

Potencjał ekonomiczny

Sytuacja finansowa miasta Bydgoszczy pozostaje jedną z najstabilniejszych wśród największych miast na prawach powiatu. Zdolność kredytowa miasta w celu sfinansowania wkładu własnego do inwestycji unijnych wyniosła w 2016 roku 600 mln zł (w 2013 r. było to 200 mln zł), co znacznie poprawia możliwości rozwojowe miasta. Bydgoszcz należy do jednych z miast, które najmniej wydają na administrację (w przeliczeniu na 1 mieszkańca - 244,34 zł/os. (w pozostałych miastach wojewódzkich wydatki te kształtują się w przedziale 212,62 – 464,59 zł/os.)). Średnie wydatki inwestycyjne na 1 mieszkańca w latach 2013-2015 wyniosły w Bydgoszcz 1668,65 zł, co ulokowało miasto na 9 miejscu wśród miast wojewódzkich (przedział 767,31 - 2592,71 zł).

Bydgoszcz już od 2005 roku korzysta z zewnętrznych funduszy europejskich, dzięki którym realizowany jest szereg inwestycji przyczyniających się do rozwoju miasta. W perspektywie finansowej

⁶ stan na koniec 2017r., Bank Danych Lokalnych, GUS

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

2007-2013 miasto Bydgoszcz pozyskało dofinansowanie na 73 projekty, a wśród nich szereg inwestycji infrastrukturalnych, społecznych, a także związanych z gospodarką wodną i rewitalizacją obszarów (np. Rewitalizacja Wyspy Młyńskiej). W latach 2004-2014 dotacje z funduszy UE w przeliczeniu na 1 mieszkańca wyniosły w Bydgoszczy 2826,40 zł.

W aktualnej perspektywie 2014-2020 pozyskano dofinansowanie na 19 projektów, z których szereg dotyczy termomodernizacji placówek oświatowych (przedszkola i szkoły) oraz modernizacji infrastruktury. W lutym 2017 roku, również w perspektywie finansowej 2014-2020, miejska spółka MWiK pozyskała 129,97 mln zł dofinansowania na realizację programu modernizacji kanalizacji deszczowej pn. „Budowa i przebudowa kanalizacji deszczowej i dostosowanie sieci kanalizacji deszczowej do zmian klimatycznych na terenie miasta Bydgoszczy” (całkowita wartość projektu wynosi 216,55 mln zł).



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

2 Powiązanie Planu adaptacji z dokumentami strategicznymi i planistycznymi

Realizacja Planu adaptacji do zmian klimatu miasta Bydgoszczy do roku 2030 wymaga zapewnienia jego spójności z dotychczasową polityką rozwoju kraju, regionu i miasta, wyrażoną w dokumentach strategicznych i planistycznych. Plan adaptacji nie zastępuje tylko stanowi ich niezbędne uzupełnienie w kontekście niezbędnych działań adaptacyjnych.

2.1 DOKUMENTY KRAJOWE

Opracowanie Planu adaptacji wynika ze *Strategicznego Planu Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030 (SPA 2020)*, w którym wskazuje się na potrzebę podejmowania adaptacji w miastach. SPA 2020 realizuje zapisy „Białej księgi. Adaptacja do zmian klimatu: europejskie ramy działania” będącej odpowiedzią UE na przyjęty w 2006 r. na forum Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu (UNCCC) „Program działań z Nairobi w sprawie oddziaływania, wrażliwości i adaptacji do zmian klimatu”.

W SPA 2020 miasta uznaje się za szczególnie wrażliwe na zmiany klimatu, zarówno ze względu na koncentrację ludzi, wagę miast w kształtowaniu sytuacji społeczno-gospodarczej kraju, ale także z uwagi na potęgowanie skutków zmian klimatu w miastach poprzez „negatywne oddziaływanie antropopresji na środowisko”. Projekt w ramach, którego powstał Plan adaptacji jest realizacją przez Ministra Środowiska zapisów SPA 2020 – kierunku działań 4.2. – *miejska polityka przestrzenna uwzględniająca zmiany klimatu, działania 4.2.1 Opracowanie miejskich planów adaptacji z uwzględnieniem zarządzania wodami opadowymi (lub uwzględnienie komponentu adaptacyjnego w innych dokumentach strategicznych i operacyjnych)*.

Plan adaptacji powiązany jest w szczególności ze Strategią na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju (SOR), Koncepcją Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030 (KPZK) oraz Krajową Polityką Miejską 2023 (KPM). W SOR w obszarze środowiska wskazuje się działania służące przystosowaniu się do skutków suszy, przeciwdziałaniu skutkom powodzi, ochronie zasobów wodnych. Jednym z działań jest także „*rozwój infrastruktury zielonej i błękitnej obszarów zurbanizowanych, w celu zachowania łączności przestrzennej wewnątrz tych obszarów i z terenami otwartymi oraz wspomagania procesów adaptacji do zmian klimatu.*” Plan adaptacji zawiera działania pokrywające się z działaniami SOR.

Spośród sześciu celów polityki przestrzennej kraju wyrażonej w KPZK dwa odnoszą się do problematyki adaptacji do zmian klimatu: (1) *Kształtowanie struktur przestrzennych wspierających osiągnięcie i utrzymanie wysokiej jakości środowiska przyrodniczego i walorów krajobrazowych Polski* oraz (2) *Zwiększenie odporności struktury przestrzennej na zagrożenia naturalne (...)*. Plan adaptacji także ukierunkowany jest na poprawę jakości środowiska przyrodniczego w mieście oraz zwiększenie odporności miasta na zagrożenia związane ze zmianami klimatu.

Krajowa Polityka Miejska odnosi się wprost do adaptacji do zmian klimatu. Działania, w niej zawarte są realizowane przez rząd i odnoszą się głównie do regulacji prawnych i wspierania oraz koordynowania działań adaptacyjnych w miastach. W Polityce jako jedno z działań wpisano „Minister właściwy ds. środowiska opracuje plany adaptacji do zmian klimatu dla miast powyżej 100 tys. mieszkańców”, tak więc Plan adaptacji jest także realizacją zapisów Krajowej Polityki Miejskiej.

2.2 DOKUMENTY REGIONALNE I LOKALNE

Realizacja Planu adaptacji do zmian klimatu wymaga zapewnienia spójności Planu z polityką rozwoju miasta, wyrażoną w dokumentach strategicznych i planistycznych. Plan adaptacji do zmian klimatu Miasta Bydgoszczy jest spójny z dokumentami strategicznymi i operacyjnymi opracowanymi zarówno dla miasta, jak i dla województwa kujawsko-pomorskiego, stanowiąc ich niezbędne uzupełnienie w kontekście adaptacji.

Wśród dokumentów samorządu województwa kujawsko-pomorskiego, istotnych z punktu widzenia tworzenia Planu adaptacji należy wymienić:

- Strategię rozwoju województwa kujawsko-pomorskiego do roku 2020 – Plan modernizacji 2020+,

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

- Program ochrony środowiska województwa kujawsko-pomorskiego na lata 2017-2020 z perspektywą na lata 2021-2024,
- Plan zagospodarowania przestrzennego województwa kujawsko-pomorskiego.

Spośród dokumentów określających i wdrażających politykę rozwoju miasta Bydgoszczy ze względu na powiązanie z problematyką adaptacji istotne są następujące dokumenty:

- Strategia Rozwoju Bydgoszczy do 2030 roku,
- Program Ochrony Środowiska dla miasta Bydgoszczy na lata 2013-2016 z perspektywą do 2020 roku (program już nieaktualny, nowy w trakcie uchwalania),
- Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Bydgoszczy,
- Plan ochrony klimatu i adaptacji do skutków zmian klimatu dla miasta Bydgoszczy na lata 2012-2020.

Ponadto zagadnienia powiązane ze zjawiskami klimatycznymi, których dotyczy Plan adaptacji występują w dokumentach:

- Plan działań na rzecz zrównoważonej energii - Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla miasta Bydgoszczy na lata 2014-2020+ (wraz z aktualizacją),
- Założenia do planu zaopatrzenia Bydgoszczy w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe do 2025 roku (wraz z aktualizacją),
- Plan zrównoważonego rozwoju transportu publicznego w Bydgoszczy,
- Strategia Rozwoju Terenów Zieleni Miasta Bydgoszczy.

Wymienione dokumenty miasta Bydgoszcz zawierają cele i działania, które bezpośrednio lub pośrednio mają związek ze zmianami klimatu i odnoszą się do jakości życia oraz poszczególnych sektorów funkcjonowania miasta.

Do najistotniejszych zagadnień ujętych w tych dokumentach i bezpośrednio powiązanych z tematyką Planu adaptacji należą:

- zagrożenie powodziowe od rzek,
- problem z systemem zagospodarowania wód opadowych - niewydolność systemu, przeciążenie wodami opadowymi i roztopowymi, niedostatecznie rozwinięty system kanalizacji deszczowej, skutkujące lokalnymi podtopieniami w mieście w okresie intensywnych opadów,
- okresowe susze, związane z długotrwałymi okresami bezopadowymi oraz wysoką temperaturą,
- problem zanieczyszczenia powietrza (smogu) będący skutkiem przede wszystkim niskiej emisji oraz emisji z transportu samochodowego.

Inne zagadnienia, które odnoszą się do potencjału miasta i które mogą mieć znaczenie w przypadku wystąpienia negatywnych skutków zmian klimatu to:

- naturalne zagrożenia geologiczne i osuwanie się mas ziemnych na terenie miasta, mogące nasilić się w wyniku ekstremalnych zjawisk pogodowych,
- brak ciągłości systemów komunikacji ekologicznej i znaczna fragmentacja głównych ciągów ekologicznych.

Dokumenty strategiczne i planistyczne miasta Bydgoszczy były pomocne w wyborze głównych sektorów działalności miasta, które są szczególnie wrażliwe na zmiany klimatu, a także w ocenie ryzyka związanego ze zmianami klimatu oraz w zaplanowaniu działań, które odnoszą się do głównych zagrożeń występujących w Bydgoszczy.



Wczujmy się
w klimat!

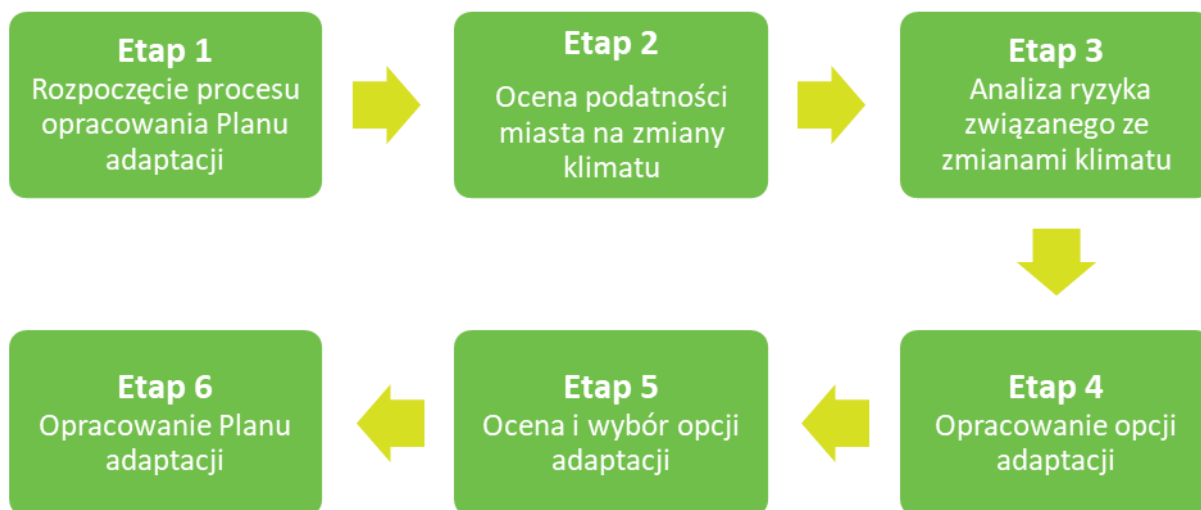
www.44mpa.pl

3 Metoda opracowania Planu adaptacji

Plan adaptacji po raz pierwszy kompleksowo identyfikuje zagrożenia wynikające ze zmian klimatu oraz dobiera konkretne rozwiązania adaptacyjne. Jednolita, ale elastyczna metodyka dla wszystkich Partnerów projektu zapewnia spójność strukturalną poszczególnych Planów adaptacji, pozwoliła jednak uwzględnić cechy indywidualne Bydgoszczy. Szczególnie cenne w tym zakresie były współpraca Zespołu Ekspertów z Zespołem Miejskim oraz zapewnienie udziału interesariuszy.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Plan adaptacji do zmian klimatu miasta Bydgoszczy opracowano według metody jednolitej i wspólnej dla wszystkich miast biorących udział w Projekcie. Uwzględnia ona wytyczne Ministerstwa Środowiska zawarte w "Podręczniku adaptacji dla miast". Podstawowym założeniem metodycznym przyjętym do opracowania Planu adaptacji był podział pracy nad dokumentem rozłożony na sześć etapów (Rysunek 1). Pozwoliło to na stopniowe budowanie Planu adaptacji oraz integrację prac Zespołu Ekspertskiego z Zespołem Miejskim, a także na systematyczne włączanie interesariuszy reprezentujących różne grupy i środowiska miejskie.



Rysunek 1 Etapy opracowania Planu adaptacji

W Metodzie opracowania Planu adaptacji posługiwano się przyjętą terminologią, uzgodnioną przez Konsorcjum i zaakceptowaną przez Ministerstwo Środowiska. Podstawowymi pojęciami używanymi w Planie adaptacji są:

Zjawiska klimatyczne	zjawiska atmosferyczne, a także wynikające z nich zjawiska pochodne, które stanowią zagrożenie dla ludności miasta, środowiska przyrodniczego, zabudowy i infrastruktury oraz gospodarki.
Wrażliwość na zmiany klimatu	stopień, w jakim miasto podlega wpływowi zjawisk klimatycznych. Wrażliwość zależy od charakteru struktury przestrzennej miasta i jej poszczególnych elementów, uwzględnia populację zamieszkującą miasto, jej cechy oraz rozkład przestrzenny. Wrażliwość jest rozpatrywana w kontekście wpływu zjawisk klimatycznych, przy czym wpływ ten może być bezpośredni i pośredni.
Potencjał adaptacyjny	materialne i niematerialne zasoby miasta, które mogą służyć do dostosowania i przygotowania się na zmiany klimatu oraz ich skutki. Potencjał adaptacyjny tworzą: zasoby finansowe, zasoby ludzkie, zasoby instytucjonalne, zasoby infrastrukturalne, zasoby wiedzy.
Podatność na zmiany klimatu	stopień, w jakim miasto nie jest zdolne do poradzenia sobie z negatywnymi skutkami zmian klimatu. Podatność zależy od wrażliwości miasta na negatywne skutki zmian klimatu oraz potencjału adaptacyjnego.

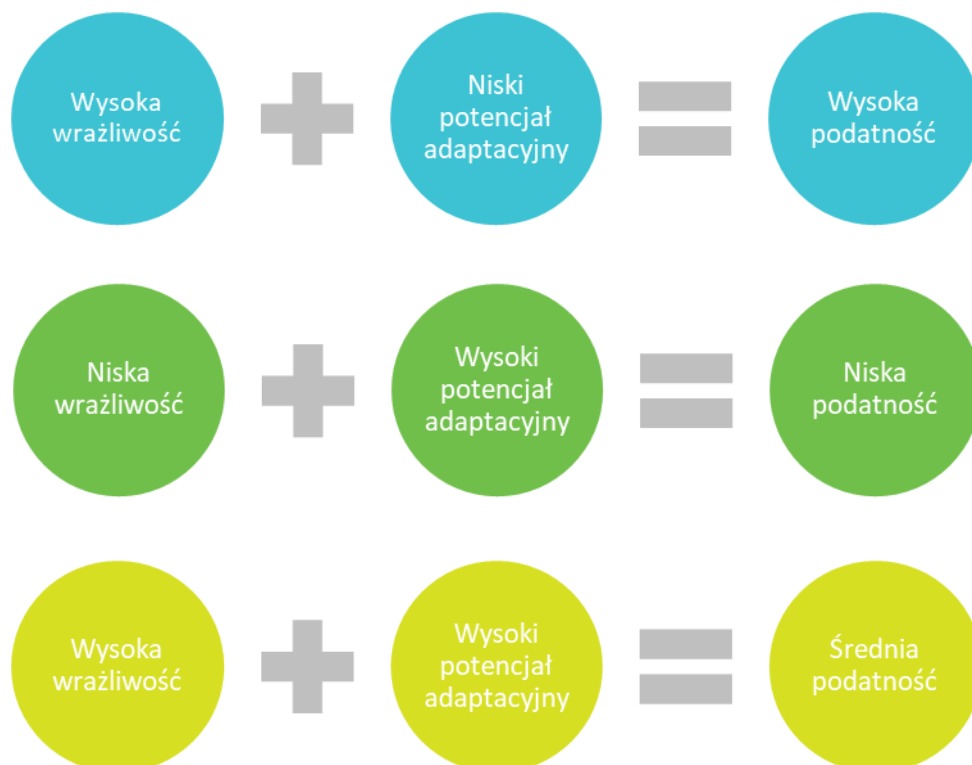
Proces opracowania Planu adaptacji realizowany w sześciu etapach pozwolił na uzyskanie konkretnych rezultatów, stanowiących produkty pośrednie.

Plan adaptacji składa się z dwóch zasadniczych części – **diagnostycznej i programowej**. Część diagnostyczna zbudowana jest na podstawie analizy informacji zawartych w dokumentach planistycznych i strategicznych miasta, danych meteorologicznych hydrologicznych, danych

statystycznych i przestrzennych oraz ocenach i wynikach przeprowadzonych analiz eksperckich prezentowanych poniżej.

- 1) **Analiza zjawisk klimatycznych i ich pochodnych.** W analizie uwzględnione zostały wybrane zjawiska klimatyczne i ich pochodne, które mogą stanowić zagrożenie dla miasta, np. upały, występowanie MWC, mrozy, intensywne opady, powodzie, podtopienia, susze, opady śniegu, porywy wiatru, burze oraz koncentracja zanieczyszczeń powietrza. Charakterystykę zmian klimatu opracowano na podstawie danych meteorologicznych i hydrologicznych z lat 1981-2015 pozyskanych z IMGW-PIB. Analizy uwzględniały również trendy przyszłych warunków klimatycznych w horyzoncie do 2030 i 2050 – scenariusze klimatyczne uwzględniające dwa scenariusze emisji gazów cieplarnianych (RCP4.5 i RCP8.5). Wyniki tych analiz dały podstawę do opracowania listy zjawisk i ich pochodnych, stanowiących zagrożenie dla miasta oraz określenia ekspozycji miasta na te zagrożenia.
 - 2) **Ocena wrażliwości miasta na zmiany klimatu.** Wrażliwość miasta była analizowana poprzez analizę wpływu zjawisk klimatycznych na poszczególne obszary miasta oraz sektory miejskie. W przyjętej metodzie pod pojęciem sektor/obszar rozumie się – wydzieloną część funkcjonowania miasta wyróżnioną zarówno w przestrzeni, jak i ze względu na określony typ aktywności społeczno-gospodarczej lub specyficzne problemy. Dla oceny wrażliwości sektorów/obszarów dokonano ich zdefiniowania poprzez komponenty, pozwalające uchwycić funkcjonowanie miasta. Na każdy sektor/obszar składać może się kilka komponentów. Struktura sektora/obszaru wyrażona przez zbiór specyficznych komponentów odzwierciedla charakter miasta. Oceniono wrażliwość każdego z sektorów i obszarów miasta na zjawiska klimatyczne. Określenie poziomu wrażliwości sektorów/obszarów wraz z wrażliwymi komponentami miasta składającymi się na te sektory/obszary, pozwoliło na wybór czterech z nich najbardziej wrażliwych na zmiany klimatu. Wybór ten został dokonany wspólnie przez ZM i ZE w trybie warsztatowym, co umożliwiło rzetelne i obiektywne wyodrębnienie ich ze zbioru ocenianych sektorów z uwzględnieniem specyficznych warunków lokalnych.
 - 3) **Określenie potencjału adaptacyjnego miasta.** Potencjał adaptacyjny został zdefiniowany w ośmiu kategoriach zasobów: (1) możliwości finansowe, (2) przygotowanie służb, (3) kapitał społeczny, (4) mechanizmy informowania i ostrzegania o zagrożeniach, (5) sieć i wyposażenie instytucji i placówek miejskich, (6) organizacja współpracy z gminami sąsiednimi w zakresie zarządzania kryzysowego, (7) systemowość ochrony i kształtowania ekosystemów miejskich, (8) zaplecze innowacyjne: instytuty naukowo-badawcze, uczelnie, firmy ekoinnowacyjne. Zasoby te są niezbędne zarówno w przypadku konieczności radzenia sobie z negatywnymi skutkami zmian klimatu, jak i do wykorzystania szans, jakie powstają w zmieniających się warunkach klimatycznych. Ocena potencjału adaptacyjnego była niezbędna do oceny podatności miasta na zmiany klimatu, a także została wykorzystana w planowaniu działań adaptacyjnych.
 - 4) **Ocena podatności miasta na zmiany klimatu.** Ocena podatności miasta, jego sektorów oraz ich komponentów została przeprowadzona w oparciu o analizy skutków zmian klimatu w mieście (zjawisk klimatycznych i ich pochodnych), oceny wrażliwości i oceny potencjału adaptacyjnego. Im większa wrażliwość i mniejszy potencjał adaptacyjny, tym wyższa podatność.
-

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW



Rysunek 2 Schemat oceny podatności na zmiany klimatu

- 5) **Analiza ryzyka.** Analizy dokonano w oparciu o ustalenie prawdopodobieństwa wystąpienia zjawisk klimatycznych stanowiących największe zagrożenie dla miasta oraz przewidywanych skutków wystąpienia tych zjawisk. Poziom ryzyka oceniono w czterostopniowej skali (bardzo wysoki, wysoki, średni, niski). Ocena uwzględniała sektory wybrane jako najbardziej wrażliwe na zmiany klimatu. Wyniki oceny analizy ryzyka dla tych sektorów wrażliwych wskazują te komponenty w sektorach, dla których ryzyko oszacowano na poziomie bardzo wysokim i wysokim i dla nich planowane działania adaptacyjne będą miały największy priorytet.

Część diagnostyczna zawiera analizę i ocenę zjawisk klimatycznych i ich pochodnych, które mają wpływ na funkcjonowanie miasta. Ocena wrażliwości i analiza potencjału adaptacyjnego pozwoliły na zdefiniowanie podatności na zmiany klimatu. W części diagnostycznej wykorzystano wcześniejsze i bieżące prace związane z ww. zagadnieniami oraz uwzględniono wszystkie cechy specyficzne miasta i zagadnienia mające wpływ na kształtowanie jego adaptacyjności.

Na podstawie diagnozy opracowano:

- 1) **Wizja, cel nadrzędny i cele strategiczne Planu adaptacji do zmian klimatu.**
- 2) **Działania adaptacyjne składające się na opcje adaptacji.** Działania adaptacyjne zostały podzielone na trzy grupy (1) działania techniczne, (2) działania organizacyjne, (3) działania informacyjno-edukacyjne.
Zidentyfikowane działania wiążą się z kluczowymi projektami, które pomogą miastu przystosować się do zmian klimatu, obniżając jego podatność na zagrożenia klimatyczne i pochodne tych zmian. Ustalenie wariantowych list działań adaptacyjnych, których celem jest redukcja zidentyfikowanych ryzyk przygotowano na podstawie wyników analizy ryzyka. Na podstawie tych wyników, dla każdego zagrożenia związanego ze zmianami klimatu, zdefiniowano listę działań adaptacyjnych. Następnie dla każdego zidentyfikowanego zagrożenia zostały utworzone 3 opcje adaptacji. Każda opcja adaptacji stanowiła pakiet działań, tak aby wdrożenie jej było zapewnione na poziomie

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

organizacyjnym (np. działania prawno-planistyczne) i było akceptowane społecznie (działania informacyjno-edukacyjne), a tym samym w pełni służyło osiągnięciu założonego celu adaptacyjnego. Następnie listy działań stanowiące opcje adaptacji zostały poddane analizie wielokryterialnej oraz ocenie kosztów i korzyści. Doboru działań adaptacyjnych dokonano tak, aby każdy cel adaptacyjny był osiągnięty w optymalny sposób z uwzględnieniem kryteriów odnoszących się do zrównoważonego rozwoju, efektywności kosztowej oraz synergicznego oddziaływania efektów działania w ograniczaniu również innych zagrożeń środowiskowych. Dokonanie wyboru listy działań adaptacyjnych z zastosowaniem analizy wielokryterialnej oraz jej optymalizacja przy zastosowaniu analizy kosztów i korzyści pozwoliło na przyjęcie ostatecznej opcji działań adaptacyjnych najlepszej dla miasta.

- 3) **Wdrażanie Planu adaptacji.** Dla realizacji wybranej opcji adaptacji wskazano podmioty wdrażające, zaproponowano potencjalne źródła finansowania, określono zasady i wskaźniki monitoringu realizacji Planu adaptacji oraz określono sposób i wskaźniki ewaluacji Planu adaptacji.



*Wczujmy się
w klimat!*

www.44mpa.pl

4 Udział społeczeństwa w opracowaniu Planu adaptacji

Udział społeczności lokalnej w tworzeniu Planu adaptacji jest niezbędny dla skutecznego wdrażania tego dokumentu. Plan adaptacji powstał przy współudziale interesariuszy adaptacji w mieście. Dysponują oni unikatową wiedzą na temat codziennego funkcjonowania miasta, jego problemów i lokalnej specyfiki. Udział mieszkańców w planowaniu adaptacji przyczynia się podniesienia poziomu świadomości klimatycznej i do zwiększenia akceptacji społecznej podejmowanych działań.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Plan adaptacji do zmian klimatu miasta Bydgoszczy do roku 2030 powstał z wykorzystaniem metody partycypacyjnej. Prace nad przygotowaniem dokumentu prowadzone były w ścisłej współpracy z Zespołem Miejskim oraz ze zidentyfikowanymi interesariuszami, którzy zostali zaangażowani w proces opracowywania dokumentu.

Interesariuszami Planu adaptacji są przedstawiciele Urzędu Miasta, odpowiedzialni za poszczególne sektory miasta, przedstawiciele administracji niezespólonej i zespólonej. Interesariuszami są także przedstawiciele przedsiębiorców, których działalność gospodarcza może zostać zakłócona w związku z zagrożeniami klimatycznymi lub na których działalność może wpłynąć Plan adaptacji oraz przedstawiciele podmiotów będących potencjalnymi sprawcami zagrożeń lub przyczyniającymi się do ich wzmocnienia.

Interesariusze brali udział w spotkaniach warsztatowych i konsultacyjnych, organizowanych na poszczególnych etapach prac nad Planem Adaptacji, zgodnie z przyjętą metodą. Lista interesariuszy przedstawiona została w załączniku 1.

Tabela 1 Spotkania konsultacyjne w procesie opracowania Planu adaptacji

Charakter i termin spotkania	Cel spotkania	Rezultaty / ustalenia
Spotkanie inicjujące 09.02.2017 r.	<ul style="list-style-type: none"> Zapoznanie ZM z tematyką zmian klimatu i adaptacji do skutków zmian klimatu oraz metodą opracowania Planu adaptacji 	<ul style="list-style-type: none"> Zbudowanie pozytywnych relacji i zaangażowania ZM Ustalenie zasad współpracy – regulamin; Ustalenie ostatecznego harmonogramu prac Zebranie informacji o sytuacji miasta Zebranie informacji o oczekiwaniach Urzędu Miasta odnośnie działań adaptacyjnych i samego dokumentu Zebranie informacji o interesariuszach
Warsztaty nr 1 30.05.2017 r.	<ul style="list-style-type: none"> Uzgodnienie wizji i celu nadrzędnego Planu adaptacji; Zaprezentowanie wyników analiz w zakresie ekspozycji miasta na zjawiska klimatyczne i oceny wrażliwości miasta na zmiany klimatu; Uzgodnienie wniosków z analizy wrażliwości miasta na zmiany klimatu i wybór najbardziej wrażliwych 4 sektorów/obszarów; Zebranie informacji na potrzeby określenia potencjału adaptacyjnego miasta 	<ul style="list-style-type: none"> Zatwierdzenie wyboru 4 sektorów o największej wrażliwości na skutki zmian klimatu Zatwierdzenie wizji i celu nadrzędnego Planu adaptacji dla Bydgoszczy Zebranie informacji na potrzeby określenia potencjału adaptacyjnego Bydgoszczy
Warsztaty nr 2 19.09.2017 r.	<ul style="list-style-type: none"> Podsumowanie wyników prac nad Planem Adaptacji dla Bydgoszczy – diagnoza zagrożeń klimatycznych, wyniki analizy podatności i analizy ryzyka Weryfikacja oceny konsekwencji zagrożeń dla Bydgoszczy Wybór komponentów o najwyższych poziomach ryzyka Identyfikacja szans dla Bydgoszczy wynikających z przewidywanych zmian warunków klimatycznych 	<ul style="list-style-type: none"> Weryfikacja analizy ryzyka dla Bydgoszczy Uzasadnienie zmian argumentami i potwierdzenie przykładami Zidentyfikowanie szans dla Bydgoszczy wynikających ze zmian klimatu

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Charakter i termin spotkania	Cel spotkania	Rezultaty / ustalenia
Spotkanie z przedstawicielami Zespołu Miejskiego 31.01.2018 r	<ul style="list-style-type: none"> • Podsumowanie rezultatów prac nad Planem Adaptacji • Omówienie sposobu doboru działań adaptacyjnych • Omówienie sposobu budowania opcji adaptacji • Przedstawienie wstępnej listy działań adaptacyjnych dla miasta Bydgoszczy 	<ul style="list-style-type: none"> • Zebranie uwag dotyczących proponowanych działań adaptacyjnych
Warsztaty nr 3 18.04.2018 r.	<ul style="list-style-type: none"> • Podsumowanie dotychczasowych rezultatów prac nad Planem Adaptacji dla Bydgoszczy • Zaprezentowanie list działań adaptacyjnych (opcji adaptacji) • Zebranie uwag dot. prezentowanych list działań adaptacyjnych 	<ul style="list-style-type: none"> • Uzgodnienie i doprecyzowanie list działań adaptacyjnych dla Bydgoszczy

Włączenie w proces planowania działań adaptacyjnych i podejmowania decyzji interesariuszy umożliwiło równoczesne budowanie świadomości oraz pozyskanie akceptacji dla działań wskazanych w Planie adaptacji.



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

5 Diagnoza

Szczegółowa i rzetelna diagnoza jest niezbędna dla przygotowania kompleksowego planu ich rozwiązywania, odpowiadającego na zagrożenia płynące z postępujących zmian klimatu. Diagnoza przeprowadzona została na podstawie historycznych pomiarów meteorologiczno-hydrologicznych, opracowań naukowych czy modelowych scenariuszy spodziewanych zmian klimatycznych, a poparta konsultacjami z interesariuszami. W dalszym etapie prac pozwoliła na wybór zestawu działań adaptacyjnych skutecznie zwiększających odporność miasta na zmiany klimatu. Spodziewane zmiany klimatyczne mogą przez podjęcie odpowiednich działań adaptacyjnych uzyskać korzyści, co zostało wskazane jako szanse związane ze zmianą klimatu.

5.1 GŁÓWNE ZAGROŻENIA WYNIKAJĄCE ZE ZMIAN KLIMATU

Miasto Bydgoszcz znajduje się w obrębie strefy klimatu umiarkowanego przejściowego, w obszarze przenikania się wpływów kontynentalnych ze wschodnich obszarów Europy, morskich z obszarów Morza Bałtyckiego oraz oceanicznych z obszaru Oceanu Atlantyckiego. Położenie to warunkuje obserwowaną zmienność pogody, uzależnioną od kierunku napływu mas powietrza. Warunki opadowe w obszarze miasta charakterystyczne są dla klimatu kontynentalnego, natomiast wpływ na warunki termiczne posiada przede wszystkim klimat oceaniczny.

Dane dobowe z wielolecia 1981-2015 ze stacji synoptycznej IMGW-PIB w Bydgoszczy, oraz dane uzupełniające z sieci miejskich stacji meteorologicznych, stanowiły podstawę do obliczeń wskaźników klimatycznych przyjętych w metodyce opracowania Planów adaptacji. Wskaźniki klimatyczne opisują poszczególne elementy klimatu i jego pochodne, umożliwiają ocenę ekspozycji miasta na zmiany klimatu oraz identyfikację najważniejszych zagrożeń klimatycznych. Wykorzystano także wyniki analiz i scenariuszy przyszłych zmian wskaźników klimatycznych z własnych opracowań naukowych Konsorcjum, np. SPA 2020, KLIMADA.

