



*Wczujmy się
w klimat!*

www.44mpa.pl

Plan Adaptacji do zmian klimatu Miasta Lublin do roku 2030

Projekt





Wzujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

Plan adaptacji do zmian klimatu Miasta LUBLIN do roku 2030

Projekt

Lublin, Warszawa, 2018

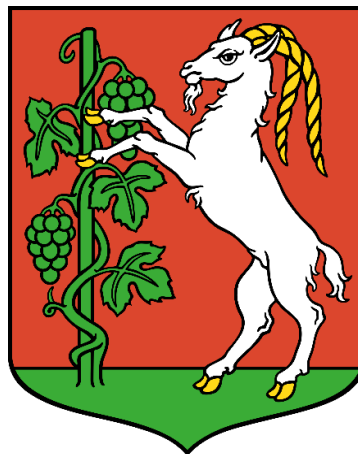
Plan został opracowany przez Zespół Ekspertów w składzie:

Agnieszka Kuśmierz – kierownik zespołu
Małgorzata Hajto
Wanda Kacprzyk
Krzysztof Kacprzyk
Ewa Lisowska-Mieszkowska
Jolanta Pawlak
Katarzyna Rymwid-Mickiewicz
Tomasz Śnieżek
Izabela Grzegorzczak
Cezary Gorczyński
Michał Kamiński
Jan Borzyszkowski



przy współpracy z Zespołem Miejskim w składzie:

Miroslaw Hagemejer – Lider
Zdzisław Strycharz – Zastępca Lidera
Edward Pomorski – Sekretarz
Jacek Bednarczyk
Piotr Choroś
Sylwia Chwalana
Joanna Cuch
Piotr Domański
Anna Harabin
Marek Jarzab
Beata Jędrzejewska-Kozłowska
Urszula Krakowiak
Dorota Krzęciewska-Smolińska
Arkadiusz Nahulak
Agnieszka Odrzywolska
Hanna Pawlikowska
Tomasz Radzikowski
Bożena Sobol
Elżbieta Spólnicka
Rafał Staliński
Przemysław Suski
Anna Szadkowska-Ciężka
Rafał Tarnawski
Konrad Tarnowski
Elżbieta Wojtanowicz
Ewa Wójcik
Robert Żyśko



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

SPIS TREŚCI

Synteza	7
Wprowadzenie.....	10
1. Charakterystyka Miasta Lublin	12
1.1. Uwarunkowania geograficzne	13
1.2. Struktura funkcjonalno-przestrzenna Lublina	15
1.3. Problemy demograficzne Lublina	17
1.4. Uwarunkowania społeczne rozwoju Lublina.....	17
1.5. Potencjał ekonomiczny Lublina	19
2. Powiązanie Planu Adaptacji z dokumentami strategicznymi i planistycznymi.....	21
2.1. Dokumenty krajowe	22
2.2. Dokumenty regionalne i lokalne	22
3. Metoda opracowania Planu Adaptacji.....	25
4. Udział społeczeństwa w opracowaniu Planu Adaptacji.....	29
5. Diagnoza.....	32
5.1. Główne zagrożenia wynikające ze zmian klimatu	33
5.2. Wrażliwość Lublina na zmiany klimatu	35
5.3. Potencjał adaptacyjny Lublina	36
5.4. Podatność Lublina na zmiany klimatu	37
5.5. Ryzyko wynikające ze zmian klimatu	42
5.6. Szanse wynikające ze zmian klimatu	44
6. Wizja adaptacji Miasta i cele Planu Adaptacji.....	46
7. Działania adaptacyjne.....	48
8. Wdrażanie Planu Adaptacji.....	64
8.1. Podmioty wdrażające	65
8.2. Koszty wdrożenia Planu Adaptacji	66
8.3. Możliwe źródła finansowania	66
8.4. Monitoring realizacji Planu Adaptacji.....	68
8.5. Ewaluacja realizacji Planu Adaptacji	68
8.6. Harmonogram wdrażania Planu Adaptacji	71
9. Podsumowanie	73
10. Załączniki.....	75

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Załącznik 1. Wrażliwość Miasta Lublin na zmiany klimatu – mapy

Załącznik 2. Opis głównych zagrożeń klimatycznych i ich pochodnych dla Miasta Lublin

Załącznik 3. Lista interesariuszy

Załącznik 4. Prognoza oddziaływania na środowisko projektu Planu Adaptacji do zmian klimatu Miasta Lublin do roku 2030

Załącznik 5. Podsumowanie strategicznej oceny oddziaływania na środowisko

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

WYKAZ SKRÓTÓW

Skrót	Rozwinięcie
AOT40	Accumulated Ozone exposure over a Threshold of 40 ppb Łączna ekspozycja na ozon powyżej 40 $\mu\text{g}/\text{dm}^3$ (w odniesieniu do roślin)
BDL	Bank Danych Lokalnych
BDOT	Baza Danych Obiektów Topograficznych
BZI	Błękitno-zielona infrastruktura
CODGiK	Centralny Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej
DDC	Centrum Dystrybucji Danych IPCC (<i>Data Distribution Centre</i>)
EOG	Europejski Obszar Gospodarczy
ESPOCH	Ekologiczny System Obszarów Chronionych
GIS	Systemy Informacji Geograficznej
GUGiK	Główny Urząd Geodezji i Kartografii
GUS	Główny Urząd Statystyczny
IMGW-PIB	Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy
IOŚ-PIB	Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy
IPCC	Międzypaństwowy Zespół ds. Zmian Klimatu (<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i>)
JST	Jednostka samorządu terytorialnego
KE	Komisja Europejska
KM PSP	Komenda Miejska Państwowej Straży Pożarnej
KPM	Krajowa Polityka Miejska do 2020 roku
KPZK	Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030
MPA	Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu
MPZP	Miejscowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego
MŚ	Ministerstwo Środowiska
MWC	Miejska wyspa ciepła
NGOs	Organizacje pozarządowe (<i>Non-Governmental Organisations</i>)
NFOŚiGW	Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
OChK	Obszar Chronionego Krajobrazu
PGW	Państwowe Gospodarstwo Wodne
PIR	Przestrzenny indeks ryzyka
PM	Pył zawieszony (<i>Particulate Matter</i>)
POLIŚ	Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko
RCM	Regionalne modele klimatyczne (<i>Regional Climatic Models</i>)
RCP	Scenariusze zmian koncentracji dwutlenku węgla (<i>Representative Concentration Pathways</i>)
RCP4.5	Scenariusz umiarkowany emisji gazów cieplarnianych
RCP8.5	Scenariusz ekstrapolacyjny emisji gazów cieplarnianych
RDOŚ	Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska
SOOŚ	Strategiczna ocena oddziaływania na środowisko
SOR	Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju
SPA 2020	Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020
SUIKZP	Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego
UE	Unia Europejska
UM	Urząd Miasta
UMCS	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej
UNFCCC	Ramowa Konwencja Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu (<i>United Nations Framework Convention on Climate Change</i>)
WIOŚ	Wojewódzka Inspekcja Ochrony Środowiska
ZE	Zespół Ekspertów
ZM	Zespół Miejski

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



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

Synteza

Plan Adaptacji Miasta Lublin do zmian klimatu do roku 2030 został opracowany na podstawie Porozumienia NR DZR/19/U/2015 z dnia 10 czerwca 2015 r. zawartego pomiędzy Ministerstwem Środowiska a Miastem Lublin, stanowiącego deklarację udziału Miasta w projekcie „Opracowanie planów adaptacji do zmian klimatu w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców”.

Zmiany klimatu mają wpływ na Miasto Lublin. Nasilające się w ich wyniku zjawiska, takie jak upały, susze, intensywne opady deszczu, wiatry i burze, coraz częściej oddziałują na miasto i jego mieszkańców, stanowiąc poważne zagrożenie dla prawidłowego funkcjonowania Lublina. Wzrost temperatury oraz zmiany charakteru opadów w znaczący sposób oddziałują na systemy hydrologiczne i zasoby wodne, a ekstremalne zjawiska klimatyczne i hydrologiczne, takie jak fale upałów z lat 1994 i 2015, susze (1991 rok), powodzie (lata 2006 i 2007), huraganowy wiatr (w latach 2011, 2015 i 2017) wpływają niekorzystnie na zdrowie i warunki życia mieszkańców miasta, infrastrukturę i przyrodę w mieście.

Dostosowanie miasta do funkcjonowania w zmieniających się warunkach klimatycznych jest obecnie jednym z najważniejszych wyzwań. Adaptacja do zmian klimatu wymaga działań głównie na poziomie lokalnym, stąd jej skuteczność zależy od instytucji lokalnych, w tym przede wszystkim od administracji samorządowej. Miasto Lublin, uwzględniając obserwowane i prognozowane zagrożenia, podejmuje wysiłki na rzecz zwiększenia bezpieczeństwa i poprawy warunków życia mieszkańców w zmieniających się warunkach klimatycznych. Pierwszym krokiem tych prac jest opracowanie **Planu Adaptacji do zmian klimatu Miasta Lublin do roku 2030**. Na potrzeby przygotowania Planu Adaptacji sporządzono szczegółową diagnozę, w której oceniono warunki klimatyczne miasta oraz ich przyszłe zmiany, wrażliwość miasta na zmiany klimatu oraz potencjał do reagowania na wynikające z nich zagrożenia. W oparciu o diagnozę określono i przyjęto cele oraz działania adaptacyjne, ukierunkowane na zapewnienie mieszkańcom Lublina wysokiej jakości życia, zagwarantowanie efektywnego funkcjonowania gospodarki oraz rozwijanie zdolności adaptacji miasta do zmieniających się warunków poprzez zapewnienie lokalnej społeczności dostępu do wiedzy na temat adaptacji oraz realizację celów adaptacyjnych określonych w unijnej i krajowej strategii adaptacji do zmian klimatu. Zarówno diagnoza, jak i cele oraz działania adaptacyjne wypracowane zostały wspólnie przez zespół ekspertów IOŚ-PIB oraz przedstawicieli miasta i organizacji społecznych.

Przewiduje się, że skutki zmian klimatu będą narastać. Prognozy klimatyczne wskazują na wzrost liczby dni upalnych i gorących. Na niekorzystne oddziaływanie upałów szczególnie wrażliwe są osoby starsze, a jak wskazują prognozy demograficzne nasila się proces starzenia się społeczeństwa i wzrasta udział grupy 65+ w populacji. Tym samym w przyszłości coraz liczniejsza grupa społeczna będzie narażona na skutki ekstremalnie wysokich temperatur powietrza. Zimy będą łagodniejsze, ale nadal występować będą fale mrozów. Według prognoz, szczególnie po roku 2030, wysokość opadów w Lublinie wzrośnie zarówno w skali roku, jak i w poszczególnych miesiącach (zwłaszcza w chłodnej porze roku). W horyzoncie do roku 2050 prognozowany jest wzrost zarówno liczby dni z opadem ≥ 10 mm/d jak i liczby dni z opadem ≥ 20 mm/d. Będzie to skutkowało coraz częstszymi podtopieniami, a także gwałtownym przybojem wód w rzekach i powodziach.

Jak oceniono w Lublinie na skutki zmian klimatu szczególnie wrażliwe są następujące sektory: **zdrowie publiczne i jakość życia, gospodarka wodna, gospodarka przestrzenna oraz różnorodność biologiczna**. W ramach Planu Adaptacji przewidziano działania zabezpieczające mieszkańców miasta przed skutkami ekstremalnych zjawisk pogodowych, służące zwiększeniu dostępności do przystosowanej do zmian klimatu infrastruktury usług publicznych, uporządkowaniu gospodarki wodami opadowymi, tworzeniu odpornych na zmiany klimatu struktur przestrzennych, a także podniesieniu świadomości społecznej dotyczącej adaptacji. Działania adaptacyjne podejmowane będą na wielu polach. Dotyczą systemów ostrzegania o zagrożeniach wynikających ze zmian klimatu, edukacji na temat tych zagrożeń i ich skutków, dobrych praktyk adaptacji i organizacji miasta, instrumentów planowania rozwoju miasta, w tym planowania przestrzennego oraz funkcjonowania służb miejskich. Część z nich ma charakter działań technicznych realizowanych w przestrzeni miasta.

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

Skuteczność działań adaptacyjnych zależy w dużym stopniu od zaangażowania w ich realizację władz lokalnych, służb miejskich, mieszkańców miasta i organizacji społecznych. Zaangażowanie to pozwoli skutecznie dążyć do zapewnienia wysokiej jakości życia mieszkańców Lublina i efektywnego funkcjonowania gospodarki w warunkach zmian klimatu.



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

Wprowadzenie

Plan Adaptacji do zmian klimatu Miasta Lublin powstał w ramach projektu Ministerstwa Środowiska realizowanego we współpracy z 44 polskimi miastami. Celem Planu Adaptacji jest wzmocnienie odporności miasta na skutki obserwowanych i prognozowanych zmian klimatu. Ryzyko wynikające ze zmian klimatu dla Miasta Lublin, jego mieszkańców i infrastruktury powinno być uwzględnione przy tworzeniu strategii rozwoju miasta oraz planów, programów i projektów inwestycyjnych. Plan Adaptacji jest dokumentem strategicznym, stanowiącym podstawę do podejmowania przez władze miasta decyzji uwzględniających ryzyko związane z zagrożeniami klimatycznymi.

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

Miasto Lublin jest jednym z 44 dużych ośrodków miejskich Polski, które są szczególnie zagrożone skutkami zmian klimatu oraz których uwarunkowania, wynikające z cech miasta, procesów historycznych i dynamiki rozwoju, mogą potęgować te zagrożenia. Wrażliwość obszarów miejskich na zmiany klimatu oraz potrzeba wzmocnienia ich odporności na zjawiska klimatyczne dostrzeżone zostały przez Unię Europejską i kraje członkowskie, w których już od prawie 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 wskazano potrzebę uwzględnienia zmian klimatu w kształtowaniu polityki miejskiej – przestrzennej i społeczno-gospodarczej. Realizując to działanie Ministerstwo Środowiska skierowało do największych miast 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. Realizację prac powierzono wybranemu w drodze przetargu publicznego Konsorcjum składającemu się z czterech partnerów: Instytutu Ochrony Środowiska – Państwowego Instytutu Badawczego, pełniącego rolę lidera projektu, Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowego Instytutu Badawczego, Instytutu Ekologii Terenów Uprzemysłowionych oraz ARCADIS Polska Sp. z o.o. Formalnie prace rozpoczęto 12 stycznia 2017 r. i realizowano przez 24 miesiące. Każde miasto zaangażowane w projekt dysponuje własnym Planem Adaptacji, który jest rezultatem wspólnej pracy miasta i przedstawicieli Konsorcjum. Plany Adaptacji realizowano wykorzystując jednolitą metodę wypracowaną przez Konsorcjum i zaakceptowaną przez Ministerstwo Środowiska. Praca nad Planem Adaptacji przebiegała w ustalonych etapach, obejmujących ten sam dla wszystkich miast zakres prac prowadzonych z zastosowaniem określonych metod i narzędzi 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 Lublin przystąpiło do projektu na podstawie Porozumienia NR.DZR/U/19/2015 z Ministrem Środowiska Panem Maciejem Grabowskim podpisanego w dniu 10 czerwca 2015 r. przez Prezydenta Miasta Pana Krzysztofa Żuka.

Proces przygotowania Planu Adaptacji przebiegał w systemie trójstronnej współpracy między Ministerstwem Środowiska, Miastem Lublin oraz Wykonawcą z ramienia Konsorcjum: Instytutem Ochrony Środowiska – Państwowym Instytutem Badawczym (IOŚ-PIB).

Celem Planu Adaptacji miasta jest zwiększenie odporności miasta na zjawiska klimatyczne przy zmieniających się warunkach klimatycznych. Plan Adaptacji został przygotowany we współpracy Zespołu Miejskiego (ZM), tj. przedstawicieli Lublina oraz Zespołu Ekspertów (ZE) – przedstawicieli Wykonawcy, przy współudziale różnych interesariuszy. Współpraca zespołów była kluczowa dla przygotowania dokumentu, który będzie stanowił podstawę do podejmowania przez władze miasta decyzji, uwzględniających zagrożenia klimatyczne, jak również specyficzne zagrożenia miejskie będące pochodnymi zmian klimatu. W ramach prac nad Planem Adaptacji przeprowadzono 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 korzystne dla miasta, w szczególności istotne dla poprawy jakości życia i bezpieczeństwa jego mieszkańców.



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

1. Charakterystyka Miasta Lublin

Lublin to centrum kulturalne, naukowe i gospodarcze oraz węzeł komunikacyjny południowo-wschodniej Polski; największe miasto na prawach powiatu i stolica województwa lubelskiego. W 2017 roku liczba mieszkańców Lublina sięgała niemal 340 tys.

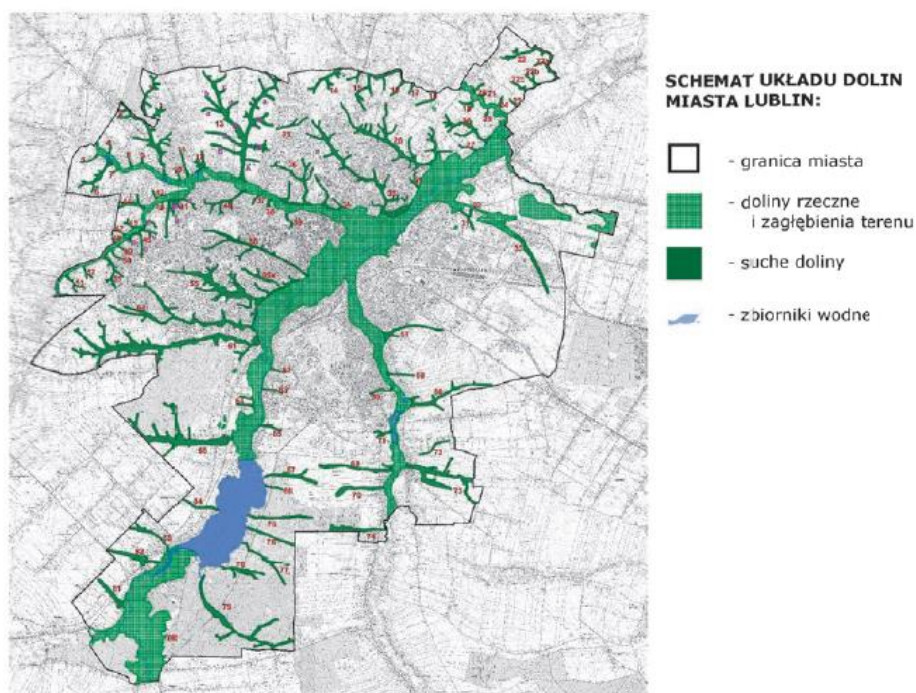
Miasto charakteryzuje ciekawa i zróżnicowana rzeźba powierzchni. Na szczególną uwagę zasługują liczne wąwozy i suche doliny przecinające obszar wysoczyzny lessowej, które odgrywają istotną rolę w kształtowaniu warunków aerosanitarnych miasta i w jego przewietrzaniu. Dzięki walorom przyrodniczym, kulturowym i historycznym Lublin stanowi ważny ośrodek turystyczny.

Lublin chce być miastem inspiracji i wiedzy. Swój rozwój opiera na ekologii „rozumianej jako naturalna cecha miasta i regionu (czystość), rodzaj i sposób prowadzenia działalności gospodarczej (ukierunkowanie na energię ze źródeł odnawialnych) oraz sposób myślenia i życia mieszkańców”.

1.1. UWARUNKOWANIA GEOGRAFICZNE

Lublin położony jest we wschodniej Polsce w strefie klimatu umiarkowanego (charakterystykę obecnych i przyszłych zagrożeń klimatycznych i ich pochodnych związanych ze zmianami klimatu zamieszczono w załączniku 2). Lublin charakteryzuje się urozmaiconą rzeźbą terenu i 75-metrowym zróżnicowaniem hipsometrycznym. Najwyższy punkt (ok. 236,5 m n.p.m.) znajduje się w okolicy Parku Węglin, a najniższy (ok. 164 m n.p.m.) w dolinie Bystrzycy w rejonie Hajdowa (mapa 1 w załączniku 1). Dolina Bystrzycy, biegnąca z SW na NE, dzieli miasto na 2 odmienne krajobrazowo części, tj. część:

- lewobrzeżną – ukształtowaną w procesach akumulacji lessów falistą równinę Płaskowyżu Nałęczowskiego, poprzecinaną głębokimi suchymi dolinami, wąwozami i parowami (szerokości 100-200 m) powstałymi w następstwie procesów erozyjno-denudacyjnych (rys.1), uchodzącymi do dolin rzecznych; wysoczyzna lessowa łączy się na południu z piaszczystą powierzchnią denudacyjną Równiny Bełżyckiej,
- prawobrzeżną – w formie dość płaskiej równiny denudacyjnej Płaskowyżu Świdnickiego, wymodelowanej w marglach kredowych.¹



Rys. 1. Schemat układu dolin miasta Lublin
(opracowanie Wydział Planowania Urzędu Miasta Lublin²)

Bystrzyca to największa rzeka Lublina w znacznym stopniu uregulowana, o spadku 0,78‰ i długości 70 km, w tym 22 km w mieście. Charakteryzuje się znacznymi sezonowymi wahaniami poziomu wód, przy średnim natężeniu przepływu 3 000 l/s na wodowskazie „Lublin”. Zasoby wód dla dorzecza Bystrzycy oszacowano na 148,2 tys. m³/d. Koryto Czerniejówki, prawostronnego dopływu Bystrzycy, na

¹ Solon J., Borzyszkowski J. (red.), 2018, Physico-geographical mesoregions of Poland: Verification and adjustment of boundaries on the basis of contemporary spatial data, *Geographia Polonica* (2018) vol. 91, iss. 2.

² Trzaskowska E. (red.), 2014, Wąwozy i suche doliny Lublina. Potencjał i zagrożenia, UM Lublin.

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

terenie miasta jest częściowo wyprostowane i pogłębione, ale obecnie wymaga rewitalizacji. Średni przepływ rzeki przy ujściu do Bystrzycy wynosi 135 l/s. Do lewostronnych dopływów Bystrzycy należą:

- a) Krężniczanka – naturalna, meandrująca struga przepływająca przez tereny bagienne na południowym zachodzie miasta, zasilana wodami Nędznicy (średni przepływ 579 l/s),
- b) Czechówka – zmeliorowana i uregulowana rzeka płynąca w prostym betonowym korycie, pod Starym Miastem w podziemnym betonowym kanale, a na niektórych odcinkach w otwartym korycie (średni przepływ 14 l/s).

Mała gęstość sieci rzecznej w Lublinie (mapa 2 w załączniku 1) jest konsekwencją przepuszczalności utworów powierzchniowych, rzeźby terenu oraz układu wód podziemnych. Rzeki nie są zasilane wodami podziemnymi, a infiltracja wód powierzchniowych do poziomu kredowego (prawie 800 m³/h) zachodzi jedynie pod Zalewem Zemborzyckim o powierzchni 282 ha. W Lublinie znajdują się nieliczne zbiorniki wodne, w tym stawy rybne (Abramowice, Wola Sławińska). Niewielkie możliwości retencjonowania wód w dorzeczu sprawiają, że przy braku opadów występują susze, a w okresach mokrych dochodzi do podtopień lub powodzi. Istnieje ryzyko wystąpienia powodzi w Lublinie, które określono jako bardzo prawdopodobne.

Lublin zlokalizowany jest w obrębie jednolitej części wód podziemnych nr 89, która charakteryzuje się złożonymi hydrogeologicznymi warunkami gromadzenia i krążenia wód podziemnych typu szczelinowego w marglach. Niecka Lubelska – zbiornik Lublin (GZWP406) to jeden z największych zbiorników wód podziemnych w Polsce o zasobach dyspozycyjnych 1,3 mln m³/dobę, przy średniej głębokości ujęć 85 m. Obszar zasilania wód podziemnych Lubelskiego Zespołu Miejskiego (zlewnia Bystrzycy) został objęty najwyższą ochroną. Wody podziemne są dobrej jakości (klasa I i II). Niemniej w rejonach silnie zurbanizowanych Lublina istnieje zagrożenie jakości wód zbiornika górnokredowego o charakterze odkrytym lub położonego pod cienką pokrywą utworów czwartorzędowych.

Osnowę przyrodniczą Lublina stanowią lasy i tereny otwarte (mapa 3 w załączniku 1) oraz zlokalizowane wśród obszarów zabudowanych tereny zieleni urządzonej (parki/zieleńce) i zieleń osiedlowa. Łącznie obejmują ok. 40% powierzchni miasta. Ze względu na awifaunę najcenniejsze są tereny parków, zwłaszcza Ogrodu Saskiego, Ogrodu Botanicznego i skansenu Muzeum Wsi Lubelskiej, a także tereny otwarte – Górek Czechowskich, jak również starodrzew w lasach i na cmentarzach. Szczególnie ciekawym, wartościowym przyrodniczo obszarem jest rejon dawnego poligonu, czyli Górki Czechowskie – suche, nasłonecznione wyniesienia porośnięte m. in. roślinnością ciepłolubną – cenne ze względu na występujące tam gatunki ptaków oraz chronione gatunki motyli i gadów. Jednocześnie jest to klin obszaru niezabudowanego docierający niemal do centrum miasta. Część parków i innych obszarów zieleni zlokalizowanych jest w wąwozach, co stanowi formę ich ochrony przed zabudową.

Lasy zajmują w Lublinie ogółem 1 655,07³ ha, w tym lasy publiczne stanowią ogółem 1 312,20 ha (z czego lasy gminne to tylko 1,96 ha) a lasy prywatne – 342,87 ha. Lesistość miasta sięga ok. 11%. Lasy stanowią głównie dwa zwarte kompleksy położone w południowej (las mieszany i liściasty Dąbrowa) i zachodniej (las mieszany Stary Gaj) części miasta. Na bardzo dobrych glebach występują żyzne siedliska leśne (grądowe). Obszarowo dominuje las mieszany świeży, a gatunkowo dęby i sosny. Oprócz lasów na półnaturalną roślinność Lublina składają się murawy i zarośla kserotermiczne (na nasłonecznionych stokach, miedzach i skarpach wąwozów), łąki w dolinach rzecznych oraz roślinność wodna i szuwarowa występująca w rejonie Zalewu Zemborzyckiego, a także lokalnie przy stawach i oczkach wodnych. W centrum miasta i na pozostałych obszarach zabudowy mieszkaniowej, obszarach przemysłowych oraz przy szlakach komunikacyjnych występuje roślinność synantropijna i ruderalna, na polach i w ogródkach działkowych – roślinność segetalna.

³ Bank Danych Lokalnych, GUS, wg stanu na 31.12.2017 r.

Obszary chronione w granicach Lublina to: fragment Czerniejowskiego OChK (obejmujący lasy Dąbrowa i Stary Gaj, z rezerwatem Stasin – stanowisko brzozy czarnej), mały fragment OChK Dolina Ciemięgi (obszary otwarte, murawy), fragment obszaru Natura 2000 Bystrzyca Jakubowicka (stok doliny Bystrzycy). W granicach miasta stwierdzono występowanie 24 gatunków roślin chronionych (16 chronionych ściśle i 8 objętych ochroną częściową).

W Lublinie notuje się występowanie gatunków inwazyjnych roślin (barszcz Sosnowskiego) i zwierząt (żółw czerwonołocy w Zalewie Zemborzyckim).

1.2. STRUKTURA FUNKCJONALNO-PRZESTRZENNA LUBLINA

Powierzchnia miasta wynosi 147,47 km². Od 2006 r. w Lublinie funkcjonuje 27 jednostek pomocniczych o statusie dzielnic, których nazwy nawiązują do historycznych nazw wsi stopniowo włączanych do miasta w różnych okresach jego rozwoju. Grunty zabudowane i zurbanizowane zajmują 67,7 km², w tym po 28% stanowią tereny mieszkaniowe, komunikacyjne i przemysłowe z zabudowanymi⁴.

Na współczesną strukturę funkcjonalno-przestrzenną Lublina znaczący wpływ miały: historyczny układ starej tkanki miejskiej, cechy rzeźby terenu, w tym układ dolin rzecznych oraz układ sieci transportowej (drogi, koleje). W tej strukturze wydzielone zostały obszary wrażliwości miasta, charakteryzujące się różnym stopniem ekspozycji na czynniki klimatyczne i ich pochodne. Ich rozmieszczenie przedstawiono na mapie 3 w załączniku 1. Wrażliwość poszczególnych kategorii terenów wynika z funkcji, układu i charakteru zabudowy, jej intensywności, udziału powierzchni uszczelnionej (mapa 8 i tabela 1 w załączniku 1) i powierzchni biologicznie czynnej (mapa 7 i tabela 1 w załączniku 1), udziału zieleni w zagospodarowaniu oraz z rodzaju i poziomu wyposażenia w infrastrukturę.

Do terenów zabudowy mieszkaniowej zaliczone zostały:

- I. Tereny zwartej zabudowy historycznej – Stare Miasto (0,45 km²), najstarsza część Lublina, z licznymi zabytkami, pełniąca rolę centrum życia społecznego i kulturalnego oraz miejsca spotkań i wypoczynku mieszkańców i turystów (powierzchnia nieprzepuszczalna stanowi ok. 80%);
- II. Tereny o zwartej zabudowie śródmiejskiej (ok. 2,30 km²), sąsiadujące ze Starym Miastem, o charakterystycznym zachowanym historycznym układzie kwartałów i znaczną intensywnością zabudowy. Funkcję mieszkaniową uzupełniają usługi usytuowane w parterach budynków wielorodzinnych oraz obiekty użyteczności publicznej, w tym tereny zieleni (udział powierzchni nieprzepuszczalnej szacuje się na ok. 87%);
- III. Tereny osiedli mieszkaniowych o intensywnej zabudowie blokowej (ok. 6,40 km²) z dużymi zespołami zabudowy wielorodzinnej o wysokim wskaźniku intensywności, które powstały po 1990 r. jako uzupełnienie starszej zabudowy osiedli z wielkiej płyty lub jako nowe inwestycje spółdzielni mieszkaniowych i firm deweloperskich. Ciasna zabudowa nowych, w większości grodzonych osiedli, z małym udziałem zieleni charakteryzuje się znacznym udziałem powierzchni nieprzepuszczalnych (średnio ok. 45%);
- IV. Tereny osiedli mieszkaniowych o ekstensywnej zabudowie blokowej (ok. 12,1 km²) z dużymi zespołami zabudowy wielorodzinnej, określane mianem blokowisk z charakterystycznymi wielopiętrowymi punktowcami, tzw. szafami. Przeważają tu luźno rozlokowane budynki z wielkiej płyty, z dużym udziałem zieleni osiedlowej;
- V. Tereny osiedli o intensywnej zabudowie jednorodzinnej (ok. 11,65 km²), gdzie układ zabudowy uwarunkowany jest historycznie, a udział powierzchni biologicznie czynnej na ogół nie przekra-

⁴ Główny Urząd Statystyczny, na podstawie danych GUGiK, 2014.

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

cza 40%. Przeważa zabudowa szeregowa lub bliźniacza na małych działkach, między którą wkraczają budynki wielorodzinne i usługowe;

- VI. Tereny osiedli o ekstensywnej zabudowie jednorodzinnej (ok. 7,85 km²), gdzie udział powierzchni biologicznie czynnej jest większy niż 40%. Są to budynki o różnym standardzie, wzniesione na terenach dawnych wsi włączonych do Lublina;
- VII. Tereny zabudowy jednorodzinnej rozproszonej – siedliskowej lub rezydencjonalnej (ok. 11,45 km²). Zabudowa tworzy luźne skupiska, towarzyszy terenom użytkowanym rolniczo lub obszarom porolnym.

Tereny usług o swobodnej lokalizacji (VIII) to przede wszystkim tereny zajmowane przez obiekty i tereny usług publicznych, jak: kampusy uniwersyteckie, szpitale, urzędy, ośrodki zdrowia, ośrodki kultury, muzea, biblioteki, galerie sztuki, teatry itp. (ok. 5,8 km²). Do tych terenów zaliczono również cmentarze, a także teren Państwowego Muzeum na Majdanku.

Na tereny przemysłowe i składowe (IX) składają się intensywnie zagospodarowane obszary ze zwartą zabudową o funkcjach produkcyjnych, magazynowych oraz tereny kolejowe (ok. 19,9 km²) i wielkopowierzchniowe obiekty handlowe wraz z towarzyszącymi im parkingami.

Do kategorii terenów niezabudowanych należą:

- X. Tereny tworzące osnowę przyrodniczą miasta (ok. 39,35 km²), przede wszystkim formy ochrony przyrody, lasy i doliny rzek, suche dolinki i wąwozy oraz tereny zieleni miejskiej.
- XI. Tereny otwarte (ok. 29,35 km²), tereny użytkowane rolniczo lub grunty porolne w granicach administracyjnych miasta, którym towarzyszy rozproszona zabudowa zagrodowa.

Potencjał inwestycyjny Lublina jest ciągle rozwijany, poprzez inwestycje w infrastrukturę. W ostatnich latach dostępność komunikacyjna miasta uległa znaczącej poprawie w konsekwencji:

- a) budowy i uruchomienia w 2012 r. Portu Lotniczego Lublin w Świdniku, którego działalność jest ciągle rozwijana (w 2017 r. port obsłużył prawie 5 tys. lotów i ponad 430 tys. pasażerów),
- b) rozwoju sieci drogowej (budowa 3 obwodnic Lublina, łatwy dostęp do dróg ekspresowych S12, S17 i S19, wymiana nawierzchni dróg i ulic),
- c) zainwestowania w transport publiczny (autobusowy i trolejbusowy), uatrakcyjnienia oferty korzystania z komunikacji miejskiej i poprawy komfortu podróży świadczonej nowoczesnym taborem niskopodłogowym w 97% i klimatyzowanym w 82% (wzrost liczby korzystających z komunikacji publicznej do prawie 125 mln osób w 2016),
- d) uruchomienia w 2014 r. Lubelskiego Roweru Miejskiego i jego ciągłej rozbudowy w odpowiedzi na zainteresowanie mieszkańców (w 2017 r. odnotowano aż 562 tys. wypożyczeń),
- e) modernizacji i rozbudowy sieci kolejowej (zbudowano łącznicę nr 581 Lublin – Świdnik, dostosowywana jest do prędkości 160 km/h linia nr 7 Warszawa – Dorohusk, co skróci przejazd do Warszawy o 1 godzinę).

Miasto ma odpowiednią infrastrukturę elektroenergetyczną, ciepłowniczą i gazową, stale rozbudowywaną i remontowaną. W energię elektryczną Lublin zasilany jest z sieci przesyłowej z dwóch stacji elektroenergetycznych: Lublin Systemowa 400/110 kV oraz Abramowice 220/110 kV. Stacja Lublin Systemowa powiązana jest z systemem elektroenergetycznym jedną linią 400 kV w relacji Kozienice-Lublin Systemowa, natomiast stacja Abramowice trzema liniami 220 kV w kierunkach: Puławy, Stalowa Wola i Mokre. Ciepło rozprowadzane miejską siecią ciepłowniczą, która zarządzana jest przez miejską spółkę Lubelskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej S.A., produkowane jest w dwóch elektrociepłowniach: PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A. Oddziale Elektrociepłownia Lublin Wrotków oraz Elektrociepłowni MEGATEM EC-Lublin Sp. z o.o. Ponadto na terenie miasta funkcjonują kotłownie przemysłowe, kotłownie lokalne i indywidualne źródła ciepła. Dostawy gazu realizują Pol-

ska Spółka Gazownictwa sp. z o.o. oraz Operator Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A. Stan techniczny infrastruktury jest oceniany jako dobry. Na obecnym etapie wykorzystanie źródeł energii odnawialnej w Lublinie jest niewielkie, jednak obserwowany jest dynamiczny wzrost w zakresie liczby instalacji OZE i produkowanej przez nie energii.

Lublin zaopatrywany jest w większości w wodę z komunalnych ujęć wód podziemnych (66 studni głębinowych) z kredowego piętra wodonośnego. Z sieci wodociągowej korzysta prawie 98% jego mieszkańców. Ponadto na terenie miasta funkcjonują ujęcia wód podziemnych i powierzchniowych należące do większych zakładów przemysłowych. W Lublinie funkcjonuje kanalizacja typu rozdzielczego złożona z systemu kanalizacji sanitarnej, odprowadzającej ścieki bytowo-gospodarcze i przemysłowe do mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków Hajdów oraz systemu kanalizacji deszczowej (o długości ok. 595 km), składającego się z 135 odrębnych układów (32% z nich jest wyposażonych w separatory, a 8% w zbiorniki retencyjne). Z kanalizacji sanitarnej korzysta prawie 92% mieszkańców. Stan sieci wodno-kanalizacyjnej jest zróżnicowany i w części wymaga modernizacji.

Lublin ma rozbudowaną infrastrukturę telekomunikacyjną, obejmującą telefonię kablową, komórkową i światłowodową. W projekcie „Sieć szerokopasmowa Polski Wschodniej”, do którego należy Lublin, zakłada się dostęp do Internetu dla 90% gospodarstw domowych oraz 100% instytucji i firm. Obecnie z miejskiej sieci internetowej korzysta 50 miejskich obiektów oraz mieszkańcy poprzez 107 hot spotów.

1.3. PROBLEMY DEMOGRAFICZNE LUBLINA

Pod względem liczby ludności Lublin z 339 850 mieszkańcami plasuje się na 9 miejscu wśród miast Polski⁵. W latach 1999–2017 liczba jego mieszkańców zmniejszyła się o 19,3 tys. osób, pomimo dodatniego wskaźnika przyrostu naturalnego. Zgodnie z prognozami GUS w 2030 r. Lublin ma liczyć 322,6 tys. mieszkańców, a w 2050 r. 265,5 tys. Cztery dzielnice (Czuby Północne i Południowe, Kalinowszczyzna i Rury) charakteryzują się wysoką gęstością zaludnienia (> 8 000 osób/km²), a dzielnice Zemborzyce, Abramowice, Hajdów-Zadębie i Głusk – niską gęstością (< 400 osób/km²), przy średniej gęstości zaludnienia w mieście 2 305 osób/km² (mapa 4 w załączniku 1).

W latach 2010–2017 w Lublinie zmalała liczba zawieranych małżeństw (z 1 956 do 1 762), jak i przyrost naturalny (z 323 do 44), zaś liczba urodzeń żywych nieznacznie wzrosła (z 3 524 do 3 582). Saldo migracji zagranicznych było dodatnie (178), a saldo migracji wewnętrznych ujemne (-475). Mieszkańcy Lublina najchętniej przeprowadzają się na stałe na wieś. W mieście żyje 64,5 tys. osób w wieku powyżej 65 lat (tj. 19% ogółu mieszkańców) i ok. 8,6 tys. dzieci w wieku poniżej 5 lat (2,5%). Ich rozmieszczenie zaprezentowano odpowiednio na mapie 6 i 5 w załączniku 1. Ogólny współczynnik feminizacji kształtuje się na poziomie 117.⁶

1.4. UWARUNKOWANIA SPOŁECZNE ROZWOJU LUBLINA

Grupą dominującą wśród mieszkańców Lublina są osoby w wieku produkcyjnym (60% ludności), osoby w wieku poprodukcyjnym stanowią 23,3% mieszkańców, a przedprodukcyjnym 16,7%. Przeciętne wynagrodzenie w Lublinie (ponad 4,2 tys. zł) stanowi prawie 99% średniej krajowej. Lublin zajmuje 5 miejsce wśród miast pod względem poziomu wykształcenia (32,9%⁷ mieszkańców posiadało wy-

⁵ Bank Danych Lokalnych, Główny Urząd Statystyczny (stan na 31.12.2017 r.)

⁶ Główny Urząd Statystyczny, na podstawie danych GUGiK, 2014.

⁷ Narodowy Spis Powszechny, 2011.

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

kształcenie wyższe, a 39,7% średnie). Liczba zarejestrowanych osób bezrobotnych w latach 2013–2017 zmalała z 17 422 do 11 164. Udział bezrobotnych w liczbie ludności w wieku produkcyjnym wynosi 5,5%.

Najczęstsze przyczyny korzystania z pomocy społecznej w Lublinie to ubóstwo, niepełnosprawność, długotrwała i ciężka choroba, bezrobocie, bezradność w sprawach opiekuńczo-wychowawczych, uzależnienia, przemoc w rodzinie i bezdomność. Około 20 tys. osób (5,8%) objętych było pomocą społeczną Miejskiego Ośrodka Pomocy Rodzinie. Prowadzone są różnorodne programy i systemy wsparcia m.in. na rzecz:

- a) osób z niepełnosprawnościami (np. usługi asystenta dla dzieci i osób z niepełnosprawnościami, żłobek z miejscami dla dzieci z niepełnosprawnościami, Lubelskie Targi Osób Niepełnosprawnych, porady, pomoc rzeczowa, pomoc finansowa, projektowanie uniwersalne, dostosowanie budynków i infrastruktury do potrzeb osób z niepełnosprawnościami),
- b) osób bezdomnych, zarówno bez dachu nad głową jak i bez stałego miejsca zamieszkania (z pomocy korzysta ok. 490 osób rocznie, szczególnie w okresie zimowym).

Miasto jest otwarte na potrzeby społeczeństwa i aktywnie współpracuje z organizacjami pozarządowymi. W Radzie Działalności Pożytku Publicznego Miasta Lublin, działającej od 2012 r., oprócz przedstawicieli Rady Miasta i Prezydenta są reprezentanci organizacji pozarządowych. Miasto udziela organizacjom pozarządowym dotacji na realizację zadań publicznych w zakresie rehabilitacji społecznej i zawodowej osób z niepełnosprawnościami, pomocy społecznej, kultury i sztuki, ekologii, dziedzictwa przyrodniczego i ochrony zwierząt, turystyki, krajoznawstwa, wypoczynku dzieci i młodzieży, sportu, upowszechniania i ochrony wolności i praw człowieka oraz swobód obywatelskich, a także działań wspomagających rozwój demokracji, udzielania nieodpłatnego poradnictwa prawnego, działalności wspomagającej rozwój gospodarczy, wspomagania rozwoju wspólnot i społeczności lokalnych, programów aktywizacji i integracji osób w podeszłym wieku.

Uruchomiono platformę internetową Skrzynka Dialogu Społecznego, ułatwiającą kontakt społeczny między mieszkańcami (zgłaszanie uwag, opinii, pomysłów) a Prezydentem Miasta Lublin, oraz internetowy system NaprawyTo.pl, umożliwiający zgłaszanie wszelkich błędów lub zaniedbań w przestrzeni miasta.

Od 2015 r. mieszkańcy Lublina mają możliwość zgłaszania projektów do finansowania w ramach budżetu obywatelskiego (15 mln zł/rok), w roku 2014 uruchomiono mechanizm inicjatywy lokalnej (5 mln zł/rok) zaś w 2017 r. zielonego budżetu (2 mln zł). Zarówno w budżecie obywatelskim, jak i – przede wszystkim – w dedykowanym specjalnie tym zagadnieniom zielonym budżecie pojawiają się projekty dotyczące zielono-błękitnej infrastruktury: ochrona zieleni istniejącej, nasadzenia publiczne, budowa skwerów. Mieszkańcy i mieszkanki uczestniczą w akcjach edukacyjnych pogłębiających wiedzę dotyczącą planowania przestrzeni, architektury krajobrazu i estetyki miejskiej.

Aktywność wspólnot lokalnych i poziom świadomości społeczeństwa w Lublinie jest wysoki. Obecnie zarejestrowanych jest ok. 1300 organizacji pozarządowych o różnorodnym profilu działania, z których 557 działa aktywnie. Wśród nich są organizacje uaktywniające społeczność Lublina, jak i kilka organizacji związanych z problematyką środowiska i zmian klimatu. Lubelskie Centrum Aktywności Obywatelskiej wspiera i integruje organizacje i grupy o profilu społecznym, zapewniając im wsparcie merytoryczne, organizacyjne i logistyczne.

Blisko 20 tys. wolontariuszy zaangażowało się w różne inicjatywy podejmowane na rzecz osób potrzebujących wsparcia za pośrednictwem Regionalnego Centrum Wolontariatu w Lublinie, istniejącego od 1999 r. Ze wsparcia wolontariuszy korzystają 62 organizacje, w tym hospicjum dla dzieci (ok. 100 osób) i organizacje kościelne.

Wszystkie dokumenty związane z pracami Rady Miasta są udostępniane w Biuletynie Informacji Publicznej. Obrady Rady Miasta są otwarte dla publiczności, są też dostępne w wersji audio transmisje

internetowe. Prezydium Rady przyjmuje zainteresowanych mieszkańców podczas ustalonych dyżurów. W pracach komisji miejskich mogą uczestniczyć, bez prawa udziału w głosowaniach, osoby zaproszone przez Przewodniczącego Komisji.

W Lublinie zarejestrowanych jest ok. 45,4 tys. firm, z czego 96% prywatnych. Na terenie miasta działa 15 podmiotów zatrudniających ponad tysiąc pracowników. Prawie 30,3 tys. osób fizycznych prowadzi działalność gospodarczą. W 2017 r. na 10 tys. ludności w wieku produkcyjnym zarejestrowano 194 nowych podmiotów. Z Lublinem związanych jest wiele znanych firm, np.: Aliplast Sp. z o.o., ABM Greiffenberger Polska Sp. z o.o., AG Metal Poland Sp. z o.o., Spółdzielnia Pszczelarska Apis, Asseco Business Solutions S.A., Ball Packaging Europe Lublin Sp. z o.o., BioMaxima S.A., „BIOMED LUBLIN” Wytwórnia Surowic i szczepionek S.A., Comarch, CompuGroup Medical Polska Sp. z o.o., Convergys, D&D Resory Polska Sp. z o.o., PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A. – Oddział Elektrociepłownia Lublin-Wrotków, Emperia Holding S.A., Genpact PL Sp. z o.o., Grupa Eurocash, „Herbapol – Lublin” S.A., Plastic Omnium Auto Exterior Sp. z o.o., SuperDrob Sp. z o.o., Lubella Sp. z o.o. Sp. k., Przedsiębiorstwo Produkcyjne Przedsiębiorstwo Produkcyjne Margomed Stanisław Margol, MediSept Sp. z o.o., Millenium Logistics Park, MW Lublin Sp. z o.o., Mobic Limited Sp. z o.o., Perła Brovary Lubelskie S.A., Zakłady Chemiczne PERMEDIA S.A., Polfa-Lublin S.A., Pol-Skone Sp. z o.o., Fabryka Cukierków Pszczółka Sp. z o.o., PZ CORMAY S.A., Raben Logistics Polska S.A., Sii Polska, Simple S.A., SIPMA S.A., Standard Sp. z o.o., Stock Polska Sp. z o.o., Firma Cukiernicza Solidarność (fila Colian S.A.), Sollers Consulting Sp. z o.o., Spółka Inżynierów SIM Sp. z o.o., Transition Technologies S.A., Ursus S.A., URSUS BUS S.A., Watman Sp. z o.o., Przedsiębiorstwo Wielobranżowe Vet Agro Sp. z o.o., Zakłady Przemysłu Ziemniaczanego Lublin Sp. z o.o.

