

URZĄD MIASTA BEŁCHATOWA
KANCELARIA PREZYDENTA
97-400 Bełchatów, ul. Kościuszki 1

Pan
Piotr Wysocki
Przewodniczący Rady Miejskiej
w Bełchatowie

*Komisje Budżetu i Skarbu
Komisje Gospodarki Komunalnej*
[Signature] 18.02.2020

KP.110.6.2020

Bełchatów, 2020-02-17

Stosownie do § 42 i 43 Statutu Miasta Bełchatowa, przekazuję projekt Uchwały Rady Miejskiej w Bełchatowie w sprawie przyjęcia „Strategii adaptacji do zmian klimatu Miasta Bełchatowa do roku 2025 z perspektywą do 2030”.

Powyższy projekt, przyjęty podczas Posiedzenia Rozstrzygającego w dniu 17 lutego 2020 r., zostanie przedstawiony Radzie Miejskiej i jej Komisjom przez Pana Marcina Nowaka – Dyrektora Wydziału Rozwoju Miasta.

WICEPREZYDENT MIASTA

[Signature]
mgr Dariusz Małyśkiewicz

URZĄD MIASTA BEŁCHATOWA
Wydział Organizacyjny
Biuro Rady Miejskiej

Data wpływu... 18.02.2020

Znak sprawy... [Signature]



Projekt

z dnia 12 lutego 2020 r.

Zatwierdzony przez

**UCHWAŁA NR
RADY MIEJSKIEJ W BEŁCHATOWIE**

z dnia 2020 r.

**w sprawie przyjęcia "Strategii adaptacji do zmian klimatu Miasta Bełchatowa do roku
2025 z perspektywą do 2030"**

Na podstawie art.7 ust.1 pkt 1, art.18 ust.1 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (t.j. Dz.U. z 2019, poz.506, poz. 1309, poz. 1696, poz. 1815, poz. 1571) Rada Miejska w Bełchatowie uchwała, co następuje:

§ 1. Przyjmuje się „Strategię adaptacji do zmian klimatu Miasta Bełchatowa do roku 2025 z perspektywą do 2030”, stanowiącą załącznik do niniejszej uchwały.

§ 2. Wykonanie uchwały powierza się Prezydentowi Miasta Bełchatowa.

§ 3. Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Przewodniczący Rady
Miejskiej w Bełchatowie

Piotr Wysocki

*Projekt uchwały nie podlega
anonimizacji*

DYREKTOR
Wydziału Inżynierii i Ochrony Środowiska
[Podpis]
Inż. Zbigniew Pożycki

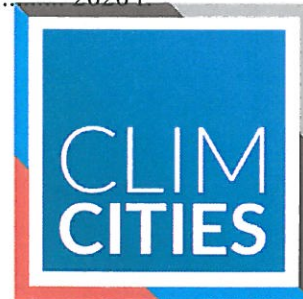
PROJEKT POD WZGLĘDEM
formalno-prawnym
nie budzi zastrzeżeń
n. RRM.98 / Bełchatów d. 13.02.2020
Radca Prawny
[Podpis]
Bartosz Marchel

Załącznik do uchwały Nr
Rady Miejskiej w Bełchatowie
z dnia 2020 r

PROJEKT

CLIMCITIES

Adaptacja do zmian klimatu
Małych i średnich miast Polski



**STRATEGIA ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU
MIASTA BEŁCHATOWA
DO ROKU 2025 Z PERSPEKTYWĄ DO 2030
PROJEKT**

WYKONAWCY PROJEKTU:



Iceland 
Liechtenstein
Norway grants

WARSZAWA 2017, BEŁCHATÓW 2019

„Zmiany klimatu powodowane przez człowieka są rzeczywistością naukowo stwierdzoną i moralnym zobowiązaniem dla ludzkości. W tym podstawowym zakresie moralnym miasta odgrywają kluczową rolę.”

Deklaracja „Współczesne niewolnictwo i zmiany klimatyczne – zaangażowanie miast”, podpisana przez Burmistrzów i Papieża Franciszka w 2015 r.

Strategia została opracowana przez zespół autorski w składzie:

Agnieszka Kuśmierz
Małgorzata Hajto
Anna Taras
Magdalena Zimakowska-Laskowska
Anna Bojanowicz-Bablok
Anna Romańczak
Ewelina Siwec
Izabela Grzegorzcyk

przy współpracy z zespołem miejskim w składzie:

Ireneusz Owczarek
Artur Kurzeja
Jakub Berłowski
Alina Walaszko
Mirosława Smolarz
Urszula Perlińska
Mirosława Mikła
Aleksandra Jasiczak
Ilona Ostrowska
Ilona Tonn
Izabela Rudzka
Antoni Owczarek
Marcin Michalak
Marcin Nowak
Kamil Cybułka
Wojciech Łągwa
oraz
Zbigniew Pożycki
Aneta Dłubakowska
Iwona Nowak
Aleksandra Duda-Andrzejewska
Norbert Wojciechowski

Spis treści

Synteza	7
1. Wstęp	9
2. Metoda opracowania Strategii.....	11
3. Udział mieszkańców w opracowaniu Strategii	15
4. Diagnoza	17
4.1. Zagrożenia wynikające ze zmian klimatu	17
4.2. Wrażliwość miasta na zmiany klimatu	20
4.2.1. Obszary wrażliwości miasta na zmiany klimatu	20
4.2.2. Udział powierzchni uszczelnionej i terenów biologicznie czynnych	22
4.2.3. Powierzchniowa miejska wyspa ciepła.....	25
4.2.4. Obszary zagrożenia powodziowego.....	26
4.2.5. Wrażliwość wybranych sektorów i ich komponentów	28
4.3. Potencjał adaptacyjny miasta	46
4.4. Podatność miasta na zmiany klimatu.....	49
4.5. Analiza ryzyka.....	50
5. Współzależność Strategii z dokumentami strategicznymi i planistycznymi Miasta	51
6. Wizja i cel Strategii.....	54
7. Cele szczegółowe i działania adaptacyjne	55
8. Wdrażanie Strategii.....	57
8.1. Monitoring realizacji celów i działań adaptacyjnych	57
8.2. Ewaluacja Strategii.....	59
8.3. Ramy finansowe.....	60
9. Podsumowanie	62

Spis załączników

1. Tendencje zmian wybranych elementów klimatycznych i ich pochodnych w latach 1981-2015 dla Bełchatowa
2. Ocena zmian klimatu i narażenia na czynniki klimatyczne dla horyzontu 2030 i 2050, na podstawie EURO-CORDEX dla Bełchatowa
3. Koszty adaptacji do zmian klimatu – raport ekonomiczny

Spis rysunków

- Rysunek 1. Proces opracowania strategii adaptacji miasta do zmian klimatu
Rysunek 2. Ramy pojęciowe strategii adaptacji miasta do zmian klimatu
Rysunek 3. Proces wdrażania Strategii
Rysunek 4. Mapa obszarów wrażliwości Miasta Bełchatowa
Rysunek 5. Udział powierzchni biologicznie czynnej w Bełchatowie [%]
Rysunek 6. Udział powierzchni uszczelnionej w Bełchatowie [%]
Rysunek 7. Powierzchniowa miejska wyspa ciepła
Rysunek 8. Obszary szczególnego zagrożenia powodziowego w Bełchatowie. *Źródło: Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Bełchatowa*
Rysunek 9. Udział kategorii zdarzeń miejscowych w ogólnej liczbie zdarzeń związanych z warunkami atmosferycznymi w latach 2010-2016. *Źródło danych: Komenda PSP w Bełchatowie*
Rysunek 10. Liczba zdarzeń miejscowych związanych z warunkami atmosferycznymi w poszczególnych latach w okresie 2010-2016. *Źródło danych: Komenda PSP w Bełchatowie*
Rysunek 11. Gęstość zaludnienia w sektorach wrażliwości Bełchatowa
Rysunek 12. Struktura demograficzna – udział osób powyżej 65 roku życia w osiedlach mieszkaniowych
Rysunek 13. Struktura demograficzna – udział dzieci poniżej 5 roku życia w osiedlach mieszkaniowych
Rysunek 14. Liczba zgłoszeń do poradni kardiologicznej i liczba zgonów w Szpitalu Wojewódzkim w Bełchatowie w miesiącach letnich w latach 2001 – 2015 a liczba dni upalnych. *Źródło: Szpital Wojewódzki im. Jana Pawła II w Bełchatowie*
Rysunek 15. Bełchatów na tle obszarów chronionych
Rysunek 16. Kliny napowietrzające i obszary istotne dla regeneracji powietrza w mieście
Rysunek 17. Obszary współzależności pomiędzy strategią adaptacji miasta do zmian klimatu i dokumentami strategicznymi i planistycznymi

Spis tabel

- Tabela 1. Metoda opracowania Strategii oparta jest o przyjęte w literaturze ramy pojęciowe.
Tabela 2. Udział interesariuszy w opracowaniu Strategii
Tabela 3. Ocena ekspozycji Miasta Bełchatów na zjawiska klimatyczne
Tabela 4. Ocena wrażliwości komponentów sektora zdrowie publiczne i jakość życia
Tabela 5. Zachorowalność na choroby odkleszczowe i choroby układu pokarmowego w mieście Bełchatów w latach 1981, 1991, 2001 i 2005-2015. *Źródło: Powiatowa Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna w Bełchatowie*
Tabela 6. Ocena wrażliwości komponentów sektora gospodarka ściekowa
Tabela 7. Ocena wrażliwości komponentów sektora zdrowie publiczne i jakość życia
Tabela 8. Ocena wrażliwości komponentów sektora transportu
Tabela 9. Ocena wrażliwości komponentów sektora gospodarka ściekowa
Tabela 10. Ocena wrażliwości komponentów sektora energetyka
Tabela 11. Ocena wrażliwości komponentów sektora dobra kultury
Tabela 12. Ocena wrażliwości komponentów sektora gospodarka
Tabela 13. Analiza potencjału adaptacyjnego
Tabela 14. Powiązanie Strategii z dokumentami strategicznymi i planistycznymi Miasta
Tabela 15. Wskaźniki monitoringu realizacji celów i działań adaptacyjnych
Tabela 16. Wskaźniki adaptacji miasta do zmian klimatu
Tabela 17. Zewnętrzne źródła finansowania wdrażania Strategii

Synteza

Strategia adaptacji do zmian klimatu Miasta Bełchatowa została opracowana na podstawie Porozumienia nr 2/2017 z dnia 22 marca 2017 r. zawartego pomiędzy Instytutem Ochrony Środowiska – Państwowym Instytutem Badawczym a Miastem Bełchatów, stanowiącego deklarację udziału Miasta Bełchatowa w projekcie „**Climate change adaptation in small and medium size Cities**”, dofinansowanym ze środków Mechanizmu Finansowego EOG 2009-2014 w ramach Funduszu Współpracy Dwustronnej, realizowanym przez Instytut na podstawie umowy z Narodowym Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Klimat Bełchatowa i okolic ma charakter przejściowy, który jest kształtowany przez wpływ mas powietrza kontynentalnego (wschodnie) i oceanicznego (zachodnie). Charakterystykę elementów meteorologicznych w Bełchatowie i okolicy oparto na materiale obserwacyjnym z Sulejowa z lat 1981-2015. Średnia roczna temperatura powietrza w badanym okresie wyniosła 8,2°C (Sulejów). Ważną informacją dla opisu klimatu miasta jest liczba tzw. dni charakterystycznych. Dni upalne z temperaturą maksymalną powyżej 30,0°C występowały średnio 6 dni w roku. Najdłuższy okres upałów zanotowano w roku 2015 (19 dni). Najwyższa maksymalna dobowa temperatura powietrza 36,6°C odnotowana została 8 sierpnia 2015 roku (Sulejów). Dni silnie mroźne, w czasie których temperatura minimalna spada poniżej -20,0°C występowały sporadycznie. Na badanym obszarze rekordowo niską temperaturę dobową powietrza -32,2°C zanotowano dwukrotnie 14 i 30 stycznia 1987 roku w Sulejowie. Opady atmosferyczne (roczne sumy) zmieniały się od 381 mm (1989 r.) do 917 mm (2010 r.). Maksymalny dobowy opad w okresie 1981-2015 wystąpił 2007 r. i wynosił 67,5 mm. W rejonie Bełchatowa średnia roczna prędkość wiatru mieściła się w przedziale od 3 m/s do niespełna 5 m/s. Porywy wiatru mogą przekraczać 36 m/s. Niebezpiecznym zjawiskiem są burze, a w badanym wieloleciu największą ich liczbę zaobserwowano w roku 2009, bo aż 45.

Zmiany klimatu mają wpływ na Miasto Bełchatów. Zjawiskami związanymi ze zmianami klimatu, które coraz częściej oddziałują na miasto i jego mieszkańców są: upały, fale upałów, fale chłodu, susze, intensywne opady, wiatry i burze. Zjawiska te stanowią poważne zagrożenie dla prawidłowego funkcjonowania miasta. Wzrost temperatury oraz zmiany opadów w znaczący sposób oddziałują na systemy hydrologiczne i zasoby wodne. Ekstremalne zjawiska klimatyczne i hydrologiczne, takie jak fale upałów z roku 1994, susze (1992 rok), powódzie (lata 2010 i 2013), huraganowy wiatr (w roku 2017) i pożary lasów wpływają niekorzystnie na zdrowie i samopoczucie mieszkańców miasta.

Jednocześnie prognozuje się, że zmiany klimatu będą się pogłębiać. Prognozy klimatyczne na przyszłość wskazują na wzrost liczby dni upalnych i gorących w roku. Na niekorzystne oddziaływanie upałów szczególnie wrażliwe są osoby starsze. Należy więc zwrócić uwagę, że oprócz wzrostu intensywności, długości i częstotliwości fal upałów, nasili się proces starzenia się społeczeństwa (65+), tym samym większa grupa społeczna będzie narażona na ekstremalnie wysokie temperatury powietrza. Temperatury minimalne i ich pochodne ulegać będą zmniejszeniu. Prognozy zmian opadów wskazują, że w przyszłości opady w rejonie Bełchatowa wzrosną w skali roku szczególnie w dalszej przyszłości. W horyzoncie do roku 2050 prognozowany jest wzrost zarówno liczby dni z opadem ≥ 10 mm/d i liczby dni z opadem ≥ 20 mm/d, jak i wysokość sumy rocznej opadu oraz wzrost miesięcznej sumy opadu zwłaszcza w chłodnej porze roku.

Uwzględniając obserwowane i prognozowane zagrożenia, Miasto Bełchatów podjęło wysiłki na rzecz zwiększenia bezpieczeństwa i poprawy warunków życia mieszkańców w zmieniających się warunkach klimatycznych. Pierwszym krokiem tych prac jest opracowanie **Strategii adaptacji do**

zmian klimatu Miasta Bełchatowa. Na potrzeby Strategii dokonano szczegółowej diagnozy, w której oceniono warunki klimatyczne miasta, wrażliwość miasta na zmiany klimatu oraz potencjał adaptacyjny miasta do reagowania na zagrożenia związane ze zmianami klimatu. Na podstawie diagnozy przyjęto cele i działania adaptacyjne, które służyć będą zapewnieniu wysokiej jakości życia mieszkańców Bełchatowa i efektywnego funkcjonowania gospodarki w warunkach zmian klimatu, rozwijaniu zdolności adaptacyjnej do zmian klimatu Miasta Bełchatowa (małych i średnich miast Polski) poprzez zapewnienie podmiotom na poziomie lokalnym dostępu do wiedzy na temat adaptacji do zmian klimatu oraz realizacji celów adaptacyjnych określonych w unijnej i krajowej strategii adaptacji do zmian klimatu. Dostosowanie do nowych warunków klimatycznych jest obecnie jednym z najważniejszych wyzwań. Adaptacja do zmian klimatu jest działaniem głównie lokalnym i jego skuteczność zależy od lokalnych instytucji, w tym przede wszystkim administracji samorządowej. Szczególną rolę w realizacji działań adaptacyjnych odgrywają miasta, w których niekorzystne skutki zmiany klimatu są odczuwane szczególnie dotkliwie. Zarówno diagnoza, jak i cele i działania adaptacyjne wypracowane zostały wspólnie przez zespół ekspertów IOŚ-PIB oraz przedstawicieli miasta i organizacji społecznych.

Oceniono, że na zmiany klimatu szczególnie wrażliwe są następujące sektory: **zdrowie publiczne i jakość życia, różnorodność biologiczna, gospodarka ściekowa oraz transport.**

W ramach Strategii zaplanowano działania służące zapewnieniu zabezpieczenia mieszkańców miasta przed skutkami ekstremalnych zjawisk związanych ze zmianami klimatu, zwiększeniu dostępności do infrastruktury usług publicznych przystosowanej do zmian klimatu, uporządkowaniu gospodarki wodami opadowymi, tworzeniu struktur przestrzennych odpornych na zmiany klimatu, a także podniesieniu świadomości społecznej dotyczącej adaptacji do zmian klimatu.

Działania adaptacyjne podejmowane będą na wielu polach. Dotyczą systemów ostrzegania o zagrożeniach związanych wynikających ze zmian klimatu, edukacji na temat zagrożeń, ich skutków, dobrych praktyk adaptacji oraz organizacji miasta, instrumentów planowania rozwoju miasta, w tym planowania przestrzennego oraz funkcjonowania służb miejskich. Polegają one także na podejmowaniu działań technicznych realizowanych w przestrzeni miasta.

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 Bełchatowa i efektywnego funkcjonowania gospodarki w warunkach zmian klimatu.

1. Wstęp

Zjawiska powodowane przez zmiany klimatu są zagrożeniem dla społecznego i gospodarczego rozwoju wielu krajów na świecie, w tym także Polski. Na forum Ramowej konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu¹ trwają prace zmierzające do ograniczenia emisji gazów cieplarnianych, których oczekiwanym skutkiem byłoby łagodzenie zmian klimatu. Jednak wyniki badań naukowych jednoznacznie wskazują, że zmiany klimatu są nieuniknione i jest wysoce prawdopodobne, że ekstremalne zjawiska klimatyczne będące skutkiem tych zmian mogą nasilać się i pojawiać się coraz częściej.

Zjawiska ekstremalne przynoszą szkody i straty. W latach 2001-2011 na skutek niekorzystnych zjawisk pogodowych zarejestrowano w Polsce straty w wysokości ponad 56 mld zł. Szacuje się, że w przypadku niepodjęcia działań przystosowawczych do zmian klimatu, straty te w latach 2021-2030 mogą wynieść ponad 120 mld zł². Zjawiska ekstremalne powodują także szkody społeczne. Życie i zdrowie ludzkie, cierpienie i trauma poszkodowanych w wyniku zjawisk ekstremalnych nie mają ceny. Przygotowanie się do zmieniających się warunków klimatycznych – adaptacja do zmian klimatu – staje się więc uzasadnioną strategią działania na poziomie międzynarodowym, krajowym i lokalnym.

Na poziomie międzynarodowym, realizując art. 4 Konwencji Klimatycznej, w 2006 r. Strony Konwencji przyjęły *Program działań z Nairobi w sprawie oddziaływania, wrażliwości i adaptacji do zmian klimatu* z 2006 r., w którym wskazano na potrzebę oceny możliwego wpływu zmian klimatu na dziedzinę życia i tworzenie strategii ograniczenia tego wpływu. Wypełniając ustalenia tego programu Unia Europejska przyjęła w 2013 r. *Strategię UE w zakresie przystosowania się do zmiany klimatu*³, w której zwrócono uwagę, że "trzy czwarte ludności Europy mieszka na obszarach miejskich, które często nie są dobrze przygotowane jeśli chodzi o środki przystosowawcze".

Realizując politykę UE w zakresie adaptacji do zmian klimatu, Rząd RP podjął decyzję o potrzebie opracowania strategii adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu. W efekcie w Ministerstwie Środowiska opracowany został *Strategiczny Plan Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030* (dalej SPA 2020)⁴. Został on przygotowany „z myślą o zapewnieniu warunków stabilnego rozwoju społeczno-gospodarczego w obliczu ryzyk, jakie niosą ze sobą zmiany klimatu, ale również z myślą o wykorzystaniu pozytywnego wpływu, jaki działania adaptacyjne mogą mieć nie tylko na stan polskiego środowiska, ale również wzrost gospodarczy.” W SPA 2020 dostrzeżono szczególną wrażliwość miast na zmiany klimatu wynikającą z dużej gęstości populacji ludzkiej i potęgowaną negatywnym oddziaływaniem antropopresji na środowisko. Wskazano jednocześnie na znaczenie miast i samorządu lokalnego w procesie adaptacji.