Analiza danych historycznych dla miasta Bydgoszczy wykazała, że głównymi zagrożeniami klimatycznymi są:

- wzrost wartości i liczby dni z temperaturą maksymalną powietrza,
- wzrost długości i częstotliwości występowania fal upałów,
- nasilające się zjawisko miejskiej wyspy ciepła,
- wzrost częstotliwości występowania deszczów o wysokiej intensywności i krótkim czasie trwania,
- zagrożenie powodziowe od rzek,
- zjawisko suszy skutkujące niedoborami wody w regionie,
- osuwiska, wywołane np. ulewnymi opadami, na obszarach zagrożonych ruchami masowymi,
- koncentracja zanieczyszczeń powietrza i występowanie smogu zimowego,
- wzrost częstotliwości występowania burz z towarzyszącymi im silnymi wiatrami.

Zjawiska te mogą stanowić poważne utrudnienia dla prawidłowego funkcjonowania miasta oraz zdrowia i życia jego mieszkańców.

Prognozy zmian klimatu dla Bydgoszczy na podstawie modeli klimatycznych, opracowanych na podstawie danych meteorologicznych pokazują, że w perspektywie roku 2050 można spodziewać się kontynuacji obserwowanych obecnie trendów i następujących zmian:

1. Do roku 2050 roku przewidziane jest zwiększenie się liczby dni z temperaturą maksymalną oraz wzrost natężenia fal upałów. Prognozowany jest przyrost liczby dni gorących i wydłużenie trwania okresów z maksymalną temperaturą dobową przekraczającą 25°C. Prognozowany jest wzrost średniej rocznej temperatury powietrza do roku 2050.
 2. Prognozowana jest tendencja spadkowa niekorzystnych zjawisk związanych z występowaniem niskich temperatur w okresie zimowym. Liczba dni mroźnych z temperaturą maksymalną poniżej 0°C oraz liczba dni z temperaturą minimalną poniżej -10°C ulegnie zmniejszeniu. Zmniejszy się liczba okresów z temperaturą minimalną poniżej -10°C.
 3. Liczba dni z przymrozkiem w ciągu roku ulegnie zmniejszeniu, w szczególności zmniejszy się liczba okresów z przymrozkiem, trwających przynajmniej 5 dni. Prognozowane jest zmniejszenie się liczby dni z przejściem temperatury przez 0°C.
 4. Prognozowany jest wzrost częstotliwości występowania międzydobowej zmiany temperatury powyżej 10 °C.
 5. Przewidywany jest wzrost rocznej sumy opadów atmosferycznych w horyzoncie do roku 2050.
-

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

6. Wystąpienie opadu ekstremalnego w horyzoncie do roku 2050 wzrasta, co wyraża się zwiększoną liczbą dni z opadem ≥ 10 mm i ≥ 20 mm.
7. Prognozowany jest spadek liczby dni z pokrywą śnieżną w horyzoncie do 2050 roku.
8. Zagrożenie suszą w horyzoncie do roku 2050 wzrasta, co obrazuje zwiększony okres bez opadu w skali roku.

Szczegółowa charakterystyka zagrożeń wynikających dla miasta ze zmian klimatu, została przedstawiona w załączniku 2.

5.2 WRAŻLIWOŚĆ MIASTA NA ZMIANY KLIMATU

Zespół Miejski w oparciu o piramidę priorytetów wybrał 4 sektory najbardziej wrażliwe na zmiany klimatu w mieście Bydgoszczy:

- o zdrowie publiczne/ grupy wrażliwe
- o transport
- o gospodarka wodna
- o tereny zabudowy mieszkaniowej o wysokiej intensywności.

Wrażliwość sektorów/obszarów na zjawiska klimatyczne i ich pochodne przedstawia poniższa tabela.

Tabela 2 Wrażliwość sektorów/obszarów na zjawiska klimatyczne i ich pochodne

Sektor / obszar	Komponent	Zjawiska klimatyczne i ich pochodne, na które podatny jest komponent	Ogólna wrażliwość sektora na zjawiska klimatyczne i ich pochodne
Zdrowie publiczne / grupy wrażliwe	<ul style="list-style-type: none"> – populacja miasta, – osoby > 65 roku życia, – dzieci < 5 roku życia, – osoby przewlekle chore (choroby układu krążenia i układu oddechowego), – osoby niepełnosprawne z ograniczoną mobilnością, – osoby bezdomne, – infrastruktura ochrony zdrowia, – infrastruktura opieki społecznej 	<ul style="list-style-type: none"> – temperatury maksymalne, – fale upałów, – miejska wyspa ciepła, – temperatury minimalne, – fale zimna, – temperatury przejściowe, – międzydobowe zmiany temperatury, – deszcze nawalne, – ekstremalne opady śniegu, – okresy bezopadowe z wysoką temperaturą, – niedobory wody, – powodzie od strony rzek, – zanieczyszczenia powietrza, – smog, – burze wraz z towarzyszącymi silnymi wiatrami 	Wysoka
Transport	<ul style="list-style-type: none"> – podsystem drogowy, – podsystem - transport publiczny miejski 	<ul style="list-style-type: none"> – temperatury maksymalne, – fale upałów, 	Wysoka
	<ul style="list-style-type: none"> – podsystem szynowy, – podsystem lotniczy, – podsystem wodny śródlądowy, – podsystem łączności 	<ul style="list-style-type: none"> – deszcze nawalne, – powodzie miejskie, – ekstremalne opady śniegu, – okresy niżówkowe, 	Średnia

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Sektor / obszar	Komponent	Zjawiska klimatyczne i ich pochodne, na które podatny jest komponent	Ogólna wrażliwość sektora na zjawiska klimatyczne i ich pochodne
		– burze wraz z towarzyszącymi im silnymi wiatrami	
Gospodarka wodna	– podsystem zaopatrzenia w wodę, – podsystem gospodarki ściekowej, – infrastruktura przeciwpowodziowa	– temperatury maksymalne, – fale upałów, – okresy niżówkowe, – temperatury minimalne, – fale zimna, – deszcze nawalne, – powodzie nagłe (miejskie, – powodzie od strony rzek, – burze, w tym burze z gradem	Średnia
Tereny zabudowy mieszkaniowej o wysokiej intensywności	– zwarta zabudowa śródmiejska – kwartałowa, – osiedla mieszkaniowe – zabudowa blokowa	– deszcze nawalne, – powodzie nagłe, – ekstremalne opady śniegu, – powodzie od strony rzek, – osuwiska, – burze (w tym burz z gradem), – silny i bardzo silny wiatr, – temperatury minimalne, – fale zimna, – wzmożona emisja ciepła antropogenicznego (MWC), – koncentracja zanieczyszczeń powietrza, – smog	Wysoka

5.3 POTENCJAŁ ADAPTACYJNY MIASTA

Potencjał adaptacyjny miasta to zasoby finansowe, infrastrukturalne, ludzkie i organizacyjne, które miasto może wykorzystać w dostosowaniu się do zmian klimatu.

Miasto Bydgoszcz ma **wysoki potencjał adaptacyjny** w zakresie:

- **przygotowania służb miejskich** – ze względu na wystarczającą liczbę jednostek ratowniczo-gaśniczych na terenie miasta, ich właściwe wyposażenie w sprzęt, sprawne działanie dzięki stałym szkoleniom i ćwiczeniom, a także funkcjonujące dokumenty z zakresu zarządzania kryzysowego i obrony cywilnej, zawierające procedury postępowania w sytuacjach kryzysowych;
- **mechanizmów informowania i ostrzegania społeczności miasta o zagrożeniach związanych ze zmianami klimatu** – opracowany został model współpracy w zakresie informowania społeczeństwa o zagrożeniach związanych ze zmianami klimatu, w ramach którego funkcjonuje Bydgoski Zespół Zarządzania Kryzysowego, Komisja Bezpieczeństwa i Bydgoskie Centrum Zarządzania Kryzysowego. Miasto dysponuje bogatym zasobem sposobów informowania

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

mieszkańców o zagrożeniach, na który składają się m.in.: strona www miasta, ogólnopolskie strony internetowe (np. Krajowa Mapa Zagrożeń Bezpieczeństwa), lokalne media, Centralny System Alarmowy Miasta, odprawy roczne Prezydenta Miasta z przedstawicielami zakładów pracy, aplikacje na telefon, system powiadamiania sms;

- **organizacji współpracy z gminami sąsiednimi w zakresie zarządzania kryzysowego** – w mieście istnieje porozumienie Prezydenta Miasta Bydgoszczy i Starosty Powiatu Bydgoskiego o wspólnych: Bydgoskim Centrum Zarządzania Kryzysowego, Bydgoskim Zespole Zarządzania Kryzysowego, Komisji Bezpieczeństwa i Porządku dla miasta Bydgoszczy i Powiatu Bydgoskiego. Miasto przewiduje możliwość i posiada plany wsparcia z zewnątrz w przypadku niewystarczających środków własnych.

Potencjał adaptacyjny miasta oceniono **na poziomie średnim**, co oznacza potrzebę jego wzmocnienia w zakresie:

- **możliwości finansowych** – miasto posiada stabilną sytuację finansową, chociaż w rankingu zamożności miast wojewódzkich w 2015 r. zajęła przedostatnią pozycję. Spowodowane jest to relatywnie niską bazą dochodową, co jest odzwierciedleniem PKB na głowę mieszkańca. W Strategii Rozwoju Bydgoszczy do roku 2030 wskazano na niedostateczne środki finansowe na realizację najważniejszych działań rozwojowych;
- **kapitału społecznego** – na terenie miasta funkcjonują liczne stowarzyszenia, fundacje oraz organizacje społeczne, w mieście funkcjonuje również Zespół ds. Wspierania Organizacji Pozarządowych i Wolontariatu, którego zadaniem jest współpraca z organizacjami pozarządowymi; jednakże w rankingu aktywności społecznej w samorządach, biorącym pod uwagę aktywność społeczną (frekwencję wyborczą), sektor organizacji pozarządowych, wsparcie udzielane przez administrację, a także oddolne inicjatywy mieszkańców, Bydgoszcz zajęła 27 miejsce na 39 miast powyżej 100 tys. mieszkańców;
- **sieci i wyposażenia instytucji i placówek miejskich w sektorze ochrony zdrowia i edukacji** – z uwagi na znaczną i ciągle rosnącą liczbę mieszkańców przypadających na jeden SOR, niewystarczający system opieki nad osobami starszymi, szczególnie w kontekście zmian demograficznych oraz zmian klimatu szczególnie odczuwalnych przez tę grupę mieszkańców, a także niewystarczający system opieki społecznej nad osobami bezdomnymi; w mieście istnieje również potrzeba działań w zakresie systemu opieki nad dziećmi (żłobki, przedszkola), zarówno w zakresie liczby dostępnych miejsc jak i przystosowania obiektów do zmieniających się warunków klimatycznych;
- **systemowości ochrony i kształtowania ekosystemów miejskich (infrastruktury błękitno-zielonej)** – miasto posiada znaczny udział terenów zieleni miejskiej, lasów oraz wód (stojących i płynących) w swojej powierzchni, opracowało katalog rozwiązań zielono-niebieskich wraz ze strategią ich stosowania jako dopełnienie infrastruktury technicznej oraz posiada Strategię Rozwoju Terenów Zieleni; wzmocnienia wymaga jednak koordynacja działań poszczególnych jednostek samorządowych w zakresie dbałości o tereny zielone, zwrócenie uwagi na przestrzeganie zasad warunkujących zrównoważony rozwój, a także wprowadzenie przepisów ustanawiających normy zieleni w mieście, a także standaryzację jakości i wielkości terenów zieleni;
- **istniejącego zaplecza innowacyjnego** – na terenie miasta znajduje się 10 uczelni wyższych, realizowana jest współpraca Zespołu Zarządzania Energią i Wydziału Zintegrowanego Rozwoju z Uniwersytetem Technologiczno-Przyrodniczym, w mieście istnieje Bydgoski Park Przemysłowo-Technologiczny, funkcjonują instytucje wspierające innowacyjność w mieście; istniejące zaplecze innowacyjne ukierunkowane jest jednak na rozwój przedsiębiorczości, brakuje natomiast działań z zakresu ekoinnowacji, tj. innowacyjnych działań z branży ochrony środowiska i klimatu w miejskiej strefie aktywności gospodarczej.

5.4 PODATNOŚĆ MIASTA NA ZMIANY KLIMATU

Podatność miasta na zmiany klimatu jest zależna od wrażliwości, a więc charakteru i stanu sektorów i obszarów, które determinują reagowanie miasta na zjawiska klimatyczne oraz od potencjału adaptacyjnego, który może być wykorzystany przez miasto w radzeniu sobie z zagrożeniami. Problemy miasta wynikające z zagrożeń związanych ze zmianami klimatu dotyczą sektorów: zdrowie publiczne / grupy wrażliwe, transport, gospodarka wodna oraz tereny zabudowy mieszkaniowej o wysokiej intensywności.

1) Zdrowie publiczne / grupy wrażliwe

Populacja miasta Bydgoszczy jest podatna w szczególności na zjawiska termiczne, tj. **wysokie temperatury i fale upałów** wzmocnione efektem **miejskiej wyspy ciepła**. Oceniono, że miasto skutecznie redukuje skutki zagrożeń termicznych, zaś służby miejskie posiadają wiedzę o skutkach upałów dla ludzi. W Bydgoszczy podejmowane są doraźne działania poprawiające komfort mieszkańców (np. kurtyny wodne uruchamiane w upalne dni). Miasto opracowało również katalog rozwiązań zielono-niebieskich wraz ze strategią ich stosowania jako dopełnienie infrastruktury technicznej, które będą wykorzystywane w ramach realizacji projektu przebudowy kanalizacji deszczowej w mieście. Dodatkowo do mocnych stron miasta, mających pozytywny wpływ na uciążliwe zjawiska termiczne dla mieszkańców, zaliczyć należy: nadrzeczną lokalizację, duże powierzchnie lasów okalających miasto oraz znaczny udział terenów zieleni miejskiej wraz z licznymi parkami i skwerami. Jednocześnie w miejskich dokumentach wskazano na słabą koordynację działań poszczególnych jednostek samorządowych w zakresie dbałości o tereny zielone oraz nieprzestrzeganie zasad warunkujących zrównoważony rozwój. W Bydgoszczy, jak również innych miastach brak jest przepisów ustalających normy zieleni w mieście, tj. ich definicję, standaryzację jakości i określenie wielkości terenów. Wzmocnienie tego obszaru również może przyczynić się do zwiększenia komfortu życia mieszkańców i redukcji skutków zjawisk termicznych.

Oceniono również znaczną podatność populacji miasta na zjawiska związane z opadami i wiatrem, tj. **powodzie od strony rzek** oraz **burze wraz z towarzyszącymi silnymi wiatrami**. W celu uświadomienia wielkości zagrożeń powodziowych mogących wystąpić na terenie miasta, Wydział Zarządzania Kryzysowego opracował informator (dostępny na stronie www miasta) zawierający m.in. zasady postępowania w sytuacji zagrożeń powodziowych. Miasto dysponuje również bogatym zasobem sposobów informowania mieszkańców o zagrożeniach i posiada opracowany model w tym zakresie. Dodatkowo miasto Bydgoszcz posiada 5 miejskich stacji meteorologicznych, których bieżące pomiary udostępniane są mieszkańcom poprzez stronę internetową miasta. Brak jest natomiast informacji dotyczących poziomu świadomości mieszkańców o sposobach reagowania w przypadku wystąpienia skutków ekstremalnych zdarzeń pogodowych.

Osoby starsze, powyżej 65-tego roku życia należą do grupy szczególnie wrażliwej na szereg zjawisk pogodowych, wśród których najbardziej dotkliwe są zjawiska, którym towarzyszy **wysoka temperatura powietrza**. Wg badań⁷, oceniono, że optimum termiczne, wyznaczone na podstawie średniej temperatury powietrza odpowiadającej najniższej umieralności, wynosi średnio w Europie 18°C, a w Polsce 19,5°C. Oceniono, iż potencjał adaptacyjny w zakresie reagowania na zagrożenia termiczne dla życia i zdrowia osób starszych jest niewystarczający. Ze względu na rosnącą w mieście liczbę osób starszych zaleca się podjęcie działań zmniejszających podatność osób starszych na zjawiska związane ze zmianami klimatu.

Seniorzy wykazują również podatność na **zanieczyszczenia powietrza i zjawisko smogu**. Ponadnormatywne stężenia pyłu zawieszonego PM10 związane są z tzw. „niską emisją”, pochodzącą z ogrzewania indywidualnego, gdzie jako podstawowe paliwo używany jest węgiel szczególnie ten o niskiej jakości. Istotnym w ocenie podatności był wysoki potencjał miasta w zakresie informowania

⁷ Wpływ klimatu na stan zdrowia w Polsce: stan aktualny oraz prognoza do 2100 roku, K. Błażejczyk i in.

i ostrzegania społeczności miasta o zagrożeniach. W Bydgoszczy funkcjonuje system monitorowania, ostrzegania i informowania mieszkańców o przekroczeniu stężeń dopuszczalnych i jakości powietrza, natomiast brak jest informacji o skuteczności jego docierania do osób starszych. Jak wynika z badań ogólnopolskich, w danej grupie wiekowej, najbardziej wrażliwe na wpływ zanieczyszczeń powietrza są osoby o niskim statusie socjo-ekonomicznym, dlatego też istotne jest skuteczne informowanie społeczeństwa o zagrożeniach związanych z zanieczyszczeniem powietrza.

Dzieci poniżej 5-tego roku życia są szczególnie podatne w pierwszej kolejności na **zagrożenia termiczne**. Oceniono, iż potencjał adaptacyjny w tym zakresie w mieście jest niewystarczający. Infrastruktura sportowa dla dzieci (plac zabaw, boiska) nie jest wystarczająco zacieniona, a budynki oświatowe nie są wyposażone w systemy klimatyzacyjne, nie wszystkie również przeszły konieczną termomodernizację. Dostępność punktów podstawowej opieki zdrowotnej w Bydgoszczy jest dobra, jednak pomimo powstawania wciąż nowych zakładów, odnotowano potrzebę ulokowania poradni POZ w takich częściach miasta, jak: Osowa Góra, Miedzyń, Prądy, Flisy, Czyżkówko, Piaski, Jachcice oraz Fordon. Bardzo dobrze wyposażone, zarówno w obiekty POZ, jak również w obiekty specjalistyczne, są tereny centralne miasta, tj. Śródmieście, Bocianowo, Bielawy, Skrzetusko i Bartodzieje. Dodatkowo dzieciom do lat 3 świadczeń opiekuńczo-wychowawczych, pielęgnacyjnych, zdrowotnych i profilaktycznych, udzielają żłobki. W Bydgoszczy funkcjonuje 9 żłobków prowadzonych przez miasto, rozmieszczonych w strefie śródmiejskiej oraz centralnie zlokalizowanych rejonach zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej. Zauważalny jest brak żłobków w obszarach zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej.

Istotna dla tej grupy wrażliwej jest również podatność na **zanieczyszczenia powietrza, zjawisko smogu oraz burze i towarzyszące im silne wiatry**. W Bydgoszczy funkcjonuje system monitorowania, ostrzegania i informowania o zagrożeniach (a w tym o poziomie zanieczyszczeń powietrza), natomiast skuteczne reagowanie na komunikaty w przypadku dzieci, będzie zależało od ich opiekunów.

Oceniono, że podatność **osób przewlekle chorych** na zjawiska związane z **ekstremami termicznymi** jest bardzo istotna. Wynika to z bardzo dużej wrażliwości analizowanej grupy i niewystarczającego potencjału w kategorii sieć i wyposażenie placówek miejskich w sektorze ochrony zdrowia. Brak jest ogólnodostępnej informacji o częściach miasta, w których ekstremalne temperatury są najbardziej odczuwalne. Pomimo, że systemy informowania i ostrzegania ludności o zagrożeniach w Bydgoszczy działają bardzo sprawnie, to brak jest informacji na temat ich skuteczności w docieraniu do osób przewlekle chorych.

U osób przewlekle chorych wzrasta również podatność na **zanieczyszczenia powietrza i smog**. W okresach wysokich stężeń do osób tych szczególnie powinny płynąć informacje o konieczności ograniczenia przebywania na zewnątrz, zamykaniu okien, zażywaniu leków, itp. Brak jest informacji na temat skuteczności docierania informacji do tej grupy społecznej.

Podatność tej grupy wrażliwej na zjawiska **burz i towarzyszących im wiatrów** jest analogiczna, jak dla całej populacji miasta. Zmniejszenie podatności zależy będzie od skuteczności systemów informowania i ostrzegania o zagrożeniach.

Osoby niepełnosprawne z ograniczoną mobilnością, będą podatne na ekstremalne zjawiska termiczne, szczególnie temperatury maksymalne, fale upałów, MWC, jak również skutki nawalnych deszczów i ekstremalnych opadów śniegu oraz na burze i towarzyszące im silne wiatry. Ważną rolę dla tej grupy społecznej odgrywa potencjał w kategoriach: sieć i wyposażenie instytucji placówek miejskich, mechanizmy informowania i ostrzegania, przygotowanie służb oraz kapitał społeczny, szczególnie w zakresie działania wolontariatu. Działania skierowane do środowiska osób niepełnosprawnych Miasto realizuje samodzielnie, poprzez poszczególne wydziały Urzędu Miasta, jednostki organizacyjne, placówki oświatowe oraz instytucje kultury. Niezbędna jest kontynuacja działań podejmowanych przez Miasto w celu poprawy dostępności miasta dla osób niepełnosprawnych, stosowania rozwiązań poprawiających warunki życia osób niepełnosprawnych,

poprawy skuteczności działania systemu ostrzegania o zagrożeniach o zjawiskach związanych ze zmianami klimatu, jak również podnoszenie poziomu świadomości społecznej mieszkańców.

Osoby bezdomne, ze względu na brak stałego miejsca zamieszkania i bezpiecznego schronienia przed skutkami ekstremalnych zjawisk klimatycznych, podatne są w szczególności na **zagrożenia termiczne (zwłaszcza fale zimna)**, ale również **deszcze nawalne, ekstremalne opady śniegu, burze i silne wiatry**. W Bydgoszczy, wg spisu z 2015 r., liczba osób bezdomnych wynosi 1436 i znacznie przewyższa ilość miejsc dostępnych w placówkach pomocy społecznej (303 miejsca). Problemem jest lokalizacja miejsc przebywania osób bezdomnych, zwłaszcza w okresach zimowych. Podczas spisu osób bezdomnych naliczono 110 osób koczujących „gdzie się da”. Rozproszenie osób bezdomnych utrudnia udzielanie im pomocy, reagowanie na potrzeby i ostrzeganie o zagrożeniach.

Oceniono, że podatność **infrastruktury zdrowia i opieki społecznej** na zjawiska związane ze zmianami klimatu jest niska. Jest ona determinowana przede wszystkim przez wyższy niż poziom wrażliwości - potencjał w kategorii wyposażenie instytucji i placówek miejskich oraz możliwości finansowe miasta.

Warto zaznaczyć, iż miasto Bydgoszcz od kilku już lat podejmuje szereg działań skierowanych na adaptację do zmian klimatu (aktualnie w najbliższych latach miasto planuje objąć termomodernizacją kolejne 25 placówek oświatowych w celu zwiększenia ich efektywności energetycznej).

2) Transport

Wszystkie podsystemy w sektorze Transport wykazują podatność na analizowane czynniki klimatyczne, przy czym w najmniejszym stopniu (jedynie niska podatność) podsystem szynowy (kolejowy), lotniczy, wodny śródlądowy oraz podsystem łączności. Najwyższą podatność na zjawiska klimatyczne w analizowanym sektorze wykazały podsystem drogowy oraz transport publiczny miejski.

Podsystem szynowy (kolejowy) jest podatny na występowanie **fal upałów**. Wysoka temperatura oddziałuje nie tylko na infrastrukturę poprzez deformację toru w wyniku wydłużania się szyn i pożary infrastruktury kolejowej, ale przede wszystkim oddziałuje na warunki pracy (stres termiczny), a także przyczynia się do obniżenia komfortu podróży.

Ze względu na brak realnego wpływu na działania w obrębie podsystemu szynowego (kolejowego), miasto ma ograniczone możliwości przeciwdziałania zagrożeniom związanym ze zjawiskami klimatycznymi (np. poprzez modernizację infrastruktury). Oceniona niska podatność wskazuje ponadto na brak konieczności podejmowania działań adaptacyjnych w obrębie analizowanego podsystemu.

Spośród kilku zjawisk klimatycznych powodujących zagrożenie dla funkcjonowania **podsystemu drogowego** największa podatność występuje na **deszcze nawalne i powodzie nagłe/ miejskie**, co ma związek przede wszystkim z niedostatecznie przygotowanym systemem odbioru wód opadowych z dróg. W aktualnej perspektywie finansowej 2014-2020 miejska spółka MWiK pozyskała dofinansowanie na realizację programu modernizacji kanalizacji deszczowej pn. „Budowa i przebudowa kanalizacji deszczowej i dostosowanie sieci kanalizacji deszczowej do zmian klimatycznych na terenie miasta Bydgoszczy”. Przewiduje się, iż realizacja projektu zmniejszy wrażliwość, a więc i podatność podsystemu drogowego na wskazane zjawiska klimatyczne.

Gwałtowne **burze** mogą czasowo zakłócić funkcjonowanie **podsystemu lotniczego**, na który składa się Port Lotniczy w Bydgoszczy prowadzący rejsowe pasażerskie usługi lotnicze. Analogicznie jak w podsystemie szynowym, miasto nie ma realnego wpływu na działania w obrębie podsystemu lotniczego, a niska podatność wskazuje na brak konieczności podejmowania działań adaptacyjnych.

Zakłócenia funkcjonowania **podsystemu transportu wodnego** mogą powodować **niedobory wody w rzece (niżówki)**. Jak wskazano w analizie zjawisk klimatycznych, w Bydgoszczy znaczący wpływ na zmiany przepływów charakterystycznych na rzece Brdzie ma działanie zbiorników zaporowych zlokalizowanych powyżej miasta. Ze względu na powyższe uwarunkowania wskazano niską podatność analizowanego komponentu na zjawiska klimatyczne.

Oceniono, że podatność **transportu publicznego** na **wysokie temperatury i fale upałów** jest znacząca i wynika ze starzejącego się taboru w komunikacji tramwajowej i autobusowej. Warty uwagi jest fakt, iż komfort podróżowania miejskim transportem w ostatnich latach znacznie się poprawił. Miasto zamawia nowy tabor w zgodzie ze standardami opracowanymi w 2013 roku w Planie zrównoważonego rozwoju transportu publicznego, gdzie wskazano m.in. iż nowy tabor musi być klimatyzowany. Z początkiem 2017 roku komunalna spółka MZK sfinalizowała zakup 11 nowych autobusów, zaś w 2018 roku kolejne 10 pojazdów. W marcu 2017 roku natomiast miasto podpisało umowę na dostawę 18 nowoczesnych tramwajów, zaś w grudniu 2017 na dostawę kolejnych 3 pojazdów.

Na podatność transportu publicznego na **deszcze nawalne** i jego skutki ma wpływ, podobnie jak w podsystemie drogowym - niedostateczny system odbioru wód opadowych z dróg.

W **podsystemie łączności** największą wrażliwość na zjawiska klimatyczne wykazują nadziemne elementy takie, jak linie telefoniczne napowietrzne i słupki kablowe. **Ujemne temperatury** mogą powodować oblodzenie i zrywanie linii napowietrznych, zaś **silne wiatry** uszkodzenia sieci. Ze względu na podejmowane systematyczne modernizacje sieci i zidentyfikowany wysoki potencjał w tym zakresie, podatność komponentu oceniono na poziomie niskim.

3) Gospodarka wodna

Podatność **podsystemu zaopatrzenia w wodę** na zagrożenia związane z przerwami w dostawach wody została oceniona jako niska. Miasto posiada wystarczające zasoby wodne dla zaopatrzenia w wodę odbiorców w granicach administracyjnych miasta, a opracowany i stopniowo wdrażany „Plan rozwoju i modernizacji urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych na lata 2017-2021” ma na celu eliminację problemów związanych z istnieniem starych sieci wymagających wymiany – najbardziej podatnych na awarie (również te, wynikające z ekstremalnych zdarzeń pogodowych).

Podsystem gospodarki ściekowej jest szczególnie podatny na zagrożenia związane z ponadnormatywnymi opadami. Oceniono, że podsystem gospodarki ściekowej, ze względu na wysoki stopień uszczelnienia terenów śródmiejskich miasta, będzie podatny na **nagłe powodzie miejskie**, a także na zjawiska takie, jak **deszcze nawalne** czy **burze**. Lokalne podtopienia związane są z niedostatecznie przygotowanym systemem odbioru i odprowadzania wód do kanalizacji, a przede wszystkim z niedostateczną retencją.

Potencjał miasta w reagowaniu na te zjawiska stanowi wypadkową zasobów związanych z możliwościami finansowymi, przygotowaniem służb miejskich, jak również systemowością ochrony i kształtowania ekosystemów miejskich, ze względu na ich istotną rolę w retencjonowaniu wody. Ze względu na podejmowane działania i rozpoczęcie realizacji projektu przebudowy systemu kanalizacji deszczowej w Bydgoszczy przewiduje się zmniejszenie wrażliwości miasta w tym zakresie oraz wzrost bezpieczeństwa i komfortu mieszkańców. Oceniono jednak również, iż istotne znaczenie w redukcji zagrożenia dla podsystemu gospodarki ściekowej, ma poziom świadomości mieszkańców i podejmowanie działań ukierunkowanych na zatrzymywanie wód opadowych również w obrębie własnych posesji.

Komponent infrastruktura przeciwpowodziowa nie jest podatna na zjawiska klimatyczne. Oceniono, że infrastruktura przeciwpowodziowa i inne obiekty gospodarki wodnej istotne z punktu widzenia ochrony przed powodzią mogą być podatne i mogą ulegać uszkodzeniu w sytuacji wystąpienia powodzi od strony rzek, jeśli ich stan techniczny będzie niezadowalający. Potencjał adaptacyjny miasta w zakresie reagowania w obliczu powodzi zależy przede wszystkim od wykształcenia i sprawnego reagowania służb miejskich na zagrożenia kryzysowe. Istotne są także możliwości finansowe miasta oraz jednostek administrujących urządzeniami wodnymi pozwalające na realizację działań mających na celu zmniejszenie wrażliwości infrastruktury przeciwpowodziowej na skutki powodzi.

Ze względu na podejmowane działania (remonty i prace utrzymaniowe urządzeń hydrotechnicznych oraz planowane przebudowy w ramach rewitalizacji Brdy skanalizowanej) oceniono wysoki potencjał miasta w tym zakresie, co poskutkowało oceną **braku podatności** na zjawiska klimatyczne komponentu infrastruktura przeciwpowodziowa.

4) Tereny zabudowy mieszkaniowej o wysokiej intensywności

Przeanalizowano, iż tereny zabudowy mieszkaniowej o wysokiej intensywności (w tym Stare Miasto, zabudowa śródmiejska i osiedla mieszkaniowe) są najbardziej podatne na zjawiska związane z ponadnormatywnym opadem skutkującym lokalnymi podtopieniami. Wysoki stopień uszczelnienia powierzchni w centralnej części miasta powoduje wzrost ilości spływających wód opadowych, przeciążenie kanalizacji nieprzygotowanej do odbioru zwiększonej ilości wody opadowej, a w konsekwencji podtopienia.

Na ocenę podatności obszarów zabudowy mieszkaniowej na poziomie średnim, złożył się wysoki potencjał adaptacyjny miasta, stanowiący pochodną możliwości finansowych, przygotowania służb i poziomu rozwoju błękitno-zielonej infrastruktury oraz zidentyfikowana wysoka wrażliwość komponentów. Do składowych przyczyniających się do oceny wysokiego potencjału w analizowanym obszarze, można również zaliczyć znaczny udział w powierzchni miasta obszarów objętych miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego (34,6% powierzchni), w tym znaczną część z obszarami zabudowy mieszkaniowej o wysokiej intensywności.

Ogromny potencjał stanowi również planowany do realizacji w latach 2017-2021, przez miejską spółkę MWiK, projekt budowy i przebudowy kanalizacji deszczowej, który obejmuje swoim zakresem większość terenów osiedli/dzielnic z obszarami zabudowy mieszkaniowej o wysokiej intensywności, tj. Śródmieście, Stare Miasto, Bocianowo, Bielawy, Jary, Błonie, Wilczak, Szwederowo, Bartodzieje, Kapuściska, Babia Wieś, Fordon, Leśne, Zawisza, Skrzetusko, Górzyskowo. Przewiduje się, że działania planowane do realizacji w ramach projektu przyniosą oczekiwany efekt dostosowania systemu odbioru i zagospodarowania wód opadowych do zmian klimatycznych, czego skutkiem będzie zmniejszenie wrażliwości i podatności miasta Bydgoszcz na te zmiany.

W celu niedopuszczenia do wzrostu podatności analizowanych obszarów na pozostałe, zidentyfikowane zjawiska, należy kontynuować podejmowane działania i podejmować nowe prowadzące do ograniczenia wrażliwości obszarów. Ponieważ analizowane obszary nierozdzielnie łączą się z populacją miasta, niebagatelne znaczenie będą mieć wszelkie działania edukacyjne i informacyjne dotyczące zmian klimatu skierowane do mieszkańców i administracji spółdzielni mieszkaniowych (np. dotyczące konieczności wymiany starych kotłów i pieców domowych opalanych węglem na nowoczesne urządzenia grzewcze, a także konieczności oszczędzania wody i energii).