Tradycje gospodarcze Lublina oraz geograficzne uwarunkowania regionu przyczyniają się do rozwoju przemysłu spożywczego (jeden z najważniejszych ośrodków w kraju), przemysłu biotechnologicznego, farmaceutycznego (szczepionki, surowice, probiotyki) i branży logistycznej (z centrami logistycznymi i parkami przemysłowo-maszynowymi), a przede wszystkim przemysłu motoryzacyjnego i maszynowego (produkcja maszyn rolniczych i samochodów, a także systemów paliwowych i części pojazdów: silniki, sprzężyny i resory).

W 2015 r. program partycypacji społecznej Lublina „Twoje Miasto, Ty Decydujesz” został doceniony w Konkursie Europejskiej Nagrody Sektora Publicznego (European Public Sector Award, EPSA 2015), prestiżowym konkursie organizowanym przez Europejski Instytut Administracji Publicznej (EIPA) z siedzibą w Maastricht. Oficjalnym partnerem konkursu jest m.in. Komisja Europejska. Celem konkursu EPSA 2015 jest identyfikacja i promocja najciekawszych rozwiązań w sektorze publicznym w krajach Unii Europejskiej. W 2017 r. Lublin otrzymał Nagrodę Europy od Rady Europy za aktywne promowanie idei europejskich działań na rzecz budowania wspólnoty i solidarności.

1.5. POTENCJAŁ EKONOMICZNY LUBLINA

Sytuacja finansowa miasta Lublin obecnie jest stabilna. W 2017 r. z budżetu miejskiego wydano 2,1 mld zł. Wydatki bieżące i majątkowe stanowiły odpowiednio 80% i 20%. Wydatki powiązane pośrednio z adaptacją do zmian klimatu (bezpieczeństwo, ochrona zdrowia, pomoc społeczna, gospodarka komunalna i ochrona środowiska) stanowiły 13,9%.

Wiele inwestycji realizowanych w Lublinie wymaga zaangażowania środków pieniężnych pochodzących ze zwrotnych źródeł finansowania (np. kredytów, obligacji przychodowych, pożyczek itp.). W przyszłości, ze względu na konieczność bieżącej obsługi powstałych zobowiązań, miastu może być trudniej pozyskać kolejne środki, które mogłyby zostać przeznaczone na inwestycje związane z adaptacją do zmian klimatu.

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

Miasto ma doświadczenie w pozyskiwaniu środków krajowych i zagranicznych, głównie unijnych, na realizację różnych projektów i zadań ukierunkowanych na rozwój miasta i zaspokajanie potrzeb jego mieszkańców (głównie na drogi 36,4%, transport publiczny 32,2%, środowisko 13,4%, sport i rekreację 8,5%). Do 2017 r. Lublin uzyskał wsparcie zewnętrzne na realizację inwestycji w okresie 2014–2020 w wysokości prawie 0,53 mld zł (95% z UE).

Lublin pełni funkcję aktywizującą i wspomagającą dla przedsiębiorców (np. aktywnie działa Wydział Strategii i Obsługi Inwestorów w Urzędzie Miasta Lublin), a także jest centrum gospodarczym i akademickim Polski Wschodniej. Duże znaczenie w rozwoju miasta odgrywają: Lubelski Park Naukowo-Technologiczny z Centrum Innowacji i Transferu Technologii, wspierający innowacyjne rozwiązania i łączący świat nauki z biznesem, Targi Lublin z nowoczesnym Centrum Targowo-Wystawienniczym oraz Podstrefa Lublin Specjalnej Strefy Ekonomicznej Euro-Park Mielec (powołana w 2007 r.), której działalność jest ukierunkowana na tworzenie nowych miejsc pracy i wzrost konkurencyjności przedsiębiorstw otwartych na innowacje. Miasto rozwija 5 ekosystemów gospodarczych: Lubelska Wyżyna IT, Lubelska Wyżyna Motoryzacyjna i Maszynowa, Lubelska Wyżyna Medyczna, Lubelska Wyżyna Biotechnologiczna, Lubelska Wyżyna Lotnicza, wspierając rozwój kluczowych branż dla Lublina. Ponadto w mieście funkcjonuje kilkanaście klastrów (np. powstałe z inicjatywy Urzędu Miasta Lublin Lubelska Medycyna – Klaster Usług Medycznych i Prozdrowotnych, Lubelski Klaster Biotechnologiczny, Lubelski Klaster Motoryzacyjny i Maszynowy; Lubelski Klaster Zaawansowanych Technologii Lotniczych), stymulujących współpracę podmiotów sfery przemysłu, nauki i administracji. Lublin uzyskał VI miejsce⁸ w kategorii miasto przyjazne dla biznesu. Współpraca ze środowiskiem naukowym jest realizowana w ramach wieloletnich umów podpisanych przez UM Lublin z uczelniami. W mieście zlokalizowanych jest 9 uczelni wyższych i Lubelski Oddział Polskiej Akademii Nauk, skupiający ponad 700 członków. Wśród lubelskich innowacji można wskazać produkcję autobusu elektrycznego EKO VOLT (efekt współpracy spółki Ursus z Miejskim Przedsiębiorstwem Komunikacyjnym Lublin Sp. z o.o. i Politechniką Lubelską).

W 2016 r. nakłady inwestycyjne lubelskich przedsiębiorstw wyniosły 1,3 mld zł. Najwięcej inwestowano w przemysł (55%) oraz po 10% w handel i naprawę pojazdów, transport i gospodarkę magazynową. Wartość środków trwałych w tych przedsiębiorstwach to 17,3 mld zł, z czego 26% przypadło na przemysł. Na środki trwałe służące ochronie środowiska wydatkowano w Lublinie łącznie ok. 23 mln zł.

⁸ W rankingu FORBES w 2017 r.



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

2. Powiązanie Planu Adaptacji z dokumentami strategicznymi i planistycznymi

Jednym z kluczowych zadań wynikających ze „Strategicznego Planu Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030” (SPA 2020) jest opracowanie planów adaptacji w miastach. Plan Adaptacji do zmian klimatu Miasta Lublin opracowany został w powiązaniu z dokumentami strategicznymi i planistycznymi obowiązującymi w mieście i pozostaje spójny z celami polityki rozwoju miasta. Spójność dokumentów strategicznych stanowi podstawę skutecznego przygotowania Lublina na spodziewane zmiany, właściwego reagowania w sytuacjach kryzysowych oraz ograniczania skutków zmian klimatu.

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 uznaje się miasta za szczególnie wrażliwe na zmiany klimatu, zarówno ze względu na koncentrację ludzi, znaczenie miast w kształtowaniu sytuacji społeczno-gospodarczej kraju, jak i z uwagi na potęgowanie skutków zmian klimatu w miastach wskutek „negatywnego oddziaływania antropopresji na środowisko”. Projekt, w ramach którego powstał Plan Adaptacji, stanowi realizację 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 do 2020 roku (KPM). W SOR w obszarze środowiska wskazuje się działania służące przystosowaniu się do skutków suszy, przeciwdziałaniu skutkom powodzi oraz 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 wspomaganie 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 jest ukierunkowany 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 oraz wspierania i 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 Lublin jest spójny z dokumentami strategicznymi i operacyjnymi opracowanymi zarówno dla miasta, jak i dla województwa lubelskiego, stanowiąc ich niezbędne uzupełnienie w kontekście adaptacji.

Wśród dokumentów samorządu województwa lubelskiego, istotnych z punktu widzenia tworzenia Planu Adaptacji, należy wymienić:

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

1. Strategię Rozwoju Województwa Lubelskiego na lata 2014–2020,
2. Aktualizację Programu ochrony powietrza dla strefy – aglomeracji lubelskiej ze względu na przekroczenie poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM₁₀ z uwzględnieniem pyłu PM_{2,5},
3. Aktualizację Programu ochrony powietrza dla strefy lubelskiej ze względu na przekroczenie poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM₁₀ z uwzględnieniem pyłu PM_{2,5},
4. Program ochrony powietrza dla strefy lubelskiej z wyłączeniem planu działań krótkoterminowych ze względu na przekroczenie poziomu docelowego benzo(a)pirenu,
5. Program ochrony powietrza dla strefy – aglomeracja lubelska ze względu na przekroczenie poziomu docelowego benzo(a)pirenu,
6. Plan zagospodarowania przestrzennego Województwa Lubelskiego,
7. Regionalną Politykę Miejską Województwa Lubelskiego.

Spśród dokumentów określających i wdrażających politykę rozwoju Lublina ze względu na powiązanie z problematyką adaptacji istotne są następujące dokumenty:

1. Strategia Rozwoju Lublina na lata 2013–2020,
2. Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Lublin – obowiązujące,
3. Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Lublin, Projekt,
4. Strategia Rozwiązywania Problemów Społecznych Miasta Lublin 2014–2020,
5. Strategia Rozwoju Turystyki Miasta Lublin do roku 2025,
6. Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Miasta Lublin,
7. Program ograniczania niskiej emisji dla Miasta Lublin,
8. Koncepcja rozwoju systemu kanalizacji deszczowej dla Miasta Lublin,
9. Koncepcja rozwoju systemu wodociągowego Miasta Lublin,
10. Koncepcja programu rewitalizacji i zagospodarowania doliny rzeki Bystrzycy – projekt,
11. Miejski plan zarządzania kryzysowego,
12. Programu Rewitalizacji dla Lublina na lata 2017–2023.

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

1. Zasady polityki komunikacyjnej Miasta Lublin,
2. Plan zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego dla Gminy Lublin i gmin sąsiadujących, z którymi Gmina Lublin zawarła porozumienie w zakresie organizacji publicznego transportu zbiorowego,
3. Studium komunikacyjne oraz koncepcja organizacji ruchu w obszarze centralnym Miasta Lublin,
4. Polityka Rowerowa Miasta Lublin,
5. Lubelskie Standardy Pieszne,
6. Aktualizacja założeń do przyjętego planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze gminy Lublin,
7. Strategia zarządzania dziedzictwem kulturowym Miasta Lublin 2014–2020,

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

8. Gminny Program Opieki nad Zabytkami Miasta Lublin na lata 2015–2019,
9. Strategia Zintegrowanych Inwestycji Terytorialnych Lubelskiego Obszaru Funkcjonalnego na lata 2014–2020.

Wymienione dokumenty 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:

- a) zagrożenie lokalnymi podtopieniami w niektórych częściach miasta,
- b) niska naturalna retencja rzek i bardzo szybki przybór wody w rzekach po gwałtownych opadach, powodujący powódzie ze strony rzek,
- c) starzenie się społeczeństwa w Lublinie, pogarszający się stan zdrowia mieszkańców i ograniczony dostęp do usług zdrowotnych,
- d) presja zabudowy na doliny rzek Bystrzycy, Czechówki i Czerniejówki, a także na stoki wąwozów i suchych dolin,
- e) problem zanieczyszczenia powietrza (smogu).

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



Wczujmy się
w klimat!

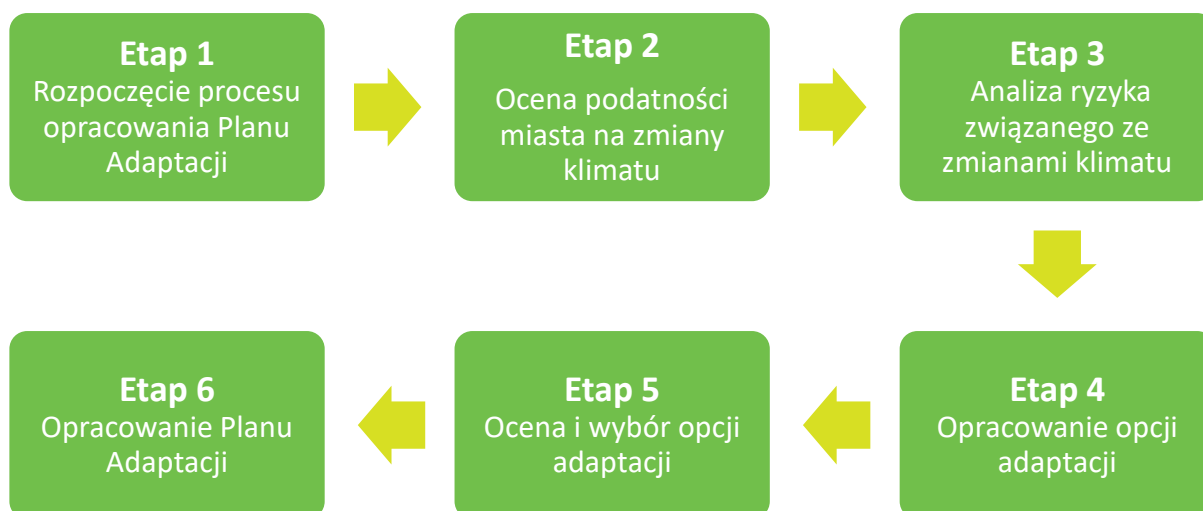
www.44mpa.pl

3. Metoda opracowania Planu Adaptacji

Plan Adaptacji przygotowany został wieloetapowo przy współpracy Zespołu Miejskiego i Zespołu Ekspertów oraz z udziałem interesariuszy – przedstawicieli różnych grup i środowisk miejskich. Przy opracowaniu wykorzystano system pojęciowy polityki adaptacyjnej, przeanalizowano i oceniono wrażliwość Lublina na zmiany klimatu oraz jego potencjał adaptacyjny, a także dokonano oceny ryzyka związanego ze zmianami klimatu. Analiza wielokryterialna oraz analiza kosztów i korzyści pozwoliła wskazać optymalny zbiór działań adaptacyjnych w odpowiedzi na zdiagnozowane zagrożenia związane ze zmianami klimatu.

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

Plan Adaptacji do zmian klimatu Miasta Lublin opracowano według jednolitej metody, wspólnej dla wszystkich miast biorących udział w Projekcie. Uwzględnia ona wytyczne Ministerstwa Środowiska zawarte w „Podręczniku adaptacji dla miast” oraz wymagania Zamawiającego z etapu przygotowania oferty. Podstawowym założeniem metodycznym przyjętym w opracowaniu Planu Adaptacji był podział pracy nad dokumentem rozłożony na sześć etapów (rys. 2). Plan Adaptacji budowany był więc stopniowo, co pozwoliło także na integrację prac zespołu eksperckiego z zespołem miejskim oraz systematyczne włączanie interesariuszy reprezentujących różne grupy i środowiska miejskie.



Rys. 2. Etapy opracowania Planu Adaptacji

Metoda opracowania Planu Adaptacji uwzględnia terminologię stosowaną w dokumentach IPCC i UE, uzgodnioną przez Konsorcjum i zaakceptowaną przez Ministerstwo Środowiska. Podstawowymi pojęciami 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 i 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 od potencjału adaptacyjnego.

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

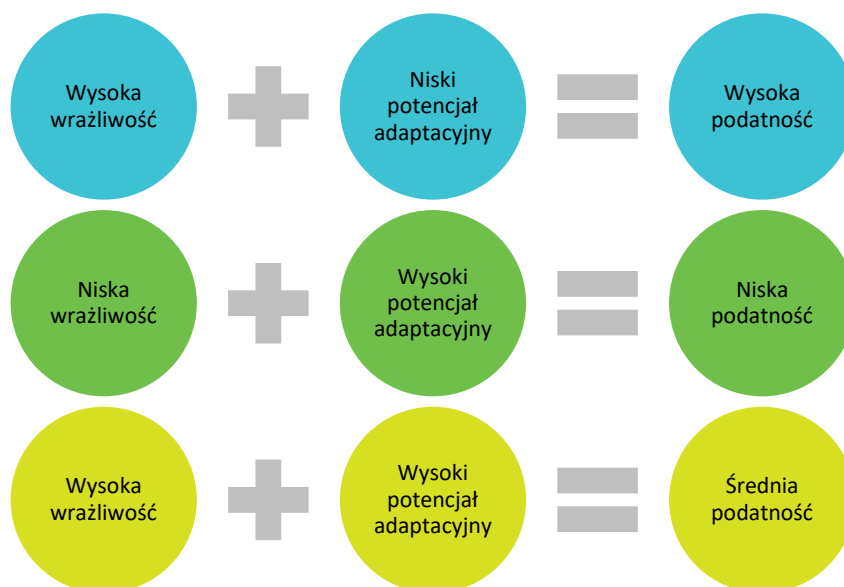
Proces opracowania Planu Adaptacji realizowany w sześciu etapach pozwolił na uzyskanie konkretnych rezultatów, stanowiących produkty pośrednie. W ostatnim etapie produkty te posłużyły do sformułowania Planu Adaptacji według poniższego schematu.

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 i hydrologicznych, danych statystycznych i przestrzennych oraz na ocenach przeprowadzonych przez ekspertów we współpracy z przedstawicielami miasta. Część diagnostyczna uwzględnia następujące elementy:

- 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 Miejskiej Wyspy Ciepła (MWC), mrozy, intensywne opady, powodzie, podtopienia, susze, opady śniegu, porywy wiatru, burze oraz koncentracja zanieczyszczeń powietrza. Charakterystykę zmian klimatu oparto na danych meteorologicznych i hydrologicznych z lat 1981-2015 uzyskanych ze Stacji Meteorologicznej Uniwersytetu Marii Curie Skłodowskiej w Lublinie. Uwzględniono trendy przyszłych warunków klimatycznych w horyzoncie do 2030 i 2050; prognozy klimatyczne obliczono dla dwóch scenariuszy emisji gazów cieplarnianych (RCP4.5 i RCP8.5). Wynikiem analiz jest lista zjawisk i ich pochodnych, stanowiących zagrożenie dla miasta i określenie ekspozycji miasta na te zagrożenia.
- 2) **Ocena wrażliwości miasta na zmiany klimatu.** Wrażliwość miasta była analizowana poprzez ocenę wpływu poszczególnych zjawisk klimatycznych (stresorów) na poszczególne obszary miasta oraz sektory miejskie (receptory). W przyjętej metodzie pod pojęciem sektor rozumie się wydzieloną część funkcjonowania miasta wyróżnioną zarówno w przestrzeni, jak i ze względu na określony typ aktywności społeczno-gospodarczej lub specyficzne problemy. Oceniono wrażliwość każdego z sektorów miasta na zjawiska klimatyczne, a wynikiem tych analiz jest wybór czterech z nich, najbardziej wrażliwych na zmiany klimatu. Wybór ten został dokonany wspólnie przez zespół ekspercki i przedstawiciele miasta w trybie warsztatowym.
- 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.

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 została przeprowadzona w oparciu o ocenę wrażliwości i ocenę potencjału adaptacyjnego. Im większa wrażliwość i mniejszy potencjał adaptacyjny, tym wyższa podatność (rys. 3).

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



Rys. 3. Schemat oceny podatności na zmiany klimatu

- 5) **Analiza ryzyka.** Analizy dokonano w oparciu o scenariusze klimatyczne, ustalając zagrożenie dla miasta wynikające z przewidywanych zmian klimatu oraz potencjalnych skutków wystąpienia tych zjawisk klimatycznych w przestrzeni miasta. Analiza uwzględniała sektory wybrane jako najbardziej wrażliwe na zmiany klimatu. Analiza polegała na rozpoznaniu cech obszarów miasta, takich jak liczba (zagęszczenie) mieszkańców, struktura demograficzna, występowanie i charakter infrastruktury i zabudowy, udział powierzchni biologicznie czynnej, udział powierzchni uszczelnionych itp. i tym samym potencjalnych skutków zagrożeń powodowanych zjawiskami klimatycznymi. Na podstawie tych cech i oceny zagrożeń ustalano poziom ryzyka dla poszczególnych obszarów w mieście. Poziom ryzyka oceniono w czterostopniowej skali (bardzo wysoki, wysoki, średni, niski). Planowane działania adaptacyjne w obszarach, dla których ryzyko oszacowano na poziomie bardzo wysokim i wysokim, mają najwyższy priorytet.

Na podstawie diagnozy opracowano następujące elementy planu:

- 1) **Cele strategiczne Planu Adaptacji do zmian klimatu** wynikające z przyjętych przez miasto wizji adaptacyjnej oraz celu nadrzędnego,
Działania adaptacyjne składające się na opcje adaptacji. Działania adaptacyjne zostały podzielone na trzy grupy (1) działania techniczne, (2) działania organizacyjne, (3) działania informacyjno-edukacyjne. Działania wiążą się z kluczowymi projektami, które pomogą miastu przystosować się do zmian klimatu, obniżając jego podatność na zagrożenia klimatyczne. Przygotowano wariantowe listy (opcje) działań adaptacyjnych. Opcje adaptacji zostały poddane analizie wielokryterialnej oraz analizie 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 zagrożeń środowiskowych, także innych niż klimatyczne. Analiza wielokryterialna oraz analiza kosztów i korzyści pozwoliły na wybór opcji działań adaptacyjnych dla miasta.
- 2) **Wdrażanie Planu Adaptacji.** Dla realizacji wybranej opcji adaptacji wskazano podmioty wdrażające, oszacowano koszty i 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 przy opracowaniu Planu Adaptacji jest niezbędny dla skutecznego wdrażania tego dokumentu. Plan Adaptacji powstał przy współudziale interesariuszy, reprezentujących różne środowiska Lublina. Dysponują oni unikatową wiedzą na temat codziennego funkcjonowania miasta, jego problemów i lokalnej specyfiki. Udział mieszkańców w planowaniu adaptacji przyczynia się do podniesienia poziomu świadomości klimatycznej i do zwiększenia akceptacji społecznej dla podejmowanych działań.

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

Plan Adaptacji dla Lublina powstał z wykorzystaniem metody partycypacyjnej. Prace nad przygotowaniem dokumentu prowadzone były w ścisłej współpracy z Zespołem Miejskim oraz z zidentyfikowanymi interesariuszami, którzy zostali zaangażowani w proces opracowywania dokumentu.

Interesariuszami Planu Adaptacji są przedstawiciele Urzędu Miasta Lublin, odpowiedzialni za sektory miasta oraz przedstawiciele mieszkańców, organizacji pozarządowych, jednostek naukowych i uczelni wyższych, przedstawiciele administracji niezespólonej (m.in. RDOŚ, PGW Wody Polskie – Zarząd Zlewni Lublin) i zespólonej (WIOŚ, KM PSP). 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, w tym przedstawiciele mieszkańców, 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 3.

Tab. 1. Spotkania konsultacyjne w procesie opracowania Planu Adaptacji

Lp.	Charakter i termin spotkania	Cel spotkania	Rezultaty / ustalenia
1.	Spotkanie inicjujące 17.02.2017 r.	Zapoznanie interesariuszy z tematyką zmian klimatu i adaptacji do skutków zmian klimatu oraz metodą opracowania Planu Adaptacji.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przedstawienie projektu i metody pracy. 2. Zbudowanie pozytywnych relacji i zaangażowania Zespołu Miejskiego. 3. Ustalenie zasad współpracy – regulamin. 4. Ustalenie harmonogramu prac. 5. Zebranie informacji o sytuacji miasta. 6. Zebranie informacji o oczekiwaniach Urzędu Miasta Lublin odnośnie działań adaptacyjnych i samego dokumentu. 7. Zebranie informacji o interesariuszach.
2.	Warsztaty nr 1 05.09.2017 r.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uzgodnienie wizji i celu nadrzędnego Planu Adaptacji. 2. Zaprezentowanie wyników analiz w zakresie ekspozycji miasta na zjawiska klimatyczne i oceny wrażliwości miasta na zmiany klimatu. 3. Uzgodnienie wniosków z analizy wrażliwości miasta na zmiany klimatu i wybór najbardziej wrażliwych 4 sektorów/obszarów. 4. Zebranie informacji na potrzeby określenia potencjału adaptacyjnego miasta. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zatwierdzenie wizji i celu nadrzędnego Planu Adaptacji dla miasta. 2. Zatwierdzenie wyboru 4 sektorów o największej wrażliwości na skutki zmian klimatu. 3. Zebranie informacji na potrzeby określenia potencjału adaptacyjnego miasta.
3.	Warsztaty nr 2 09.01.2018 r.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie interesariuszy z wynikami dotychczasowych analiz podatności miasta na zmiany klimatu. 2. Zapoznanie interesariuszy z metodą analizy ryzyka. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Weryfikacja listy wskaźników oceny ryzyka w każdym sektorze i ustalenie wag dla poszczególnych wskaźników. 2. Zidentyfikowanie szans dla miasta wynikających ze zmian klimatu.

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

Lp.	Charakter i termin spotkania	Cel spotkania	Rezultaty / ustalenia
		3. Przedstawienie listy wskaźników oceny ryzyka w każdym sektorze i wag dla poszczególnych wskaźników. 4. Zidentyfikowanie szans dla miasta wynikających z przewidywanych zmian klimatu.	
4.	Spotkanie z radnymi miasta i dzielnic 8.02.2018 r.	1. Zapoznanie radnych z tematyką zmian klimatu i adaptacji do skutków zmian klimatu oraz metodą opracowania Planu Adaptacji. 2. Omówienie zdiagnozowanych problemów Lublina wynikających ze zmian klimatu. 3. Przedstawienie przykładów działań adaptacyjnych.	Propozycje działań adaptacyjnych, m.in. uwzględnienia w Planie Adaptacji budowy Lubelskiego Centrum Senioralnego.
5.	Spotkanie z mieszkańcami Lublina 23.02.2018 r.	1. Zapoznanie uczestników spotkania z tematyką zmian klimatu i adaptacji do skutków zmian klimatu oraz metodą opracowania Planu Adaptacji. 2. Omówienie zdiagnozowanych problemów Lublina wynikających ze zmian klimatu. 3. Przedstawienie przykładów działań adaptacyjnych	Propozycje działań adaptacyjnych, które powinny zostać uwzględnione w Planie Adaptacji, m.in. rozwiązanie problemu podtopień na ul. Głębokiej, objęcie jedną z form ochrony przyrody Górek Czechowskich, zacielenie chodniki i ścieżki rowerowe, nasadzenia drzew wzdłuż dróg.
6.	Warsztaty nr 3 10.04.2018 r.	1. Podsumowanie dotychczasowych rezultatów prac nad Planem Adaptacji. 2. Zaprezentowanie list działań adaptacyjnych (opcji adaptacji). 3. Zebranie uwag dot. prezentowanych list działań adaptacyjnych.	Uzgodnienie i doprecyzowanie listy działań adaptacyjnych dla Lublina.

W okresie od 19.01.2018 r. do 28.02.2018 r. odbyły się w Lublinie konsultacje społeczne. Poprzez stronę internetową poświęconą konsultacjom społecznym Urzędu Miasta Lublin mieszkańcy mogli się zapoznać z tematyką zmian klimatu i adaptacji do skutków zmian klimatu oraz założeniami do Planu Adaptacji⁹. Za pośrednictwem strony internetowej MPA¹⁰ lub pisemnie na adres Wydziału Planowania Urzędu Miasta Lublin mieszkańcy mogli wypowiedzieć się na temat problemów miasta wynikających ze zmian klimatu i przedstawić własne propozycje działań adaptacyjnych. Zgłoszono 90 wniosków do Planu Adaptacji, z których większość została uwzględniona.

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

⁹<https://lublin.eu/mieszkanicy/partycypacja/konsultacje-spoeczne/plan-adaptacji-do-zmian-klimatu/obwieszczenie-o-przystapieniu-do-opracowania-projektu-mpa,1,3776,1.html>

¹⁰ <http://44mpa.pl/lublin/>



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

5. Diagnoza

Diagnoza została opracowana w toku szczegółowej analizy zjawisk klimatycznych przeprowadzonej na podstawie danych meteorologicznych, hydrologicznych oraz scenariuszy klimatycznych. Na podstawie informacji pozyskanych w mieście oceniono wrażliwość i potencjał adaptacyjny miasta uwzględniając dokumenty strategiczne i planistyczne, informacje i dane gospodarcze, społeczne oraz przestrzenne charakteryzujące Lublin. Rozpoznano ryzyko wynikające z przewidywanych zmian klimatu. Otwarta formuła projektu polegająca na włączaniu interesariuszy w kształtowanie Planu Adaptacji pozwoliła uzupełnić wiedzę ekspercką informacjami od przedstawicieli miasta niezbędnymi do opracowania tego dokumentu.

5.1. GŁÓWNE ZAGROŻENIA WYNIKAJĄCE ZE ZMIAN KLIMATU

Zmiany klimatu, zarówno obserwowane jak i prognozowane w rejonie Lublina, przekładają się na występowanie coraz bardziej upalnych lat i coraz łagodniejszych, bardziej wilgotnych zim – wzrastają temperatury średnioroczne, temperatury maksymalne latem i minimalne zimą, zwiększa się liczba dni upalnych i gorących, nocy tropikalnych oraz długość trwania okresów upałów, skraca się natomiast okres zalegania pokrywy śnieżnej i zmniejsza liczba dni mroźnych lub z przymrozkiem. Wzrastają roczne sumy opadów i liczba dni z opadem ale też istotnie zwiększa się liczba okresów upalnych bez opadu. Obserwuje się coraz więcej dni z silnymi porywami wiatru, zwłaszcza w okresie zimowym, oraz letnich burz. Jednak narażenie na opad ekstremalny wzrasta tylko nieznacznie, nie ma też wzrostu zagrożenia suszą.

Szczegółowa analiza danych klimatycznych i hydrologicznych z wielolecia umożliwiła ocenę ekspozycji Lublina na zmiany klimatu przy uwzględnieniu wybranych wskaźników charakteryzujących zjawiska klimatyczne (tab. 2). Wyniki oceny stanowią podstawę wskazania ekstremalnych zjawisk klimatycznych i ich pochodnych będących największym zagrożeniem dla mieszkańców i sektorów miasta.




Tab. 2. Zmiany wskaźników klimatycznych w Lublinie¹¹

Wskaźniki termiczne	Średnia roczna temperatura	+++
	Średnia roczna temperatura maksymalna	+++
	Średnia roczna temperatura minimalna	+++
	Liczba okresów upałów	+
	Liczba dni upałów	+
	Liczba okresów mrozów	++
	Liczba dni mrozów	+
	Liczba dni z przymrozkami $T_{min} < 0^{\circ}C$	+
	Liczba dni mroźnych $T_{max} < 0^{\circ}C$	+
	Liczba dni z temperaturą maksymalną $> 25^{\circ}C$ ($T_{max} > 25^{\circ}C$) i bez opadu przez 3 lub więcej kolejnych dni	+++
	Liczba dni z temperaturą minimalną $> 20^{\circ}C$ ($T_{min} > 20^{\circ}C$)	++
	Liczba dni z temperaturą maksymalną $< 0^{\circ}C$ ($T_{max} < 0^{\circ}C$)	+
	Liczba dni z międzydobową zmianą temperatury $> 10^{\circ}C$	++
Opady atmosferyczne	Roczne sumy wysokości opadu	++
	Liczba dni w roku z opadem ≥ 1 mm	±
	Liczba dni w roku z opadem ≥ 10 mm	+
	Liczba dni w roku z opadem ≥ 20 mm	+
	Liczba dni w roku z opadem ≥ 30 mm	+
	Maksymalne, miesięczne sumy opadów w roku	±
	Maksymalne sumy dwudniowych okresów opadowych	++
	Maksymalne sumy pięciodniowych okresów opadowych	+++
	Najdłuższy okres bezopadowy (liczba dni)	++
	Liczba dni z pokrywą śniegu od października do maja	+
	Maksymalna grubość pokrywy śnieżnej w okresie października	+
	Zjawiska ekstremalne	Liczba dni z porywem wiatru o prędkości ≥ 17 m/s
Maksymalne porywy wiatru		+
Liczba dni z burzą w roku		++
Powódź nagła/ miejska		++
Powódź ze strony rzek		++
Zanieczyszczenia powietrza	Stężenie średnie roczne pyłu zawieszonego PM10	++
	Liczba dni ze średnim dobowym stężeniem PM10 powyżej $50 \mu g/m^3$	++
	Stężenie średnie roczne pyłu zawieszonego PM2,5	++
	Liczba dni ze stężeniami pyłu zawieszonego PM2,5 większymi niż $25 \mu g/m^3$	+++

¹¹ Opracowali A. Kuśmierz i T. Śnieżek na podstawie opracowania pt. Warunki klimatyczne w Lublinie (1981–2015) autorstwa B. M. Kaszewskiego, A. Krzyżewskiej i K. Siwka (UMCS, Lublin 2017).

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

	Maksymalne średnie 8-godzinne stężenie ozonu	+
	Liczba dni z maksymalnym 8-godzinnym stężeniem ozonu	++
	Wskaźnik AOT40	+

Skala ocen tendencji zmian wskaźników klimatycznych	
	Tendencja wzrostowa
	Tendencja spadkowa
	Brak tendencji

Skala oceny zagrożenia klimatycznego dla miasta	
+/-	Brak zagrożenia
++	Zagrożenie słabe
+++	Zagrożenie silne

Najbardziej groźnymi dla Miasta Lublin zjawiskami związanymi ze zmianami klimatu są: upały, mrozy, susze, intensywne opady, wiatr i burze. Zjawiska te stanowią poważne zagrożenie dla prawidłowego funkcjonowania miasta oraz zdrowia i życia jego mieszkańców. Znajduje to odzwierciedlenie w obserwowanych w wieloleciu 1981–2015 zmianach warunków klimatycznych.

Prognozy zmian klimatu dla Lublina opracowane z wykorzystaniem modeli klimatycznych i danych meteorologicznych z wielolecia 1981–2015 wskazują, że w perspektywie roku 2050 należy się spodziewać pogłębienia tendencji zmian omawianych zjawisk klimatycznych zaobserwowanych w przeszłości. Wyniki modelowania wskazują, że:

- 1) Do roku 2050 przewidywane jest zwiększenie liczby dni upalnych oraz natężenia fal upałów. Prognozowany jest znaczący wzrost liczby dni gorących i wydłużenie trwania okresów z maksymalną temperaturą dobową przekraczającą 25°C. Wzrośnie także liczba dni z temperaturą minimalną >20°C (nocy tropikalnych).
- 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.
- 3) Prognozowana liczba dni mroźnych w ciągu roku ulegnie zmniejszeniu, w szczególności zmniejszy się ilość okresów z mrozem, trwających przynajmniej 5 dni. Prognozowane jest również zmniejszenie się liczby dni z przejściem temperatury przez 0°C.
- 4) Prognozowane jest znaczące zmniejszenie się wartości indeksu stopniodni dla temperatury średnio dobowej <17°C oraz nieznaczne zwiększenie wartości indeksu stopniodni dla temperatury średnio dobowej >27°C, co oznacza zmniejszone zapotrzebowanie na energię w miesiącach zimowych i nieco zwiększone w miesiącach letnich.
- 5) Prognozowane jest zwiększenie się liczby dni z temperaturą średnio dobową >10°C, co jest wskaźnikiem wydłużenia okresu wegetacyjnego.
- 6) Przewidywany jest wzrost zarówno liczby dni z opadem, jak i wysokości rocznej sumy opadów atmosferycznych w horyzoncie do roku 2050, na co będzie miała wpływ wysokość opadów zwłaszcza w chłodnej porze roku.
- 7) Wystąpienie opadu ekstremalnego w horyzoncie do roku 2050 wzrasta, co wyraża się zwiększoną liczbą dni z opadem ≥ 10 mm i ≥ 20 mm.
- 8) Zagrożenie suszą w horyzoncie do roku 2050 prognozy nie wskazuje na istotne zmiany.

IPCC w ostatnim raporcie wskazuje, że zagrożenia związane z przyszłym klimatem zależą od poziomu jaki osiągnie globalna temperatura. Będą one znacznie bardziej niekorzystne dla społeczeństw i przyrody, gdy globalny wzrost temperatury przekroczy 2°C niż w przypadku 1,5°C. Ryzyko związane ze zmianami klimatu dla ludzi i przyrody może zostać zmniejszone pod warunkiem zatrzymania wzrostu

temperatury globalnej na poziomie 1,5°C. To jednak wymaga daleko idących wielopoziomowych i międzysektorowych działań łagodzących zmiany klimatu oraz adaptacji do skutków tych zmian.¹²

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

5.2. WRAŻLIWOŚĆ LUBLINA NA ZMIANY KLIMATU

Wrażliwość miasta na zmiany klimatu jest cechą w miarę statyczną, gdyż zdeterminowana jest trwałymi fizycznymi elementami miasta¹³. Jednym z tych stałych elementów jest struktura funkcjonalno-przestrzenna. Uwzględnienie struktury funkcjonalno-przestrzennej w ocenie wrażliwości miasta uzasadnione jest przestrzennym zróżnicowaniem w reagowaniu na zjawiska klimatyczne. Zróżnicowanie to jest przede wszystkim zależne od proporcji terenów zabudowanych i terenów biologicznie czynnych oraz form – architektonicznych i urbanistycznych – ściśle związanych z funkcją zabudowy. Dokonanie analizy struktury funkcjonalno-przestrzennej Lublina pozwala nie tylko zidentyfikować miejsca wrażliwe, ale także wskazuje miejsca przyszłych interwencji adaptacyjnych.

W Lublinie za najwrażliwsze sektory zaproponowano uznać niżej omówione:

1. Sektor zdrowia publicznego – populacja miasta jest wrażliwa przede wszystkim na fale upałów, a także na nawalne opady, ekstremalne opady śniegu, temperatury przejściowe, fale mrozów, burze i zanieczyszczenie powietrza. Do komponentów szczególnie wrażliwych na ekstremalne warunki pogodowe należy zaliczyć przede wszystkim osoby przewlekle chore, dzieci poniżej 5 lat, osoby powyżej 65 roku życia. Ekstremalne warunki pogodowe są uciążliwe i stwarzają zagrożenie również dla osób z niepełnosprawnościami i z ograniczoną mobilnością, bezdomnych, jak i dla całej populacji miasta;
2. Sektor gospodarki wodnej, w którym najwrażliwszym elementem jest gospodarka wodami opadowymi. Jest ona wrażliwa przede wszystkim na deszcze nawalne, skutkujące podtopieniami (powodziami miejskimi) w różnych rejonach miasta. Na gwałtowne opady wrażliwy jest również system gospodarki ściekowej i infrastruktura przeciwpowodziowa. Sektor zaopatrzenia w wodę jest natomiast wrażliwy na upały i susze, kiedy wzrasta zużycie wody;
3. Gospodarka przestrzenna i planowanie przestrzenne, które wytyczają kierunki rozwoju miasta i rozmieszczenie terenów inwestycyjnych oraz podstawowych obszarów funkcjonalnych. Przeznaczenie terenów, ich struktura funkcjonalno-przestrzenna i sposób zagospodarowania podlegają wpływowi zjawisk klimatycznych. Są także czynnikiem modyfikującym klimat w mieście. Gospodarka i planowanie przestrzenne wpływają na wrażliwość innych sektorów, np. na sektor zdrowia publicznego – zagospodarowanie przestrzenne ma konsekwencje w odczuwalnych skutkach występowania zjawisk pogodowych lub gospodarki wodnej – wpływa na reagowanie infrastruktury na nawalne deszcze. Dlatego też wrażliwość sektora oceniono jako wysoką;
4. Różnorodność biologiczna, której komponenty (obszary chronione i obiekty przyrodnicze, korytarze ekologiczne, inne obszary o wysokich walorach przyrodniczych) są w średnim stopniu wrażliwe na długotrwałe okresy bezopadowe i okresy bezopadowe z wysoką temperaturą, przy czym korytarze ekologiczne są także średnio wrażliwe na powodzie ze strony rzek, obszary chronione – na silny wiatr i burze (w tym burze z gradem), a inne obszary o wysokich wartościach przyrodniczych – na fale upałów, silny wiatr i burze (także z gradem).

¹² <http://www.ipcc.ch/report/sr15/>

¹³ Cichocki Z, Hajto M, Romańczak A, Sadowski M. 2016, Wrażliwość miasta Kalisza na zmiany klimatu – studium przypadku. Inżynieria Ekologiczna 49: 8–24.

5.3. POTENCJAŁ ADAPTACYJNY LUBLINA

Potencjał adaptacyjny miasta to zasoby finansowe, infrastrukturalne, ludzkie i organizacyjne, które miasto może wykorzystać na potrzeby dostosowania się do zmian klimatu. Miasto Lublin ma wysoki potencjał adaptacyjny w zakresie:

- a) przygotowania służb – ze względu na dobre wykształcenie służb i systematyczne podnoszenie kwalifikacji poprzez wspólne ćwiczenia; straż pożarna, służby medyczne, policja oraz inne służby i inspekcje na co dzień efektywnie współpracują i współdziałają w sytuacjach zagrożenia zdrowia i mienia, zgodnie ze swoimi kompetencjami; w Planie Zarządzania Kryzysowego dobrze określone są zasady funkcjonowania w sytuacjach kryzysowych;
- b) kapitału społecznego – ze względu na funkcjonowanie organizacji społecznych działających aktywnie na rzecz ochrony środowiska Lublina, jak i na rzecz jego mieszkańców, znaczną liczbę inicjatyw społecznych, w tym korzystanie z budżetu obywatelskiego zarówno zwykłego, jak i „zielonego”; wysoki poziom świadomości społecznej grup lokalnych, gotowość do angażowania się w działania dla miasta – w 2017 r. Lublin otrzymał Nagrodę Europy od Rady Europy za aktywne promowanie idei europejskich działań na rzecz budowania wspólnoty i solidarności;
- c) organizacji współpracy z gminami sąsiednimi w zakresie zarządzania kryzysowego – ze względu na jej uwzględnienie w Planie Zarządzania Kryzysowego, współpracę w zakresie ratownictwa medycznego oraz uruchamiania sił i środków w zależności od potrzeb z gmin sąsiednich dla miasta i z miasta dla gmin – np. usuwanie powalonych drzew na terenie miasta przez Ochotnicze Straże Pożarne, działające na terenie gmin lub wypożyczanie worków z piaskiem przez Miejskie Centrum Zarządzania Kryzysowego dla potrzeb ochrony przeciwpowodziowej w gminach sąsiednich;
- d) istniejącego zaplecza innowacyjnego – ze względu na znaczące zaplecze naukowo-badawcze i współpracę z instytucjami naukowo-badawczymi, w szczególności z uczelniami wyższymi oraz na szereg inicjatyw naukowo-technicznych (np. Lubelski Klaster Ekoenergetyczny, Lubelskie Wyżyny IT).

Potencjał adaptacyjny miasta wymaga wzmocnienia w zakresie:

- a) możliwości finansowych – ze względu na znaczne zadłużenie miasta i niską zdolność kredytową; przy jednoczesnym aktywnym aplikowaniu i korzystaniu z funduszy zewnętrznych, w tym np. na rewitalizację Ogrodu Saskiego, Parku Ludowego, wcielanie w życie Programu Ograniczania Niskiej Emisji czy uruchomienie Zintegrowanego Systemu Miejskiego Transportu Publicznego;
- b) mechanizmów informowania i ostrzegania społeczności miasta o zagrożeniach związanych ze zmianami klimatu – ze względu na brak dostatecznych rozwiązań ostrzegania mieszkańców na wypadek całkowitego braku dostępu do źródeł energii elektrycznej, przy jednoczesnym funkcjonowaniu Miejskiego Systemu Wykrywania i Ostrzegania, a także wykorzystaniu Regionalnego Systemu Ostrzegania,
- c) sieci i wyposażenia instytucji i placówek miejskich w sektorze ochrony zdrowia i edukacji – ze względu na starzejącą się społeczność miasta, zły stan zdrowia osób starszych (65+) oraz deficyt oddziałów geriatrycznych pomimo funkcjonujących 10 szpitali (łącznie ponad 3,8 tys. łóżek),
- d) systemowości ochrony i kształtowania ekosystemów miejskich (infrastruktury błękitno-zielonej), rozumianej jako kształtowanie i wdrażanie polityki rozwoju miasta z nadaniem priorytetu ochronie terenów pełniących funkcje przyrodnicze i zapewnieniu ciągłości osnowy przyrodniczej miasta – ze względu na brak zielonych połączeń między terenami zieleni publicznej, malejącą powierzchnię terenów zieleni osiedlowej, utrzymywanie się złego stanu ekologicznego Zalewu Zemborzycyckiego, zbyt mały udział w systemie zagospodarowania wód opadowych w mieście rozwiązań służących zagospodarowaniu tych wód w miejscu powstawania lub ich retencjonowaniu, a także brak dostatecznej ochrony wąwozów, suchych dolin i dolin rzecznych przed silną presją zabudowy na te rejon miasta, pomimo funkcjonowania w Urzędzie Miasta Lublin Biura ds. Zagospodarowania Dolin Rzecznych i Wąwozów, opracowywania i uchwalania miejscowych planów zagospodarowania

przestrzennego obejmujących doliny rzeczne oraz wdrażania „Programu koncepcji rewitalizacji i zagospodarowania doliny rzeki Bystrzycy w Lublinie”.

5.4. PODATNOŚĆ LUBLINA NA ZMIANY KLIMATU

Podatność miasta Lublin na zmiany klimatu jest zależna od wrażliwości jego sektorów/obszarów oraz od potencjału, który może być wykorzystany przez miasto w radzeniu sobie z zagrożeniami. Podatność czterech wybranych sektorów na zagrożenia wynikające z przewidywanych zmian klimatu scharakteryzowano poniżej.

1) Zdrowie publiczne

Populacja Lublina podlega oddziaływaniu czynników i zjawisk klimatycznych. Procesy adaptacji organizmu do gwałtownych zmian i ekstremalnych warunków termicznych otoczenia powodują znaczne obciążenie układu termoregulacyjnego i układu krążenia, co wpływa na ograniczenie efektywności układu odpornościowego, prowadząc do różnorodnych dysfunkcji organizmu, sprzyjając infekcjom i pogorszeniu stanu zdrowia, a nawet prowadząc do śmierci.