¹ *Ramowa konwencja Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu, sporządzona w Nowym Jorku dnia 9 maja 1992 r. (Dz. U. 1996 nr 53 poz. 238). Oficjalna strona konwencji <http://unfccc.int/>. (dalej: Konwencja Klimatyczna).*

² *Strategiczny Planu Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030 <http://klimada.mos.gov.pl/dokumenty/>.*

³ *Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. Strategia UE w zakresie przystosowania się do zmiany klimatu. Com(2013) 216 Final*

⁴ *Dokument został opracowany na podstawie analiz wykonanych przez Instytut Ochrony Środowiska - Państwowy Instytut Badawczy w ramach projektu pn. "Opracowanie i wdrożenie Strategicznego Planu Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu - KLIMADA", realizowanego na zlecenie MŚ w latach 2011-2013 ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Tekst SPA2020 znajduje się na stronach projektu KLIMADA <http://klimada.mos.gov.pl/>.*

Zmiany klimatu są zjawiskiem globalnym, jednak skutki tych zmian są odczuwane przede wszystkim lokalnie. Ekspozycja na zagrożenie związane ze zjawiskami klimatycznym, a wrażliwość na te zjawiska oraz zdolność do podejmowania działań adaptacyjnych są charakterystyczne dla każdego miasta. Każde miasto w inny sposób reaguje na skutki zmian klimatu, a poszczególne elementy miasta – mieszkańcy i ich grupy, zabudowa, infrastruktura, usługi – mają różną na nie wrażliwość. Każde miasto ma także swój niepowtarzalny kapitał ludzki i społeczny, a samorząd – własne narzędzia do podejmowania decyzji i działań w sytuacji zagrożenia. Samorząd ponosi więc odpowiedzialność za to, aby decyzje o rozwoju miasta były podejmowane z uwzględnieniem zmian klimatu i nie powodowały większego lub niekontrolowanego zagrożenia dla mieszkańców miasta na te zmiany, w szczególności dla tych grup społecznych, które są bardziej wrażliwe od innych. Strategia adaptacji jest narzędziem, które ma wspierać samorząd w realizacji tej misji tj. zapewnieniu wysokiej jakości życia mieszkańcom w sytuacji zmieniających się warunków klimatycznych.

Mając powyższe na uwadze, Miasto Bełchatów przystąpiło do Porozumienia nr 2/2017 z dnia 22 marca 2017 r. zawartego pomiędzy Instytutem Ochrony Środowiska – Państwowym Instytutem Badawczym a Miastem Bełchatów, stanowiącego deklarację udziału Bełchatowa w projekcie „**Climate change adaptation in small and medium size Cities**”, dofinansowanym ze środków Mechanizmu Finansowego EOG 2009-2014 w ramach Funduszu Współpracy Dwustronnej, realizowanym przez Instytut na podstawie umowy z Narodowym Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej⁵. W ramach tego projektu opracowana została niniejsza **Strategia adaptacji Miasta Bełchatowa do zmian klimatu**.

Przystępując do projektu, Miasto Bełchatów zostało włączone do grona miast Polski podejmujących wysiłki na rzecz zapewnienia stabilnych warunków rozwoju miasta w obliczu zagrożeń, jakie niosą ze sobą zmiany klimatu. W gronie tym znajdują się 44 największe polskie miasta, które uczestniczą w projekcie "Opracowanie miejskich planów adaptacji w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców", realizowanym przez Ministerstwo Środowiska. Projekt ten jest realizacją zobowiązań Rządu polskiego wyrażoną w SPA 2020. W gronie tym jest także stolica Polski, w której powstaje *Strategia adaptacji do zmian klimatu dla m.st. Warszawy do roku 2030 z perspektywą do roku 2050*, opracowywana w ramach projektu "ADAPTCITY"⁶ oraz Radom, w którym realizowany jest projekt "LIFE Radom Klima"⁷. Miasto Bełchatów wraz z czterema innymi miastami biorącymi udział w projekcie "ClimCities" – Nowym Sączem, Ostrołęką, Siedlcami oraz Tomaszowem Mazowieckim, podejmuje podobne działanie, które ma na celu opracowanie Strategii adaptacji, a w konsekwencji zwiększenie bezpieczeństwa i poprawy warunków życia mieszkańców w zmieniających się warunkach klimatycznych.

Celem Strategii jest przystosowanie miasta do zmian klimatu, zwiększenie jego odporności na zjawiska ekstremalne oraz zwiększenie potencjału do radzenia sobie w sytuacjach wystąpienia ekstremalnych zjawisk klimatycznych.

⁵ Szczegółowe informacje o projekcie są dostępne na stronie <http://climcities.ios.gov.pl/>.

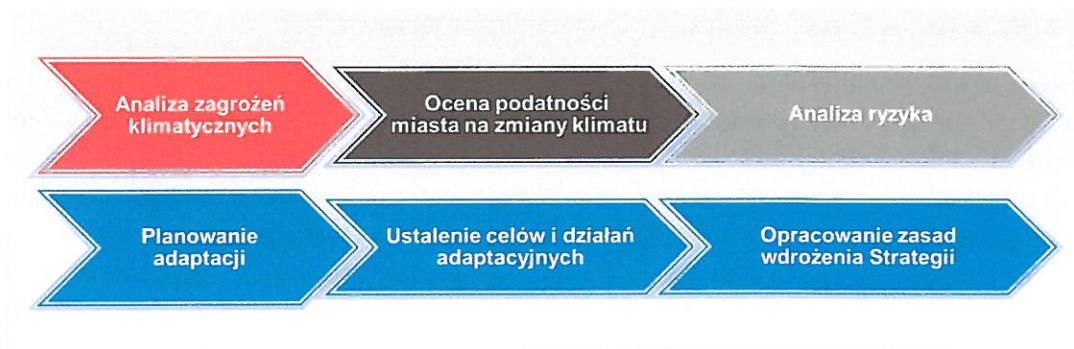
⁶ Informacje o projekcie znajdują się na stronie <http://adaptcity.pl/>.

⁷ LIFE RADOM KLIMA: Adaptacja do zmian klimatu poprzez zrównoważoną gospodarkę wodą w przestrzeni miejskiej Radomia (LIFE14 CCA/PL/000101) Informacje o projekcie znajdują się na stronie <http://life.radom.pl/>.

2. Metoda opracowania Strategii

Strategia jest narzędziem do podejmowania działań adaptacyjnych, które są uzasadnione kompleksową diagnozą zagrożeń dla miasta wynikających z zarówno istniejących, jak i prognozowanych zmian klimatu oraz oceną podatności miasta na zjawiska klimatyczne.

W opracowaniu Strategii uwzględniane są wytyczne Ministerstwa Środowiska zawarte w "Podręczniku adaptacji dla miast"⁸. W nawiązaniu do tego dokumentu oraz przy wykorzystaniu doświadczeń krajowych i zagranicznych w zakresie planowania adaptacji do zmian klimatu, opracowana została metoda prac nad Strategią.

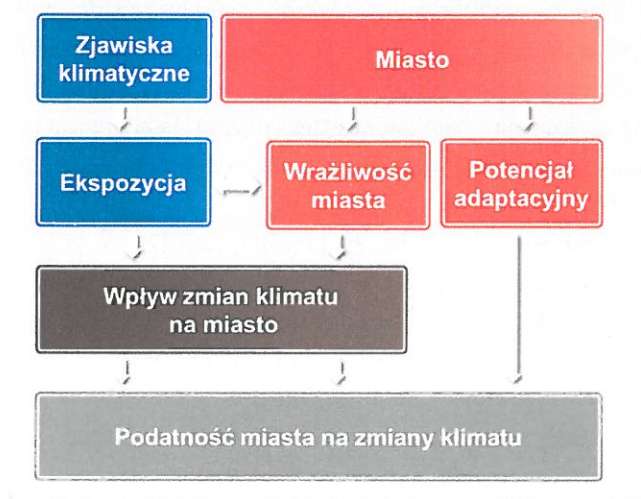


Rysunek 1. Proces opracowania strategii adaptacji miasta do zmian klimatu

Tabela 1. Metoda opracowania Strategii oparta jest o przyjęte w literaturze ramy pojęciowe.

Zjawiska klimatyczne	Ekstremalne zjawiska atmosferyczne, a także wynikające z tych zdarzeń zjawiska pochodne, które stanowią zagrożenie dla społeczeństwa, środowiska i gospodarki;
Podatność na zmiany klimatu	Stopień, w jakim miasto jest niezdolne do poradzenia sobie z negatywnymi skutkami zmian klimatu. Podatność zależy od wrażliwości miasta na negatywne skutki zmian klimatu oraz jego potencjału adaptacyjnego;
Potencjał adaptacyjny	Zasoby miasta, które można wykorzystać w dostosowaniu się do zmian klimatu. Określane są przez pięć kategorii: zasoby finansowe, zasoby ludzkie, zasoby instytucjonalne, zasoby infrastrukturalne, zasoby wiedzy;
Wrażliwość na zmiany klimatu	Stopień, w jakim miasto podlega wpływowi zjawisk klimatycznych. Wrażliwość zależy od charakteru układu miejskiego i jego poszczególnych elementów, który jest w miarę stały (cechy fizyczne miasta, populacja zamieszkująca miasto) i raczej trudno podlega zmianom. Wrażliwość jest rozpatrywana w kontekście wpływu zjawisk klimatycznych („wrażliwość na...”). Wpływ może być bezpośredni i pośredni.

⁸ Podręcznik dostępny jest na stronie internetowej projektu KLIMADA <http://klimada.mos.gov.pl/>. (dalej: Podręcznik).



Rysunek 2. Ramy pojęciowe strategii adaptacji miasta do zmian klimatu

Proces opracowania Strategii wyznaczają kolejne etapy:

- 1) Szczegółowa analiza zjawisk klimatycznych i ich pochodnych. W analizie uwzględnione zostały wybrane zjawiska klimatyczne i ich pochodne, które mogą stanowić zagrożenie dla miasta, takie jak upały, mrozy, oblodzenia, intensywne opady, powódzie, podtopienia, susze, opady śniegu, porywy wiatru, burze oraz koncentracja zanieczyszczeń powietrza. Charakterystykę zmian klimatu opracowano na podstawie danych meteorologicznych i hydrologicznych z lat 1981-2015 pozyskanych z Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – PIB. Analizy przyszłych warunków klimatycznych obejmowały horyzont 2030 (jako średnia z dziesięciolecia 2026-2035) i 2050 (jako średnia z dziesięciolecia 2046-2055). Szczegółowe informacje dotyczące danych, metod i wyników analizy zostały przedstawione w Załącznikach 1 i 2 do Strategii.
- 2) Ocena wrażliwości miasta na zmiany klimatu. Wrażliwość miasta jest analizowana poprzez wpływ zjawisk klimatycznych na sektory. Uwzględniono sektory wskazane w SPA 2020, a jednocześnie wymienione w Podręczniku. Pod pojęciem sektor rozumie się wydzieloną część funkcjonowania miasta wyróżnioną ze względu na określony typ aktywności społeczno-gospodarczej lub specyficzne aspekty zagospodarowania przestrzeni miejskiej. Sektory tworzą swoistą dla każdego miasta strukturę funkcjonalno-przestrzenną. Sektory zostały zdefiniowane poprzez komponenty, które opisują funkcjonowanie miasta oraz dają się (choćby pośrednio) określić w przestrzeni (przykładowo na sektor transportu składa się sieć dróg, obiekty obsługi i komunikacja miejska).

Dokonano podziału miasta na jednostki przestrzenne czyli obszary wrażliwości. Podstawą delimitacji jest proporcja terenów zabudowanych i terenów biologicznie czynnych. Obszary wrażliwości są zróżnicowane przede wszystkim pod względem koncentracji wrażliwych komponentów miasta, w szczególności mieszkańców, najważniejszego – z punktu widzenia oceny wrażliwości – komponentu układu osadniczego miasta. Ponadto sposób zagospodarowania terenu, a w szczególności charakter i intensywność zabudowy, mają wpływ na warunki klimatyczne w mieście. Obszary wrażliwości są więc także zróżnicowane pod względem wpływu miasta na warunki klimatyczne.

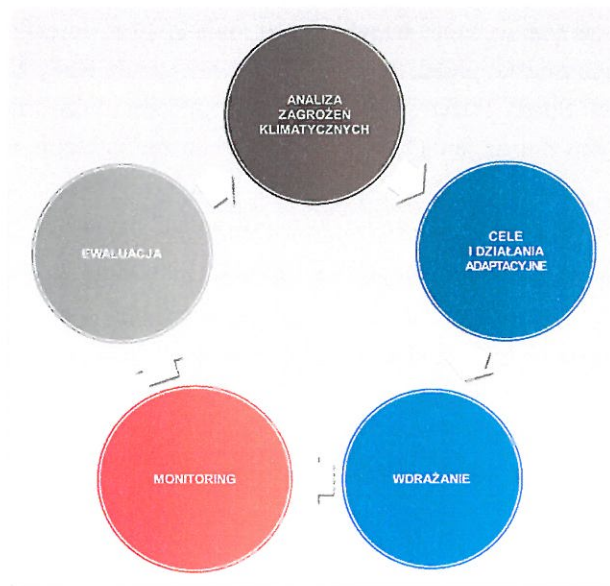
Oceniono wrażliwość każdego z sektorów i elementów miasta na każde z wymienionych w punkcie 1 zjawisk klimatycznych. Analiza wrażliwości została przeprowadzona w oparciu o czterostopniową skalę oceny, uwzględniającą kryteria odnoszące się do bezpieczeństwa ludzi, strat finansowych oraz zakłócenia w funkcjonowaniu miasta. Skala ta jest następująca:

- **Brak wrażliwości:** brak ofiar śmiertelnych; brak uszkodzonych; brak strat finansowych; brak zakłócenia w funkcjonowaniu miasta;
- **Niska wrażliwość:** obniżenie komfortu życia ludzi; pojedyncze przypadki uszkodzonych; minimalne straty finansowe; minimalne zakłócenia w funkcjonowaniu miasta;
- **Średnia wrażliwość:** zagrożenie zdrowia ludzi; znacząca liczba uszkodzonych w wyniku; znaczące straty finansowe; znaczące zakłócenia w funkcjonowaniu miasta;
- **Wysoka wrażliwość:** pojawienie się ofiar śmiertelnych; wysoka liczba uszkodzonych; wysokie straty finansowe; uniemożliwienie funkcjonowania miasta.

Ocenę wrażliwości wypracowano wspólnie z przedstawicielami miasta.

- 3) Określenie potencjału adaptacyjnego miasta do radzenia sobie w sytuacji zagrożenia zjawiskami ekstremalnymi. Potencjał adaptacyjny został określony w pięciu kategoriach zasobów: finansowych, ludzkich, infrastrukturalnych, instytucjonalnych i wiedzy. Zasoby te są kluczowe w podejmowaniu działań adaptacyjnych, zarówno planowanych i długoterminowych, jak i w reakcji na nagłe, nawet niespodziewane zagrożenie. Zasoby te także są niezbędne do radzenia sobie z negatywnymi skutkami zmian klimatu, jak i do wykorzystania szans, jakie powstają w zmieniających się warunkach. Należy także podkreślić, że zdolności adaptacyjne miasta, a więc na poziomie lokalnym, mogą być różne od tych zdolności na poziomie kraju, jednocześnie potencjał adaptacyjny lokalnych systemów jest zależny od tych na poziomie kraju i regionu (w szczególności w kontekście sytuacji ekonomicznej kraju oraz otoczenia prawnego, w którym miasto funkcjonuje). W określeniu potencjału adaptacyjnego, oprócz dostępnych danych statystycznych wykorzystano wyniki ankiety dotyczącej wymienionych zasobów, która została wypełniona przez przedstawicieli urzędu miasta. Ocena potencjału adaptacyjnego miasta została także wykorzystana w planowaniu działań adaptacyjnych: zidentyfikowane braki w zasobach będą przedmiotem działań adaptacyjnych.
- 4) Ocena podatności miasta na zmiany klimatu. Ocena podatności stanowi wypadkową oceny wrażliwości i potencjału adaptacyjnego miasta i pozwala na ustalenie, które ze zjawisk klimatycznych stanowią dla miasta największe zagrożenie. Podatność miasta na poszczególne zjawiska klimatyczne oceniana jest w skali jaką zastosowano w ocenie wrażliwości. Potencjał adaptacyjny miasta może być wystarczający do zredukowania niekorzystnego wpływu zjawisk klimatycznych na miasto (wówczas ocena podatności miasta może być obniżona w stosunku do wrażliwości) lub potencjał adaptacyjny miasta jest niewystarczający do zredukowania niekorzystnego wpływu zjawisk klimatycznych na miasto (wówczas ocena podatności miasta pozostaje na tym samym poziomie, co ocena wrażliwości).
- 5) Analiza ryzyka. W analizie ryzyka uwzględniono tendencje prognozowanych zmian w zjawiskach klimatycznych oraz ich skutki. Analiza miała na celu ustalenie, które ze zidentyfikowanych zagrożeń wymagają najpilniejszych działań adaptacyjnych. Ryzyko oceniane jest w skali:
 - **Bardzo wysoki priorytet** – wskazuje zagrożenia wymagające bezwzględnego wdrożenia działań adaptacyjnych, najszybciej jak to możliwe
 - **Wysoki priorytet** – wskazuje zagrożenia wymagające wdrożenia działań adaptacyjnych w horyzoncie 2030

- **Średni priorytet** – wskazuje zagrożenia wymagające działań adaptacyjnych, które mogą być wdrażane w horyzoncie dłuższym niż 2030
 - **Niski priorytet** – wskazuje zjawiska, które nie będą wymagały podejmowania działań.
- 6) Określenie wizji miasta i celu głównego Strategii. Wizja miasta została ustalona wspólnie z przedstawicielami miasta i nawiązuje do polityki rozwoju miasta wyrażonej w dokumentach strategicznych i planistycznych miasta.
- 7) Określenie celów szczegółowych i działań adaptacyjnych. Cele szczegółowe Strategii są odpowiedzią na rozpoznane zagrożenia związane ze zmianami klimatu. Dla zrealizowania wskazanych celów sformułowane zostały działania adaptacyjne z zakresu:
- informowania i ostrzegania o zagrożeniach,
 - edukacji o zagrożeniach, ich skutkach, właściwych i niewłaściwych zachowaniach,
 - działań technicznych (inwestycje w środowisku),
 - działań organizacyjnych.
- 8) Określenie zasad wdrażania Strategii. Wdrożenie Strategii przesądza o sukcesie miasta w adaptacji do zmian klimatu. Istotną rolę w tym procesie pełni opracowanie systemu wdrażania Strategii oraz weryfikacja zawartych w niej zapisów poprzez monitorowanie i ewaluację. Proces wdrażania Strategii będzie polegał na realizacji sformułowanych w niej celów i działań adaptacyjnych. Monitoring ma na celu gromadzenie oraz analizę danych na temat przebiegu realizacji Strategii. Pozwala spostrzec ewentualne nieprawidłowości w realizacji i wprowadzić niezbędne korekty umożliwiające osiągnięcie wcześniejszych założeń. Oznacza to, że istnieje potrzeba cyklicznego monitorowania Strategii. W Strategii określono wskaźniki monitorowania celów i działań adaptacyjnych.



Rysunek 3. Proces wdrażania Strategii

W ewaluacji wdrożenia Strategii określono wskaźniki kontekstowe. Wskaźniki kontekstowe pozwalają zmierzyć poziom adaptacji miasta. Nie odnoszą się bezpośrednio do efektów poszczególnych celów strategicznych, ale do poziomu celu głównego. Uwzględniają działania interesariuszy nie koniecznie wskazanych wprost w Strategii. Pozwalają także porównać miasto z innymi miastami o podobnej skali, problemach rozwojowych i adaptacyjnych oraz podobnej roli i charakterystyce.

W opracowaniu Strategii dołożono wszelkich starań, by zapewnić rzetelną diagnozę zagrożeń związanych ze zmianami klimatu i wiarygodny plan działania. Były to jednak oceny prognostyczne, które są co do zasady obarczone pewnym poziomem niepewności. W analizach tych na obarczone niepewnością prognozy klimatyczne nakładają się niepewności dotyczące przyszłego rozwoju miasta społecznego, gospodarczego i przestrzennego. Niemniej jednak dane, materiały, a w szczególności rozmowy, dyskusje i konsultacje społeczne prowadzone w trakcie prac nad Strategią pozwoliły skutecznie przeprowadzić procesy diagnozy i planowania adaptacji.

3. Udział mieszkańców w opracowaniu Strategii

Zapewnienie mieszkańcom możliwości udziału w tworzeniu strategii adaptacji ich miasta do zmian klimatu jest bardzo istotne z kilku względów. Przede wszystkim, to właśnie mieszkańcy dysponują unikatową wiedzą na temat codziennego funkcjonowania miasta, jego problemów i lokalnej specyfiki. Ponadto, aktywny udział mieszkańców w projektowaniu działań adaptacyjnych przyczyni się do zwiększenia akceptacji społecznej na etapie realizacji strategii.

Mieszkańcy Miasta Bełchatowa brali udział w spotkaniach, których celem było opracowanie strategii adaptacji Miasta Bełchatowa (Tabela 2.).

Podczas pierwszego spotkania, które odbyło się 10 maja 2017 r., mieszkańcy reprezentowani byli przez pracowników urzędu miasta, przedstawicieli spółek miejskich, Rady Miasta Bełchatowa, Strażę Miejską i przedstawicieli Straży Pożarnej. Podczas tego spotkania uczestnicy zapoznali się z celami i korzyściami wynikającymi z posiadania strategii adaptacji do zmian klimatu. Omówione zostały także zasady współpracy przy tworzeniu treści dokumentu Strategii. Mieszkańcy przedstawili wstępnie problemy, z jakimi miasto boryka się w wyniku występowania ekstremalnych zjawisk pogodowych.

Podczas kolejnego spotkania, które odbyło się 19 lipca 2017 roku obecni byli pracownicy urzędu miasta oraz przedstawiciele spółek miejskich. W trzecim spotkaniu – 26 września 2017 roku oprócz pracowników urzędu miasta i przedstawicieli spółek miejskich, udział wzięli przedstawiciele Straży Miejskiej, Straży Pożarnej oraz członkowie lokalnych stowarzyszeń. Na spotkaniach tych, aktywnie dyskutowane były kwestie związane z problemami dotyczącymi ekstremalnych zjawisk pogodowych w mieście oraz potrzebami, na które należy zwrócić uwagę w Bełchatowie, planując działania adaptacyjne.