5.5 RYZYKO WYNIKAJĄCE ZE ZMIAN KLIMATU

Dla miasta Bydgoszczy ryzyko wynikające ze zmian klimatu na bardzo wysokim i wysokim poziomie oszacowano dla wszystkich czterech najbardziej wrażliwych sektorów tj. zdrowia publicznego / grup wrażliwych, transportu, gospodarki wodnej oraz terenów zabudowy mieszkaniowej o wysokiej intensywności.

Wyniki oceny poziomów ryzyka wraz z identyfikacją skali rzeczywistych zagrożeń (ocena poziomu konsekwencji) dla ww. sektorów przedstawiono w poniższej tabeli.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Tabela 3 Wyniki oceny poziomów ryzyka wraz z identyfikacją skali rzeczywistych zagrożeń

Analiza ryzyka									
L.p.	Obszar / sektor	Komponent	Zjawiska klimatyczne i ich pochodne						
			Termika			Opady		Wiatr	
			Temperatura maksymalna	Fale upałów	Miejska wyspa ciepła	Deszcze nawalne	Powódź od strony rzek	Silny i bardzo silny wiatr	Burze, w tym burze z gradem
1	Zdrowie publiczne/ grupy wrażliwe	Populacja miasta					-		
		Osoby > 65 roku życia					-		
		Dzieci < 5 roku życia					-		
		Osoby przewlekle chore (choroby układu krążenia i układu oddechowego)					-		
		Osoby niepełnosprawne z ograniczoną mobilnością					-		
		Osoby bezdomne					-		
		Infrastruktura ochrony zdrowia					-		
		Infrastruktura opieki społecznej					-		
2	Transport	Podsystem szynowy			-		-		
		Podsystem drogowy			-		-		
		Podsystem - transport publiczny miejski			-		-		
		Podsystem łączności			-		-		
3	Gospodarka wodna	Podsystem zaopatrzenia w wodę			-			-	
		Podsystem gospodarki ściekowej			-			-	
		Infrastruktura przeciwpowodziowa			-			-	
4	Tereny zabudowy mieszkaniowej o wysokiej intensywności	Zwarta zabudowa historyczna (stare miasto)	-	-	-		-		
		Zwarta zabudowa śródmiejska (kwartałowa)	-	-	-		-		
		Osiedla mieszkaniowe - współczesna zabudowa blokowa	-	-	-		-		

	ryzyko bardzo wysokie
	ryzyko wysokie
	ryzyko średnie

Dla komponentów, dla których zidentyfikowano ryzyka na poziomie bardzo wysokim i wysokim konieczne jest jak najszybsze, w pierwszej kolejności, podjęcie działań adaptacyjnych związanych ze zmniejszeniem ich podatności na zjawiska klimatyczne. Dla pozostałych komponentów ww. sektorów, dla których ryzyko zostało oszacowane na poziomie średnim, działania adaptacyjne możliwe są do realizacji w dalszej perspektywie czasowej.

5.6 SZANSE WYNIKAJĄCE ZE ZMIAN KLIMATU

Szanse wynikające ze zmian klimatu odnoszą się do czynników klimatycznych, które dotyczą: zmian termicznych, występowania opadów, wiatru oraz aspektów mających wpływ na jakość powietrza..

Szanse związane z występowaniem wyższych temperatur, wydłużeniem okresów o wyższej temperaturze i łagodniejszymi zimami mogą dotyczyć:

- zmiany kierunków produkcji rolniczej – poprzez wprowadzenie do uprawy gatunków roślin ciepłolubnych,
- występowania bogatszej szaty roślinnej w mieście ze względu na dłuższy okres wegetacyjny,
- przedłużenia sezonu działania obiektów sportowych i rekreacyjnych, a docelowo na rozbudowę zaplecza infrastruktury rekreacyjno-sportowej co wiąże się z pozytywnym wpływem na aktywność ruchową mieszkańców, a tym samym wpływając korzystnie na ich zdrowie,
- przedłużenia sezonu funkcjonowania Bydgoskiego Roweru Aglomeracyjnego, co pozytywnie wpłynie na zdrowie mieszkańców, zwiększenie aktywnego sposobu życia i spędzania wolnego czasu mieszkańców. Wpłynie to także na poprawę jakości powietrza w związku z możliwym zmniejszeniem ruchu samochodowego w mieście,
- wydłużenia sezonu remontowo-budowlanego – pozytywny wpływ na gospodarkę, zwiększenie budżetu miasta, jak również na komfort życia mieszkańców,
- rozwoju turystyki – wpływając pozytywnie na aktywność mieszkańców i ich zdrowie oraz na zwiększenie budżetu miasta,
- przedłużenie sezonu na organizację imprez kulturalno-rozrywkowych w plenerze – pozytywny wpływ na komfort życia mieszkańców,
- skrócenia sezonu grzewczego – co wiąże się z oszczędnościami dla miasta, zmniejszeniem ilości wprowadzanych zanieczyszczeń do powietrza, pozytywnym wpływem na zdrowie mieszkańców i poprawą stanu środowiska,
- obniżenia zapotrzebowania na energię w zimowym sezonie - oszczędności dla miasta, zmniejszenie ilości wprowadzanych zanieczyszczeń do powietrza, pozytywny wpływ na zdrowie mieszkańców i poprawa stanu środowiska,(zmniejszenie emisji zanieczyszczeń z indywidualnych systemów grzewczych,
- rozwoju fotowoltaiki – przyczyniając się do ograniczenia zapotrzebowania na energię, oszczędności dla miasta zmniejszenie ilości wprowadzanych zanieczyszczeń do powietrza, pozytywny wpływ na zdrowie mieszkańców i poprawa stanu środowiska.

Wzrost intensywności występowania dni z opadami stworzy szansę do rozwoju retencji i wykorzystania zgromadzonej wody do nawadniania roślinności miejskiej (zamiast korzystania z wody wodociągowej). Retencjonowana woda będzie mogła zostać również wykorzystana do utrzymania czystości ulic. Mogą zostać wprowadzone instrumenty prawne i finansowe stanowiące zachęty do gromadzenia deszczówki i jej wykorzystywania we własnym zakresie. Mogą się również pojawić nowe możliwości wytwarzania energii z wykorzystaniem wód opadowych.

Występowanie silnych wiatrów na terenie miasta pozytywnie wpłynie na jego przewietrzanie, równocześnie łagodząc skutki występowania wysokich temperatur, jak również poprawiając jakość

powietrza w mieście. Istnieje również możliwość wykorzystywania hybrydowych systemów zasilania w energię, np. systemy oświetlenia typu LED.

Problemy związane z jakością powietrza w mieście będą łagodzone, jak wspomniano wyżej, poprzez zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło w okresie zimowym w związku z podwyższaniem się temperatur w mieście i mniejsze zużycie paliw dla celów ogrzewania budynków użyteczności publicznej oraz budynków prywatnych. Dodatkowo pozytywnie na jakość powietrza wpłynie poprawa warunków przewietrzania miasta w związku z częstszym występowaniem silnych wiatrów. Równocześnie istniejące problemy z jakością powietrza będą stymulowały do podejmowania przez miasto działań przyczyniających się do poprawy jakości powietrza atmosferycznego (działania edukacyjne i techniczne związane z wdrażaniem np. Planu działań na rzecz zrównoważonej energii - Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla miasta Bydgoszczy na lata 2014-2020+). Największe znaczenie mają tutaj działania edukacyjne skierowane do mieszkańców, które powinny zwiększać ich świadomość w zakresie postaw proekologicznych służących poprawie jakości powietrza.

5.7 WNIOSKI Z CZĘŚCI DIAGNOSTYCZNEJ

Położenie geograficzne Bydgoszczy oraz sposób zagospodarowania miasta determinują jego wrażliwość na zmiany klimatu. Wykonane analizy wskazują, że Bydgoszcz należy do miast, gdzie istnieje wysokie ryzyko wystąpienia powodzi od strony rzek: Wisły, Brdy, obecnie ryzyko to jest kontrolowane. Także zagospodarowanie miasta ze znacznym udziałem terenów uszczelnionych nie sprzyja retencji wodnej, z czym wiążą się lokalnie występujące podtopienia będące konsekwencją występujących deszczy nawalnych. Narasta również problem niedoborów wody w związku z wydłużającymi się okresami bezopadowymi, skutkujący występowaniem suszy.

Wykonane modele klimatyczne dla Bydgoszczy prognozują do 2050 roku m.in.: zwiększenie temperatury średniorocznej, zwiększenie temperatury maksymalnej, zwiększenie liczby dni upalnych oraz liczby fal upałów, zmniejszenie liczby dni mroźnych, spadek liczby fal chłodu, wzrost sumy rocznej opadu, nieznaczny wzrost liczby dni z opadem >10 mm/d w roku i nieznaczny wzrost liczby dni z opadem >20 mm/d w roku, wzrost liczby dni w okresach bezopadowych.

W wyniku prac ZE oraz ZM, w trybie warsztatowym dokonano wyboru czterech najbardziej wrażliwych sektorów/obszarów miasta a także określono potencjał adaptacyjny miasta w ośmiu kategoriach, co posłużyło do wyznaczenia podatności miasta Bydgoszczy na zmiany klimatu. Do najbardziej wrażliwych sektorów miasta należą: zdrowie publiczne/grupy wrażliwe, transport, gospodarka wodna oraz tereny zabudowy mieszkaniowej o wysokiej intensywności.

Wysoki potencjał adaptacyjny określono w kategorii przygotowanie służb miejskich, mechanizmy informowania i ostrzegania społeczności miasta o zagrożeniach związanych ze zmianami klimatu, organizacja współpracy z gminami sąsiednimi w zakresie zarządzania kryzysowego, średni potencjał określono w kategoriach: możliwości finansowe, kapitał społeczny jako funkcjonowanie organizacji społecznych, sieć i wyposażenie instytucji i placówek miejskich w sektorze ochrony zdrowia i edukacji, systemowość ochrony i kształtowania ekosystemów miejskich (infrastruktury błękitno-zielonej) oraz istniejące zaplecze innowacyjne.

Największą podatność na zmiany klimatu określono w Bydgoszczy dla sektora zdrowie publiczne/grupy wrażliwe dla komponentów: populacja miasta, osoby powyżej 65 r.ż., dzieci poniżej 5 r.ż., osoby bezdomne, osoby z ograniczoną mobilnością osoby przewlekle chore w odniesieniu do zjawisk termicznych. W sektorze transportu, w komponencie podsystem drogowy oraz komponencie transport publiczny miejski największą podatność określono w odniesieniu do zjawisk termicznych oraz deszczy nawalnych i powodzi nagłych/powodzi miejskich. W sektorze gospodarki wodnej najbardziej podatnym komponentem jest podsystem gospodarki ściekowej w odniesieniu do deszczy nawalnych oraz powodzi nagłych/miejskich. W sektorze tereny zabudowy mieszkaniowej o wysokiej intensywności największą podatność określono dla zjawisk fluwialnych.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Następny etap prac diagnostycznych dotyczył określenia dla miasta Bydgoszczy ryzyk wynikających ze zmian klimatu. Na podstawie prac warsztatowych z udziałem interesariuszy, ryzyka na bardzo wysokim poziomie oszacowano tylko dla jednego sektora: zdrowie publiczne / grupy wrażliwe w komponentach osoby przewlekle chore oraz osoby powyżej 65 roku życia w odniesieniu do takich zjawisk jak temperatura maksymalna oraz fale upałów. W pozostałych trzech komponentach stwierdzono ryzyka na poziomie wysokim.

Analiza ryzyk była podstawą do zbudowania celów szczegółowych, których realizacja pozwoli na osiągnięcie celu nadrzędnego Planu adaptacji miasta Bydgoszczy do zmian klimatu do roku 2030.



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

6 Wizja adaptacji miasta i cele Planu adaptacji

Podjęmowane w mieście działania na rzecz adaptacji do zmian klimatu są spójne z zasadami zrównoważonego rozwoju, zapewniającymi, że dążenie do dobrobytu gospodarczego mieszkańców miasta odbywać się będzie w harmonii z przyrodą i z uwzględnieniem potrzeb przyszłych pokoleń. W kontekście zagrożeń, jakie dla miasta przynoszą zmiany klimatu zasady te nabierają dodatkowego znaczenia i znajdują odzwierciedlenie w wizji miasta przystosowanego do zmieniających się warunków klimatycznych.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Plan adaptacji miasta Bydgoszczy do zmian klimatu do roku 2030 został opracowany w celu przygotowania władz miasta i mieszkańców do świadomego i odpowiedzialnego reagowania na zmiany klimatu oraz wynikające z nich zagrożenia.

WIZJA ADAPTACJI MIASTA DO ZMIAN KLIMATU DO ROKU 2030

Do 2030 roku Bydgoszcz będzie miastem podejmującym działania na rzecz zmieniającego się klimatu poprzez wykorzystanie i rozwój posiadanego potencjału

CEL NADRZĘDNY PLANU ADAPTACJI

Zapewnienie rozwoju oraz efektywnego funkcjonowania miasta w warunkach zmian klimatycznych

CELE SZCZEGÓŁOWE PLANU ADAPTACJI

1. Zwiększenie odporności miasta na występowanie ryzyka powodzi od strony rzek
2. Zwiększenie odporności miasta na występowanie wyższych temperatur maksymalnych, okresów bezopadowych z wysoką temperaturą, fal upałów, miejskiej wyspy ciepła (MWC) oraz ograniczenie zasięgu jej występowania
3. Zwiększenie odporności miasta na występowanie deszczy nawalnych oraz burz (w tym burz z gradem)
4. Zwiększenie odporności miasta na występowanie koncentracji zanieczyszczeń powietrza, w tym epizodów smogowych
5. Zwiększenie odporności miasta na występowanie silnego i bardzo silnego wiatru



*Wczujmy się
w klimat!*

www.44mpa.pl

7 Działania adaptacyjne

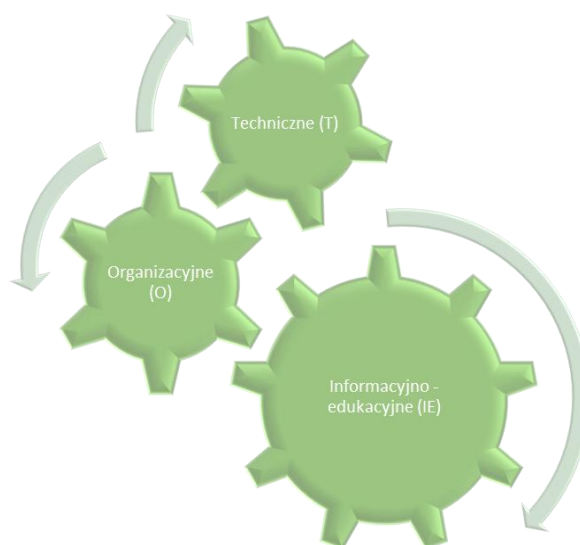
Zwiększenie gotowości i zdolności do reagowania na skutki zmian klimatu, opisane przez wizję miasta, cel nadrzędny Planu adaptacji, kierunki i cele szczegółowe, wymaga działania w różnych obszarach funkcjonowania miasta - jego organizacji, edukacji i ostrzegania mieszkańców o zagrożeniach oraz rozwiązań technicznych w przestrzeni miasta. Plan adaptacji zawiera działania organizacyjne, edukacyjno-informacyjne i działania techniczne.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Cele szczegółowe Planu adaptacji odnoszą się przede wszystkim do zwiększenia odporności miasta na przewidywany w perspektywie 2030 roku wzrost częstości i intensywności występowania fal upałów, wyższych temperatur maksymalnych oraz okresów bezopadowych z wysoką temperaturą, wzrost intensywności miejskiej wyspy ciepła (MWC), wzrost częstości i intensywności występowania deszczy nawalnych skutkujących podtopieniami, powodzi od strony rzek, a także występowania silnego i bardzo silnego wiatru oraz burz, jak również istotny problem występowania wysokich stężeń zanieczyszczeń w powietrzu skutkujących występowaniem sytuacji smogowych poprzez podjęcie wielu działań adaptacyjnych dających efekt synergii. Działania adaptacyjne pomogą miastu przystosować się do zmian klimatu, redukując podatność sektorów miasta: zdrowia publicznego / grup wrażliwych, transportu, gospodarki wodnej oraz terenów zabudowy mieszkaniowej o wysokiej intensywności. Działania powinny być prowadzone ze szczególnym uwzględnieniem gospodarki przestrzennej miasta oraz różnorodności biologicznej, posiadających istotny wpływ na funkcjonowanie czterech najbardziej wrażliwych sektorów miasta Bydgoszczy.

Doboru działań adaptacyjnych dokonano tak, aby każdy cel adaptacyjny był osiągnięty w optymalny sposób uwzględniający m. in. kryteria zrównoważonego rozwoju, efektywności kosztowe oraz synergiczne oddziaływanie efektów działania w ograniczaniu również innych zagrożeń.

Zwiększenie gotowości i zdolności do reagowania na skutki zmian klimatu opisane przez cele szczegółowe wymaga działania w różnych obszarach funkcjonowania miasta - jego organizacji, edukacji i ostrzegania mieszkańców o zagrożeniach oraz rozwiązań technicznych w przestrzeni miasta.



Rys. 1. Rodzaje działań adaptacyjnych

Działania organizacyjne (O) dotyczą zmian w prawie miejscowym w zakresie np. planowania przestrzennego, organizacji przestrzeni publicznej, tworzenia wytycznych postępowania w sytuacjach wystąpienia zagrożeń klimatycznych, usprawnienia funkcjonowania służb miejskich bądź systemów ostrzegania przed zagrożeniami.

Działania informacyjno-edukacyjne (IE) są to działania wspierające, podnoszące społeczną świadomość klimatyczną i propagujące dobre praktyki adaptacyjne. Pozwalają one uodpornić miasto i jego mieszkańców poprzez odpowiednie programy edukacyjne i zintensyfikowane działania informacyjne.

Działania techniczne (T) są to działania o charakterze inwestycyjnym obejmujące budowę nowej lub modernizację istniejącej infrastruktury, która przyczynia się do ochrony miasta przed negatywnymi skutkami zmian klimatu.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Tabela 4 Działania adaptacyjne wybrane dla miasta Bydgoszczy z zapewnionym źródłem finansowania

Lp.	Nr poddziałania	Rodzaj działania	Nazwa działania z katalogu	Poddziałanie	Opis	Efekt realizacji	Instytucje/służby odpowiedzialne za realizację	Horizont czasowy	Całkowity koszt wdrożenia [tys. zł]
1	16A	IE	Edukacja/promocja/informacja o dobrych praktykach (działań i postaw)	Promocja i wdrożenie opracowanego "Katalogu infrastruktury" wśród mieszkańców, jako elementu systemu - rozwiązania służące retencjonowaniu wód opadowych i roztopowych	Promowanie rozwiązań służących retencjonowaniu wód opadowych i roztopowych; działanie polega na wypromowaniu "Katalogu zielono-niebieskiej infrastruktury", który opracowano w mieście Bydgoszczy na zlecenie Miejskich Wodociągów i Kanalizacji w 2017 r.	Zmotywowanie mieszkańców miasta do wdrażania zielono-niebieskich rozwiązań na własnych posesjach	MWiK	2022	180
2	20A	T, O	Techniczne i nietechniczne zabezpieczenie zagrożonych budynków i infrastruktury krytycznej w strefie zagrożenia (powodzią, osuwiskami, itp..)	Regularna pielęgnacja drzew ze szczególnym uwzględnieniem ich wieku i stanu w kontekście możliwości złamania/przewrócenia się	Pielęgnowanie drzew z uwzględnieniem zmian klimatu; działanie polega na regularnym pielęgnowaniu drzew wzdłuż tras komunikacyjnych oraz likwidacji zagrożeń wynikających ze złego stanu sanitarnego drzewostanu	Utrzymanie drzew w dobrym stanie sanitarnym	Miasto Bydgoszcz	2030	3 600
3	20B			Konserwacja i utrzymanie wału przeciwpowodziowego Fordon-Łoskoń chroniącego m.in. oczyszczalnię ścieków Fordon	Konserwacja i utrzymanie miejskiego wału przeciwpowodziowego	Utrzymywanie dobrego stanu technicznego wałów na terenie miasta	Miasto Bydgoszcz	2030	480
4	20D			Zachowanie i przebudowa powierzchni asymilacyjnej w mieście	Zastosowanie nasadzeń odpowiednich gatunków drzew i krzewów przystosowanych do warunków bytowania w zwartej tkance miejskiej	Opóźnienie spływu wód opadowych poprzez zwiększenie chłonności gruntu	Miasto Bydgoszcz	2030	1 440

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Lp.	Nr poddziałania	Rodzaj działania	Nazwa działania z katalogu	Poddziałanie	Opis	Efekt realizacji	Instytucje/służby odpowiedzialne za realizację	Horyzont czasowy	Całkowity koszt wdrożenia [tys. zł]
5	21A	T, O	Budowa systemu ograniczania niskiej emisji komunalnej w miastach	Likwidacja niskiej emisji - dotacje na wymianę pieców opalanych paliwem stałym zgodnie z programami ochrony powietrza.	Działanie obejmuje wymianę ogrzewania nieekologicznego na ekologiczne.	Poprawa jakości powietrza w mieście	Miasto Bydgoszcz	2030	3 600
6	21C			Zwiększenie efektywności energetycznej poprzez przebudowę oraz termomodernizację sieci ciepłowniczej na terenie miasta Bydgoszczy – etap I	Wymiana ciepłociągów podziemnych na wykonane w nowoczesnej technologii preizolowanej; wymiana izolacji sieci napowietrznych; likwidacja czterech central grupowych i zastąpienie ich 135 szt. nowoczesnych węzłów indywidualnych w obiektach odbiorców, wraz z wymianą niskoparametrowej sieci ciepłowniczej na efektywną sieć wysokoparametrowej.	Poprawa jakości powietrza w mieście	KPEC	2021	82 212
7	21D			Budowa sieci ciepłowniczej na terenie miasta Bydgoszczy umożliwiającej wykorzystanie energii ciepłej wytworzonej w warunkach wysokosprawnej kogeneracji	Budowa sieci ciepłowniczych, przyłączy i nowoczesnych węzłów ciepłowniczych w budynkach odbiorców.	Poprawa jakości powietrza w mieście	KPEC	2023	73 366
8	31A	IE, O	Budowa systemu rozwiązań dla zapewnienia komfortu termicznego mieszkańców	Budowa i utrzymanie fontann i kurtyn wodnych, utrzymanie pergoli wodnej i ulicznych źródeł wody	Utrzymanie fontann, ulicznych źródeł wody pitnej, zacienianie terenów rekreacyjno-sportowych	Zwiększenie komfortu termicznego mieszkańców w dni upalne i gorące	Miasto Bydgoszcz	2030	2400 ⁽¹⁾

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Lp.	Nr poddziałania	Rodzaj działania	Nazwa działania z katalogu	Poddziałanie	Opis	Efekt realizacji	Instytucje/służby odpowiedzialne za realizację	Horyzont czasowy	Całkowity koszt wdrożenia [tys. zł]
9	31B			pitnej, rozdawanie wody pitnej przechodniom, zacienianie terenów rekreacyjno-sportowych	Utrzymanie fontanny, pergoli wodnej, ulicznych źródeł wody pitnej, rozdawanie wody pitnej przechodniom	Zwiększenie komfortu termicznego mieszkańców w dni upalne i gorące	MWiK	2030	2 227
10				Zazielenianie miasta - wzbogacanie szaty roślinnej, przebudowa istniejących parków i tworzenie parków kieszonek (mikro skwerów) na terenach gminnych	Realizacja projektu pn. "Rewaloryzacja Parku Ludowego im. Wincentego Witosa w Bydgoszczy"	Zwiększenie komfortu termicznego mieszkańców w dni upalne poprzez zagospodarowanie i zwiększenie terenów zielonych w mieście	Miasto Bydgoszcz	2030	732
11	37A	T, O	Dostosowanie systemu komunikacji publicznej do skutków zmian klimatu	Rozbudowa Inteligentnych systemów transportowych w Bydgoszczy	Rozbudowa systemu ITS, obejmująca m.in.: stopniowe rozszerzanie obszaru objętego sterowaniem ruchem; dalszy montaż dodatkowych tablic informacji pasażerskiej na przystankach; włączenie do systemu ITS nadzoru nad stacjami wypożyczania rowerów; rozwój systemów wspomagających dla komunikacji publicznej; rozbudowa istniejących podsystemów systemu ITS w zakresie nowych elementów i obiektów	Poprawa komfortu podróżowania komunikacją publiczną, upłynnienie ruchu	ZDMiKP	2030	0 ⁽²⁾
12	42A	T	Budowa zbiorników retencyjnych z elementami błękitno-zielonej infrastruktury	Projekt pn. "Budowa i przebudowa kanalizacji deszczowej i dostosowanie sieci	Dostosowanie kanalizacji deszczowej na terenie miasta Bydgoszczy do obecnego i planowanego sposobu	Zabezpieczenie miasta przed skutkami deszczy nawalnych,	MWiK	2022	316 457

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Lp.	Nr poddziałania	Rodzaj działania	Nazwa działania z katalogu	Poddziałanie	Opis	Efekt realizacji	Institucje/służby odpowiedzialne za realizację	Horyzont czasowy	Całkowity koszt wdrożenia [tys. zł]
				kanalizacji deszczowej MWiK do zmian klimatycznych na terenie miasta Bydgoszczy"	zagospodarowania terenu, zabezpieczenie miasta przed skutkami deszczy nawalnych oraz dużej ilości wód opadowych i roztopowych – minimalizacja podtopień budynków i zalania ulic, umożliwienie retencjonowania wody i wykorzystania jej w okresach suchych. Projekt będzie realizowany na terenie osiedli/dzielnic: Bocianowo, Śródmieście, Bielawy, Jary, Błonie, Wilczak, Stare Miasto, Szwederowo, Bartodzieje, Jachcice, Piaski, Osowa Góra, Kapuściska, Babia Wieś, Fordon, Brdyujście, Leśne, Zawisza, Skrzetusko, Górzyskowo, Biedaszkowo. Zakres rzeczowy projektu obejmuje w szczególności: budowę kanałów deszczowych, budowę zbiorników retencyjnych przepływowych, budowę zbiorników ze skrzynek rozsączających, budowę podczyszczalni ścieków deszczowych oraz wylotów do odbiorników, budowę urządzeń umożliwiających oczyszczenie i zagospodarowanie wody deszczowej na terenach zielonych, przebudowę kanałów	umożliwienie retencjonowania			

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Lp.	Nr poddziałania	Rodzaj działania	Nazwa działania z katalogu	Poddziałanie	Opis	Efekt realizacji	Institucje/służby odpowiedzialne za realizację	Horyzont czasowy	Całkowity koszt wdrożenia [tys. zł]
					deszczowych (zamontowanie dławień, zabudowa kłap zwrotnych, zasuw kanałowych), renowację istniejących kanałów deszczowych.				
Łączny koszt wdrożenia [tys. zł]:									488 584

(1) koszty nieuwzględnione w MPA - nasadzenia kompensacyjne realizowane przez podmioty zewnętrzne

(2) koszty nieuwzględnione w MPA - koszty wchodzą w skład całego zadania inwestycyjnego

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Tabela 5 Działania adaptacyjne wybrane dla miasta Bydgoszczy, których realizacja uzależniona jest od dostępności środków zewnętrznych i możliwości finansowania z budżetu miasta, przewidziane na lata 2019 - 2030

Lp.	Nr poddziałania	Grupa działań	Nazwa działania z katalogu	Poddziałanie	Opis	Efekt realizacji
1	2A	O	Budowa systemu informacji o zagrożeniach w przestrzeni publicznej	Modernizacja i rozbudowa systemu ostrzegania mieszkańców przed powodzią (od Zbiornika Koronowskiego)	Rozbudowa Centralnego Systemu Alarmowania Miasta w oparciu o, rozmieszczone wzdłuż rzeki Brdy, elektroniczne syreny alarmowe (48 szt.) wyposażone w niezależne zasilanie awaryjne oraz umożliwiające nadawanie komunikatów głosowych, montaż hydrowskazu na rzece Brdzie w okolicach osiedla Smukała.	Kompletny system informowania mieszkańców miasta o zagrożeniu powodziowym
2	2B			„Budowa centralnego systemu sterowania i systemu zabezpieczeń oraz modernizacja urządzeń kaskady energetycznej na rzece Brdzie. Zwiększenie bezpieczeństwa powodziowego m. Koronowa i m. Bydgoszczy z uwzględnieniem zdolności przepustowej obiektów hydrowęzła bydgoskiego”	Stworzenie centralnej dyspozytorni dla kaskady elektrowni, która pozwoli na nowoczesne zarządzanie informacją dotyczącą stanu dyspozycyjnych zasobów wodnych, wielkości przepływów na poszczególnych stopniach kaskady, rzędnych zwierciadła wody, stanu urządzeń, wielkości bieżącego odpływu w kierunku Bydgoszczy. Zwiększenie bezpieczeństwa obiektów piętrzących stopni Koronowo, Trzyczyn i Smukała poprzez działania nieinwazyjne i nieoddziałujące na środowisko, w tym modernizację systemu monitoringu zapory w Pieczyskach; Pełna automatyzacja zamknięć jazów na stopniach kaskady, co umożliwi natychmiastową reakcję w przypadku zmiany warunków hydrologicznych w zlewni, a także automatyzacja systemu czyszczenia krat.	Zwiększenie bezpieczeństwa obiektów piętrzących stopni Koronowo, Trzyczyn i Smukała
3	12A	IE	Edukacja/ informacja o zagrożeniach	Informowanie i edukacja mieszkańców o zagrożeniach związanych ze zjawiskami klimatycznymi oraz o podjętych i planowanych działaniach adaptacyjnych	Działania informacyjne i edukacyjne o zagrożeniach wynikających ze zmian klimatu i sposobach adaptacji; Działanie będzie obejmować edukowanie mieszkańców miasta w każdym wieku, zaś sposób	Zwiększenie świadomości mieszkańców miasta o zagrożeniach wynikających ze zmian klimatu i prowadzonych

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Lp.	Nr poddziałania	Grupa działania	Nazwa działania z katalogu	Poddziałanie	Opis	Efekt realizacji
					przekazywania informacji, w tym kanały informacyjne będą dostosowane do grup odbiorców.	działaniach adaptacyjnych
4	15A	IE	Edukacja/promocja/informacja o funkcjonujących systemach monitorowania i ostrzegania	Rozbudowa meteorologicznego systemu pomiarowego miasta z uwzględnieniem biomonitoringu	Budowa stacji meteorologicznych na terenie Portu Lotniczego i terenie północno-wschodnim w okolicach Smukały.	Rozbudowany miejski system meteo oraz zwiększenie świadomości mieszkańców o istniejących systemach pomiarowych w mieście
5					Inwentaryzacja owadów zapylających w wybranych punktach kontrolnych Bydgoszczy z uwzględnieniem gatunków ciepłolubnych, nowych w entomofaunie Polski. Badanie aktywności pszczoł miodnych w Bydgoszczy, na podstawie zmian masy uli w ciągu sezonu na wybranych stanowiskach w mieście.	Ocena wpływu zmian klimatu na faunę owadów zapylających
6	20C	T, O	Techniczne i nietechniczne zabezpieczenie zagrożonych budynków i infrastruktury krytycznej w strefie zagrożenia (powodzia, osuwiskami, itp..)	Modernizacja wału przeciwpowodziowego Fordon-Łoskoń	Modernizacja wału przeciwpowodziowego Fordon-Łoskoń, chroniącego m.in. oczyszczalnię ścieków Fordon obejmująca uszczelnienie skarpy odwodnej (4960 mb) oraz wzmocnienie korony wału przeciwpowodziowego geokratą na odcinku 2400 mb, a także utwardzenie drogi technicznej od strony odpowietrznej wału przeciwpowodziowego Fordon-Łoskoń na odcinku 4600 mb.	Poprawa stanu technicznego wałów na terenie miasta
7	21B	T, O	Budowa systemu ograniczania niskiej emisji komunalnej w miastach	Nowy program ograniczania niskiej emisji	Działanie obejmuje wymianę ogrzewania nieekologicznego na ekologiczne.	Poprawa jakości powietrza w mieście
8	25	T, O	Ochrona obszarów generowania świeżego/chłodnego powietrza, korytarzy wentylacji na obszarach miejskich	Utrzymanie korytarzy przewietrzania miasta i korytarzy ekologicznych	Działanie planistyczne obejmujące ochronę korytarzy przewietrzania miasta i korytarzy ekologicznych	Ograniczenie presji urbanizacyjnej na obszarach stanowiących korytarze przewietrzające w mieście oraz korytarze ekologiczne
9	31A	IE, O	Budowa systemu rozwiązań dla zapewnienia komfortu	Budowa i utrzymanie fontann i kurtyn wodnych, utrzymanie pergoli wodnej i	Działania obejmujące uwzględnienie w projektach zagospodarowania terenów lokalizacji fontann i	Zwiększenie komfortu termicznego mieszkańców w dni upalne i

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Lp.	Nr poddziałania	Grupa działania	Nazwa działania z katalogu	Poddziałanie	Opis	Efekt realizacji
			termicznego mieszkańców	ulicznych, źródeł wody pitnej, rozdawanie wody pitnej przechodniom, zacienianie terenów rekreacyjno-sportowych	kurtyn wodnych na terenie miasta, które obniżałyby odczuwalną temperaturę w dni gorące i upalne.	gorące
10	31B			Zazielenianie miasta - wzbogacanie szaty roślinnej, przebudowa istniejących parków i tworzenie parków kieszonkowych (mikro skwerów) na terenach gminnych	Zwiększenie powierzchni zieleni w mieście poprzez zagospodarowanie obszarów o niewielkich rozmiarach zlokalizowanych w zwartej tkance miejskiej.	Zwiększenie komfortu termicznego mieszkańców w dni upalne poprzez zagospodarowanie i zwiększenie terenów zielonych w mieście
11	31C			Zielony Budżet Obywatelski - stworzenie oddzielnej kategorii w BO zachęcającej mieszkańców do zgłaszania projektów "zielonych"	Stworzenie odrębnej kategorii BO poświęconej terenom zielonym w mieście; Działanie pozwoli mieszkańcom miasta współdecydować o realizacji działań związanych z rozwojem terenów zieleni w Bydgoszczy	Zmotywowanie mieszkańców do współtworzenia terenów zielonych w mieście poprzez BO
12	31D			Budowa kąpielisk miejskich	Stworzenie miejskiego, rekreacyjnego kąpieliska przy olimpijskim basenie „Astoria” oraz kąpieliska Balaton na Bartodziejach	Stworzenie infrastruktury dającej możliwość ochłody w okresie letnim
13	31E			Zraszanie ulic i torowisk, zacienianie nowych wiat przystanków	Obniżenie temperatury elementów infrastruktury transportu publicznego poprzez zraszanie ulic i torowisk i zacienianie nowych wiat	Zwiększenie komfortu termicznego mieszkańców, w tym oczekujących na transport publiczny oraz poprawa jakości powietrza (pył z ulic)
14	35A	IE, T, O	Budowa i rozwój systemu błękitnej i zielonej infrastruktury	Program zagospodarowania wód deszczowych z pominięciem kanalizacji deszczowej	Program dofinansowania zmiany sposobu zagospodarowania wód opadowych i roztopowych, działanie ma zachęcić mieszkańców miasta do rezygnacji z odprowadzania wód deszczowych do miejskiej sieci kanalizacyjnej na rzecz retencji.	Minimalizacja podtopień i zalania ulic, zachęcenie mieszkańców do wdrażania rozwiązań retencjonujących wody opadowe na własnej posesji
15	35D			Zielone dachy (dla nowych obiektów) i zielone ściany (np. pnącza) na obiektach użyteczności publicznej	Wdrożenie rozwiązań zielonych dachów dla nowopowstających obiektów użyteczności publicznej oraz zakładanie zielonych ścian na obiektach	Wzrost komfortu termicznego użytkowników obiektów

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Lp.	Nr poddziałania	Grupa działania	Nazwa działania z katalogu	Poddziałanie	Opis	Efekt realizacji
					istniejących	
16	37B	T, O	Dostosowanie systemu komunikacji publicznej do skutków zmian klimatu	Zakup nowoczesnego taboru autobusowego i tramwajowego	Zakup elektrobusów	Poprawa komfortu podróżowania komunikacją publiczną, poprawa jakości powietrza w mieście



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

8 Wdrażanie Planu adaptacji

Plan adaptacji jest narzędziem innowacyjnego i kreatywnego kształtowania miejskiej polityki ukierunkowanej na podnoszenie odporności miasta na zachodzące zmiany w środowisku, w tym w ramach klimatu.