Przy występowaniu fal ciepła jak i nocy tropikalnych (z $T_{min} > 20^{\circ}\text{C}$) najbardziej narażone są osoby ciężko chore na schorzenia kardiologiczne, neurologiczne i przewlekłe choroby układu oddechowego. Wartość względnego ryzyka zgonu związanego z dużym stresem ciepła dla mieszkańców Lublina jest wyższa niż średnia krajowa¹⁴, co sugeruje, że są oni gorzej zaadaptowani do warunków gorąca. W okresach upałów stwierdza się wyższy wskaźnik zgonów oraz występowanie udarów cieplnych i odwodnień, a także nasilenie objawów astmy, zatruc pokarmowych i chorób przenoszonych wektorowo przez zakażone owady (w 2006 r. odnotowano w Lublinie 33 przypadki chorób odkleszczowych a w 2016 r. – 63¹⁵). Wydłużające się okresy pylenia roślin mogą nasilać i przedłużać objawy alergiczne. Wysokie temperatury maksymalne, a zwłaszcza fale upałów, są niebezpieczne dla całej populacji miasta, ale w szczególności dla osób chorych, starszych i dzieci, mieszkających w strefie oddziaływania MWC, tzw. miejskiej wyspy ciepła (mapa 9 w załączniku 1). Dokuczliwość upałów w mieście wynika przede wszystkim z dużej ilości nieprzepuszczalnych nawierzchni, zwartej zabudowy, ograniczonego występowania terenów zieleni i utrudnionej wymiany powietrza. Zwiększenie liczby dni z dużą ekspozycją słoneczną może doprowadzić także do zwiększonej zachorowalności na raka skóry i zgonów na czerniaka.

Fale mrozów mogą zagrażać życiu ludzi w wyniku wychłodzenia organizmu, w szczególności wśród osób bezdomnych, ubogich i z niepełnosprawnościami, oraz powodować wzrost zachorowań całej populacji na choroby układu oddechowego. Naturalną reakcją organizmu na mrozy jest obniżenie temperatury skóry i jednoczesne zwężenie peryferycznych naczyń krwionośnych (czyli zabezpieczenie organizmu przed nadmierną utratą ciepła), co prowadzi jednak do wzrostu ciśnienia tętniczego krwi, zmniejszenia jej przepływu w obrębie skóry i do odmrożeń.

Niekorzystny jest też wpływ na ludzi takich zjawisk jak przejścia temperatury przez 0°C (ryzyko urazu w wyniku upadku na oblodzonej nawierzchni) i międzydobowe wahania temperatury ze zmianami ciśnienia atmosferycznego, z opadami, z silnym wiatrem i burzami (ryzyko wypadku oraz chorób ukła-

¹⁴ Błażejczyk K., Baranowski J., Błażejczyk A. 2015. Wpływ klimatu na stan zdrowia w Polsce stan aktualny oraz prognoza do 2100, IGI/PZ/PAN, Wydawnictwo Akademickie SEDNO.

¹⁵ Wg danych Powiatowej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej w Lublinie.

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

du krążenia, układu nerwowego i pokarmowego). Prowadzone badania wskazują na istotną zależność między częstością zawałów serca a prędkością wiatru i wielkością zmian ciśnienia atmosferycznego¹⁶.

W Lublinie występują problemy związane z podwyższonymi stężeniami zanieczyszczeń kancerogennych: benzo(a)pirenu i pyłu drobnego (PM10), którego stopień szkodliwości zależy od jego składu chemicznego i mineralogicznego oraz rozmiaru ziaren. Pył lessowy ze względu na większą frakcję jego ziaren nie jest zaliczany do PM10. Najbardziej szkodliwe są pyły drobne, które wnikając do organizmu powodują nasilony kaszel, trudności z oddychaniem, chroniczny bronchit, pylicę, osłabienie czynności płuc. Na złą jakość powietrza, w tym smog, narażeni są przede wszystkim ludzie chorzy (astma), małe dzieci, których układ oddechowy nie jest w pełni ukształtowany, i osoby starsze.

Intensywne opady, w tym nawałne deszcze, jak i ekstremalne opady śniegu, nie stwarzają bezpośredniego zagrożenia dla życia i zdrowia, lecz mogą okresowo utrudniać warunki życia mieszkańców Lublina.

Należy przy tym podkreślić, że Lublin jest miastem, w którym mieszka wysoki odsetek osób, które są szczególnie narażone na negatywne skutki oddziaływania zmian klimatu – dzieci i osób starszych. Wg danych GUS w Lublinie mieszka 339 850 osób (stan na 31.12.2017 r.), w tym 16 926 dzieci poniżej 5 roku życia (5,0%) i 64 509 osób w wieku powyżej 65 lat (19,0%). Dla porównania w całym woj. lubelskim ten udział przedstawia się następująco: 4,6% - dzieci poniżej 5 lat i 17,4% - seniorzy 65+, zaś w kraju odpowiednio 5,0% i 17,0%. Stan zdrowia mieszkańców Lublina powyżej 65 roku życia jest na ogół zły, a wśród ich schorzeń dominują m.in. choroby kardiologiczne i pulmonologiczne. Jedną z najważniejszych przyczyn zgonów w ostatniej dekadzie były choroby układu krążenia (45%).

Do komponentów analizowanego sektora szczególnie podatnych na ekstremalne warunki pogodowe należy przede wszystkim zaliczyć osoby chore, populację miasta, osoby powyżej 65 roku życia (często cierpiące na schorzenia i choroby przewlekłe, wymagające dodatkowej opieki z uwagi na niepełnosprawność fizyczną i psychiczną), małe dzieci poniżej 5 lat (ze względu na konieczność opieki, mniejszą odporność organizmu, małą pojemność płuc i rozwijające się narządy), osoby bezdomne i osoby z niepełnosprawnościami.

Sektor zdrowia publicznego przede wszystkim jest podatny na upały, temperatury przejściowe, oblodzenie i mrozy. Przewiduje się, że zagrożenia te będą się w Lublinie nasilać.

2) Gospodarka wodna

Spodziewane zmiany klimatu mogą poważnie oddziaływać na gospodarkę wodną, w szczególności gospodarkę wodami opadowymi. Zmiany te rozkładają się nierównomiernie zarówno w czasie, jak i w przestrzeni. Niewłaściwa gospodarka przestrzenna, w szczególności niewłaściwe podejście do gospodarowania wodami opadowymi, inwestowanie na terenach zagrożonych, w tym w strefach zalewowych rzek oraz zbyt niska naturalna pojemność retencyjna rzek, ograniczają skuteczne działania w sytuacjach wystąpienia ekstremalnych zjawisk pogodowych.

Problemem w Lublinie jest występowanie krótkich, lecz bardzo intensywnych opadów, które mogą powodować lokalne zalania oraz podtopienia ulic i budynków, a także powodzie miejskie. System kanalizacji deszczowej w Lublinie jest dobrze rozwiązany – 135 odrębnych układów, z którymi część posiada zbiorniki retencyjne. Jednak nie zawsze jest on wydolny w sytuacjach wystąpienia gwałtownych opadów i wówczas zdarzają się lokalne podtopienia ulic i budynków. Podatność tego komponentu na deszcze nawałne jest wysoka.

Do głównych problemów w zakresie odprowadzania i oczyszczania wód opadowych i roztopowych w Lublinie należą:

¹⁶ Błażejczyk K., Baranowski J., Błażejczyk A. 2015. Wpływ klimatu na stan zdrowia w Polsce stan aktualny oraz prognoza do 2100, IGI/PZ/PAN, Wydawnictwo Akademickie SEDNO.

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

- 1) znaczne zmniejszenie infiltracji wód opadowych i roztopowych do wód podziemnych wskutek uszczelnienia powierzchni terenu;
- 2) przeciążenie sieci kanalizacyjnych w niektórych rejonach miasta w okresach występowania ekstremalnych opadów (np. w rejonie ul. Głębokiej, Nadbystrzyckiej, Ronda Plk. R. Kuklińskiego);
- 3) brak lub zbyt mała liczba zbiorników retencjonujących wodę w systemach kanalizacji deszczowej;
- 4) brak rozwiązań opartych na odbudowie infiltracji i retencji wód opadowych w obszarach zurbanizowanych.

Rzeki przepływające przez Lublin, Bystrzyca wraz z dopływami, Czerniejówką i Czechówką, stanowią zagrożenie powodziowe. Ryzyko wystąpienia powodzi w mieście jest wysokie. Na większości terenu miasta wzdłuż rzek pozostają niezabudowane tereny zieleni, stanowiące istotny element systemu osnowy przyrodniczej miasta. Są jednak rejon, gdzie może dochodzić do zalania zabudowy mieszkaniowej.

Bystrzyca na większości przepływającego przez miasto odcinka jest obwałowana. Wody powodziowe nawet w przypadku powodzi 200-letniej powinny się zmieścić w obszarze międzywału. Jednak w rejonie ulic: Koło, Janowska, Romera w dzielnicy Wrotków zabezpieczenia nie są wystarczające (wały przewidziane na powódź 10-letnią) i przy większych powodziach występują lokalne podtopienia zabudowy mieszkaniowej. Także w rejonie ulic: Dzierżawna, Wapienna i Al. Zygmuntowskie (Dzielnica Za Cukrownią) występują lokalne podtopienia zabudowy mieszkaniowej w okresach powodziowych, związane z wysokim poziomem wód gruntowych i brakiem możliwości odprowadzenia wód opadowych z rejonu tych ulic do rzeki na skutek wysokiego stanu wody w międzywału.

Rzeki Czerniejówka i Czechówka na znacznych odcinkach są uregulowane i nie posiadają obwałowań. W przypadku Czechówki zasięg terenów zalewowych jest niewielki i rozszerza się w rejonie jej wlotu do kanału, obejmując tereny zabudowy mieszkaniowej. Dolina Czerniejówki natomiast na odcinku od ul. Dywizjonu 303 do jej ujścia do Bystrzycy, jest intensywnie zabudowana i bardzo przewężona. Szerokość pozostawionego pasa zieleni wraz z korytem rzeki wynosi od 12 do 20 m. Zagrożona zalaniem więc jest w tym odcinku zarówno zabudowa mieszkaniowa, jak i usługowa.

Jednocześnie w Lublinie służby ratownicze są dobrze przeszkolone oraz efektywnie i zgodnie z zasadami określonymi w Planie Zarządzania Kryzysowego współpracują w sytuacjach zagrożenia. Podatność sektora na powódzie ze strony rzek jest więc średnia.

W Lublinie system zaopatrzenia w wodę jest podatny na susze, zwłaszcza kiedy towarzyszą im wysokie temperatury. Związane jest to ze zwiększonym zużyciem wody w okresie upałów i suszy.

Istnieje ryzyko, że w przyszłości zjawiska, takie jak susze i gwałtowne opady i związane z tym podtopienia i powódzie ze strony rzek, będą występować ze zwiększoną częstotliwością. Analizowany sektor jest więc podatny na następujące zjawiska i czynniki związane ze zmianami klimatu: długotrwałe okresy suszy, długotrwałe okresy suszy z wysoką temperaturą, niżówki (powodujące m.in. odkrywanie wylotów ścieków w odbiornikach), fale upałów, deszcze nawalne (ze względu na zalania w różnych częściach miasta), a także gwałtowny przybór wody w rzekach i powódzie.

3) Gospodarka przestrzenna

Głównymi zjawiskami, na które podatna jest gospodarka przestrzenna w Lublinie są: powódź, opady, upały. Problemem związanym z warunkami klimatycznymi są także zakłócenia cyrkulacji powietrza. Przewidywane zmiany klimatu wywołujące te zjawiska będą miały wpływ na kierunki działań podejmowanych w tym sektorze.

Jednym z najważniejszych czynników stanowiących o podatności Lublina jest jego położenie. Miasto charakteryzuje zróżnicowana rzeźba powierzchni terenu. Na szczególną uwagę zasługują liczne wąwozy i suche doliny przecinające obszar wysoczyzny lessowej (Płaskowyżu Nałęczowskiego), na której położona jest północno-zachodnia część miasta. Doliny rzeczne stanowią korytarze ekologiczne,

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

które wraz z suchymi dolinami, pełniącymi rolę sięgaczy ekologicznych, i obszarami chronionymi stanowią ESOCH (Ekologiczny System Obszarów Chronionych). Doliny rzek, wąwozy i suche doliny mają istotny wpływ na warunki aerasanitarne miasta i jego przewietrzanie. Podatność Lublina jest też uwarunkowana przestrzennym rozmieszczeniem elementów tworzących strukturę funkcjonalno-przestrzenną miasta – przeznaczeniem terenów, układem, funkcjami i intensywnością zabudowy, udziałem powierzchni nieprzepuszczalnych oraz liczbą i strukturą wiekową mieszkańców.

W przypadku gospodarki przestrzennej duże znaczenie ma stopień pokrycia miasta miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego. Lublin obecnie posiada pokrycie miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego na 51,69% obszaru miasta. Miasto dysponuje znacznymi rezerwami terenów budowlanych niewykorzystanych pod inwestycje. Biorąc pod uwagę procesy i prognozy demograficzne należy uznać, że rezerwy terenów budowlanych na 43% powierzchni miasta zapewnią tereny na rozwój budownictwa mieszkaniowego na wiele lat. Jednocześnie, w drodze decyzji o warunkach zabudowy uruchamia się kolejne tereny budowlane, burząc w ten sposób porządek urbanistyczny, ingerując w rezerwy terenów pod drogi, a także w tereny zieleni niezbędne dla jakości życia w mieście oraz uszczuplając tereny wskazane do ochrony.

Jednym z głównych działań stanowiących pole konfliktów funkcjonalno-przestrzennych między interesem publicznym a interesami indywidualnych inwestorów (m.in. firm deweloperskich nastawionych na szybki zysk) jest oczekiwanie na przeznaczenie pod zabudowę (głównie mieszkaniową) terenów pełniących funkcje przyrodnicze oraz terenów o niekorzystnych warunkach – w tym zagrożonych powodzią lub podtopieniami. Problemem jest także presja zabudowy na tereny stanowiące strefy przewietrzania miasta – suche doliny i wąwozy i m.in. zasypywanie ich przez właścicieli prywatnych działek.

Ponadto brak planów miejscowych zwiększa podatność terenów zagrożonych powodzią położonych w dolinach rzecznych. Wskaźnikiem określającym podatność poszczególnych obszarów i decydującym o poziomie ryzyka powodziowego, jest funkcja terenu znajdującego się w zasięgu powodzi. Rozwój zabudowy mieszkaniowej w dolinie Czerniejówki i w dolinie Bystrzycy, a także rejonu Sławinka w dolinie Czechówki i części Śródmieścia powoduje zwiększenie podatności. Zabudowa wkracza bowiem głównie na obszary, gdzie nie ma obowiązujących MPZP (drogą decyzji o warunkach zabudowy). Na terenach zagrożonych powodzią miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego powinny być narzędziem ochrony ludzi i mienia przed jej skutkami, dlatego też w trakcie prac planistycznych są plany miejscowe obejmujące główne i najbardziej problematyczne doliny rzeczne oraz SUIKZP miasta Lublin, w którym to kompleksowo wytyczono wolny od zabudowy, spójny i ciągły Ekologiczny System Obszarów Chronionych-ESOCH (służący m.in. ochronie dolin rzecznych i wąwozów i tym samym przewietrzaniu miasta).

Wysoką podatnością na powódzie miejskie, występujące po długotrwałych lub obfitych opadach, charakteryzują się także tereny o dużym udziale powierzchni uszczelnionych, gdzie kanalizacja nie ma wystarczającej przepustowości do odbioru wody z opadów. Wprowadzanie nowej zabudowy na tereny narażone na ten rodzaj powodzi potęguje ich podatność na zmiany klimatu, zmniejszając ich potencjał adaptacyjny (poprzez ograniczenie infiltracji i retencji).

Podatność miasta na opady deszczu wynika z ich intensywności i rocznej sumy opadu. Podatność obszarów wyraża się występowaniem miejsc podtopień, udziałem powierzchni nieprzepuszczalnych (uszczelnionych) i udziałem powierzchni biologicznie czynnej w zagospodarowaniu poszczególnych obszarów wrażliwości – szczególnie w rejonach planowanego rozwoju z możliwością zabudowy. Dokumenty służące planowaniu przestrzennemu funkcjonujące w długiej perspektywie czasowej, powinny uwzględniać i ograniczać zagrożenia wywołane intensywnością i wielkością opadów w zależności od funkcji i sposobu zagospodarowania terenów. O podatności decydować będzie również wyposażenie terenów w kanalizację deszczową, w błękitno-zieloną infrastrukturę i w urządzenia/zbiorniki do retencjonowania wody z opadów. Planowanie zagospodarowania uwzględniać powinno także podatność terenów o znacznych spadkach, gdzie może nastąpić szybki spływ powierzchniowy, powodujący erozję gleb oraz te rejon, gdzie intensywne opady mogą powodować utrudnienia w ruchu drogowym

oraz przyczyniać się do powstawania osuwisk. Ważnym czynnikiem decydującym o podatności obszarów na opady jest – obok planów miejscowych uwzględniających cechy terenu i wpływ zmian klimatu na zagospodarowanie – systemowość ochrony i kształtowania ekosystemów miejskich.

Do zjawisk termicznych szczególnie odczuwanych w mieście jako niekorzystne i uciążliwe należą fale upałów. Podatność Lublina na upały ma związek ze strukturą funkcjonalno-przestrzenną miasta, a odczuwanie ich może być dotkliwsze w obszarach występowania miejskiej wyspy ciepła (mapa 9 w załączniku 1). Zjawisko MWC związane jest przede wszystkim z terenami zabudowanymi o utrudnionej cyrkulacji i wymianie powietrza z terenami podmiejskimi. Zmiany w zagospodarowaniu, polegające na intensyfikacji zabudowy, redukcji powierzchni biologicznie czynnej na rzecz sztucznych nawierzchni, utracie terenów zieleni i terenów otwartych powodują, że w okresach upałów wysoka temperatura powietrza utrzymuje się także w nocy co jest bardzo uciążliwe dla mieszkańców i ma niekorzystny wpływ na ich zdrowie. Planowanie przestrzenne staje się skutecznym instrumentem kształtowania odpowiedniego klimatu lokalnego w skali całego miasta i mikroklimatu w skali poszczególnych osiedli m.in. zapewniając tereny pod parki, skwery, ogrody, zieleń przyuliczną i zbiorniki wodne jako elementy zielonej i błękitnej infrastruktury miasta oraz przeciwdziałania suburbanizacji. Istotnym wskaźnikiem podatności na upały w gospodarce przestrzennej jest systemowość ochrony i kształtowania ekosystemów miejskich oraz zapewnienie odpowiednio wysokiego udziału powierzchni biologicznie czynnej na terenach rozwojowych. Terenami o największej podatności na wysokie temperatury powietrza, gdzie obserwowane jest zjawisko miejskiej wyspy ciepła są: tereny zabudowy mieszkaniowej o wysokiej intensywności i małym udziale powierzchni biologicznie czynnej (mniejszym niż 25%).

Zakłócenia cyrkulacji powietrza w Lublinie wiążą się z czynnikami lokalnymi, jak temperatura powietrza, szorstkość podłoża (pokrycie terenu) oraz różnorodne bariery naturalne (wzniesienia, doliny, zwarta połać lasu) i sztuczne (charakter, wysokość i układ zabudowy, układ ulic). Utрудnienia w cyrkulacji powietrza wpływają na koncentrację zanieczyszczeń. W słabo przewietrzanych strefach powietrze stagnuje (w obniżeniach, dolinach i zamkniętych układach zabudowy).

Zapewnienie dobrego przewietrzania w mieście wymaga odpowiedniego kształtowania struktury przestrzennej i ochrony terenów o funkcji klimatycznej. Podatność miasta na zakłócenia cyrkulacji powietrza jest pochodną jego zagospodarowania, które tworzy bariery utrudniające przewietrzanie oraz redukuje powierzchnie terenów pełniących funkcje regeneracji powietrza (tereny biologicznie czynne, pokryte trwałą roślinnością oraz wody powierzchniowe). Dla regeneracji powietrza największe znaczenie mają kompleksy leśne i tereny zieleni urządzonej (stanowiące ośnowę przyrodniczą miasta). Zagrożenie dla pełnionych przez nie funkcji klimatycznych stanowi nowa zabudowa w rejonach planowanego rozwoju, wkraczających na obszary ośnowy biologicznej i na tereny otwarte w peryferyjnych rejonach Lublina.

Zakłócenia cyrkulacji powietrza wynikają także z niewystarczającego uwzględnienia w planowaniu przestrzennym rozwiązań systemowych, polegających m.in. na wyznaczeniu terenów pełniących rolę zielono-błękitnej infrastruktury oraz terenów pełniących funkcje klimatyczne, które wspomagają przewietrzanie i regenerację powietrza, i które chronione są odpowiednimi ustaleniami przed zainwestowaniem. Zarówno w uchwalanych planach, jak i projekcie Studium, takie funkcje przewidziano dla ESOCH.

4) Różnorodność biologiczna

Zmiany klimatu będą oddziaływać na różnorodność biologiczną w różny sposób – zarówno negatywny jak i pozytywny, w zależności od gatunków i siedlisk. Można spodziewać się wydłużenia okresu wegetacyjnego, przesuwania się zasięgów występowania poszczególnych gatunków, zmian w cyklach rozwojowych zwierząt i roślin, ale też wystąpienia problemów z obcymi gatunkami inwazyjnymi, którym łatwiej będzie przetrwać zimę (np. żółw żółtolicy i czerwoniccy w Zalewie Zemborzyckim).

Różnorodność biologiczna w Lublinie jest podatna przede wszystkim na długotrwałe okresy bezopadowe i okresy bezopadowe połączone z wysoką temperaturą. Obszary wartościowe przyrodniczo są także podatne na silne wiatry i burze, a korytarze ekologiczne przebiegające w dolinach rzecznych na powodzie ze strony rzek. Podatność na pozostałe zjawiska klimatyczne występuje, ale jest na niskim poziomie.

W granicach Lublina jest niewiele obszarów chronionych. Zaliczyć do nich można: rezerwat Stasin (położony w południowo-zachodniej części miasta, stanowiący część kompleksu leśnego Stary Gaj), fragment Czerniejowskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu (położony w południowej części miasta, w jego obrębie znajdują się kompleksy leśne Stary Gaj i Dąbrowa), fragment Obszaru Chronionego Krajobrazu „Dolina Ciemięgi” (w północno-wschodniej części miasta) i fragment obszaru Natura 2000 „Bystrzyca Jakubowicka” (PLH 060096). Sporo jest natomiast innych obszarów wartościowych przyrodniczo, zarówno leśnych (Dębówka), jak i porośniętych murawami – zbocza wąwozów, suchych dolin i dolin rzecznych (Górki Czechowskie), zajętych przez mieszane lub liściaste drzewostany i starodrzew (parki, cmentarze).

Równina lessowa, na której położony jest Lublin, przeciętna jest dolinami rzek Bystrzycy, Czechówki i Czerniejówki, a także licznymi suchymi dolinami i wąwozami o przebiegu południkowym (uchodzące do doliny Czechówki) lub równoleżnikowym (uchodzące do doliny Bystrzycy). Obecnie zbocza tych rozcięć są złagodzone wskutek procesów denudacyjnych i działalności człowieka, a doliny stanowią elementy Ekologicznego Systemu Obszarów Chronionych Lublina i przeznaczone są m.in. pod parki miejskie, co przyczynia się do ochrony ich walorów i ma korzystny wpływ na potencjał adaptacyjny miasta.

W zależności od rodzaju występujących siedlisk i zbiorowisk roślinnych różna będzie podatność sektora różnorodności biologicznej na skutki zjawisk klimatycznych w poszczególnych rejonach miasta. Wpływ przewidywanych zmian klimatu dla pewnych typów siedlisk może być korzystny (np. muraw i zarośli kserotermicznych występujących na Górkach Czechowskich i innych rejonach Płaskowyżu Nałęczowskiego), dla wielu innych zaś negatywny – np. wzrost liczby dni wietrznych i burzowych stanowi zagrożenie dla obszarów leśnych, parkowych i cennej zieleni cmentarnej (np. dla Ogrodu Saskiego, w którym zostały powalone drzewa i zniszczona mała architektura podczas nawałnicy w czerwcu 2017 r.).

Zieleń urządzona i przyuliczna, występująca w sąsiedztwie rejonów silnie uszczelnionych, jest szczególnie podatna na skutki upałów i susz, ale też zalania i wymywania gleb podczas deszczy nawałnych oraz uszkodzenia na skutek burz. Brak zieleni wysokiej w niektórych rejonach centralnej części miasta podczas upałów odczuwać będą mieszkańcy. Zieleń, a zwłaszcza dojrzałe drzewa, łagodzi klimat lokalny.

5.5. RYZYKO WYNIKAJĄCE ZA ZMIAN KLIMATU

Ryzyko wynikające ze zmian klimatu zależy od podatności miasta i prawdopodobieństwa wystąpienia danego zjawiska klimatycznego. Ryzyko wskazuje, w jakich sektorach w pierwszej kolejności należy zaplanować działania adaptacyjne mające na celu zmniejszenie skutków danego zjawiska. W tabeli 3 przedstawiono ryzyko dla czterech wybranych sektorów wynikające z ekstremalnych zjawisk klimatycznych i ich pochodnych. Przestrzenny rozkład ryzyka w obszarach wrażliwości miasta (sumarycznie dla czterech sektorów) został przedstawiony na poniższym rysunku (rys. 4).

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

Tab. 3. Ryzyko związane ze zmianami klimatu dla wybranych sektorów

Sektor	Komponent	Zjawiska klimatyczne								
		Upały	Mrozy	Oblodzenia	Susze	Opady	Powódź	Wiatr	Koncentracja zanieczyszczeń powietrza	Zakłócenia cyrkulacji powietrza
Zdrowie publiczne	Populacja miasta	Yellow	Yellow	Red	Green	Red	Green	Yellow	Yellow	Yellow
	Osoby >65 roku życia	Red	Orange	Red	Green	Red	Green	Yellow	Red	Orange
	Dzieci <5 roku życia	Yellow	Yellow	Red	Green	Red	Green	Yellow	Red	Orange
	Osoby przewlekle chore	Red	Yellow	Red	Green	Red	Green	Yellow	Red	Red
	Osoby z niepełnosprawnościami i z ograniczoną mobilnością	Yellow	Yellow	Red	Green	Red	Green	Yellow	Yellow	Yellow
	Osoby bezdomne	Yellow	Red	Red	Green	Red	Green	Yellow	Orange	Orange
	Infrastruktura ochrony zdrowia	Green	Yellow	Red	Green	Red	Green	Green	Green	Green
Gospodarka przestrzenna	Infrastruktura opieki społecznej	Green	Green	Red	Green	Red	Green	Green	Green	Green
	Planowanie przestrzenne (tereny rozwojowe)	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Orange	Red
Gospodarka wodna	Podsystem zaopatrzenia w wodę	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Green
	Podsystem gospodarki ściekowej	Yellow	Yellow	Green	Green	Red	Yellow	Green	Green	Green
	Infrastruktura przeciwpowodziowa	Green	Green	Green	Green	Red	Green	Green	Green	Green
Różnorodność biologiczna (osnowa przyrodnicza miasta)	Chronione obszary i obiekty przyrodnicze	Yellow	Green	Yellow	Orange	Yellow	Green	Green	Orange	Green
	Inne obszary o wysokich walorach przyrodniczych	Yellow	Green	Yellow	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Orange	Green
	Korytarze ekologiczne	Yellow	Orange	Yellow	Red	Yellow	Orange	Green	Orange	Green

Objaśnienia:

Ryzyko bardzo wysokie	Ryzyko wysokie	Ryzyko średnie	Ryzyko niskie
-----------------------	----------------	----------------	---------------

W Lublinie najwyższe ryzyko występuje:

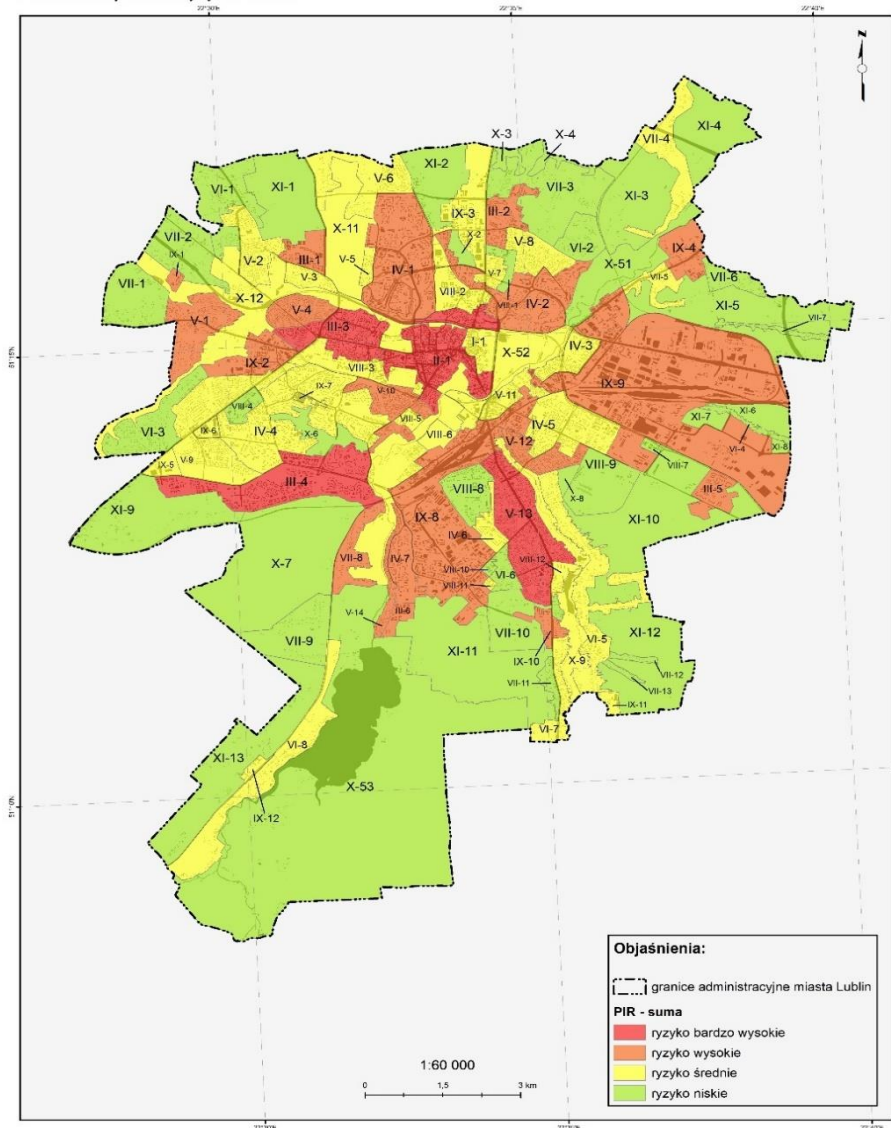
- w sektorze zdrowia publicznego w związku z zagrożeniem oblodzeniami i intensywnymi opadami, jak również z uwagi na upały, koncentrację zanieczyszczeń i zakłócenia cyrkulacji powietrza,
- w sektorze gospodarki przestrzennej w związku z zakłóceniami cyrkulacji powietrza,
- w sektorze gospodarki wodnej w związku z intensywnymi opadami, które powodować mogą lokalne podtopienia i powódzie miejskie,
- w sektorze różnorodności biologicznej w związku z suszami.

Bardzo wysokie ryzyko odnosi się przede wszystkim do centralnej części miasta ze zwartą zabudową staromiejską, intensywną zabudową kwartałową i zabudową blokową Śródmieścia, a także do obszarów intensywnej zabudowy osiedli mieszkaniowych (Czuby, Wieniawa i częściowo Czechów Południowy) oraz intensywnej zabudowy jednorodzinnej (Dzielnica Dziesiąta i częściowo Konstantynów, Sławin, Sławinek).

Dla komponentów, w odniesieniu do których stwierdzono bardzo wysokie i wysokie ryzyko, konieczne jest jak najszybsze (i w pierwszej kolejności) podjęcie działań adaptacyjnych, służących zmniejszeniu ich podatności na zjawiska klimatyczne. Dla pozostałych komponentów ww. sektorów, dla których

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

ryzyko zostało oszacowane na poziomie średnim i niskim, realizacja działań adaptacyjnych jest możliwa w dalszej perspektywie czasowej.



Rys. 4. Przestrzenny rozkład ryzyka w obszarach wrażliwości miasta Lublin

5.6. SZANSE WYNIKAJĄCE ZE ZMIAN KLIMATU

Szanse dla Lublina wynikające ze zmian klimatu są związane z przewidywanym kształtowaniem się zjawisk termicznych (wzrost temperatury średniorocznej, wzrost średnich temperatur miesięcznych w miesiącach zimowych, zmniejszenie liczby i skrócenie czasu trwania okresów przymrozkowych, zmniejszenie liczby i skrócenie czasu trwania fal mrozu, zmniejszenie liczby dni z przejściem temperatury przez 0°C), a także zjawisk opadowych (wzrost rocznej i miesięcznych sum opadów).

Najistotniejszą szansą jest podnoszenie poziomu świadomości odnośnie znaczenia problemu zmian klimatu w kontekście odczuwalnych uciążliwości/dolegliwości wywoływanych tymi zmianami, co może skutkować większym zaangażowaniem mieszkańców w działania rozwojowe – sprzyjające lepszej

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

adaptacji Lublina do zmian klimatu. W tabeli 4 zestawiono katalog zidentyfikowanych szans dla miasta Lublin.

Tab. 4. Szanse dla miasta Lublin związane ze zmianami klimatu

Prognozowane zmiany zjawisk i czynników klimatycznych	Potencjalne szanse	Sektor, na który oddziałują
Zmiany klimatu	Wzrost zaangażowania mieszkańców w rozwój miasta przyjaznego dla ludzi	Usługi publiczne Zdrowie publiczne
Zjawiska termiczne: a) wzrost temperatury średniorocznej, b) wzrost średniej temperatury w miesiącach zimowych, c) wzrost temperatur minimalnych w okresie zimowym, d) spadek liczby dni mroźnych i przymrozkowych, zmniejszenie liczby dni z przejściem temperatury przez 0°C, e) wzrost liczby dni z temperaturą średniodobową > 10°C, f) wzrost liczby dni gorących i upalnych w miesiącach letnich	Obniżenie kosztów ogrzewania zimą	Usługi publiczne (administracja) Zdrowie publiczne
	Zmniejszenie emisji zanieczyszczeń z ogrzewania	Zdrowie publiczne
	Obniżenie kosztów odśnieżania i zimowego utrzymania dróg (mniejsze stosowanie soli i piasku do zimowego utrzymania dróg)	Transport Usługi publiczne (administracja)
	Ograniczenie ilości soli i piasku stosowanych w zimowym utrzymaniu dróg	Ochrona środowiska (roślinność, gleba, wody gruntowe i powietrze)
	Zmniejszenie liczby uszkodzeń mrozowych infrastruktury technicznej, w tym drogowej	Transport Usługi publiczne (administracja)
	Mniej urazów ortopedycznych i złamań w wyniku oblodzenia	Zdrowie publiczne
	Mniej zachorowań, szczególnie zimą oraz ograniczenie ryzyka zamrznięć i odmrożeń	Zdrowie publiczne
	Wydłużenie sezonu rowerowego	Zdrowie publiczne, Transport
	Wzrost aktywności na świeżym powietrzu i lepsze uwarunkowania pogodowe do aktywizacji społeczeństwa	Zdrowie publiczne Usługi publiczne (sport i rekreacja)
	Wydłużenie sezonu budowlanego i remontowego	Przemysł, w tym budownictwo
	Wzmoczenie ruchu turystycznego, zwłaszcza w sezonie letnim	Turystyka
	Wydłużenie okresu wegetacji	Różnorodność biologiczna, Rolnictwo
	Lepsze warunki dla upraw	Rolnictwo
	Pozytywny wpływ na niektóre typy siedlisk	Różnorodność biologiczna
Rozwój i wykorzystanie fotowoltaiki	Energetyka Transport	
Zjawiska opadowe: a) wzrost liczby dni z opadem i rocznej sumy opadów, b) wzrost miesięcznej sumy opadów, zwłaszcza zimą, c) nieznaczny wzrost narażenia na opad ekstremalny, d) brak zmiany zagrożenia suszą	Pozytywny wpływ na roślinność	Różnorodność biologiczna, Rolnictwo
	Mniejsze koszty podlewania zieleni (trawniki, zieleńce, parki) i upraw	Usługi publiczne (administracja)
	Poprawa warunków aerosanitarnych i jakości powietrza (wymywanie zanieczyszczeń)	Zdrowie publiczne
	Zwiększenie zasobów wodnych, możliwość retencji i wykorzystania wody do celów gospodarczych	Gospodarka wodna
Wiatr: a) wzrost liczby dni wietrznych	Lepsze przewietrzanie miasta	Zdrowie publiczne

Miasto dostrzega szanse także w samej adaptacji do zmian klimatu, podkreślając znaczenie większego wykorzystania błękitno-zielonej infrastruktury dla zdrowia mieszkańców i komfortu życia. Rozwój i wdrażanie technologii opartych na systemach zamkniętego obiegu wody (zielone ściany, fontanny) zdaniem uczestników warsztatów również będzie szansą dla miasta wynikającą z adaptacji do zmian klimatu.



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 Lublina 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 Lublin przystosowanego do zmieniających się warunków klimatycznych.

WIZJA ADAPTACJI MIASTA LUBLIN DO ZMIAN KLIMATU DO ROKU 2030

Lublin miastem zrównoważonego rozwoju dostosowanym do zmian klimatu, zapewniającym bezpieczeństwo mieszkańcom i środowisku oraz chroniącym swój kapitał przyrodniczy i kulturowy

CEL NADRZĘDNY PLANU ADAPTACJI

Podniesienie potencjału adaptacyjnego Lublina w celu redukcji negatywnych skutków zmian klimatu

CELE STRATEGICZNE PLANU ADAPTACJI

Cel 1.	Włączanie adaptacji do zmian klimatu w politykę rozwoju miasta
Cel 2.	Wzmocnienie wykorzystania funkcji zieleni miejskiej w łagodzeniu skutków zmian klimatu
Cel 3.	Zwiększenie odporności miasta na ekstremalne zjawiska meteorologiczne i hydrologiczne (intensywne opady, powódzie, susze, upały)
Cel 4.	Poprawa jakości życia i zapewnienie bezpieczeństwa mieszkańcom w sytuacji ekstremalnych zjawisk związanych ze zmianami klimatu
Cel 5.	Ograniczenie wpływu miasta na środowisko w warunkach zmian klimatu
Cel 6.	Poprawa funkcjonowania obiektów użyteczności publicznej w obliczu zmian klimatu



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

7. Działania adaptacyjne

Zwiększenie gotowości i zdolności do reagowania na skutki zmian klimatu wymaga podjęcia różnego typu działań: działań kształtujących organizację miasta zwiększającą jego potencjał adaptacyjny, działań nastawionych na podnoszenie poziomu wiedzy i świadomości mieszkańców miasta o zagrożeniach, których intensywność zmienia się wraz ze zmianami klimatu, działań umożliwiających skuteczniejsze ostrzeganie mieszkańców o zagrożeniach, a także różnorodnych rozwiązań technicznych do realizacji w przestrzeni miasta ograniczających zagrożenia, podnoszących odporność infrastruktury i poprawiających jakość życia w mieście.

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

Cele Planu Adaptacji są realizowane poprzez podjęcie wielu działań adaptacyjnych. Działania adaptacyjne pomogą miastu przystosować się do zmian klimatu, redukując podatność przede wszystkim sektorów miasta uznanych za najbardziej wrażliwe: zdrowia publicznego (w tym grup społecznych szczególnie wrażliwych), gospodarki wodnej, gospodarki przestrzennej miasta oraz różnorodności biologicznej. Dla osiągnięcia efektu synergii w wymienionych sektorach potrzebne są działania w różnych obszarach funkcjonowania miasta – jego organizacji, edukacji i ostrzegania mieszkańców o zagrożeniach oraz rozwiązań technicznych w przestrzeni miasta. W Planie Adaptacji wskazano działania z trzech kategorii:

1. działania organizacyjne – dotyczące 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.
2. działania informacyjno-edukacyjne – to działania wspierające i podnoszące społeczną świadomość klimatyczną oraz propagujące dobre praktyki adaptacyjne. Pozwalają one uodpornić miasto i jego mieszkańców poprzez odpowiednie programy edukacyjne i zintensyfikowane działania informacyjne.
3. działania techniczne – to działania o charakterze inwestycyjnym obejmujące budowę nowej lub modernizację istniejącej infrastruktury, która przyczynia się do ochrony miasta przed negatywnymi skutkami zmian klimatu.

Wszystkie działania będą realizowane w okresie od przyjęcia Planu Adaptacji przez Radę Miasta Lublin do 2030 roku, adekwatnie do potrzeb i możliwości pozyskania środków na ich realizację.

Poniżej zestawiono działania adaptacyjne odpowiadające poszczególnym celom strategicznym.

Cel strategiczny 1. Włączanie adaptacji do zmian klimatu w politykę rozwoju miasta

Dokumenty strategiczne i planistyczne miasta Lublin wyznaczają kierunki i działania w perspektywie kilkuletniej. Aktualność dokumentów jest istotna w warunkach zmieniającego się klimatu i wzrastającego zagrożenia związanego ze zmianami klimatu. Wprowadzenie do dokumentów zagadnienia adaptacji miasta do zmian klimatu ma na celu zapewnienie, że rozwój miasta Lublin będzie planowany z uwzględnieniem zmieniających się warunków klimatycznych. Decyzje podejmowane na podstawie dokumentów, zawierających aktualne prognozy dotyczące zmian klimatu, będą korzystne dla środowiska przyrodniczego, mieszkańców miasta i jego infrastruktury.

Działanie	Podmioty wiodące	Podmioty współpracujące
Działanie 1.1. Uwzględnienie adaptacji do zmian klimatu w dokumentach strategicznych i planistycznych miasta w oparciu o aktualne prognozy klimatyczne	Komórki organizacyjne Urzędu Miasta Lublin odpowiedzialne za opracowanie dokumentów strategicznych, jednostki organizacyjne Miasta Lublin, spółki miejskie	
Działanie obejmuje aktualizację i dostosowanie zapisów dokumentów strategicznych i planistycznych do przewidywanych zmian klimatu, w szczególności takich jego skutków jak fale upałów i intensywne opady. Działaniem objęte będą dokumenty polityki rozwoju, polityki przestrzennej oraz zarządzania w mieście. Aktualizacja dokumentów będzie zmierzać do ograniczenia zainwestowania na terenach zalewowych rzek i w rejonach stwierdzonych podtopień, zapewnienie terenów dla błękitno-zielonej infrastruktury oraz zapewnienia spójności systemu przyrodniczego miasta. Pozwoli także na ukierunkowanie zmian organizacyjnych tak, aby sposób zarządzania w mieście odpowiadał aktualnym i przy-		

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

szyłym potrzebom.

Działanie organizacyjne.

Działanie	Podmioty wiodące	Podmioty współpracujące
Działanie 1.2. Opracowanie i wdrożenie wytycznych planistycznych/ urbanistycznych w kształtowaniu przestrzeni publicznej	Komórki organizacyjne Urzędu Miasta Lublin odpowiedzialne za planowanie przestrzenne i inwestycje miejskich	Jednostki organizacyjne miasta i spółki miejskie

Kształtowanie przestrzeni publicznych w zmieniających się warunkach klimatycznych wymaga skupienia się na potrzebach mieszkańców oraz zapewnieniu im komfortu w sytuacji fal upałów, nasilania się zjawiska miejskiej wyspy ciepła oraz warunków pogodowych sprzyjających koncentracji zanieczyszczeń. Wprowadzenie wytycznych i uwzględnianie ich w realizacji inwestycji w przestrzeni publicznej zapewni sprawne funkcjonowanie infrastruktury w sytuacji gwałtownych opadów. Przyczyni się też do ochrony ekosystemów miejskich i wykorzystania ich funkcji w łagodzeniu skutków zmian klimatu. Planuje się opracowanie wytycznych, które będą zgodne ze standardami urbanistycznymi stosowanymi powszechnie jako narzędzia normatywne ochrony interesu publicznego i dostosowane do charakteru i specyfiki kształtowania przestrzeni miejskiej Lublina. Wytyczne będą bazą do formułowania ustaleń w dokumentach planistycznych oraz w decyzjach administracyjnych.

Działanie organizacyjne.

Działanie	Podmioty wiodące	Podmioty współpracujące
Działanie 1.3. Opracowanie i wdrożenie wytycznych uwzględniających potrzeby adaptacji do zmian klimatu w zamówieniach publicznych	Komórki organizacyjne Urzędu Miasta Lublin odpowiedzialne za zamówienia publiczne, jednostki organizacyjne Miasta, spółki miejskie	-

Działanie obejmuje opracowanie i wdrożenie zbioru wytycznych uwzględniających potrzeby adaptacji do zmian klimatu, które wpisują się w procedurę zielonych zamówień publicznych. Stanowią uszczegółowienie procedury o aspekty związane ze zmianami klimatu. Celem stosowania wytycznych będzie zakup towarów, usług i robót budowlanych zgodnych z potrzebami adaptacji do zmian klimatu. Wytyczne będą wdrażane w procedurach zamówień publicznych z zakresu infrastruktury wodno-ściekowej, budownictwa, transportu, energii elektrycznej, usług, sprzętu i artykułów biurowych, oświetlenia i ogrzewania, gospodarowania zielenią, a także usług eksperckich.

Działanie organizacyjne.

Działanie	Podmioty wiodące	Podmioty współpracujące
Działanie 1.4. Budowa i rozwijanie sieci współpracy dla wdrażania Planu Adaptacji	Jednostka koordynująca Urzędu Miasta Lublin odpowiedzialna za wdrażanie Planu Adaptacji	Urzędy pozostałych miast biorących udział w projekcie MPA, organizacje pozarządowe, wyższe uczelnie, gminy zlokalizowane w Lubelskim Obszarze Funkcjonalnym

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

Dla skutecznej adaptacji miasta właściwe będzie zbudowanie sieci współpracy pomiędzy miastami – Partnerami w projekcie MPA oraz interesariuszami zaangażowanymi w realizację planów adaptacji w mieście, a także gminy należące do Lubelskiego Obszaru Funkcjonalnego. Nawiązanie kontaktów i utrzymanie relacji z różnymi podmiotami w celu wymiany informacji i wzajemnego wsparcia będzie służyło wzmocnieniu kompetencji miasta potrzebnych do skutecznego wdrażania Planu Adaptacji. Zostaną określone formy zaangażowania partnerów miasta Lublin w sieci. Planowane zaangażowanie w sieć zewnętrznych interesariuszy takich, jak przedstawiciele Ministerstwa Środowiska, banki, fundusze, w tym WFOŚiGW, pozwoli Lublinowi skuteczniej korzystać ze wsparcia tych instytucji.

Działanie organizacyjne.