Tabela 2. Udział interesariuszy w opracowaniu Strategii

Lp. / data	Tematyka/cel spotkania	Interesariusze	Efekty/ustalenia
1 / 10.05.2017	Zapoznanie z projektem, przedstawienie celów i korzyści dla miasta wynikających z posiadania strategii	Pracownicy Urzędu Miasta, w szczególności Zespół Miejski ds. opracowania Strategii, tj. wyznaczeni przez Prezydenta Miasta pracownicy komórek organizacyjnych Urzędu Miasta, a także przedstawiciele Rady Miasta oraz przedstawiciele Powiatowego Zarządu Dróg, Zakładu Wodociągów i Kanalizacji "WOD.-KAN", Miejskiego Zakładu Komunikacji, Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej, Przedsiębiorstwa Gospodarki Mieszkaniowej, Straży Miejskiej, Komendy Powiatowej Państwowej Straży Pożarnej w Bełchatowie, Ochotniczych Straży Pożarnych Bełchatów i Grocholice, Komendy Powiatowej Policji,	Zapoznanie się z projektem i metodą pracy; przedstawienie przez Interesariuszy podstawowych problemów w mieście związanych z ekstremalnymi zjawiskami pogodowymi, ustalenie harmonogramu prac
2 / 19.07.2017	Przedstawienie wyników analiz klimatycznych, określenie wizji i celu głównego Strategii, określenie potencjału adaptacyjnego miasta	Pracownicy Urzędu Miasta, w szczególności Zespół Miejski ds. opracowania Strategii, przedstawiciel PSS-E	Wybór sektorów najbardziej wrażliwych w mieście na zmiany klimatu; wybór wizji i celu głównego Strategii; wstępne przedstawienie propozycji działań adaptacyjnych do ujęcia w Strategii
3 / 26.09.2017	Podsumowanie etapu diagnozy: wyniki analizy podatności i analizy ryzyka, przedstawienie propozycji celów szczegółowych i działań adaptacyjnych, priorytetyzacja działań adaptacyjnych, omówienie kwestii monitorowania strategii	Pracownicy Urzędu Miasta, w szczególności Zespół Miejski ds. opracowania Strategii, tj. wyznaczeni przez Prezydenta Miasta pracownicy komórek organizacyjnych Urzędu Miasta, a także przedstawiciele Rady Miasta oraz przedstawiciele Powiatowego Zarządu Dróg, Zakładu Wodociągów i Kanalizacji "WOD.-KAN", Miejskiego Zakładu Komunikacji, Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej, Przedsiębiorstwa Gospodarki Mieszkaniowej, Straży Miejskiej, Komendy Powiatowej Państwowej Straży Pożarnej w Bełchatowie, PSS-E, Ligi Ochrony Przyrody	Uzgodnienie i doprecyzowanie celów szczegółowych i działań adaptacyjnych do zapisania w projekcie Strategii, wypracowanie metodą warsztatową priorytetyzacji celów i działań adaptacyjnych oraz wskaźników monitorowania.

4. Diagnoza

4.1. Zagrożenia wynikające ze zmian klimatu

Jednym z założeń projektu było wykonanie analizy zjawisk klimatycznych poprzez ustalenie, które ze zjawisk są zagrożeniem dla Bełchatowa. Ocena tendencji zmian klimatu została wykonana w oparciu o historyczne dane klimatyczne pochodzące z lat 1981-2015 ze stacji synoptycznej Sulejów (położonej ok. 36 km na wschód od Bełchatowa) i posterunku opadowego położonego w Bełchatowie. Do analiz wykorzystano również scenariusze zmian klimatu dla horyzontu 2030 i 2050 opracowane w oparciu o wyniki symulacji klimatycznych obliczonych w ramach projektu EURO-CORDEX.

Zmiany klimatu mają wpływ na Miasto Bełchatów. Szczegółowa analiza danych klimatycznych i hydrologicznych z wielolecia 1981-2015 umożliwiła ocenę ekspozycji miasta na zmiany klimatu przy uwzględnieniu wybranych wskaźników charakteryzujących poszczególne zjawiska klimatyczne (Tabela 3.). Szczegółową analizę zawiera Załącznik 1. Wyniki oceny stanowią podstawę wyboru ekstremalnych zjawisk klimatycznych i ich pochodnych będących największym zagrożeniem dla mieszkańców i sektorów miejskich.

Tabela 3. Ocena ekspozycji Miasta Bełchatów na zjawiska klimatyczne

Wskaźniki klimatyczne i hydrologiczne	Ocena
Średnia roczna temperatura	+++
Średnia roczna temperatura maksymalna	+++
Średnia roczna temperatura minimalna	+++
Liczba dni z temperaturą maksymalną >30°C, dni upalne	++
Liczba dni z temperaturą średnią dobową <-10°C, dni mroźne	++
Liczba fal upałów (przynajmniej trzydniowe okresy z temperaturą maksymalną powietrza > 30°C)	++
Roczna suma dni w fali upałów	++
Liczba dni z temperaturą minimalną >20°C, upałów noce tropikalne	++
Liczba fal chłodu (fal mroźnych)(przynajmniej trzydniowe okresy z dobową temperaturą minimalną < -10°C)	+++
Roczna suma dni fali chłodu	+++
Liczba dni z temperaturą minimalną <0°C, przymrozki	++
Liczba dni z temperaturą minimalną <0°C przez co najmniej pięć dni	++
Liczba okresów z temperaturą minimalną <0°C przez co najmniej pięć dni	++
Liczba dni z przejściem temperatury przez 0°C	++
Liczba dni z temperaturą średniodobową >10°C	+
Liczba dni z dobową temperaturą maksymalną <0°C, dni mroźne	++
Liczba dni z temperaturą maksymalną >25°C, dni gorące	+
Liczba okresów z temperaturą maksymalną >25°C, dni gorące	+
Wskaźnik stopniodni ogrzewania	++
Wskaźnik stopniodni chłodzenia	+
Roczne sumy wysokości opadów	++
Liczba dni w roku z opadem ≥1mm	+
Liczba dni w roku z opadem ≥10mm	++
Liczba dni w roku z opadem ≥20mm	+++
Liczba dni w roku z opadem ≥30mm	+++
Maksymalne, miesięczne sumy opadów w roku	++

Wskaźniki klimatyczne i hydrologiczne	Ocena
Okres opadu ≥ 1 mm o czasie trwania ponad 5 dni	++
Liczba dni z opadem i T_{sr} od -5°C do $2,5^{\circ}\text{C}$	+++
Najdłuższy okres bezopadowy (liczba dni)	++
Okresy bezopadowe o czasie trwania ponad 5 dni	+
Liczba dni w roku między pierwszym a ostatnim śniegiem	+
Liczba dni z pokrywą śniegu od października do maja	+
Maksymalna grubość pokrywy śnieżnej w okresie października	+
Liczba dni z porywem wiatru o prędkości ≥ 17 m/s	++
Maksymalne porywy wiatru	++
Liczba dni z burzą w roku	++
Okresy niżówkowe	+++
Susze	+++

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

Skala ocen zagrożenia klimatycznego dla miasta	
+	Brak zagrożenia
++	Zagrożenie słabe
+++	Zagrożenie silne

W drodze rozmów i dyskusji przeprowadzonych w mieście, w oparciu o wyniki analiz zagrożeń klimatycznych uznano, że najbardziej groźnymi dla Miasta Bełchatowa zjawiskami związanymi ze zmianami klimatu są: upały, fale upałów, fale chłodu, susze, intensywne opady, wiatr i burze. Zjawiska te stanowią poważne zagrożenie dla prawidłowego funkcjonowania miasta oraz dla zdrowia i życia jego mieszkańców. Znajduje to odzwierciedlenie w obserwowanych w wieloleciu 1981-2015 zmianach warunków klimatycznych.

Dane historyczne wskazują, że średnia roczna temperatura powietrza w okolicach Bełchatowa w badanym wieloleciu wyniosła $8,2^{\circ}\text{C}$ i zaobserwowano jej tendencję wzrostową o ok. $0,4^{\circ}\text{C}$ na dekadę. Podobne trendy zaobserwowano dla średniej temperatury maksymalnej (średnia dla wielolecia – $12,9^{\circ}\text{C}$) i średniej temperatury minimalnej (średnia dla wielolecia – $3,9^{\circ}\text{C}$).

Analiza temperatur okresów ciepłych/letnich wskazuje na stopniowe, konsekwentne ocieplenie. W badanym okresie wzrastała, średnio o 3 dni w dziesięcioleciu, liczba dni z temperaturą maksymalną $>30^{\circ}\text{C}$. Coraz więcej obserwowano fal upałów – okresów z temperaturą wynoszącą powyżej 30°C i utrzymującą się co najmniej 3 dni, oraz wszystkich wskaźników z nimi związanych. Tendencję wzrostową wykazywały również: liczba dni gorących (z temperaturą maksymalną $>25^{\circ}\text{C}$), liczba okresów ≥ 5 dni z temperaturą maksymalną powietrza $>25^{\circ}\text{C}$, liczba ciągów dni gorących i najdłuższy ciąg dni z temperaturą maksymalną powietrza $>25^{\circ}\text{C}$.

Analiza danych historycznych wskazuje również na ocieplenie się klimatu w okresach chłodnych/zimowych. Wystąpiła (ok. 1,4 dnia/dekada) tendencja spadkowa liczby dni z temperaturą maksymalną $<0^{\circ}\text{C}$ – obserwowana była duża zmienność tego wskaźnika – od 8 dni w roku (2015 r.) do 71 dni w roku (2010 r.). Znacząco obniżała się liczba dni z temperaturą minimalną poniżej 0°C , temperaturą minimalną poniżej -10°C oraz liczba okresów ≥ 3 dni z temperaturą minimalną powietrza $<-10^{\circ}\text{C}$. Fale zimna (okresy trwające 3 lub więcej dni z temperaturą minimalną poniżej -10°C)

występowały regularnie niemal w każdym roku, jednak nastąpił spadek ich liczby o 2 dni w ciągu dekady. Obniżyła się liczba dni z przejściem temperatury przez 0°C. Systematycznie maleje również liczba dni z pokrywą śnieżną, jednak grubość pokrywy śnieżnej rośnie nieznacznie o 0,4 cm/dekadę.

Tendencje wzrostowe zaobserwowano również w opadach atmosferycznych. Roczna suma opadu wykazała spore zróżnicowanie – od 381,5 mm w 1989 r. do 917,6 mm w 2010 r., wzrastając średnio o ok. 49 mm/dekada. Wzrastała liczba dni z opadem większym bądź równym 10 mm, 20 mm i 30 mm. Wzrastała również liczba okresów z opadem dłuższym od 5 dni w roku, przy względnie stałych opadach maksymalnych. Wszystkie te wskaźniki wskazują na zwiększające się ryzyko nasilonego spływu powierzchniowego i wystąpienia powodzi oraz podtopień o charakterze miejskim. W przypadku liczby okresów bezopadowych (o czasie trwania ponad 5 dni) oraz ich długości brak jest wyraźnej tendencji spadkowej.

Analiza danych hydrologicznych w wieloleciu 1981-2015 wykazała występowanie niżówek. Zidentyfikowano łącznie 64 niżówki na rzece Widawce (jej dopływem jest przepływająca przez Bełchatów Rakówka). Liczba niżówek letnich i zimowych jest zróżnicowana i przeważają niżówki letnie (50). Z reguły przeważają niżówki długotrwałe, trwające ponad 30 dni – to ponad 65% wszystkich niżówek zidentyfikowanych w wieloleciu 1981-2015. W przypadku suszy hydrologicznej dominuje susza umiarkowana, która stanowi 12,5% wszystkich zidentyfikowanych stanów niedoboru wody. Obserwowana była także susza hydrologiczna ekstremalna, która wystąpiła jeden raz. Zaznacza się wyższy udział okresów suchych, co wskazuje na zmniejszanie się zasobów wód powierzchniowych tego rejonu.

Przenalizowano niebezpieczne zjawiska meteorologiczne, takie jak burza i silny wiatr. W Bełchatowie liczba burz w roku systematycznie się zwiększała (o ok. 2,6 burzy na dekadę), przede wszystkim w okresie letnim (w lipcu). Zaobserwowano natomiast minimalny spadek liczby dni z porywami wiatru powyżej 17m/s, ale maksymalna prędkość wiatru wykazywała tendencję wzrostową.

Zjawiskiem, które może powodować nasilające się problemy wraz ze zmianami klimatu jest jakość powietrza. W Bełchatowie pomiary zanieczyszczeń powietrza są prowadzone od stycznia 2017 r., dlatego też odniesiono się do stacji pomiarowej w Sieradzu. Wartości stężeń pyłu PM10, mimo iż wykazywały tendencję malejącą, wciąż systematycznie przekraczały dopuszczalny poziom średniorocznych 40 µg/m³ oraz poziom dla wartości 24-godzinnych.

Prognozy zmian klimatu dla Bełchatowa na podstawie modeli klimatycznych, opracowanych na podstawie danych meteorologicznych z wielolecia 1981-2015, wskazują, że w perspektywie roku 2050 należy się spodziewać pogłębienia tendencji zmian omawianych zjawisk klimatycznych zaobserwowanych w przeszłości. Modele wskazują, że:

- Do roku 2050 przewidywane jest zwiększenie liczby dni upalnych oraz większego natężenia fal upałów. Prognozowany jest znaczący wzrost liczby dni gorących i wydłużenie trwania okresów z maksymalną temperaturą dobową przekraczającą 25°C. Wrośnie także liczba dni z temperaturą minimalną >20°C (nocy tropikalnych).
- 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.

- Prognozowana liczba dni z przymrozkiem w ciągu roku ulegnie zmniejszeniu, w szczególności zmniejszy się ilość okresów z przymrozkiem, trwających przynajmniej 5 dni. Prognozowane jest zmniejszenie się liczby dni z przejściem temperatury przez 0°C.
- 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 zapotrzebowaniem na energię w miesiącach zimowych i nieco zwiększonym w miesiącach letnich
- Prognozowane jest zwiększenie się liczby dni z temperaturą średnio dobową >10°C, co jest wskaźnikiem wydłużenia okresu wegetacyjnego
- Przewidywany jest wzrost zarówno liczby dni z opadem, jak i wysokość rocznej sumy opadów atmosferycznych w horyzoncie do roku 2050, na co będzie miała wpływ wysokość opadów zwłaszcza chłodnej pory roku.
- Wystąpienie opadu ekstremalnego w horyzoncie do roku 2050 nieznacznie wzrasta, co wyraża się zwiększoną liczbą dni z opadem ≥ 10 mm i ≥ 20 mm.
- Zagrożenie suszą w horyzoncie do roku 2050 prognozy nie wskazuje na istotne zmiany.

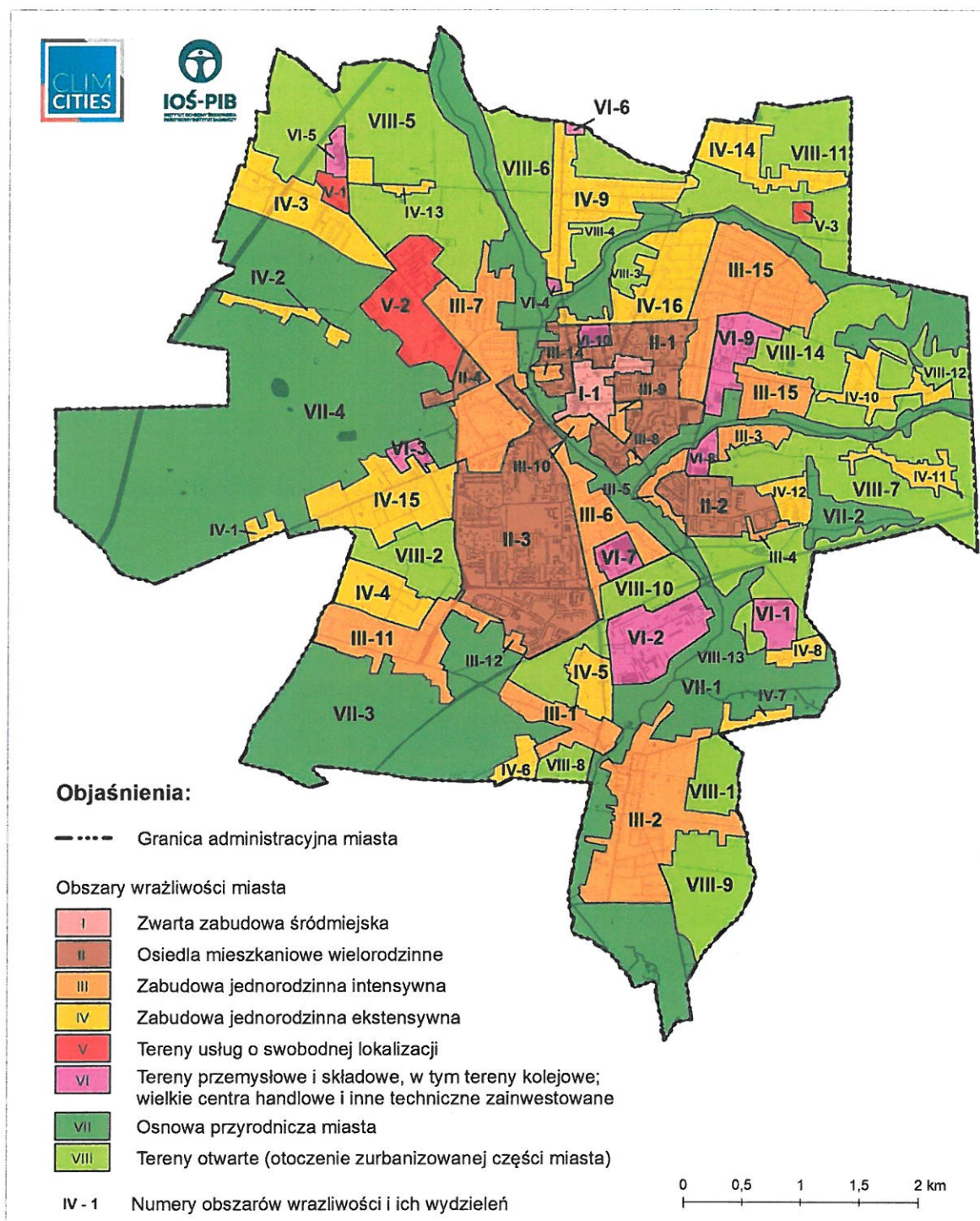
4.2. Wrażliwość miasta na zmiany klimatu

Wrażliwość miasta na zmiany klimatu jest cechą w miarę statyczną, gdyż zdeterminowana jest stałymi fizycznymi elementami miasta. Do takich elementów miasta należy jego struktura funkcjonalno-przestrzenna, rozumiana jako układ i wzajemne relacje terenów pełniących w mieście określone funkcje. W nawiązaniu do struktury funkcjonalno-przestrzennej miasta dokonano podziału miasta na obszary wrażliwości (Rysunek 4.). Obszary wrażliwości pomocne były w rozpoznaniu zróżnicowania wrażliwości miasta w jego przestrzeni.

4.2.1. Obszary wrażliwości miasta na zmiany klimatu

Wrażliwość Belchatowa na zmiany klimatu oceniono w nawiązaniu do struktury funkcjonalno-przestrzennej miasta. Dokonano podziału miasta na dziewięć typów obszarów wrażliwości:

- I – Zwarta zabudowa śródmiejska
- II – Osiedla mieszkaniowe wielorodzinne
- III – Zabudowa jednorodzinna intensywna
- IV – Zabudowa jednorodzinna ekstensywna
- V – Tereny usług o swobodnej lokalizacji
- VI – Tereny przemysłowe i składowe, w tym tereny kolejowe, centra handlowe i inne techniczne zainwestowane (bez znacznego udziału budynków mieszkalnych)
- VII – Osnowa przyrodnicza miasta
- VIII – Tereny otwarte (otoczenie zurbanizowanej części miasta).



Rysunek 4. Mapa obszarów wrażliwości Miasta Bełchatowa

Obszary te były wykorzystane w dalszych analizach i posłużyły do oceny przestrzennego zróżnicowania wrażliwości miasta. Dla obszarów wrażliwości określono nasilenie zjawiska powierzchniowej miejskiej wyspy ciepła, udział powierzchni uszczelnionej, udział terenów biologicznie czynnych oraz obszary zagrożenia powodziowego. Dodatkowo, obliczono zagęszczenie ludności, w tym grup szczególnie wrażliwych zamieszkujących poszczególne obszary wrażliwości.

4.2.2. Udział powierzchni uszczelnionej i terenów biologicznie czynnych

Podczas analizy wrażliwości Miasta Bełchatowa na zjawiska związane ze zmianami klimatu uwzględniono informacje dotyczące udziału powierzchni uszczelnionej (Rysunek 5.) oraz biologicznie czynnej (Rysunek 6.) w wydzielonych obszarach wrażliwości miasta. Te czynniki zagospodarowania terenu mają istotne znaczenie dla poziomu wrażliwości miasta.

Obszary biologicznie czynne korzystnie wpływają na kształtowanie warunków klimatycznych miasta, poprzez obniżenie temperatury powierzchni oraz temperatury powietrza i jednocześnie poprawiają warunki wilgotności powietrza. Ich deficyt potęguje występowanie zjawiska miejskiej wyspy ciepła i prowadzi do obniżenia komfortu termicznego mieszkańców.