Za wdrażanie Planu adaptacji odpowiadać będzie samorząd gminny we współpracy z interesariuszami zewnętrznymi, zarówno zinstytucjonalizowanymi, jak i indywidualnymi. Skuteczne wdrażanie Planu wymagać będzie zaprojektowania lub dostosowania istniejących już mechanizmów i obowiązujących rozwiązań do wymogów implementacyjnych Planu. Oznacza to, iż podstawą modyfikacji mogą stać się kryteria normatywne określające funkcjonowanie miasta jako wspólnoty samorządowej, jak i struktury i system organizacyjny samego urzędu. Ponadto wskazane jest rozwinięcie sieci współpracy zarówno z mieszkańcami miasta, jak i z podmiotami uczestniczącymi w kreowaniu bieżącej polityki miejskiej w obszarze ochrony środowiska (przedsiębiorcy, organizacje społeczne, samorządy pracownicze, struktury branżowe). W przypadku zaangażowania uczestników zewnętrznych możliwość realizowania Planu adaptacji będzie przejawem budowania społeczeństwa obywatelskiego na poziomie mikro.

8.1 PODMIOTY WDRAŻAJĄCE

Wdrażanie Planu adaptacji jest procesem wymagającym zaangażowania wielu podmiotów zarządzających miastem oraz działających w mieście.

Do wdrożenia Planu adaptacji wykorzystane są istniejące ramy instytucjonalne realizacji polityki rozwoju miasta, a koordynacja nad realizacją planu działań adaptacyjnych powierzona zostaje Prezydentowi Miasta Bydgoszczy. Ze względu na horyzontalny charakter adaptacji wdrażanie Planu adaptacji odbywać się będzie poprzez komunikację i kooperację między zaangażowanymi podmiotami.

Przedstawiciele zaangażowanych podmiotów brali udział w całym procesie tworzenia Planu adaptacji uczestnicząc w cyklicznych warsztatach i spotkaniach roboczych.

Wdrożenie Planu adaptacji wymaga udziału mieszkańców miasta Bydgoszczy oraz organizacji społecznych, w szczególności działających na rzecz ochrony środowiska oraz wykluczonych grup społecznych. Należy także oczekiwać włączenia w adaptację środowiska naukowego i przedsiębiorców – uwzględnienie ryzyka związanego ze zmianami klimatu w rozwoju badań naukowych oraz w planowaniu strategicznym i finansowym w przedsiębiorstwach mogą stymulować nowe technologie w adaptacji i przyczynić się do lepszego wdrożenia Planu adaptacji.

8.2 KOSZTY WDROŻENIA PLANU ADAPTACJI

Plan adaptacji wyznacza ramy dla polityki adaptacyjnej miasta, której koszty – odnoszące się do osiągnięcia celu nadrzędnego Planu adaptacji, jakim jest zapewnienie rozwoju oraz efektywnego funkcjonowania miasta w warunkach zmian klimatycznych – są trudne do oszacowania. Zaplanowane działania podzielono na dwie kategorie pod kątem finansowania: działania adaptacyjne z zapewnionym źródłem finansowania oraz działania adaptacyjne, których realizacja uzależniona jest od dostępności środków zewnętrznych i możliwości finansowania z budżetu miasta (przewidziane na lata 2019-2030).

Szacunkowy koszt wdrożenia Planu adaptacji dla zadań z zapewnionym źródłem finansowania wynosi 488 584 000 zł. W przypadku pozostałych działań nie oszacowano kosztów - będą one określane w miarę dostępności źródeł finansowania (budżet miasta oraz środki zewnętrzne).

8.3 MOŻLIWE ZEWNĘTRZNE ŹRÓDŁA FINANSOWANIA

Perspektywa finansowa 2014-2020

Plan Adaptacji może być finansowany z funduszy Unii Europejskiej i współpracy UE z innymi krajami, środków krajowych i regionalnych. UE finansuje adaptację do zmian klimatu za pomocą szerokiej gamy instrumentów. W „Wieloletnich ramach finansowych na lata 2014-2020” zagwarantowano, że co najmniej 20% budżetu europejskiego to wydatki związane z klimatem, a działania związane z przystosowaniem do zmian klimatu są włączone do wszystkich głównych programów UE. W Polsce adaptacja do zmian klimatu pozostaje głównym obszarem wsparcia finansowego. Ministerstwo Środowiska deklaruje, że polityka adaptacyjną w miastach będzie kontynuowana, także za pomocą instrumentów finansowych.

Poza funduszami UE wynikającymi z polityki spójności, miasto może pozyskiwać środki z poniżej opisanych źródeł.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

1) Źródła europejskie:

- **Program LIFE** to instrument finansowy Unii Europejskiej poświęcony wyłącznie współfinansowaniu projektów z dziedziny ochrony środowiska i klimatu. Jego celem jest wdrażanie i realizacja unijnej polityki w zakresie środowiska i klimatu, a także identyfikacja i promocja nowych rozwiązań dla problemów dotyczących środowiska w tym bioróżnorodności. Program przewiduje dofinansowanie do 55% ze środków Komisji Europejskiej. Dodatkowo w Polsce istnieje możliwość pozyskania do 35% dofinansowania ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Finansowane projekty dzielą się na realizacyjne oraz informacyjno-edukacyjne. Dla tych pierwszych „rekomendowana” kwota dofinansowania jednego projektu to około 3 mln euro, dla drugich około 1 mln euro (bez oficjalnego limitu). Należy jednak zaznaczyć, że bardzo ważnym kryterium programu LIFE jest spełnienie wymagań demonstracyjności, innowacyjności lub najlepszych praktyk wg. rozumienia projektu LIFE. Istotne jest również, iż program LIFE w bardzo ograniczonym zakresie współfinansuje działania związane z infrastrukturą. Rolę Krajowego Punktu Kontaktowego pełni Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.
 - **Horyzont 2020** jest to program finansujący głównie badania, ale także innowacje w dziedzinie klimatu, środowiska, efektywnej gospodarki zasobami i surowcami (Climate Action, Environment, Resource Efficiency and Raw Materials). Budżet programu wynosi 3 081,1 mln euro. Program posiada oś priorytetową: „Budowa nisko-emisyjnej przyszłości, odpornej na zmiany klimatu: Działania klimatyczne w ramach porozumienia paryskiego”. W ramach obszaru zostaną sfinansowane badania i innowacje, które uwzględniają m.in: walkę ze zmianami klimatycznymi i przygotowanie do nich, ochronę środowiska, zrównoważone wykorzystanie surowców, wody itp., zapewnienie zrównoważonych dostaw surowców (nie energetycznych i nie związanych z rolnictwem), stworzenie wszechstronnych i zrównoważonych systemów obserwacji i zbierania informacji o środowisku. Projekty te wymagają przeprowadzania badań wskazujących sukces zastosowanych rozwiązań oraz wymagają szerokiego grona partnerów z kilku krajów Unii Europejskiej.
 - **Norweski Mechanizm Finansowy** oraz **Mechanizm Finansowy Europejskiego Obszaru Gospodarczego** (czyli tzw. fundusze norweskie i fundusze EOG) są formą bezzwrotnej pomocy zagranicznej przyznanej przez Norwegię, Islandię i Liechtenstein nowym członkom UE. W rozpoczynającej się III edycji naboru na cele związane ze środowiskiem, energią i zmianami klimatu przeznaczono największą alokację środków, czyli ok. 140 mln euro. W trakcie poprzedniego naboru na ochronę środowiska i energię odnawialną przeznaczono około 180 mln euro. Tym razem do nazwy obszaru tematycznego dodano także zmiany klimatyczne, rozszerzając zakres dofinansowania. Pod względem tematyki dofinansowanych projektów środowiskowych, w poprzednich naborach zdecydowanie dominowała termomodernizacja. Operatorem tych dofinansowań jest Ministerstwo Środowiska z Narodowym Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Pierwsze nabory wniosków mogą rozpocząć się w drugiej połowie 2018 roku po określeniu szczegółowych obszarów, które będą wspierane w ramach programu oraz zasad prowadzenia naboru wniosków.
 - **Era-NET COFUND** powstał w celu wsparcia partnerstw publiczno-publicznych, w tym wspólnych inicjatyw programowych między państwami członkowskimi, ich przygotowania, tworzenia struktur
-

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

sieciowych, projektowania, realizacji i koordynacji wspólnych działań, również przy dofinansowaniu UE. Projekty ERA-NET realizują decyzje UE dotyczącej budowania Europejskiej Przestrzeni Badawczej (ERA –European Reseach Area) – obszaru wolnego przepływu wiedzy, mobilności naukowców, optymalnego wykorzystania punktów styecznych międzynarodowymi programami badawczymi poszczególnych krajów i zacieśnienie współpracy naukowo-badawczej na terenie Europy. W ramach ERA-NET COFUND ogłaszany jest międzynarodowy konkurs w formule co-fund współfinansowany przez UE. Działania związane z udziałem Polski w wybranych projektach ERA-NET COFUND prowadzi Narodowe Centrum Badań i Rozwoju.

2) Źródła krajowe:

- **Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko** to najbardziej powszechny program współfinansowania działań związanych z ochroną środowiska. W programie tym ochronie środowiska i adaptacji do zmian klimatu poświęcona jest II Oś Priorytetowa, działanie 2.1 Adaptacja do zmian klimatu wraz z zabezpieczeniem i zwiększeniem odporności na klęski żywiołowe, w szczególności katastrofy naturalne oraz monitoring środowiska. Zgodnie z zapisami poprzednich naborów Szczegółowego Opisu Osi Priorytetowych POIiŚ 2014-20, "co do zasady wsparcie będzie kierowane do obszarów miast powyżej 100 tys. mieszkańców ujętych w projekcie 1b (MPA), polegającym na opracowaniu lub aktualizacji planów adaptacji do zmian klimatu w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców. Niemniej możliwa będzie również realizacja projektów na obszarach miast poniżej 100 tys. mieszkańców, które zostały uwzględnione w projekcie 1b (MPA)." Maksymalny dopuszczalny poziom dofinansowania projektów wynosił 85% wartości wydatków kwalifikowanych projektu w poprzednich naborach. Programy te bardzo często dofinansowują działania wdrożeniowe, które dotyczą bezpośrednio infrastruktury, w tym terenów zieleni miejskiej. Instytucją ogłaszającą konkursy jest Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.
 - **Priorytetowe programy Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej** – wśród funduszy NFOŚiGW priorytetowymi obszarami dofinansowania są m.in.:
 - Przeciwdziałanie zagrożeniom środowiska: dostosowanie do zmian klimatu, zapobieganie i likwidacja skutków nadzwyczajnych zagrożeń
 - Ochrona atmosfery: poprawa jakości powietrza, system zielonych inwestycji (GIS – green investment scheme), bezemisyjny transport publiczny, program GEPARD II – transport niskoemisyjny, strategia rozwoju elektromobilności
 - Edukacja ekologiczna: kształtowanie postaw społeczeństwa z wykorzystaniem mediów tradycyjnych i Internetu, aktywizacja społeczeństwa dla zrównoważonego rozwoju, kształcenie i wymiana najnowszej wiedzy oraz wsparcie systemu edukacji w obszarze ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju, budowa, rozbudowa, adaptacja, remont, wyposażenie i doposażenie obiektów infrastruktury służącej edukacji ekologicznej
 - Wspieranie działalności monitoringu środowiska: monitoring środowiska, służba hydrologiczno-meteorologiczna
 - Ochrona i zrównoważone gospodarowanie zasobami wodnymi: gospodarka wodno-ściekowa w aglomeracjach
-

3) Źródła regionalne

- **Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej** będzie dofinansowywał przedsięwzięcia na rzecz zrównoważonego rozwoju regionu stosując następujące instrumenty finansowe: pożyczki, dotacje, umorzenia części wykorzystanej pożyczki, dopłaty do oprocentowania kredytów bankowych, kredyty w bankowych liniach kredytowych. Fundusz będzie preferował zwrotny system finansowania ochrony środowiska. Podstawową formą pomocy finansowej udzielanej przez Fundusz będą pożyczki udzielane na preferencyjnych warunkach.
- **Regionalny Program Operacyjny Województwa Kujawsko-Pomorskiego**
W RPO województwa kujawsko-pomorskiego na lata 2014-2020 ochronie środowiska i adaptacji do zmian klimatu poświęcono przede wszystkim 4 oś priorytetową REGION PRZYJAZNY ŚRODOWISKU, której jednym z celów jest zwiększenie ochrony obszarów zagrożonych powodzią oraz służb ratowniczych walczących z tym żywiołem. Działania w priorytecie inwestycyjnym: „*Zmiany klimatyczne, ratownictwo*” ukierunkowane są na rozwój małej retencji wodnej, poprawę bezpieczeństwa przeciwpowodziowego realizację systemów monitorowania i ostrzegania mieszkańców łącznie z prowadzeniem działań informacyjno-edukacyjnych dla osób narażonych na wystąpienie powodzi, jak również wyposażenie i wzmocnienie służb ratowniczych w sprzęt do prowadzenia akcji ratowniczych i usuwania skutków katastrof. Działania w ramach priorytetu: „*Ochrona i promocja zasobów przyrodniczych*” są ukierunkowane m.in. na powstawanie centrów ochrony różnorodności biologicznej oraz ośrodków prowadzących działalność w zakresie edukacji ekologicznej oraz realizację przedsięwzięć zwiększających potencjał przyrodniczy regionu poprzez działania związane z ochroną siedlisk i gatunków, szczególnie w obrębie parków krajobrazowych i rezerwatów przyrody. W ramach priorytetu inwestycyjnego „*Gospodarka wodno-ściekowa*” można uzyskać dofinansowanie m.in. na realizację projektów związanych z budową oraz modernizacją sieci kanalizacyjnej. Realizacja działań adaptacyjnych dla Bydgoszczy może być prowadzona również dzięki pozyskiwaniu środków z 3 osi priorytetowej: EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA I GOSPODARKA NISKOEMISYJNA W REGIONIE. W ramach priorytetu inwestycyjnego: „*Niskoemisyjny transport publiczny i plany gospodarki niskoemisyjnej*” możliwe jest pozyskiwanie środków finansowych na rozwój systemu transportu publicznego, w tym zakup taboru, realizację buspasów oraz ścieżek rowerowych. W ramach 5 osi priorytetowej SPÓJNOŚĆ WEWNĘTRZNA I DOSTĘPNOŚĆ ZEWNĘTRZNA REGIONU udzielane są środki na rozwój zintegrowanego systemu transportu publicznego, umożliwiające zakup taboru autobusowego (priorytet inwestycyjny: „*Transport multimodalny*”).

Perspektywa finansowa 2021-2027

Planując kolejny budżet, UE uwzględniła potrzeby finansowe adaptacji do zmian klimatu w jeszcze większym stopniu niż w obecnej perspektywie finansowej. Do osiągnięcia celów klimatycznych KE zaproponowała wskaźnik wydatków klimatycznych na poziomie 25% dla budżetu 2021-2027. Aby zoptymalizować wykorzystanie funduszy wspierających inwestycje w ochronę środowiska, należy zapewnić synergę z Programem działań na rzecz środowiska i klimatu (LIFE), w szczególności za pomocą strategicznych programów zintegrowanych realizowanych w ramach tego programu oraz strategicznych projektów przyrodniczych.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Natomiast w odniesieniu do operacji wspieranych przez Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego (EFRR) oczekuje się, że aż 30% całkowitej puli środków EFRR będzie przyczyniać się do realizacji celów klimatycznych. W odniesieniu do operacji wspieranych z Funduszu Spójności oczekuje się, że 37% całkowitej puli środków tego funduszu będzie przyczyniać się do realizacji celów klimatycznych.

Cel polityki 2 pn. „Bardziej przyjazna dla środowiska niskoemisyjna Europa dzięki promowaniu czystej i sprawiedliwej transformacji energetyki, zielonych i niebieskich inwestycji, gospodarki o obiegu zamkniętym, przystosowania się do zmiany klimatu oraz zapobiegania ryzyku i zarządzania ryzykiem” będzie realizowany poprzez cele szczegółowe:

- promowanie środków na rzecz efektywności energetycznej,
- promowanie odnawialnych źródeł energii,
- rozwój inteligentnych systemów i sieci energetycznych oraz systemów magazynowania na szczeblu lokalnym,
- wspieranie działań w zakresie dostosowania do zmiany klimatu, zapobiegania ryzyku i odporności na klęski żywiołowe,
- wspieranie zrównoważonej gospodarki wodnej,
- wspieranie przechodzenia na gospodarkę o obiegu zamkniętym,
- sprzyjanie bioróżnorodności i rozwojowi zielonej infrastruktury w środowisku miejskim oraz zmniejszanie zanieczyszczenia.

W ramach ustanawiania wspólnych przepisów dotyczących Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, Europejskiego Funduszu Społecznego Plus, Funduszu Spójności i Europejskiego Funduszu Morskiego i Rybackiego, a także przepisów finansowych na potrzeby tych funduszy, w ramach realizacji celu 2, przyjęto szereg zakresów interwencji, dla których współczynniki do obliczania wsparcia na cele związane ze zmianami klimatu ustalono na poziomie 100%. Są to m. in. obszary takie jak:

- Renowacja istniejących budynków mieszkalnych dla celów efektywności energetycznej, projekty demonstracyjne i środki wsparcia
 - Renowacja infrastruktury publicznej dla celów efektywności energetycznej, projekty demonstracyjne i środki wsparcia
 - Wsparcie dla przedsiębiorstw, które świadczą usługi stanowiące przyczyniające się do gospodarki niskoemisyjnej i odporności na zmiany klimatu
 - Energia odnawialna: wiatrowa
 - Energia odnawialna: słoneczna
 - Energia odnawialna: z biomasy
 - Energia odnawialna: morska
 - Inne rodzaje energii odnawialnej (w tym energia geotermalna)
 - Inteligentne systemy dystrybucji energii o średnim i niskim napięciu (w tym inteligentne sieci i systemy TIK) oraz związane z nimi składowanie
 - Wysokosprawna kogeneracja, systemy ciepłownicze i chłodnicze
 - Środki w zakresie dostosowania do zmiany klimatu oraz ochrona przed zagrożeniami związanymi z klimatem dotyczące: powodzi, oraz zarządzanie ryzykiem w tym zakresie (w tym zwiększanie świadomości, ochrona ludności oraz systemy i infrastruktura do celów zarządzania klęskami i katastrofami)
-

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

- Środki w zakresie dostosowania do zmiany klimatu oraz ochrona przed zagrożeniami związanymi z klimatem dotyczące: pożarów, oraz zarządzanie ryzykiem w tym zakresie (w tym zwiększanie świadomości, ochrona ludności oraz systemy i infrastruktura do celów zarządzania klęskami i katastrofami)
- Środki w zakresie dostosowania do zmiany klimatu oraz ochrona przed zagrożeniami związanymi z klimatem dotyczące: innych, np. erozji i susz, oraz zarządzanie ryzykiem w tym zakresie (w tym zwiększanie świadomości, ochrona ludności oraz systemy i infrastruktura do celów zarządzania klęskami i katastrofami)

Program LIFE+ na lata 2021-2027

Planowany nowy program Life to także więcej inwestycji w środowisko i działania w dziedzinie klimatu. Wzmocniony program Life przyczyni się do wprowadzania w życie prawa ochrony środowiska oraz szybszego przechodzenia na gospodarkę o obiegu zamkniętym. Komisja Europejska zamierza przeznaczyć 5,450 mld euro na lata 2021-2027 na projekty wspierające ochronę środowiska i działania w dziedzinie klimatu. Oznacza to wzrost finansowania o 1,950mld euro. Nowy program Life odegra znaczącą rolę w rozwijaniu inwestycji w działania w dziedzinie klimatu i czystej energii w całej Europie. Efektywność energetyczna i wykorzystanie energii wytwarzanej ze źródeł odnawialnych na niewielką skalę mają być impulsem dla obywateli i przedsiębiorców, którzy staną się inicjatorami zmian na rzecz niskoemisyjności.

Nowy program poza tymi dwiema głównymi dziedzinami działania – środowisko i klimat- obejmował będzie cztery podprogramy.

- Przyroda i różnorodność biologiczna (2,150 mld euro)- będzie obejmował wsparcie dla standardowych działań na rzecz opracowywania, stosowania i propagowania najlepszych praktyk związanych z przyrodą i różnorodnością biologiczną, jak również dla strategicznych programów ochrony przyrody
- Gospodarka o obiegu zamkniętym i jakość życia (1,350 mld euro) – działania przyczynia się do osiągnięcia głównych celów polityki UE, jak przejście na gospodarkę o obiegu zamkniętym, do ochrony i poprawy jakości powietrza i wody.
- Łagodzenie zmian klimatu i przystosowanie się do niej (0,950mld euro)- działania przyczynia się do wdrożenia ram polityki klimatyczno-energetycznej do 2030r. i realizacji zobowiązań Unii wynikających z porozumienia paryskiego w sprawie zmiany klimatu.
- Przejście na czystą energię (1 mld euro)- program dotyczy przejścia na czystą energię służącą budowaniu zdolności pobudzania inwestycji, wspieraniu działań politycznych skoncentrowanych na efektywności energetycznej i energii wytwarzanej na niewielką skalę ze źródeł odnawialnych, które przyczynią się do łagodzenia zmian klimatu oraz realizowania celów związanych z ochroną środowiska.

Program ma zapewnić większą elastyczność w celu uwzględnienia nowych i kluczowych priorytetów w miarę pojawiania się w okresie trwania programu.

Program Ramowy UE 2021-2027 – Horizon Europe

Nowa edycja Programu Ramowego Unii Europejskiej na lata 2021-2027 - Horizon Europe rusza od 1 stycznia 2021 roku. Budżet programu finansującego badania i innowacje wyniesie blisko 100 mld EUR czyli o 20 mld EUR więcej niż poprzedni program ramowy Horyzont 2020. Horizon Europe bezpośrednio wspiera badania dotyczące wyzwań społecznych i wzmacnia potencjał technologiczny i

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

przemysłowy. W ramach programu realizowane będą strategiczne priorytety UE, takie jak realizacja postanowień porozumienia paryskiego w sprawie zmian klimatu, czy też zmierzenie się z globalnymi wyzwaniami wpływającymi na jakość życia mieszkańców Unii Europejskiej. Komisja Europejska zamierza przeznaczyć 35% budżetu programu na działania związane ze zmianami klimatu. Na Priorytet Climate, Energy and Mobility, należącym do Filara II (Global Challenges and Industrial Competitiveness) - przeznaczono 15 mld EUR.

8.4 MONITORING REALIZACJI PLANU ADAPTACJI

Plan adaptacji podlega przeglądowi oraz w razie potrzeby aktualizacji. Monitorowanie stanu realizacji działań określonych w Planie adaptacji będzie stanowić źródło informacji na temat postępu realizacji zaplanowanych działań. Monitorowanie realizacji działań adaptacyjnych powierza się Prezydentowi Miasta Bydgoszczy działającemu poprzez Wydział Zintegrowanego Rozwoju Urzędu Miasta. Ocena postępu realizacji Planu adaptacji będzie dokonywana co dwa lata na podstawie zebranych informacji zestawionych w poniższej tabeli.

Tabela 6 Informacja o przebiegu realizacji Planu adaptacji w okresie sprawozdawczym

Nr działania	Nazwa działania	Status realizacji			Koszty poniesione z własnego budżetu [tys. zł]	Pozyskane zewnętrzne środki finansowe [tys. zł]	Łączny koszt wdrożenia działania [tys. zł]
		zaplanowanych	realizowanych	wykonanych			

W oparciu o informacje przekazane przez podmioty odpowiedzialne za inicjowanie i realizację działań adaptacyjnych, raz na dwa lata przygotowany jest raport z wdrażania Planu adaptacji. Raport ten zawiera podstawowe informacje o zaplanowanych, realizowanych i wykonanych działaniach adaptacyjnych prowadzonych w okresie sprawozdawczym. Po zatwierdzeniu raportu przez Prezydenta Miasta Bydgoszczy będzie on udostępniony w sposób umożliwiający opinii publicznej zapoznanie się z jego treścią, np. na stronie internetowej Urzędu Miasta Bydgoszczy (<https://www.bydgoszcz.pl/rozwoj/srodowisko/>).

8.5 EWALUACJA REALIZACJI PLANU ADAPTACJI

Zadaniem ewaluacji jest sprawdzenie, czy w wyniku podejmowanych działań powstały spodziewane produkty, rezultaty oraz czy przełożyły się one na realizację wyznaczonego celu nadrzędnego Planu adaptacji – dlatego zaproponowano poniższe wskaźniki:

- produktu – odnoszące się do wdrażania działań adaptacyjnych,

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

- rezultatu – odnoszące się do realizacji celów szczegółowych,
- oddziaływania – odnoszące się do realizacji celu nadrzędnego Planu adaptacji.

Wskaźniki przypisano wyłącznie do działań, które mają zapewnione finansowanie. Pozostałe wskaźniki do działań adaptacyjnych, których realizacja uzależniona jest od dostępności środków zewnętrznych i możliwości finansowania z budżetu miasta, zostaną ustalone w trakcie realizacji Planu adaptacji po ustaleniu kosztów działania oraz szczegółowego zakresu planowanych w obrębie działania czynności.

Dla celów monitoringu wskazano instytucje odpowiedzialne za ich pomiar oraz raportowanie.

W procesie ewaluacji wykorzystywane są informacje pochodzące z monitoringu oraz dodatkowe badania ewaluacyjne i wskaźniki kontekstowe (Tabela 7, Tabela 8). Przewiduje się przygotowanie ewaluacji w trybie *on-going* czyli w trakcie obowiązywania Planu adaptacji oraz *ex-post* po zakończeniu jej wdrażania. Ewaluacja *on-going* pozwoli na obiektywne przyjrzenie się dotychczasowym wynikom realizacji Planu adaptacji i zweryfikowanie pierwotnych założeń, które były podstawą do jej stworzenia (opisany wcześniej bieżący monitoring oraz raporty z realizacji Planu adaptacji w cyklach dwuletnich). Natomiast ewaluacja *ex-post* ma charakter podsumowujący efekty realizacji Planu adaptacji i powinna być podstawą do podjęcia decyzji o aktualizacji Planu adaptacji na kolejny okres planistyczny. Za wykonanie lub zlecenie wykonania badań oraz raportów ewaluacyjnych odpowiadać będzie Prezydent Miasta Bydgoszczy.

Tabela 7 Wskaźniki produktów (działań) Planu adaptacji w okresie sprawozdawczym

Nr poddziałania	Wskaźnik produktu	Jednostka miary	Oczekiwana wartość	Źródło danych
16A	Liczba kampanii	szt.	4	MWiK
20A	Wykonanie prac pielęgnacyjnych	tak/nie	tak	UM
20B	Wykonanie prac utrzymaniowych	tak/nie	tak	UM
20D	Powierzchnia terenów zieleni będących w utrzymaniu	ha	911,70	UM
21A	Liczba zlikwidowanych źródeł ciepła na paliwo stałe w budynkach i lokalach mieszkalnych	szt.	1 200	UM
21C	Długość wybudowanej sieci ciepłowniczej	km	6,62	KPEC
	Długość zmodernizowanej sieci ciepłowniczej	km	22,61	
	Liczba wybudowanych węzłów cieplnych	szt.	135	
21D	Długość wybudowanej sieci ciepłowniczej	km	18,72	KPEC
	Liczba wybudowanych węzłów cieplnych	szt.	106	
31A	Bieżące utrzymanie fontann, pergoli wodnej i ulicznych źródeł wody pitnej	tak/nie	tak	MWiK, UM
	Liczba zacienionych terenów rekreacyjno-sportowych	szt.	20	UM
31B	Wykonanie rewaloryzacji parku	tak/nie	tak	UM
37A	Liczba obiektów wyposażonych w sygnalizację świetlną włączonych do systemu ITS	szt.	141	ZDMiKP
42A	Długość wybudowanej sieci kanalizacji deszczowej	km	14	MWiK
	Długość przebudowanej sieci kanalizacji deszczowej	km	90	
	Liczba wybudowanych urządzeń służących gospodarowaniu wodami opadowymi	szt.	81	
	Powierzchnia objęta systemem zagospodarowania wód opadowych	km ²	29,50	

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW
Tabela 8 Wskaźniki osiągnięcia celu nadrzędnego i celów szczegółowych Planu adaptacji w okresie sprawozdawczym

Wskaźniki dla oceny realizacji celu nadrzędnego i celów szczegółowych			
Cel nadrzędny: Zapewnienie rozwoju oraz efektywnego funkcjonowania miasta w warunkach zmian klimatycznych			
Cele szczegółowe:			
1. Zwiększenie odporności miasta na występowanie ryzyka powodzi od strony rzek			
2. Zwiększenie odporności miasta na występowanie wyższych temperatur maksymalnych, okresów bezopadowych z wysoką temperaturą, fal upałów, miejskiej wyspy ciepła (MWC) oraz ograniczenie zasięgu jej występowania			
3. Zwiększenie odporności miasta na występowanie deszczy nawalnych oraz burz (w tym burz z gradem)			
4. Zwiększenie odporności miasta na występowanie koncentracji zanieczyszczeń powietrza, w tym epizodów smogowych			
5. Zwiększenie odporności miasta na występowanie silnego i bardzo silnego wiatru			
Wskaźnik	Jednostka miary	Oczekiwana wartość	Źródło danych
Liczba miejsc na wale przeciwpowodziowym, w przypadku których podejmowano interwencje	l.	spadek w stosunku do wody wezbraniowej na poziomie ostrzegawczym i alarmowym	UM
Powierzchnia terenów zieleni urządzonej dostępnej dla mieszkańców	ha	wzrost	UM
Ilość interwencji związanych z podtopieniami po deszczach długotrwałych i nawalnych	l.	spadek	MWiK, UM
Liczba dni w roku, w których wystąpi przekroczenie poziomu dopuszczalnego dla stężeń dobowych PM10 (norma 50 µg/m ³)	l.	spadek	WIOŚ
Liczba interwencji Straży Pożarnej w zakresie powalonych drzew, konarów	l.	spadek	OSP, PSP, UM
Odsetek miejskiego taboru publicznego wyposażonego w klimatyzację	%	wzrost	ZDMiKP
Liczba zgonów spowodowanych chorobami układu oddechowego i krążenia	l.	spadek	GUS
Liczba wyjazdów służb medycznych w dniach z wysoką temperaturą	l.	spadek	Szpitala, pogotowia

Wartości bazowe i wartości docelowe wskaźników zostaną określone w pierwszym roku wdrażania Planu Adaptacji.