Działanie	Podmioty wiodące	Podmioty współpracujące
Działanie 1.5. Powołanie jednostki koordynującej odpowiedzialnej za wdrażanie Planu Adaptacji w Lublinie	Prezydent Miasta Lublin	-

Powołanie jednostki koordynującej wdrażanie Planu Adaptacji ma na celu zapewnienie efektywnej realizacji Planu Adaptacji w Lublinie. Zadaniem jednostki będą koordynowanie działań adaptacyjnych realizowanych w różnych wydziałach i przez różnych zarządców, monitorowanie postępów w realizacji i poszukiwanie źródeł finansowania. Jednostka będzie współpracowała, m.in. z pracownikami Urzędu Miasta Lublin, przedstawicielami spółek miejskich i miejskich jednostek organizacyjnych, zaangażowanych w tworzenie Planu Adaptacji, a także przedstawicielami jednostek podległych strukturom samorządowym i rządowym, organizacjami pozarządowymi i przedstawicielami osiedli mieszkaniowych.

Działanie organizacyjne.

Cel strategiczny 2. Wzmocnienie wykorzystania funkcji zieleni miejskiej w łagodzeniu skutków zmian klimatu

Jednym ze sposobów przeciwdziałania skutkom zmian klimatu są działania koncentrujące się na zarządzaniu zasobami wodnymi, glebowymi i biologicznymi oraz ich ochronie. Utrzymanie i przywrócenie zdrowych i sprawnie funkcjonujących ekosystemów poprawia zdolność miasta do radzenia sobie ze zmianami klimatu. Tereny zieleni miejskiej regulują klimat lokalny i retencjonują wodę, łagodząc w ten sposób skutki suszy i zapobiegając powodziom, erozji gleby. Pełnią ważne funkcje społeczne. Potrzebna jest wiedza o możliwości wzmocnienia systemu przyrodniczego Lublina. Niezbędne są działania zapewniające spójność i ciągłość powiązań przyrodniczych. Ważne jest tworzenie terenów zieleni, dających schronienie mieszkańcom i zwierzętom w ekstremalnych warunkach klimatycznych.

Działanie	Podmioty wiodące	Podmioty współpracujące
Działanie 2.1. Inwentaryzacja terenów pełniących funkcję zieleni miejskiej i opracowanie programu budowy błękitno-zielonej infrastruktury w mieście	Komórki organizacyjne Urzędu Miasta Lublin odpowiedzialne za zieleni miejską, planowanie przestrzenne, inwestycje miejskie	-

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

Wzmocnienie wykorzystania systemu przyrodniczego Lublina w łagodzeniu zmian klimatu w pierwszej kolejności wymaga rozpoznania zasobów. Przeprowadzona zostanie inwentaryzacja zieleni miejskiej występującej na terenach zurbanizowanych Lublina, analiza składu gatunkowego zieleni oraz ocena pod kątem odporności na ekstremalne warunki atmosferyczne, jak również zidentyfikowane zostaną tereny, które w przyszłości mogłyby zostać przeznaczone pod błękitno-zieloną infrastrukturę. Uzyskane dane będą podstawą przygotowania programu rozwoju błękitno-zielonej infrastruktury w Lublinie i planowania kolejnych działań technicznych z tego zakresu.

Działanie organizacyjne.

Działanie	Podmioty wiodące	Podmioty współpracujące
Działanie 2.2. Budowa systemu błękitno-zielonej infrastruktury w zakresie terenów zieleni	Komórki organizacyjne Urzędu Miasta Lublin odpowiedzialne za zieleni miejską, planowanie przestrzenne, inwestycje miejskie	Właściciele nieruchomości, jednostki organizacyjne Miasta, spółki miejskie

Działanie obejmuje adaptację istniejącej zielonej infrastruktury do zmian klimatu, zwiększenie udziału terenów zieleni w mieście oraz uwzględnianie potrzeb z tym związanych w planach inwestycyjnych miasta (Wieloletnia Prognoza Finansowa). Celem działania jest rozwój jakościowy i ilościowy błękitno-zielonej infrastruktury miasta. Działania adaptacyjne w zakresie błękitno-zielonej infrastruktury powinny być skoncentrowane na zwiększeniu w zabudowanej części miasta udziału obszarów zazielenionych oraz małych elementów zielonej infrastruktury (zielone ściany, zielone dachy, ogrody deszczowe). Wymaga to przemyślanego planowania zieleni wzdłuż istniejących i nowopowstających szlaków komunikacji pieszej i rowerowej (zacienienie, ochrona przed wiatrem). Działanie obejmuje przebudowę gatunkową (z ograniczeniem występowania łamliwych drzew) i uzupełnianie nasadzeń, wprowadzanie łąk kwietnych oraz zadarnień pod drzewami. Należy unikać fragmentaryzacji siedlisk i dążyć do tworzenia sieci obszarów zieleni, powiązanych ze sobą.

Zrealizowane zostaną połączenia pomiędzy Rezerwatem Stasin w lesie Stary Gaj, Parkiem Ludowym, Ogrodem Saskim, Parkiem Akademickim i planowanym Parkiem Nadrzecznym. Prowadzone będą działania w celu przywracania funkcji rekreacyjnych i przyrodniczych parkom miejskim: Bronowickiemu i Ludowemu oraz terenom nad Zalewem Zemborzyckim, tak, aby mogły dawać mieszkańcom i zwierzętom schronienie w sytuacji fal upałów. Rewitalizacja powinna obejmować nowe nasadzenia i wprowadzanie elementów ułatwiających korzystanie z terenu zieleni mieszkańcom (ławki, dogodnie poprowadzone ścieżki, altany, poidełka). Działanie obejmuje także zakładanie nowych parków miejskich, w tym kontynuację budowy parku przy ul. Zawilcowej. Podjęte zostaną działania w celu objęcia ochroną ustawową najcenniejszej pod względem przyrodniczym części Górek Czechowskich, które wyróżniają się na tle miasta walorami przyrodniczo-krajobrazowymi oraz pełnią istotne funkcje rekreacyjne dla mieszkańców. Wprowadzone zostaną nasadzenia drzew i krzewów wzdłuż m.in. całej długości ul. Jana Pawła II.

Działanie techniczne.

Działanie	Podmioty wiodące	Podmioty współpracujące
Działanie 2.3. Opracowanie Katalogu Dobrych Praktyk w zakresie błękitno-zielonej infrastruktury	Komórki organizacyjne Urzędu Miasta Lublin odpowiedzialne za zieleni miejską, planowanie przestrzenne	Jednostki organizacyjne Miasta, spółki miejskie, organizacje pozarządowe

Opracowany zostanie dokument zawierający zbiór porad i działań w zakresie błękitno-zielonej infra-

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

struktury (BZI), który będzie stanowić wsparcie merytoryczne i techniczne przy realizacji inwestycji. Katalog Dobrych Praktyk będzie przedstawiać standardy projektowania, zakładania i pielęgnacji BZI. Ważne jest włączenie w błękitno-zieloną infrastrukturę Lublina także terenów znajdujących się poza zarządem miasta. Zapisy Katalogu, dzięki uniwersalności, będą możliwe do wdrożenia przez różne podmioty, m. in. spółdzielnie mieszkaniowe, indywidualnych właścicieli posesji, a także instytucje publiczne.

Działanie organizacyjne.

Działanie	Podmioty wiodące	Podmioty współpracujące
Działanie 2.4. Promowanie Katalogu Dobrych Praktyk w zakresie błękitno-zielonej infrastruktury i ekologicznych wzorców zachowań	Komórki organizacyjne Urzędu Miasta Lublin odpowiedzialne za promocję miasta	Komórki organizacyjne Urzędu Miasta Lublin odpowiedzialne za zieleni miejską, planowanie przestrzenne

Przeprowadzenie działań promocyjnych różnorodnych rozwiązań w zakresie błękitno-zielonej infrastruktury wśród mieszkańców ma na celu podniesienie świadomości ekologicznej oraz zachęcenie do wdrażania rozwiązań na terenach prywatnych, a także lepszego zrozumienia działań inwestycyjnych w ramach BZI prowadzonych przez miasto. Adresatem działań jest szerokie grono obejmujące m. in. decydentów, inwestorów, mieszkańców. Działanie jest ukierunkowane na rozpowszechnianie wiedzy na temat zasadności ograniczania terenów o uszczelnionej powierzchni, potrzeby zakładania/ utrzymania ogrodów z wykorzystaniem różnorodnej roślinności w zagospodarowaniu terenu. Źródłem wiedzy przekazywanej w działaniach promocyjnych będzie opracowany Katalog Dobrych Praktyk w zakresie BZI oraz inne dokumenty (np. broszury, instrukcje) dotyczące odpowiednich wzorców zachowań ekologicznych. Wśród działań promocyjnych przewiduje się organizację konferencji, seminariów, warsztatów poświęconych tematyce adaptacji do zmian klimatu, prowadzenie lekcji w szkołach dla dzieci i młodzieży na temat prawidłowych zachowań ekologicznych oraz opracowanie materiałów promocyjnych.

Działanie informacyjno-edukacyjne.

Działanie	Podmioty wiodące	Podmioty współpracujące
Działanie 2.5. Uwzględnienie błękitno-zielonej infrastruktury w rewitalizacji przestrzeni publicznych miasta	Komórki organizacyjne Urzędu Miasta Lublin odpowiedzialne za rewitalizację, inwestycje miejskie, zieleni miejską, planowanie przestrzenne	Jednostki organizacyjne Miasta

Przeprowadzenie rewitalizacji kolejnych przestrzeni publicznych miasta z uwzględnieniem i wprowadzeniem elementów błękitno-zielonej infrastruktury w celu tworzenia wielofunkcyjnych terenów zieleni, sprzyjających nawiązywaniu więzi społecznych i rozwojowi kontaktów międzyludzkich. Wskazane jest tworzenie zazielenionych i zacienionych miejsc odpoczynku, spotkań sąsiedzkich, placów zabaw dla dzieci – niewielkich i łatwo dostępnych dla lokalnych społeczności. Istotne i korzystne jest wykorzystywanie istniejącej zieleni, zwłaszcza dużych drzew, zawsze gdy jest to możliwe. Wprowadzanie zieleni w rewitalizowaną przestrzeń miejską oraz wykorzystywanie zieleni już istniejącej na danym obszarze powinno być uwzględnione już na etapie planowania rewitalizacji.

Działanie obejmuje przygotowanie i przeprowadzenie rewitalizacji obszaru Podzamcza wraz z rejonem ul. Lubartowskiej (elementy Modelowej Rewitalizacji Lublina) z uwzględnieniem zachowania na ile to

możliwe istniejącego drzewostanu, tworzenia nowych wielofunkcyjnych terenów zieleni (Plac Zamkowy), wykonanie nasadzeń, wprowadzanie elementów małej architektury sprzyjających użytkowaniu terenów zieleni, tworzenie małopowierzchniowych form zieleni urządzonej np. klimatycznych zielonych podwórek (ul. Lubartowska), poprawiających komfort życia mieszkańców ale także wpływających na wizerunek miasta w rejonie ważnym turystycznie. Drugim działaniem jest rewitalizacja błoni pod Zamkiem Lubelskim i utworzenie tam Parku na Błoniach (ok. 4 ha), z zachowaniem istniejącego starodrzewu i wprowadzeniem nowych nasadzeń, małej architektury, elementów błękitnej infrastruktury. Utworzenie parku pod Zamkiem zwiększy wykorzystanie tego terenu przez mieszkańców i turystów. Kolejne tereny wymagające rewitalizacji zostały określone w Programie Rewitalizacji dla Lublina na lata 2017–2023 (dotyczy to przede wszystkim części Śródmieścia Lublina – działania te są sukcesywnie realizowane, np. rewitalizacja Placu Litewskiego). Dodatkowo tereny takie mogą zostać wyznaczone w trakcie opracowania programu błękitno-zielonej infrastruktury.

Działanie techniczne.

Cel strategiczny 3. Zwiększenie odporności miasta na ekstremalne zjawiska meteorologiczne i hydrologiczne (intensywne opady, powódzie, susze, upały)

Miasto cechuje się wysoką wrażliwością na ekstremalne zjawiska meteorologiczne, dlatego koniecznym jest wprowadzenie działań, które w maksymalny sposób zmniejszą wrażliwość oraz przyczynią się do poprawy bezpieczeństwa mieszkańców Lublina. Wprowadzenie systemu optymalizacji zużycia wody w mieście, przebudowa i budowa kanalizacji deszczowej, odtwarzanie powierzchni biologicznie czynnej, poprzez ograniczanie powierzchni nieprzepuszczalnych w mieście, umożliwi retencjonowanie wód opadowych w miejscu ich występowania. Odpowiednio realizowane inwestycje w zakresie błękitno-zielonej infrastruktury wspomagają system gospodarki wodami opadowymi. Rozwój i rozbudowa osłony przeciwpowodziowej miasta Lublin oraz rewitalizacja dolin rzecznych, w tym budowa obiektów małej retencji, pozwolą na zmniejszenie ryzyka zalania i podtopień oraz zmniejszenie szkód. Przestrzeń miasta powinna być możliwie najlepiej dostosowana do warunków środowiska i zapewniać bezpieczeństwo mieszkańcom.

Działanie	Podmioty wiodące	Podmioty współpracujące
Działanie 3.1. Budowa systemu optymalizacji zużycia wody w mieście	Komórki organizacyjne Urzędu Miasta Lublin odpowiedzialne za gospodarkę wodno-ściekową, inwestycje miejskie, oświatę, administratorzy budynków miejskich	Spółka miejska odpowiedzialna za gospodarkę wodno-ściekową

Działanie obejmuje promowanie zachowań sprzyjających racjonalnemu gospodarowaniu wodą, w tym wykorzystania „wody szarej” i deszczówki, prowadzenie działań promocyjnych i informacyjnych o metodach ograniczenia zużycia wody w gospodarstwie oraz rozszczelnianie powierzchni gruntów dla ułatwienia infiltracji wód. Nawiązana zostanie współpraca z przedsiębiorcami w celu promowania racjonalnej gospodarki wodnej w mieście, przemyśle i usługach. Wykorzystanie wód opadowych do procesów w gospodarstwach domowych lub przedsiębiorstwach pozwala na ograniczenie ilości wód dopływających do kanalizacji i zmniejszenie ryzyka wystąpienia lokalnych podtopień.

Działanie informacyjno-edukacyjne, organizacyjne oraz techniczne.

Działanie	Podmioty wiodące	Podmioty współpracujące
Działanie 3.2. Przebudowywanie istniejących i budowanie nowych systemów kanalizacji	Komórki organizacyjne Urzędu Miasta Lublin i jednostki	Spółka miejska odpowiedzialna za go-

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

deszczowej pozwalających na zagospodarowanie wód opadowych w miejscu powstania lub ich retencjonowanie

organizacyjne Miasta odpowiedzialne za inwestycje miejskie, gospodarkę wodami opadowymi

spodarkę wodami opadowymi

Działanie polega na wprowadzeniu rozwiązań technicznych służących opóźnieniu odpływu wód opadowych do kanalizacji i celowym zatrzymywaniu wód w miejscu opadu, poprzez tereny zieleni przechwytyjące wody opadowe. Inwestycje obejmą istniejące systemy kanalizacji deszczowej oraz budowę nowych elementów sieci. Działanie wiąże się z błękitno-zieloną infrastrukturą, która wspomaga system gospodarowania wodami opadowymi na terenie miasta. W odniesieniu do istniejących systemów kanalizacji deszczowej działania będą prowadzone w pierwszej kolejności w obszarach regularnie borykających się z problemami podtopień wynikających z niedrożności kanalizacji i dużego stopnia uszczelnienia gruntów (np. w rejonie ul. Głębokiej, Kunickiego, Nadbystrzyckiej, Morwowej, Alei Solidarności czy Ronda Plk. R. Kuklińskiego). W rejonie wylotów kanalizacji deszczowej do rzek zostaną wykonane zbiorniki retencyjne wód opadowych. Planuje się m.in. budowę 2 nowych i podłączenie 2 wybudowanych zbiorników w rejonie Cieku spod Konopnicy (w północno-zachodniej części miasta, pomiędzy ul. Raszyńską i Wojciechowską), 2 nowych zbiorników na Sławinie (w rejonie ul. Warszawskiej i Skowronkowej) i 1 zbiornika w rejonie ul. Muzycznej. W uzbrojeniu nowych terenów inwestycyjnych niezbędne jest wprowadzanie rozwiązań służących retencjonowaniu wód opadowych – odprowadzanie wód opadowych do zbiorników retencyjnych lub do ziemi, powiązanie systemu kanalizacji deszczowej z elementami BZI.

Działanie techniczne.

Działanie	Podmioty wiodące	Podmioty współpracujące
Działanie 3.3. Budowanie błękitno-zielonej infrastruktury w zakresie gospodarki wodami opadowymi	Komórki organizacyjne Urzędu Miasta Lublin i jednostki organizacyjne Miasta odpowiedzialne za inwestycje miejskie, gospodarkę wodami opadowymi	Spółka miejska odpowiedzialna za gospodarkę wodami opadowymi

Działanie polega na tworzeniu i rozwoju błękitno-zielonej infrastruktury w celu spowolnienia spływu wód deszczowych jako przystosowanie do zmian klimatu. W ramach działania powstaną ogrody deszczowe m. in. w rejonie ul. Głębokiej. Lokalizacja ogrodów będzie poprzedzona analizami uwarunkowań ich realizacji. Wykorzystanie naturalnego ukształtowania terenu oraz odpowiednie nasadzenia roślin pozwolą na zmniejszenie spływu powierzchniowego wody, poprawiając warunki retencyjne gruntów. Zakłada się budowę takich elementów, jak: niecki chłonne, clima piony, zadrzewione rigole w rejonach wyniesień terenu. Realizowana będzie przebudowa terenów uszczelnionych (np. na parkingach) w kierunku wprowadzania nawierzchni przepuszczalnych i biologicznie czynnych. Odpowiednie nasadzenia roślin pozwolą na zmniejszenie spływu powierzchniowego wody. Obok nowych obiektów będą prowadzone działania w celu wykorzystania istniejących urządzeń melioracyjnych oraz terenów zieleni miejskiej i włączenia ich do BZI. Wszystkie działania będą służyły retencji wód opadowych w miejscu ich powstawania i odciążeniu kanalizacji deszczowej miasta.

Działanie techniczne.

Działanie	Podmioty wiodące	Podmioty współpracujące
Działanie 3.4. Rozbudowa i modernizacja systemu monitoringu poziomu wód w rzekach na terenie miasta Lublin	Komórki organizacyjne Urzędu Miasta Lublin odpowiedzialne za bezpieczeństwo,	Uczelnie wyższe, instytuty badawcze, instytucje odpowie-

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

	gospodarkę wodami opadowymi, inwestycje miejskie oraz ochronę środowiska	działna za gospodarkę wodną
--	--	-----------------------------

Na rzekach przepływających przez Lublin znajdują się 5 punktów pomiaru poziomu wód służących do bieżącego monitorowania sytuacji hydrologicznej na terenie miasta. Działanie obejmuje modernizację i rozwój istniejącego systemu monitoringu poziomu wód oraz publikacje na stronie internetowej wyników wskazań z punktów pomiarowych dla mieszkańców miasta. Działanie zakłada również rozwinięcie współpracy z UMCS w celu analizy danych oraz opracowanie mapy terenów szczególnie podatnych na podtopienia, a także przeprowadzenie szczegółowej analizy zlewni na terenie miasta. Działania te pozwolą na wskazanie miejsc problematycznych dla gospodarki wodnej miasta wymagających udrożnienia czy remontu/ przebudowy.

Działanie organizacyjne i techniczne.

Działanie	Podmioty wiodące	Podmioty współpracujące
Działanie 3.5. Zwiększanie powierzchni biologicznie czynnej poprzez ograniczenie powierzchni nieprzepuszczalnych w mieście lub ich rozszczelnienie	Komórki organizacyjne Urzędu Miasta Lublin i jednostki organizacyjne Miasta odpowiedzialne za planowanie przestrzenne, inwestycje miejskie, gospodarkę wodami opadowymi	-

Działanie obejmuje wprowadzanie w planach zagospodarowania przestrzennego (nowo sporządzanych lub aktualizowanych) zapisów ustalających możliwie najwyższy udział powierzchni biologicznie czynnej w zagospodarowaniu terenów, opracowanie programu rozszczelnienia i rekultywacji gruntów i jego sukcesywną realizację. Prowadzenie działań technicznych będzie służyć ograniczeniu zagrożenia podtopieniami (w tym zapewnienia naturalnej retencji gruntowej w mieście) i wzbogaceniu zasobów wodnych.

Działanie organizacyjne i techniczne.

Działanie	Podmioty wiodące	Podmioty współpracujące
Działanie 3.6. Rewitalizacja dolin rzecznych	Komórki organizacyjne Urzędu Miasta Lublin odpowiedzialne za rewitalizację dolin rzecznych, inwestycje miejskie	Komórki organizacyjne Urzędu Miasta Lublin odpowiedzialne za planowanie przestrzenne, instytucje odpowiedzialna za gospodarkę wodną

Rzeki stanowią istotny element struktury przyrodniczej miasta. Doliny rzeczne w Lublinie uległy swojej degradacji w wyniku m. in. regulacji przebiegu rzek. Działanie obejmuje rewitalizację terenów wszystkich dolin rzecznych w Lublinie w celu wykorzystania ich funkcji w łagodzeniu skutków zmian klimatu oraz zwiększenia atrakcyjności miasta, bioróżnorodności i bezpieczeństwa. Zakłada się zagospodarowanie, przy udziale społeczeństwa, rejonu dawnego Stawu Królewskiego. Budowa polderów na terenach zalewowych oraz wprowadzanie rozwiązań małej retencji w dolinach rzek przyczyni się do podniesienia poziomu bezpieczeństwa ludności i mienia. Naturalne ukształtowanie rzeźby terenu w Lublinie sprzyja tworzeniu kaskad na rzece. Mała retencja na rzekach najczęściej obejmuje piętrzenie rzeki (tworzenie kaskad) bądź budowę niewielkich zbiorników wodnych na rzekach. Przewiduje się budowę zbiorników retencyjnych, w szczególności na Czechówce (w rejonie Alei Solidarności i ul.

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

Sikorskiego na Stawinku) oraz Czerniejówce (w dzielnicy Głusk). Szczegółowa lokalizacja polderów, obiektów małej retencji i wybór rozwiązań zostanie poprzedzona stosownymi analizami.

Działanie techniczne.

Cel strategiczny 4. Poprawa jakości życia i zapewnienie bezpieczeństwa mieszkańcom w sytuacji ekstremalnych zjawisk związanych ze zmianami klimatu

Zmiany klimatu przyczyniają się do wzrostu natężenia i częstotliwości występowania ekstremalnych zjawisk, stąd konieczność poprawy bezpieczeństwa mieszkańców. Szczególnie w przypadku grup wrażliwych, na które takie zjawiska mają znacznie większy wpływ. Skuteczność działań adaptacyjnych zależy od poziomu świadomości zagrożeń i wyzwań wśród społeczeństwa i instytucji biorących udział w ich realizacji. Niezbędne są działania informacyjne o ekstremalnych zjawiskach pogodowych oraz o działających w mieście systemach ostrzegania, a także działania edukacyjne, poprawiające świadomość mieszkańców na temat skutków ekstremalnych zjawisk. Prowadzenie działań skierowanych do społeczeństwa miasta służy zwiększeniu poziomu bezpieczeństwa najbardziej potrzebujących w sytuacjach ciężkich warunków atmosferycznych. Bardzo istotna jest również modernizacja wyposażenia służb ratunkowych, które w istotny sposób przyczynią się do poprawy bezpieczeństwa mieszkańców.

Działanie	Podmioty wiodące	Podmioty współpracujące
Działanie 4.1. Prowadzenie kampanii informacyjnych na temat skutków ekstremalnych zjawisk pogodowych i ochrony przed nimi, w tym dotyczącej działających w mieście systemów ostrzegania	Komórki organizacyjne Urzędu Miasta Lublin odpowiedzialne za bezpieczeństwo mieszkańców, ochronę środowiska, edukację, zdrowie i promocję miasta	KM Państwowej Straży Pożarnej, Komenda Miejska Policji, Straż Miejska, Pogotowie Ratunkowe, Powiatowa Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna w Lublinie, Powiatowy Inspektorat Weterynarii w Lublinie, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Lublinie, organizacje pozarządowe

Przeprowadzone zostaną kampanie informacyjne o sposobach postępowania mieszkańców Lublina w przypadku wystąpienia ekstremalnych zjawisk pogodowych. Kampanie będą się skupiać na wskazywaniu dobrych i złych praktyk postępowania w sytuacji wystąpienia ekstremalnych zjawisk klimatycznych, w tym formach udzielania wzajemnej pomocy sąsiedzkiej, dostępie do informacji i baz danych o zagrożeniach klimatycznych i ich skutkach. Mieszkańcy będą informowani o funkcjonujących systemach alarmowych i wczesnego ostrzegania oraz o postępach w realizacji inwestycyjnych i organizacyjnych działań adaptujących przestrzeń miejską do zmian klimatu.

Działanie informacyjno-edukacyjne.

Działanie	Podmioty wiodące	Podmioty współpracujące
Działanie 4.2. Rozbudowa systemu informowania mieszkańców o zagrożeniach pogodowych i budowa systemu informowania mieszkańców o jakości	Komórki organizacyjne Urzędu Miasta Lublin odpowiedzialne za bezpieczeństwo mieszkańców, informatykę i telekomunikację,	Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska, jednostka organizacyjna Miasta za za-

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

powietrza w mieście	ochronę środowiska, inwestycje oraz jednostki organizacyjne odpowiedzialne za zbiorowy transport miejski	zarządzanie miejskim transportem zbiorowym, uczelnie wyższe
<p>Działanie będzie polegało na rozbudowie i modernizacji istniejącego systemu informowania o zagrożeniach pogodowych, w tym o jakości powietrza. System będzie lokalnym uzupełnieniem dla Regionalnego Systemu Ostrzegania wykorzystującym różne środki masowego przekazu. System będzie ogólnodostępny i bezpłatny dla mieszkańców Lublina oraz uwzględni różne grupy docelowe, takie jak osoby starsze, niewidome, osoby niekorzystające ze smartfonów oraz Internetu. Przewiduje się wprowadzanie telebimów w miejscach częstego przebywania ludzi, multimedialnych tablic przystankowych, interaktywnych punktów informacyjnych, monitorów w pojazdach komunikacji miejskiej.</p> <p>Działanie organizacyjne i techniczne.</p>		

Działanie	Podmioty wiodące	Podmioty współpracujące
Działanie 4.3. Rozwijanie usług i infrastruktury wspierającej służby ratownicze	Komórki organizacyjne Urzędu Miasta Lublin odpowiedzialne za bezpieczeństwo mieszkańców, informatykę i telekomunikację, planowanie przestrzenne	Komenda Policji w Lublinie, Komenda Miejska Państwowej Straży Pożarnej w Lublinie, Straż Miejska Miasta Lublin, Wojewódzkie Pogotowie Ratunkowe SP ZOZ w Lublinie, organizacje pozarządowe
<p>Działanie obejmuje wyposażenie miejskich służb ratowniczych oraz służb współpracujących w środki techniczne służące do prognozowania i przeciwdziałania klęskom żywiołowym oraz usuwania ich skutków, w tym modernizację i zakup nowoczesnego sprzętu oraz aparatury niezbędnych do przeciwdziałania i usuwania skutków klęsk żywiołowych. W ramach działania wdrożone zostaną rozwiązania cyfrowe, w tym model przestrzenny miasta 3D dla potrzeb symulacji skutków ekstremalnych zjawisk pogodowych, usprawnienia systemów przeciwdziałania i ostrzegania, a także usprawnienia działań ratowniczych. Działanie obejmie także podnoszenie kwalifikacji służb ratowniczych w zakresie wykorzystania nowych technik i obsługi nowoczesnych urządzeń, w tym np. dronów.</p> <p>Działanie organizacyjne i techniczne.</p>		

Działanie	Podmioty wiodące	Podmioty współpracujące
Działanie 4.4. Wsparcie grup szczególnie wrażliwych w mieście	Komórki organizacyjne Urzędu Miasta Lublin odpowiedzialne za zdrowie, pomoc społeczną i edukację	Jednostka organizacyjna Miasta odpowiedzialna za pomoc społeczną
<p>Grupy szczególnie wrażliwe w mieście trudniej sobie radzą z przystosowaniem do skutków zmian klimatu. Konieczne jest przeprowadzenie szeregu działań zwiększających poziom bezpieczeństwa najbardziej potrzebujących w sytuacjach występowania ekstremalnych zjawisk pogodowych i odporność na zmiany klimatu. Działanie obejmuje m.in. budowę Lubelskiego Centrum Senioralnego oraz promowanie działań na rzecz budowy oddziału geriatrycznego przy jednym ze szpitali (żaden z 10 szpitali nie jest własnością miasta). Działania w celu poprawy sytuacji najmłodszych mieszkańców będą obejmowały budowę zacienionych i zazielenionych placów zabaw oraz nowoczesnych żłobków.</p>		

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

Obiekty będą realizowane z wykorzystaniem błękitno-zielonej infrastruktury oraz dogodnych rozwiązań komunikacyjnych. Są i będą realizowane obiekty, w których pomoc znajdą grupy wrażliwe takie, jak osoby z niepełnosprawnościami, przewlekle chore oraz osoby wymagające wsparcia w ramach pomocy społecznej. Przewiduje się budowę systemu pomocy sąsiedzkiej, w tym podejmowanie działań zachęcających mieszkańców do opieki nad osobami słabszymi w lokalnej społeczności (osobami z niepełnosprawnościami, starszymi). Przeprowadzone zostaną akcje promocyjno-edukacyjne w celu zachęcenia i przeszkolenia mieszkańców oraz wolontariuszy do pomocy najbardziej potrzebującym mieszkańcom Lublina.

Działanie informacyjno-edukacyjne, techniczne i organizacyjne.

Cel strategiczny 5. Ograniczenie wpływu miasta na środowisko w warunkach zmian klimatu

Negatywne skutki zmian klimatu dla środowiska są w mieście potęgowane poprzez wpływ na zasoby przyrody. Prognozuje się, że warunki klimatyczne będą sprzyjały częstszej koncentracji zanieczyszczeń powietrza, która jest wynikiem niskiej emisji i przyczynia się do pogorszenia warunków życia mieszkańców miasta. Działania redukujące poziom emisji i liczbę źródeł zanieczyszczeń pozwalają na poprawę warunków aerasanitarnych w mieście, wymagają jednak koordynacji z ochroną obszarów generowania świeżego powietrza oraz korytarzy przewietrzania miasta. Modernizacja transportu publicznego, w tym rozwój elektromobilności i inwestowanie w komunikację rowerową, pozwoli na ograniczenie emisji zanieczyszczeń do środowiska, podniesienie poziomu niezawodności świadczonych usług transportowych i komfortu podróżowania. Jednocześnie działanie ukierunkowane jest na ograniczenie spalania paliw kopalnych, które jest jedną z przyczyn globalnych zmian klimatu.

Działanie	Podmiot odpowiedzialny	Podmioty współpracujące
Działanie 5.1. Promowanie działań na rzecz ograniczenia niskiej emisji	Komórki organizacyjne Urzędu Miasta Lublin odpowiedzialne za ochronę środowiska i zarządzanie energią, właściciele nieruchomości, spółka miejska odpowiedzialna za dostarczanie ciepła systemowego	Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Lublinie, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Działanie jest ukierunkowane na ograniczenie niskiej emisji pochodzącej z indywidualnych źródeł ogrzewania w budynkach mieszkalnych. W jego ramach zostaną podjęte czynności techniczne, obejmujące wymianę pieców/kotłowni węglowych na ekologiczne źródła ciepła w indywidualnych gospodarstwach domowych (np. ogrzewanie elektryczne, gazowe, olejowe, pompę ciepła, system hybrydowy) oraz włączanie budynków mieszkalnych do miejskiej sieci ciepłowniczej. Prowadzone będą prace termomodernizacyjne w budynkach mieszkalnych jedno- i wielorodzinnych. Termomodernizacja, poprzez odpowiednie rozwiązania, pozwala na zapewnienie komfortu termicznego mieszkańcom w okresie zimowym (zatrzymywanie ciepła) oraz letnim (utrzymywanie chłodu). Kolejnym elementem są działania informacyjno-edukacyjne dla mieszkańców o sposobach poprawy efektywności energetycznej budynków oraz działania na rzecz podniesienia poziomu świadomości społecznej na temat szkodliwości zanieczyszczeń powietrza dla zdrowia ludzi i środowiska, poprzez organizację spotkań i warsztatów dla mieszkańców oraz lekcji w szkołach, tworzenie kampanii oraz spotów informacyjnych wykorzystujących wszystkie środki masowego przekazu. Wzrost świadomości społecznej może przełożyć się na konkretne działania ograniczające emisję zanieczyszczeń powietrza (w tym niską emisję), obejmujące m. in. wymianę starych pieców węglowych czy ocieplenie budynków.

Działanie informacyjno-edukacyjne i techniczne.

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

Działanie	Podmioty wiodące	Podmioty współpracujące
Działanie 5.2. Modyfikacja systemu organizacji ruchu pojazdów w mieście	Jednostka organizacyjna Miasta odpowiedzialna za organizację ruchu	-
<p>Działanie obejmuje rozbudowę wdrożonego w Lublinie w 2015 Inteligentnego Systemu Zarządzania Ruchem (ITS) w zakresie uprzywilejowania zbiorowego transportu publicznego (zarówno miejskiego, jak i podmiejskiego) w ruchu drogowym, upłynnienia ruchu pojazdów w mieście i ograniczenia emisji zanieczyszczeń do powietrza. Działanie obejmuje budowę nowych bus-pasów czasowych, wprowadzenie zielonej fali, tworzenie tzw. szluz autobusowych, stopniowe ograniczanie ruchu pojazdów prywatnych w centrum miasta, szczególnie w przypadku alarmów smogowych. Prowadzony będzie dalszy rozwój transportu publicznego i sieci ścieżek rowerowych oraz ich promocja jako zachęta do pozostawienia samochodu w domu i wybrania innego środka komunikacji.</p> <p>Działanie informacyjno-edukacyjne, organizacyjne i techniczne.</p>		

Działanie	Podmioty wiodące	Podmioty współpracujące
Działanie 5.3. Wsparcie rozwoju elektromobilności w komunikacji miejskiej	Komórka organizacyjna Urzędu Miasta Lublin odpowiedzialna za zarządzanie energią, jednostka organizacyjna Miasta odpowiadająca za zarządzanie miejskim transportem zbiorowym	-
<p>Działanie obejmuje rozwój sieci trolejbusowej oraz budowę nowych połączeń, jak również zakup nowych trolejbusów, a także autobusów elektrycznych (zero emisyjnych) i niskoemisyjnych wyposażonych w panele fotowoltaiczne i budowę stacji ładowania na pętlach autobusowych. Usprawniona będzie komunikacja miejska, zwiększona niezawodność świadczonych usług transportowych i podniesiony komfort podróżowania, a w konsekwencji zwiększenie zainteresowania mieszkańców Lublina i osób przyjezdnych korzystaniem z komunikacji zbiorowej.</p> <p>Działanie organizacyjne i techniczne.</p>		

Działanie	Podmioty wiodące	Podmioty współpracujące
Działanie 5.4. Budowa i modernizacja sieci ścieżek rowerowych i ciągów pieszych jako alternatywa dla transportu samochodowego	Komórka organizacyjna Urzędu Miasta odpowiedzialna za inwestycje miejskie, partycypację społeczną i mobilność ruchu, jednostka organizacyjna Miasta odpowiedzialna za drogi i mosty	Organizacje pozarządowe
<p>Działanie obejmuje rozbudowę sieci ścieżek rowerowych i traktów pieszych oraz niezbędnej infrastruktury z wykorzystaniem błękitno-zielonej infrastruktury. Sukcesywnie likwidowane będą bariery komunikacyjne i architektoniczne w istniejących ciągach rowerowych i pieszych. Budowane będą nowe połączenia rowerowe umożliwiające skomunikowanie z innymi środkami transportu. Nawierzchnia tras rowerowych (z wyłączeniem ulic zabytkowych) będzie przepuszczalna dla wody i powietrza. Wprowadzona będzie nawierzchnia nietoksyczna, trwała, odporna na mróz i sól drogową, zmniejszająca niebezpieczeństwo poślizgu podczas gołoledzi i uniemożliwiająca jej zarastanie przez rośliny. Realizowany będzie dalszy rozwój usługi roweru miejskiego, poprzez budowę kolejnych stacji postojowych. Działanie obejmuje również podejmowanie kroków zapobiegających fragmentacji ścieżek rowerowych poprzez wprowadzenie odpowiednich zapisów w MPZP.</p>		

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW
Działanie organizacyjne i techniczne.

Działanie	Podmioty wiodące	Podmioty współpracujące
Działanie 5.5. Ochrona obszarów generowania świeżego/chłodnego powietrza, korytarzy wentylacji na obszarach miasta	Komórka organizacyjna Urzędu Miasta Lublin odpowiedzialna za planowanie przestrzenne	-
<p>Działanie obejmuje przeprowadzenie analiz, w tym identyfikację i wyznaczenie (także w formie graficznej) istniejących i potencjalnych obszarów/stref miasta, które tworzą lub tworzyć mogą system przewietrzania miasta i napływu czystego powietrza z obszarów otwartych. W określeniu takiego systemu uwzględnia się dominujące w danym regionie klimatycznym kierunki wiatrów oraz naturalne formy rzeźby (doliny rzeczne, suche doliny i wąwozy).</p> <p>Wyniki analiz zostaną wprowadzone do dokumentów planistycznych i strategicznych miasta w celu zapewnienia i ochrony systemu przewietrzania poprzez m. in. ustalenia dotyczące sposobów zagospodarowania terenów tworzących system, niedopuszczanie do lokalizacji przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko, ograniczenie uszczelniania podłoża gruntowego; utrzymanie maksymalnego udziału powierzchni biologicznie czynnej, pokrytej zielenią lub wodami, eliminację istniejących i niedopuszczanie do wprowadzania nowych barier utrudniających swobodny przepływ powietrza na terenach tworzących system przewietrzania miasta. Ochrona systemu przewietrzania miasta obejmuje także współpracę z ościennymi gminami w zakresie eliminowania źródeł zanieczyszczenia powietrza.</p> <p>Działanie organizacyjne.</p>		

Cel strategiczny 6. Poprawa funkcjonowania obiektów użyteczności publicznej w obliczu zmian klimatu

Obiekty użyteczności publicznej powinny być przykładem dobrych praktyk adaptacji do zmian klimatu i służyć promowaniu samowystarczalności budynków. Konieczna jest modernizacja tych obiektów w kierunku energooszczędności i podnoszenia odporności na ekstremalne zjawiska meteorologiczne. Dzięki zastosowaniu ciepła systemowego lub odnawialnych źródeł energii oraz poprawie efektywności energetycznej można w znacznym stopniu zmniejszyć koszty utrzymania obiektów użyteczności publicznej, przy jednoczesnej poprawie komfortu termicznego wewnątrz budynków. Działania na rzecz ograniczenia zużycia wody, wykorzystania „wody szarej” czy wykorzystania „deszczówki” również przyczynią się do obniżenia kosztów utrzymania obiektów, ale przede wszystkim do ochrony zasobów wodnych. Wprowadzenie takich rozwiązań w obiektach ogólnodostępnych będzie stanowić doskonały przykład dla mieszkańców miasta.

Działanie	Podmioty wiodące	Podmioty współpracujące
Działanie 6.1. Wykorzystanie ciepła systemowego i energii produkowanej z OZE w budynkach użyteczności publicznej	Komórki organizacyjne Urzędu Miasta Lublin odpowiedzialne za inwestycje miejskie, zarządzanie energią i ochronę środowiska, właściciele nieruchomości	Spółka miejska odpowiedzialna za dostawę ciepła systemowego, Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Lublinie, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki

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

		Wodnej
--	--	--------

Działanie ma na celu wdrożenie rozwiązań w zakresie zaopatrzenia budynków w energię z miejskiej sieci ciepłowniczej oraz produkowanej z odnawialnych źródeł energii. Zwiększenie skali wykorzystania w mieście źródeł energii mniej uciążliwych dla środowiska niż paliwa kopalne, co sprzyja poprawie jakości powietrza i zmniejszeniu emisji gazów cieplarnianych. Poprawa bezpieczeństwa energetycznego poprzez zwiększenie elastyczności systemu energetycznego i jego odporności na oddziaływanie zmian klimatu.

Działanie techniczne.

Działanie	Podmiot wiodący	Podmioty współpracujące
Działanie 6.2. Działania na rzecz ograniczenia zużycia wody w budynkach użyteczności publicznej	Komórki organizacyjne Urzędu Miasta Lublin właściwe merytorycznie do realizacji działania, w szczególności :odpowiedzialne za gospodarkę wodno-ściekową, inwestycje miejskie, administratorzy budynków miejskich	Spółka miejska odpowiedzialna za gospodarkę wodno-ściekową

Działanie obejmuje wprowadzenie rozwiązań ograniczających zużycie wody w budynkach użyteczności publicznej, m. in. urzędach, placówkach kulturalnych, obiektach oświaty. Wśród proponowanych rozwiązań znajduje się montaż perlatorów w kranach, spłuczek o zmniejszonym zużyciu wody, a także przebudowa instalacji wodociągowo-kanalizacyjnych w kierunku wykorzystania „wody szarej” oraz „deszczówki”. Wprowadzenie rozwiązań w obiektach ogólnodostępnych będzie stanowić dobrą praktykę ograniczania zużycia wody w życiu codziennym.

Działanie techniczne.

Działanie	Podmioty wiodące	Podmioty współpracujące
Działanie 6.3. Poprawa efektywności energetycznej budynków	Komórki organizacyjne Urzędu Miasta Lublin odpowiedzialne za inwestycje miejskie, zarządzanie energią i ochronę środowiska, właściciele nieruchomości	Spółka miejska odpowiedzialna za dostawę ciepła systemowego, Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Lublinie, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Działanie obejmuje termomodernizację budynków użyteczności publicznej (ocieplenie fundamentów, dachów, stropów i ścian, wymiana źródeł i systemów grzewczych na urządzenia o wysokiej sprawności itp.), a także wymianę oświetlenia na energooszczędne. Zmniejszenie energochłonności budynków użyteczności publicznej, sprzyja zmniejszeniu energochłonności funkcjonowania miasta jako całości,

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

a w ślad za tym zmniejszeniu presji jaką zaspokajanie potrzeb energetycznych Lublina wywiera na środowisko. Wpłyne również na zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego miasta.

Działanie techniczne.

Działanie	Podmioty wiodące	Podmioty współpracujące
Działanie 6.4. Modernizacja oświetlenia na terenach publicznych	Jednostka organizacyjna Miasta odpowiedzialna za drogi i mosty, komórki organizacyjne Urzędu Miasta Lublin odpowiedzialne za inwestycje miejskie, zarządzanie energią	-

Działanie polega na obniżeniu zainstalowanej mocy urządzeń oświetleniowych oraz zmniejszeniu energochłonności oświetlenia, poprzez wdrożenie systemu energooszczędnego sterowania oświetleniem oraz wymianę opraw i żarówek. Zmniejszenie energochłonności oświetlenia terenów publicznych będzie sprzyjać ograniczeniu energochłonności funkcjonowania miasta jako całości, a dzięki temu ograniczeniu zużycia energii w mieście.

Działanie techniczne.



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 Lublin na zachodzące zmiany w środowisku powodowane zmianami klimatu.

Za wdrażanie Planu Adaptacji odpowiadać będzie samorząd gminny we współpracy z interesariuszami – instytucjami i mieszkańcami. Skuteczne wdrażanie Planu wymagać będzie dostosowania istniejących już mechanizmów i obowiązujących rozwiązań zarządzania do wymogów implementacji polityki adaptacyjnej. Wskazane jest rozwijanie współpracy z mieszkańcami Lublina oraz podmiotami polityki miejskiej – zarządcami infrastruktury, organizacjami społecznymi i przedsiębiorcami.

8.1. PODMIOTY WDRAŻAJĄCE

Wdrażanie Planu Adaptacji jest procesem wymagającym zaangażowania podmiotów zarządzających miastem oraz wielu działających w mieście. Do wdrożenia Planu Adaptacji wykorzystane są istniejące ramy instytucjonalne realizacji polityki rozwoju miasta Lublin, a koordynacja nad realizacją planu działań adaptacyjnych powierzona zostaje jednostce koordynującej odpowiedzialnej za wdrażanie Planu Adaptacji wskazanej przez Prezydenta Miasta Lublin.

Ze względu na horyzontalny charakter adaptacji wdrażanie Planu Adaptacji odbywać się będzie poprzez komunikację i kooperację między zaangażowanymi podmiotami. Przedstawiciele zaangażowanych podmiotów brali udział również w procesie opracowania Planu Adaptacji, uczestnicząc w cyklicznych warsztatach, spotkaniach roboczych, konsultacjach i uzgodnieniach. Kluczowym podmiotem był Urząd Miasta Lublin, którego przedstawiciele aktywnie włączyli się w opracowanie dokumentu. W przygotowanie Planu Adaptacji zaangażowani byli również przedstawiciele jednostek organizacyjnych Miasta i spółek miejskich.

Urząd Miasta Lublin jest także jednym z kluczowych podmiotów, odpowiedzialnych za wdrażanie Planu Adaptacji. Wśród komórek organizacyjnych urzędu zaangażowanych we wdrażanie dokumentu w szczególności wymienić należy (zgodnie z ich nazwami wg stanu na 12.09.2018 r.):

- a) Biuro ds. Zagospodarowania Dolin Rzecznych i Wąwozów,
- b) Biuro Miejskiego Architekta Zieleni,
- c) Biuro Partycypacji Społecznej,
- d) Biuro Rewitalizacji,
- e) Biuro Zarządzania Energią,
- f) Biuro Zamówień Publicznych,
- g) Biuro Zintegrowanych Inwestycji Terytorialnych,
- h) Wydział Architektury i Budownictwa,
- i) Wydział Bezpieczeństwa Mieszkańców i Zarządzania Kryzysowego,
- j) Wydział Funduszy Europejskich,
- k) Wydział Gospodarki Komunalnej,
- l) Wydział Gospodarowania Mieniem,
- m) Wydział Inwestycji i Remontów,
- n) Wydział Ochrony Środowiska,
- o) Wydział Organizacji,
- p) Wydział Oświaty,
- q) Wydział Planowania,
- r) Wydział Zdrowia i Spraw Społecznych.

Pozostałe podmioty zaangażowane w realizację Planu Adaptacji to m.in.:

- a) Lubelskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej S.A.,

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

- b) Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Lublinie Sp. z o.o.,
- c) Miejski Ośrodek Sportu i Rekreacji „Bystrzyca” Sp. z o.o.,
- d) Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska w Lublinie,
- e) Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Nauk o Ziemi i Gospodarki Przestrzennej,
- f) Zarząd Nieruchomości Komunalnych w Lublinie,
- g) Zarząd Transportu Miejskiego,
- h) Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie.