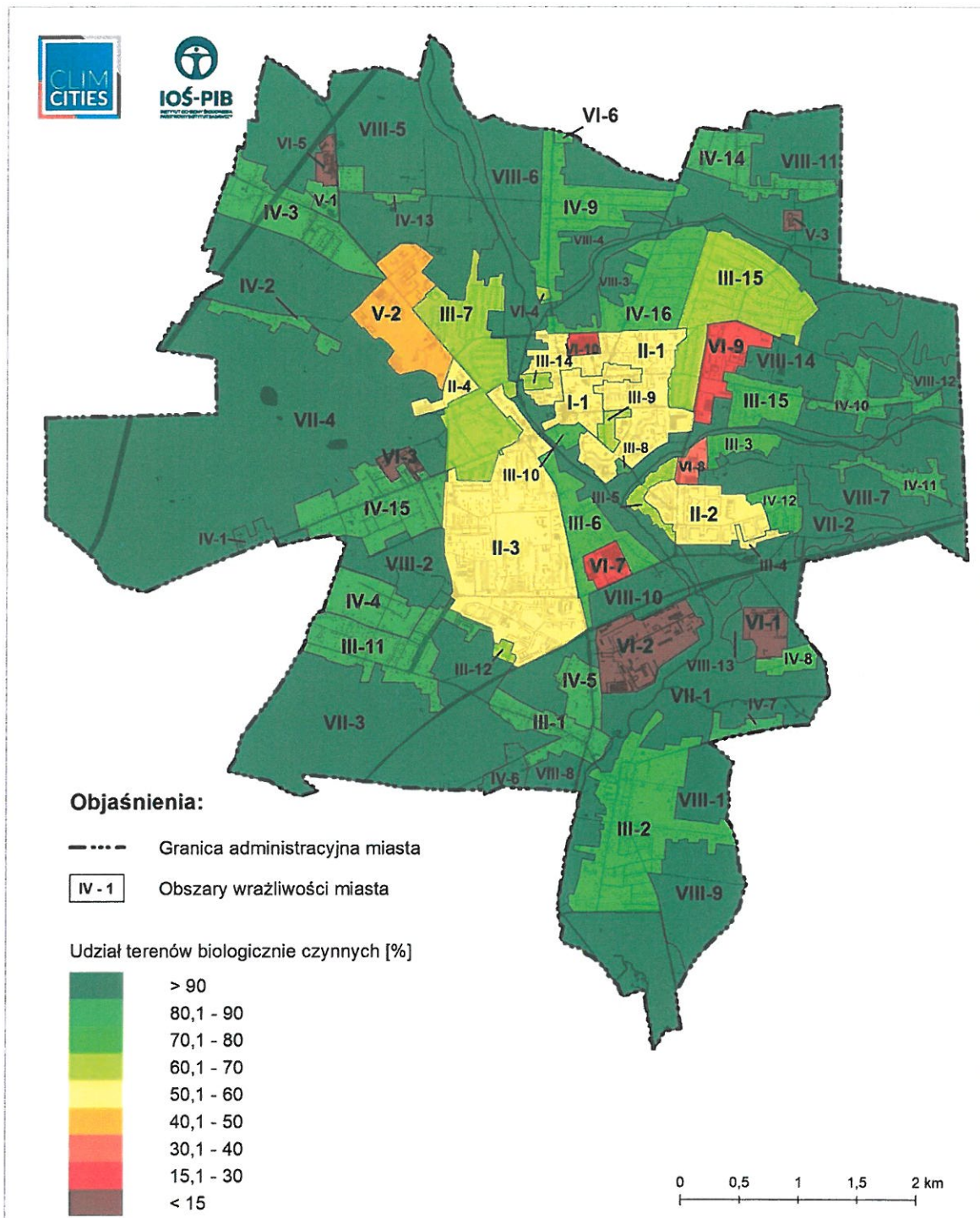
Powierzchnie biologicznie czynne sprzyjają retencjonowaniu wody, a ich brak (większy udział terenów powierzchni uszczelnionych) jest czynnikiem sprzyjającym zjawiskom lokalnych podtopień spowodowanych nawałnymi deszczami. Prowadzi do tego również zwiększony spływ powierzchniowy wody z terenów uszczelnionych, pokrytych sztucznymi nawierzchniami (np. asfaltem, betonem lub kostką).

Bełchatów można uznać za stosunkowo zielone miasto. Jest tu duży udział terenów zieleni, prawie 16 % powierzchni miasta zajmują lasy. Także w rejonach intensywnej zabudowy mieszkaniowej występują znaczne powierzchnie biologicznie czynne. Jedynie w rejonach przemysłowo-usługowych powierzchnia biologicznie czynna zajmuje poniżej 15 %. Takie obszary można uznać za szczególnie wrażliwe na zmiany klimatu. Są to obszary o powierzchni uszczelnionej sięgającej nawet ponad 90%:

- V-3 – stacja uzdatniania wody ujęcia Myszaki przy ul. Olsztyńskiej (teren usług o swobodnej lokalizacji o powierzchni uszczelnionej 90%),
- VI-1 – oczyszczalnia ścieków przy ul. Piotrkowskiej (tereny przemysłowo-usługowe o powierzchni uszczelnionej > 90%),
- VI-2 – ul. Lipowa – (tereny przemysłowo-usługowe o powierzchni uszczelnionej > 90%),
- VI-5 – rejon ul. Czaplunieckiej (tereny przemysłowo-usługowe o powierzchni uszczelnionej > 90%),
- VI-2 – rejon ul. Wojska Polskiego i ulic Przemysłowej i Ciepłowniczej, gdzie zlokalizowane są firmy PKS Bełchatów, Perlipol, Humax Poland, Batis, Eko-Region, MZK (teren usług o swobodnej lokalizacji o powierzchni uszczelnionej w 80,1 – 90%),
- VI-7 – rejon ulic Wojska Polskiego, Kolejowej, Armii Krajowej i Pożaryskiego, gdzie znajduje się centrum handlowe (tereny przemysłowo-usługowe o powierzchni uszczelnionej 80,1 – 90%).

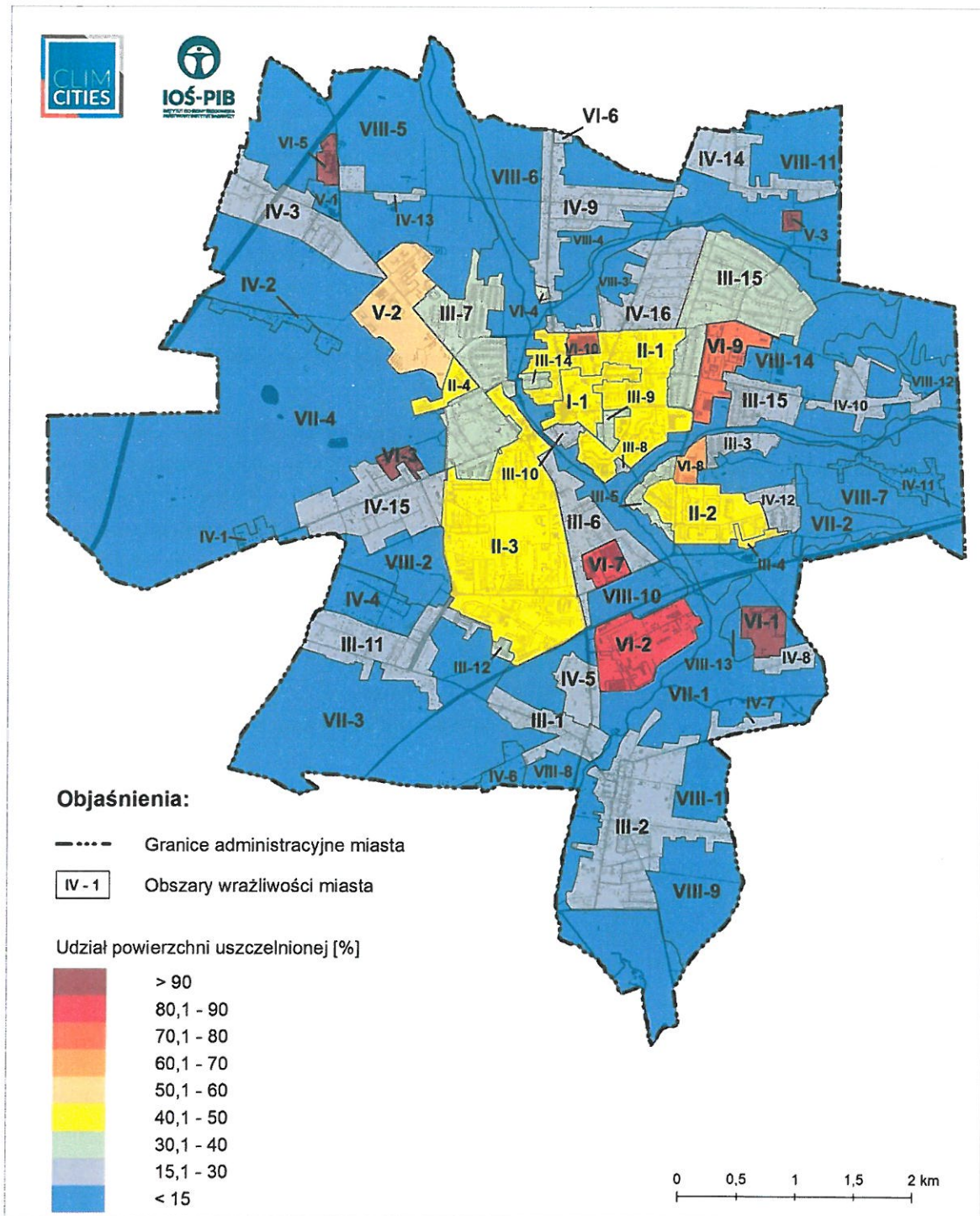
Uszczelnione powierzchnie w rejonie ulic Staszica, Czyżewskiego, Olsztyńskiej, gdzie znajduje się kolejne centrum handlowe i firmy przemysłowo-usługowe oraz w rejonie ul. Sienkiewicza (Galeria Bawełnianka) zajmują od 70,1 do 80%.

Tereny najintensywniej zamieszkałe (osiedla z intensywną zabudową wielorodzinną na obszarach II-1, II-2, II-3 i II-4) oraz tereny zwartej zabudowy śródmiejskiej charakteryzują się udziałem powierzchni biologicznie czynnej na poziomie 50,1-60%. Stanowi to dość znaczny udział, jak na warunki miejskie i należy dążyć do jego utrzymania. Należy dodać, że część tych obszarów jest zamieszkała w znacznym stopniu przez osoby należące do grupy szczególnie wrażliwej, czyli w wieku powyżej 65 lat (np. obszar II-3).



Rysunek 5. Udział powierzchni biologicznie czynnej w Bełchatowie [%]

Tereny zabudowy jednorodzinnej posiadają udział terenów zieleni na poziomie powyżej 60% (intensywna zabudowa jednorodzinna), a nawet powyżej 80% (ekstensywna zabudowa jednorodzinna). Tereny otwarte wraz z osnową przyrodniczą miasta posiadają udział powierzchni biologicznie czynnej przewyższający obecnie poziom 90%. Są to tereny na obrzeżach miasta, a także w otoczeniu rzeki Rakówki i jej dopływów, stanowiących lokalne korytarze ekologiczne w Bełchatowie.



Rysunek 6. Udział powierzchni uszczelnionej w Bełchatowie [%]

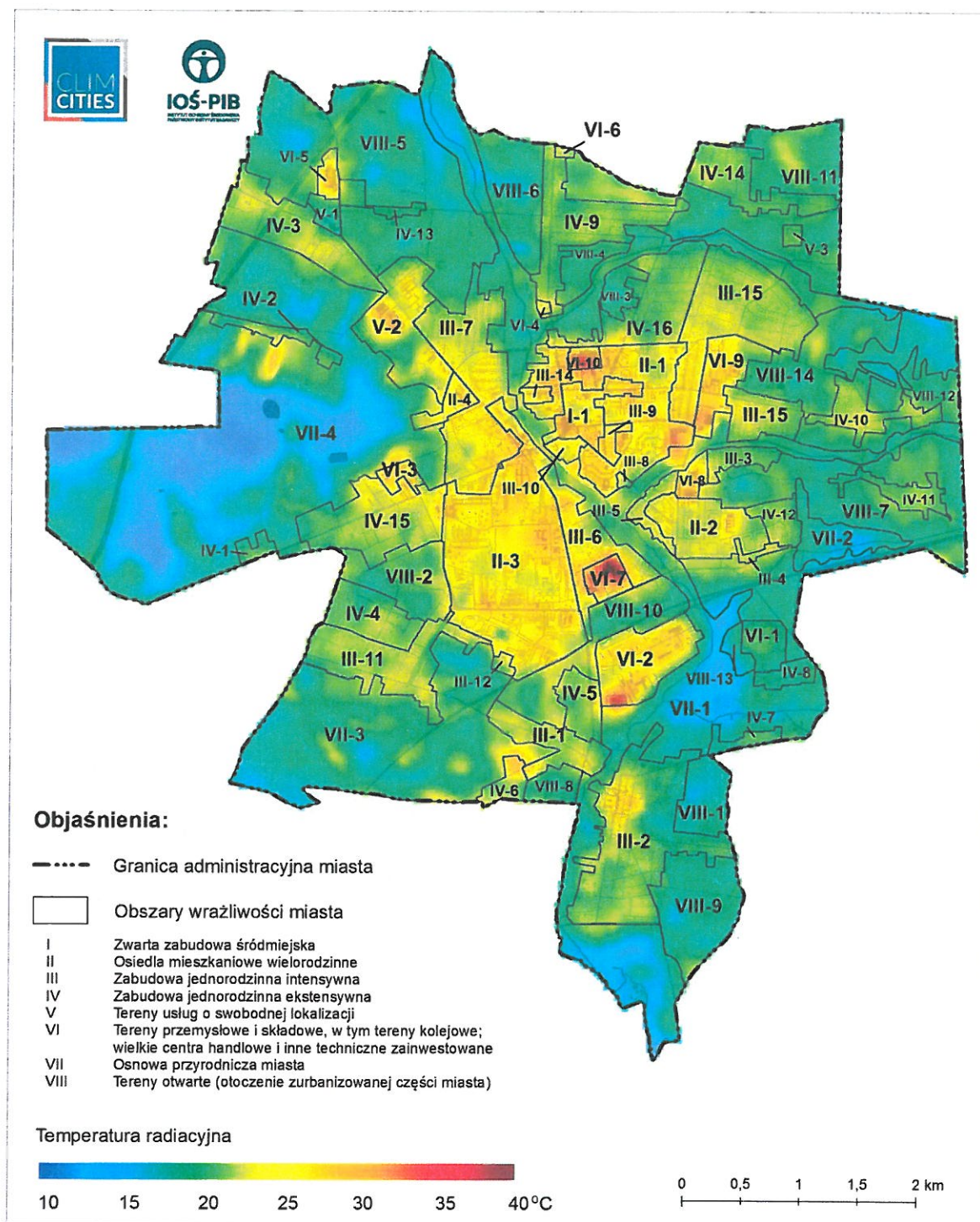
4.2.3. Powierzchniowa miejska wyspa ciepła

Fale upałów związane z sytuacją pogodową (silne promieniowanie słoneczne, bezwietrzna pogoda) w mieście są dodatkowo wzmacniane przez specyfikę podłoża tj. zabetonowane i wyasfaltowane powierzchnie i zablokowaną przez wysokie budynki możliwość przewietrzania miasta. Nagrzaniu miasta sprzyjać może także uboga zieleń oraz uboga sieć otwartych zbiorników wodnych. Efektem ogrzania obszarów miejskich w stosunku do okolicznych obszarów niezurbanizowanych jest tzw. miejska wyspa ciepła (MWC). W lecie miejska wyspa jest efektem wzajemnego oddziaływania promieniowania słonecznego i czynników antropogenicznych (uwalnianie energii ze źródeł technicznych i infrastruktury), a w zimie przede wszystkim z procesów ogrzewania miasta oraz emisji ciepła z silników spalinowych. Z miejską wyspą ciepła wiąże się zwiększona koncentracja zanieczyszczeń powietrza, zwłaszcza pyłów oraz ozonu troposferycznego. Zjawisko to oddziałuje negatywnie na komfort i zdrowie ludzi, może również zagrażać infrastrukturze miejskiej poprzez zwiększone zapotrzebowanie na wodę i energię.

Na potrzeby Strategii, opracowany został rozkład powierzchniowej miejskiej wyspy ciepła (PMWC, Rysunek 7.) na podstawie zdjęcia satelitarne zarejestrowanego z pokładu satelity Landsat 8. 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 Sulejów: 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.

W zobrazowanym dniu, temperatury powierzchni na obszarze Bełchatowa mieściły się w zakresie od 10 do 40°C. Najniższe były temperatury w osnowie przyrodniczej miasta oraz obszar w dolinie rzeki Rakówki i jej dopływów (10-20°C). Na obszarach zabudowy jednorodzinnej intensywnej i ekstensywnej, gdzie występuje znaczny udział powierzchni biologicznie czynnej, widoczny jest wzrost temperatury powierzchniowej w stosunku do otaczających je obszarów osnowy przyrodniczej miasta i temperatura powierzchniowa w tych obszarach wynosi 25-30°C. Na obszarze zabudowy wielorodzinnej temperatura również była wyższa, niż na terenach niezurbanizowanego otoczenia miasta i mieściła się w zakresie 25-35°C. Znaczny stopień uszczelnienia powierzchni oraz zabudowa na obszarach przemysłowo-usługowych (VI-2, VI-7, VI-9, VI-10) przyczyniły się do widocznego wzrostu temperatury powierzchniowej - do zakresu 35-40°C. Zjawisko to jest szczególnie nasilone w rejonie uszczelnionych powierzchni centrów handlowych, tj. Galerii Bawełnianka i Olimpia, w rejonie których często przebywają ludzie.

Na przedstawionym poniżej rysunku widać, jak występujące tereny zieleni miejskiej wpływają na obniżenie temperatury powierzchni, przyczyniając się do podniesienia komfortu i jakości życia mieszkańców w Bełchatowie.

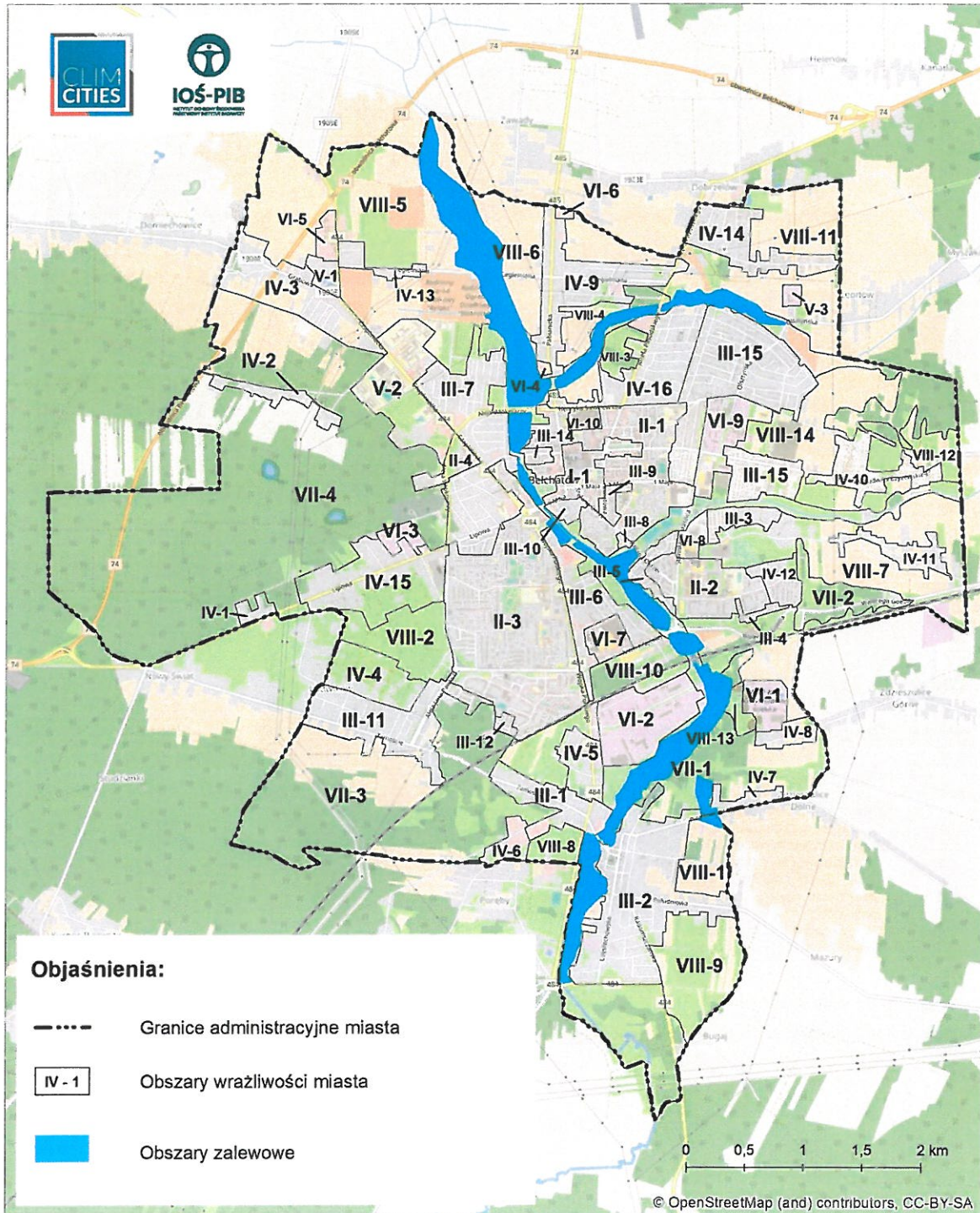


Rysunek 7. Powierzchniowa miejska wyspa ciepła

4.2.4. Obszary zagrożenia powodziowego

Powodzie należą do krótkotrwałych, lecz niebezpiecznych zdarzeń powodujących wysokie straty, przy czym szczególnie wysokie straty ekonomiczne powodzie przynoszą w miastach. Powodzie rzeczne związane są z długotrwałymi intensywnymi opadami lub wodami roztopowymi i z zatorami lodowymi.