Wnioski płynące z ewaluacji stanowią podstawę aktualizacji zapisów Planu adaptacji. O konieczności aktualizacji zdecyduje Prezydent Miasta na podstawie raportów z monitoringu i ewaluacji.

Osiągnięcie zakładanych wartości wskaźników programowych będzie wymagało szerokiego zaangażowania w realizację działań Planu adaptacji zarówno samorządu lokalnego i jednostek mu podległych, jak i podmiotów zewnętrznych. Z tego powodu elementem procesu wdrażania Planu adaptacji będzie upowszechnianie raportów ewaluacji.

8.6 HARMONOGRAM WDRAŻANIA PLANU ADAPTACJI

W tabeli poniżej przedstawiono cykl życia Planu adaptacji do zmian klimatu dla miasta Bydgoszczy wraz z harmonogramem wykonania poszczególnych czynności.

Tabela 9 Harmonogram wdrażania Planu adaptacji

Lp.	Czynność	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	...	2031
1	Opracowanie Planu											
2	Przyjęcie Planu przez Radę Miasta											
3	Realizacja Planu											
4	Bieżący monitoring realizacji działań											
5	Ewaluacja realizacji działań											
6	Korekty											
7	Aktualizacja Planu											

Realizacja Planu Adaptacji obejmuje wdrażanie poszczególnych działań informacyjno-edukacyjnych, organizacyjnych oraz technicznych zgodnie z horyzontem czasowym określonym w rozdziale 7.

Plan adaptacji podlega bieżącemu monitoringowi realizacji działań, ewaluacji realizacji działań w cyklach dwuletnich wraz z wykonaniem korekty wynikającej z wykonanej oceny. Natomiast przewiduje się aktualizację Planu adaptacji dla miasta w cyklach sześcioletnich.



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

9 Podsumowanie

W ostatnich latach coraz częściej jesteśmy świadkami negatywnych skutków postępujących zmian klimatu, często potęgowanych przez konsekwencje naturalnego rozwoju obszarów miejskich – wzrostu urbanizacji, uszczelnienia powierzchni terenu czy liczby zarejestrowanych pojazdów, zaś z drugiej strony spadku udziału powierzchni biologicznie czynnych, czy dyspozycyjnych zasobów wodnych. Zarówno nagłe, gwałtowne zjawiska jakimi są deszcze nawalne, burze z gradem, podtopienia i powodzie, jak i długotrwałe okresy bezopadowe z wysoką temperaturą powietrza, powodować będą coraz większe straty materialne i ekonomiczne, a przede wszystkim coraz większe zagrożenie dla życia i zdrowia ludzi.

Wyniki badań naukowych i analiz, a także stanowiska rządów i organizacji międzynarodowych wskazują, że zjawiska te będą się pogłębiać stanowią zagrożenie nie tylko dla jakości życia, lecz także możliwości rozwoju społecznego i gospodarczego wielu miast, regionów i krajów na świecie, w tym także Polski i Bydgoszczy.

Mając ograniczony wpływ na skalę i częstotliwość występowania samych zjawisk klimatycznych i ich pochodnych, w celu budowy miasta odpornego na niekorzystne zjawiska konieczne jest zmniejszenie podatności wrażliwych sektorów i obszarów oraz zwiększenie potencjału adaptacyjnego w poszczególnych kategoriach funkcjonowania miasta. Taki sposób doboru działań zapewni rozwój oraz efektywne funkcjonowanie miasta w warunkach zmian klimatycznych.

Adaptacja w systemach ludzkich to proces dostosowania do zaistniałych lub oczekiwanych zmian klimatu i ich skutków w celu złagodzenia szkód lub wykorzystania korzystnych możliwości. W systemach naturalnych jest to proces dostosowania do obecnych i oczekiwanych zmian klimatu i ich skutków; interwencja człowieka może ułatwić dostosowanie (systemów naturalnych) do oczekiwanych zmian klimatu

(wg IPCC, 2012: Summary for Policymakers. In: Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation).

Aby być skutecznym, niniejszy Plan adaptacji jest komplementarny z wcześniej opracowanymi dokumentami strategicznymi, planistycznymi i operacyjnymi Miasta Bydgoszczy, które dotychczas kształtowały politykę rozwoju miasta oraz wdrażały pierwsze działania adaptacyjne, wśród których możemy wymienić m.in. działania na rzecz poprawy jakości powietrza realizowane w ramach Programu ograniczania niskiej emisji na terenie miasta Bydgoszczy. Należy mieć na uwadze, że działania podejmowane w ramach wdrażania Planu adaptacji muszą być zgodne z obowiązującymi przepisami prawa i innymi uwarunkowaniami.

Plan adaptacji do zmian klimatu dla miasta Bydgoszczy do roku 2030 spełnia funkcję nie tylko dokumentu strategicznego. Jego zadaniem jest także poszerzanie wiedzy i świadomości zaangażowanych podmiotów, interesariuszy i mieszkańców miasta, skuteczna adaptacja nie ogranicza się bowiem jedynie do realizacji listy działań adaptacyjnych objętych niniejszym dokumentem. Niezwykle istotne jest także podejmowanie skutecznych działań w ramach przedsięwzięć już realizowanych, a także w naszym codziennym życiu. Realizację tej funkcji starano się zapewnić poprzez włączenie w opracowanie dokumentu szerokiego grona interesariuszy, a także zapewnienie możliwości udziału społeczeństwa w postępowaniu dotyczącym strategicznej oceny oddziaływania na środowisko Projektu Planu adaptacji.



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

Załączniki

- 1) Lista interesariuszy
- 2) Opis głównych zagrożeń klimatycznych i ich pochodnych dla miasta
- 3) Materiały graficzne



**Wczujmy się
w klimat!**

www.44mpa.pl



**Instytut Ochrony Środowiska
Państwowy Instytut Badawczy**
ul. Krucza 5/11D
00-548 Warszawa
tel.: 22 375 05 25
faks: 22 375 05 01
e-mail: sekretariat@ios.gov.pl
www.ios.gov.pl



**Instytut Meteorologii
i Gospodarki Wodnej
Państwowy Instytut Badawczy**
ul. Podleśna 61
01-673 Warszawa
tel.: 22 569 41 00
faks: 22 834 18 01
e-mail: imgw@imgw.pl
www.imgw.pl



**Instytutu Ekologii Terenów
Uprzemysłowionych**
ul. Koszutha 6
40-844 Katowice
tel.: 32 254 60 31
faks: 32 254 17 17
e-mail: ietu@ietu.pl
www.ietu.pl



Arcadis Sp. z o.o.
Aleje Jerozolimskie 142B
02-305 Warszawa
tel.: 22 203 20 00
faks: 22 203 20 01
e-mail: mpa@arcadis.com
www.arcadis.com



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

Załącznik nr 1

Lista interesariuszy

Załącznik 1. Lista interesariuszy

Główni interesariusze, którzy wzięli udział w procesie tworzenia Planu Adaptacji do zmian klimatu miasta Bydgoszczy to:

- Wydział Zintegrowanego Rozwoju Urzędu Miasta Bydgoszczy,
- Wydział Gospodarki Komunalnej Urzędu Miasta Bydgoszczy,
- Wydział Inwestycji Miasta Urzędu Miasta Bydgoszczy,
- Wydział Zarządzania Kryzysowego Miasta Urzędu Miasta Bydgoszczy,
- Zespół ds. Zarządzania Energią Urzędu Miasta Bydgoszczy,
- Miejska Pracownia Urbanistyczna,
- Zarząd Dróg i Komunikacji Publicznej w Bydgoszczy,
- Miejskie Wodociągi i Kanalizacja w Bydgoszczy Sp. o. o.,
- Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Poznaniu,
- Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Gdańsku,
- PGW Wody Polskie, Zarząd Zlewni w Toruniu,
- PGW Wody Polskie, Nadzór Wodny w Bydgoszczy,
- Miejski Ośrodek Pomocy Społecznej,
- Komenda Miejska Państwowej Straży Pożarnej w Bydgoszczy,
- Powiatowa Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna,
- Enea Wytwarzanie sp. o. o. segment OZE,
- Administracja Domów Miejskich „ADM” sp. z o. o.
- Zakład Sozotechniki sp. z o. o.



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

Załącznik nr 2

Opis głównych zagrożeń klimatycznych
i ich pochodnych dla Miasta

1. Definicje

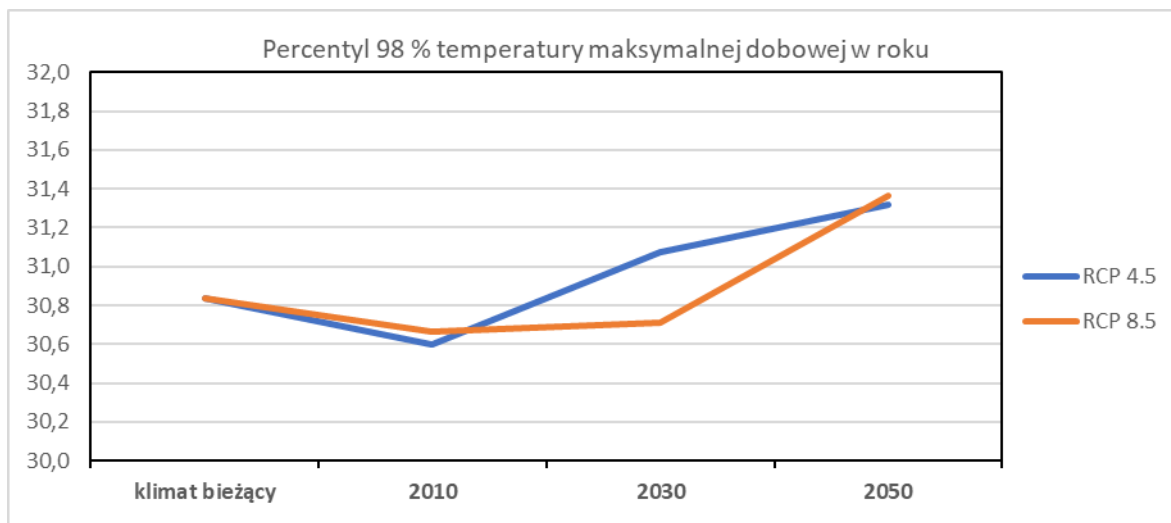
EURO-CORDEX (Euro Coordinated Regional Climate) - Projekt przedstawiający symulacje klimatyczne przy zastosowaniu najnowszych dostępnych projekcji klimatycznych wg. 5 Raportu Oceny Międzyrządowego Panelu ds. Zmian Klimatu (AR5 IPCC) z roku 2013.

RCP (Representative Concentration Pathways) - Raport uwzględniający 4 grupy scenariuszy emisyjnych (RCP2.6; RCP4,5; RCP6,0 oraz RCP8.5), które zakładają skalę dalszego wzrostu emisji CO₂, oraz osiągnięcie wymuszenia radiacyjnego na określonym przez dany scenariusz poziomie.

Istotność statystyczna - prawdopodobieństwo, z jakim można przyjąć, że zależności pomiędzy wartościami zmiennych w próbie badanej mogą być jedynie wynikiem błędu losowego. Próg istotności przyjęto na poziomie 0,05. Im istotność jest mniejsza niż 0,05 tym jest mniejsze niż 5% prawdopodobieństwo błędu losowego (Sobczyk M., 2017, Statystyka, PWN, Warszawa).

2. Upały, temperatura maksymalna

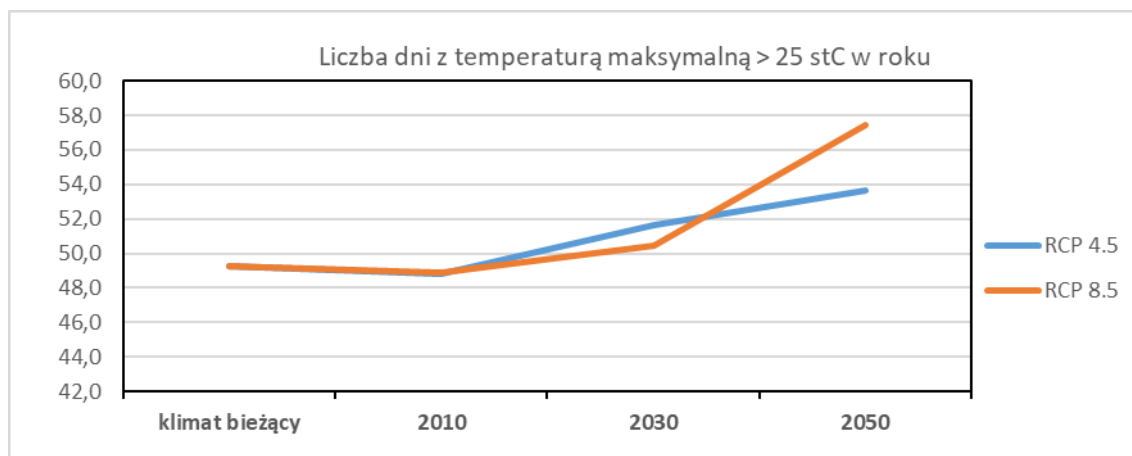
Zgodnie z poniższymi wykresami odnotowano trend rosnący dla dwóch wskaźników: percentyl 98%, liczba dni z temperaturą maksymalną powyżej 25°C. Dla klimatu bieżącego percentyl 98% wynosi około 30,8°C, zaś w roku 2050 może osiągnąć wartość 31,3°C, przy czym dla scenariusza RCP 8.5 minimalnie wyższą. W odniesieniu do liczby dni z temperaturą maksymalną > 25°C, trend wzrostowy bardziej zauważalny odnotowano dla scenariusza mniej korzystnego – RCP 8.5, wg którego liczba dni do 2050 roku wzrośnie z 49 do 57. Scenariusz umiarkowany – RCP 4.5 wskazuje na mniej gwałtowny wzrost (około 54 dni w roku 2050).



Rysunek 1. Percentyl 98% temperatury maksymalnej dobowej w roku

Dla scenariusza umiarkowanej (RCP4.5 – niebieska linia) i wysokiej emisji gazów cieplarnianych (RCP8.5 – pomarańczowa linia)

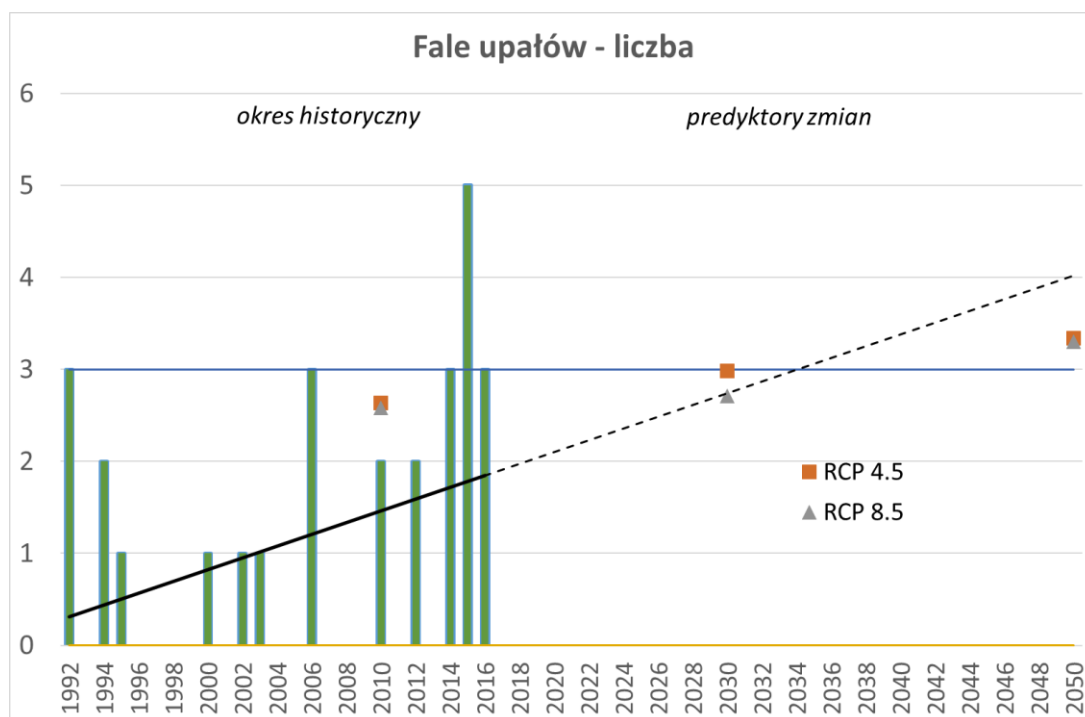
OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW



Rysunek 2. Liczba dni z temperaturą maksymalną > 25 stC w roku

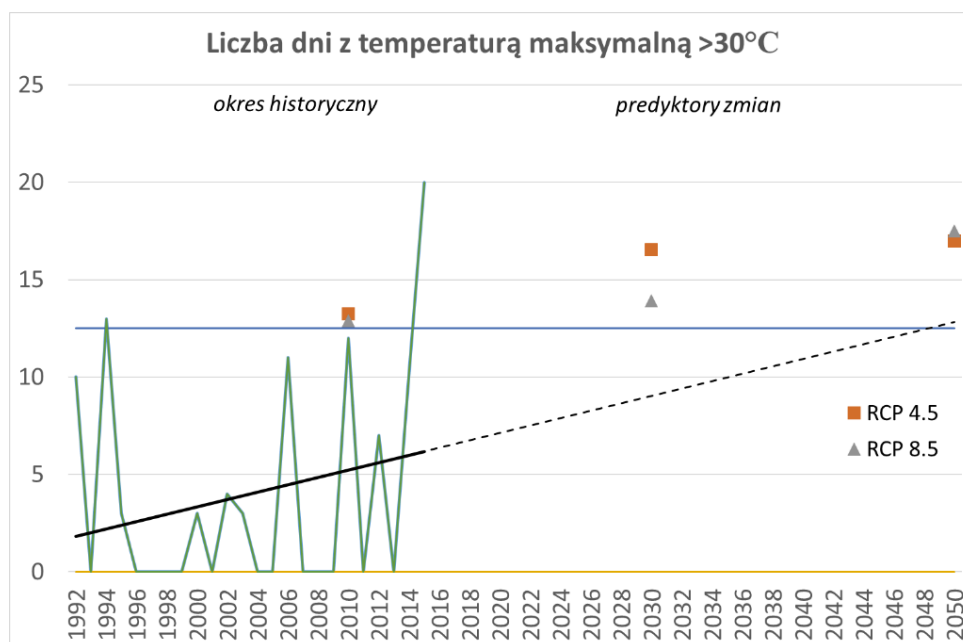
Dla scenariusza umiarkowanej (RCP4.5 – niebieska linia) i wysokiej emisji gazów cieplarnianych (RCP8.5 – pomarańczowa linia)

Prognozowane zmiany klimatu wskazują, że intensywność lub częstość występowania zjawiska fal upałów może stać się krytyczna w ciągu najbliższych kilku lat (w perspektywie do 2030). Zgodnie z poniższymi wykresami odnotowano trend rosnący dla takich wskaźników jak: liczba okresów o długości minimum 3 dni z temperaturą powyżej 30°C oraz liczba dni z temperaturą maksymalną powyżej 30°C. Zarówno prognoza liniowa na podstawie danych historycznych, jak i scenariusze klimatyczne dla obu wskaźników wskazują na wzrost i przekroczenie wartości krytycznych. Liczba dni upalnych w roku może wzrosnąć z około 13 dni (klimat bieżący) do około 17 dni (w roku 2050). W okresie 1992-2016 również stwierdzono wzrost liczby fal upałów.



Rysunek 3. Scenariusze klimatyczne na tle danych historycznych dla wskaźnika „Liczba okresów o długości min. 3 dni z temperaturą powyżej 30°C

Dla scenariusza umiarkowanej (RCP4.5 – niebieska linia) i wysokiej emisji gazów cieplarnianych (RCP8.5 – pomarańczowa linia)



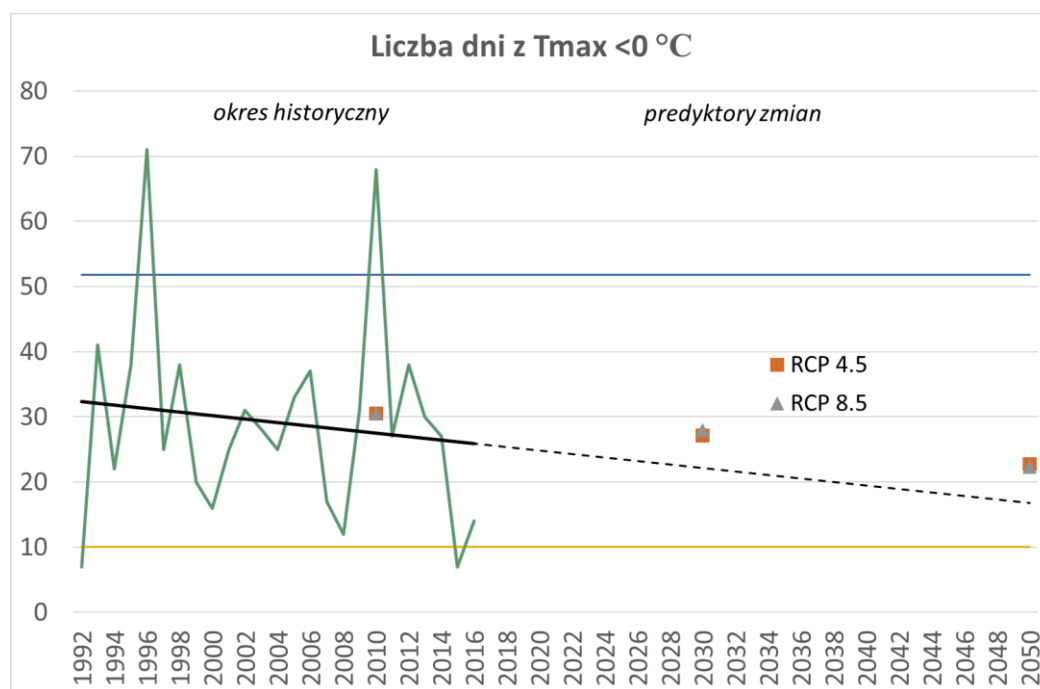
Rysunek 4. Liczba okresów o długości przynajmniej 3 dni z temperaturą maksymalną $\geq 30^{\circ}\text{C}$ w roku

W okresie historycznym (zielona linia) oraz w okresie prognozowanym do 2050 roku dla scenariusza umiarkowanej (RCP4.5 - pomarańczowy kwadrat) i wysokiej emisji gazów cieplarnianych (RCP8.5 - szary trójkąt)

3. Chłody

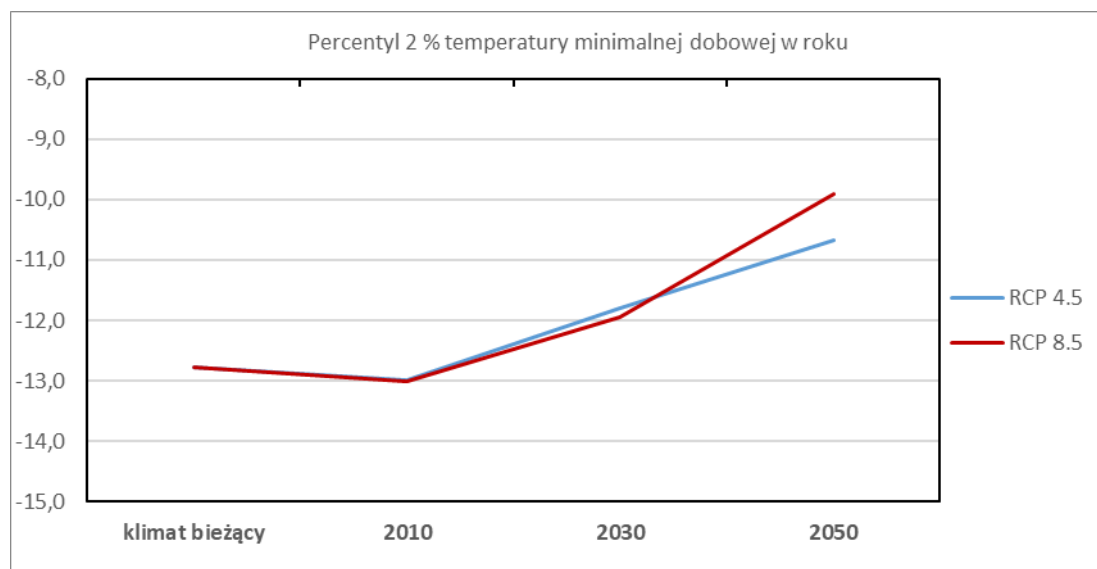
Prognozowane zmiany klimatu wskazują na małe prawdopodobieństwo, że intensywność i częstość występowania zjawiska stanie się krytyczna w perspektywie do 2050. Zgodnie z poniższymi wykresami odnotowano trend malejący dla wskaźnika klimatycznego liczba dni z temperaturą maksymalną poniżej 0°C , a także odnotowano wzrost wartości percentyla 2%. Wyniki dla obu scenariuszy klimatycznych są zbieżne i wskazują na spadek liczby dni z temperaturą maksymalną poniżej zera z około 30 do około 22 dni w ciągu roku w perspektywie do 2050 (rysunek 5). Wartość percentyla 2% temperatury minimalnej dobowej w roku według scenariusza umiarkowanego wzrośnie z -13°C do około -10.8°C w 2050r., zaś dla scenariusza mniej korzystnego do około -9.9°C (rysunek 6). Wartości wskaźnika obliczone dla klimatu bieżącego są zbliżone do obserwowanych. Prognozowany jest wzrost wartości temperatury minimalnej okresu zimowego

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW



Rysunek 5 Liczba dni z temperaturą maksymalną $\leq 0^{\circ}\text{C}$ w roku

W okresie historycznym (zielona linia) oraz w okresie prognozowanym do 2050 roku dla scenariusza umiarkowanej (RCP4.5 - pomarańczowy kwadrat) i wysokiej emisji gazów cieplarnianych (RCP8.5 - szary trójkąt)



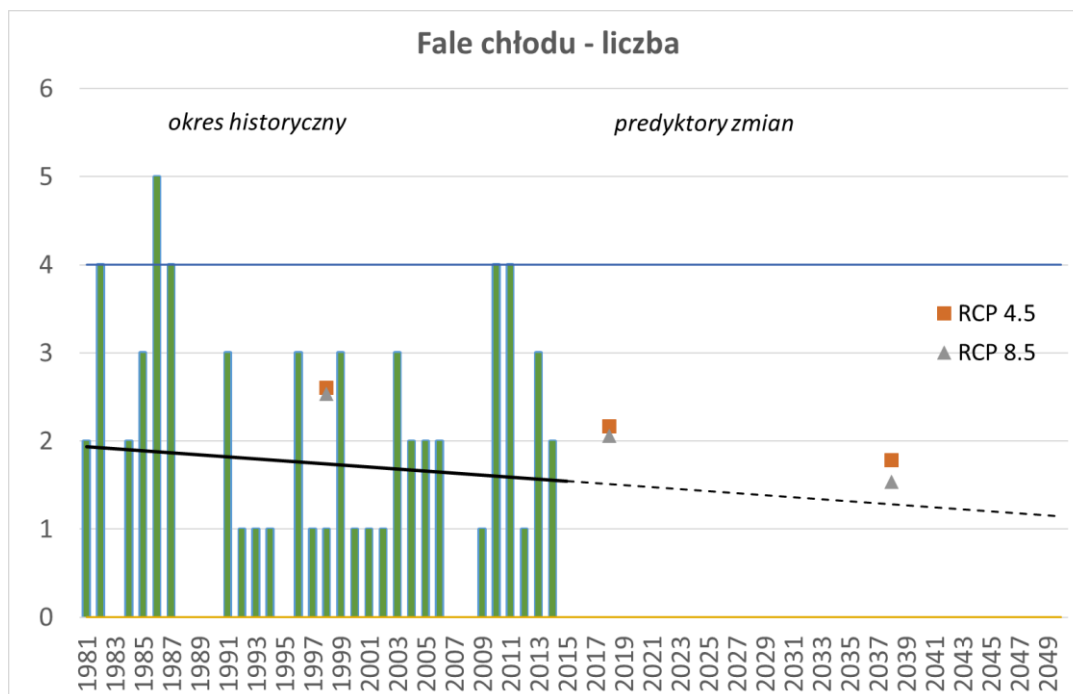
Rysunek 6 Percentyl 2% temperatury minimalnej dobowej w roku

Dla scenariusza umiarkowanej (RCP4.5 – niebieska linia) i wysokiej emisji gazów cieplarnianych (RCP8.5 – czerwona linia)

Prognozowane zmiany klimatu wskazują na małe prawdopodobieństwo, że intensywność i częstość występowania zjawiska stanie się krytyczna w perspektywie do 2050. Zgodnie z poniższymi wykresami odnotowano trend malejący dla wskaźników: liczba okresów z temperaturą minimalną poniżej -10°C (rysunek 7) oraz liczba dni z temperaturą minimalną niższą niż -10°C zarówno w

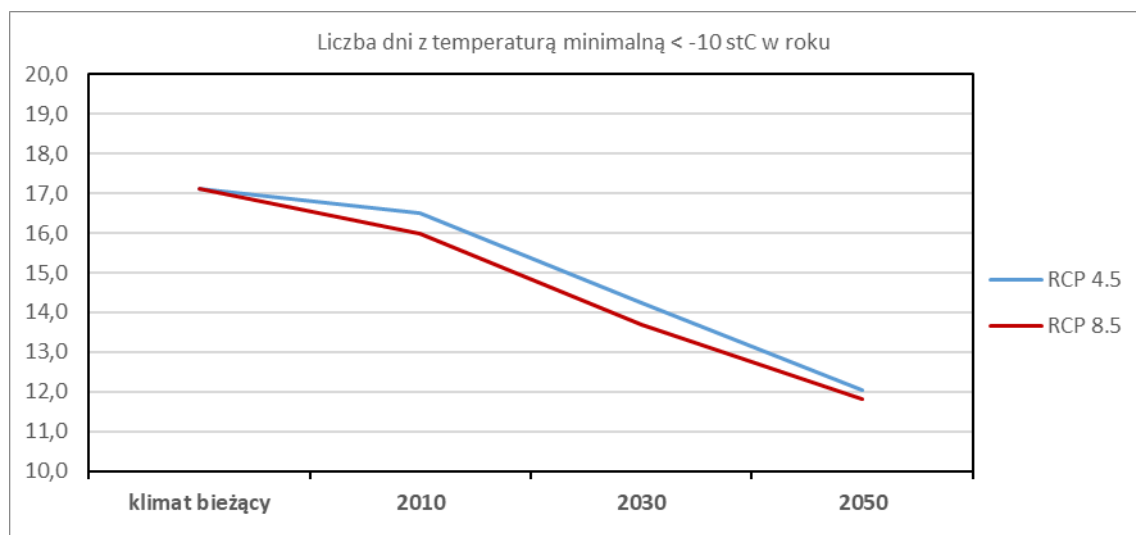
OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

odniesieniu do danych historycznych, jak i scenariuszy klimatycznych. Prognozuje się, iż liczba dni z temperaturą poniżej -10°C zmniejszy się z 17 do około 12 w roku 2050 (Rysunek 8).