Wdrożenie Planu Adaptacji wymaga udziału mieszkańców Lublina oraz organizacji społecznych, w szczególności działających na rzecz ochrony środowiska oraz grup społecznych narażonych na wykluczenie. 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), co może 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 poprawa odporności miasta na zmiany klimatu – są trudne do oszacowania. Niektóre z działań są dostatecznie sprecyzowane dla oszacowania kosztów ich wdrożenia, dla niektórych natomiast koszty powinny być wskazane po określeniu zakresu planowanych prac. Dotyczy to w szczególności działań technicznych, które mają wpływ na koszty wdrażania Planu Adaptacji.

Szacunkowy koszt wdrożenia Planu Adaptacji do zmian klimatu Miasta Lublin wynosi 2 233 300 000 zł. W przypadku działań, których zakres inwestycji wymaga uszczegółowienia, w szacunkach uwzględniono wieloletnie prognozy finansowe budżetu miasta i przyjęto maksymalną kwotę, jaką miasto może przeznaczyć na realizację tego typu działań, przy czym na kwotę tę składają się środki z budżetu miasta oraz środki zewnętrzne, które miasto może pozyskiwać. Niedostateczna wiedza o projektach oraz długofalowość działań adaptacyjnych i wiążąca się z nią niepewność co do wysokości nakładów i możliwości pozyskania środków, powodują, że nie jest możliwe wskazanie precyzyjnych kosztów wdrożenia Planu Adaptacji, a podaną wyżej wartość należy traktować jako szacunkową.

8.3. MOŻLIWE ŹRÓDŁA FINANSOWANIA

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. Planując kolejny budżet, UE uwzględnia 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% budżetu 2021–2027.

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

Nowe cele strategiczne dla Europejskiego Funduszu Regionalnego i Funduszu Spójności zostały ujęte w projekcie rozporządzenia Parlamentu Europejskiego z dnia 29 maja 2018 r. Powstanie między innymi nowa Polityka spójności, która będzie uwzględniała tylko 5 pierwszych lat planowania inwestycji, następnie prowadzone będą badania w ramach szczegółowej oceny środowiskowej i na jej podstawie w roku 2025 wprowadzane będą korekty. Taki system pozwoli na większą elastyczność w reagowaniu na nieprzewidziane wydarzenia i nowe priorytety. Ważnym aspektem przyszłej Polityki spójności jest większy nacisk na wyrównywanie nierówności rozwojowych w rejonach, które najbardziej tego wyrównania będą potrzebować. W tych zapisach należy upatrywać najpoważniejszych źródeł finansowania dla rozwoju takich miast jak Lublin. W ramach Polityki powstanie również Europejska Inicjatywa Miejska na lata 2021-2027 – instrument ten zakłada, że aż 6 % środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego będzie przeznaczona na inwestycje w zrównoważony rozwój obszarów miejskich, z uwzględnieniem takich gałęzi jak mieszkalnictwo, jakość powietrza, gospodarka o obiegu zamkniętym czy transformacja energetyki.

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

1. Program LIFE to instrument finansowy UE 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 KE. Dodatkowo w Polsce istnieje możliwość pozyskania do 35% dofinansowania ze środków NFOŚiGW. 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. Z programu LIFE w bardzo ograniczonym zakresie współfinansowane są działania związane z infrastrukturą. Rolę Krajowego Punktu Kontaktowego pełni NFOŚiGW;
2. Horyzont 2020 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 (nieenergetycznych i niezwiązanych z rolnictwem), stworzenie wszechstronnych i zrównoważonych systemów obserwacji i zbierania informacji o środowisku. Projekty te wymagają przeprowadzania badań wskazujących sukces zastosowanych rozwiązań oraz szerokiego grona partnerów z kilku krajów Unii Europejskiej;
3. Norweski Mechanizm Finansowy oraz Mechanizm Finansowy Europejskiego Obszaru Gospodarczego (czyli tzw. fundusze norweskie i fundusze EOG) to instrumenty bezzwrotnej pomocy zagranicznej przyznanej przez Norwegię, Islandię i Liechtenstein. W rozpoczynającej się III edycji tych funduszy w perspektywie 2014–2021 ustanowiono dla Polski 12 programów. Po raz pierwszy mogą być składane wnioski na projekty dotyczące zmian klimatu w ramach programu środowisko, energia i zmiany klimatu, na który przeznaczono największą alokację środków, czyli 140 mln euro, przy współfinansowaniu krajowym na poziomie ok. 24,7 mln euro. Operatorem tego programu jest Ministerstwo Środowiska przy wsparciu NFOŚiGW. Pierwsze nabory wniosków mogą rozpocząć się na początku 2019 r. po określeniu szczegółowych obszarów wsparcia finansowego oraz zasad

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

przewodzenia naboru wniosków. W poprzednich edycjach dominowały projekty dotyczące termomodernizacji.

W Polsce adaptacja do zmian klimatu pozostaje głównym obszarem wsparcia finansowego. Ministerstwo Środowiska deklaruje, że polityka adaptacyjna w miastach będzie kontynuowana, także za pomocą instrumentów finansowych. Działania adaptacyjne będą mogły być finansowane z Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Lublinie.

8.4. MONITORING REALIZACJI PLANU ADAPTACJI

Plan Adaptacji podlega przeglądowi. Monitorowanie stanu realizacji działań określonych w Planie Adaptacji będzie stanowić źródło informacji na temat postępu we wdrażaniu zaplanowanych działań. Monitorowanie realizacji działań adaptacyjnych powierza się jednostce koordynującej odpowiedzialnej za wdrażanie Planu Adaptacji wskazanej przez Prezydenta Miasta Lublin. Ocena postępu realizacji Planu będzie dokonywana co dwa lata na podstawie zebranych informacji w zakresie, który zaproponowano w tabeli 5.

Tab. 5. Informacja o przebiegu realizacji Planu Adaptacji w okresie sprawozdawczym

Kategoria działań	Liczba działań				Łączny koszt prowadzonych działań [zł]	Koszty poniesione z własnego budżetu [zł]	Pozyskane zewnętrzne środki finansowe i ich źródła [zł]
	zainicjowanych	zaplanowanych	realizowanych	zrealizowanych			
Działania edukacyjne i informacyjne							
Działania organizacyjne							
Działania techniczne							

W oparciu o informacje przekazane przez podmioty odpowiedzialne za wdrażanie działań adaptacyjnych, raz na dwa lata przygotowywany będzie raport z wdrażania Planu Adaptacji. Raport ten powinien zawierać podstawowe informacje o zainicjowanych, przygotowanych, realizowanych działaniach adaptacyjnych prowadzonych w okresie sprawozdawczym. Po zatwierdzeniu raportu przez Prezydenta Miasta Lublin będzie on udostępniony w sposób umożliwiający opinii publicznej zapoznanie się z jego treścią.

8.5. EWALUACJA REALIZACJI PLANU ADAPTACJI

Zadaniem ewaluacji jest sprawdzenie, czy w wyniku podejmowanych działań osiągnięto spodziewane rezultaty oraz czy przełożyły się one na realizację wyznaczonego celu nadrzędnego Planu Adaptacji. W procesie ewaluacji wykorzystywane są informacje pochodzące z monitoringu oraz dodatkowe badania ewaluacyjne i wskaźniki kontekstowe (tab. 6). 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

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

Adaptacji i zweryfikowanie jego pierwotnych założeń. 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 jednostka koordynująca odpowiedzialna za wdrażanie Planu Adaptacji wskazana przez Prezydenta Miasta Lublin.

Tab. 6. Wskaźniki osiągnięcia celu nadrzędnego Planu Adaptacji w okresie sprawozdawczym

Lp.	Wskaźnik	Jednostka miary	Wartość oczekiwana	Źródło informacji
Wskaźniki adaptacji – realizacji celu nadrzędnego				
1	Jakość życia (ocena komfortu życia w mieście przez mieszkańców)	%	wzrost	Badania ankietowe Urząd Miasta Lublin
2	Poziom świadomości klimatycznej (wiedza mieszkańców na temat zmian klimatu i adaptacji do skutków tych zmian)	%	wzrost	Badania ankietowe Urząd Miasta Lublin
Wskaźniki realizacji celów strategicznych i działań				
Cel 1. Włączanie adaptacji do zmian klimatu w politykę rozwoju miasta				
3	Udział zrealizowanych przetargów objętych systemem zielonych zamówień publicznych w liczbie przetargów.	%	wzrost	Komórka organizacyjna Urzędu Miasta Lublin odpowiedzialna za zamówienia publiczne
4	Powierzchnia terenów objętych miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego.	ha	wzrost	Komórka organizacyjna Urzędu Miasta Lublin odpowiedzialna za planowanie przestrzenne
5	Powierzchnia terenów zieleni publicznej objętych miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego.	ha	wzrost	Komórka organizacyjna Urzędu Miasta Lublin odpowiedzialna za planowanie przestrzenne
6	Powierzchnia terenów objętych MPZP, których głównym celem ustaleń jest ochrona/zabezpieczenie naturalnych walorów/predyspozycji dla kształtowania systemu błękitno-zielonej infrastruktury.	ha	wzrost	Komórka organizacyjna Urzędu Miasta Lublin odpowiedzialna za planowanie przestrzenne
7	Liczba dokumentów strategicznych i planistycznych zaktualizowanych z uwzględnieniem adaptacji do zmian klimatu.	szt.	wzrost	Komórki organizacyjne Urzędu Miasta Lublin odpowiedzialna za opracowanie dokumentów strategicznych, jednostki organizacyjne Miasta i spółki miejskie
Cel 2. Wzmocnienie wykorzystania funkcji zieleni miejskiej w łagodzeniu skutków zmian klimatu				
8	Powierzchnia wprowadzonych rozwiązań zielonej infrastruktury w inwestycjach miejskich (skwery, parki osiedlowe, zielone dachy, zielone ściany, ogrody deszczowe, ogrody sąsiedzkie itp.).	m ²	wzrost	Komórki organizacyjne Urzędu Miasta Lublin odpowiedzialne za zieleń miejską i inwestycje miejskie
9	Liczba przebudowanych skwerów i placów w kierunku tzw. skwerów i placów klimatycznych.	szt.	wzrost	Komórki organizacyjne Urzędu Miasta Lublin odpowiedzialne za zieleń miejską i inwestycje miejskie

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

Lp.	Wskaźnik	Jednostka miary	Wartość oczekiwana	Źródło informacji
10	Katalog Dobrych Praktyk w zakresie błękitno-zielonej infrastruktury możliwych do wdrożenia przez spółdzielnie mieszkaniowe i indywidualnych właścicieli posesji.	szt.	1	Jednostka koordynująca odpowiedzialna za wdrażanie Planu Adaptacji wskazana przez Prezydenta Miasta
11	Liczba osób mieszkających w zasięgu poniżej 300 metrów od terenów zieleni publicznej o charakterze rekreacyjnym	szt.	wzrost	Komórki organizacyjne Urzędu Miasta Lublin odpowiedzialne za planowanie przestrzenne, zieleń miejską, ewidencję ludności i geodezję
Cel 3. Zwiększenie odporności miasta na ekstremalne zjawiska meteorologiczne i hydrologiczne (intensywne opady, powodzie, susze, upały)				
12	Liczba wybudowanych/zmodernizowanych zbiorników wodnych.	szt.	wzrost	Komórka organizacyjna Urzędu Miasta Lublin odpowiedzialna za inwestycje miejskie
13	Liczba przebudowanych układów kanalizacji deszczowej pod kątem wykorzystania wód opadowych w miejscu ich powstawania lub ich retencjonowania.	szt.	wzrost	Komórka organizacyjna Urzędu Miasta Lublin odpowiedzialna za inwestycje miejskie
14	Liczba wybudowanych zbiorników małej retencji.	szt.	wzrost	Komórka organizacyjna Urzędu Miasta Lublin odpowiedzialna za inwestycje miejskie
15	Powierzchnia terenów poddanych rozszczelnieniu.	m ²	wzrost	Komórki organizacyjne Urzędu Miasta Lublin odpowiedzialne za planowanie przestrzenne i inwestycje miejskie
Cel 4. Poprawa jakości życia i zapewnienie bezpieczeństwa mieszkańcom w sytuacji ekstremalnych zjawisk związanych ze zmianami klimatu				
16	Liczba interwencji Straży Pożarnej z przyczyn klimatycznych (intensywne opady, silny wiatr, przybór wód, wyładowania atmosferyczne).	szt.	spadek	Komenda Miejska Państwowej Straży Pożarnej
17	Liczba interwencji podejmowanych przez MCZK w związku z ekstremalnymi zjawiskami pogodowymi na terenie miasta.	szt.	spadek	Komórka organizacyjna Urzędu Miasta Lublin odpowiedzialna za bezpieczeństwo mieszkańców
18	Nakłady finansowe na usuwanie skutków zjawisk ekstremalnych w przeliczeniu na 1000 mieszkańców.	zł	spadek	Wydział Budżetu i Księgowości oraz inne jednostki budżetowe miasta
19	Liczba akcji edukacyjnych w zakresie adaptacji do zmian klimatu.	szt.	wzrost	Komórka organizacyjna Urzędu Miasta Lublin odpowiedzialna za promocję miasta
20	Liczba osób włączonych w akcję pomocy sąsiedzkiej w sytuacji wystąpienia ekstremalnych zjawisk pogodowych.	szt.	wzrost	Komórka organizacyjna Urzędu Miasta

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

Lp.	Wskaźnik	Jednostka miary	Wartość oczekiwana	Źródło informacji
	dowych.			Lublin i jednostka organizacyjna Miasta odpowiedzialne za sprawy społeczne
Cel 5. Ograniczenie wpływu miasta na środowisko w warunkach zmian klimatu				
21	Udział autobusów zeroemisyjnych w rozumieniu art. 2 pkt 1 ustawy z dnia 11 stycznia 2018 r. o elektromobilności i paliwach alternatywnych (Dz. U. 2018, poz. 317) w użytkowanej flocie pojazdów komunikacji miejskiej w Lublinie.	%	wzrost	Jednostka organizacyjna Miasta odpowiedzialna za zarządzanie miejskim transportem zbiorowym
22	Średnia prędkość komunikacyjna dla linii miejskich w Lublinie.	km/h	wzrost	Jednostka organizacyjna Miasta odpowiedzialna za zarządzanie miejskim transportem zbiorowym
23	Długość wybudowanych i zmodernizowanych ścieżek rowerowych.	km	wzrost	Komórka organizacyjna Urzędu Miasta Lublin odpowiedzialna za inwestycje miejskie
24	Liczba wniosków z indywidualnych gospodarstw o dofinansowanie wymiany pieców/kotłowni węglowych na ekologiczne źródła ciepła lub przyłączenie do sieci ciepłowniczej, którym udzielono dofinansowania.	szt.	wzrost	Komórka organizacyjna Urzędu Miasta Lublin odpowiedzialna za ochronę środowiska
Cel 6. Poprawa funkcjonowania obiektów użyteczności publicznej w obliczu zmian klimatu				
25	Liczba budynków użyteczności publicznej, w obrębie których zastosowano rozwiązania redukujące zużycie energii.	szt.	wzrost	Komórka organizacyjna Urzędu Miasta Lublin odpowiedzialna za inwestycje miejskie
26	Liczba budynków użyteczności publicznej, w obrębie których zastosowano rozwiązania redukujące zużycie wody.	szt.	wzrost	Komórka organizacyjna Urzędu Miasta Lublin odpowiedzialna za inwestycje miejskie

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

Plan Adaptacji podlega bieżącemu monitoringowi realizacji działań i ich ewaluacji w cyklach dwuletnich. Przewiduje się aktualizację Planu Adaptacji dla miasta w cyklach sześcioletnich. W tabeli 7 przedstawiono cykl życia Planu Adaptacji do zmian klimatu Miasta Lublin wraz z harmonogramem wykonania poszczególnych czynności.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW
Tab. 7. Harmonogram wdrażania Planu Adaptacji

Lp.	Czynność	Lata												
		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1	Opracowanie Planu													
2	Przyjęcie Planu przez Radę Miasta													
3	Realizacja Planu													
4	Bieżący monitoring realizacji działań													
5	Ewaluacja realizacji działań													
6	Aktualizacja Planu													



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

9. Podsumowanie

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

Uwzględnienie prognozowanych zmian klimatu w planowaniu rozwoju miasta Lublin jest niezbędne dla zapewnienia bezpiecznego i sprawnego jego funkcjonowania oraz wysokiej jakości życia jego mieszkańców. Przyjmując Plan Adaptacji władze i mieszkańcy Miasta Lublin udowadniają, że dostrzegli najważniejsze zagrożenia związane ze zmianami klimatu, do których należą: upały, fale upałów, fale mrozów, susze, intensywne opady i związane z nimi podtopienia, zagrożenia powodziowe, wiatr i burze. Ponieważ, jak wskazują analizy danych meteorologicznych i prognozy klimatyczne, w perspektywie roku 2030 należy spodziewać się pogłębienia tendencji zaobserwowanych już zmian przebiegu zjawisk pogodowych, miasto powinno dostosowywać swoje struktury przestrzenne, społeczne i gospodarcze tak aby były gotowe na negatywne efekty takich zjawisk.

Koniecznością i wyzwaniem staje się więc kształtowanie polityki rozwoju i wizji miasta uwzględniającej nowe warunki klimatyczne i adaptację do zmian klimatu. Cele zapisane w Planie Adaptacji dotyczą głównie tych sektorów, które zostały uznane za najbardziej wrażliwe na zmiany klimatu w Lublinie, tj.: zdrowie publiczne i jakość życia, gospodarka wodna, gospodarka przestrzenna i różnorodność biologiczna. 29 różnorodnych działań informacyjno-edukacyjnych, organizacyjnych i technicznych określonych w Planie Adaptacji stanowi odpowiedź władz i mieszkańców Lublina na potencjalne zagrożenia wywołane ekstremalnymi warunkami pogodowymi, które mogą zakłócać sprawne funkcjonowanie miasta. Przeprowadzenie tych działań, zgodnie z ich harmonogramem, przyczyni się do realizacji przyjętej w perspektywie roku 2030 wizji rozwoju Lublina, w której dostrzeżono konieczność dostosowania miasta do przewidywanych zmian klimatu w celu zapewnienia jego dalszego zrównoważonego rozwoju.



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

10. Załączniki

- Załącznik 1. Wrażliwość Miasta Lublin na zmiany klimatu - mapy
- Załącznik 2. Opis głównych zagrożeń klimatycznych i ich pochodnych dla Miasta Lublin
- Załącznik 3. Lista interesariuszy
- Załącznik 4. Prognoza oddziaływania na środowisko projektu Planu Adaptacji do zmian klimatu Miasta Lublin do roku 2030
- Załącznik 5. Podsumowanie strategicznej oceny oddziaływania na środowisko



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

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. Kossutha 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.
ul. Wołoska 22a
02-675 Warszawa
tel.: 22 203 20 00
faks: 22 203 20 01
e-mail: mpa@arcadis.com
www.arcadis.com



*Wczujmy się
w klimat!*

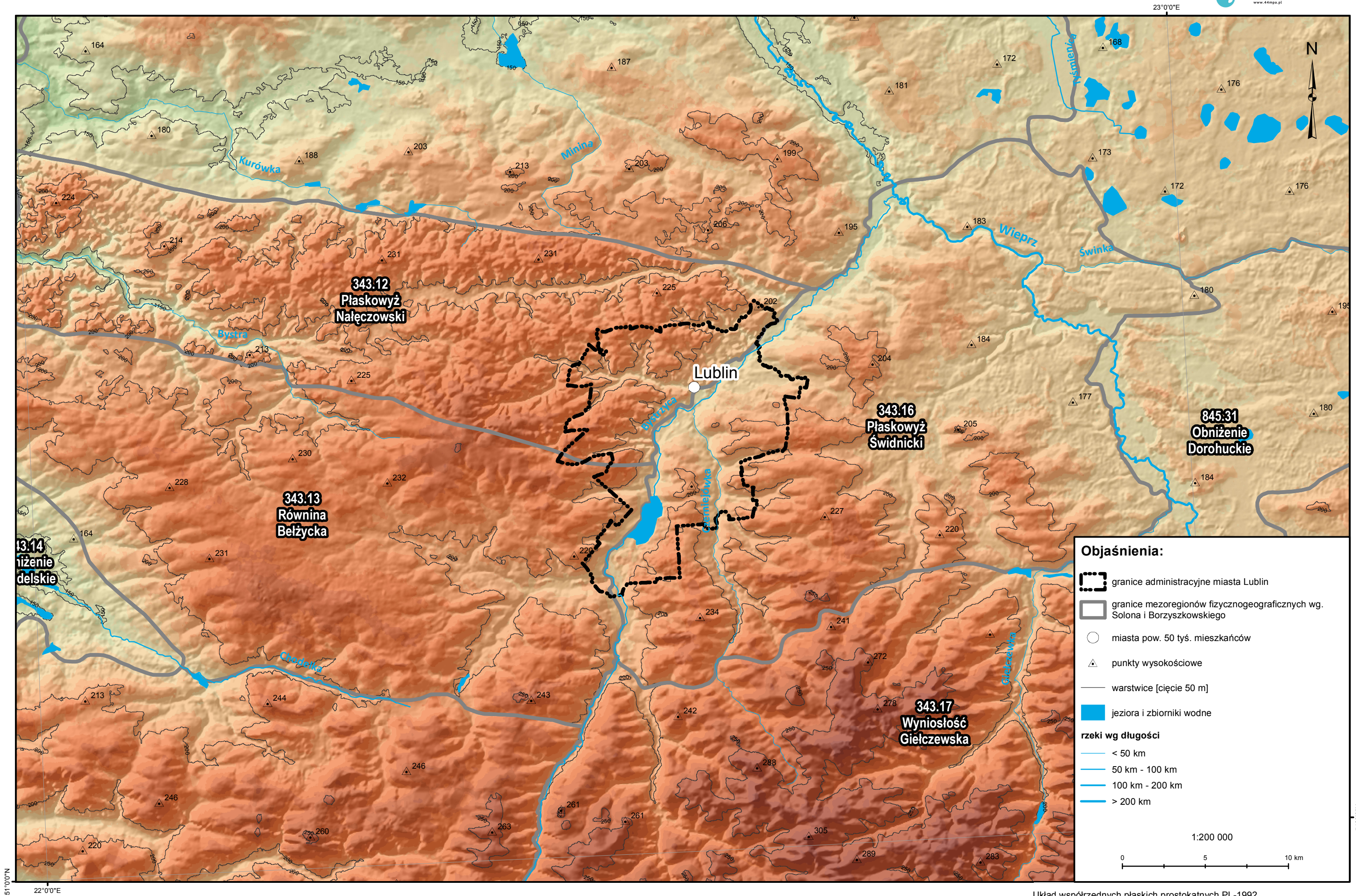
www.44mpa.pl

Plan Adaptacji do zmian klimatu Miasta LUBLIN do roku 2030

Załącznik 1

Wrażliwość Miasta Lublin
na zmiany klimatu – mapy

Mapa 1. Położenie fizycznogeograficzne miasta



Objaśnienia:

- ▬ granice administracyjne miasta Lublin
- ▬ granice mezoregionów fizycznogeograficznych wg. Solona i Borzyszkowskiego
- miasta pow. 50 tys. mieszkańców
- ▲ punkty wysokościowe
- warstwyce [cięcie 50 m]
- jeziora i zbiorniki wodne

rzeki wg długości

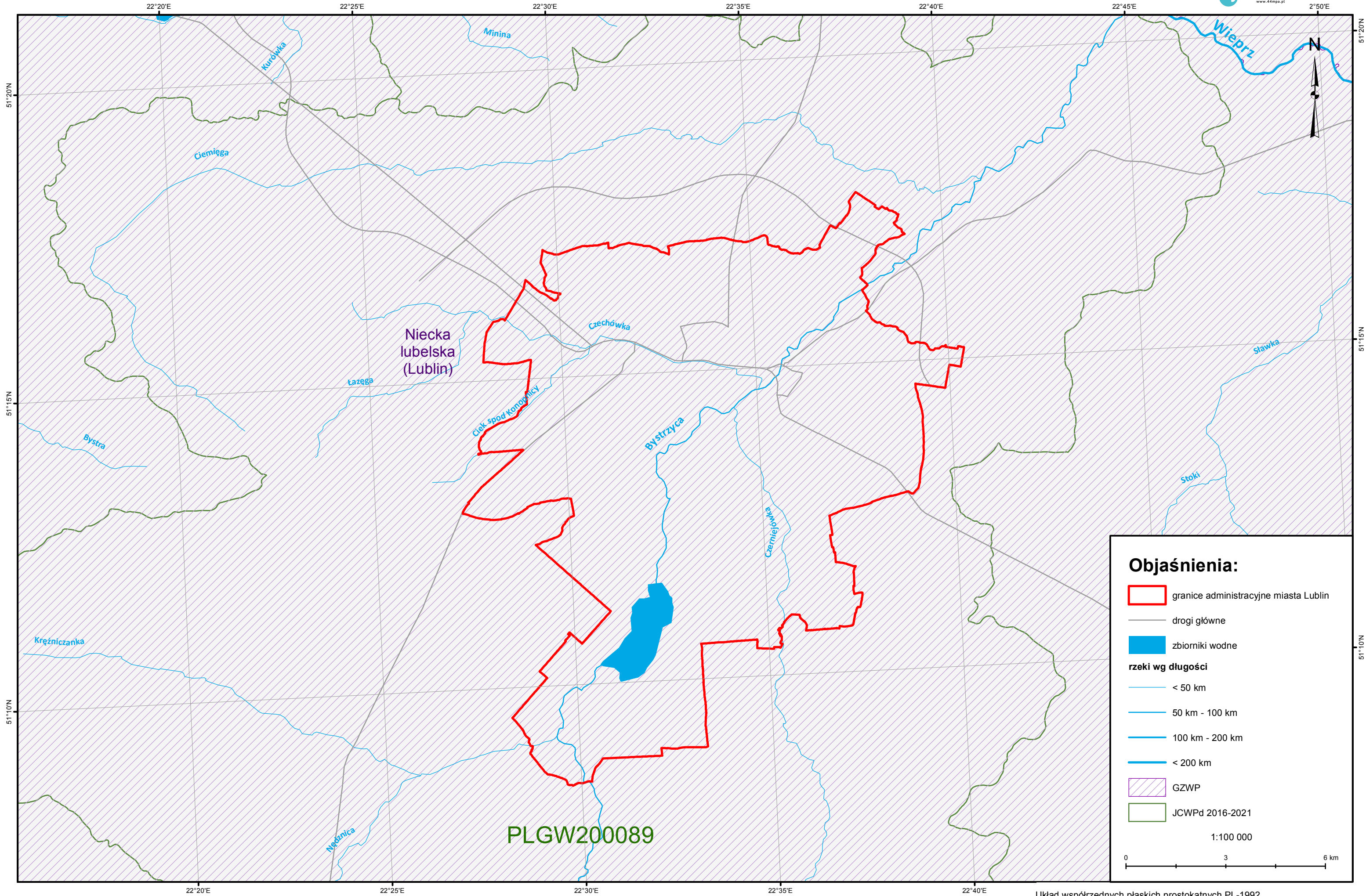
- < 50 km
- 50 km - 100 km
- 100 km - 200 km
- > 200 km

1:200 000

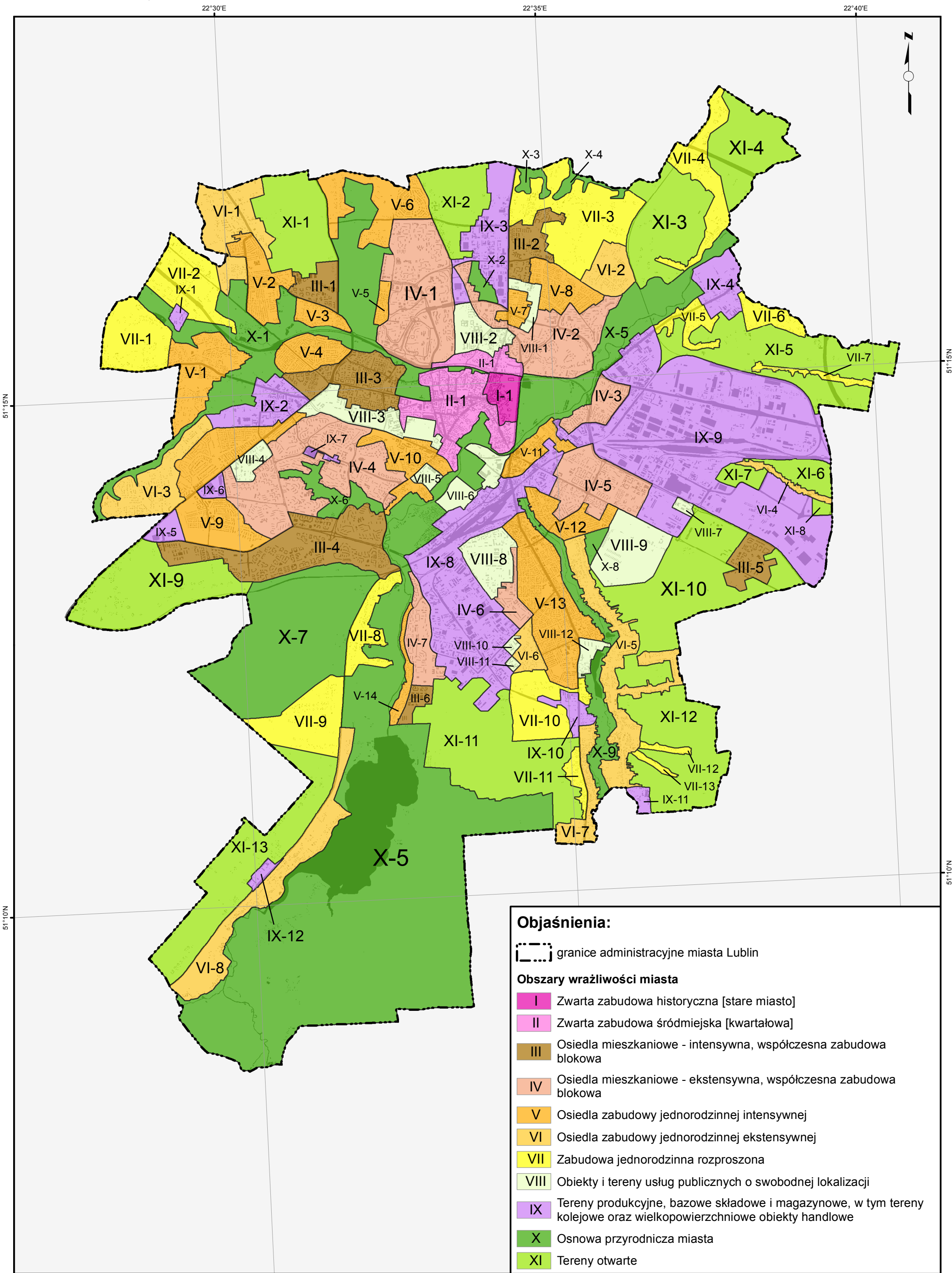
0 5 10 km

Układ współrzędnych płaskich prostokątnych PL-1992
Współrzędne geograficzne w geodezyjnym układzie odniesienia PL-ETRF89
Elipsoida GRS-80

Mapa 2. Wody powierzchniowe i podziemne



Mapa 3. Obszary wrażliwości miasta



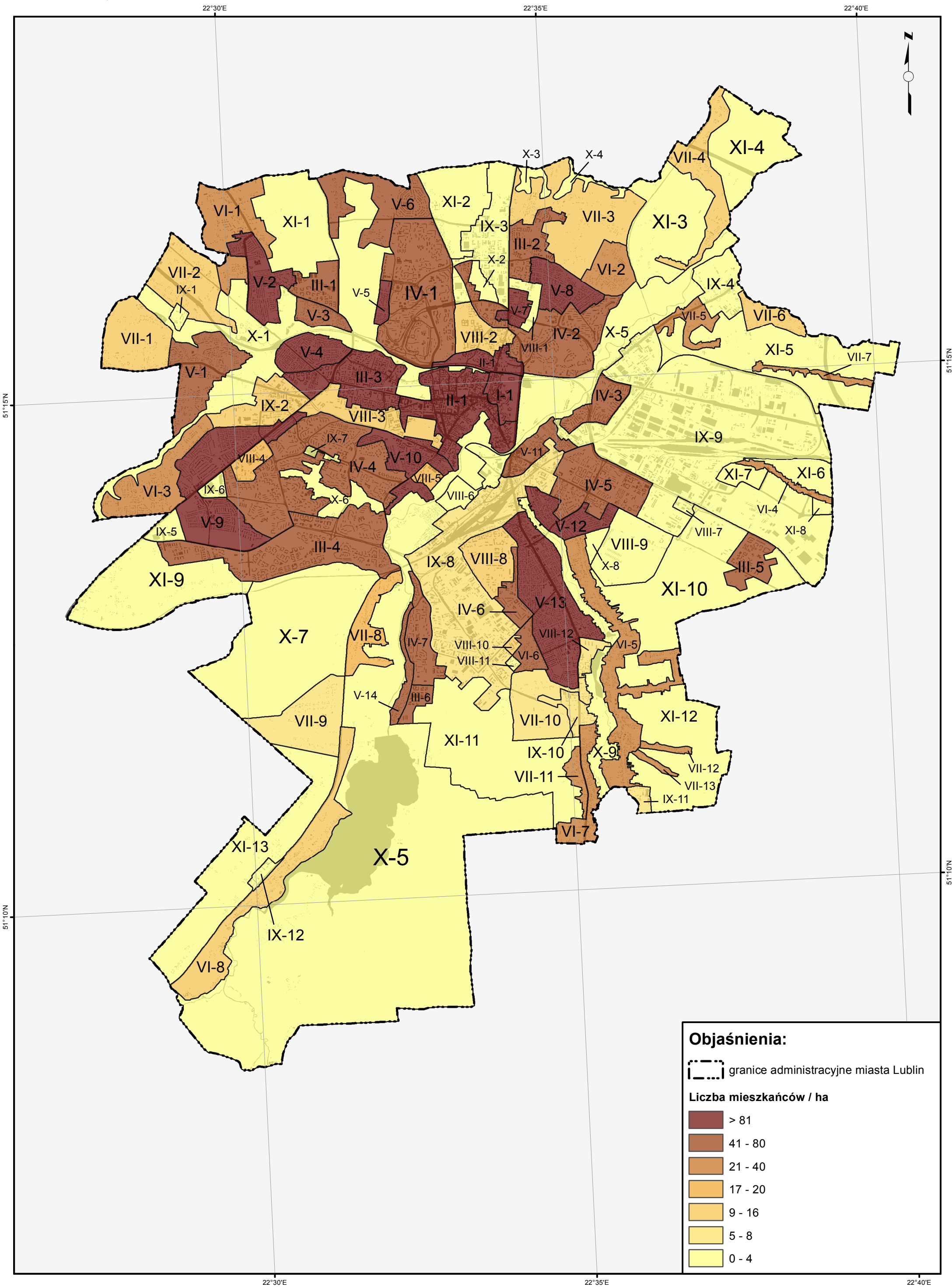
Objaśnienia:

granice administracyjne miasta Lublin

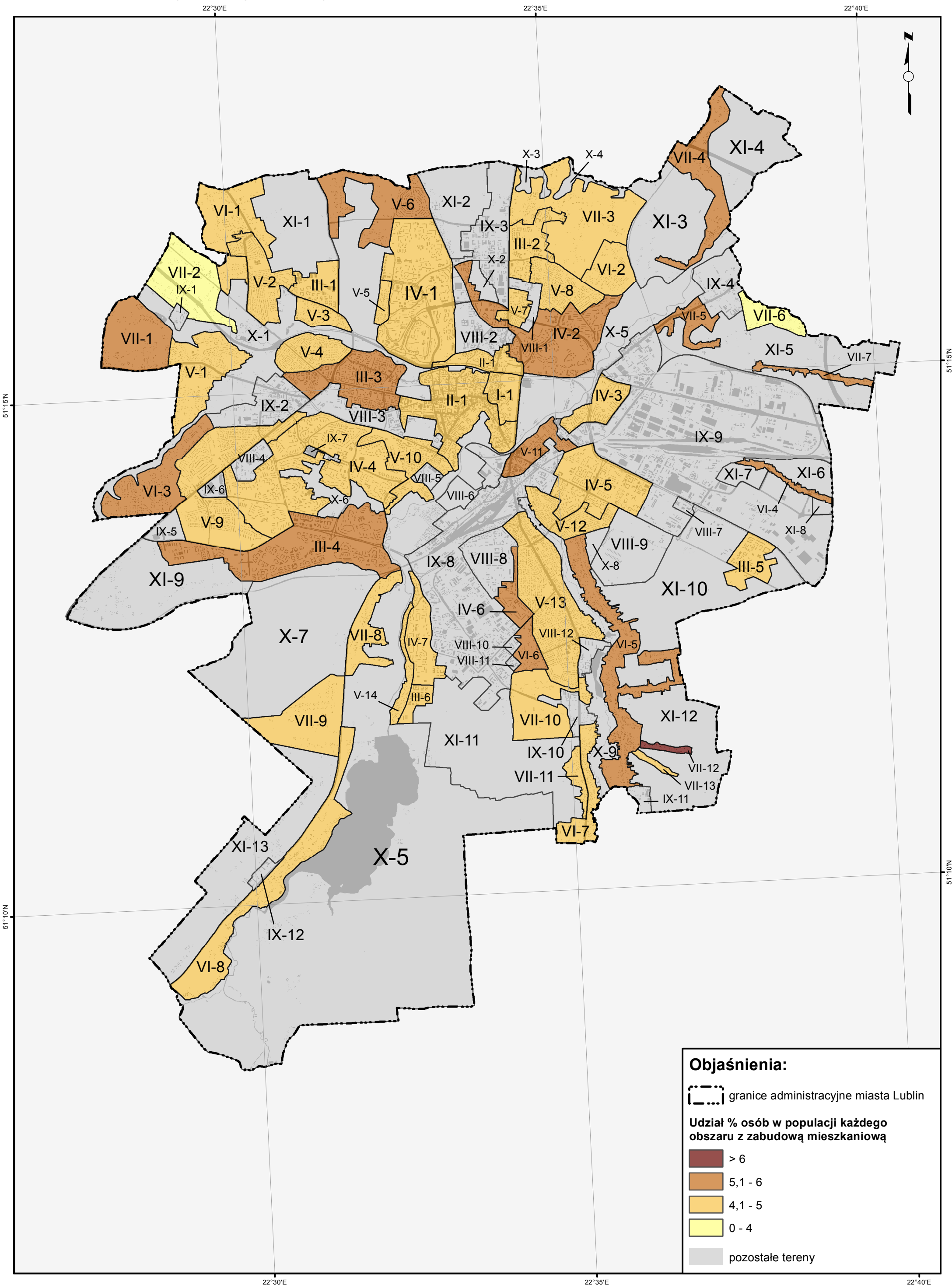
Obszary wrażliwości miasta

- I Zwarta zabudowa historyczna [stare miasto]
- II Zwarta zabudowa śródmiejska [kwartałowa]
- III Osiedla mieszkaniowe - intensywne, współczesna zabudowa blokowa
- IV Osiedla mieszkaniowe - ekstensywne, współczesna zabudowa blokowa
- V Osiedla zabudowy jednorodzinnej intensywnej
- VI Osiedla zabudowy jednorodzinnej ekstensywnej
- VII Zabudowa jednorodzinna rozproszona
- VIII Obiekty i tereny usług publicznych o swobodnej lokalizacji
- IX Tereny produkcyjne, bazowe składowe i magazynowe, w tym tereny kolejowe oraz wielkopowierzchniowe obiekty handlowe
- X Osnowa przyrodnicza miasta
- XI Tereny otwarte

Mapa 4. Gęstość zaludnienia w obszarach wrażliwości



Mapa 5. Mieszkańcy poniżej 5 roku życia w obszarach wrażliwości



Mapa 6. Mieszkańcy powyżej 65 roku życia w obszarach wrażliwości

22°30'E

22°35'E

22°40'E

51°15'N

51°15'N

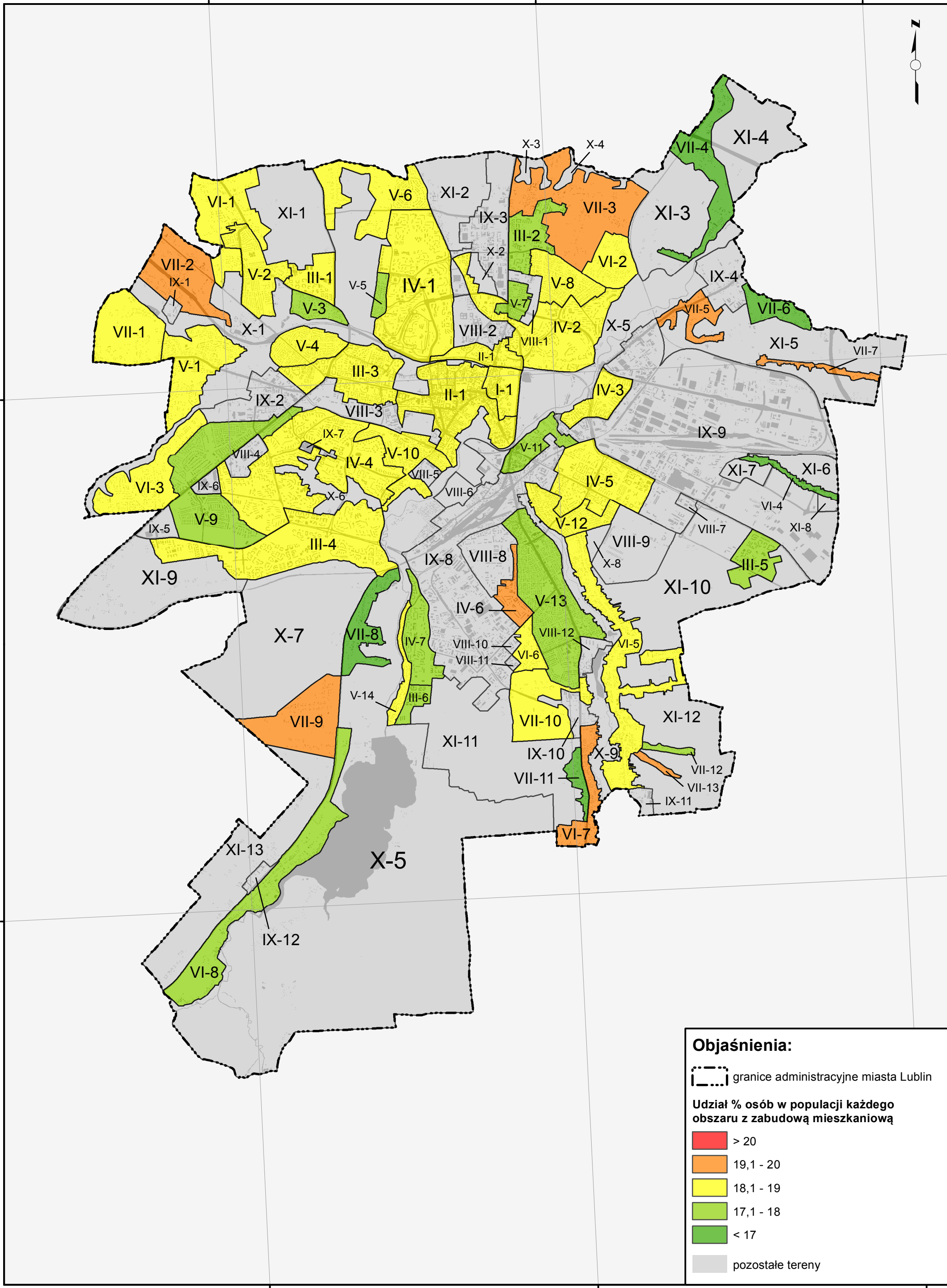
51°10'N

51°10'N

22°30'E

22°35'E

22°40'E



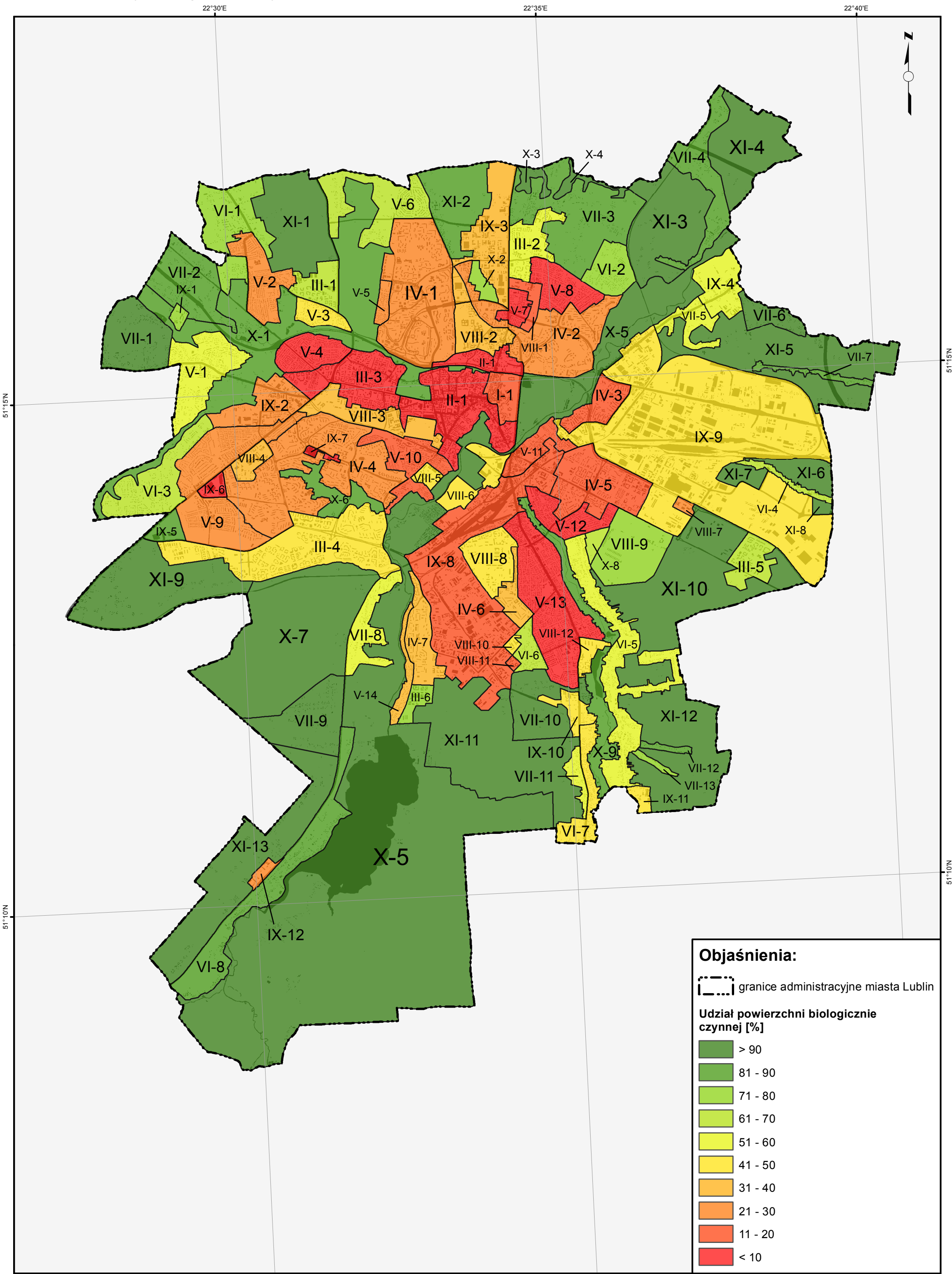
Objaśnienia:

granice administracyjne miasta Lublin

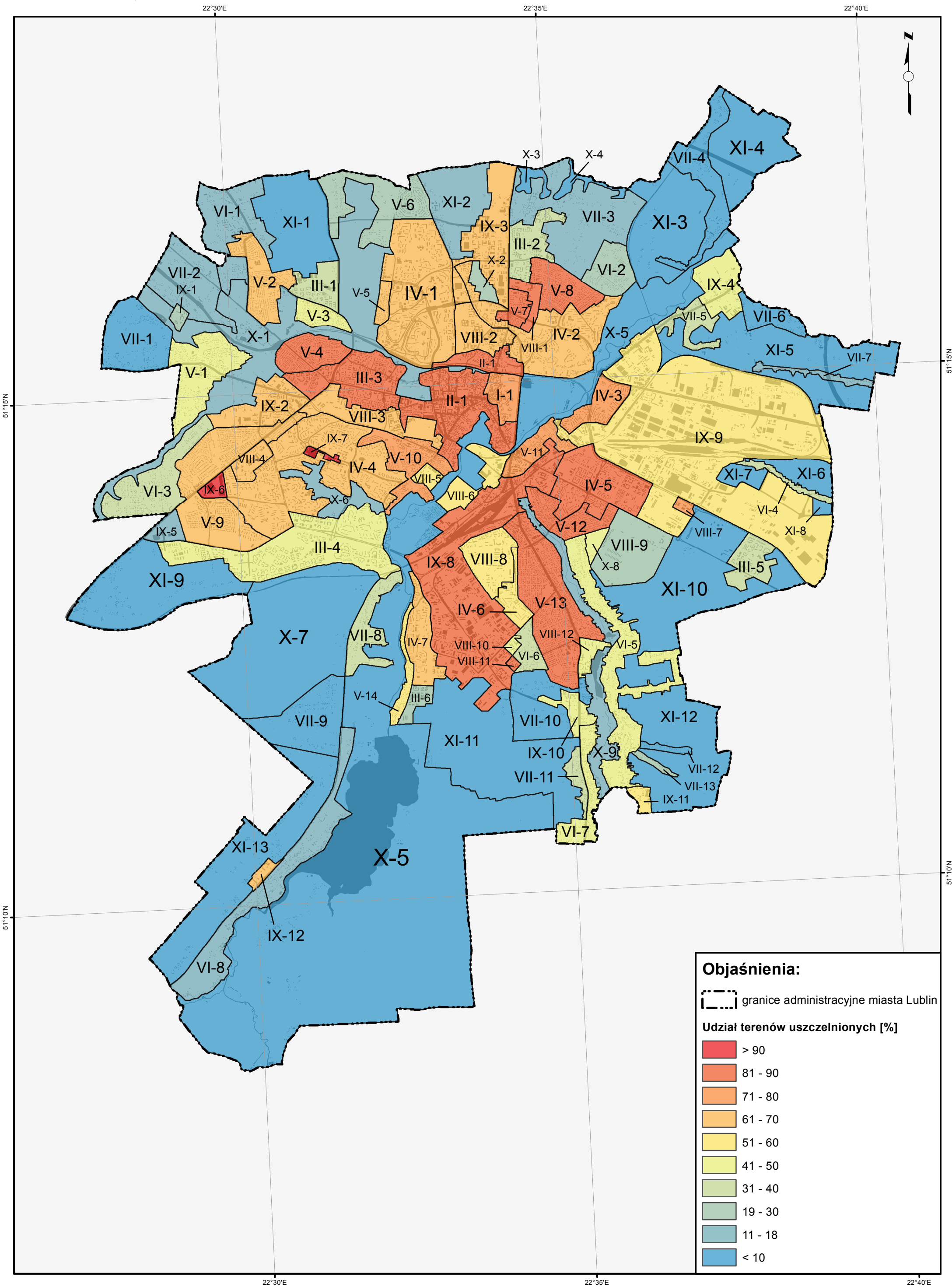
Udział % osób w populacji każdego obszaru z zabudową mieszkaniową