Są one silnie uzależnione od stanu zagospodarowania rzek powyżej obszarów zurbanizowanych. Z tego względu zabezpieczenie miasta przed takimi powodziąmi jest problemem regionalnym.



Rysunek 8. Obszary szczególnego zagrożenia powodziowego w Bełchatowie. *Źródło: Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Bełchatowa*

Przez Miasto Bełchatów przepływa rzeka Rakówka, do której w granicach miasta uchodzą cztery cieki A, B, C i D. W mieście nie występują obszary, które są szczególnie zagrożone powodzią, niemniej w Bełchatowie zdarzają się powodzie i podtopienia (np. 2010, 2013, kiedy na skutek ulewnych deszczy Rakówka i jeden z jej dopływów wystąpiły z brzegów i w wielu miejscach miasta odnotowano podtopienia). Należy podkreślić, że niewielka Rakówka nie jest w stanie przyjąć wszystkich spływów opadowych z terenu miasta, tym bardziej, że także powyżej Bełchatowa rzeka ta jest odbiornikiem spływów z terenów rolniczych gminy Bełchatów i ścieków z gminnej oczyszczalni. Jej dopływy również prowadzą wody spoza miasta. Dodatkowo szerokość koryta Rakówki poniżej miasta ma zbyt małą przepustowość, by przyjąć wody, które do rzeki trafiają z Bełchatowa i terenów sąsiednich.

Na większości obszaru miasta wzdłuż Rakówki i jej dopływów występują tereny zieleni urządzonej i nieurządzonej, na które wody rzek mogą się rozlewać, nie przynosząc szkód. Potencjalne zagrożenie powodzią w Bełchatowie istnieje zwłaszcza w okresach wiosennych roztopów, jak i intensywnych letnich opadów. Przy bardzo intensywnych opadach, rzeka Rakówka może stanowić zagrożenie powodziowe dla rejonu Grocholic położonych w południowej części miasta, natomiast wzdłuż pozostałego odcinka może przyczyniać się do podniesienia poziomu wód gruntowych i lokalnych podtopień.

W Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Bełchatowa (Uchwała Nr XXXVI/329/17 Rady Miejskiej w Bełchatowie z dnia 29 czerwca 2017 r.) wskazano obszary zalewowe (Rysunek 8.) i określono działania mające na celu zapobieganiu negatywnym skutkom powodzi. Stwierdzono m.in. potrzebę „rezerwowania terenów pod zbiorniki retencyjne: mokre, suche lub inne”. Zasięg wyznaczonego obszaru zalewowego przedstawiono na Rysunku 8.

4.2.5. Wrażliwość wybranych sektorów i ich komponentów

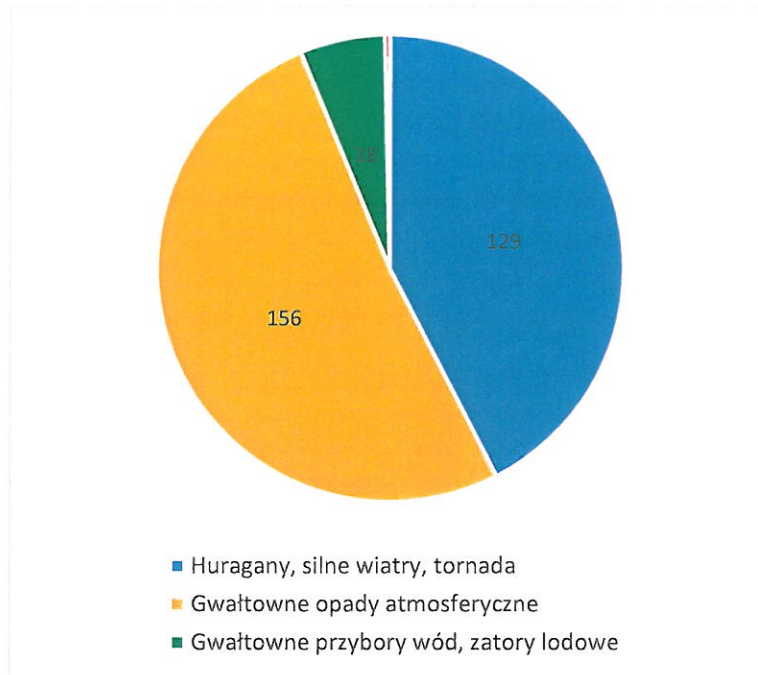
Wrażliwość miasta na zmiany klimatu została oceniona w odniesieniu do sektorów. W analizie uwzględniono sektory, wskazane w SPA 2020, a jednocześnie wymienione w Podręczniku. Pod pojęciem sektor rozumie się wydzieloną część funkcjonowania miasta wyróżnioną ze względu na określony typ aktywności społeczno-gospodarczej lub specyficzne problemy. Sektory tworzą swoistą dla każdego miasta strukturę funkcjonalno-przestrzenną. Sektory zostały zdefiniowane poprzez komponenty, które opisują funkcjonowanie miasta oraz dają się (choćby pośrednio) określić w przestrzeni.

Uwzględniono następujące sektory: zdrowie publiczne, gospodarka wodna, gospodarka ściekowa, transport, energetyka, różnorodność biologiczna, dobra kultury i gospodarka (baza ekonomiczna miasta). Przeprowadzone analizy wykazały, że spośród wymienionych sektorów najbardziej wrażliwe na zmiany klimatu są: zdrowie publiczne i komfort życia mieszkańców, gospodarka ściekowa, różnorodność biologiczna i transport.

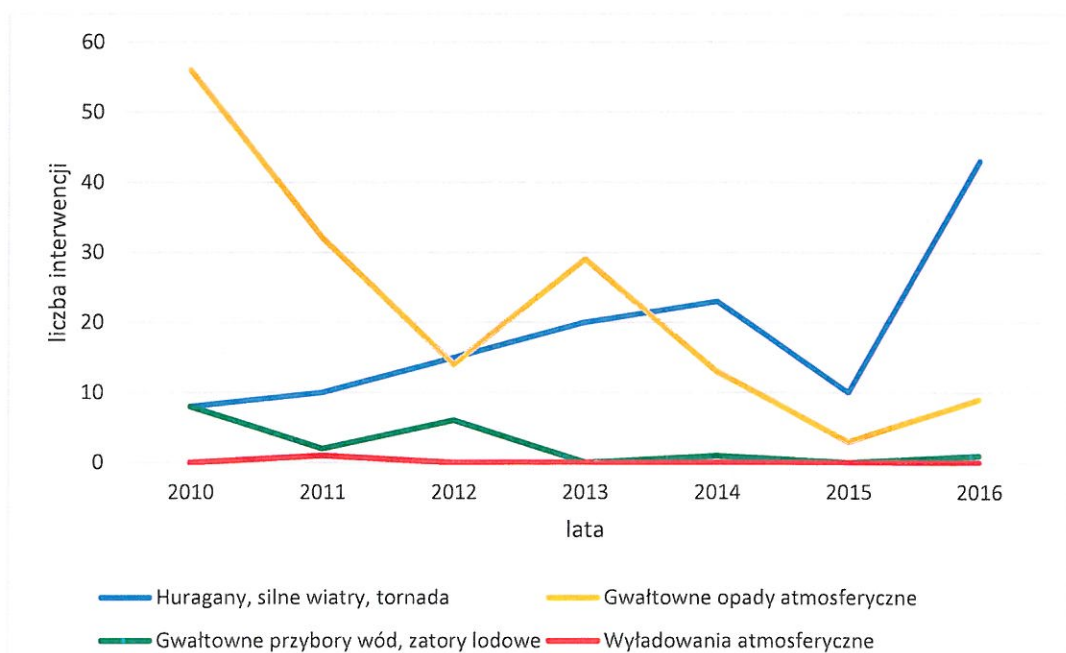
Analizom poddano dostępne informacje dotyczące historycznych zdarzeń związanych z panującymi warunkami atmosferycznymi i ich wpływem na życie mieszkańców oraz wynikające z nich straty.

Spośród ogólnej liczby odnotowanych w Bełchatowie przez Państwową Straż Pożarną zdarzeń związanych ze skutkami gwałtownych zjawisk pogodowych, które wiązały się z podjęciem interwencji przez PSP, największą grupę stanowią zdarzenia będące skutkiem gwałtownych opadów atmosferycznych oraz gwałtownych przyborów wody w rzece Rakówce (Rysunek 9.). Kolejną grupę stanowiły zdarzenia powstałe w wyniku silnego wiatru i huraganu. Interwencje te dotyczyły przede

wszystkim usuwania drzew przewróconych na jezdnie i samochody, zabezpieczenia uszkodzonych dachów, a także gwałtownych przyborów wody w rzece Rakówce.



Rysunek 9. Udział kategorii zdarzeń miejscowych w ogólnej liczbie zdarzeń związanych z warunkami atmosferycznymi w latach 2010-2016. Źródło danych: Komenda PSP w Bełchatowie



Rysunek 10. Liczba zdarzeń miejscowych związanych z warunkami atmosferycznymi w poszczególnych latach w okresie 2010-2016. Źródło danych: Komenda PSP w Bełchatowie

Jak wynika z Rysunku 10. znacząco rośnie liczba zdarzeń związanych z silnym wiatrem i huraganami, jak również wynikających z nich interwencji PSP. Zjawisko to wpływa niekorzystnie zarówno na jakość życia mieszkańców, stanowiąc bezpośrednie zagrożenie ich zdrowia i mienia, a także na inne sektory, będąc przyczyną występowania szkód i awarii (np. w budownictwie, energetyce i przemyśle oraz transporcie). Na powyższym wykresie znajdują również odzwierciedlenie interwencje związane z ulewnymi deszczami, a tym samym powodziami w 2010 i 2013 r. i podtopieniami powstałymi na skutek tych opadów.

Zdrowie publiczne i komfort życia mieszkańców

W Bełchatowie mieszka 58 326 osób (stan na 31.12.2016 r.), w tym 6661 osób w wieku powyżej 65 roku życia (co stanowi 11,4% populacji miasta) i 3452 dzieci do 5 roku życia, co stanowi 5,9 % populacji miasta. Osób niepełnosprawnych jest ok. 800 (ok. 1,4 % populacji miasta). Dla porównania z danych Głównego Urzędu Statystycznego (wg stanu na 31.12.2016 r.) w województwie łódzkim mieszka 18,3 % osób w wieku powyżej 65 lat (w miastach jest to 19,4 %) i 4,5 % dzieci poniżej 5 roku życia (w miastach 4,3 %). Można więc przyjąć, że miasto zamieszkuje relatywnie młoda społeczność. Należy również podkreślić, że woj. łódzkim jest najwyższa w Polsce umieralność na nowotwory skóry i jedna z najwyższych zachorowalność na grypę (II miejsce po mazowieckim).⁹

W ramach prac nad Strategią poddano analizie wrażliwość poszczególnych komponentów sektora zdrowie publiczne i jakość życia na zjawiska klimatyczne i ich pochodne. Wynik analizy przedstawiono w Tabeli 4.

Tabela 4. Ocena wrażliwości komponentów sektora zdrowie publiczne i jakość życia

Komponenty	Zjawiska klimatyczne i pochodne									
	Termiczne		Termiczno-opadowe		Opadowe			Wiatr	Koncentracja zanieczyszczeń powietrza	
	Upały	Mrozy	Temperatury progowe	Oblodzenie	Powodzie	Podtopienia	Susze			Opady sniegu
Populacja miasta	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Osoby > 65 roku życia	++	+	++	++	+	+	-	+	+	++
Dzieci < 5 roku życia	++	+	++	+	+	+	-	+	+	++
Osoby przewlekle chore (choroby układu krążenia i układu oddechowego)	++	+	++	+	+	+	+	+	+	++
Osoby niepełnosprawne z ograniczoną mobilnością	+	+	+	++	+	+	-	+	+	+
Osoby bezdomne	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+

⁹ Błażejczyk K., Baranowski J., Błażejczyk A., 2016. Wpływ klimatu na stan zdrowia w Polsce stan aktualny oraz prognoza do 2100 roku. Wyd. SEDNO, Warszawa

Komponenty	Zjawiska klimatyczne i pochodne									
	Termiczne		Termiczno-opadowe		Opadowe				Wiatr	Koncentracja zanieczyszczeń powietrza
	Upały	Mrozy	Temperatury progowe	Oblodzenie	Powodzie	Podtopienia	Susze	Opady śniegu		
Infrastruktura ochrony zdrowia	+	+	+	++	+	+	+	+	+	-
Infrastruktura opieki społecznej	+	+	+	++	+	+	+	+	+	-

Objaśnienia:

++ wpływ znaczący + wpływ średni - wpływ niewielki / brak wpływu

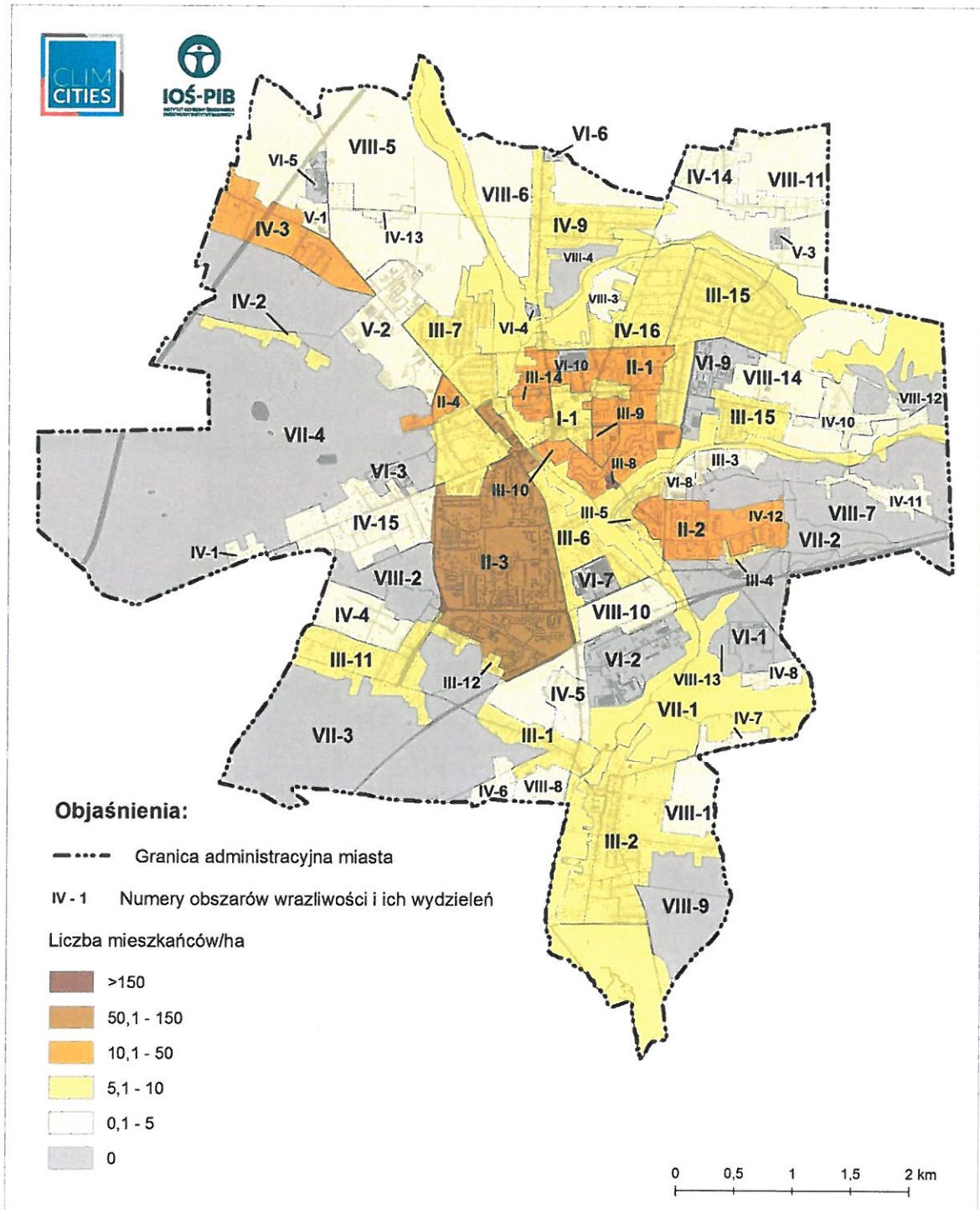
Jak stwierdzono powyżej w Bełchatowie zwiększa się liczba dni upalnych z temperaturą maksymalną $>30^{\circ}\text{C}$ średnio prawie o 3 dni w dziesięcioleciu, w roku 2015 zanotowano 26 takich dni, liczba dni z maksymalną temperaturą powietrza przekraczającą 25°C wzrasta średnio prawie o 6 dni w dziesięcioleciu, w roku 2015 odnotowano 55 takich dni. Dzieci, osoby starsze i przewlekle chorzy, szczególnie na choroby układu krążenia i układu oddechowego, gorzej aklimatyzują się do wysokich temperatur, zwłaszcza powyżej 30°C . Upały mogą spowodować odwodnienie organizmu i zaburzenia elektrolitowe prowadzące do zakłóceń w pracy serca i nerek, zmiany ciśnienia krwi, zaparcia, bezdechów. U dzieci straty wody są relatywnie większe (z uwagi na mniejszą masę ciała), u osób starszych mniejsza jest procentowa zawartość wody w organizmie i szybciej dochodzi do odwodnienia. Dokuczliwość gorąca w mieście wynika przede wszystkim z dużej ilości nieprzepuszczalnych nawierzchni, zwartej zabudowy i ograniczonego występowania terenów zieleni.

W Bełchatowie obszarami najbardziej narażonymi na wysokie temperatury są tereny śródmiejskie (obszary II-1, III-14, III-9, III-8, II-3), gdzie mieszka stosunkowo duża liczba osób starszych i dzieci poniżej 5 roku życia (Rysunki 11, 12 i 13). Zwiększenie liczby dni z dużą ekspozycją słoneczną może doprowadzić do zwiększonej zachorowalności na raka skóry i zgonów na czerniaka.

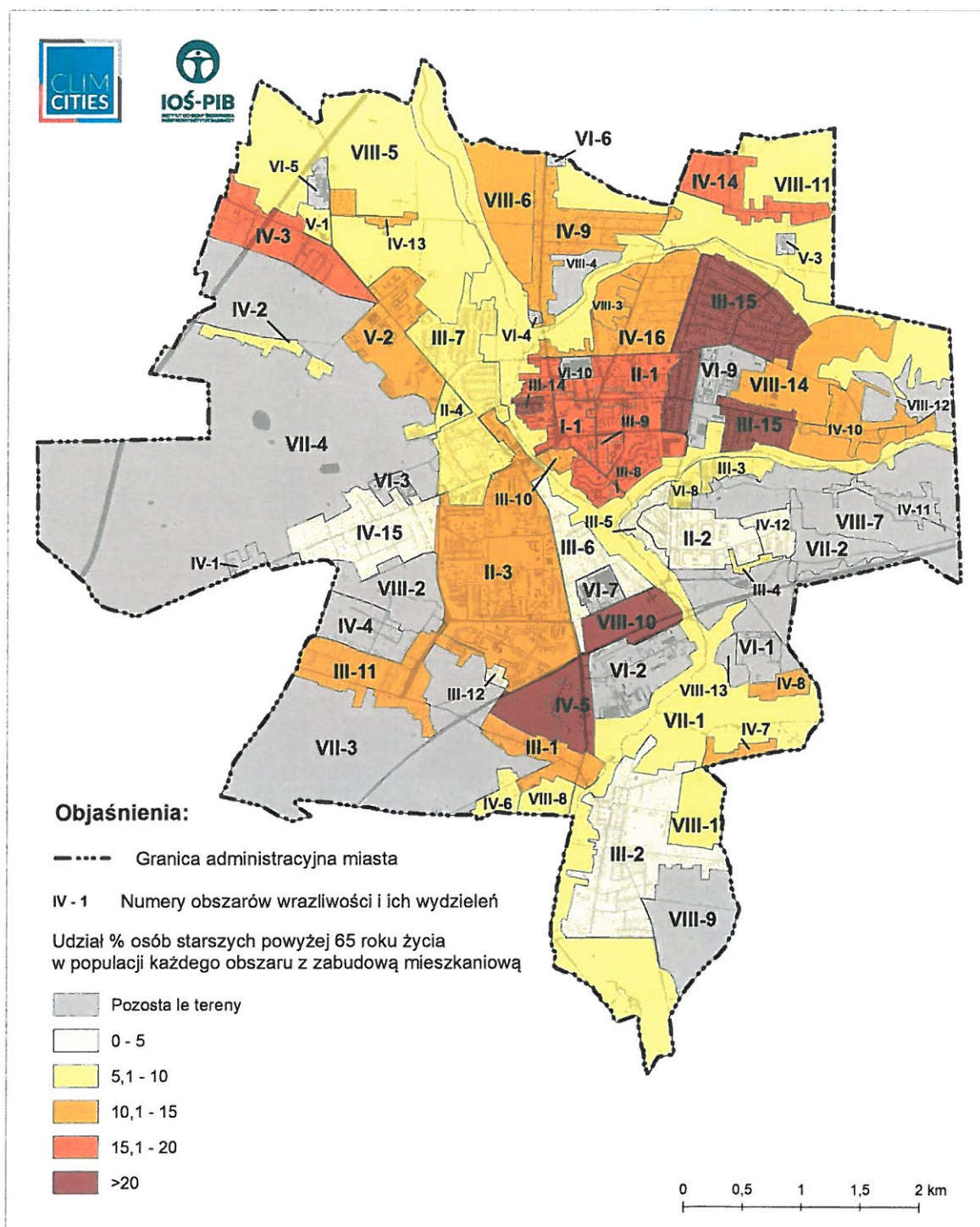
Ekstremalne upały powodują latem spadek jakości powietrza, pogłębienie efektu wyspy ciepła i zwiększenie zapotrzebowania na wodę. Gorsza jakość powietrza spowodowana wyższą temperaturą doprowadzi do zwiększonej liczby wizyt w szpitalach i zwiększenia kosztów opieki zdrowotnej. Zanieczyszczenia powietrza powodują ataki astmy, zaburzenia czynności płuc i powodują nasilenie chorób układu oddechowego, udary mózgu a także zawały serca. Zwiększenie stężenia ozonu występuje przy wysokich temperaturach powietrza oraz słabych wiatrach i powoduje opóźnienie rozwoju u dzieci, zwiększone zagrożenie udarami, zawałami i atakami astmy.