Rysunek 7 Liczba okresów o długości przynajmniej 3 dni z temperaturą minimalną $<-10^{\circ}\text{C}$ w roku

W okresie historycznym (zielona linia) oraz w okresie prognozowanym do 2050 roku dla scenariusza umiarkowanej (RCP4.5 - pomarańczowy kwadrat) i wysokiej emisji gazów cieplarnianych (RCP8.5 - szary trójkąt)



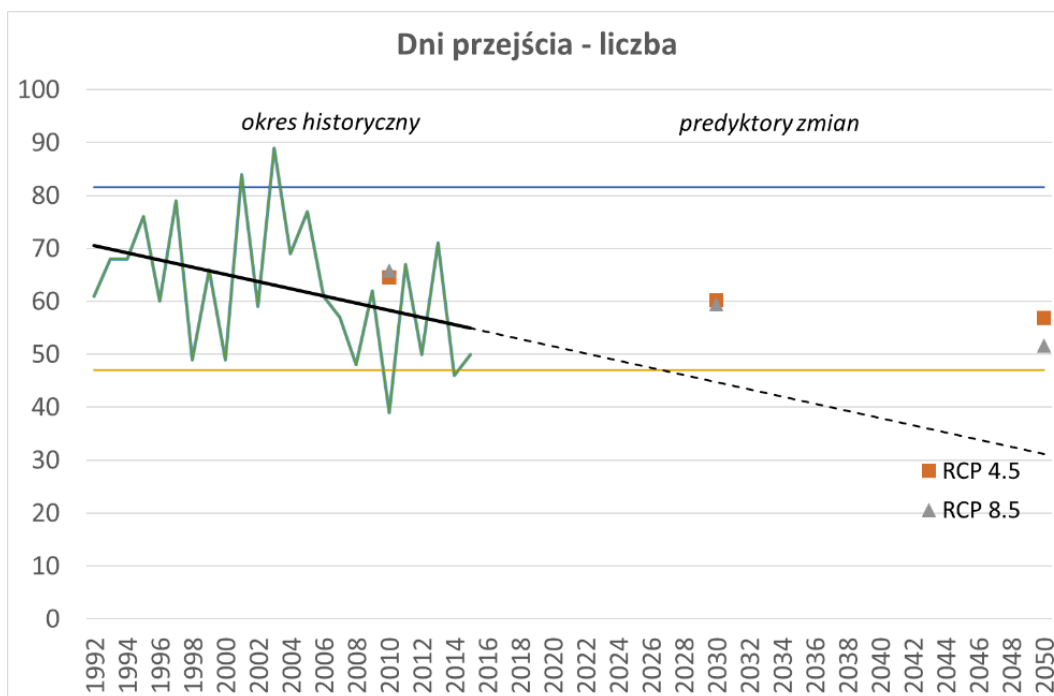
Rysunek 8 Liczba dni z temperaturą minimalną $<-10^{\circ}\text{C}$ w roku

4. Przymrozki

Prognozowane zmiany klimatu wskazują na małe prawdopodobieństwo, że intensywność i częstota występowania zjawiska stanie się krytyczna w perspektywie do 2050. Zgodnie z poniższym wykresem odnotowano trend malejący dla wskaźnika: liczba dni z przejściem temperatury przez 0°C . W zależności od scenariusza, do 2050 roku liczba dni z przejściem temperatury przez zero zmniejszy się

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

o około 8 dni (scenariusz umiarkowany RCP 4.5) do około 14 dni, przy scenariuszu bardziej niekorzystnym - RCP 8.5. (rysunek 9).



Rysunek 9 Liczba dni z przejściem temperatury powietrza przez 0°C w roku

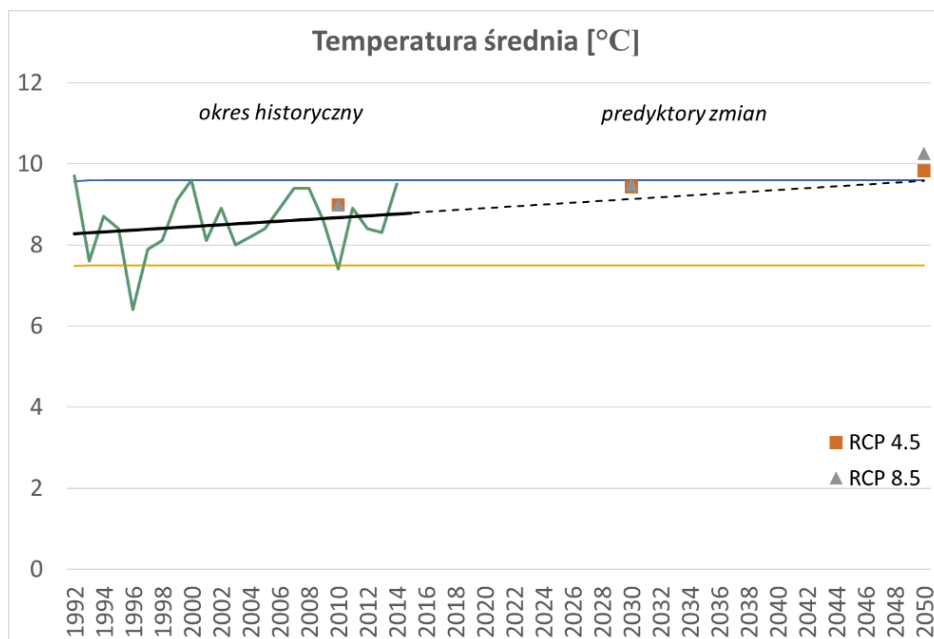
W okresie historycznym (zielona linia) oraz w okresie prognozowanym do 2050 roku dla scenariusza umiarkowanej (RCP4.5 - pomarańczowy kwadrat) i wysokiej emisji gazów cieplarnianych (RCP8.5 - szary trójkąt)

5. Średnie warunki termiczne

Średnia roczna wartość temperatury – intensywność Miejskiej Wyspy Ciepła (MWC)

Prognozowane zmiany klimatu wskazują, że intensywność lub częstość występowania zjawiska może stać się krytyczna w ciągu najbliższych kilku lat (w perspektywie do 2030). W analogii do fal upałów (częstsze i dłuższe) oraz zgodnie z poniższym wykresem (trend rosnący wartości średniej temperatury powietrza) można spodziewać się, że zjawisko miejskiej wyspy ciepła będzie się nasilać (rysunek 10).

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

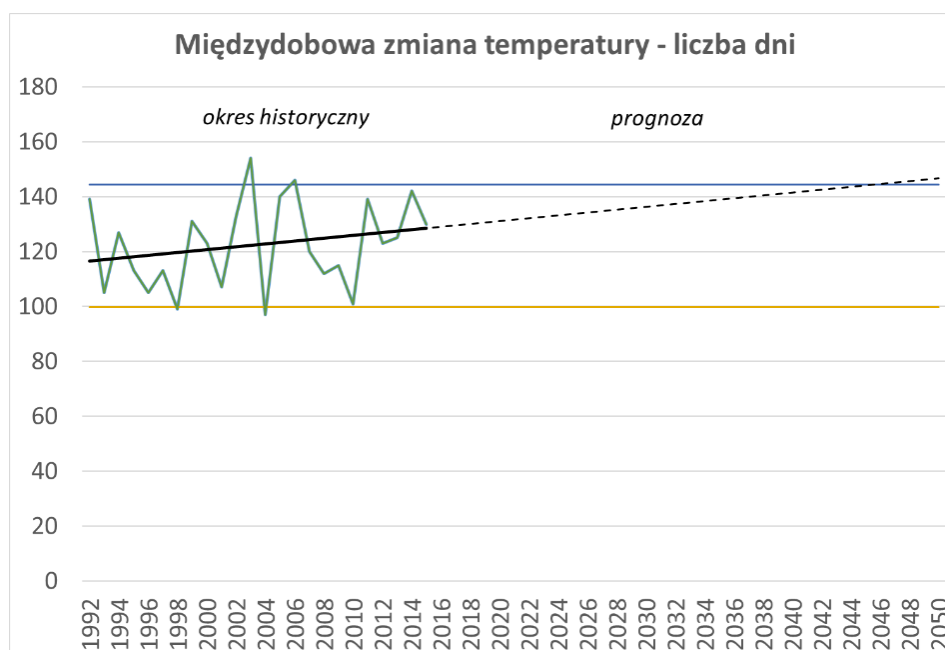


Rysunek 10. Wartość temperatury średniorocznej

W okresie historycznym (zielona linia) oraz w okresie prognozowanym do 2050 roku dla scenariusza umiarkowanej (RCP4.5 - pomarańczowy kwadrat) i wysokiej emisji gazów cieplarnianych (RCP8.5 - szary trójkąt)

Międziodobowa zmiana temperatury

Przypadki **międziodobowej zmiany temperatury powietrza powyżej 10°C** występują w Bydgoszczy najczęściej od IV do VIII. Prognoza zmian linii trendu wskazuje, że intensywność lub częstość występowania zjawiska może stać się krytyczna w ciągu 10-30 lat (w perspektywie roku 2030 i 2030-2050). Zgodnie z poniższym wykresem suma dni z międziodobową zmianą temperatury większą niż 10°C, odnotowano nieznaczny trend rosnący. (rysunek 11).



Rysunek 11. Liczba dni z międziodobową zmianą temperatury powietrza

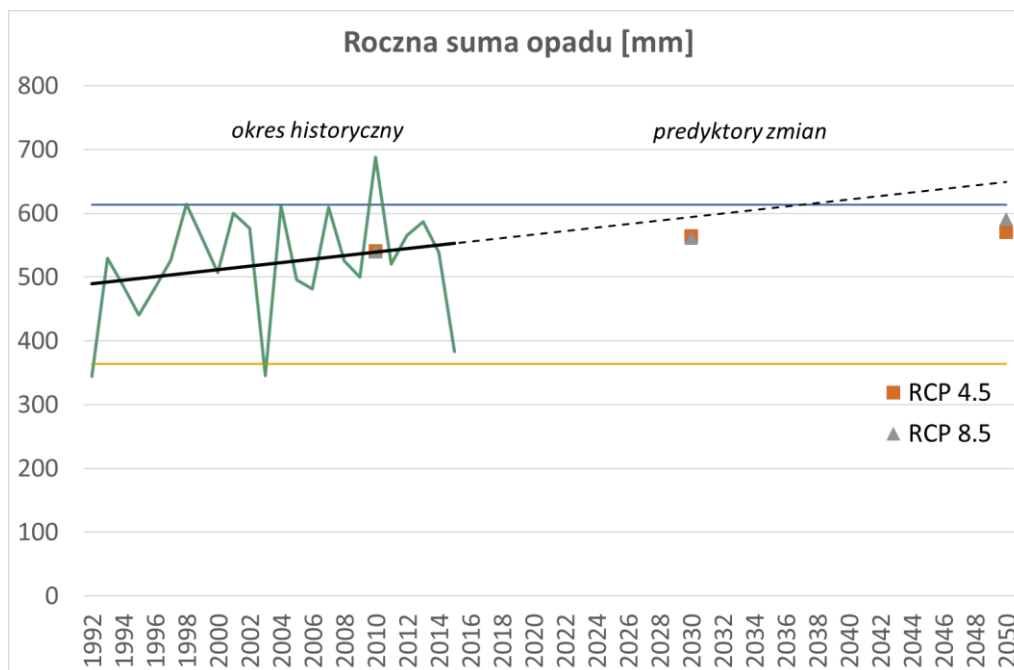
W okresie historycznym (zielona linia) oraz w okresie prognozowanym do 2050 roku

6. Dni z opadem

Zagrożenia związane z dniami wilgotnymi w Bydgoszczy zostały opisane następującymi wskaźnikami:

Suma roczna opadu

Prognozowane zmiany klimatu wskazują, że intensywność lub częstość występowania zjawiska może stać się krytyczna w perspektywie do 2030. Zgodnie z poniższym wykresem odnotowano trend rosnący dla wskaźnika roczna suma opadu (rysunek 12). Również analiza danych historycznych wskazuje na rosnący trend rocznej sumy opadów w mieście.



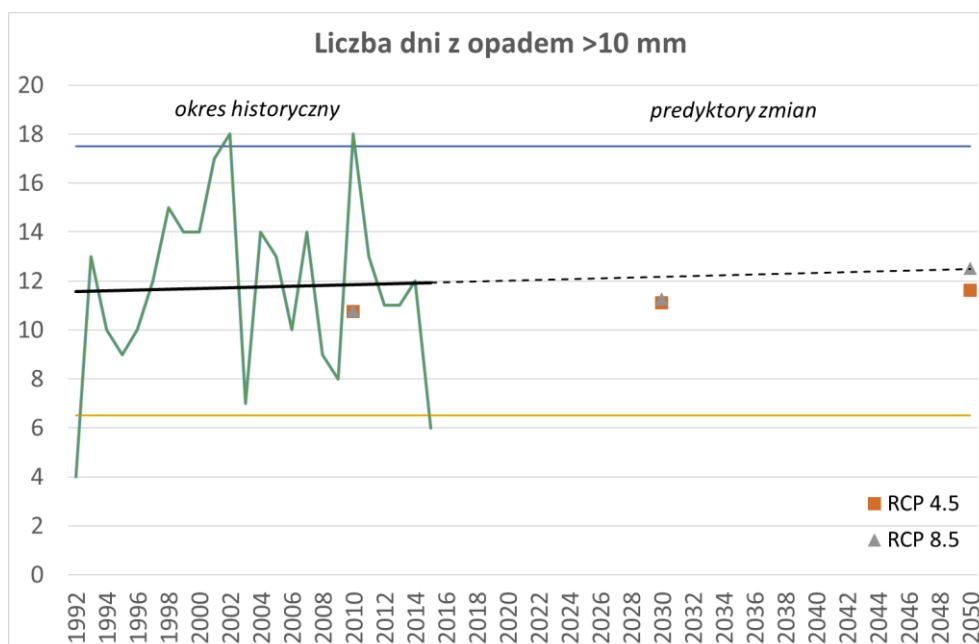
Rysunek 12. Suma roczna opadu atmosferycznego

W okresie historycznym (zielona linia) oraz w okresie prognozowanym do 2050 roku dla scenariusza umiarkowanej (RCP4.5 - pomarańczowy kwadrat) i wysokiej emisji gazów cieplarnianych (RCP8.5 - szary trójkąt)

Opad ekstremalny

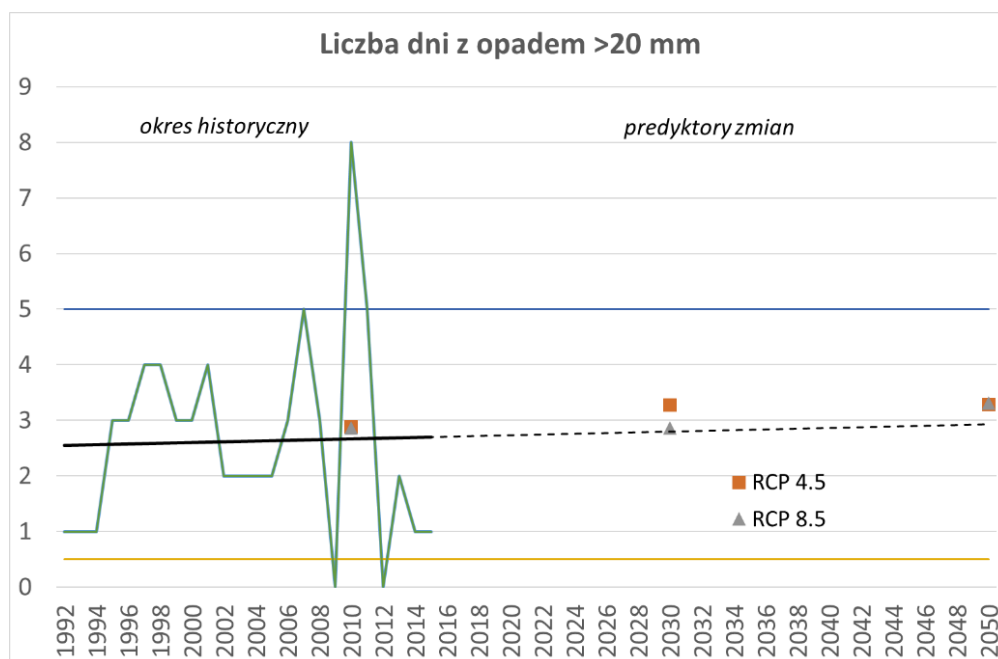
Zgodnie z poniższymi wykresami odnotowano nieznaczny trend rosnący dla wskaźników: liczba dni z opadem > 10 mm (rysunek 13) oraz liczba dni z opadem > 20 mm (rysunek 14). Analiza danych historycznych wskazuje, że średnia roczna liczba dni z opadem > 10 mm w okresie lat 1992-2016 kształtowała się na poziomie około 12 dni, liczba dni z opadem powyżej 20mm średnio około 3 dni, a powyżej 30mm, czyli z opadem silnym 1 dzień.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW



Rysunek 13. Liczba dni z opadem atmosferycznym >10 mm/d

W okresie historycznym (zielona linia) oraz w okresie prognozowanym do 2050 roku dla scenariusza umiarkowanej (RCP4.5 - pomarańczowy kwadrat) i wysokiej emisji gazów cieplarnianych (RCP8.5 - szary trójkąt)



Rysunek 14. Liczba dni z opadem atmosferycznym >20 mm/d

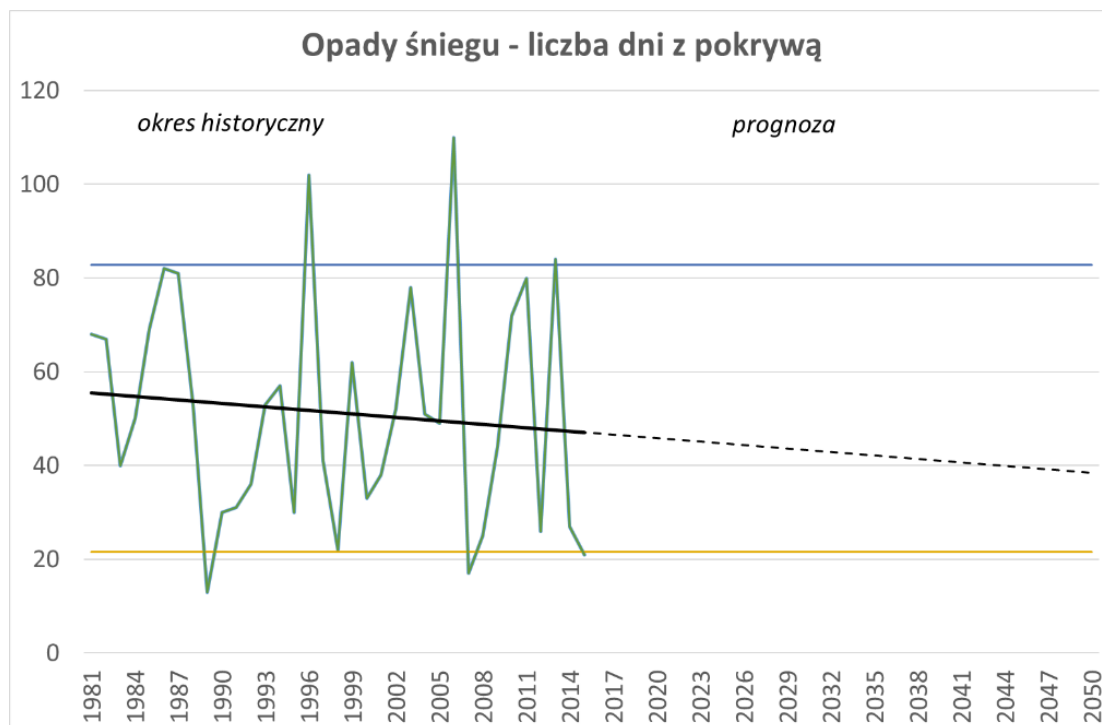
W okresie historycznym (zielona linia) oraz w okresie prognozowanym do 2050 roku dla scenariusza umiarkowanej (RCP4.5 - pomarańczowy kwadrat) i wysokiej emisji gazów cieplarnianych (RCP8.5 - szary trójkąt)

Opady śniegu

Średnia roczna liczba dni z pokrywą śnieżną w Bydgoszczy w okresie 1981-2015 (dane ze stacji synoptycznej w Toruniu) wynosiła ok. 51 dni. Najwięcej dni ze śniegiem zanotowano w 1996 i 2006 roku - odpowiednio 102 i 110 dni. Prognoza zmian linii trendu wskazuje na małe prawdopodobieństwo, że intensywność i częstość występowania zjawiska stanie się krytyczna (korzystna) w perspektywie do

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

2050. Zgodnie z poniższym wykresem odnotowano trend malejący dla wskaźnika: liczba dni z pokrywą śniegu w okresie X-V. (rysunek 15).



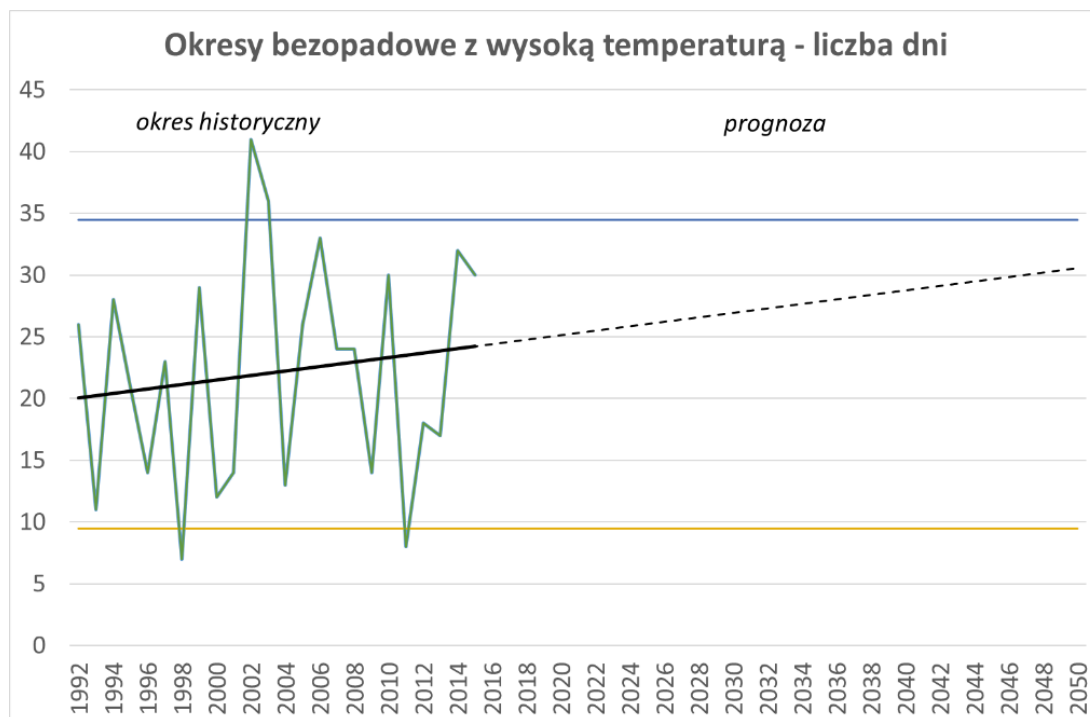
Rysunek 15 Liczba dni z opadem śniegu

W okresie historycznym (zielona linia) oraz w okresie prognozowanym do 2050 roku

7. Dni bezopadowe

Analizę długotrwałych okresów bezopadowych poszerzono o temperaturę maksymalną powietrza $>25^{\circ}\text{C}$. Najdłuższy okres spełniający oba warunki wystąpił w roku 2002 i wynosił 41 dni (rysunek 16), a dane historyczne wykazują wyraźny trend rosnący.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW



Rysunek 16 Najdłuższy okres bez opadu z wysoką temperaturą powietrza
W okresie historycznym (zielona linia) oraz w okresie prognozowanym do 2050 roku

8. Susza

W ocenie suszy hydrologicznej wykorzystano wskaźnik standaryzowany odpływu SRI (ang. Standardized Runoff Index - Shukla, Wood, 2008). Wskaźnik charakteryzuje wilgotnościowe warunki hydrologiczne w zlewni na podstawie wielkości odpływu ze zlewni w różnych okresach akumulacji (transformacji) opadu w odpływ (1, 3, 6, 9 lub 12-miesięczne), które pozwalają uchwycić zmienności wynikające z charakteru zlewni, czy prowadzonej w niej gospodarki wodnej – im dłuższy okres akumulacji, tym współczynnik odpływu SRI jest bardziej zbliżony do współczynnika opadu (SPI).

Wskaźnik SRI może być wykorzystany do oceny podatności regionalnej na występowanie suszy hydrologicznej, co uzyskuje się odpowiednio klasyfikując wskaźnik SRI wykorzystując przedziały wartości dla standaryzowanego wskaźnika opadu (SPI).

Dla obszaru miasta Bydgoszcz przeprowadzono taką procedurę dla posterunków wodowskazowych Smukała oraz Toruń przyjmując 1, 6 i 12-miesięczne okresy akumulacji.

Tabela 1. Charakterystyka wielolecia 1981-2015 na podstawie wskaźnika SRI

Wartość SRI	Klasyfikacja okresu	Udział miesięcy w wieloleciu 1981-2015 [%]											
		Smukała						Toruń					
		SRI 1		SRI 6		SRI 12		SRI 1		SRI 6		SRI 12	
		li.	%	li.	%	li.	%	li.	%	li.	%	li.	%
$\geq 2,0$	ekstremalnie mokry	14	3,3	16	3,8	20	4,8	10	2,4	12	2,9	24	5,7
$1,5 \leq \text{SRI} < 2,0$	bardzo mokry	21	5,0	26	6,2	22	5,2	11	2,6	8	1,9	6	1,4
$1,0 \leq \text{SRI} < 1,5$	umiarkowanie mokry	25	5,9	21	5,0	22	5,2	25	5,9	26	6,2	22	5,3
$-1,0 \leq \text{SRI}$	bliski	299	71,2	282	67,1	266	63,4	301	71,7	310	73,8	281	66,9

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

< 1,0	warunkom normalnym												
-1,5 ≤ SRI < -1,0	umiarkowanie suchy	46	11,0	46	11,0	45	10,7	60	14,3	44	10,5	73	17,4
-2,0 ≤ SRI < -1,5	bardzo suchy	11	2,6	27	6,4	40	9,5	13	3,1	17	4,0	14	3,3
SRI < -2,0	ekstremalnie suchy	4	1,0	2	0,5	5	1,2	0	0	3	0,7	0	0

W analizowanym wieloleciu przeważały okresy bliskie warunkom normalnym. Na wodowskaziu Smukała wartości SRI dla warunków normalnych stanowiły 63-71%, zaś na wodowskaziu Toruń około 70%. W odniesieniu do rocznego okresu akumulacji w analizowanym wieloleciu okresów ekstremalnie suchych na Wiśle na posterunków wodowskazowym Toruń nie odnotowano, natomiast na rzece Brdzie, dla posterunku Smukała okresy ekstremalnie suche obejmowały 1,2% wszystkich analizowanych (okres ekstremalnie suchy dotyczył roku 1992 i 2015).

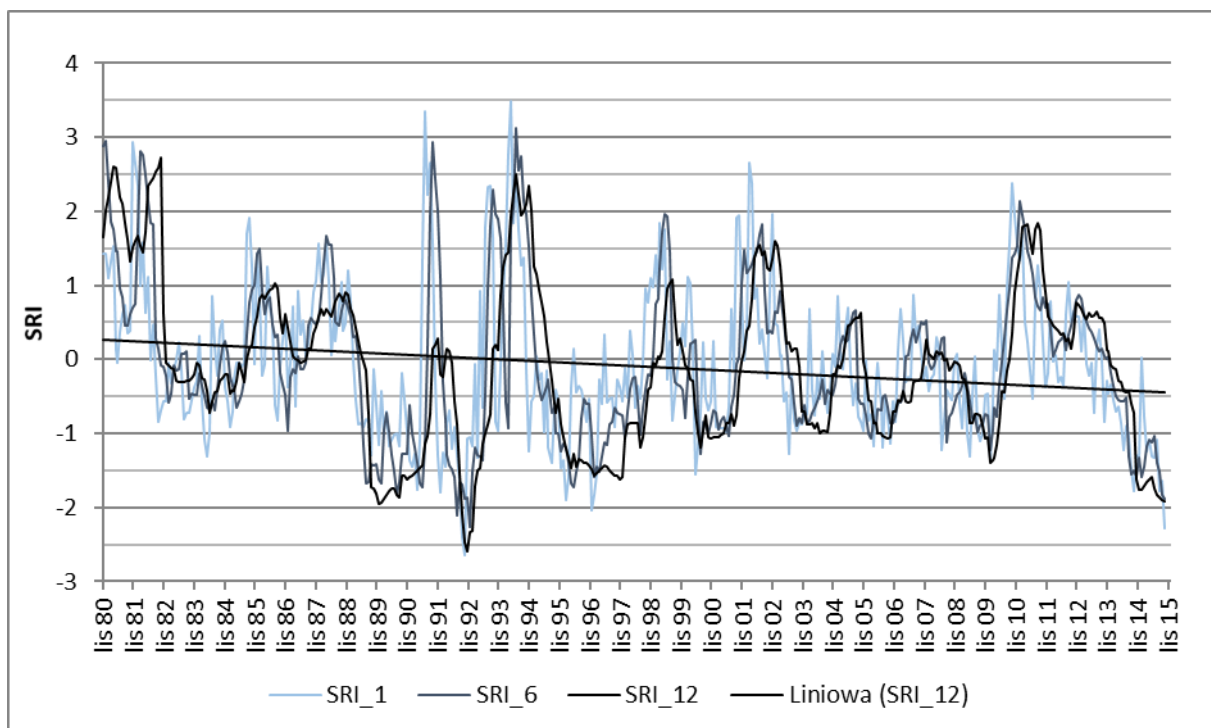
Warto zwrócić uwagę na fakt, iż okresy umiarkowanie suche i bardzo suche, na podstawie standaryzowanego wskaźnika odpływu SRI12 dla przekroju wodowskazowego Smukała, obejmują łącznie ponad 20% analizowanego wielolecia, przy czym stosunek okresów umiarkowanie suchych i bardzo suchych jest zbliżony (po około 10% okresów wielolecia).

Na rzece Wiśle, na przekroju wodowskazowym Toruń, okresy umiarkowanie suche i bardzo suche również łącznie obejmują ponad 20%, przy czym okresy umiarkowanie suche dotyczą 17% analizowanego wielolecia.

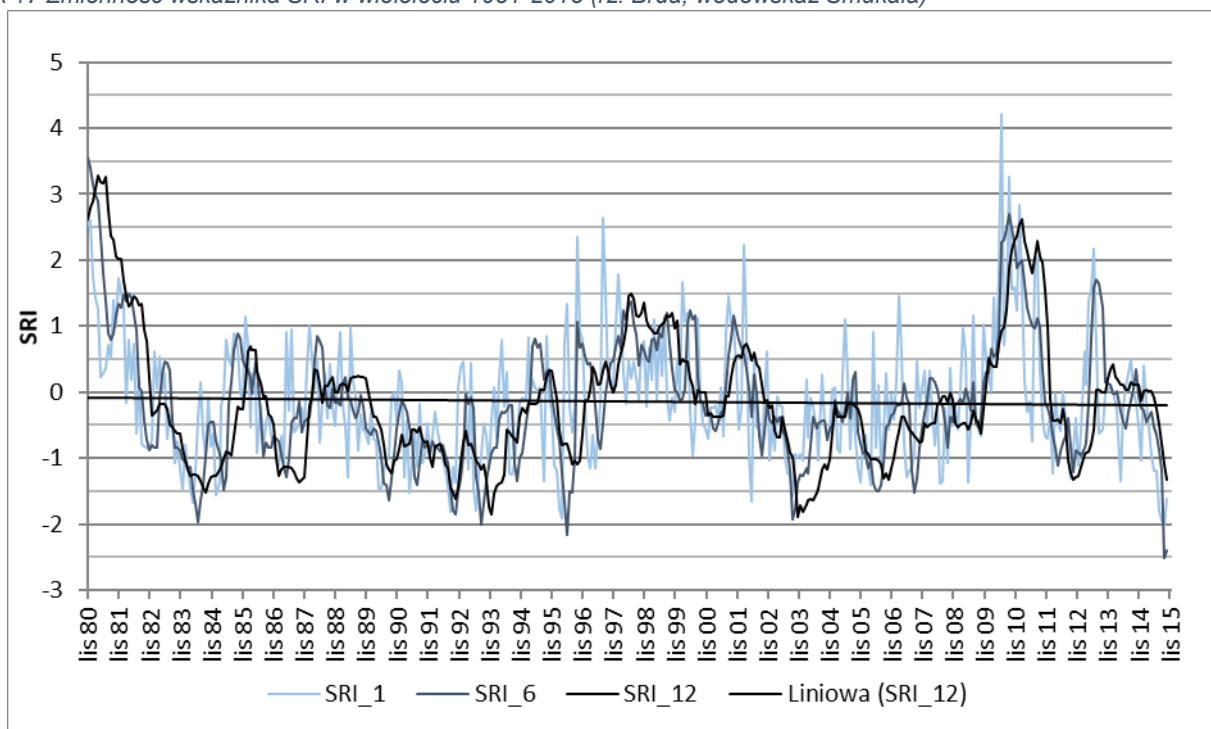
Okresy mokre w zlewni rzeki Brdy dotyczyły około 15% wielolecia (okresy ekstremalnie mokre odnotowano w latach 1982 oraz 1994) zaś w przypadku rzeki Wisły obejmowały około 12,5% analizowanego czasu (lata ekstremalnie mokre to 1980 i 2010).