- > 20
- 19,1 - 20
- 18,1 - 19
- 17,1 - 18
- < 17
- pozostałe tereny

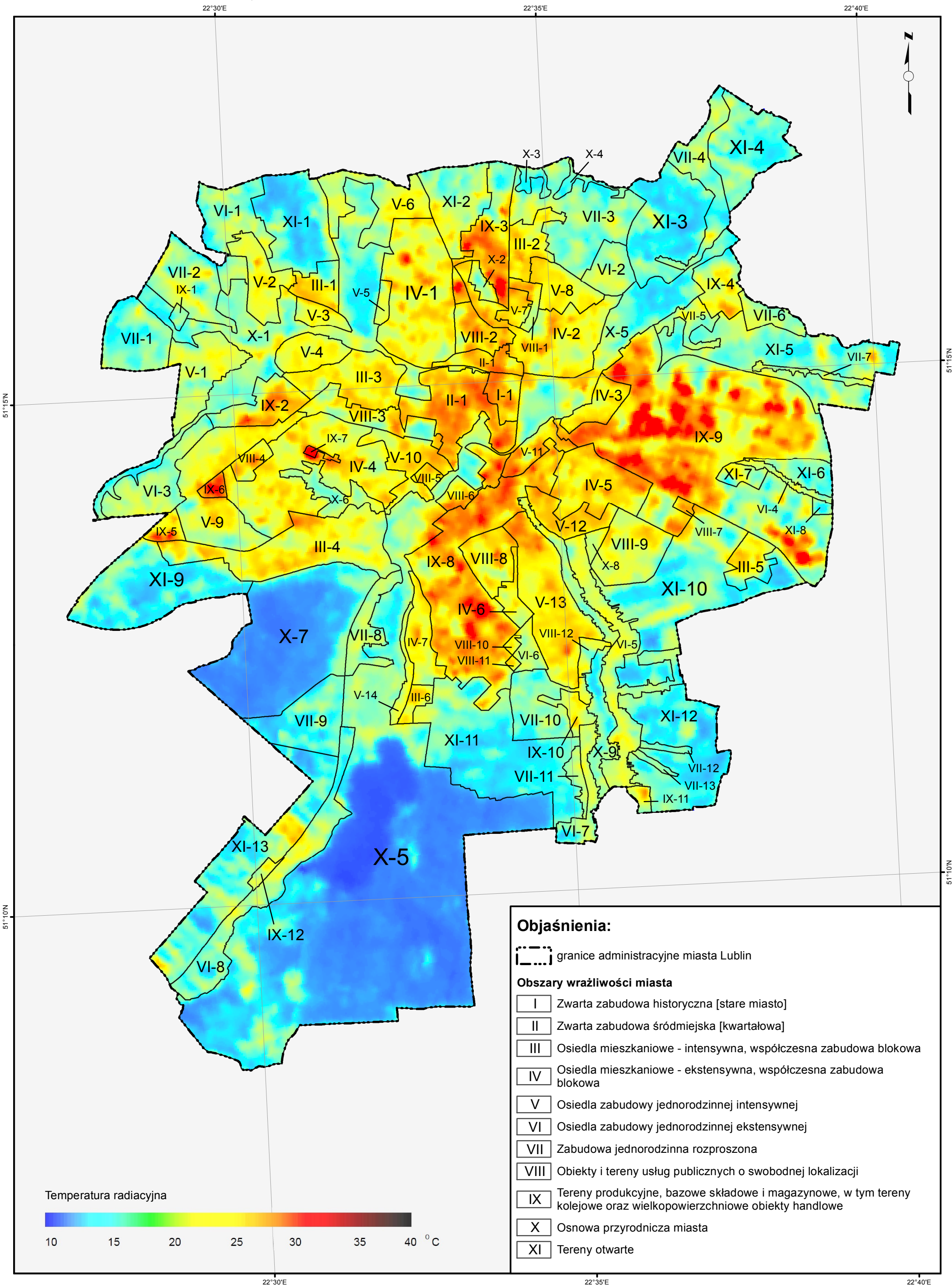
Mapa 7. Tereny biologicznie czynne w obszarach wrażliwości



Mapa 8. Tereny uszczelnione w obszarach wrażliwości



Mapa 9. Rozkład temperatury w mieście Lublin



OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW
Tabela 1. Charakterystyka obszarów wrażliwości Lublina

Symbol	Typ obszaru	Powierzchnia obszaru [m ²]	Liczba mieszkańców	Gęstość zaludnienia [osoby/ha]	Udział dzieci <5 roku życia [%]	Udział osób >65 roku życia [%]	Udział powierzchni biologicznie czynnej [%]	Udział powierzchni uszczelnionej [%]
I-1	Zwarta zabudowa historyczna (Stare Miasto)	451952,50	3944	87,27	4,99	18,05	19	79
II-1	Zwarta zabudowa śródmiejska (kwartałowa)	2291839,74	22064	96,27	5,00	18,51	10	87
III-1	Osiedla mieszkaniowe - intensywna, współczesna zabudowa blokowa	533689,43	3791	71,03	4,59	18,97	15	85
III-2		698951,87	5586	79,92	4,89	17,51	15	82
III-3		1405052,51	14334	102,02	5,01	18,65	10	85
III-4		2904919,10	19581	67,41	5,12	18,62	15	83
III-5		590775,49	2900	49,09	4,38	17,86	19	81
III-6		230556,49	1553	67,36	4,89	17,90	19	80
IV-1	Osiedla mieszkaniowe - ekstensywna, współczesna zabudowa blokowa	3021766,81	19074	63,12	4,73	18,33	30	64
IV-2		2133449,54	13476	63,17	5,02	18,38	28	67
IV-3		573041,43	4548	79,37	4,82	18,36	17	76
IV-4		3609025,55	25423	70,44	4,91	18,62	27	67
IV-5		1575324,51	11205	71,13	4,63	18,22	12	82
IV-6		349801,03	2142	61,23	5,18	19,42	38	54
IV-7		768925,44	4907	63,82	4,69	17,63	33	61
V-1	Osiedla zabudowy jednorodzinnej intensywnej	1355125,61	7794	57,52	4,93	18,71	19	75
V-2		927053,52	11510	124,16	4,69	18,68	25	68
V-3		347763,71	1969	56,62	4,88	17,62	19	76
V-4		697187,08	10306	147,82	4,68	18,56	7	85
V-5		170917,79	1567	91,68	4,66	17,74	22	66
V-6		1386636,55	6537	47,14	5,46	18,31	19	78
V-7		267424,39	3149	117,75	4,67	17,05	7	88
V-8		785057,31	9104	115,97	4,69	18,30	9	84
V-9		2342550,74	21334	91,07	4,91	17,53	30	65
V-10		1465966,42	3434	23,42	4,78	18,40	19	79
V-11		650599,23	2126	32,68	4,70	18,91	17	80
V-12		1310058,93	4632	35,36	5,18	18,44	5	91
V-13		195301,58	606	31,03	5,94	16,83	8	87
V-14		2084480,49	8057	38,65	5,16	18,33	40	54
VI-1	Osiedla zabudowy jednorodzinnej ekstensywnej	331441,69	1411	42,57	5,67	18,50	80	18
VI-2		637904,35	1719	26,95	4,60	19,37	72	20
VI-3		2033264,70	2599	12,78	4,16	17,70	65	33
VI-4		909214,11	8435	92,77	4,65	18,20	63	29
VI-5		519713,26	4025	77,45	5,32	17,64	51	45
VI-6		691312,75	8783	127,05	4,42	18,39	67	27
VI-7		2425432,52	29468	121,50	4,88	17,96	49	45
VI-8		282236,61	1951	69,13	4,15	18,30	84	8
VII-1	Zabudowa jednorodzinna rozproszona	1337320,31	1558	11,65	5,20	18,29	91	8
VII-2		1370640,66	1591	11,61	3,58	19,86	82	16
VII-3		2520913,04	3055	12,12	4,81	19,02	87	12

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

Symbol	Typ obszaru	Powierzchnia obszaru [m ²]	Liczba mieszkańców	Gęstość zaludnienia [osoby/ha]	Udział dzieci <5 roku życia [%]	Udział osób >65 roku życia [%]	Udział powierzchni biologicznie czynnej [%]	Udział powierzchni uszczelnionej [%]
VII-4		1224546,62	1272	10,39	5,27	16,35	90	8
VII-5		452824,44	978	21,60	5,01	19,02	59	37
VII-6		449057,69	586	13,05	3,41	16,89	93	6
VII-7		217757,52	573	26,31	5,24	19,90	81	17
VII-8		736404,91	1513	20,55	4,89	16,92	58	39
VII-9		1464692,02	975	6,66	4,62	19,08	95	5
VII-10		1207649,49	859	7,11	4,77	18,86	94	5
VII-11		238777,84	608	25,46	4,93	16,28	51	40
VII-12		105498,33	342	32,42	6,73	17,84	90	8
VII-13		93277,15	226	24,23	4,42	19,47	71	25
VIII-1	Obiekty i tereny usług publicznych o swobodnej lokalizacji	235862,47	12	0,51	0,00	25,00	12	84
VIII-2		627413,78	924	14,73	4,55	16,88	36	61
VIII-3		943413,35	1598	16,94	4,82	17,33	33	63
VIII-4		304023,85	559	18,39	4,29	17,53	35	63
VIII-5		150840,50	267	17,70	7,12	15,36	42	56
VIII-6		573284,63	8	0,14	0,00	12,50	44	55
VIII-7		80745,96	0	0,00	0,00	0,00	27	71
VIII-8		829974,15	1265	15,24	5,22	16,28	43	52
VIII-9		1326372,30	0	0,00	0,00	0,00	74	25
VIII-10		63205,11	58	9,18	8,62	12,07	50	47
VIII-11		41237,74	0	0,00	0,00	0,00	12	86
VIII-12		207589,32	112	5,40	5,36	14,29	81	14
IX-1	Tereny produkcyjne, bazowe składowe i magazynowe, w tym tereny kolejowe oraz wielkopowierzchniowe obiekty handlowe	99483,25	24	2,41	4,17	20,83	5	93
IX-2		925619,44	1229	13,28	4,88	17,33	30	68
IX-3		1498453,52	250	1,67	6,40	21,20	35	64
IX-4		780894,24	342	4,38	5,85	16,96	10	89
IX-5		261213,96	29	1,11	3,45	10,34	19	79
IX-6		154962,02	0	0,00	0,00	0,00	2	97
IX-7		66809,52	0	0,00	0,00	0,00	1	99
IX-8		4711868,44	3754	7,97	5,14	19,39	16	82
IX-9		10727689,50	1889	1,76	4,29	21,07	19	80
IX-10		328049,59	196	5,97	4,08	21,94	19	77
IX-11		147718,26	91	6,16	6,59	13,19	19	78
IX-12		129346,60	40	3,09	5,00	15,00	30	66
X-1	Osnowa przyrodnicza miasta	5157005,19	857	1,66	5,60	16,92	87	14
X-2		197308,82	6	0,30	0,00	16,67	80	27
X-3		178675,95	27	1,51	11,11	22,22	94	5
X-4		196914,05	4	0,20	0,00	50,00	96	4
X-5		25441463,25	3584	1,41	4,94	17,55	95	6
X-6		596892,28	67	1,12	1,49	20,90	89	13
X-7		5313468,81	85	0,16	4,71	24,71	98	3
X-8		149130,61	11	0,74	9,09	18,18	81	26
X-9		1294544,55	52	0,40	9,62	9,62	88	12
XI-1	Tereny otwarte	2011215,95	81	0,40	4,94	17,28	99	2

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

Symbol	Typ obszaru	Powierzchnia obszaru [m ²]	Liczba mieszkańców	Gęstość zaludnienia [osoby/ha]	Udział dzieci <5 roku życia [%]	Udział osób >65 roku życia [%]	Udział powierzchni biologicznie czynnej [%]	Udział powierzchni uszczelnionej [%]
XI-2		1385438,46	448	3,23	4,02	18,97	89	11
XI-3		2308459,45	227	0,98	4,41	21,59	99	0
XI-4		1823266,18	29	0,16	6,90	13,79	100	0
XI-5		3427618,33	453	1,32	5,08	16,11	96	3
XI-6		525764,34	7	0,13	0,00	28,57	91	10
XI-7		278772,69	0	0,00	0,00	0,00	98	2
XI-8		90715,10	0	0,00	0,00	0,00	100	0
XI-9		2903380,67	975	3,36	5,13	17,03	98	2
XI-10		4192799,98	344	0,82	4,65	18,02	98	2
XI-11		4161507,41	287	0,69	6,27	20,56	98	3
XI-12		2957229,52	43	0,15	6,98	13,95	99	1
XI-13		3286165,09	1056	3,21	5,02	18,84	99	1



**Wczujmy się
w klimat!**

www.44mpa.pl

Plan Adaptacji do zmian klimatu Miasta LUBLIN do roku 2030

Załącznik 2

**Opis głównych zagrożeń klimatycznych
i ich pochodnych dla Miasta Lublin**

Opracowali:

Bogusław M. Kaszewski
Agnieszka Krzyżewska
Krzysztof Siwek
Tomasz Śnieżek
Agnieszka Kuśmierz

1. Wstęp

Klimat Lublina można określić jako typ klimatu umiarkowanego, przejściowego, między klimatem oceanicznym a kontynentalnym. W porównaniu z innymi obszarami Polski Wyżyna Lubelska cechuje się największym kontynentalizmem termicznym klimatu, związanym z względnie wysokimi temperaturami lata oraz dużym kontynentalizmem opadowym. Przejawem tego są: duża liczba dni pogodnych w lecie, ale i w roku, stosunkowo wczesne daty występowania przymrozków, długa wiosna, duża częstota pogody mroźnej oraz duża różnica między opadami lata i zimy.

W podziale Polski na regiony klimatyczne, dokonany przez E. Romera (1949), na podstawie zmienności temperatury powietrza i opadów atmosferycznych (metoda izogradentów) Lublin leży w typie klimatu Wyżyn Środkowych w krainie Wyżyn i Krawędzi Lubelsko-Lwowskich (D4). Charakteryzuje się on między innymi: roczną amplitudą temperatury powietrza 22,9°C, długością okresu z temperaturą dodatnią 259 dni, długością okresu wegetacyjnego 205 dni, roczna suma opadu 550 mm i stosunkiem sum opadów letnich do sum zimowych 271%.

Według klasyfikacji pluwiometrycznej zaproponowanej przez A. Schmucka (1965), omawiany teren leży w obszarze oznaczonym symbolem A₃, czyli w klimacie umiarkowanie wilgotnym – ciepłym.

W podziale Polski na regiony klimatyczne dokonany przez W. Okołowicza i D. Martyn (1968) Lublin wchodzi w skład regionu lubelskiego, w którym wysokość i rzeźba „nakłada się” na wpływy kontynentalne. Występuje tu największa w Polsce liczba dni pogodnych oraz długa i mroźna zima i długie i ciepłe lato.

W regionalizacji klimatu Polski opartym na częstotliwości występowania dni z różnymi typami pogód (Woś 2010), Lublin leży w Regionie Lubelskim (21) który wyróżnia się, w porównaniu z innymi regionami Polski, małym zachmurzeniem w lecie oraz dużą liczbą dni pogodnych w ciągu roku i w poszczególnych porach roku. Inne wyróżniające cechy klimatu Lublina to: stosunkowo wczesna data występowania przymrozków, długa wiosna i duża częstota pogody mroźnej.

Zasadniczy trzon systemu przewietrzania Lublina tworzy dolina Bystrzycy (generalnie o przebiegu SW-NE) wraz z dolinami Czechówki (o przebiegu równoleżnikowym) i Czerniejówki (o przebiegu południkowym). Dochodzące do tych obniżen suchy doliny i wąwozy (głównie na Płaskowyżu Nałęczowskim) pozwalają na dobre przewietrzanie znacznej części Lublina. Wentylację ułatwia również system zabudowy miasta, który (poza Starym Miastem), cechuje się stosunkowo małą zwartością. Urozmaicona rzeźba terenu Lublina wywiera także wpływ na zróżnicowanie temperatury i wilgotności powietrza. Tereny niżej położone (w obrębie den dolin) cechują się niższą temperaturą powietrza i wyższą wilgotnością względną w stosunku do terenów wierzchołkowych.

Analizę zmian klimatu miasta Lublin przeprowadzono w oparciu o historyczne dane pomiarowe pochodzące z lat 1981–2015 uzyskane ze Stacji Meteorologicznej Uniwersytetu Marii Curie Skłodowskiej znajdującej się w centrum Lublina przy Placu Litewskim. Dane te zostały opracowane dla potrzeb projektu MPA przez zespół pracowników UMCS: B. M. Kaszewski, A. Krzyżewska i K. Siwek.

Analizę powodzi miejskich i powodzi ze strony rzek opracowała A. Kuśmierz.

Warunki przyszłego klimatu opisano w oparciu o wyniki symulacji klimatycznych obliczonych w ramach projektu EURO-CORDEX (<http://www.euro-cordex.net>), przy zastosowaniu najnowszych dostępnych projekcji klimatycznych wg 5 Raportu Oceny Międzyrządowego Panelu ds. Zmian Klimatu (dalej AR5 IPCC – <https://www.ipcc.ch/report/ar5>) z roku 2013. Wykorzystano wyniki dostępnych realizacji symulacji regionalnych modeli klimatu (RCM – ang. Regional Climate Model) dla obszaru obejmującego całą Europę na siatce regularnej w rozdzielczości 0,110 (ok. 12,5 km). W analizie wykorzystano 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

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

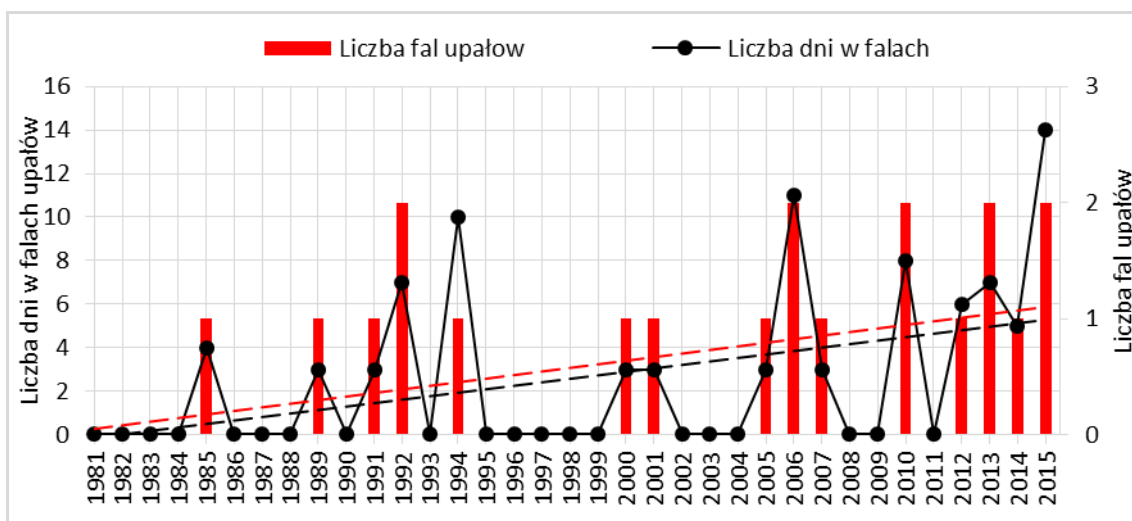
przez dany scenariusz poziomie – RCP (Representative Concentration Pathways). Wyniki opracował T. Śnieżek.

Przeanalizowano:

- okresy upałów,
- okresy chłodu,
- temperaturę przejściową i dni charakterystyczne termicznie,
- powierzchnię miejską wyspę ciepła,
- zmienność liczby dni grzewczych,
- opady atmosferyczne – suma roczna opadu i długotrwałe okresy bezopadowe,
- okresy suszy,
- warunki anemometryczne miasta – silny i bardzo silny wiatr oraz burze,
- powódzie miejskie i powódzie ze strony rzek,
- koncentrację zanieczyszczeń powietrza – stężenie pyłu zawieszonego PM10, PM2,5 oraz ozonu troposferycznego w powietrzu.

2. Okresy upałów

Fale upałów są to co najmniej trzydniowe okresy z temperaturą maksymalną przekraczającą 30°C. W Lublinie takich fal, w latach 1981–2015, było 20. Wystąpiły one w 15 latach analizowanego okresu. Najdłuższe fale pojawiły się w latach: 2015 (11 dni) oraz 1994 (10 dni). W niektórych latach (1992, 2006, 2010, 2013, 2015) wystąpiły po dwie fale upałów w ciągu roku (rys. 1). Najwięcej dni w falach upałów zanotowano w 2015 roku (14 dni). Nieco mniej takich dni pojawiło się w 2006 roku (11) oraz 1994 (10).



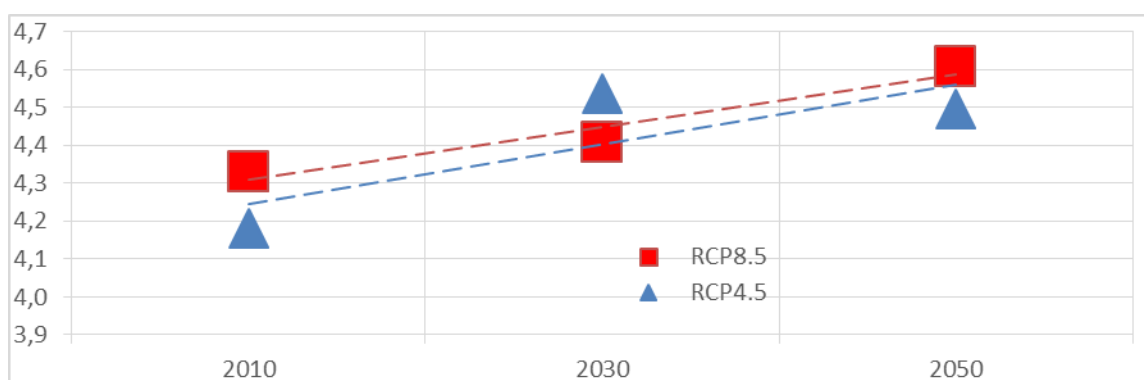
Rys. 1. Liczba fal upałów i liczba dni w falach upałów w Lublinie w latach 1981–2015

W odniesieniu do czasu trwania okresów długości przynajmniej 3 dni z temperaturą maksymalną >30°C w roku występuje niewielki trend wzrostowy (rys. 2). Pojawiające się w zależności od wyboru scenariusza różnice są niewielkie i ukazują wzrost od średnio 4,3 dnia w dziesięcioleciu 2006–2015 do średnio 4,5 dnia w dziesięcioleciu 2026–2035 oraz do średnio 4,6 w dziesięcioleciu 2046–2055. Dla klimatu bieżącego wartości wiązki wyników EURO-CORDEX są bardzo zbliżone do obserwacji.

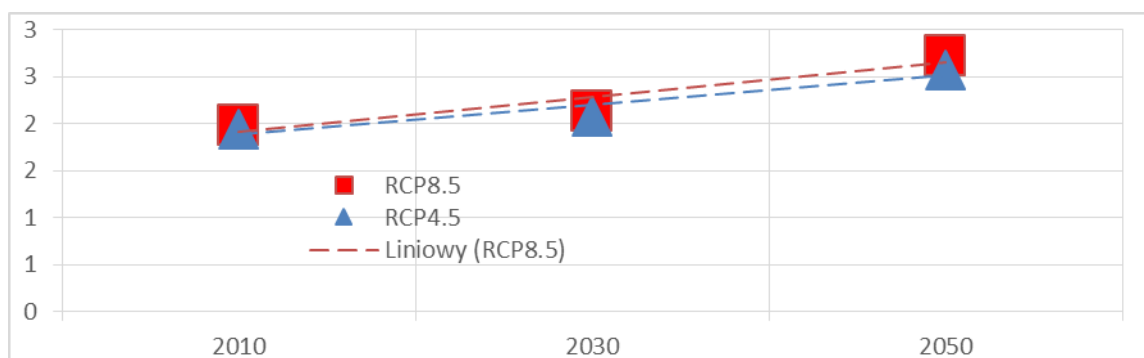
OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Prognozowany średni czas trwania fal upałów nie ulegnie znaczącym zmianom w stosunku do klimatu bieżącego.

Analizując wyniki wiązki EURO-CORDEX dla liczby okresów o długości przynajmniej 3 dni z temperaturą maksymalną $>30^{\circ}\text{C}$ w roku można zauważyć istnienie delikatnego trendu wzrostowego oraz minimalne różnice w wartościach wiązki, zależne od wyboru scenariusza (rys. 3). Oba scenariusze pokazują wzrost od średnio 2,0 okresu w dziesięcioleciu 2006–2015 do średnio 2,1 okresu w dziesięcioleciu 2026–2035 i do średnio 2,7 okresu w dziesięcioleciu 2046–2055. Zbieżność wartości obserwowanych i wyników wiązki EURO-CORDEX uzależniona jest od wyboru scenariusza.



Rys. 2. Czas trwania okresów o długości przynajmniej 3 dni z temperaturą maksymalną $> 30^{\circ}\text{C}$ w roku. EURO-CORDEX

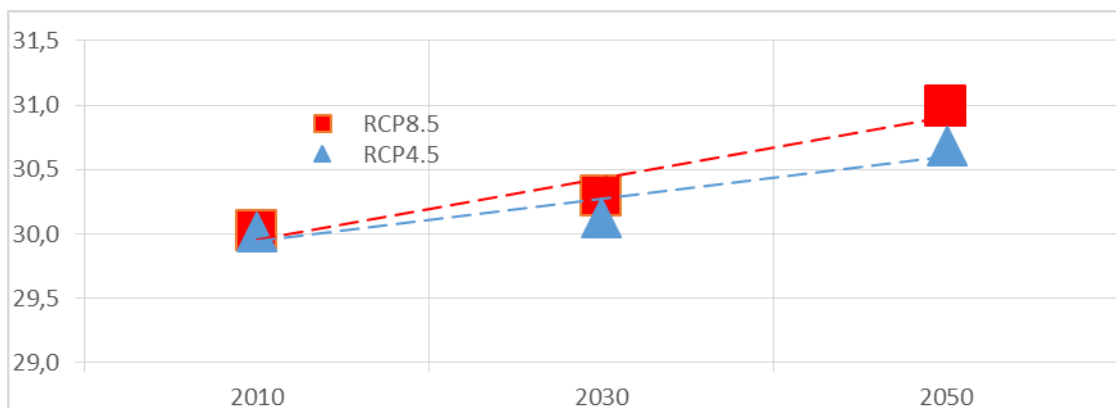


Rys. 3. Liczba okresów o długości przynajmniej 3 dni z temperaturą maksymalną $> 30^{\circ}\text{C}$ w roku. EURO-CORDEX

Prognozowane jest zwiększenie się ilości fal upałów (liczba okresów o długości przynajmniej 3 kolejnych dni z temperaturą maksymalną powyżej 30°C).

Dla 98% percentyla temperatury maksymalnej dobowej zmiany są dosyć znaczne, jakkolwiek wyniki wiązki EURO-CORDEX wskazują na istnienie trendu wzrostowego (rys. 4). Dla obu scenariuszy różnice są relatywnie niewielkie i pokazują wzrost od średnio $30,0^{\circ}\text{C}$ w dziesięcioleciu 2006–2015 do średnio $30,2^{\circ}\text{C}$ w dziesięcioleciu 2026–2035 i do średnio $30,9^{\circ}\text{C}$ w dziesięcioleciu 2046–2055. Dla klimatu bieżącego wyniki wiązki EURO-CORDEX odpowiadają wartościom obserwowanym.

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



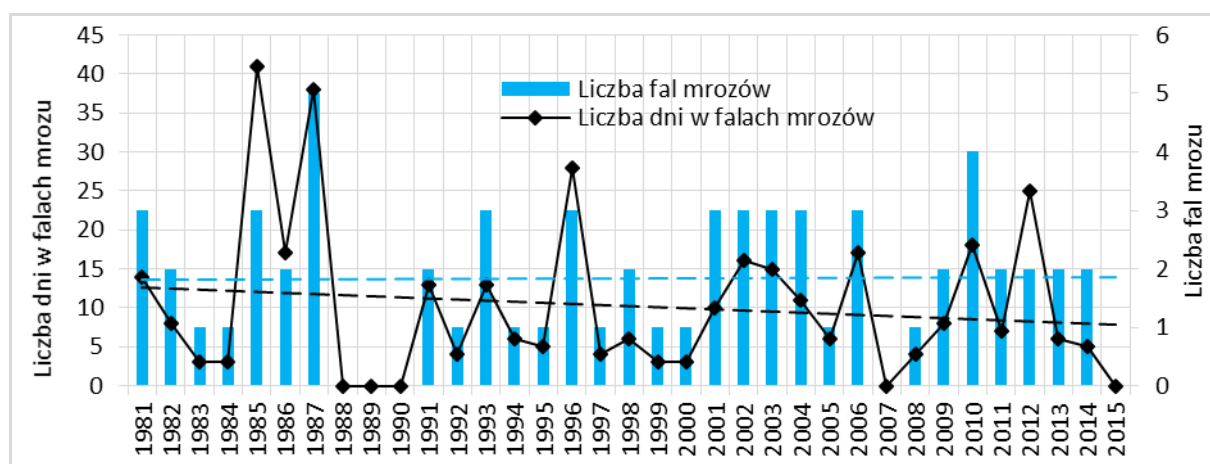
Rys. 4. Percentyl 98 % temperatury maksymalnej dobowej w roku. EURO-CORDEX

3. Okresy chłodu

Dla potrzeb niniejszego opracowania jako dzień mroźny przyjęto dzień z temperaturą minimalną mniejszą niż -10°C , zaś za fale mrozów – co najmniej trzy kolejne takie dni.

Fal mrozów w Lublinie było ponad trzy razy więcej niż fal upałów – w wieloleciu 1981–2015 zanotowano ich aż 64 (rys. 5). Fale mrozów w Lublinie nie pojawiały się we wszystkich latach – nie zaobserwowano ich w 5 latach (1988, 1989, 1990, 2007, 2015).

Najwięcej dni w falach mrozów zaobserwowano w 1985 roku (41 dni), gdy wystąpiły dwie fale 19-dniowe) oraz w 1987 roku (38 dni, kiedy wystąpiło aż 5 fal mrozów) (rys. 5).



Rys. 5. Liczba fal mrozów i liczba dni w falach mrozów w Lublinie (1981–2015)

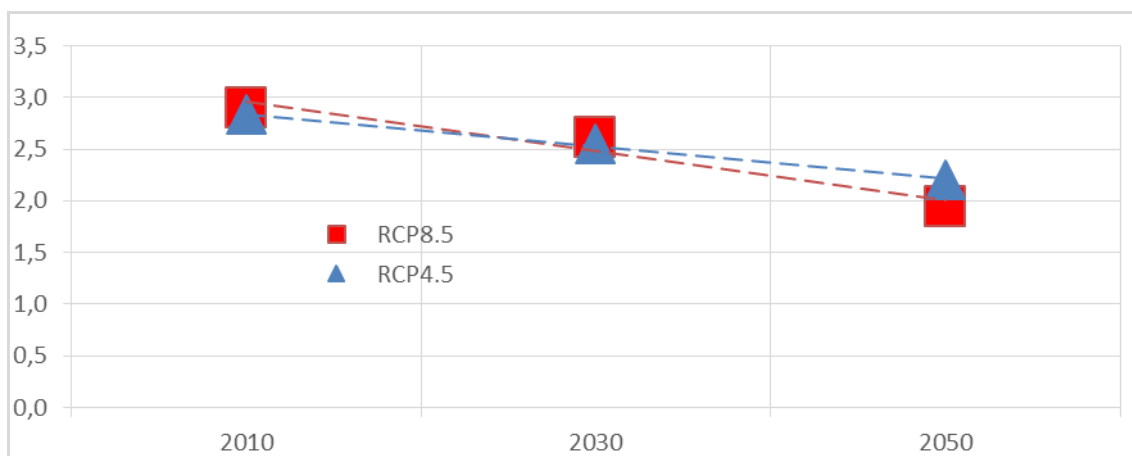
W przypadku liczby okresów o długości przynajmniej 3 dni z temperaturą minimalną $<-10^{\circ}\text{C}$ w roku widać tendencję do nieznacznego spadku ich liczby na przestrzeni lat (rys. 6). Dla obu scenariuszy pojawiające się różnice są niewielkie a wartości zmieniają się od średnio 2,9 okresu w dziesięcioleciu 2006–2015 do średnio 2,6 okresu w dziesięcioleciu 2026–2035 i do średnio 2,1 okresu dla okresu

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

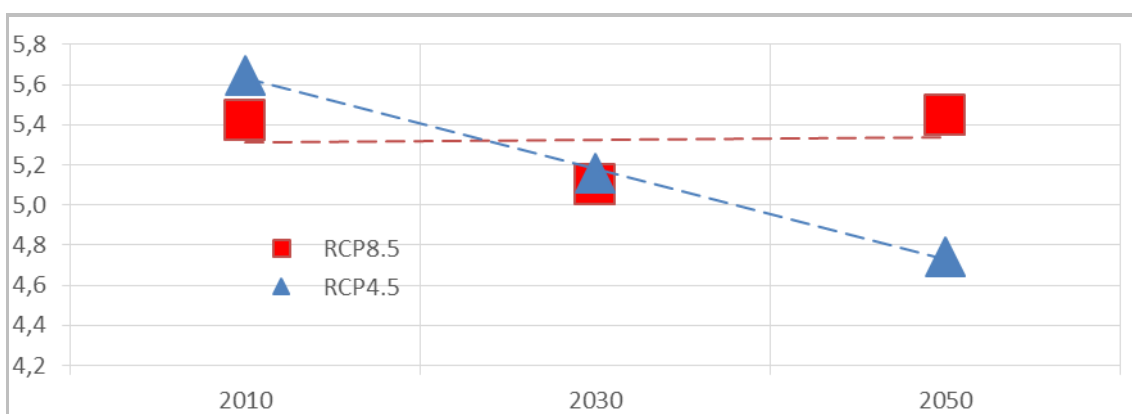
2046–2055. Dla klimatu bieżącego wartości wiązki EURO-CORDEX są zbliżone do wartości obserwacji.

Analizując wyniki wiązki EURO-CORDEX dla czasu trwania okresów o długości przynajmniej 3 dni z temperaturą minimalną $< -10^{\circ}\text{C}$ w roku widać, iż brak jest trendu dla scenariusza RCP8,5 natomiast dla scenariusza RCP4,5 występuje trend spadkowy (rys. 7). W przypadku wartości wiązki EURO-CORDEX dla scenariusza RCP4,5 wartości zmieniają się od 5,6 dnia w dziesięcioleciu 2006–2015 do 4,7 w dziesięcioleciu 2026–2035 do wartości 4,7 dnia w dziesięcioleciu 2046–2055. Dla scenariusza RCP8,5 liczba dni waha się od 5,4 dnia w dziesięcioleciu 2006–2015 do 5,1 w dziesięcioleciu 2026–2035 i do wartości 5,4 dnia w dziesięcioleciu 2046–2055. Wartości wiązki EURO-CORDEX na przestrzeni dziesięciolecia 2006–2015 są wyższe od obserwacji średnio o 0,5 dnia.

Prognozowany czasu trwania okresów o długości przynajmniej 3 dni z temperaturą minimalną $< -10^{\circ}\text{C}$ w roku nie ulegnie znaczącym zmianom w stosunku do klimatu bieżącego.



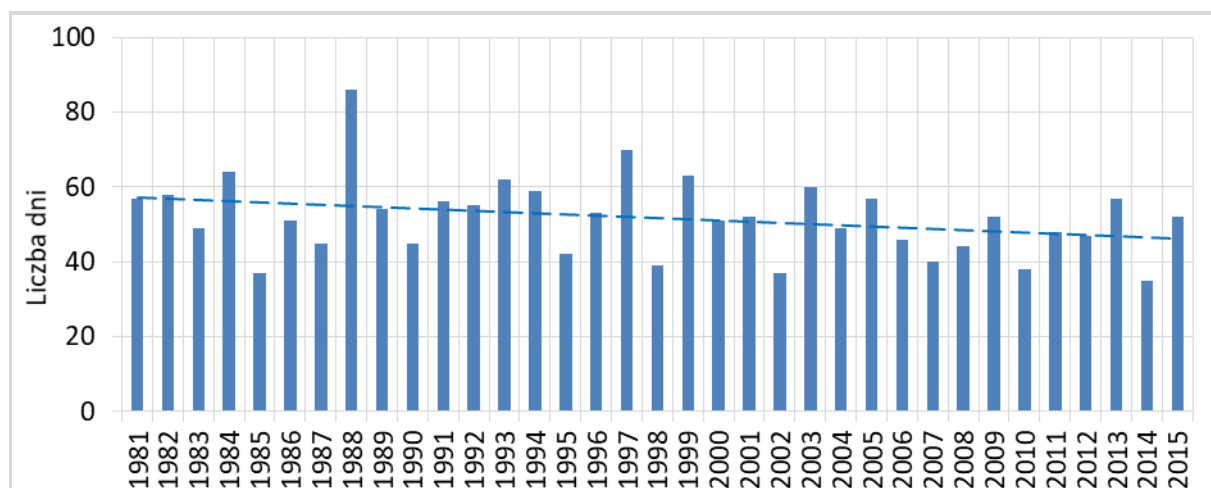
Rys. 6. Liczba okresów o długości przynajmniej 3 dni z temperaturą minimalną $< -10^{\circ}\text{C}$ w roku. EURO-CORDEX



Rys. 7. Czas trwania okresów o długości przynajmniej 3 dni z temperaturą minimalną $< -10^{\circ}\text{C}$ w roku. EURO-CORDEX

4. Temperatura przejściowa i dni charakterystyczne termicznie

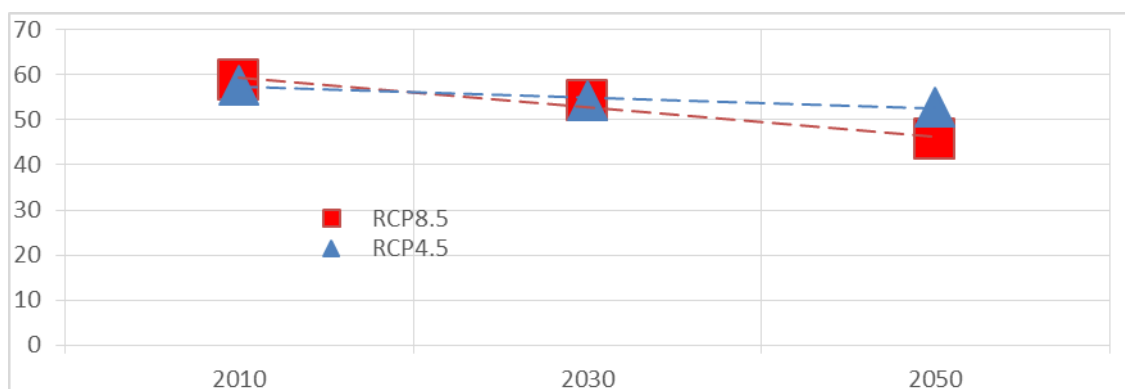
Średnio w roku w Lublinie wystąpiło 51,7 dni przymrozkowych tj. dni z $T_{max} > 0^{\circ}\text{C}$ i $T_{min} < 0^{\circ}\text{C}$. Wartość ta zmieniała się od 35 dni w 2014 roku do 86 w 1988 r (rys. 8). W przebiegu wieloletnim występuje niewielki trend malejący tych dni.



Rys. 8. Liczba dni przymrozkowych w Lublinie (1981–2015)

Wartości indeksu na podstawie wyników EURO-CORDEX dla liczby dni z przejściem temperatury przez 0°C w roku pozwala zauważyć występowanie tendencji spadkowej (rys. 9). Wartości indeksu zmieniają się średnio od 58,7 dnia w dziesięcioleciu 2006–2015, poprzez średnio 54,1 dnia w okresie 2026–2035 do średnio 49,2 dnia w dziesięcioleciu 2046–2055. Wartości indeksu obliczone na podstawie wyników EURO-CORDEX dla klimatu bieżącego są nieznacznie wyższe od obliczonych na podstawie obserwacji.

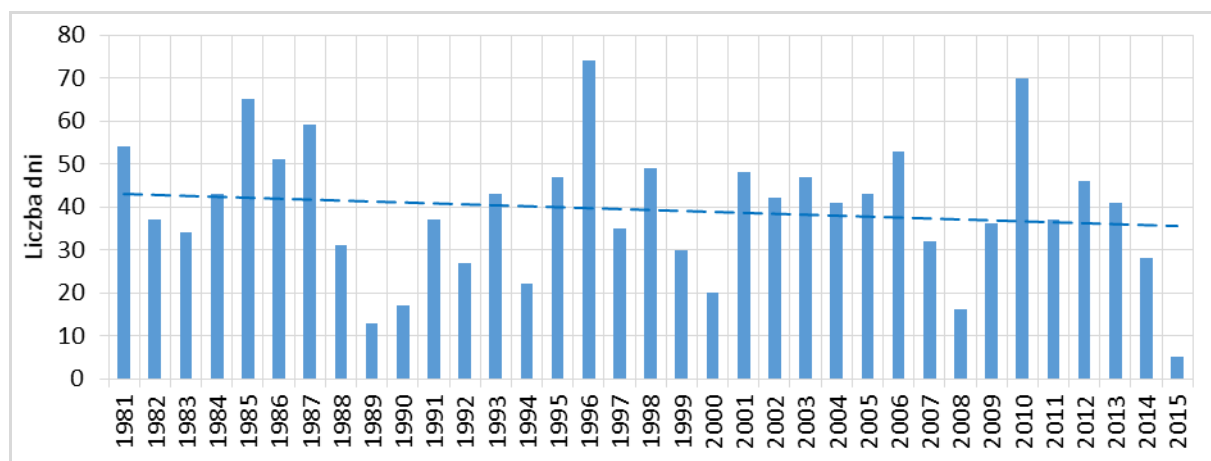
Prognozowane jest zmniejszenie się liczby dni z przejściem temperatury przez 0°C . Na podstawie analizy innych indeksów wiązać to można z prognozowanym zmniejszeniem się liczby dni z temperaturą minimalną poniżej 0°C .