Liczba dni przejścia temperatury przez 0°C w wieloleciu wykazuje tendencję spadkową – ok. 3,5 dnia na dekadę, niemniej występuje duża zmienność liczby dni od 49 (w roku 2010) do 99 (w roku 1995). W 2015 odnotowano 71 takich dni. Odwilż, a następnie ochłodzenie powoduje powstawanie oblodzeń, co może utrudniać poruszanie się, w szczególności osobom starszym oraz niepełnosprawnym z ograniczoną mobilnością. W trakcie oblodzeń notuje się większą niż zazwyczaj liczbę złamań i potłuczeń. Pośrednio na sektor zdrowia może mieć wpływ funkcjonowanie sektora energetyki. Wrażliwe na oblodzenia napowietrzne linie energetyczne mogą ulegać awariom, co może powodować

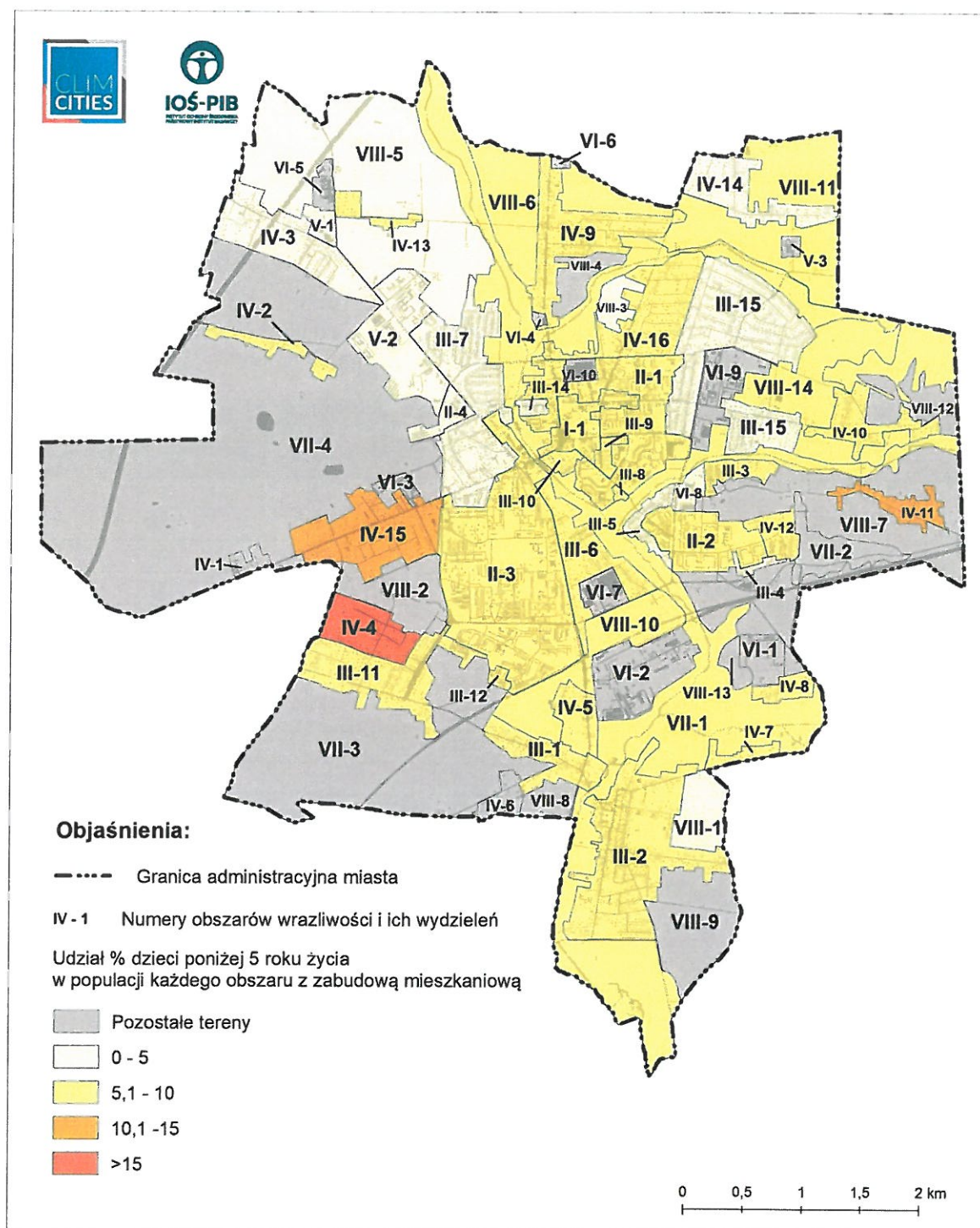
utrudnienia w dostawach prądu, także do obiektów ochrony zdrowia i w związku z tym utrudniać ich prawidłowe funkcjonowanie.



Rysunek 11. Gęstość zaludnienia w sektorach wrażliwości Belchatowa



Rysunek 12. Struktura demograficzna – udział osób powyżej 65 roku życia w osiedlach mieszkaniowych



Rysunek 13. Struktura demograficzna – udział dzieci poniżej 5 roku życia w osiedlach mieszkaniowych

W badanym wieloleciu zmniejszyła się liczba dni mroźnych z temperaturą minimalną powietrza poniżej -10°C , średnio o 2 dni w dziesięcioleciu. Najwięcej dni z taką temperaturą było w latach 1985 i 1987 (42), a najmniej w roku 2015, kiedy zanotowano tylko 1 dzień z dużym mrozem. Ze względu na malejącą liczbę dni mroźnych oraz stosunkowo niewielką liczbę bezdomnych w Belchatowie

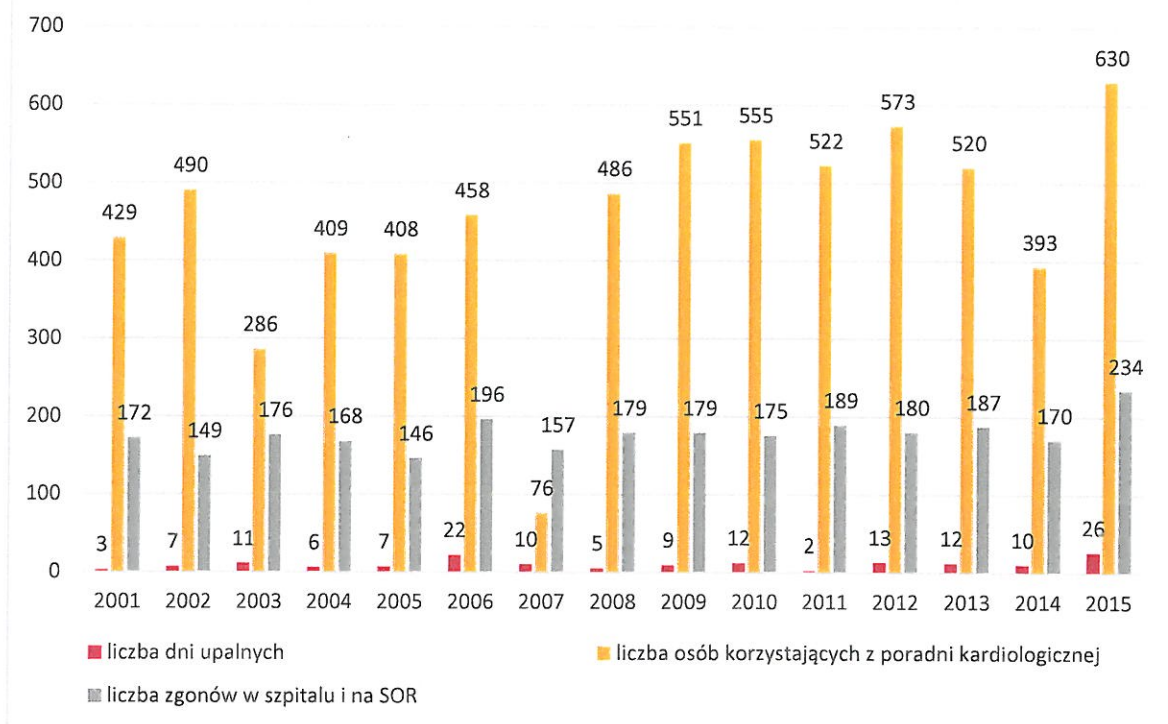
(ok. 80 osób, co stanowi ok. 0,14% mieszkańców Bełchatowa), mrozy powodują tylko niewielkie zakłócenia w funkcjonowaniu miasta.

Zmiany klimatu, zwłaszcza jego ocieplenie znajdują również odzwierciedlenie w danych Powiatowej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej w Bełchatowie (Tabela 5.). Dane te wskazują na wzrost wśród mieszkańców miasta zachorowalności na choroby odkleszczowe, uznawane za choroby klimatyzależne. Nie ma natomiast korelacji pomiędzy liczbą zachorowań na choroby układu pokarmowego a liczbą dni gorących i upalnych.

Tabela 5. Zachorowalność na choroby odkleszczowe i choroby układu pokarmowego w mieście Bełchatów w latach 1981, 1991, 2001 i 2005-2015. Źródło: Powiatowa Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna w Bełchatowie

Rok	Choroby odkleszczowe		Choroby układu pokarmowego
	borelioza	kleszczowe zapalenie opon mózgowych	
1981	0	0	1
1991	0	0	160
2001	0	0	68
2005	2	0	20
2006	5	0	24
2007	0	0	10
2008	0	0	23
2009	5	0	15
2010	11	0	20
2011	20	0	19
2012	19	0	7
2013	23	0	10
2014	34	0	51
2015	22	1	6

Przeanalizowano również związki pomiędzy liczbą zgłoszeń do poradni kardiologicznej i zgonów w Szpitalu Wojewódzkim im. Jana Pawła II w Bełchatowie w miesiącach czerwiec–sierpień a liczbą dni upalnych w latach 2001-2015 (Rysunek 14.). Nie zarysowuje się prawidłowości wzrostu liczby zgonów w przypadku występowania wielu dni upalnych. Jednak w roku 2006, jak też w roku 2016, w których wystąpiło najwięcej dni upalnych w okresie letnim nastąpiło więcej zgonów niż w innych latach. W odniesieniu do korzystających z poradni kardiologicznej również nie zauważono prawidłowości, choć w 2015 r. zanotowano największą liczbę zgłoszeń.



Rysunek 14. Liczba zgłoszeń do poradni kardiologicznej i liczba zgonów w Szpitalu Wojewódzkim w Bełchatowie w miesiącach letnich w latach 2001 – 2015 a liczba dni upalnych.

Źródło: Szpital Wojewódzki im. Jana Pawła II w Bełchatowie

Gospodarka ściekowa

Sieć kanalizacji sanitarnej miasta wynosi ok. 115 km i obejmuje ok. 90% powierzchni miasta. Miejska oczyszczalnia ścieków zlokalizowana jest przy ul. Piotrkowskiej, jej przepustowość maksymalna 18 200 m³/d. Obiekt ten nie znajduje się w zasięgu obszarów zagrożonych powodzią, ale jest w ich bliskim sąsiedztwie i jego eksploatacja może być zagrożona przypadku powodzi o zasięgu większym niż woda 100-letnia.

W Bełchatowie funkcjonuje system kanalizacji rozdzielczej i obok sieci kanalizacji sanitarnej funkcjonuje sieć kanalizacji deszczowej. W ostatnich latach została ona rozbudowana, bowiem wraz z budową kanalizacji sanitarnej budowano deszczową. Obecnie sieć kanalizacji deszczowej ma długość ok. 60 km. Odbiornikami wód opadowych są rzeka Rakówka i jej dopływy, do których spływa coraz więcej wód opadowych z terenu miasta oraz z pozamiejskiej części zlewni.

W ostatnich latach pojawił się problem niewydolności istniejącego układu kanalizacji deszczowej podczas ulewnych deszczy. W niektórych rejonach miasta (ul. Okrzei, ul. Staszica w rejonie ronda im. Gen. J. Hallera) zaobserwowano zbyt powolne odbieranie wód opadowych podczas intensywnych opadów. Ponadto Rakówka i jej dopływy nie są w stanie przyjąć spływów opadowych z miasta, tym bardziej, że także powyżej Bełchatowa rzeka jest odbiornikiem spływów z terenów rolniczych gminy Bełchatów i ścieków z gminnej oczyszczalni. Również dopływy prowadzą wody ze zlewni spoza miasta.

W ramach prac analizie poddano wrażliwość poszczególnych komponentów sektora gospodarka ściekowa na zjawiska klimatyczne i ich pochodne. Wynik analizy przedstawiono w Tabeli 6. Stwierdzono, że system gospodarowania wodami opadowymi jest wrażliwy na gwałtowne opady, co skutkuje powodziami miejskimi (podtopieniami).

Tabela 6. Ocena wrażliwości komponentów sektora gospodarka ściekowa

Komponenty	Zjawiska klimatyczne i pochodne									
	Termiczne		Termiczno-opadowe		Opadowe				Wiatr	Koncentracja zanieczyszczeń powietrza
	Upały	Mrozy	Temperatury progowe	Oblodzenie	Powodzie	Podtopienia	Susze	Opady śniegu		
System odprowadzania ścieków	-	-	-	-	++	++	-	-	-	-
Sieć kanalizacyjna	-	-	-	-	++	++	-	-	-	-
Obiekty systemu gospodarki ściekowej (przepompownie, oczyszczalnie)	-	+	-	-	+	+	+	+	-	-

Objaśnienia:

++ wpływ znaczący + wpływ średni - wpływ niewielki / brak wpływu

Różnorodność biologiczna

W analizie wrażliwości sektora różnorodności biologicznej na zmiany klimatu wzięto pod uwagę osnovę przyrodniczą Bełchatowa i jej znaczenie dla kształtowania klimatu miasta. Wynik analizy przedstawiono w Tabeli 7.

Tabela 7. Ocena wrażliwości komponentów sektora różnorodność biologiczna

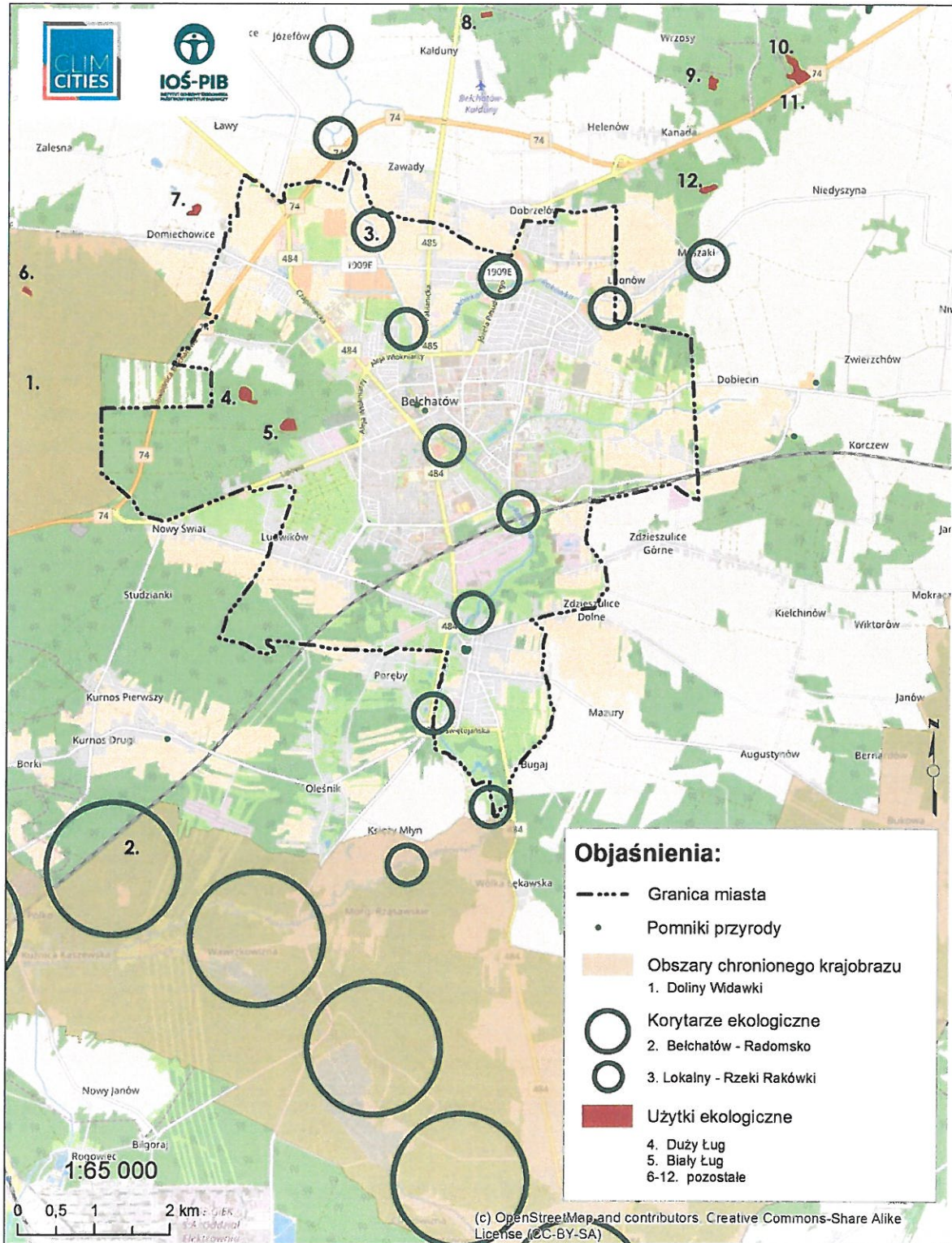
Komponenty	Zjawiska klimatyczne i pochodne									
	Termiczne		Termiczno-opadowe		Opadowe				Wiatr	Koncentracja zanieczyszczeń powietrza
	Upały	Mrozy	Temperatury progowe	Oblodzenie	Powodzie	Podtopienia	Susze	Opady śniegu		
System przyrodniczy miasta	+	+	+	+	++	+	++	+	++	+

Objaśnienia:

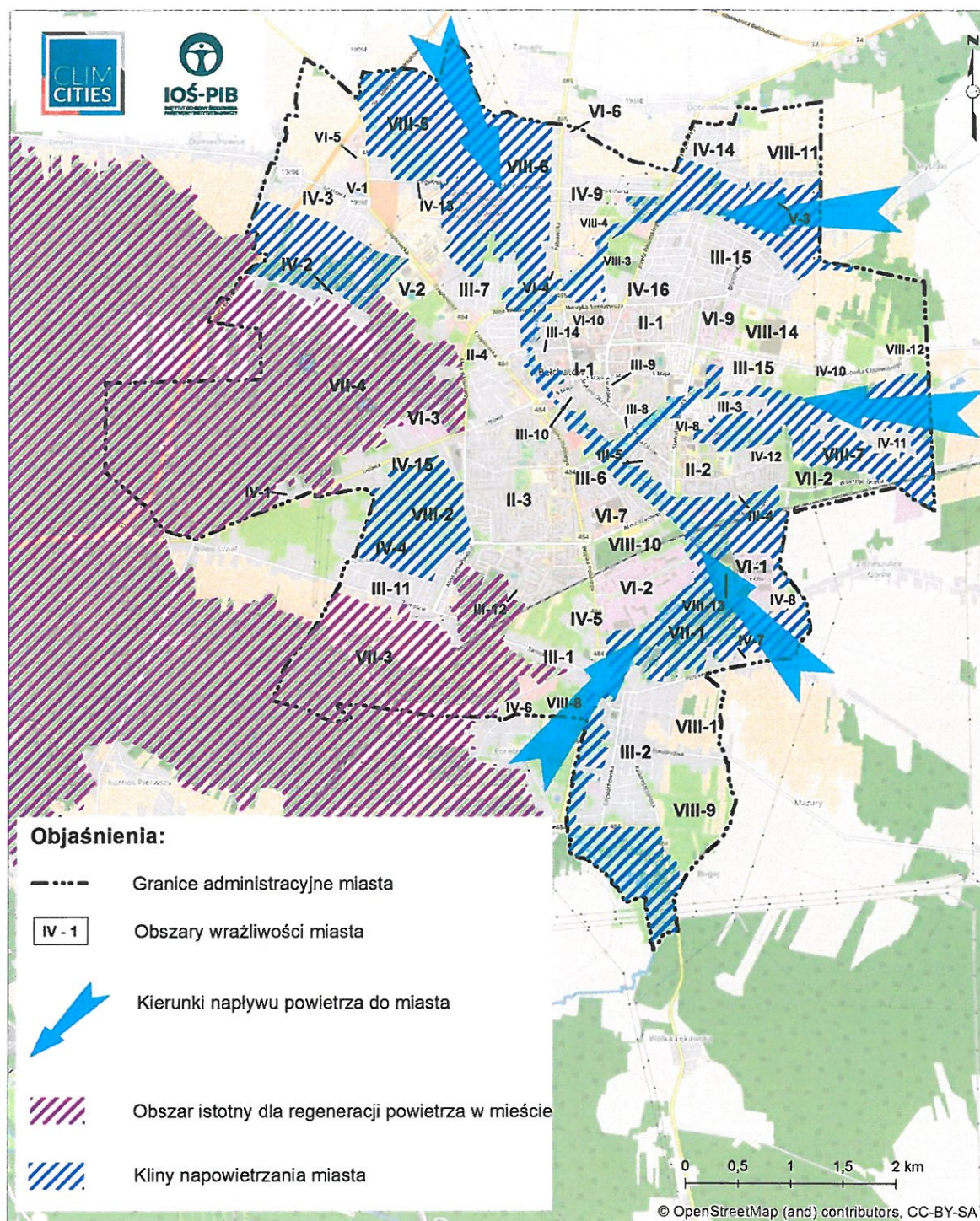
++ wpływ znaczący + wpływ średni

W Bełchatowie tereny leśne zajmują 576 ha, stanowi to 16,7% powierzchni miasta. Większość lasów stanowią lasy publiczne – 302 ha, w tym: 278 ha – lasy Nadleśnictwa Bełchatów i 24 ha – lasy należące do miasta. Największy kompleks leśny znajduje się w zachodniej części miasta i obejmuje obszar 287,6 ha. W obrębie kompleksu leśnego w zachodniej części miasta znajdują się dwa użytki

ekologiczne „Biały Ług” i „Duży Ług” (Rysunek 15.). Są to zagłębienia bezodpływowe – torfowiska wysokie z oczkami wodnymi położone wśród wydm. Na terenie miasta nie występują inne obszary chronione.