Zmienność współczynnika SRI na przestrzeni wielolecia 1981-2015 przedstawiono także na poniższych wykresach.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW



Rysunek 17 Zmienność wskaźnika SRI w wieloleciu 1981-2015 (rz. Brda, wodowskaz Smukała)



Rysunek 18 Zmienność wskaźnika SRI w wieloleciu 1981-2015 (rz. Wisła, wodowskaz Toruń)

Dla obu wodowskazów zanotowano trend malejący wartości współczynnika SRI, przy czym dla wodowskazu Smukała tendencja jest wyraźna, co oznacza, iż zasób wód w regionie wyraźnie maleje, a więc można spodziewać się, iż zjawisko suszy będzie występowało coraz częściej.

9. Pochodne opadów (powodzie, osuwiska)

Powodzie miejskie (nagle)

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Na podstawie udostępnionych materiałów dla obszaru miasta i jego okolic w latach 1970-2010 odnotowano 2 przypadki wystąpienia opadów nawaalnych (należy tutaj zwrócić uwagę, że w bazie danych opadów nagłych w niektórych przypadkach podano dobowe sumy opadów, gdy nie udało się ustalić konkretnego czasu trwania opadu), z których żaden nie spowodował wystąpienia powodzi miejskiej.

Dodatkowo na podstawie danych z miejskich stacji meteorologicznych w Bydgoszczy przeanalizowano dane z okresu 2010-2016. We wskazanym okresie odnotowano 10 przypadków opadów nawaalnych.

Tabela 2. Nawaalne opady zanotowane w Bydgoszczy w latach 1970-2016¹

Lp.	Data opadu	Wysokość opadu [mm]	Czas trwania opadu [min]	Stacja
1	22.06.1975	51,0	155	Bydgoszcz-IMUZ
2	17.07.2001	54,0	1440 (doba)	Bydgoszcz
3	30.05.2010	20,0	370	Bydgoszcz-Śródmieście
4	23.06.2010	39,4	90	Bydgoszcz-Śródmieście
5	28.07.2010	41,0	685	Bydgoszcz-Śródmieście
6	25.06.2013	25,2	720	Bydgoszcz-Śródmieście
8	19.07.2015	41,8	70	Bydgoszcz-Śródmieście
9	17.06.2016	34,6	720	Bydgoszcz-Śródmieście
10	14.07.2016	36,2	1440	Bydgoszcz-Śródmieście
11	15.07.2016	20,2	720	Bydgoszcz-Śródmieście
12	27.07.2016	18,0	180	Bydgoszcz-Śródmieście
13	5.10.2016	21,6	600	Bydgoszcz-Śródmieście

Opady nawaalne w mieście Bydgoszczy, pomimo, iż nie skutkowały wystąpieniem powodzi miejskiej, to w wielu przypadkach spowodowały lokalne podtopienia i zalania ulic, skutkujące dużymi utrudnieniami dla mieszkańców oraz znacznymi kosztami dla służb miejskich.

Powodzie od strony rzek

W ramach WOPR dla Miasta Bydgoszcz, na podstawie powodzi historycznych, wskazano obszary narażone na niebezpieczeństwo powodzi. Największe ryzyko zidentyfikowano na odcinku ujściowym, ze względu na zagrożenie spowodowane cofką od rzeki Wisły, która utrudnia swobodny odpływ wód przez jaz Cz ersko Polskie.

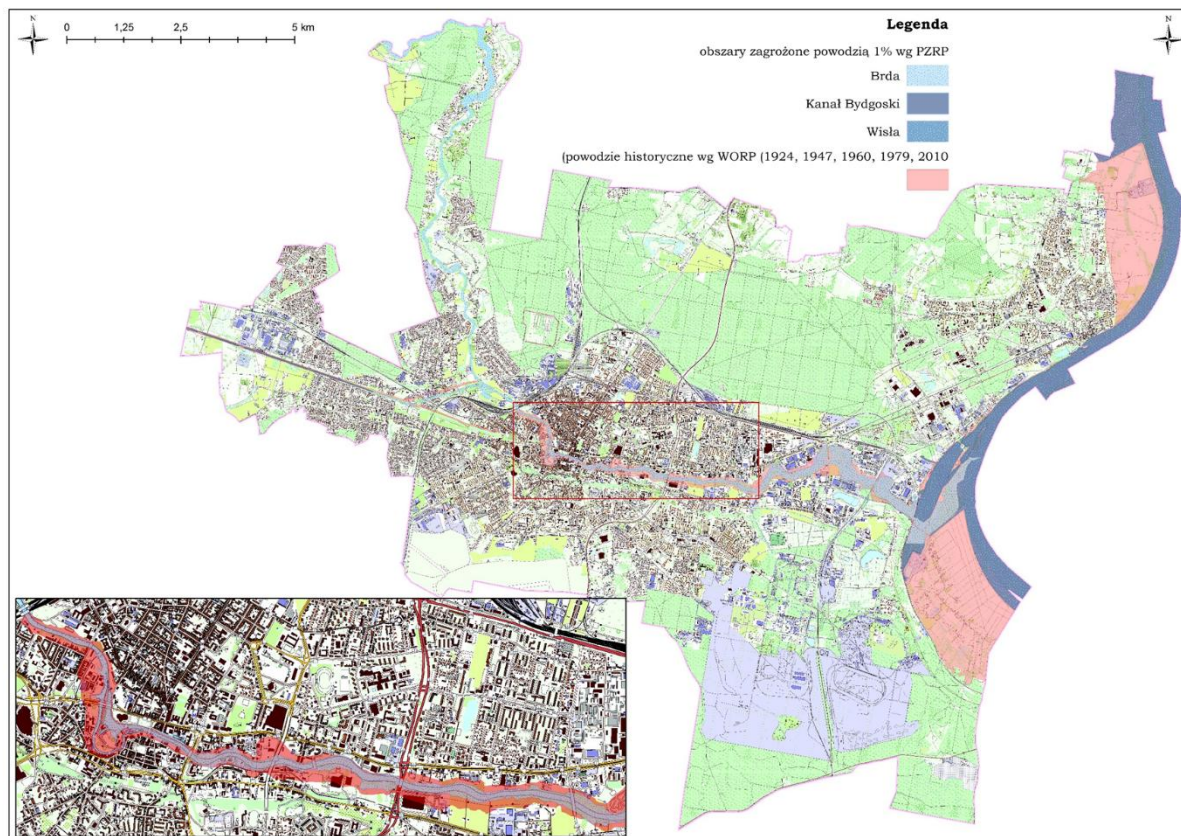
Dla przedmiotowego obszaru opracowano mapy zagrożenia powodziowego i mapy ryzyka powodziowego, a wyznaczone na nich zasięgi dla wody o prawdopodobieństwie wystąpienia $p=1\%$ (tzw. woda stuletnia) występują w bezpośrednim sąsiedztwie rzeki Brdy oraz na odcinku ujściowym rzeki Brdy do Wisły. Według scenariusza całkowitego zniszczenia wałów, w granicach miasta zalane zostaną nadwiślańskie tereny dzielnic Łęgnowo (w tym tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej) oraz Fordon (tereny otwarte).

W ramach PZRP dla obszaru miasta Bydgoszcz, wśród problemów wskazano brak zabezpieczeń przeciwpowodziowych na jazu Cz ersko Polskie przed cofką wód rzeki Brdy spowodowaną wezbraniem na Wiśle, co w konsekwencji spowoduje podniesienie się poziomu wody na Brdzie skanalizowanej i podtapianie nadbrzeżnych terenów miasta 8 km w głąb miasta oraz gospodarowanie wodą na obiektach elektrowni wodnych zlokalizowanych na Brdzie powyżej miasta (kaskada zbiorników retencyjnych, w tym zbiornik Koronowo gromadzący 82 mln m³ wody). W PZRP dla rzeki Brdy ujęto zadania polegające na analizie wielowariantowej zabezpieczenia powodziowego Bydgoszczy, obejmującej zmianę zasad gospodarowania wodą na zbiorniku Koronowo, z uwzględnieniem zdolności przepustowej obiektów hydrowęzła bydgoskiego oraz rewitalizacji Brdy skanalizowanej wraz z przebudową obiektów Bydgoskiego Węzła Wodnego – etap II: Stopień Bydgoszcz i

¹ Poz.1 i 2 pochodzi z opracowania IMGW-PiB, Projekt KLIMAT

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

stopień Czersko Polskie. Na poniższym rysunku przedstawiono zasięgi wód wynikające z WORP oraz MZP/MRP dla miasta Bydgoszczy



Niezależnie od powyższych opracowań krajowych, przeanalizowane zostały również miejskie dokumenty strategiczne, w których wskazano zagrożenie powodziowe jako jeden z problemów, a są to: Program Ochrony Środowiska dla miasta Bydgoszczy na lata 2013-2016 z perspektywą do 2020 roku oraz Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Bydgoszczy.

Ponadto zgodnie z „Oceną zagrożenia powodziowego miasta Bydgoszczy” opracowaną przez Wydział Zarządzania Kryzysowego w 2008 roku, stopnie wodne w połączeniu ze zbiornikami retencyjnymi w Myłofie i Koronowie, które przechwytyją i regulują przepływ wód powodziowych rzeki Brdy, są wystarczającym zabezpieczeniem, aby zjawisko powodzi od wód z górnej części zlewni w mieście Bydgoszczy nie występowało. Nie oznacza to jednak, że miasto Bydgoszcz jest zupełnie wolne od tego zagrożenia.

Poza wspomnianym już zagrożeniem powodziowym związanym z cofką wód i brakiem możliwości odpływu wód rzeki Brdy do Wisły przez jaz walcowy, istnieje potencjalne zagrożenie od Zalewu Koronowskiego polegające na kontrolowanym zrzućcie wody ze zbiornika bądź awarii zapory ziemnej.

Zalew Koronowski wyniesiony jest około 51,5 m ponad miastem Bydgoszcz i gromadzi 82 mln m³ wody. Każda zapora ziemna ma z góry określony, projektowany maksymalny poziom piętrzenia, którego przekroczyć nie wolno. W razie pilnej potrzeby obniżenia poziomu lustra wody, maksymalny zrzut może osiągnąć 200 m³/s, co spowoduje powstanie rozlewiska rzeki Brdy w Bydgoszczy o szerokości od 200 do 250 m zatapiając znaczne obszary miasta, w tym m.in. ujęcie wody „Czyżkówko”. W przypadku awarii zapory, katastrofalna fala powodziowa dotrze do centrum miasta po około 4 godzinach powodując zatopienie terenu miasta o szerokości od 700 do 1500 m i powierzchni 3600 ha, na której mieszka około 100 tys. ludzi. Zniszczone zostaną wszystkie przeprawy przez rzekę i urządzenia hydrotechniczne, a także kilkaset zakładów pracy.

Podsumowując powyższe analizy, zagrożenie i ryzyko powodziowe od strony rzek występujące na obszarze Miasta Bydgoszcz należy ocenić jako wysokie, choć w stanie aktualnym - kontrolowane. Aby ograniczyć

możliwość wystąpienia powodzi i jej konsekwencji niezbędne jest utrzymywanie urządzeń hydrotechnicznych w dobrym stanie oraz prowadzenie stałego monitoringu na rzekach. Postępujące zmiany klimatu oraz zwiększenie intensywności zagospodarowania przestrzennego mogą w przyszłości prowadzić do najbardziej niekorzystnego scenariusza. Istnieje również możliwość łącznego oddziaływania i wzajemnego potęgowania się problemów związanych z jednoczesnym wezbraniem w ciekach powierzchniowych oraz wystąpieniem deszczy nawalnych.

Osuwiska

Trzy główne czynniki, które w warunkach polskich przyczyniają się do występowania osuwisk to budowa geologiczna i rzeźba terenu, intensywne lub długotrwałe opady deszczu, a także działalność człowieka.

Podstawowymi źródłami informacji na temat osuwisk zidentyfikowanych na obszarze miasta Bydgoszczy była „Mapa zagrożenia ruchami masowymi” wykonana w 2006. Aktualnie trwają prace Państwowego Instytutu Geologicznego PIB Warszawa nad opracowaniem „Atlasu geologiczno-inżynierskiego aglomeracji Bydgoszcz dla gminy miejskiej Bydgoszcz” (w tym również dla gmin ościennych).

Charakterystyczną cechą rzeźby terenu, wynikającą z geograficznego położenia Bydgoszczy, jest występowanie systemu rozległych, równinnych poziomów tarasowych niskich i średnich, a także tarasu wysokiego (w południowej części). W granicach miasta Bydgoszczy występują obszary wysoczyznowe oraz strefy krawędziowe pradolin i dolin rzecznych. Konsekwencją takiego ukształtowania terenu jest możliwość występowania ruchów masowych ziemi w granicach miasta. Do najbardziej narażonych obszarów w Bydgoszczy, ze względu na wysokość, rozległość i nachylenie zboczy, należą:

- krawędź wysoczyzny polodowcowej zwanej Skarpą Północną, tj. rejon Myślęcinka, Zamczyska i Fordonu;
- krawędź terasy IX górnej (najwyższej) rzeki Brdy zwanej Skarpą Południową, tj. rejon Miedzynia, Jarów, Szwederowa, Wzgórza Wolności, Wyżyn, Kapuścisk, Czerska Polskiego i Łęgnowa;
- krawędzie obszarów sandrowych (XI terasa sandru Brdy), tj. rejon Osowej Góry, Oplawca, Smukały i Piasków.

Jak wynika z analizy warstw z zagrożeniami ruchami masowymi ziemi, na osuwiska w Bydgoszczy narażone jest w sumie 830,67 ha terenów (tj. 4,7% całkowitej powierzchni miasta). Przy czym większość terenów (64%) stanowią obszary o średnim zagrożeniu ruchami masowymi. Wysoki i niski stopień zagrożenia dotyczy odpowiednio 13% i 24% powierzchni zidentyfikowanych obszarów zagrożonych.

Na obszarach o wysokim stopniu zagrożenia ruchami masowymi (współczynnik stateczności $F < 1,3$) istnieje wysokie prawdopodobieństwo powstania osuwiska. Na terenach tych w przeszłości rejestrowano ruchy masowe (osuwisko na skarpie w Łęgnowie w latach 1987-1990). Z tego też względu obszary te powinny zostać wyłączone z zabudowy. Przeanalizowano, iż w granicach strefy o wysokim stopniu zagrożenia ruchami masowymi znajduje się 60 budynków, w tym 40 budynków mieszkalnych jednorodzinnych i 16 budynków gospodarczych. Pozostałe obiekty to budynek biurowy, handlowo-usługowy, magazyn oraz budynek przepompowni.

Na obszarach o średnim stopniu zagrożenia ruchami masowymi (współczynnik stateczności $1,3 < F < 1,5$) istnieje małe prawdopodobieństwo powstania osuwiska, jednakże tereny te powinny podlegać znacznym ograniczeniom w zabudowie, ponieważ nieprzemysłana działalność człowieka, jak np. realizacja obiektów w koronie bez stosownych zabezpieczeń, stwarza zagrożenie dla stateczności zboczy. Średni stopień zagrożenia ruchami masowymi dotyczy większości obszarów na Skarpie Północnej i Południowej. Przeanalizowano, iż na terenach tych znajduje się 406 budynków, wśród których 228 obiektów to budynki mieszkalne jednorodzinne, 43 budynki mieszkalne

wielorodzinne oraz 117 budynków gospodarczych. Wśród pozostałych obiektów znajdują się budynki turystyczne, biurowe, domy handlowe, garaże oraz budynki przepompowni i zakładu karnego.

Na obszarach o niskim stopniu zagrożenia ruchami masowymi (współczynnik stateczności $F > 1,3$) bardzo mało prawdopodobne jest powstanie ruchów masowych w dużej skali. W związku z tym, w Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Bydgoszczy, wskazano, iż możliwa jest przynajmniej częściowa ich zabudowa, pod warunkiem nie pogorszenia stateczności zboczy. Przeanalizowano, że na terenach tych znajduje się 218 budynków, z czego 113 obiektów to budynki mieszkalne.

Podsumowując powyższe analizy należy stwierdzić, iż zjawisko osuwisk, ze względu na zabudowę mieszkaniową zlokalizowaną w strefach o wysokim i średnim stopniu zagrożenia, jest ważnym w aspekcie zmieniającego się klimatu. Ruchy masowe na zboczach mogą nasilać się w przyszłości w wyniku ekstremalnych zjawisk pogodowych (np. ulewnych deszczy) i powodować straty.

10. Zanieczyszczenia powietrza

Przeprowadzono analizę poziomów stężeń w zakresie wybranych wskaźników dla trzech zanieczyszczeń: ozonu troposferycznego, pyłu zawieszonego PM₁₀ oraz pyłu zawieszonego PM_{2,5}, wyniki analizowano w odniesieniu do wartości kryterialnych określonych w obowiązujących przepisach prawnych.

Podstawę przeprowadzonych analiz stanowiły wyniki pomiarów jakości powietrza prowadzone w latach 2006-2015 w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska (PMŚ), udostępniane na stronie internetowej Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska (GIOŚ).

Analizy przeprowadzone dla wybranych wskaźników pyłu PM₁₀ wykazały, że w całym analizowanym okresie wartości maksymalnych stężeń średnich dobowych znacznie przekraczały poziomy dopuszczalne określone w obowiązujących przepisach prawnych. Ponadto liczba dni z przekroczeniami maksymalnych stężeń średnich dobowych w całym okresie przekraczała poziom dopuszczalny 35 dni w roku kalendarzowym. Wartości stężeń średniorocznych natomiast przekraczały poziom normatywny w ciągu 1 roku w analizowanym okresie 10 lat (przy uwzględnieniu faktu, że ocenie podlegają tylko serie pomiarowe o wymaganej min. 75% kompletności). W przypadku każdego z ww. trzech wskaźników stwierdzono trend malejący, przy czym bardzo istotny wpływ na przebieg linii trendu miały poziomy stężeń oraz liczba dni z przekroczeniami stwierdzone w roku 2006 (stanowiącym początek okresu analiz), znacząco wyższe od wyników stężeń w kolejnych latach. Przebieg linii trendu został wyznaczony w oparciu o wyniki z 6 lat, kiedy kompletność serii pomiarowych w danym roku była wyższa od 75%. Istotny wpływ na wartości analizowanych wskaźników określonych dla pyłu PM₁₀ posiadały długość sezonu zimowego, liczba dni z występowaniem temperatury minimalnej oraz wartości temperatur minimalnych – im dłuższy oraz bardziej mroźny sezon zimowy tym wyższe były wartości oznaczonych wskaźników pyłu PM₁₀. Równocześnie scenariusze klimatyczne do roku 2030 (wg klimada.mos.gov.pl) wskazują na możliwość spadku w kolejnych latach liczby dni z temperaturą minimalną powietrza, co może skutkować spadkiem stężeń pyłu PM₁₀.

Analizy przeprowadzone dla wybranych wskaźników pyłu PM_{2,5} wykazały, że jedynie w 2010 roku wartość stężenia średniorocznego przekraczała poziom dopuszczalny określony w obowiązujących przepisach prawnych. Stwierdzono również wysokie wartości maksymalnych stężeń średnich dobowych, dla których brak jest określonej w obowiązujących przepisach prawnych wartości dopuszczalnej. W przypadku każdego z ww. wskaźników stwierdzono trend malejący, przy czym bardzo istotny wpływ na przebieg linii trendu w przypadku stężeń średniorocznych miała wysoka wartość stężenia stwierdzona w 2010 roku, stanowiącym początek okresu analiz, znacząco wyższa od wartości stężeń średniorocznych stwierdzanych w kolejnych latach; przebieg linii trendu został

wyznaczony w oparciu o wyniki z 3 lat, kiedy kompletność serii pomiarowych w danym roku była wyższa od 75%. Podobnie jak w przypadku pyłu PM₁₀, istotny wpływ na wartości analizowanych wskaźników określonych dla pyłu PM_{2,5} posiadały długość sezonu zimowego, liczba dni z występowaniem temperatury minimalnej oraz wartości temperatur minimalnych. Scenariusze klimatyczne do roku 2030 (wg klimada.mos.gov.pl) wskazują na możliwość spadku w kolejnych latach liczby dni z temperaturą minimalną powietrza, czego skutkiem może być obniżanie się stężeń pyłu PM_{2,5}.

Analizy przeprowadzone dla wybranych wskaźników ozonu troposferycznego wykazały, że przekroczenia maksymalnej 8-godzinnej średniej kroczącej >120 µg/m³ określone z uwagi na ochronę zdrowia ludzi w żadnym z lat objętych analizą nie były częstsze od dopuszczalnego poziomu 25 dni w roku kalendarzowym. Wartość wskaźnika AOT₄₀ określonego z uwagi na ochronę roślin dla sezonu wegetacyjnego również w przypadku żadnego z lat objętych analizą nie przekraczała wartości normatywnej określonej w obowiązujących przepisach prawnych. Tym samym problem występowania podwyższonych stężeń ozonu troposferycznego na terenie miasta Bydgoszczy jest mało istotny. Trend zmian wskaźnika określonego z uwagi na ochronę zdrowia ludzi wykazuje niewielką tendencję rosnącą, natomiast w przypadku wskaźnika AOT₄₀ stwierdzono niewielką tendencję spadkową. Równocześnie scenariusze klimatyczne do roku 2030 (wg klimada.mos.gov.pl) wskazują na możliwość wzrostu w kolejnych latach maksymalnej temperatury powietrza, co może skutkować dalszym wzrostem stężeń ozonu troposferycznego oraz zwiększeniem częstotliwości występowania przekroczeń wartości kryterialnych określonych w przepisach prawnych.

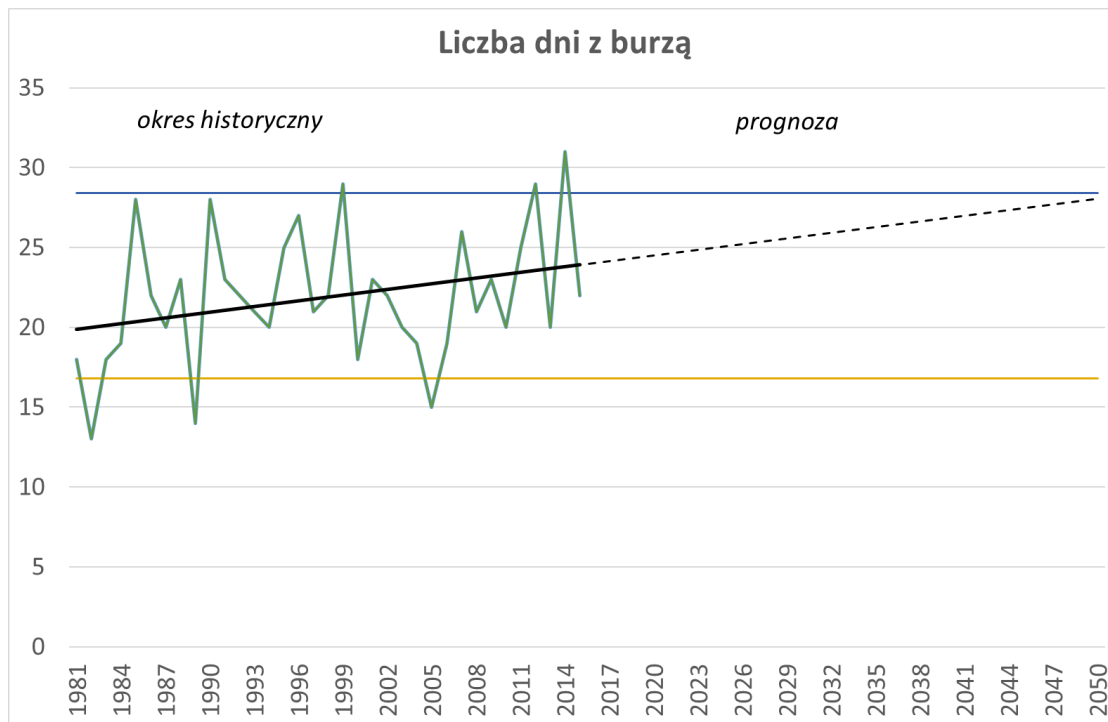
Przeprowadzona analiza częstości występowania epizodów wysokich stężeń pod kątem możliwości wystąpienia smogu wykazała, że na terenie miasta Bydgoszczy występuje istotne zagrożenie powstawaniem smogu zimowego, związanego z maksymalnymi stężeniami średnimi dobowymi pyłu PM₁₀ przekraczającymi poziom 75 µg/m³. Liczba dni z przekroczeniami ww. poziomu granicznego w ostatnich 10 latach kształtowała się w granicach od 2 do 3 tygodni. Wyjątek stanowił rok 2006, charakteryzujący się wyjątkowo długim i mroźnym sezonem grzewczym, w którym liczba dni z występowaniem epizodów wysokich stężeń pyłu PM₁₀ sięgała blisko 2 miesięcy w ciągu roku. Linia trendu wskazuje na spadek ilości dni w ciągu roku z przekroczeniem wartości granicznej dla stwierdzania występowania epizodów wysokich stężeń pyłu PM₁₀, przy czym bardzo istotny wpływ na jej przebieg posiada znacząco większa liczba dni z przekroczeniami w roku 2006 (stanowiącego początek okresu objętego analizą) w porównaniu do kolejnych lat objętych przeprowadzoną analizą.

Poziomy stężenie ozonu troposferycznego na terenie miasta Bydgoszczy nie przekraczały poziomów kryterialnych określonych w obowiązujących przepisach prawnych, zatem uznano, że smog letni obecnie nie stanowi istotnego zagrożenia.

11. Burze i wiatr

Średnia roczna liczba dni z burzą w Bydgoszczy wynosi 22 dni. Najbardziej burzowy był rok 2014 – 31 dni z burzą, najmniej przypadków wystąpienia tego zjawiska (13) zanotowano w roku 1982. Burze mogą występować przez cały rok, jednak od grudnia do marca zjawisko jest incydentalne. Burze występują przede wszystkim od maja do sierpnia (średnio powyżej 3 dni), z maksimum w czerwcu i lipcu (średnio 5-6 dni). Analizy historyczne wykazały istotny wzrost statystyczny zmian w częstotliwości występowania burz w Bydgoszczy (rysunek 19). Prognozowane zmiany klimatu wskazują, że intensywność lub częstość występowania zjawiska może stać się krytyczna w analizowanej perspektywie. Zgodnie z poniższym wykresem odnotowano trend rosnący liczby dni z burzą i towarzyszącym jej silnym wiatrem do około 28 w roku w perspektywie 2050. Na podstawie trendu liniowego prognozuje się wzrost liczby dni ze burzą do 2050 roku.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW



Rysunek 19 Liczba dni z burzą

W okresie historycznym (zielona linia) oraz w okresie prognozowanym do 2050 roku

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW



**Wczujmy się
w klimat!**
www.44mpa.pl



**Instytut Ochrony Środowiska
Państwowy Instytut Badawczy**
ul. Krucza 5/11D
00-548 Warszawa
tel.: 22 375 05 25
faks: 22 375 05 01
e-mail: sekretariat@ios.gov.pl
www.ios.gov.pl



**Instytut Meteorologii
i Gospodarki Wodnej
Państwowy Instytut Badawczy**
ul. Podleśna 61
01-673 Warszawa
tel.: 22 569 41 00
faks: 22 834 18 01
e-mail: imgw@imgw.pl
www.imgw.pl



**Instytutu Ekologii Terenów
Uprzemysłowionych**
ul. Koszutha 6
40-844 Katowice
tel.: 32 254 60 31
faks: 32 254 17 17
e-mail: ietu@ietu.pl
www.ietu.pl



Arcadis Sp. z o.o.
Aleje Jerozolimskie 142B
02-305 Warszawa
tel.: 22 203 20 00
faks: 22 203 20 01
e-mail: mpa@arcadis.com
www.arcadis.com



*Wczujmy się
w klimat!*

www.44mpa.pl

Plan adaptacji Miasta Bydgoszczy do zmian klimatu do roku 2030

Załącznik nr 3

Materiały graficzne

Załącznik 3. Materiały graficzne

Mapa 1: Położenie fizycznogeograficzne miasta Bydgoszczy

Mapa o małej skali, mająca za zadanie przedstawić lokalizację miasta. Mała skala pozwala na umieszczenie, poza konturami granic przedstawianego miasta, również punkty przedstawiające sąsiednie miasta przekraczające 20 tys. mieszkańców. Mapa zawiera ponadto warstwy rzek pochodzące z BDOO, oraz punkty wysokościowe oraz warstwy pochodzące z BDO250 a więc o niższej szczegółowości niż BDOT, ale nie powodujące przesytu informacji utrudniającego interpretację mapy. Na mapie umieszczono również podział jednostek fizycznogeograficznych (mezoregiony) według J.Kondrackiego. Jako podkład wykorzystany został rastrowy numeryczny model terenu o rozdzielczości piksela 25 m oraz cieniowanie pozwalające łatwiej zinterpretować ukształtowanie terenu.

Mapa 2: Wody powierzchniowe i podziemne

Mapa ta ma za zadanie przedstawić zasoby wodne miasta, zastosowano zdecydowanie większą skalę niż w mapie nr 1, ponieważ obszar zainteresowania to jedynie miasto oraz najbliższe okolice. Na mapie zostały zamieszczone przepływające przez miasto rzeki, przy zachowaniu poziomu szczegółowości BDOO, oraz zbiorniki wodne przekraczające 1 ha powierzchni. Naniesiono również Główne Zbiorniki Wód Podziemnych oraz obowiązujący podział Jednolitych Części Wód Podziemnych 2016-2021. W celu ułatwienia orientacji oprócz granic miasta na mapie zostały umieszczone główne drogi krajowe, wojewódzkie i powiatowe. Ponieważ strefą zainteresowań tej mapy jest jedynie obszar miasta, prezentowane zbiorniki wodne ograniczone są jedynie do granic prezentowanego miasta. W ramach obszaru miasta przedstawiono podział na jednostki urbanistyczne.

Mapa 3: Obszary wrażliwości miasta

Mapa o dużej skali przedstawiająca jedynie wydzielone obszary wrażliwości miasta. Jedynie w celu łatwiejszej orientacji dodano również główne drogi krajowe, wojewódzkie i powiatowe, a także przedstawiono podział miasta na jednostki urbanistyczne.

Mapa 4: Gęstość zaludnienia

Mapa o dużej skali przedstawia gęstość zaludnienia w każdym z wydzielonych obszarów wrażliwości miasta. Zastosowano jednostkę gęstości zaludnienia liczba osób/ha, a w celu zapewnienia czytelności mapy zastosowano 6 klas gęstości zaludnienia. Ze względu na poziom agregacji obszarów wrażliwości, niemożliwe było osiągnięcie stanu 0 gęstości zaludnienia na obszarach otwartych czy przemysłowych, dlatego pierwsza klasa obejmuje przedział 0-5 osób/ha. W celu łatwiejszej orientacji zamieszczone są również główne drogi krajowe, wojewódzkie i powiatowe, a także jednostki podziału urbanistycznego miasta.

Źródłem danych o gęstości zaludnienia jest warstwa punktowa, która prezentuje przestrzenne rozłożenie wszystkich mieszkańców miasta. Warstwa ta powstaje przy wykorzystaniu specjalnego algorytmu rozdzielającego zadaną ilość mieszkańców (dane pochodzą z roczników statystycznych GUS lub ewentualnie roczników statystycznych publikowanych przez miasto) na podstawie informacji z BDOT10k. Algorytm ten wykorzystując warstwę zawierającą budynki rozrzuca „dostępnych” mieszkańców między wszystkie budynki mieszkalne, uwzględniając przy tym między innymi informacje o powierzchni i ilości kondygnacji każdego budynku. Dzieląc ilość mieszkańców znajdujących się na terenie danego wydzielenia przez jego powierzchnię uzyskano informację o gęstości zaludnienia w danym wydzieleniu.

Mapa 5: Mieszkańcy poniżej 5 roku życia (udział %)

Mapa 6: Mieszkańcy powyżej 65 roku życia (udział %)

Mapy o dużej skali prezentująca procentowy udział mieszkańców poniżej 5 roku życia oraz procentowy udział mieszkańców powyżej 65 roku życia w ogólnej populacji każdego mieszkalnego obszaru wrażliwości miasta. Informacje na temat populacji mieszkańców poniżej 5 oraz powyżej 65 roku życia została uzyskana w ten sam sposób co dane o ogólnej populacji poszczególnych wydzialeń. W celu ułatwienia interpretacji wyników oraz uniknięcia prezentacji zakłamań wynikających z poziomu agregacji obszarów wrażliwości miasta, na mapie prezentowane są jedynie wyniki dla wydzialeń mieszkalnych – obszarów mieszkaniowych.

Na Mapie 5 zastosowano stały podział na 5 klas, natomiast na Mapie 6 zdecydowano się na 6 klas.