Rys. 9. Liczba dni z przejściem temperatury przez 0°C w roku. EURO-CORDEX

5. Dni z temperaturą maksymalną poniżej 0,0°C

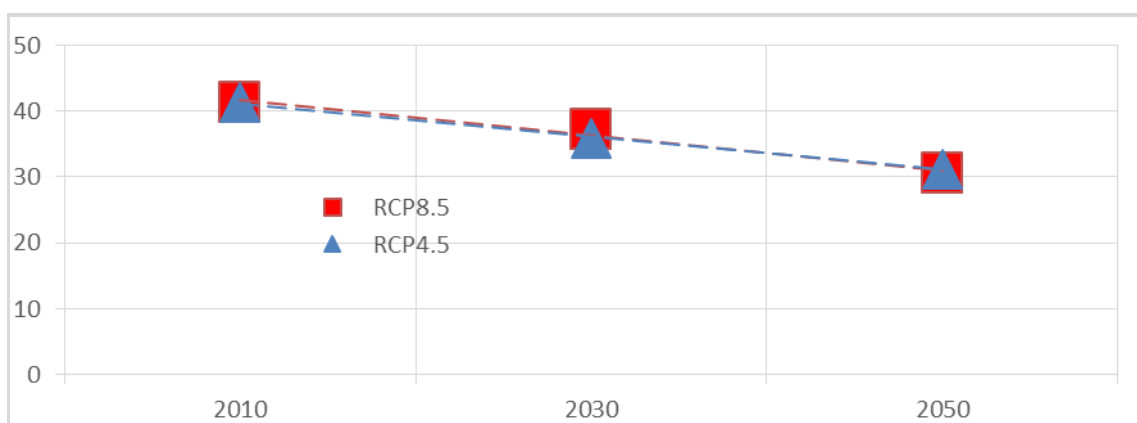
Średnia roczna liczba dni z $T_{max} < 0^{\circ}\text{C}$ wynosiła 39,2 i zmieniała się od 5 w 2015 roku do 74 w 1996 roku (rys. 10). Poniżej 20 takich dni wystąpiło także w latach: 1989, 1990 i 2008, natomiast powyżej 60 dni zanotowano w latach 1985 i 2010. W analizowanym okresie wystąpił spadkowy trend wynoszący 2 dni na 10 lat.



Rys. 10. Liczba dni z temperaturą maksymalną poniżej 0°C w Lublinie (1981–2015)

Dla liczby dni z temperaturą maksymalną $< 0^{\circ}\text{C}$ w roku można wskazać dość duży trend spadkowy (rys. 11). Dla obu scenariuszy wyznaczone wartości są bardzo zbliżone i pokazują spadek liczby dni od średnio 41,2 dnia dla dziesięciolecia 2006–2015 do średnio 36,5 dnia w dziesięcioleciu 2026–2035 i do średnio 30,6 dnia dla dziesięciolecia 2046–2055. Dla klimatu bieżącego wartości wiązki EURO-CORDEX odbiegają nieznacznie od wartości obserwowanych.

Prognozowana liczba dni mroźnych z temperaturą maksymalną poniżej 0°C ulegnie zmniejszeniu.

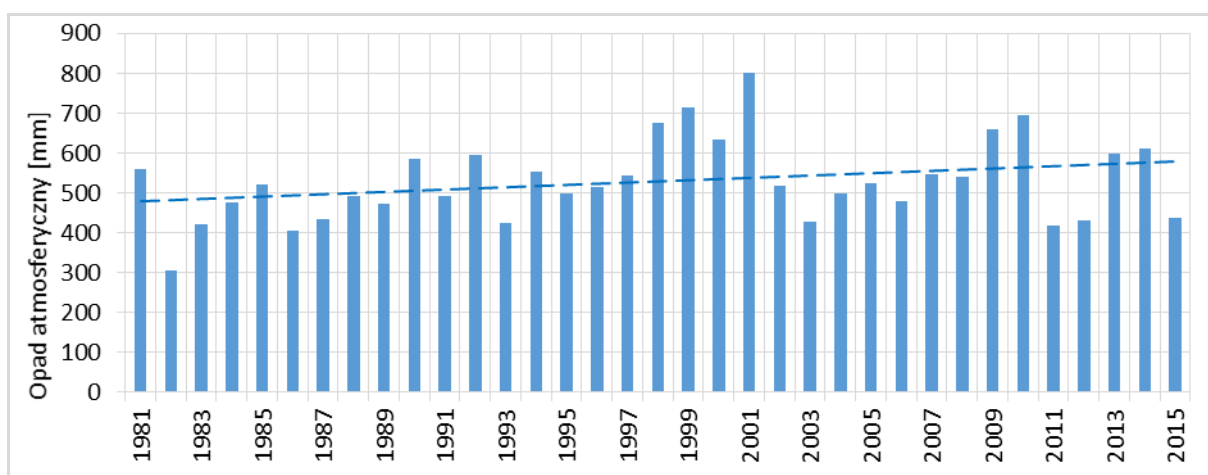


Rys. 11. Liczba dni z temperaturą maksymalną $< 0^{\circ}\text{C}$ w roku EURO-CORDEX

6. Opady atmosferyczne – suma roczna opadu atmosferycznego

W opracowaniu wykorzystano zbiór dobowych sum opadów atmosferycznych, które wystąpiły w okresie 1981–2015 w Stacji Zakładu Meteorologii i Klimatologii UMCS w Lublinie. Jednostką czasową przyjętą do analizy intensywnych opadów dobowych była standardowa doba opadowa.

Opad atmosferyczny jest bardzo zmiennym elementem klimatu. W Lublinie w latach 1981–2015 średnia roczna suma opadów wyniosła 528,3 mm. Najmniejsza suma roczna (304,1 mm) wystąpiła w roku 1982, a największa (800,9 mm) w roku 2001 (rys. 12). Przebieg wieloletni opadów charakteryzuje się niewielkim trendem rosnącym tj. ok 3,0 mm na rok.

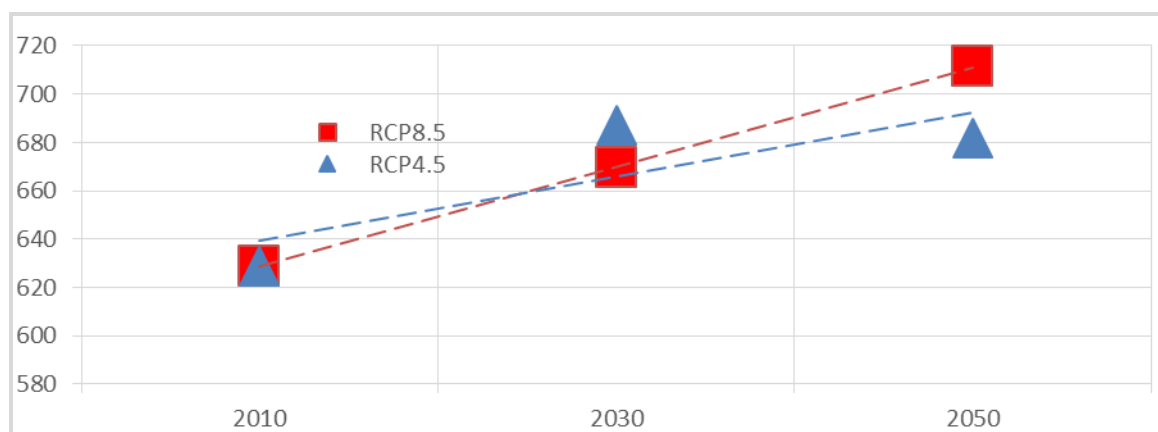


Rys. 12. Sumy roczne opadu atmosferycznego w Lublinie (1981–2015)

Dla sumy rocznej opadu siła zmian zależna jest od wyboru scenariusza, jakkolwiek wyniki wiązki EURO-CORDEX wskazują na istnienie trendu wzrostowego, a trend ten jest silniejszy dla scenariusza RCP8.5, natomiast dla scenariusza RCP4.5 wzrost sumy rocznej opadu choć występuje, to jest zdecydowanie wolniejszy (rys. 13). W przypadku obu scenariuszy dla dziesięciolecia 2026–2035 uzyskano wartości bardzo zbliżone, jednak w przypadku kolejnego z rozpatrywanych okresów suma ta różni się o 17,4 mm. Uśrednione wartości z obu scenariuszy pokazują wzrost od średnio 628,8 mm w dziesięcioleciu 2006–2015 do średnio 678,5 mm w dziesięcioleciu 2026–2035 i do średnio 696,4 mm w dziesięcioleciu 2046–2055. Wartość indeksu obliczona na podstawie wyników EURO-CORDEX dla klimatu bieżącego jest zbliżona do wartości uzyskanych na podstawie obserwacji.

Prognozowany jest wzrost rocznej sumy opadu, zwłaszcza dla scenariusza RCP8.5.

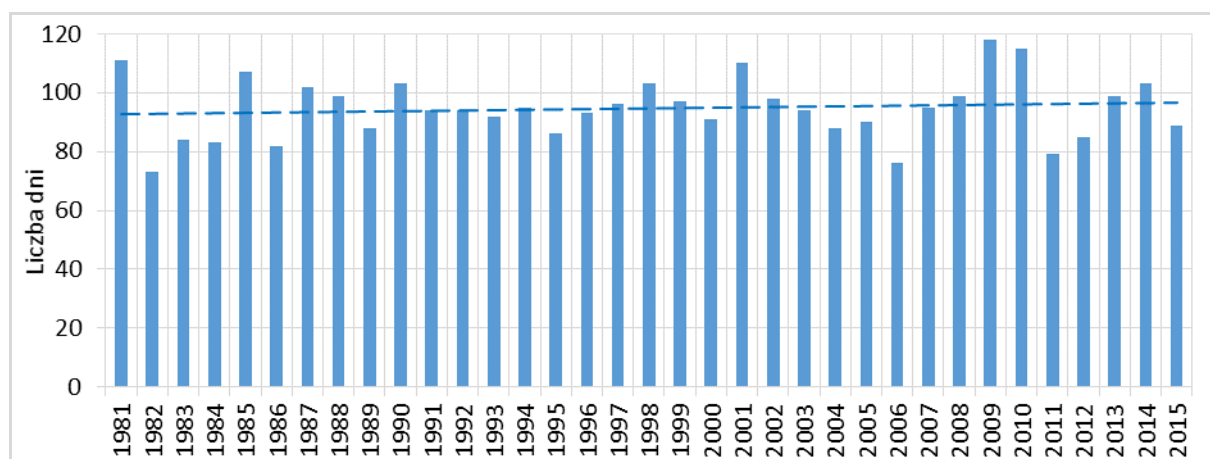
OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW



Rys. 13. Suma roczna opadu. EURO-CORDEX

7. Opady atmosferyczne – dni z opadem $\geq 1,0$ mm

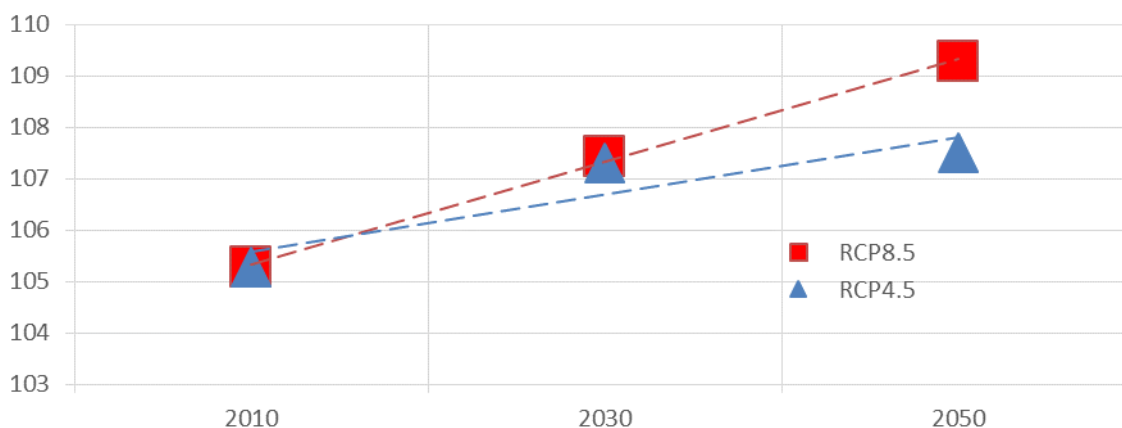
Średnia liczba dni z opadem $\geq 1,0$ mm wyniosła 95 i zmieniała się od 73 dni w roku 1982 do 118 dni w roku 2009 (rys. 14). Liczba tych dni wykazywała niewielki, nieistotny statystycznie wzrost. W przebiegu rocznym średnia liczba tych dni najmniejsza była w październiku – 6,3 dnia, a największa w lipcu 9,5 dnia. W dwóch miesiącach analizowanego okresu dni z opadem $\geq 1,0$ mm nie wystąpiły: w listopadzie (2011 roku) i październiku (2013 roku). Najwięcej takich dni wystąpiło w październiku 2009 roku – 19.

Rys. 14. Liczba dni z opadem $\geq 1,0$ mm w Lublinie (1981–2015)

Na podstawie wartości wiązki EURO-CORDEX liczby dni z opadem ≥ 1 mm/d w roku można stwierdzić, iż występuje trend do lekkiego wzrostu ich ilości na przestrzeni rozważanego okresu i w odniesieniu do obu scenariuszy (rys. 15). Wartości wiązki EURO-CORDEX są do siebie zbliżone i zmieniają się od średnio 103,6 dnia w dziesięcioleciu 2006–2015 do średnio 104,8 dnia w dziesięcioleciu 2026–2035 i do średnio 107,0 dnia w dziesięcioleciu 2046–2055. Wartość indeksu obliczona na podstawie wyników EURO-CORDEX dla klimatu bieżącego jest nieco niższa do wartości uzyskanych na podstawie obserwacji.

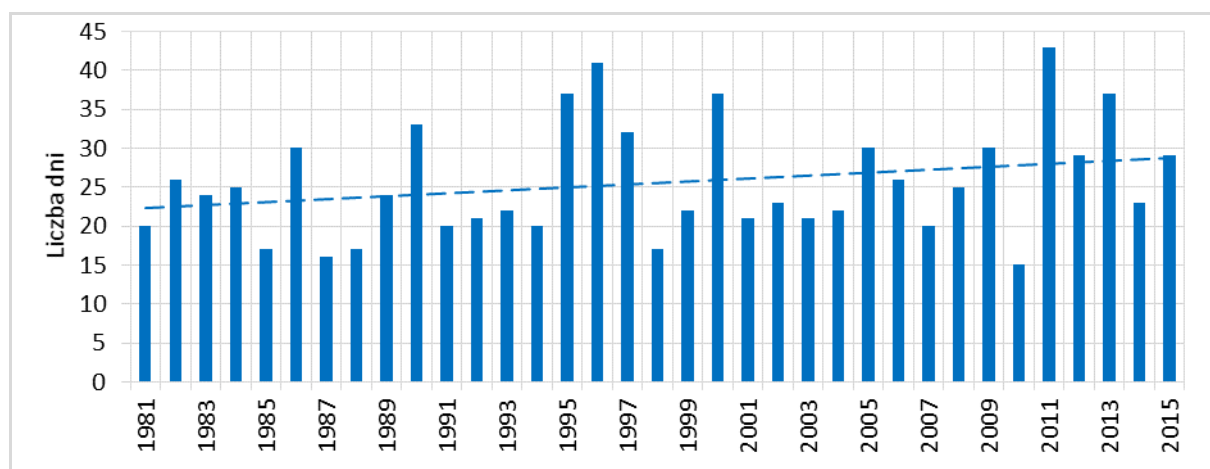
Prognozowany jest wzrost liczby dni z opadem ≥ 1 mm/d w roku, zwłaszcza dla scenariusza RCP8.5.

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



Rys. 15. Liczba dni z opadem ≥ 1 mm/d w roku. EURO-CORDEX

Najdłuższe okresy bezopadowe w poszczególnych latach wykazywały dużą zmienność od 15 dni w roku 2010 do 43 w 2011 roku (rys. 16). Ciągi powyżej 30 dni wystąpiły w latach 1990, 1995, 1996, 1997, 2000, 2011, 2013. Spośród tych ciągów tylko dwa, w roku 1995 i 2000) wystąpiły w okresie od maja do sierpnia, większość długich okresów bezopadowych przypadła na chłodną porę roku (X–III).



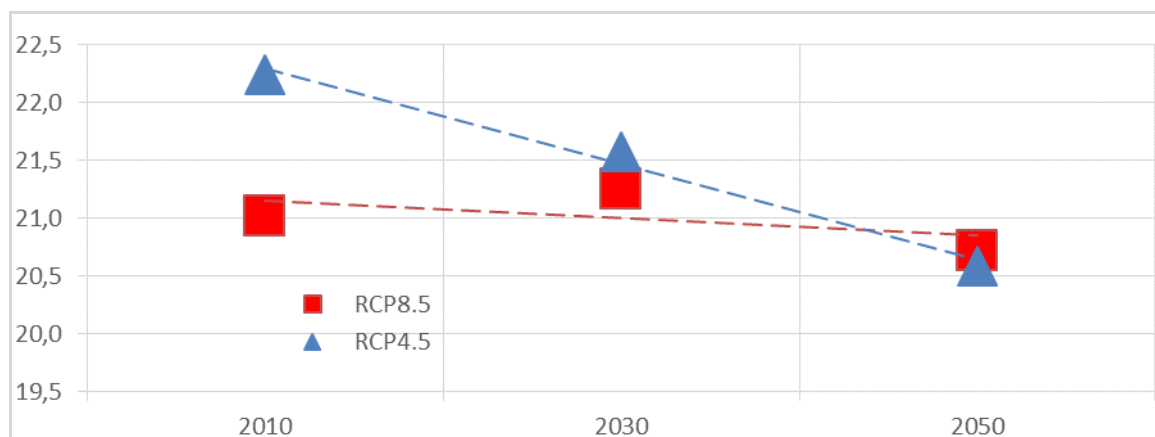
Rys. 16. Najdłuższe okresy bezopadowe w Lublinie (1981–2015)

W przypadku najdłuższego okresu bez opadu w roku wyniki wiązki EURO-CORDEX wskazują na wystąpienie stabilizacji (rys. 17).

Długość okresu oceniona na podstawie uśrednienia z obu scenariuszy oraz obserwacji zmienia się od 21,6 dnia w dziesięcioleciu 2006–2015 poprzez średnio 21,4 dnia w okresie 2026–2035 do średnio 20,7 dnia w dziesięcioleciu 2046–2055. Wartość indeksu obliczona na podstawie wyników wiązki EURO-CORDEX dla klimatu bieżącego jest niższa od obserwowanej o 8,4 dnia.

Prognozowana długość najdłuższego okresu bezopadowego nie wykazuje znaczących zmian w horyzoncie do roku 2050.

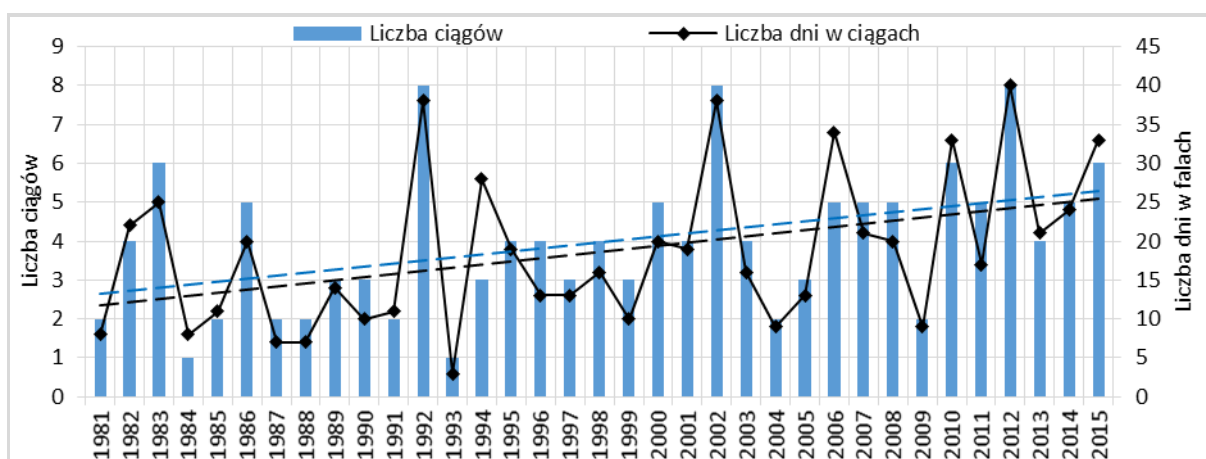
OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW



Rys. 17. Najdłuższy okres bez opadu (opad < 1mm/d) w roku. EURO-CORDEX

8. Liczba dni i ciągów dni z $T_{max} > 25,0^{\circ}\text{C}$ i bez opadu

Roczna suma dni w ciągach zmieniała się od 3 dni w 1993 roku do 40 dni w 2012 roku. W analizowanym okresie zaznacza się wyraźny trend wzrostowy liczby dni w 3-dniowych ciągach z $T_{max} > 25,0^{\circ}\text{C}$ i bez opadu wynoszący około 4 dni na 10 lat. Średnia liczba co najmniej 3-dniowych ciągów z $T_{max} > 25,0^{\circ}\text{C}$ i bez opadu wyniosła 4. Tylko po jednym takim ciągu zanotowano w latach 1984 i 1993, zaś najwięcej, po 8, w latach 1992, 2002 i 2012 (rys. 18).



Rys. 18. Liczba dni i ciągów dni z $T_{max} > 25,0^{\circ}\text{C}$ i bez opadu przez 3 lub więcej kolejnych dni w Lublinie (1981–2015)

W odniesieniu do liczby okresów bez opadu dłuższych od 5 dni w roku nie można jednoznacznie wskazać wystąpienia tendencji do ich wzrostu bądź spadku (rys. 19). W przypadku obu scenariuszy wartości uzyskiwane na przestrzeni dziesięcioleci są zbliżone do siebie. Dla obu scenariuszy pojawiające się różnice są niewielkie, a wartości zmieniają się od średnio 28,6 okresu w dziesięcioleciu 2006–2015 do średnio 28,7 okresu w dziesięcioleciu 2026–2035 i do średnio 28,7 okresu dla okresu 2046–

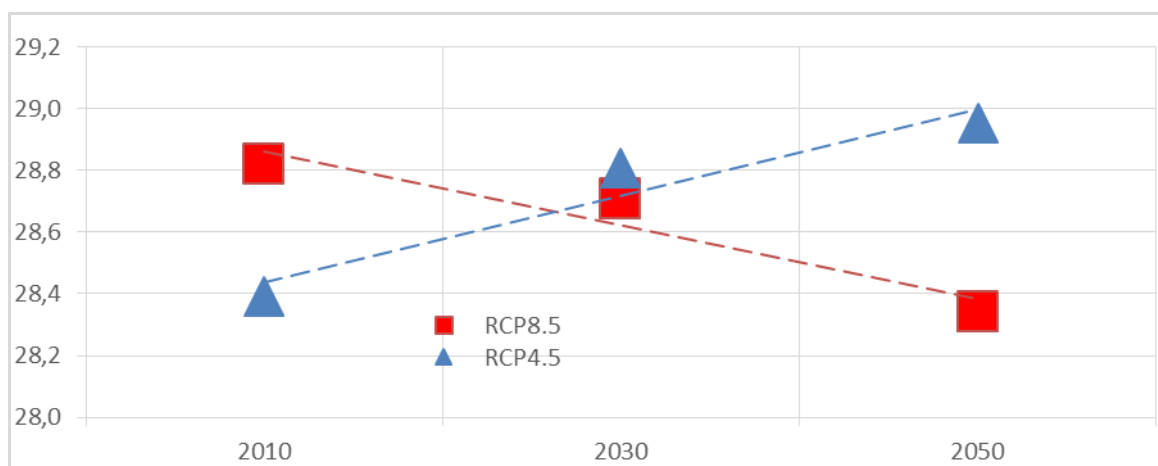
OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

2055. Wartość indeksu obliczona na podstawie wyników wiązki EURO-CORDEX dla klimatu bieżącego jest nieco wyższa od obserwowanej (2,6).

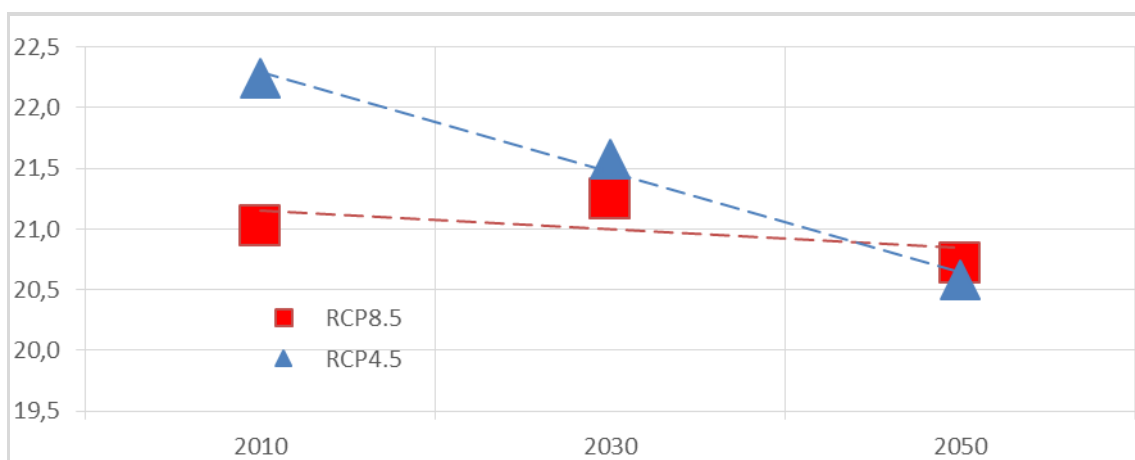
Prognozowana liczba okresów bez opadu dłuższych od 5 dni w roku nie ulegnie zmianie w horyzoncie do roku 2050.

W przypadku najdłuższego okresu bez opadu w roku wyniki wiązki EURO-CORDEX wskazują na wystąpienie stabilizacji (rys. 20). Długość okresu oceniona na podstawie uśrednienia z obu scenariuszy oraz obserwacji zmienia się od 21,6 dnia w dziesięcioleciu 2006–2015 poprzez średnio 21,4 dnia w okresie 2026–2035 do średnio 20,7 dnia w dziesięcioleciu 2046–2055. Wartość indeksu obliczona na podstawie wyników wiązki EURO-CORDEX dla klimatu bieżącego jest niższa od obserwowanej o 8,4 dnia.

Prognozowana długość najdłuższego okresu bezopadowego nie wykazuje znaczących zmian w horyzoncie do roku 2050.



Rys. 19. Liczba okresów bez opadu dłuższych od 5 dni w roku. EURO-CORDEX



Rys. 20. Najdłuższy okres bez opadu (opad < 1mm/d) w roku. EURO-CORDEX

9. Miejska wyspa ciepła

Miejska wyspa ciepła (MWC) definiowana jest jako zjawisko klimatyczne polegające na występowaniu podwyższonej temperatury powietrza w mieście w stosunku do otaczających je terenów peryferyjnych (niezabudowanych). Jest to zjawisko dynamiczne, charakteryzujące się dużą zmiennością dobową i roczną. Jej zasięg nawiązuje do zabudowy. Według badań obejmujących ciepłą część roku (kwiecień–październik) największe odchylenia temperatury powietrza względem stacji referencyjnych występują na terenach zabudowy – zarówno luźnej jak i zwartej, i wynoszą przeciętnie od 0,5 do 1,0°C (Błażejczyk, Kunert, 2011). Najwyższa temperatura występuje w śródmieściu i jego okolicach, co jest związane z przeważającą obecnością zabudowy zwartej. Nieco wyższa temperatura powietrza, niż na stacjach referencyjnych, występuje na obszarach o zabudowie luźnej, natomiast w lasach, na terenach otwartych oraz w parkach odchylenie temperatury powietrza od wartości zanotowanej na stacjach jest bliskie zero, co oznacza mało znaczącą różnicę w stosunku do stacji meteorologicznej (brak miejskiej wyspy ciepła). Z badań wynika, że różnice między temperaturą w mieście i poza miastem są największe podczas pogody wyżowej, przy słabym wietrze i braku zachmurzenia. Wzrost prędkości wiatru zmniejsza szanse na gromadzenie się zapasów ciepła w mieście.

Ze względu na fakt, że dla obszaru Lublina nie są dostępne szczegółowe, z odpowiednią reprezentatywnością przestrzenną dane klimatologiczne, na potrzeby projektu opracowany został przez ekspertów z Wydziału Geodezji i Kartografii Politechniki Warszawskiej rozkład Miejskiej Powierzchniowej Wyspy Ciepła (na podstawie zdjęcia satelitarne zarejestrowanego z pokładu satelity Landsat 7). Do oceny warunków meteorologicznych i wyboru odpowiedniego terminu do oceny PMWC przeprowadzono szereg analiz z wykorzystaniem danych naziemnych pozyskanych z Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowego Instytutu Badawczego (wartości parametrów meteorologicznych pomierzonych na stacji synoptycznej IMGW-PIB Lublin-Radawiec: temperatura powietrza, wilgotność względna, ciśnienie atmosferyczne, prędkość i kierunek wiatru, zachmurzenie ogólne, temperatura gruntu i wysokość opadów). Na tej podstawie do wykonania i zobrazowania PMWC wybrano termin 12 czerwca 2015 roku (tak by objąć możliwie najbardziej aktualne zagospodarowanie terenu). Rozkład temperatury powierzchni obliczono na podstawie prawa Planck'a, obraz satelitarny poddano korekcji radiometrycznej i atmosferycznej. Miejską Powierzchniową Wyspę Ciepła wraz z nałożonymi na nią obszarami wrażliwości miasta przedstawiono na mapie 9 w załączniku 1 do „Planu Adaptacji do zmian klimatu Miasta Lublin do roku 2030”.

10. Susze

Susza jest zjawiskiem o charakterze tymczasowym, naturalnie występującym w środowisku, związanym z ograniczoną dostępnością wody na określonym obszarze. Z reguły jest zjawiskiem długotrwałym, mogącym trwać od miesięcy do kilku lat, przechodzącym różne fazy rozwoju (susza meteorologiczna, glebowa, hydrologiczna). Podobna zmienność może dotyczyć obszaru objętego suszą – obszar może się zmieniać w zależności od panujących na nim warunków lokalnych. Z praktycznego punktu widzenia susza jest traktowana jak zagrożenie naturalne, mogące powodować szereg negatywnych skutków dla społeczeństwa (np. możliwe problemy zaopatrzenia gospodarstw domowych w wodę i wynikające z tego uciążliwości codziennego życia), gospodarki (np. ograniczenia dostaw wody na cele technologiczne) i środowiska (wpływ na ekosystemy, zwłaszcza gatunki flory i fauny związane ze środowiskiem wodnym).

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

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

w niej gospodarki wodnej – im dłuższy okres akumulacji, tym współczynnik odpływu SRI jest bardziej zbliżony do współczynnika opadu SPI.

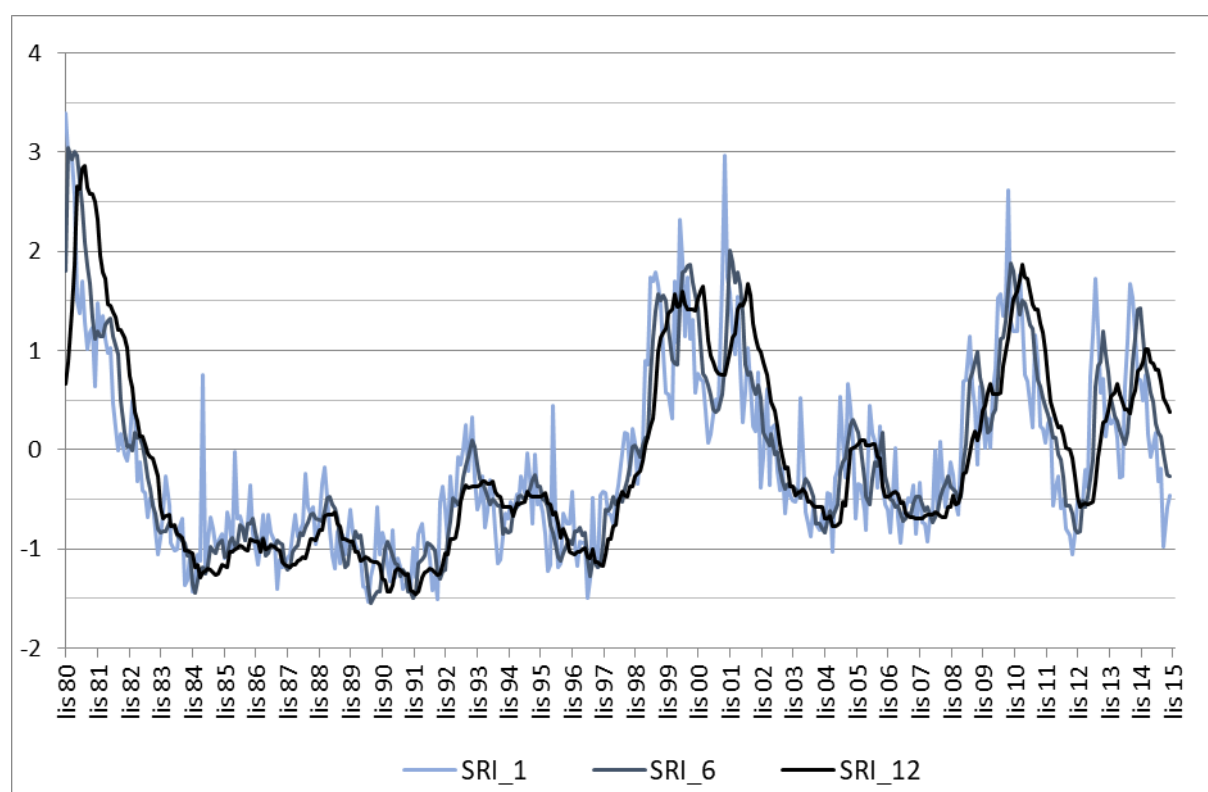
Wskaźnik SRI może być wykorzystany do oceny podatności regionalnej na występowanie suszy hydrologicznej, co uzyskuje się odpowiednio klasyfikując wskaźnik SRI wykorzystując przedziały wartości dla standaryzowanego wskaźnika opadu (SPI).

Dla obszaru miasta Lublina przeprowadzono taką procedurę dla posterunku wodowskazowego Sobianowice przyjmując 1, 6 i 12-miesięczne okresy akumulacji (tab. 1, rys. 21).

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

Wartość SRI	Klasyfikacja okresu	Udział miesięcy w wieloleciu 1981–2015 [%]					
		SRI 1		SRI 6		SRI 12	
		liczba	%	liczba	%	liczba	%
$\geq 2,0$	ekstremalnie mokry	7	1,7	8	1,9	17	4,0
$1,5 \leq \text{SRI} < 2,0$	bardzo mokry	19	4,5	22	5,2	27	6,4
$1,0 \leq \text{SRI} < 1,5$	umiarkowanie mokry	29	6,9	31	7,4	44	10,5
$-1,0 \leq \text{SRI} < 1,0$	bliski warunkom normalnym	304	72,4	301	71,7	279	66,4
$-1,5 \leq \text{SRI} < -1,0$	umiarkowanie suchy	58	13,8	57	13,6	33	7,9
$-2,0 \leq \text{SRI} < -1,5$	bardzo suchy	3	0,7	1	0,2	20	4,8
$\text{SRI} < -2,0$	ekstremalnie suchy	0	0,0	0	0,0	0	0,0

W analizowanym wieloleciu przeważały okresy bliskie warunkom normalnym (wartości SRI 1 i SRI 6 wyraźnie ponad 70%) Ponadto nie zanotowano żadnego okresu ekstremalnie suchego i niewielką liczbę okresów bardzo suchych. Okresy umiarkowanie suche stanowią na analizowanym odcinku rzeki 7,9-13,8 % wszystkich, w zależności od przyjętego okresu akumulacji. Bystrzyca na analizowanym odcinku charakteryzuje się też stosunkowo niewielką liczbą okresów mokrych (łącznie do 21%).



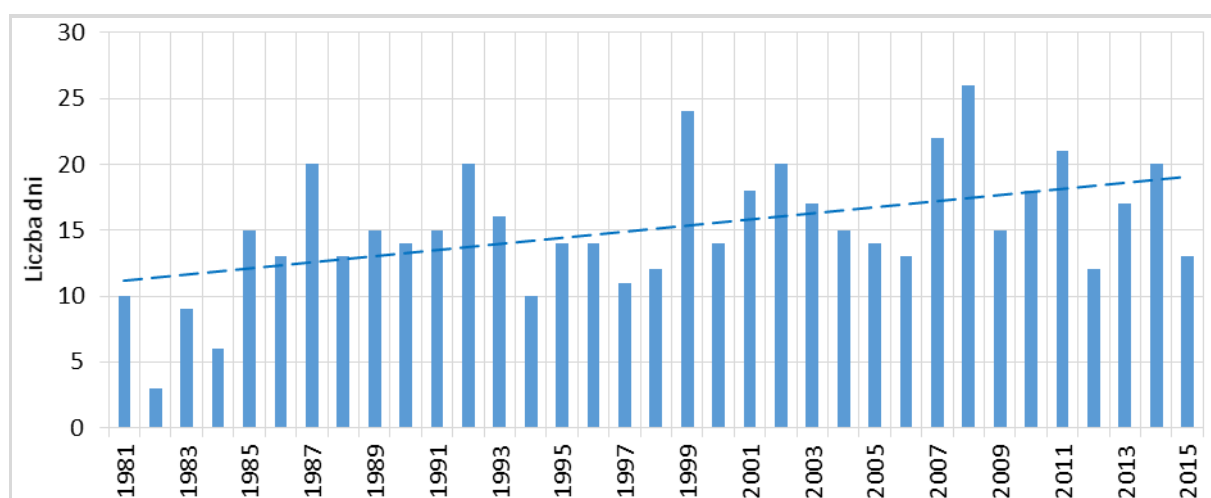
Rys. 21. Zmienność wskaźnika SRI w wieloleciu 1981-2015

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

Zmienność współczynnika SRI na przestrzeni wielolecia 1981-2015 przedstawiono na powyższym wykresie (rys. 21). Na uwagę zasługuje fakt, że zanotowano trend malejący wartości współczynnika SRI, czyli wzrost liczby okresów suchych. Oznacza to, że niezbyt pokaźne zasoby wód powierzchniowych regionu systematycznie maleją.

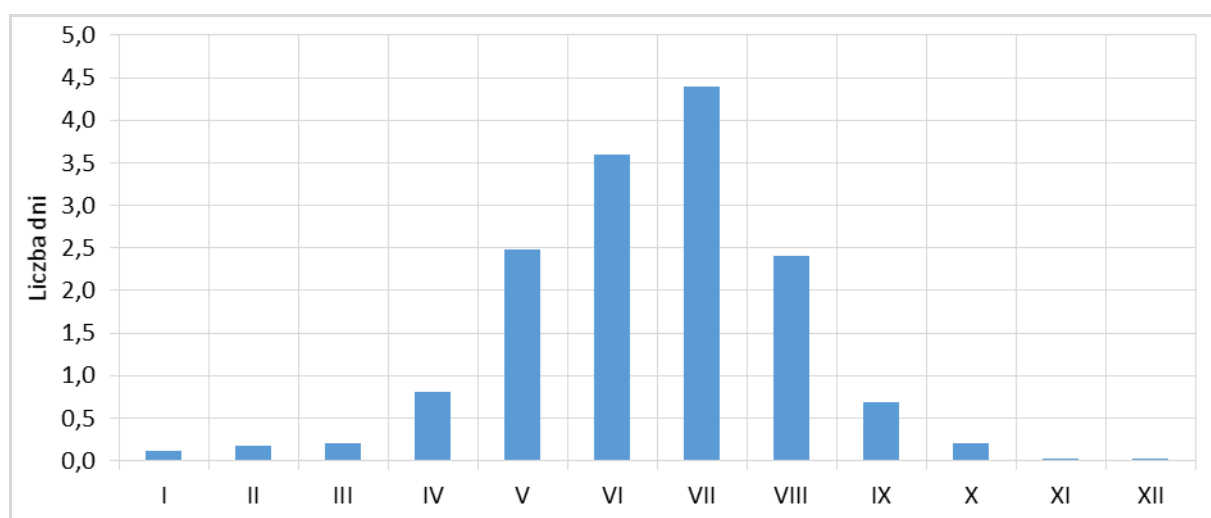
11. Warunki anemometryczne miasta – burze

Średnio w roku w Lublinie notuje się 15 dni z burzą. Najmniej takich dni wystąpiło w 1982 roku – 3 dni, a najwięcej w 2008 – 26 dni (rys. 22). W przebiegu wieloletnim obserwuje się rosnący trend liczby dni z burzą, który wynosi ok. dwa dni na dziesięć lat.



Rys. 22. Liczba dni z burzą w Lublinie (1981–2015)

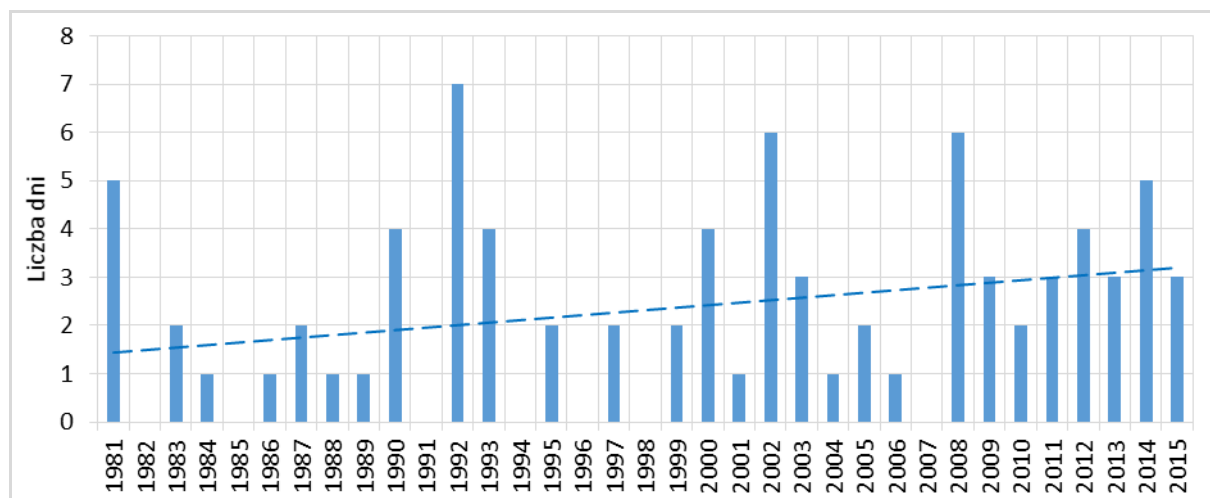
Od października do marca burze w Lublinie występowały sporadycznie – 26 dni, co stanowi około 5% wszystkich zanotowanych dni z burzą w całym analizowanym okresie (rys. 23). Najczęściej burze pojawiały się od maja do sierpnia z maksimum w lipcu, średnio 4,4 dnia.



Rys. 23. Roczny przebieg liczby dni z burzą w Lublinie (1981–2015)

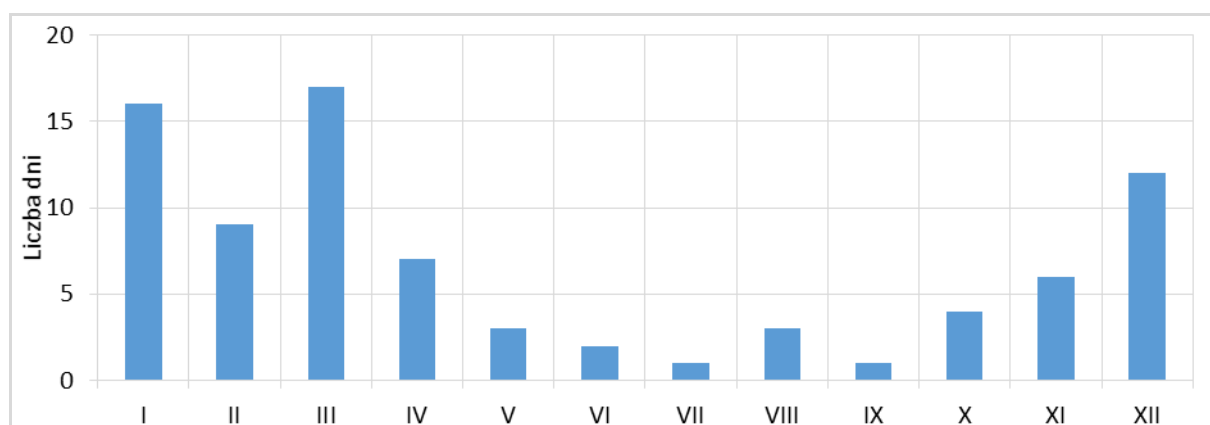
12. Warunki anemometryczne miasta – silny i bardzo silny wiatr (porywy wiatru ≥ 17 m/s)

W analizowanym okresie wystąpiło 81 dni z porywem wiatru ≥ 17 m/s, czyli średnio na rok 2,3 dnia. Najwięcej takich dni – 7 wystąpiło w roku 1992 (rys. 24). Dni z takim porywem nie zanotowano w latach 1982, 1985, 1991, 1994, 1996, 1998, 2007. Wartość trendu jest dodatnia i wynosi 0,5 dnia na dziesięć lat.



Rys. 24. Liczba dni z porywem wiatru ≥ 17 m/s w Lublinie (1981–2015)

W przebiegu rocznym najczęściej dni z porywem wiatru ≥ 17 m/s wystąpiło w marcu, styczniu – odpowiednio 17 i 16 (rys. 25). Tylko po jednym dniu zanotowano w lipcu i wrześniu. Maksymalny poryw wiatru wynoszący 24 m/s wystąpił 7 kwietnia 2011 oraz 10 stycznia 2015.