Rysunek 15. Bełchatów na tle obszarów chronionych



Rysunek 16. Kliny napowietrzające i obszary istotne dla regeneracji powietrza w mieście

Drugi co do wielkości kompleks leśny o powierzchni 42 ha znajduje się w południowo zachodniej części miasta. Są to lasy prywatne należące do Wspólnoty Wsi Grocholice.

Kompleksy leśne są terenami istotnymi dla przewietrzania i regeneracji powietrza w mieście. Podobnie funkcje klimatyczne pełnią doliny rzeki Rakówki i jej dopływów, które stanowią część

lokalnego korytarza ekologicznego (Rysunki 15 i 16). Wspomagającą funkcję w systemie przewietrzania miasta pełnią też tereny otwarte pól i trwałe użytki zielone.

Tereny zieleni urządzonej (parki, skwery, zieleńce, zieleń osiedlowa) w mieście obejmują ok. 164 ha. Największym obiektem jest Park Jana Nowaka-Jeziorańskiego o powierzchni 9 ha.

Na terenie miasta znajduje się 8 obiektów zaliczanych do obiektów małej retencji o powierzchni poniżej 5,0 ha i są to: zbiornik Duży Ług - pow. 2,5 ha, zbiornik parkowy o funkcji rekreacyjnej- pow. 0,4 ha, zbiornik Biały Ług o funkcji przeciwpożarowej i retencjonowania wody- pow. 2 ha, Bełchatów I- pow. 0,65 ha, Bełchatów II- pow. 1,51 ha, zbiornik Domiechowice z rowem melioracyjnym - pow. 0,5 ha, Bełchatówek – retencja korytowa, Zawady – retencja korytowa¹⁰.

Wszystkie te obszary są istotne dla miasta z punktu widzenia łagodzenia negatywnych skutków zmian klimatu. Jednak same również pozostają wrażliwe na skutki gwałtownych zjawisk pogodowych, takich jak ulewne deszcze i związana z tym możliwość wystąpienia powodzi, a ponadto susze, burze, intensywne opady śniegu czy oblodzenie. Wrażliwość ta została określona jako średnia.

Transport

Miasto Bełchatów dzięki obecności w pobliżu dróg o znaczeniu międzynarodowym oraz krajowym pełni funkcję węzła komunikacyjnego o znaczeniu międzyregionalnym. Przez Miasto Bełchatów przebiega droga krajowa nr 74 (całkowita długość na terenie miasta wynosi 5,262 km), dwie drogi wojewódzkie nr 484 i 485 (łącznie długość 9,863 km), 18 ulic powiatowych (łącznie długość 24,415 km) oraz drogi gminne (łącznie długość 120 km).

Na terenie miasta można zauważyć gwałtowne zwiększenie natężenia ruchu w godzinach szczytu powodujące jednocześnie zwiększenie emisji zanieczyszczeń.

Na terenie miasta funkcjonuje sieć dróg rowerowych oraz ciągów pieszo-rowerowych o długości ponad 26 km. Sieć ta połączona jest z dwoma leśnymi ścieżkami rowerowymi o długości 10 i 4 km. Sieć jest regularnie rozbudowywana o nowe drogi rowerowe i ciągi pieszo-jezdne, co przyczynia się do przesiadania się coraz większej liczby osób na rower i tym samym do obniżenia emisji zanieczyszczeń z transportu samochodowego.

Przez Bełchatów przebiega jednotorowa, niezelektryfikowana linia kolejowa nr 24 (łączy Piotrków Trybunalski i Zarzecze). Obecnie linią tą nie odbywają się przewozy pasażerskie. Jej wrażliwość na klimatu nie ma więc znaczenia w odniesieniu do funkcjonowania miasta i wrażliwości sektora transportu.

Na terenie miasta funkcjonuje komunikacja miejska, obsługiwana przez Miejski Zakład Komunikacji Spółka z o.o. w Bełchatowie. Sieć komunikacyjna jest dobrze rozwinięta, z dobrą dostępnością do przystanków komunikacji miejskiej (promień dojazdu do 300 m). Istnieją braki w zasięgu do sieci komunikacyjnej szczególnie w obszarze osiedla Dolnośląskiego, południowo-zachodniej części osiedla Okrzei i Słonecznego. W chwili obecnej tabor wykorzystywany do obsługi sieci komunikacyjnej posiada zróżnicowaną strukturę wiekową i ekologiczną (normy EURO II, EURO V, EURO VI). Miasto posiada 3 autobusy elektryczne. Część autobusów jest wyposażonych

¹⁰ Program małej retencji dla województwa łódzkiego (2006) wraz z aneksem (2008).

w klimatyzację (9 linii autobusowych). Należy podkreślić, że komunikacja miejska w Bełchatowie jest darmowa.

W ramach prac nad Strategią poddano analizie wrażliwość poszczególnych komponentów sektora transportu na zjawiska klimatyczne i ich pochodne. Wynik analizy przedstawiono w Tabeli 8.

Tabela 8. Ocena wrażliwości komponentów sektora transportu

Komponenty	Zjawiska klimatyczne i pochodne									Koncentracja zanieczyszczeń powietrza
	Termiczne		Termiczno-opadowe		Opadowe				Wiatr	
	Upały	Mrozy	Temperatury progowe	Oblodzenie	Powodzie	Podtopienia	Susze	Opady śniegu		
Sieć dróg	+	+	++	++	+	++	-	+	++	-
Obiekty obsługi	-	-	-	-	-	+	-	+	++	-
Komunikacja miejska	++	++	+	++	+	+	-	+	++	-

Objaśnienia:

++ wpływ znaczący + wpływ średni - wpływ niewielki / brak wpływu

Komunikacja miejska charakteryzuje się średnią wrażliwością na zjawiska termiczne (zarówno wysokie, jak i niskie temperatury) oraz na oblodzenie i wiatr. Sieć dróg wykazuje średnią wrażliwość na temperatury progowe oraz na oblodzenia i wiatr. Obiekty obsługi (infrastruktury technicznej) są najbardziej narażone na działanie wiatru.

Jako wysoko wrażliwy komponent sektora transportu oceniono sieć dróg. Wrażliwość dróg wynika zarówno z ich cech (niszczenie nawierzchni w wyniku wysokich i niskich temperatur, zamarzania wody), jak i położenia w strefie zagrożeń. Za strefy występowania zagrożeń można uznać tereny, gdzie występują podtopienia, np. wspomniane wcześniej ul. Okrzei, ul. Staszica rejon ronda im. Gen. J. Hallera.

W wyniku oddziaływania klimatu na sektor transportu występują zakłócenia w jego funkcjonowaniu, co wiąże się z pogorszeniem komfortu życia ludzi. W przypadku uszkodzeń infrastruktury drogowej spowodowanych warunkami atmosferycznymi pogorszone jest funkcjonowanie miasta (np. powalone drzewa, czy uszkodzenia nawierzchni uniemożliwiające korzystanie z niej). W skrajnych przypadkach może być zagrożone życie i zdrowie ludzi (wypadki komunikacyjne, uszkodzona infrastruktura drogowa).

Możliwości przekształcenia sektora transportu są ograniczone, ponieważ nie można zmienić układu dróg, można zmienić jedynie ich nawierzchnię. Rozpatrując środki transportu ograniczenia w możliwości przekształcenia wynikają z kosztów oraz z warunków technicznych infrastruktury drogowej.

Pozostałe sektory

Gospodarka wodna. Miasto zaopatrywane jest w wodę z ujęcia wód podziemnych Myszaki, ujmującego kredowy poziom wodonośny. Wodonośiec ma charakter szczelinowy i szczelinowo-porowy. W ramach zatwierdzonych zasobów eksploatacyjnych 8 studni może eksploatować łącznie 900,0 m³/h (Q_{max.h}). Roczne zużycie wody wynosi ponad 1 800 tys. m³. Ujęcie jest dobrze izolowane od powierzchni terenu i nie wymaga wyznaczania strefy ochrony pośredniej. Susze, które zdarzają się w rejonie Bełchatowa nie mają istotnego wpływu na zasoby wód podziemnych i tym samym na eksploatację ujęcia. Niemniej w rejonie ujęcia wytworzył się lej depresji, jest on jednak spowodowany wyłącznie intensywną eksploatacją ujęcia.

Mieszkańcy Bełchatowa w 99% korzystają z sieci wodociągowej, której długość wynosi ponad 151 km. Sieć wodociągowa w Bełchatowie nie jest narażona na oddziaływanie zagrożeń wynikających ze zmian klimatu.

W ramach prac nad Strategią poddano analizie wrażliwość poszczególnych komponentów sektora gospodarki wodnej na zjawiska klimatyczne i ich pochodne. Wynik analizy przedstawiono w Tabeli 9. Wynika z niej, że gospodarka wodna miasta jest w średnim stopniu narażona na powodzie i podtopienia (system zaopatrzenia w wodę i sieć wodociągowa), a także mrozy i opady śniegu (obiekty systemu zaopatrzenia w wodę).

Tabela 9. Ocena wrażliwości komponentów sektora gospodarka wodna

Komponenty	Zjawiska klimatyczne i pochodne									
	Termiczne		Termiczno-opadowe		Opadowe				Wiatr	Koncentracja zanieczyszczeń powietrza
	Upały	Mrozy	Temperatury progowe	Oblodzenie	Powodzie	Podtopienia	Susze	Opady śniegu		
System zaopatrzenia w wodę (źródła wody dla miasta)	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-
Sieć wodociągowa	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-
Obiekty systemu zaopatrzenia w wodę (ujęcia, stacje uzdatniania)	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-

Objaśnienia:

+ wpływ średni

- wpływ niewielki / brak wpływu

Energetyka. Na system energetyczny składają się trzy podsystemy – energetyka, ciepłownictwo i gazownictwo.

W ramach prac nad Strategią poddano analizie wrażliwość poszczególnych komponentów sektora energetyka na zjawiska klimatyczne i ich pochodne. Wynik analizy przedstawiono w Tabeli 10.

Tabela 10. Ocena wrażliwości komponentów sektora energetyka

Komponenty	Zjawiska klimatyczne i pochodne									
	Termiczne		Termiczno-opadowe		Opadowe				Wiatr	Koncentracja zanieczyszczeń powietrza
	Upały	Mrozy	Temperatury progowe	Oblodzenie	Powodzie	Podtopienia	Susze	Opady śniegu		
System zaopatrzenia w energię elektryczną	+	+	+	+	-	-	-	+	+	-
Sieć elektroenergetyczna	+	+	+	+	-	-	-	+	++	-
Obiekty systemu zaopatrzenia w energię	-	+	+	+	-	-	-	+	+	-
System zaopatrzenia w ciepło	-	++	+	-	-	-	+	-	-	-
Sieć zaopatrzenia w ciepło	-	++	+	-	-	-	+	-	-	-
Obiekty systemu zaopatrzenia w ciepło	-	++	+	+	-	-	+	+	+	-
System zaopatrzenia w gaz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sieć gazownicza	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Objaśnienia:

++ wpływ znaczący + wpływ średni - wpływ niewielki / brak wpływu

Bełchatów jest zasilany energią elektryczną z Elektrowni Bełchatów poprzez dwa główne punkty zasilające (GPZ), 110/15kV: „Bełchatów” i „Zamoście”. Energia dostarczana jest do użytkowników za pomocą lokalnego systemu dystrybucyjnego, składającego się z kablowo-napowietrznej sieci średniego napięcia 15 kV, stacji transformatorowo-rozdzielczych 15/0,4 kV i linii rozdzielczych niskiego napięcia 0,4/0,231 kV. GPZ charakteryzują się wysokim stopniem pewności pracy i niezawodności dostawy energii. Służy temu również bezpośrednie połączenie GPZ kilkoma liniami napowietrznymi wysokiego napięcia 110 kV ze znajdującymi się w regionie stacjami najwyższych napięć 400 i 220 kV przesyłowej sieci krajowej.

Podsektor energetyki został uznany za średnio wrażliwy również na oddziaływanie ekstremów temperaturowych, fal upałów i chłódów, kiedy wzrasta zapotrzebowanie na energię elektryczną. Ponadto negatywny wpływ na zaopatrzenie w miasta w energię elektryczną mogą mieć oblodzenie sieci energetycznej i intensywne opady śniegu – wrażliwość w odniesieniu do tych czynników również określono jako średnią. Ponadto napowietrzne linie 15 kV lokalnego systemu dystrybucji energii

są wrażliwe na wiatr. Powinny być zatem sukcesywnie przebudowywane na kable ziemne, układane w ciągach komunikacyjnych. Przyczyni się to do efektywnego uporządkowania gospodarki przestrzennej miasta i poprawy warunków ochrony środowiska, zwłaszcza na terenach zabudowy mieszkaniowej, w tym w chronionych układach urbanistycznych oraz w obszarach osnowy przyrodniczej miasta.

Głównym źródłem ciepła w mieście jest Elektrownia Bełchatów, która dostarcza ciepło do 90 % mieszkańców. PEC Bełchatów odpowiada za przepompownię i z niej rozprowadza ciepło za pomocą magistrali. Układ ciepłowniczy jest pierścieniowo-promieniowy, zasilany dwoma magistralami:

- magistralą „Północ” 2xø500, zasilającą odbiorców w zachodniej i północno-zachodniej części miasta;
- magistralą „Wschód” 2xø600, zasilającą osiedle Binków, centralną część miasta oraz odbiorców zlokalizowanych w północnej i północno-wschodniej części miasta.

Z ciepła systemowego korzysta 90% mieszkańców miasta zarówno w zabudowie wielorodzinnej, jak i jednorodzinnej.

W mieście funkcjonuje także sieć gazowa, która ma ok. 60 km i korzysta z niej ok. 83 % mieszkańców miasta. Głównymi odbiorcami są gospodarstwa domowe. Ze względu na to, że 90% mieszkańców Bełchatowa korzysta z ciepła systemowego, ta część sektora energetyki została uznana jako mało wrażliwa na zmiany klimatu.

Podsektor ciepłowniczy jest narażony na oddziaływanie przede wszystkim fal mrozów, kiedy to zwykle występuje zwiększone zapotrzebowanie na ciepło. Ze względu na pierścieniowo-promieniowy system zaopatrzenia w ciepło, zapewniający bezpieczeństwo dostaw, podsektor ten został uznany za mało wrażliwy.

Sektor energetyki charakteryzuje się średnią wrażliwością na mrozy w przypadku systemu zaopatrzenia w ciepło, sieci zaopatrzenia w ciepło i obiektów systemów zaopatrzenia w ciepło. Pozostałe komponenty sektora energetyki nie są wrażliwe na zjawiska klimatyczne.

Dobra kultury. Bełchatów do 1975 r. był niewielką miejscowością, gdzie w XIX-XX wieku rozwijał się przemysł tkacki. Gwałtowny rozwój miasta nastąpił po 1975 roku, gdy zaczęto budować Zespół Górniczo-Energetyczny „Bełchatów” wraz z osiedlami mieszkalnymi, usługami i linią kolejową. W związku z tym na terenie Bełchatowa znajduje się stosunkowo mało zabytków:

Według rejestru zabytków Narodowego Instytutu Dziedzictwa na listę zabytków wpisane są następujące obiekty:

- zespół dworski Olszewskich wzniesiony na początku XVIII, położony w pobliżu rzeki Rakówki (ok. 120 m od koryta rzeki), dwór otoczony jest parkiem, którego część zachowała klimat z XVIII wieku. W parku znajduje się również tzw. „ścieżka geologiczna”; zespół dworski Olszewskich położony jest w pobliżu Rakówki, jednak powódź w 2010 r. go nie dotknęła,
- kościół późnobarokowy parafialny pw. Narodzenia Najświętszej Marii Panny wzniesiony w XVIII wieku,
- kościół pw. Wszystkich Świętych w parafii Grocholice.

Żaden z wymienionych obiektów nie znajduje się w zasięgu powodzi od strony rzek, jak również w przypadku żadnego z nich nie stwierdzono występowania na jego terenie lub w bezpośrednim

sąsiedztwie podtopień. W ramach prac nad Strategią poddano analizie wrażliwość poszczególnych komponentów sektora dobra kultury na zjawiska klimatyczne i ich pochodne. Wynik analizy przedstawiono w Tabeli 11.

Tabela 11. Ocena wrażliwości komponentów sektora dobra kultury

Komponenty	Zjawiska klimatyczne i pochodne									
	Termiczne		Termiczno-opadowe		Opadowe				Wiatr	Koncentracja zanieczyszczeń powietrza
	Upały	Mrozy	Temperatury progowe	Oblodzenie	Powodzie	Podtopienia	Susze	Opady śniegu		
Zabytki	-	-	+	-	+	+	-	+	+	+
Obiekty kultury (usługi wyższego rzędu: teatry, muzea, kina, biblioteki)	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-
Obiekty nauki i oświaty (uczelnie, szkoły, przedszkola)	+	+	-	-	+	-	-	+	+	-

Objaśnienia:

+ wpływ średni - wpływ niewielki / brak wpływu

Gospodarka. Bełchatów jest miastem przemysłowym, jednakże główne zakłady związane z przemysłem wydobywczym i energetycznym znajdują się na terenach okolicznych gmin: Szczerców i Kleszczów. Kopalnia Węgla Brunatnego Bełchatów, Elektrownia Bełchatów oraz firmy związane z tymi obiektami zatrudniają ok. 30 % mieszkańców miasta, stanowią więc ważne źródło utrzymania mieszkańców. Negatywny wpływ na kopalnię i elektrownię wywierają: deszcze nawalne, deszcze marznące, długotrwałe zaleganie pokrywy lodowej, porywisty wiatr. Zasoby całego złoża bełchatowskiego (ok. 2 mld ton) zostaną wykorzystane do około 2038 roku, można więc spodziewać się, że kopalnia będzie musiała sprawnie funkcjonować w innych niż dotychczas warunkach klimatycznych.

Bełchatów jest miastem mało atrakcyjnym turystycznie, dochody budżetu miasta z tej gałęzi gospodarki są niewielkie (0,001 %). Bełchatów – ze względu na brak dóbr kultury – nie jest atrakcyjny dla turystów, jednak coraz większe zainteresowanie kopalnią, może sprzyjać odwiedzaniu miasta.

Tereny rolnicze zajmowały w Bełchatowie 1544 ha w 2015 r., jednak dochody miasta z rolnictwa to jedynie 0,002 %. Negatywny wpływ na rolnictwo mają przede wszystkim powodzie i susze, wysokie temperatury w lecie oraz niskie w porze zimy, a także bardzo silny wiatr. Sektor rolnictwa choć sam w sobie bardzo wrażliwy na zmiany klimatu, w Bełchatowie nie pełni funkcji bazy ekonomicznej miasta, a tym samym uznano go za niewrażliwy.

W ramach prac nad Strategią poddano analizie wrażliwość poszczególnych komponentów sektora gospodarka na zjawiska klimatyczne i ich pochodne. Wynik analizy przedstawiono w Tabeli 12.