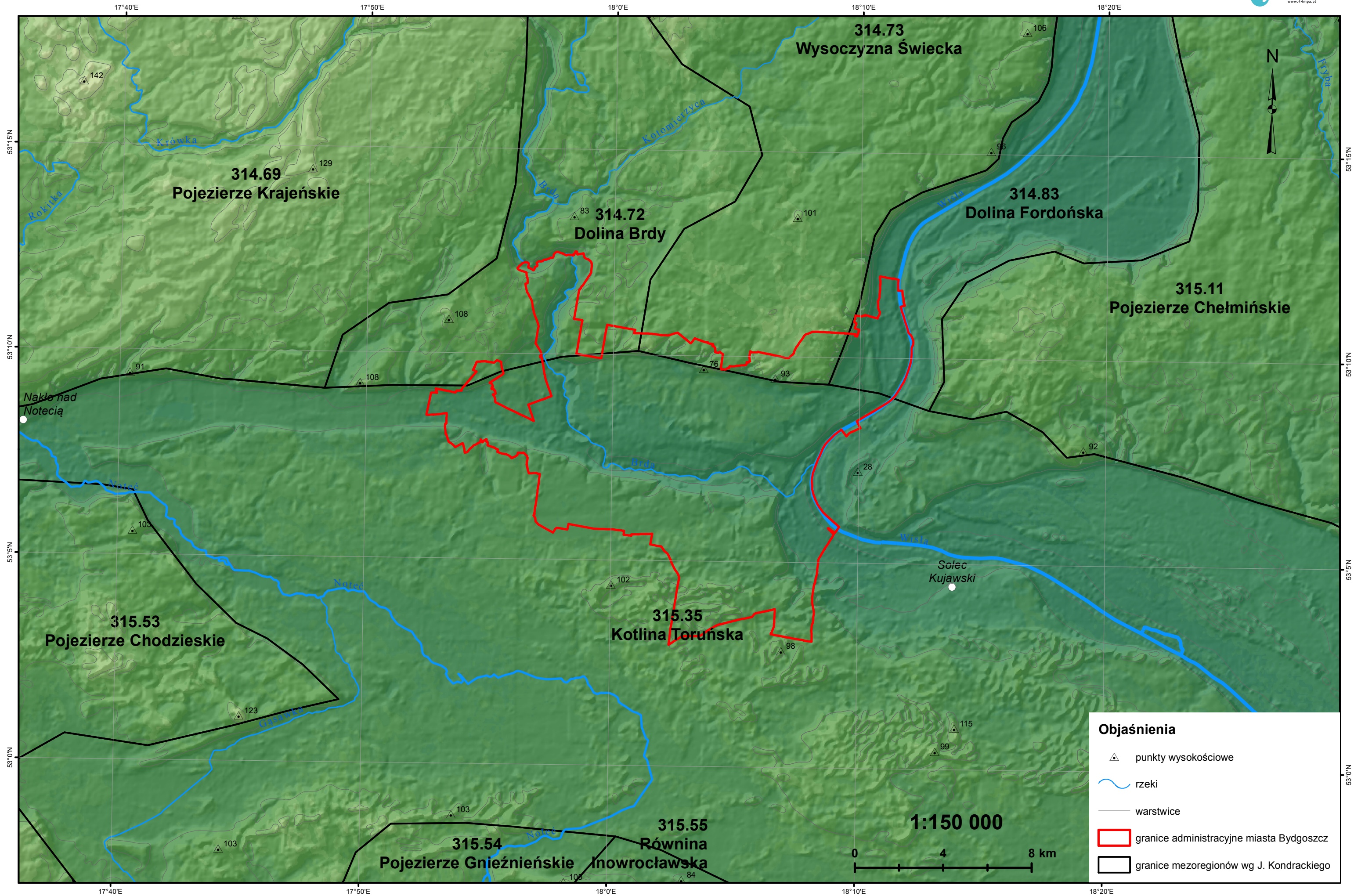
Na obu mapach wydzielenia: Obiekty i tereny usług publicznych, Tereny produkcyjne, bazowe składowe i magazynowe, Wielkopowierzchniowe obiekty handlowe, Osnowa przyrodnicza oraz Tereny otwarte zostały zaprezentowane jednolitym szarym kolorem. Na obu mapach umieszczono również główne drogi krajowe, wojewódzkie i powiatowe w celu łatwiejszej orientacji, a także podział na jednostki urbanistyczne miasta.

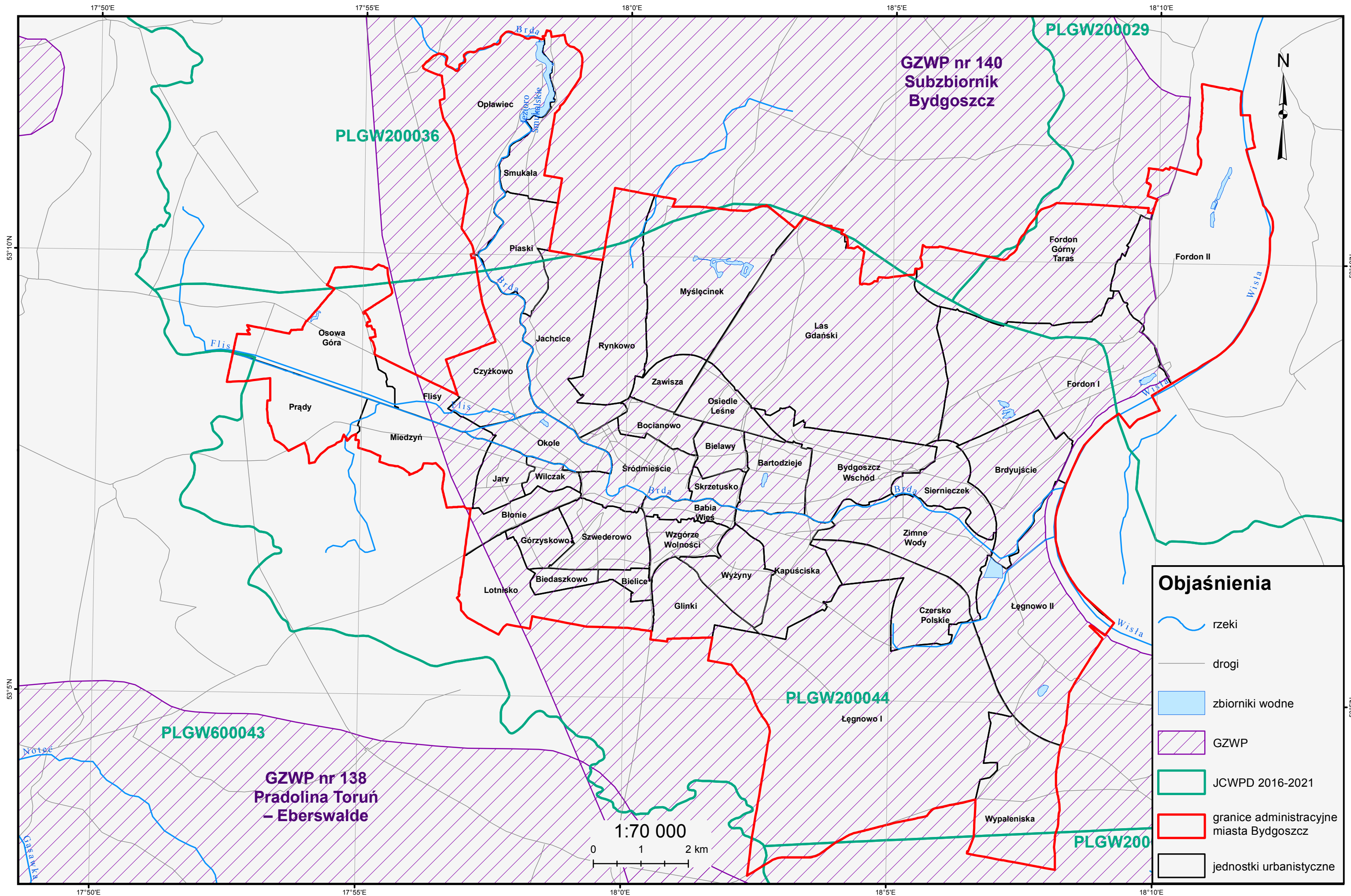
Mapa 7: Udział terenów biologicznie czynnych

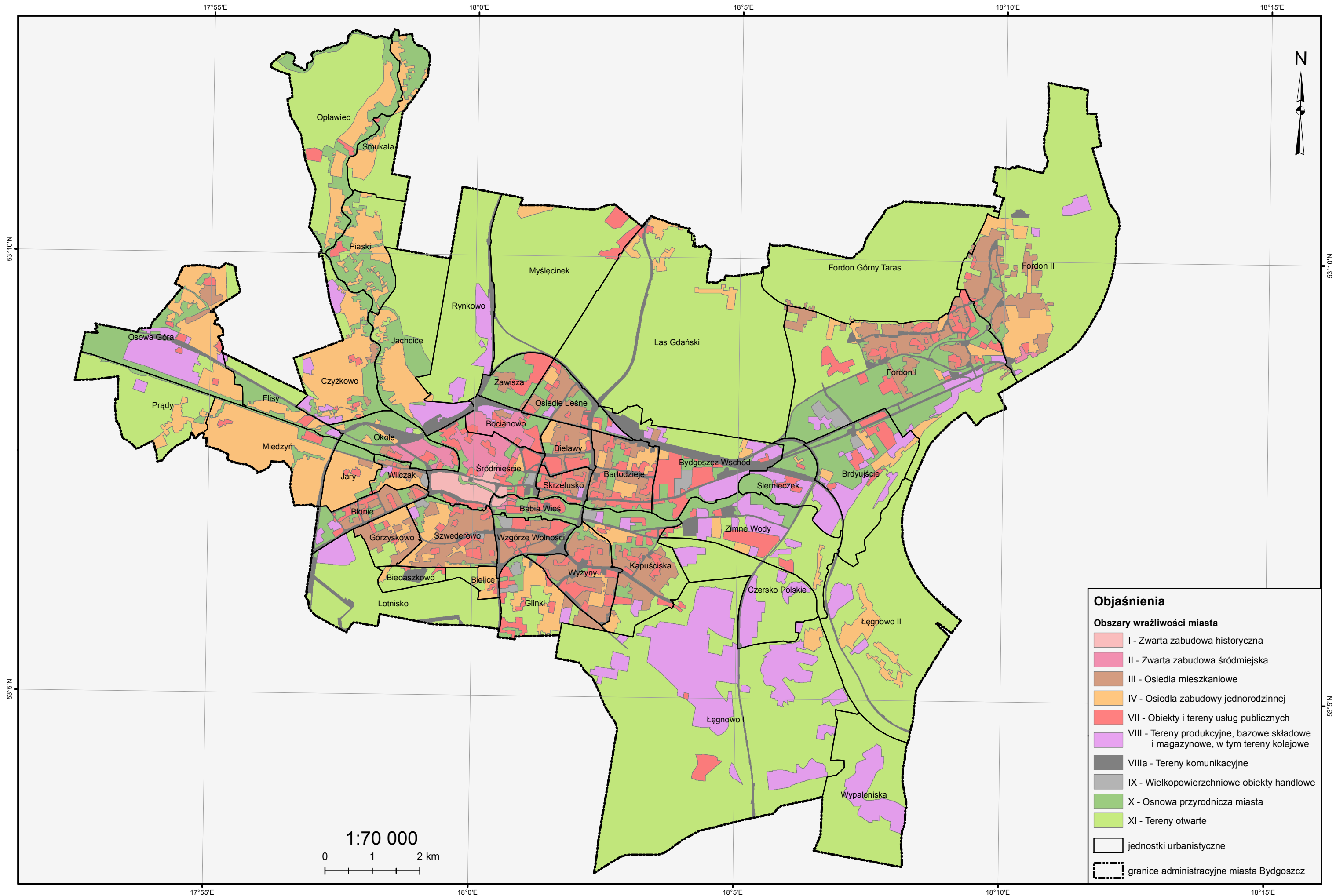
Mapa o dużej skali prezentująca procentowy udział powierzchni biologicznie czynnej w stosunku do ogólnej powierzchni danego wydzielenia. Informacje na temat powierzchni biologicznie czynnej zostały uzyskane na podstawie rastra Soil Sealing o rozdzielczości 25 m, pozyskany z Europejskiej Agencji Ochrony Środowiska. Przy zastosowaniu szeregu założeń opracowano warstwę przedstawiającą piksele biologicznie czynne i biologicznie nieczynne, a następnie wyliczona została średnia ważona powierzchni biologicznie czynnej na terenie każdego wydzielenia oraz jej udział w stosunku do ogólnej powierzchni danego wydzielenia. W celu czytelnego zobrazowania zdecydowano się zastosować podział pełnego zakresu udziału powierzchni biologicznie czynnej (0-100%) na 7 klas. Aby ułatwić orientację w terenie dodano również główne drogi krajowe, wojewódzkie i powiatowe, a także jednostki podziału urbanistycznego miasta.

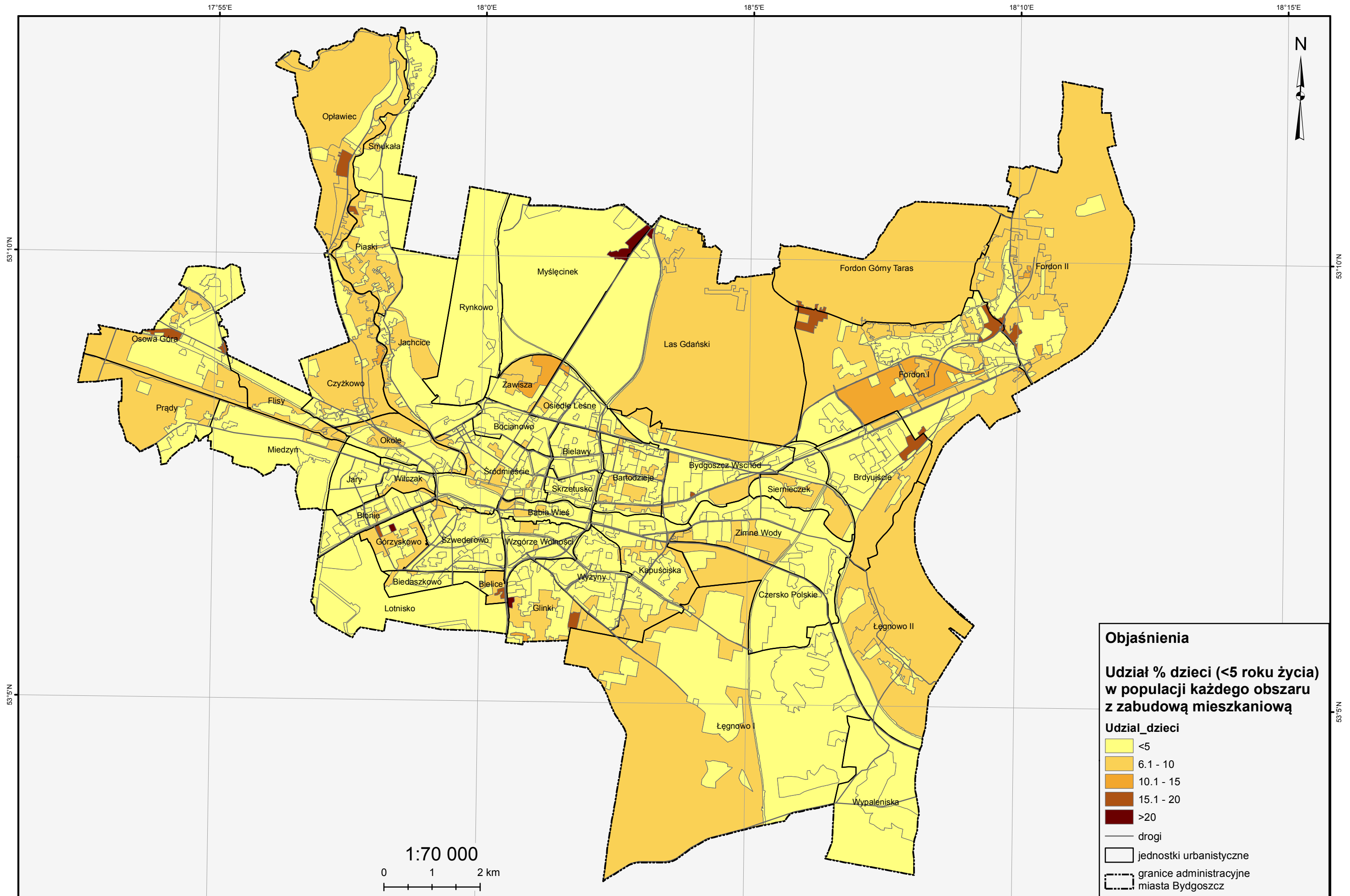
Mapa 8: Udział terenów uszczelnionych

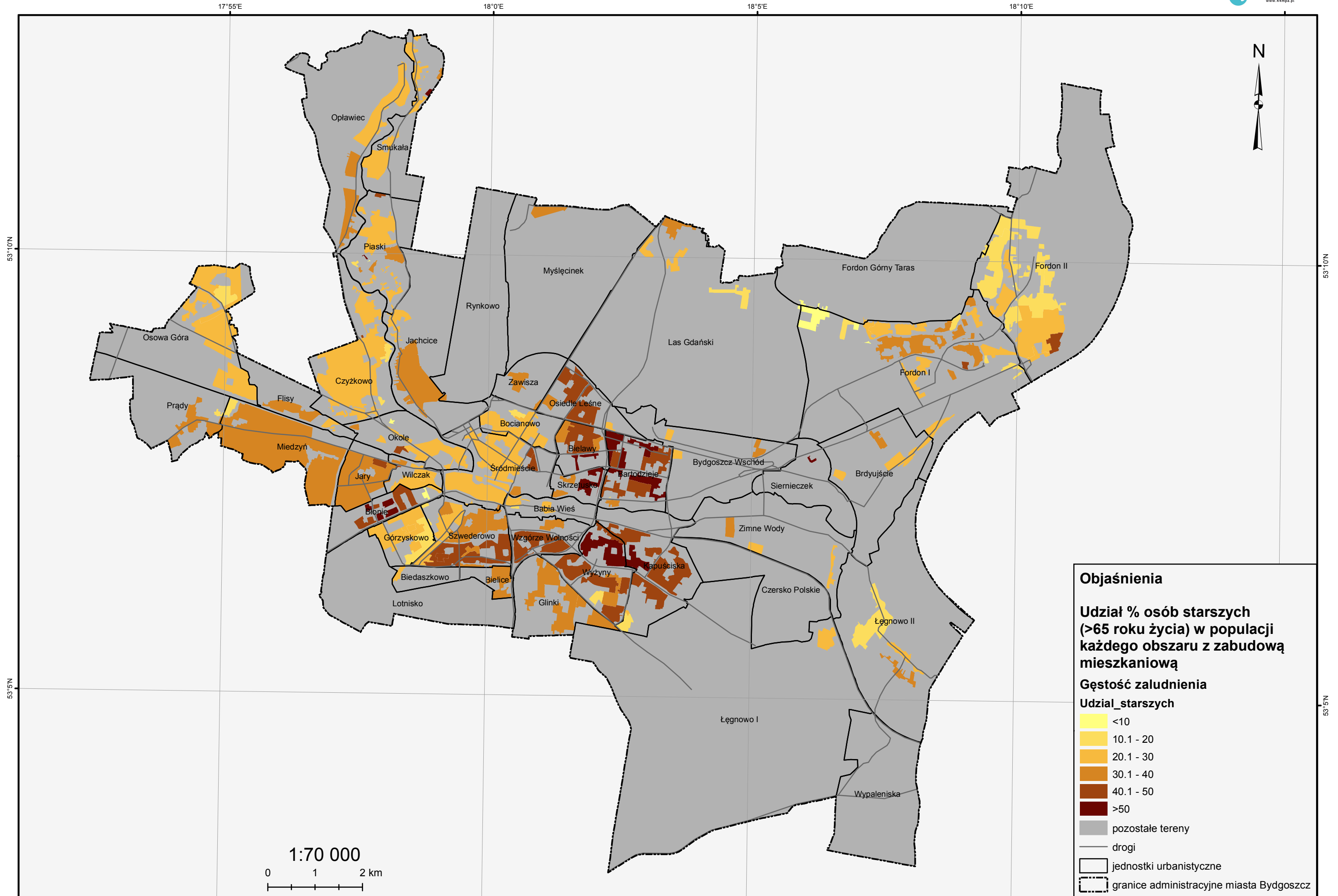
Mapa o dużej skali prezentująca procentowy udział powierzchni terenów uszczelnionych w stosunku do ogólnej powierzchni wydzielonych obszarów wrażliwości miasta. Jako źródło danych wykorzystany został raster Soil Sealing o rozdzielczości 25m pozyskany z Europejskiej Agencji Ochrony Środowiska przedstawiający średni poziom uszczelnienia powierzchni na terenie piksele. Na jego podstawie zostały wyliczone średnie wartości powierzchni uszczelnionej na terenie poszczególnych wydzieleni. W celu czytelnego zobrazowania zdecydowano się zastosować podział pełnego zakresu udziału powierzchni terenów uszczelnionych (0-100%) na 7 klas. Aby ułatwić orientację w terenie dodano również główne drogi krajowe, wojewódzkie i powiatowe, a także jednostki podziału urbanistycznego miasta.











Objaśnienia

Udział % osób starszych (>65 roku życia) w populacji każdego obszaru z zabudową mieszkaniową

Gęstość zaludnienia

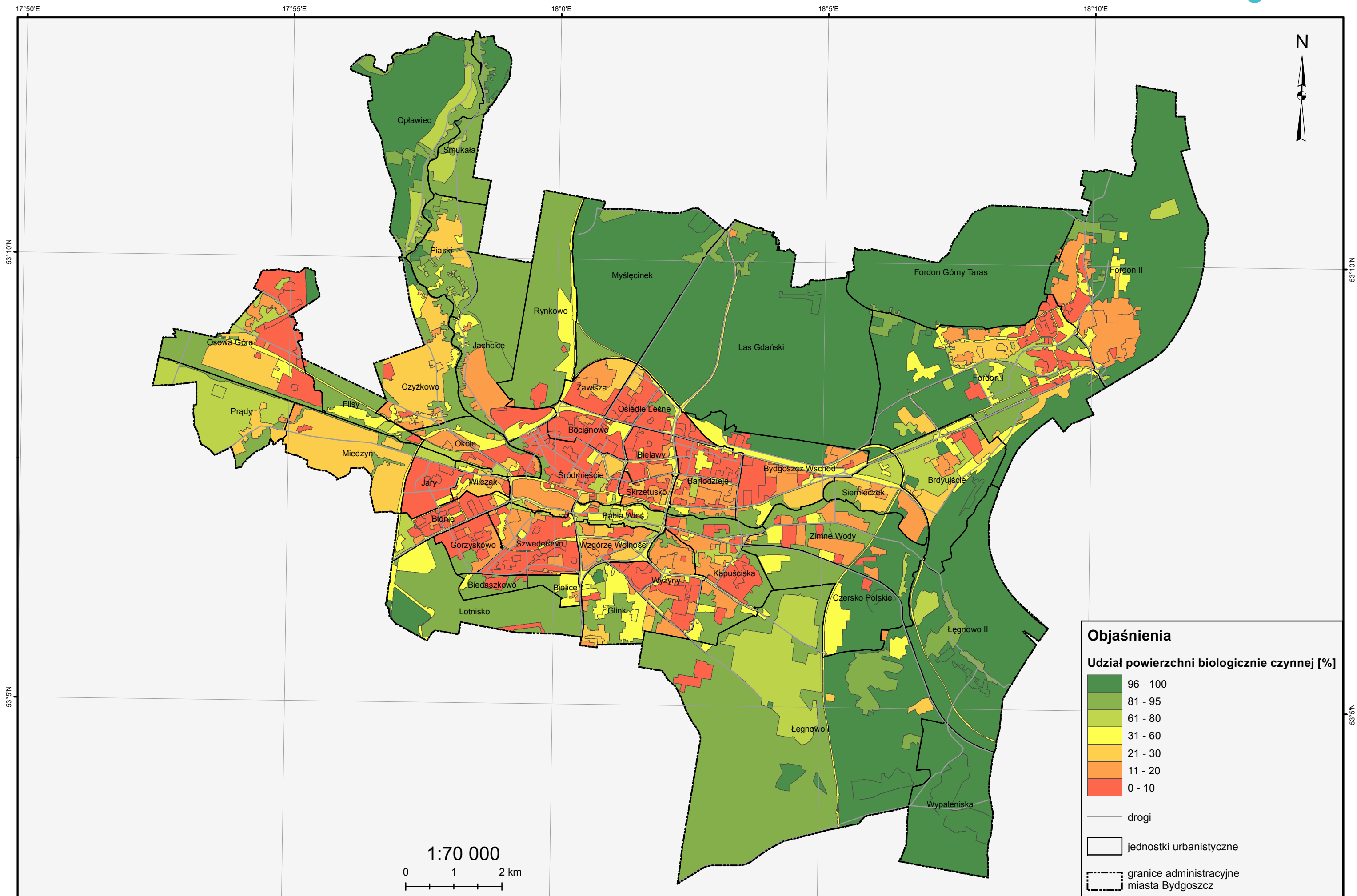
Udział_starszych

- <10
- 10.1 - 20
- 20.1 - 30
- 30.1 - 40
- 40.1 - 50
- >50
- pozostałe tereny
- drogi
- jednostki urbanistyczne
- granice administracyjne miasta Bydgoszcz

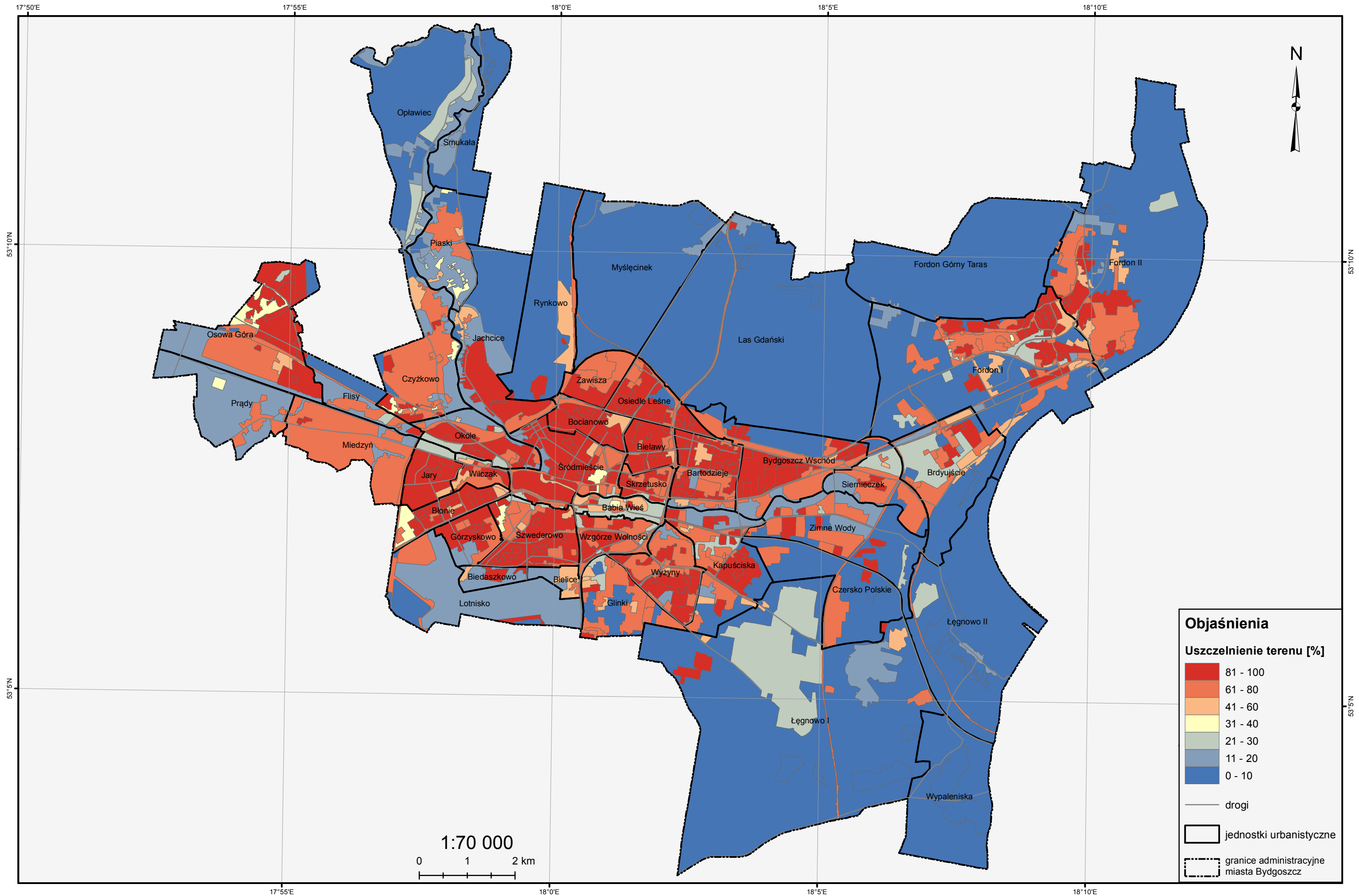
1:70 000

0 1 2 km

Mapa 7. Tereny biologicznie czynne w obszarach wrażliwości miasta



Mapa 8. Tereny uszczelnione w obszarach wrażliwości miasta



Uzasadnienie

1. Przedmiot regulacji

Przedmiotem regulacji jest przyjęcie „Planu adaptacji miasta Bydgoszczy do zmian klimatu do roku 2030”, dalej zwanego Planem adaptacji. Jest to dokument o charakterze strategicznym, który będzie stanowił podstawę do podejmowania przez władze miasta decyzji, uwzględniających zidentyfikowane zagrożenia klimatyczne, jak również specyficzne zagrożenia miejskie będące pochodnymi zmian klimatu. Plan adaptacji został opracowany w ramach projektu koordynowanego przez Ministerstwo Środowiska pn. „Opracowanie planów adaptacji do zmian klimatu w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców” (MPA). Miasto Bydgoszcz, jako jedno z 44 miast partnerskich, przystąpiło do projektu na podstawie porozumienia zawartego z Ministerstwem Środowiska w dniu 26 czerwca 2015 r.

2. Omówienie podstawy prawnej

Podstawę prawną stanowi art. 18 ust. 2 pkt 6 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (Dz. U. z 2019 r. poz. 506, z późn. zm.), który dotyczy uchwalania przez radę gminy programów gospodarczych. Zgodnie z obowiązującą interpretacją przepisów ww. ustawy przez program gospodarczy należy rozumieć pewne założenia, wytyczne, jak również układ zamierzonych czynności odnoszących się do sfery gospodarczo-ekonomicznej danej jednostki samorządu terytorialnego. Dokument taki powinien stwarzać ramy czasowe, finansowe i organizacyjne dla realizacji określonych przedsięwzięć o istotnym znaczeniu dla gminy. Plan adaptacji wpisuje się w przedstawioną wyżej definicję.

3. Konsultacje wymagane przepisami prawa

Plan adaptacji, zgodnie z art. 46 ust. 2 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2018 r. poz. 2081, z późn. zm.), dalej zwanej ustawą ooŚ, jest dokumentem podlegającym ocenie oddziaływania na środowisko. Organ opracowujący projekt takiego dokumentu, na podstawie art. 54 ust. 2 ww. ustawy zobowiązany jest do zapewnienia możliwości udziału społeczeństwa w strategicznej ocenie oddziaływania na środowisko, zgodnie z przepisami działu III rozdział 1 i 3 ustawy ooŚ. Obowiązek ten realizowany był na każdym, wskazanym w ww. przepisach, etapie prac nad dokumentem.

4. Uzasadnienie merytoryczne

Plan adaptacji miasta Bydgoszczy do zmian klimatu do roku 2030 powstał w odpowiedzi na jeden z najważniejszych problemów ochrony środowiska, jakim są zmiany klimatu i potrzeba adaptacji do skutków tych zmian. Wskazuje on wizję, cel nadrzędny oraz cele szczegółowe adaptacji miasta do zmian klimatu, jakie powinny być osiągnięte poprzez realizację wybranych działań adaptacyjnych w obrębie najbardziej wrażliwych sektorów miasta.

Plan adaptacji ma na celu przystosowanie miasta do zmian klimatu, zmniejszenie jego podatności na zjawiska ekstremalne oraz zwiększenie potencjału do radzenia sobie ze skutkami tych zjawisk i ich pochodnych.

Dokument zawiera część diagnostyczną, w której opisano zjawiska klimatyczne i ich pochodne wpływające na miasto, oceniono wrażliwość miasta na te zjawiska oraz jego możliwości w samodzielnym radzeniu sobie ze skutkami zmian klimatu.

W odpowiedzi na ryzyka zidentyfikowane w części diagnostycznej dokumentu określono działania adaptacyjne niezbędne do realizacji w celu zwiększenia odporności miasta na występujące aktualnie i przewidywane w przyszłości zjawiska, a także zasady wdrożenia tych działań (podmioty odpowiedzialne, ramy finansowania, wskaźniki monitoringu, założenia dla ewaluacji oraz aktualizacji dokumentu).

5. Omówienie skutków finansowych

Za wdrażanie Planu adaptacji odpowiedzialny będzie Prezydent Miasta Bydgoszczy we współpracy z interesariuszami zewnętrznymi, zarówno zinstytucjonalizowanymi, jak i indywidualnymi. Realizacja poszczególnych zadań ujętych w Planie adaptacji, związana jest z koniecznością zabezpieczenia lub pozyskania środków finansowych na ten cel. Część zadań ma zapewnione źródło finansowania. Realizacja pozostałych uzależniona jest od dostępności środków zewnętrznych i możliwości finansowania z budżetu miasta.