Rys. 25. Roczny przebieg liczby dni z porywem wiatru ≥ 17 m/s w Lublinie (1981–2015)

13. Powodzie miejskie (nagle)

Powodzie miejskie (nagle) definiowane są jako nagłe zalanie i/lub podtopienie terenu w wyniku wystąpienia silnego, krótkotrwałego opadu deszczu o dużej wydajności na stosunkowo niedużym obszarze zlewni rzecznej lub zurbanizowanej zlewni miejskiej (tzw. deszczu nawalnego). Pod pojęciem opad o dużej wydajności należy rozumieć opad, najczęściej burzowy, o wysokości co najmniej 20 mm, który trwa nie dłużej niż 12 godzin (Projekt Klimat). Należy jednak pamiętać, że nie każdy deszcz nawalny musi powodować powódź. Jest uzależnione od lokalnych uwarunkowań (ukształtowania i zagospodarowania terenu, układu hydrograficznego, wydajności systemów kanalizacyjnych itp.).

W Katalogu nagłych powodzi lokalnych (FF) opracowanym w ramach zadania projektu Klimat p.n. „Klęski żywiołowe, a bezpieczeństwo wewnętrzne kraju” odnotowano, że w latach 1971-2010 wystąpił tylko jeden przypadek wystąpienia ulewy na terenie miasta Lublina. Dotyczy to stacji opadowej Lublin-Radawiec, gdzie 23.05.2007 r. odnotowano opad o wysokości 10,4 mm i czasie trwania 60 minut, opisany jako „krótkotrwały, intensywny opad deszczu z gradem”. Opad ten w skali Chomicza zaklasyfikowano jako 1,34 (silny deszcz), a natężenie opadu określono jako 0,17. Z opisu skutków opadu wynika, że zalane zostały ulice i budynki, m.in. Filharmonia Lubelska i budynki Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej.

Katalog opadów nagłych pokazuje wystąpienie w latach 1971-2010 na terenie Lublina pięciu przypadków takich opadów (tab. 2). Z danych IMGW wynika, że w latach 2011-2016 wystąpiło 12 ulew I-III stopnia, 1 ulewa IV stopnia i nie odnotowano żadnego przypadku opadu nawalnego (tab. 3).

Tabela 2. Nagłe opady odnotowane na stacji IMGW Lublin-Radawiec w latach 1971-2010

Data	Ilość [mm]	Czas trwania [min]	Skala Chomicza	Natężenie opadu
03.08.1972	56,6	204	3,96	0,28
06.08.2006	19,5	1440	0	0
23.05.2007	10,4	60	1,34	0,17
06.09.2007	90	1440	0	0
06.08.2010	8,1	1200	0,74	0,07

Tabela 3. Nagłe opady zanotowane na stacjach opadowych IMGW w rejonie Lublina w latach 2011-2016

Opad maksymalny		Ulewa I - III st		Ulewa IV st		Nawalny	
Rok	Ilość [mm]	Rok	Ilość [mm]	Rok	Ilość [mm]	Rok	Ilość [mm]
2011	12,9	2011	2	2011	0	2011	0
2012	8,8	2012	0	2012	0	2012	0
2013	17,0	2013	5	2013	0	2013	0
2014	39,0	2014	2	2014	1	2014	0
2015	10,9	2015	0	2015	0	2015	0
2016	15,8	2016	3	2016	0	2016	0
maks.	39,0	łącznie	12	łącznie	1	łącznie	0

Stacja synoptyczna Lublin-Radawiec nie w pełni oddaje rzeczywistą sytuację w mieście związaną z krótkotrwałymi intensywnymi opadami. W większości przypadków brak jest szczegółowych danych o czasie trwania opadu i są to dane dobowe. Z danych pochodzących ze stacji UMCS zlokalizowanej w centrum miasta przy Placu Litewskim wynika (Kaszewski 2017), że ilość opadów odnotowana w obu

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

stacjach liczba dni z dobową sumą opadu ≥ 30 mm w latach 1981-2016 na stacja Lublin-Radawiec i Lublin-Plac Litewski różnią się w poszczególnych miesiącach (maj, czerwiec, sierpień, wrzesień). Różna jest też. Tabela 4 przedstawia porównanie przebiegu rocznego liczby dni z opadem > 30 mm odnotowanym w obu stacjach.

Tabela 4. Przebieg roczny liczby dni z dobową sumą opadu ≥ 30 mm w odnotowanych na stacja Lublin – Plac Litewski i Lublin - Radawiec (1981-2016)

Stacja	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Lublin – Plac Litewski	0	0	0	2	5	5	13	6	7	1	1	0	40
Lublin – Radawiec	0	0	0	2	8	8	12	1	5	3	1	0	40

Źródło: Kaszewski B. M., 2017, *Częstość i długotrwałość dużych opadów atmosferycznych w Lublinie od 1951 roku*, II Klimatyczne Forum Metropolitalne, 15-16.05.2017, Lublin

Z dostępnych w lokalnych serwisach internetowych informacji wynika, że ulewne opady, których skutkiem były powodzie miejskie miały miejsce w Lublinie m.in.:

- 5.07.2013 – zalana m.in. Droga Męczenników Majdanka (źródło: <http://www.kurierlubelski.pl>),
- 29.07.2016 – zalane m.in. ścieżka rowerowa w rejonie mostu nad Bystrzycą w Al. Tysiąclecia, ul. Nadbystrzycka, Związkowa (źródło: <http://www.kurierlubelski.pl>),
- 29.06.2017 – zalane m.in. ul. Głęboka, rondo Kompozytorów Polskich i Solidarności, ul. Lwowska (źródło: <http://spottedlublin.pl/>).

Należy ocenić zatem, że zagrożenie wystąpieniem powodzią nagłymi na obszarze Miasta Lublina jest wysokie. Silne opady mogące powodować powodzie nagłe/miejskie występują w Lublinie regularnie, a ostatnich 7 lat przyniosło kilkanaście ich wystąpień powodując wysokie straty materialne i utrudnienia w funkcjonowaniu miasta i całej aglomeracji.

14. Powodzie od strony rzek

Strefy zalewowe dla wody o prawdopodobieństwie wystąpienia $p=1\%$ (tzw. woda stuletnia) zostały określone dla rzek Bystrzycy, Czerniejówki i Czechówki (rys. 26, rys. 27). Strefy te są uwzględnione w dokumentach miejskich, m.in. w projekcie Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania przestrzennego Miasta Lublina (załącznik 23 do tego dokumentu). Uwzględniono w nim:

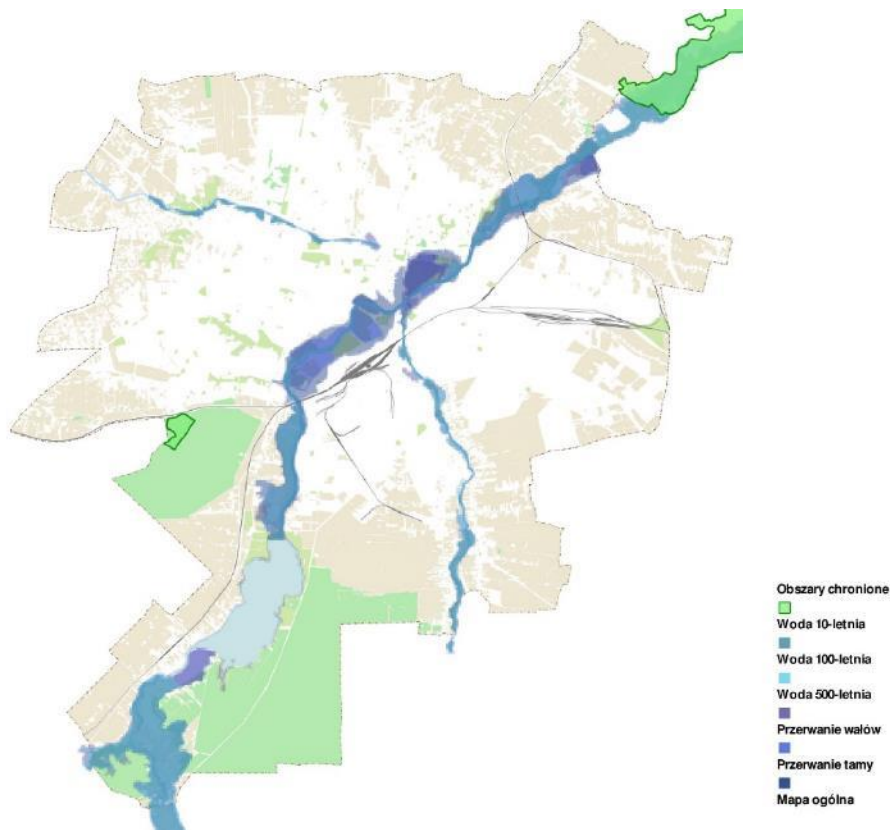
- obszar szczególnego zagrożenia powodzią,
- obszar, na którym prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest niskie i wynosi raz na 500 lat,
- maksymalny zasięg fali powodziowej, która mogłaby powstać na skutek awarii tamy na Zalewie Zemborzyckim,
- obszary, obejmujące tereny narażone na zalania na skutek zniszczenia lub uszkodzenia wału przeciwpowodziowego.

Główne uwarunkowania wpływające na poziom zagrożenia powodziowego od strony rzek w Lublinie to (Strycharz i in. 2016, Michalczyk 2017):

- wzrost powierzchni nieprzepuszczalnych (ulice, place, dachy itp.), co sprzyja formowaniu się gwałtownego spływu powierzchniowego,

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

- b) zabudowa terenów zalewowych Bystrzycy i Czerniejówki, co powoduje zmniejszanie się powierzchni obszarów naturalnej retencji,
- c) znaczne przekształcenia miejskiego odcinka koryta Bystrzycy i jego wyprostowanie, a tym samym skrócenie długości, co powoduje zmniejszenie retencji korytowej i przyspiesza odpływ,
- d) szybki spływ wody systemem kanalizacji deszczowej, co przyczynia się do gwałtownego wzrostu stanów wody w korytach rzecznych,
- e) duża dynamika wezbrań wskazująca na małe możliwości retencyjne zurbanizowanego obszaru,
- f) niewystarczająca przepustowość niektórych mostów i przepustów, co może powodować popiętrzenie wód powodziowych, a w dalszej konsekwencji prowadzić do mostów i infrastruktury towarzyszącej,
- g) niedostateczne zabezpieczenie niektórych rejonów miasta wałami przeciwpowodziowymi.

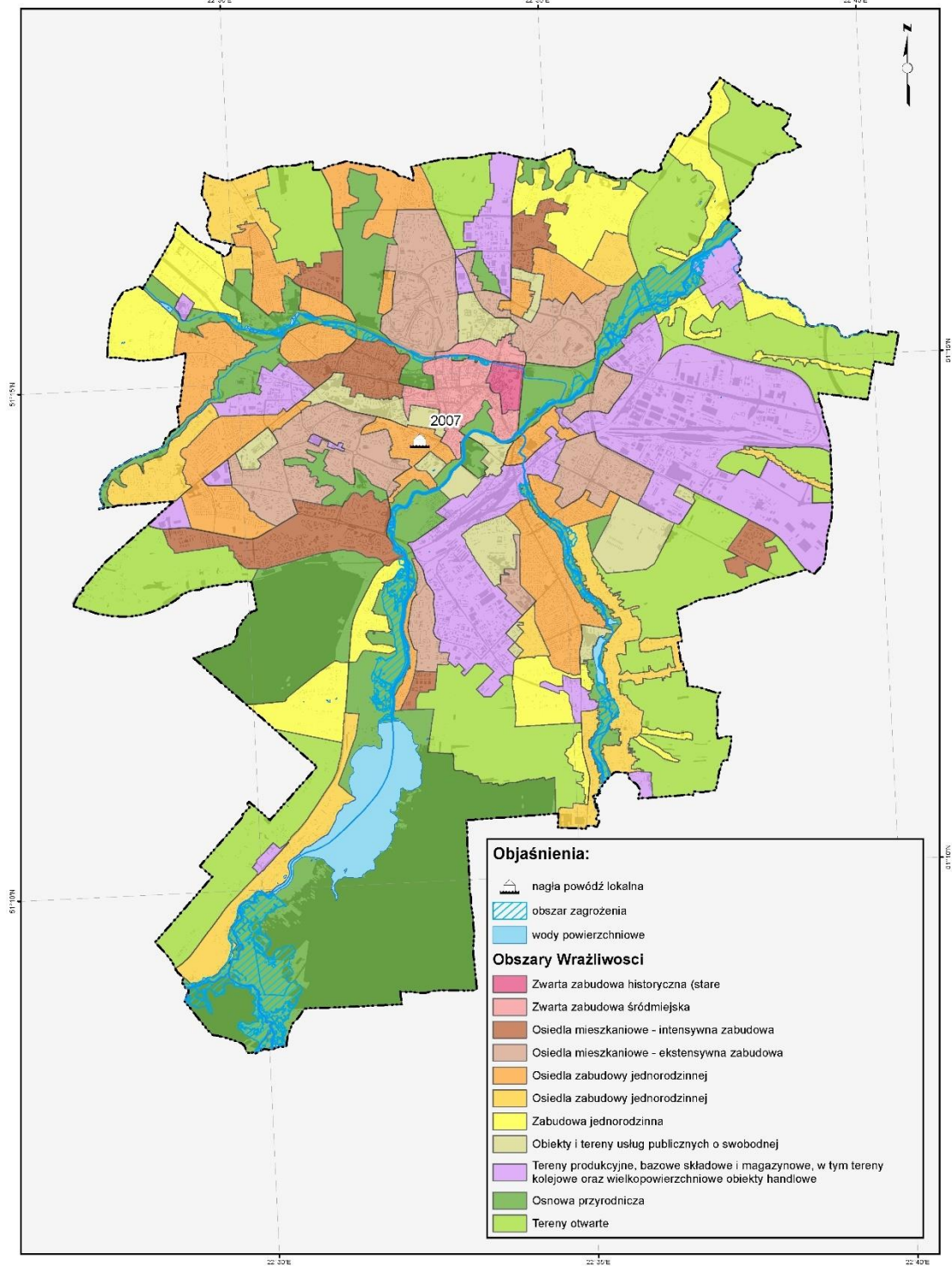


Rys. 26. Zagrożenia powodziowe w Lublinie

Źródło: System Informacji Przestrzennej Lublina

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

Tereny zagrożone powodzią



Rys. 27. Zagrożenia powodziowe w Lublinie na tle obszarów wrażliwości miasta,

Źródło: Plan Zarządzania Rysikiem Powodziowym

15. Koncentracje zanieczyszczeń powietrza – stężenie pyłu zawieszonego PM₁₀ w powietrzu

W Lublinie dokonywano pomiarów trzech zanieczyszczeń powietrza: pyłu zawieszonego PM₁₀, pyłu zawieszonego PM_{2,5} oraz ozonu w różnych latach wielolecia 2006–2016, na trzech różnie zlokalizowanych stacjach. Stacje oraz lata, w których dokonywano pomiarów przedstawiono w tab. 5.

Tabela 5. Zakres prowadzonych w latach 2006 – 2016 pomiarów stężenia PM₁₀, PM_{2,5} oraz ozonu na stacjach WIOŚ w Lublinie

Rok	Stacja		
	al. Kraśnicka 2CD	ul. Obywatelska 13	ul. Śliwińskiego 5
2006	ozon	-	PM ₁₀
2007	ozon	-	PM ₁₀
2008	ozon	-	PM ₁₀
2009	ozon	-	PM ₁₀
2010	-	ozon	PM ₁₀ ; PM _{2,5}
2011	-	ozon; PM ₁₀	PM ₁₀ ; PM _{2,5}
2012	-	ozon; PM ₁₀	PM ₁₀ ; PM _{2,5}
2013	-	ozon; PM ₁₀	PM ₁₀ ; PM _{2,5}
2014	-	ozon; PM ₁₀	PM ₁₀ ; PM _{2,5}
2015	-	ozon; PM ₁₀	PM ₁₀ ; PM _{2,5}
2016	-	ozon; PM ₁₀	PM ₁₀ ; PM _{2,5}

Pył zawieszony PM₁₀ to frakcja pyłu o ziarnach o średnicy zastępczej do dwóch mikrometrów. Jest to zanieczyszczenie brane pod uwagę przy klasyfikacji stref podczas oceny jakości powietrza dla kryterium ochrony zdrowia (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu – Dz. U. 2012, poz. 1031).

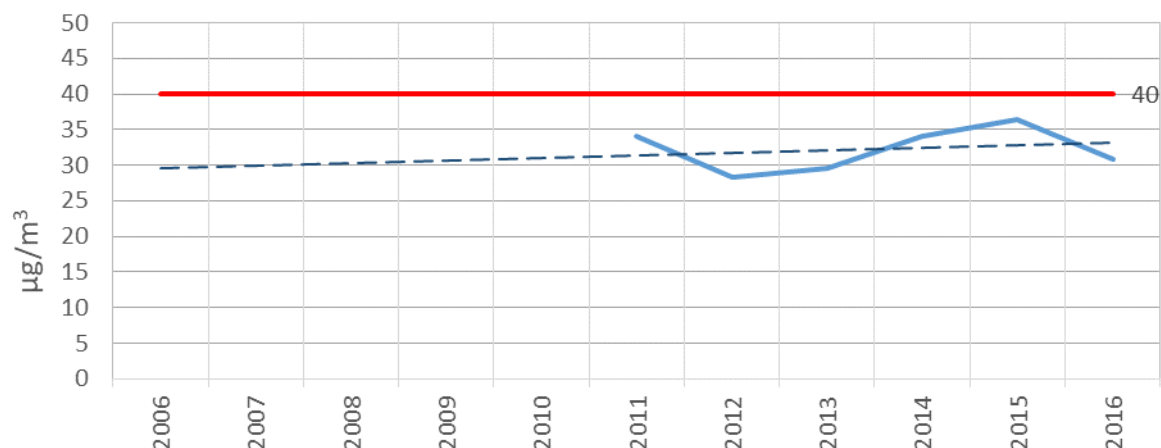
Zgodnie z tym Rozporządzeniem poziom dopuszczalny dla wartości średniej rocznej pyłu zawieszonego PM₁₀ ustalony został na 40µg/m³.

W Lublinie pomiary stężenia pyłu PM₁₀ prowadzone są na dwóch stacjach tła miejskiego, administrowanych przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Lublinie, położonych przy ulicy Śliwińskiego i przy ulicy Obywatelskiej.

Pomiary przy ulicy Obywatelskiej prowadzone są od roku 2011. Średnioroczne stężenie pyłu PM₁₀ w tym okresie wykazuje niewielkie wahania. W okresie prowadzonych badań nie został przekroczony poziom dopuszczalny stężenia PM₁₀. Maksymalne średnioroczne stężenie wystąpiło w roku 2015 (36,46 µg/m³) a minimalne w roku 2012 (28,28 µg/m³).

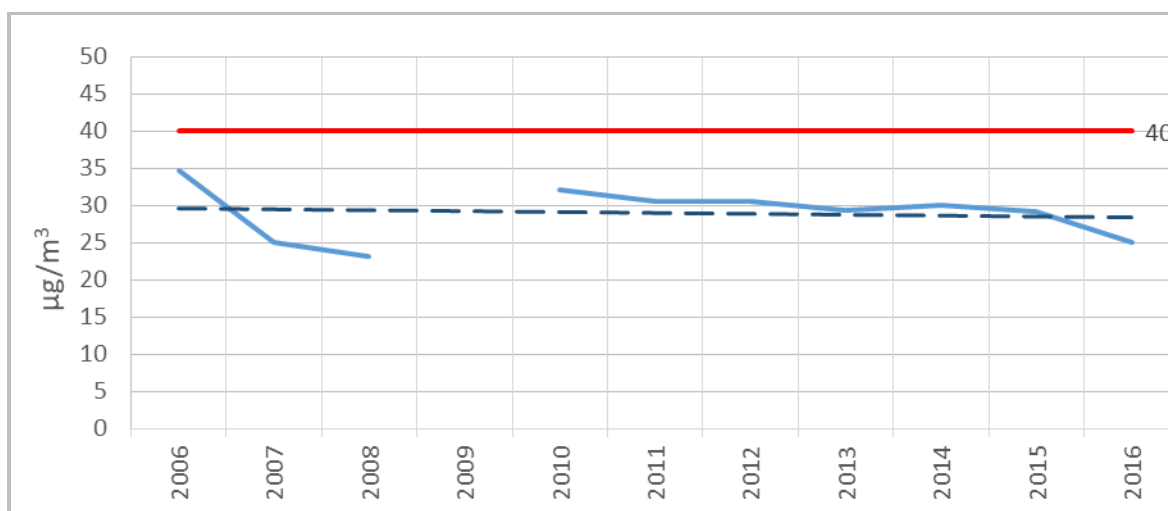
Tendencja zmian stężenia jest wzrastająca i wynosi ok. 3,7µg/m³ w ciągu dziesięciolecia (rys. 28).

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



Rys. 28. Stężenie średnie roczne pyłu zawieszonego PM10 na stacji przy ul. Obywatelskiej dla wielolecia 2011–2016

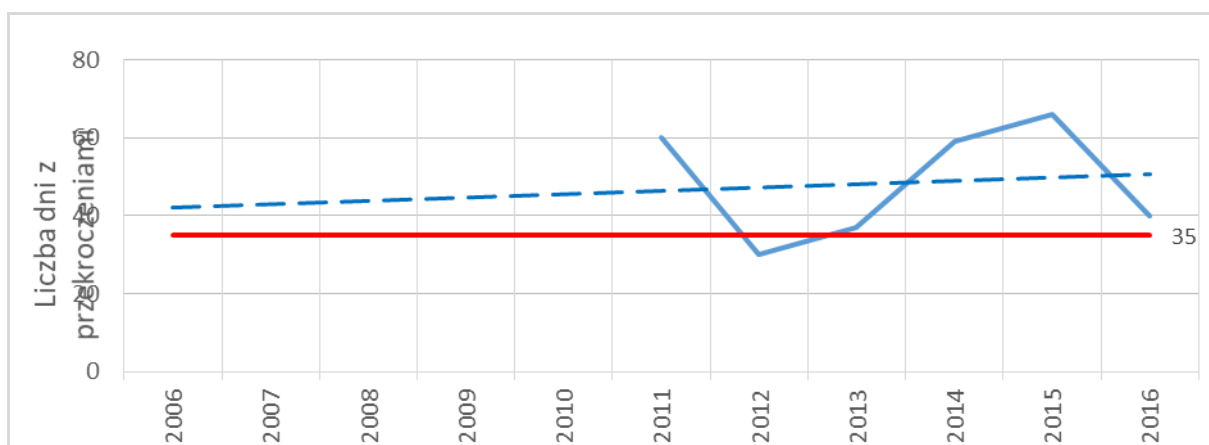
Nieco inaczej wyglądają wyniki stężeń średniorocznych w badaniach prowadzonych na stacji przy ulicy Śliwińskiego (rys. 29). Badania są tam prowadzone od roku 2006. Wyniki wykazują powolny spadek stężenia o około $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w ciągu dziesięciolecia. Najwyższą wartość średnioroczną zanotowano w roku 2006 i wyniosła ona $34,71 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Najniższą, zanotowaną w roku 2008 wyniosła $23,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Poziom dopuszczalny średnioroczny $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nie został przekroczony w żadnym roku.



Rys. 29. Stężenie średnie roczne pyłu zawieszonego PM10 na stacji przy ul. Śliwińskiego dla wielolecia 2006–2016

Drugą wartością kryterialną przy ocenie jakości powietrza w strefach ze względu na zdrowie ludzkie jest stężenie 24-godzinne, dla którego poziom dopuszczalny wynosi $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ z dodatkowym warunkiem, że dopuszczalna częstość przekraczania poziomu dopuszczalnego w roku kalendarzowym nie może być większa niż 35 razy.

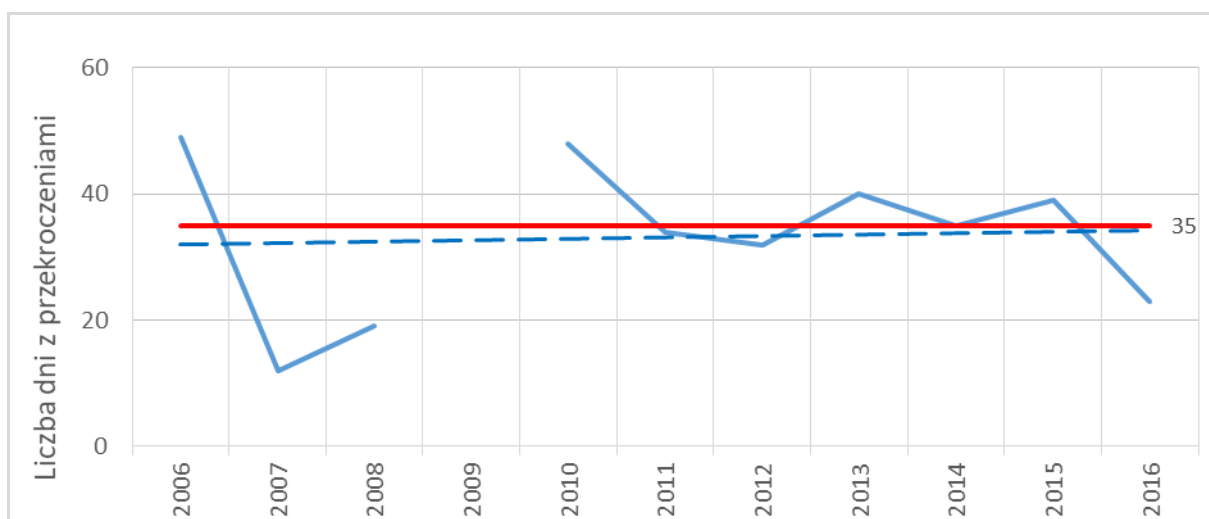
OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW



Rys. 30. Liczba dni ze średnim dobowym stężeniem PM10 powyżej 50 µg/m³ na stacji przy ul. Obywatelskiej dla wielolecia 2011–2016

Ta częstość dopuszczalna na stacji przy ul. Obywatelskiej była przekraczana każdego roku od roku 2011 do roku 2016, poza rokiem 2012 (rys. 30). Najmniejsza liczba dni z przekroczeniami – 30 dni – wystąpiła w roku 2012 natomiast największa – 66 dni – w roku 2015. Tendencja liczby dni z przekroczeniami jest dodatnia i wynosi około 8,6 dnia w ciągu dekady.

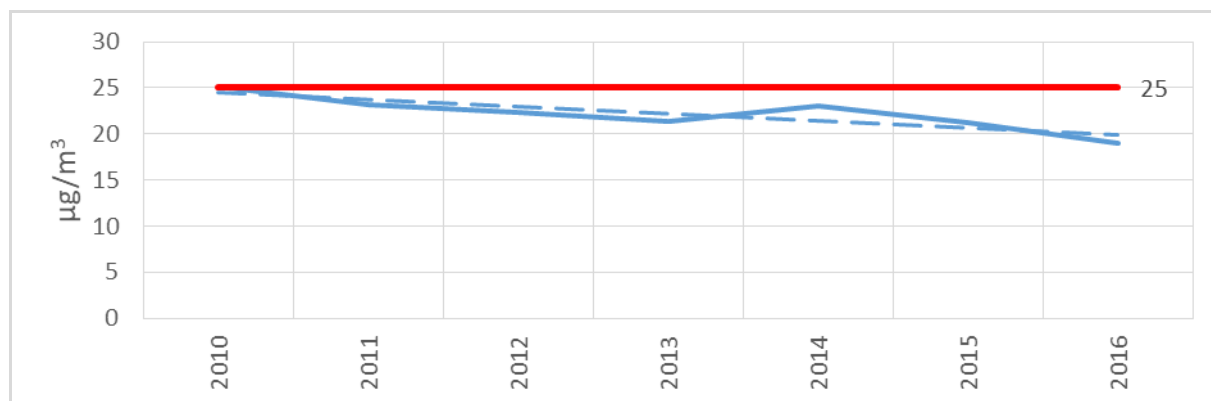
Częstość dopuszczalna przekroczeń na stacji przy ul. Śliwińskiego zmieniała się każdego roku. Przekroczenia wystąpiły w latach 2006, 2010, 2013 i 2015 (rys. 31). Najmniejsza liczba dni z przekroczeniami – 12 dni – wystąpiła w roku 2007 natomiast największa – 49 dni – w roku 2006. Tendencja liczby dni z przekroczeniami jest dodatnia i wynosi około 2,2 dnia w ciągu dekady.



Rys. 31. Liczba dni ze średnim dobowym stężeniem PM10 powyżej 50 µg/m³ na stacji przy ul. Śliwińskiego dla wielolecia 2006–2016

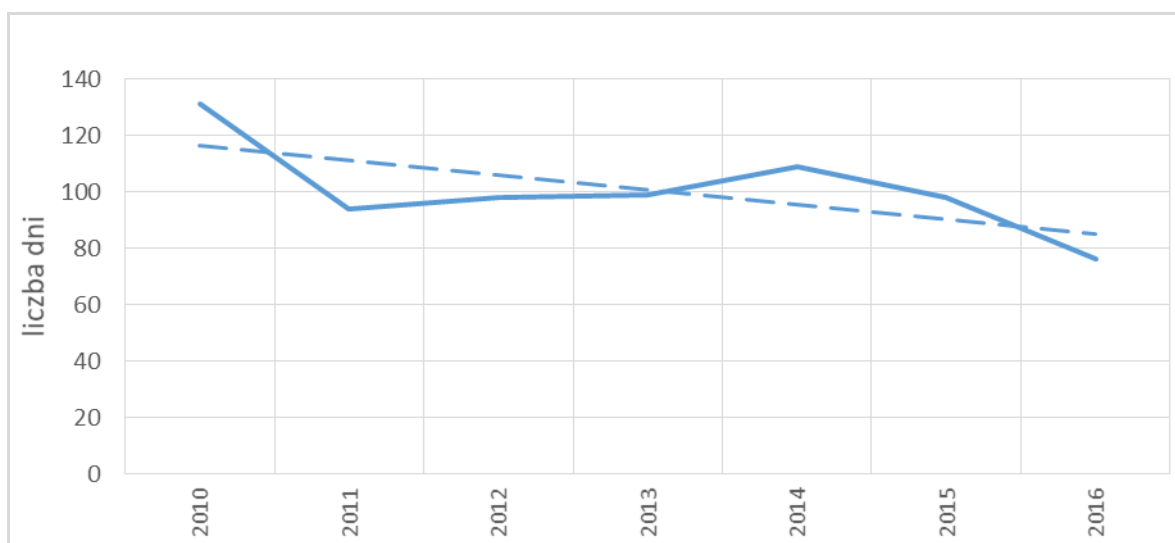
16. Koncentracje zanieczyszczeń powietrza – stężenie pyłu zawieszonego PM_{2,5} w powietrzu

Pył PM_{2,5} – druga, drobniejsza frakcja pyłu zawieszonego, jest groźniejsza dla zdrowia ludzkiego niż pył PM₁₀. Stężenie tego pyłu jest również normowane ww. Rozporządzeniem Ministra Środowiska. Poziom dopuszczalny dla wartości średniorocznej wynosi obecnie 25 µg/m³. Pomiary stężenia pyłu prowadzone są od roku 2010 na stacji przy ul. Śliwińskiego.



Rys. 32. Stężenie średnie roczne pyłu zawieszonego PM_{2,5} na stacji przy ul. Śliwińskiego dla wielolecia 2010 – 2016

Na rysunku 32 pokazano przebieg tych stężeń w kolejnych latach. Najwyższe stężenie pyłu – 25,09µg/m³ wystąpiło w roku 2010. Jest to jedyny rok, kiedy przekroczony został nieznacznie poziom dopuszczalny. Najmniejsze stężenie pyłu zmierzono w roku 2016 i wyniosło ono 19,05µg/m³. Średnie roczne stężenie pyłu, zgodnie z trendem, spada z prędkością około 7,6 µg/m³ w ciągu dziesięciolecia.



Rys. 33. Liczba dni ze stężeniami pyłu zawieszonego PM_{2,5} większymi niż 25µg/m³ na stacji przy ul. Śliwińskiego dla wielolecia 2010 – 2016

Na rysunku 33 pokazano liczbę dni z przekroczeniami poziomu dopuszczalnego w kolejnych latach. Nie jest to dotychczas parametr normowany, lecz warto zauważyć, że najmniejsza liczba dni z przekroczeniami (rok 2016) wyniosła 76 natomiast najwyższa w roku 2010 aż 131 dni, co stanowi niemal jedną trzecią dni w roku. Wygląda jednak, że tendencja liczby dni z przekroczeniami jest spadkowa i wynosi aż około 52 dni w ciągu dziesięciolecia.

17. Koncentracje zanieczyszczeń powietrza – stężenie ozonu troposferycznego O₃ w powietrzu

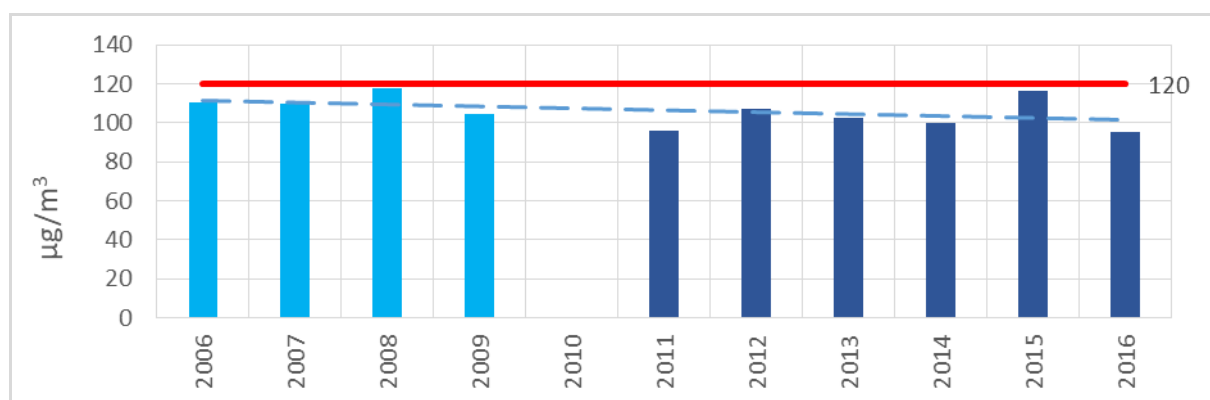
Źródłem ozonu przyziemnego są przemiany fizykochemiczne zachodzące w dolnej warstwie troposfery w wyniku oddziaływania tlenków azotu i węglowodorów, których źródłem są – szczególnie w mieście – samochody oraz w sprzyjających warunkach sływ z górnych warstw atmosfery (z ozonosfery) w przypadku silnych układów antycyklonalnych (wyżowych).

Dla kryterium ochrony zdrowia jako poziom docelowy przyjmuje się poziom stężenia ośmiogodzinnego maksymalnego w dobie pomiarowej oraz częstość przekroczeń tego poziomu. Poziom docelowy stężenia 8-godzinnego wynosi 120 µg/m³ a częstość przekroczeń nie może być większa niż 25 dni w roku.

Dla kryterium ochrony roślin jako wielkość kryterialną przyjęto wskaźnik AOT40. Wskaźnik AOT40 liczony jest w okresie wegetacyjnym od 1 maja do 31 lipca jako wartość uśredniona z kolejnych pięciu lat. Wskaźnik AOT40 nie jest wprawdzie wykorzystywany na terenie miasta, gdyż jest wskaźnikiem do oceny jakości powietrza dla kryterium ochrony roślin na terenach pozamiejskich, ale warto na niego spojrzeć w kontekście zachowania miejskich terenów zielonych.

W Lublinie pomiary stężenia ozonu prowadzono na dwóch stacjach tła miejskiego, administrowanych przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Lublinie, położonych przy Alei Kraśnickiej i przy ulicy Obywatelskiej.

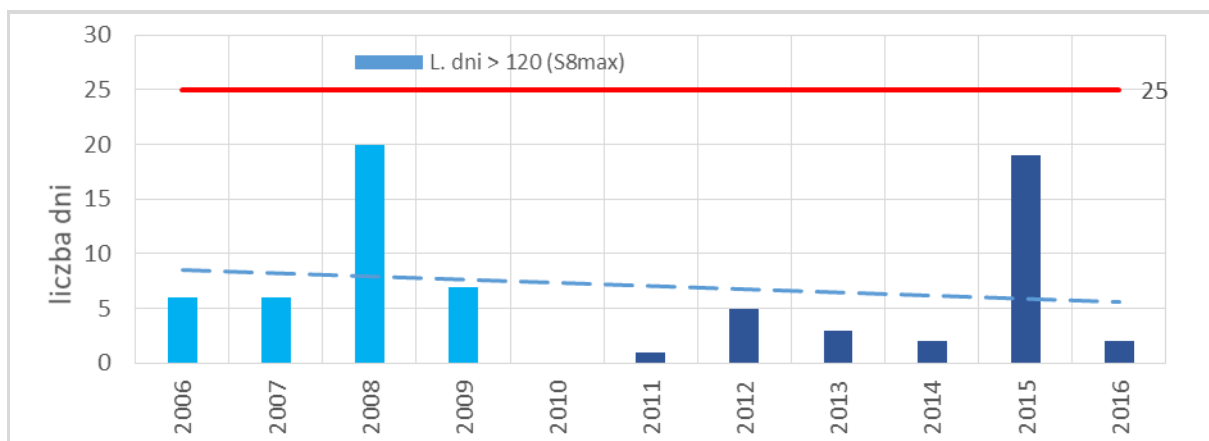
Maksymalne średnie 8-godzinne stężenie ozonu troposferycznego na obydwu stacjach nie przekroczyło w żadnym roku poziomu docelowego 120 µg/m³ (rys. 34). Najniższa wartość stężenia wyniosła w roku 2016 95,4µg/m³ zaś najwyższa, 117,5 µg/m³, w roku 2008. W okresie jedenastu lat pomiarów tendencja zmian jest ujemna, jej wartość wynosi około 9,9µg/m³ w ciągu dziesięciolecia.



Rys. 34. Maksymalne średnie 8-godzinne stężenie ozonu troposferycznego na stacji przy Alei Kraśnickiej dla wielolecia 2006–2009 (słupki jasnoniebieskie) oraz na stacji przy ul. Obywatelskiej dla wielolecia 2011–2016 (słupki ciemnoniebieskie)

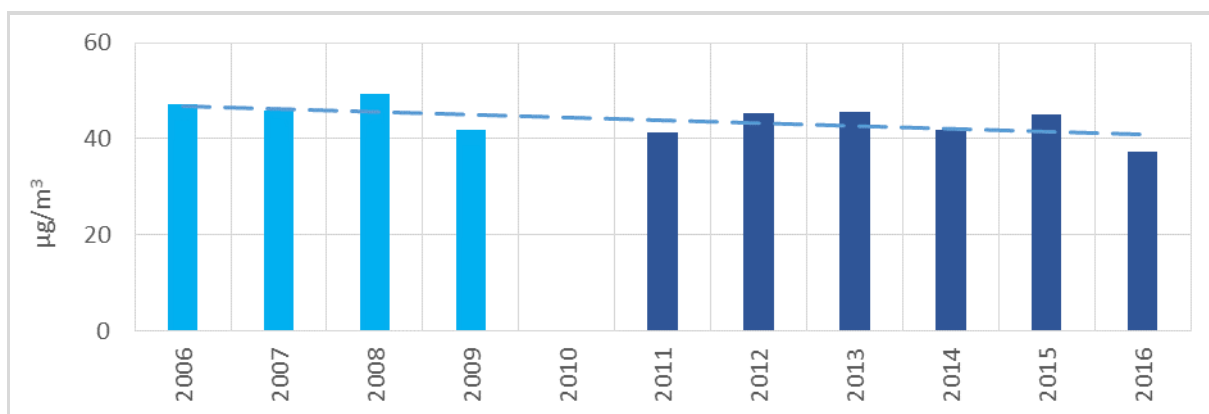
OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Dopuszczalna częstość przekroczeń poziomu dopuszczalnego nie została przekroczona w całym okresie pomiarów. Najniższa wartość tego wskaźnika wyniosła w roku 2011 i wyniosła 1 dzień. Najwyższa wartość – 20 dni – miała miejsce w roku 2008 (rys. 35).



Rys. 35. Liczba dni z maksymalnym 8-godzinnym stężeniem ozonu troposferycznego na stacji przy Alei Kraśnickiej dla wielolecia 2006–2009 (słupki jasnoniebieskie) oraz na stacji przy ul. Obywatelskiej dla wielolecia 2011–2016 (słupki ciemnoniebieskie)

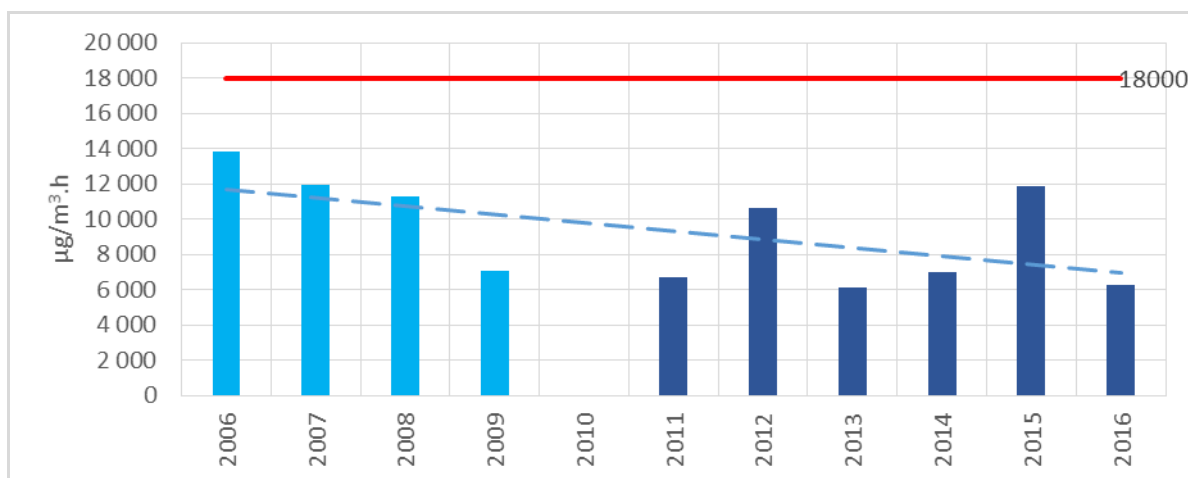
Średnie roczne stężenie ozonu, nienormowane, wykazuje tendencję spadkową o około $5,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w ciągu dziesięciolecia. Maksymalne stężenie zmierzono w roku 2008 i wyniosło $49 \mu\text{g}/\text{m}^3$, natomiast minimalne wystąpiło w roku 2016 i wyniosło $37 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (rys. 36).



Rys. 36. Średnie roczne stężenie ozonu troposferycznego na stacji przy Alei Kraśnickiej dla wielolecia 2006–2009 (słupki jasnoniebieskie) oraz na stacji przy ul. Obywatelskiej dla wielolecia 2011–2016 (słupki ciemnoniebieskie)

Wartość wskaźnika AOT40 dla lat 2006–2016, pokazana na rysunku 37, nie przekroczyła w żadnym roku poziomu docelowego 18000. Najniższą wartość – $6104 \mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{h}$ – osiągnął w roku 2013, a najwyższą – $13841,6 \mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{h}$ w roku 2006 z ujemną tendencją zmian na poziomie $4735 \mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{h}$ w ciągu dziesięciolecia.

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



Rys. 37. Wskaźnik AOT40 obliczony z wyników pomiarów prowadzonych na stacji przy Alei Kraśnickiej dla wielolecia 2006–2009 (słupki jasnoniebieskie) oraz na stacji przy ul. Obywatelskiej dla wielolecia 2011–2016 (słupki ciemnoniebieskie)

Bibliografia

Błażejczyk K., Baranowski J., Błażejczyk A. 2015. Wpływ klimatu na stan zdrowia w Polsce stan aktualny oraz prognoza do 2010, IGiPZ/PAN, Wydawnictwo Akademickie SEDDNO,

Błażejczyk K., Kunert A., 2011. Bioklimatyczne uwarunkowania rekreacji i turystyki w Polsce, Monografie PAN, vol.13, Wyd. PAN, Warszawa

Kaszewski B. M., 2017, Częstość i długość dużych opadów atmosferycznych w Lublinie od 1951 roku, II Klimatyczne Forum Metropolitalne, 15-16.05.2017, Lublin

Michalczyk Z., 2017, Dynamika wód spływu powierzchniowego w Lublinie, II Klimatyczne Forum Metropolitalne, 15-16.05.2017, Lublin

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. 2012, poz. 1031)

Strycharz Z., Balawejder-Kantor M., Gromowski S. Kasprzak A., Kołodyński W., Pytlarz E., 2016, Koncepcja programu rewitalizacji i zagospodarowania doliny rzeki Bystrzycy, Autorskie Biuro Architektury Investprojekt-Partner 6 Sp.z o.o., Lublin

Woś A., 2010. Klimat Polsko w drugiej połowie XX wieku. Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań

<http://www.euro-cordex.net>

<https://www.ipcc.ch/report/ar5>

<http://geoportal.lublin.eu/sipl/app/index>



*Wczujmy się
w klimat!*

www.44mpa.pl

Plan Adaptacji do zmian klimatu Miasta LUBLIN do roku 2030

Załącznik 3

Lista interesariuszy

Lista interesariuszy

1. Urząd Miasta Lublin
2. Lubelskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.
3. Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Lublinie Sp. z o.o.
4. Miejski Ośrodek Pomocy Rodzinie w Lublinie
5. Miejski Ośrodek Sportu i Rekreacji Lublin
6. Zarząd Nieruchomości Komunalnych w Lublinie
7. Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie
8. Komenda Miejska Państwowej Straży Pożarnej
9. Państwowo Gospodarstwo Wodne Wody Polskie, Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Lublinie
10. Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska w Lublinie
11. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Lublinie
12. Wojewódzka Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna w Lublinie
13. Politechnika Lubelska
14. Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Nauk o Ziemi i Gospodarki Przestrzennej
15. Uniwersytet Przyrodniczy
16. Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II
17. Towarzystwo dla Natury i Człowieka
18. Rada Kultury Przestrzeni
19. Forum Kultury Przestrzeni
20. Liga Ochrony Przyrody
21. Ośrodek Brama Grodzka/Teatr NN
22. Stowarzyszenie Obrony Górek Czechowskich
23. Stowarzyszenie EKOLOGICZNY LUBLIN
24. Lubelski Alarm Smogowy