Tabela 12. Ocena wrażliwości komponentów sektora gospodarka

Komponenty	Zjawiska klimatyczne i pochodne									
	Termiczne		Termiczno-opadowe		Opadowe			Wiatr	Koncentracja zanieczyszczeń powietrza	
	Upały	Mrozy	Temperatury progowe	Oblodzenie	Powodzie	Podtopienia	Susze			Opady śniegu
Przemysł	+	+	-	+	-	+	+	+	+	-
Budownictwo	-	+	-	-	-	+	-	+	+	-
Turystyka	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+
Rolnictwo	+	+	-	-	+	-	+	-	+	+

objaśnienia:

+ wpływ średni - wpływ niewielki / brak wpływu

4.3. Potencjał adaptacyjny miasta

Potencjał adaptacyjny tworzą zasoby miasta, które można wykorzystać w dostosowaniu się do zmian klimatu. Zasoby te rozważane są w pięciu kategoriach:

- zasoby finansowe, które określa się na podstawie analizy budżetu miasta,
- zasoby ludzkie, czyli pracownicy urzędów, służb miejskich, mieszkańcy, członkowie organizacji społecznych,
- zasoby instytucjonalne, które są określane w kontekście organizacji pracy urzędu i służb miejskich, uchwalonych strategii, planów, programów i procedur, które organizują funkcjonowanie instytucji w mieście,
- zasoby infrastrukturalne, w których najważniejszym elementem są środki techniczne jakimi dysponują służby ratownicze i służby miejskie,
- zasoby wiedzy oceniane w kontekście współpracy miasta z instytucjami naukowymi.

Analiza potencjału adaptacyjnego pozwala ocenić możliwości w redukowaniu wrażliwości miasta i jego komponentów na zmiany klimatu. Pozwala także wskazać te zasoby, które poprzez działania adaptacyjne wymagają wzmocnienia.

Tabela 13. Analiza potencjału adaptacyjnego

Kategorie potencjału adaptacyjnego	Wysoki potencjał adaptacyjny	Niski potencjał adaptacyjny
Zasoby finansowe	<ul style="list-style-type: none"> ▪ rezerwa budżetowa na usuwanie skutków zagrożeń, w tym zagrożeń związanych ze zmianami klimatu (np. powódzie, silne wiatr, upały, susze) ▪ zdolności finansowe, które umożliwiają dostęp do funduszy zewnętrznych wymagających wkładu własnego ▪ doświadczenia w realizacji projektów unijnych lub finansowanych z innych źródeł zewnętrznych, np. POiŚ, PORPW 	
Zasoby ludzkie	<ul style="list-style-type: none"> ▪ zaangażowani w pracę urzędnicy miejscy ▪ funkcjonowanie budżetu obywatelskiego ▪ uczestnictwo mieszkańców w pracach komisji Rady Miejskiej ▪ podejmowanie działań edukacyjnych z zakresu ochrony środowiska, zagrożeń oraz bezpiecznego zachowania w miejscach publicznych w szkołach i przedszkolach (w 2016 roku w zajęciach wzięło udział 530 klas, tj. 10711 uczniów z 31 szkół i innych placówek i w Bełchatowie oraz 150 rodziców i pedagogów) ▪ funkcjonujący, corocznie uchwalany Program współpracy Miasta Bełchatowa z organizacjami pozarządowymi oraz podmiotami, o których mowa w art. 3 ust. 3 ustawy z dnia 24 kwietnia 2003 roku o działalności pożytku publicznego i o wolontariacie 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ niskie poczucie tożsamości lokalnej
Zasoby instytucjonalne	<ul style="list-style-type: none"> ▪ całkowite pokrycie Miasta planami zagospodarowania przestrzennego – 100% ▪ duża (ponad 100) liczba organizacji pozarządowych współpracujących z Miastem ▪ współpraca służb porządkowych i ratowniczych polegająca na: <ul style="list-style-type: none"> - stałej wymianie informacji o zagrożeniach występujących na określonym terenie w zakresie bezpieczeństwa ludzi i mienia, spokoju i porządku publicznego, - koordynowaniu rozmieszczenia służb porządkowych i ratowniczych, przy uwzględnieniu zagrożeń występujących na danym terenie, - wspólnym prowadzeniu działań porządkowych w celu zapewnienia spokoju i bezpieczeństwa w miejscach publicznych, - wymianie informacji w zakresie monitoringu zdarzeń zaistniałych w miejscach publicznych, 	

Kategorie potencjału adaptacyjnego	Wysoki potencjał adaptacyjny	Niski potencjał adaptacyjny
	<ul style="list-style-type: none"> - zabezpieczeniu miejsc awarii, usuwania zagrożeń w trakcie anomalii pogodowych i zapewnienia bezpieczeństwa mieszkańcom - niesienia skutecznej pomocy osobom bezdomnym oraz osobom nietrzeźwym znajdującym się w sytuacji zagrożenia swojego zdrowia ▪ funkcjonowanie dwóch jednostek Ochotniczej Straży Pożarnej Bełchatów i Grocholice ▪ udostępnianie w czasie fal upałów lub mrozów na potrzeby mieszkańców kurtyn wodnych oraz koksowników ▪ wdrażanie dokumentów miejskich: „Plan zarządzania kryzysowego”, „Programu ograniczenia niskiej emisji” ▪ sprawnie działający Miejski Ośrodek Pomocy Społecznej z pracownikami zajmującymi się pomocą różnym grupom społecznym (rodziny, osoby samotne i starsze, niepełnosprawni, bezdomni) ▪ Zapewniona infrastruktura pomocy bezdomnym - jadłodajnia, schronisko, bank żywności 	
Zasoby infrastrukturalne	<ul style="list-style-type: none"> ▪ zagospodarowane tereny zieleni, w szczególności w dolinie Rakówki ▪ dobrze rozwinięta sieć i infrastruktura placówek oświatowych, kulturalnych oraz baza sportowo-rekreacyjna ▪ dobra dostępność do usług publicznych w zakresie ochrony zdrowia ▪ czyste i zadbane Miasto ▪ darmowa komunikacja miejska ▪ możliwość uzupełniania braków w wyposażeniu służb miejskich z budżetu miasta ▪ opracowane i wdrożone procedury współpracy służb porządkowych i ratowniczych na wypadek zdarzeń ekstremalnych, ▪ współpraca administracji samorządowej ze służbami ochrony środowiska np. WIOŚ 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ brak monitoringu meteorologicznego i zanieczyszczeń powietrza w Mieście ▪ brak monitoringu przeciwpowodziowego ▪ niewystarczający system powiadamiania mieszkańców o gwałtownych zjawiskach atmosferycznych ▪ słabo rozwinięta sieć ścieżek rowerowych
Zasoby wiedzy	<ul style="list-style-type: none"> ▪ kompetencje merytoryczne pracowników administracji samorządowej ▪ współpraca z Uniwersytetem Warmińsko-Mazurskim w projekcie „Rewitalizacja rzeki Rakówki na obszarze Miasta Bełchatowa w latach 2012-2015” ▪ podjęcie współpracy z IOŚ-PIB w ramach opracowania Strategii adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Bełchatowa 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ brak instytucji badawczych o charakterze przyrodniczym na terenie miasta ▪ brak badań dotyczących stanów wody w Rakówce ▪ brak badań meteorologicznych i jakości powietrza w mieście

Podsumowując należy stwierdzić, że Miasto Bełchatów posiada potencjał adaptacyjny w zakresie:

- zasobów finansowych – średni,
- zasobów ludzkich – średni (wysoki w odniesieniu do urzędników samorządowych, służb miejskich – społecznych, porządkowych i ratowniczych, ale niski w odniesieniu mieszkańców),
- zasobów instytucjonalnych – wysoki,
- zasobów infrastrukturalnych – średni,
- zasobów wiedzy – średni (wysoki w odniesieniu do współpracy z instytucjami naukowymi, niski w odniesieniu do dostępu do wiedzy).

Jako niewystarczające zasoby w dostosowywaniu się do zmian klimatu uznano zasoby finansowe, ludzkie, infrastrukturalne i zasoby wiedzy. W tych kategoriach Miasto ma możliwość podnoszenia potencjału adaptacyjnego.

4.4. Podatność miasta na zmiany klimatu

Ocena podatności miasta na zmiany klimatu jest wypadkową oceny wrażliwości miasta na te zmiany oraz oceny jego potencjału adaptacyjnego. Przeprowadzone analizy pozwoliły na ustalenie sektorów i komponentów sektorów, które z uwagi na podleganie negatywnemu wpływowi zjawisk klimatycznych wymagają podjęcia działań adaptacyjnych. Są to:

- 1) w sektorze zdrowie publiczne i jakość życia:
 - **populacja miasta** jest podatna na następujące zjawiska klimatyczne: upały, warunki atmosferyczne powodujące oblodzenia, silny wiatr, powodzie i podtopienia, a także zanieczyszczenia powietrza,
 - **osoby powyżej 65 roku życia** – są podatne w szczególności na długo utrzymujące się wysokie temperatury (fale upałów), fale mrozów i zanieczyszczenie powietrza, a także warunki atmosferyczne powodujące oblodzenia, które mogą utrudniać swobodne poruszanie się po terenie miasta, lub powodować urazy ortopedyczne oraz w mniejszym stopniu podtopienia,
 - **dzieci poniżej 5 roku życia** – podatne w szczególności na fale upałów, fale mrozów i zanieczyszczenie powietrza,
 - **osoby przewlekle chore** (choroby układu krążenia i układu oddechowego) – na fale upałów, mrozów oraz zanieczyszczenie powietrza;
 - **osoby niepełnosprawne z ograniczoną mobilnością** – podatne na oblodzenia oraz w mniejszym stopniu na podtopienia,
 - **osoby bezdomne** są najbardziej podatne na upały, mróz oraz susze,
 - **infrastruktura opieki społecznej oraz ochrony zdrowia** – jest częściowo podatna na upały podtopienia oraz warunki atmosferyczne powodujące oblodzenia;
- 2) w sektorze gospodarka ściekowa:
 - **system odprowadzania wód opadowych i sieć kanalizacji deszczowej** – są w największym stopniu podatne na podtopienia związane z nawałnymi deszczami oraz zagrożone ryzykiem powodziowym,
 - **sieć kanalizacji sanitarnej** jest podatna w największym stopniu na podtopienia związane z opadami o dużym natężeniu;
- 3) w sektorze różnorodność biologiczna:

- **system przyrodniczy miasta**, głównie **parki i zieleń miejska** są podatne w stopniu wysokim na **powodzie, upały i susze**, a także na **silny wiatr**,
 - **system przyrodniczy miasta**, głównie **lasy w granicach miasta** są podatne na **upały, susze i silny wiatr**;
- 4) w sektorze transport:
- **sieć dróg** jest podatna w stopniu wysokim na **powodzie i podtopienia, warunki atmosferyczne powodujące oblodzenia, silny wiatr**, zaś w średnim stopniu na **upały**,
 - **komunikacja miejska** jest podatna w stopniu wysokim na **upały, mrozy, podtopienia, warunki atmosferyczne powodujące oblodzenia i silny wiatr**, zaś w średnim stopniu na **powodzie**,
 - **obiekty obsługi transportu** są w stopniu średnim podatne na **wichury** i w niskim stopniu na **opady śniegu i oblodzenia**.

4.5. Analiza ryzyka

Analiza ryzyka pozwoliła na ustalenie hierarchii zagrożeń, jakie dla sektorów i komponentów miasta wiążą się z poszczególnymi zjawiskami klimatycznymi, a tym samym na ustalenie priorytetów w podejmowaniu działań adaptacyjnych.

Bardzo wysoki priorytet należy nadać działaniom adaptacyjnym, które pozwolą na zmniejszenie zagrożeń:

- zmniejszenie zagrożeń dla mieszkańców miasta, zwłaszcza dla grup szczególnie wrażliwych: **osoby powyżej 65 roku życia, dzieci poniżej 5 roku życia, osoby niepełnosprawne z ograniczoną mobilnością, osoby bezdomne** wynikających ze zwiększającego się prawdopodobieństwa występowania **upałów**,
- zmniejszenie zagrożeń dla mieszkańców miasta, zwłaszcza dla grup szczególnie wrażliwych: **osoby powyżej 65 roku życia, dzieci poniżej 5 roku życia, osoby niepełnosprawne z ograniczoną mobilnością i osoby bezdomne**, wynikające ze zjawisk klimatycznych takich, jak **powodzie i podtopienia**,
- zmniejszenie zagrożeń dla mieszkańców miasta, zwłaszcza dla grup szczególnie wrażliwych: **osoby powyżej 65 roku życia, dzieci poniżej 5 roku życia**, wynikające z **zanieczyszczeń powietrza**,
- zmniejszenie negatywnego oddziaływania **podtopień i powodzi** na funkcjonowanie **systemu odprowadzania wód opadowych**.

Wysoki priorytet powinny mieć działania adaptacyjne zmniejszające zagrożenia:

- zmniejszenie negatywnego oddziaływania **wysokich temperatur (upały), susz, powodzi i silnego wiatru** na **system przyrodniczy miasta** (różnorodność biologiczna),
- zmniejszenie negatywnego oddziaływania **podtopień** na takie komponenty analizowanych sektorów miasta, jak **sieć dróg, komunikację miejską i system gospodarki ściekowej**.

Średni priorytet dotyczy działań adaptacyjnych, które pozwolą na zmniejszenie zagrożeń:

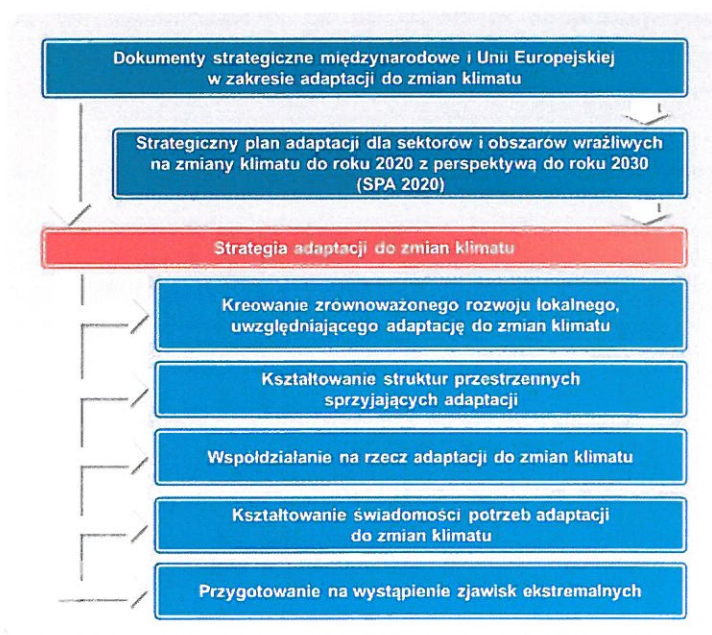
- zmniejszenie negatywnego oddziaływania **wysokich temperatur (upały)** na **komunikację miejską** i zapewnienie jej właściwego funkcjonowania,
- zwiększenie bezpieczeństwa grup szczególnie wrażliwych, tj.: **osób powyżej 65 roku życia, dzieci poniżej 5 roku życia, osób niepełnosprawnych z ograniczoną mobilnością oraz osób bezdomnych** w obliczu **powodzi i podtopień**,

- zapewnienie właściwego funkcjonowania i bezpieczeństwa **sieci dróg** w obliczu **upałów i powodzi**.
Niski priorytet można nadać działaniom adaptacyjnym, które pozwolą na zmniejszenie zagrożeń:
- zmniejszenie negatywnego oddziaływania **wysokich temperatur (upały)** na **obiekty użyteczności publicznej i sektor energetyczny**,
- zmniejszenie negatywnego oddziaływania **podtopień** na takie komponenty miasta jak, **przemysł i budownictwo**.

5. Współzależność Strategii z dokumentami strategicznymi i planistycznymi Miasta

Warunkiem skutecznego wdrożenia Strategii jest zapewnienie spójności adaptacji miasta do zmian klimatu z polityką rozwoju miasta, wyrażoną w dokumentach strategicznych i planistycznych miasta. Równie istotne dla skuteczności adaptacji jest włączanie działań adaptacyjnych do obowiązujących w Mieście strategii, polityk i programów. Powiązanie między obowiązującymi dokumentami strategicznymi i planistycznym a Strategią jest wykorzystane w:

- kreowaniu zrównoważonego rozwoju lokalnego uwzględniającego adaptację do zmian klimatu,
- kształtowaniu struktur przestrzennych, sprzyjających adaptacji,
- współdziałaniu na rzecz adaptacji,
- przygotowaniu na wystąpienie ekstremalnych zjawisk klimatycznych,
- kształtowaniu świadomości klimatycznej.



Rysunek 17. Obszary współzależności pomiędzy Strategią adaptacji miasta do zmian klimatu i dokumentami strategicznymi i planistycznymi

Tabela 14. Powiązanie Strategii z dokumentami strategicznymi i planistycznymi Miasta

Dokument	Komentarz
Kreowanie zrównoważonego rozwoju lokalnego uwzględniającego adaptację do zmian klimatu	
Strategia Rozwoju Miasta Bełchatowa na lata 2015-2022	Strategia nie odnosi się bezpośrednio do adaptacji do zmian klimatu i nie operuje pojęciami z tego zakresu. Odnosi się jednak pośrednio do problematyki adaptacji. Misja Miasta to konsekwentne działania Miasta i jego mieszkańców służące przede wszystkim poprawie komfortu życia. Cele strategiczne także w sposób pośredni odnoszą się do adaptacji do zmian klimatu podkreślając m.in. potrzebę osiągnięcia m.in. zrównoważonego rozwoju Miasta z nowoczesną infrastrukturą i racjonalnie wykorzystywanymi zasobami środowiska, a także wysokiej jakości życia zintegrowanego społeczeństwa obywatelskiego. Cele te Miasto chce osiągnąć m.in. poprzez zakup niskoemisyjnych autobusów, budowę, przebudowę i modernizację sieci wodno-kanalizacyjnych i sieci ciepłowniczych, termomodernizację budynków, wzrost udziału odnawialnych źródeł energii, budowę farmy fotowoltaicznej, a także organizowanie programów aktywizacji społeczno-zawodowej dla osób wykluczonych lub zagrożonych wykluczeniem społecznym.
Kształtowanie struktur przestrzennych, sprzyjających adaptacji	
Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Bełchatowa	Dokument określa politykę przestrzenną Miasta, która odnosi się do kształtowania ładu przestrzennego Miasta z poszanowaniem zasad zrównoważonego rozwoju. Studium nie odnosi się wprost do zagadnień adaptacji do zmian klimatu, ale uwzględnia je m.in. poprzez: <ul style="list-style-type: none"> - ochronę obiektów przyrodniczych, podlegających ochronie prawnej, - ochronę istniejących terenów leśnych oraz powiększenie terenów leśnych jako formy zagospodarowania gruntów marginalnych, - ochronę dolin rzecznych wraz z zaobserwowanymi obszarami zalewowymi (w tym utrzymanie możliwie naturalnego charakteru doliny i koryta rzeki Rakówki), pełniących rolę biotycznych terenów otwartych i podstawowego kanału wentylacyjnego miasta, również poprzez ochronę dolin przed wprowadzaniem nowej zabudowy, - powiększanie i wzbogacanie terenów zorganizowanej zieleni miejskiej (parki, skwery, zieleńce, zieleń osiedlowa itp.), - odbudowę, modernizację lub budowę nowych zbiorników małej retencji, - eliminowanie bezpośrednich punktowych zrzutów ścieków oraz ograniczania spływów powierzchniowych.
Współdziałanie na rzecz adaptacji	
Program Ochrony Środowiska dla Miasta Bełchatowa na lata 2017-2020 z uwzględnieniem perspektyw na lata 2021-2024	Program odnosi się do zagadnień adaptacji do zmian klimatu. Cel nadrzędny zakłada zrównoważony rozwój miasta, określając go jako <i>rozwój społeczno-gospodarczy, w którym następuje proces integrowania działań politycznych, gospodarczych i społecznych z zachowaniem równowagi przyrodniczej oraz podstawowych potrzeb poszczególnych społeczności lub obywateli, zarówno współczesnych, jak i przyszłych pokoleń.</i> <p>Priorytety ekologiczne również odnoszą się do problematyki adaptacji do zmian klimatu, kładąc nacisk m.in. na:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wzrost świadomości ekologicznej mieszkańców, w tym wzrost wrażliwości i aktywności społeczeństwa oraz większe zaangażowanie w sprawy ochrony środowiska, - modernizację przestrzeni i struktury funkcjonalnej miasta poprzez efektywne zarządzanie i właściwe użytkowanie przestrzeni miasta zapewniające utrzymanie ładu przestrzennego, w tym utrzymanie ustaleń polityki przestrzennej dla poszczególnych terenów, - zachowanie i wzbogacanie walorów przyrodniczych, - zagospodarowanie zielenią terenów zdegradowanych, - realizację systemu małej retencji wodnej, - odbudowę melioracji podstawowych i szczegółowych w celu przeciwdziałania skutkom suszy i powodzi,

Dokument	Komentarz
	<ul style="list-style-type: none"> - działania na rzecz poprawy jakości powietrza, a tym samym termomodernizację budynków mieszkalnych i budynków użyteczności publicznej, darmowy transport publiczny, zakup ekologicznego taboru komunikacji miejskiej, rozbudowę i modernizację infrastruktury rowerowej i pieszo-rowerowej oraz rozwój sieci gazowej i innych alternatywnych źródeł energii.
Gminny Program Rewitalizacji Bełchatowa na lata 2016 – 2022	Jako obszar rewitalizacji zostało określone Śródmieście Bełchatowa. Program nie odnosi się bezpośrednio zagadnień adaptacji do zmian klimatu, ale wychodzi im naprzeciw zakładając, że ten rejon miasta ma być <i>przyjaznym miejscem do spędzania wolnego czasu i przestrzenią równych szans dla wszystkich mieszkańców</i> . Ta wizja jest realizowana poprzez planowane działania takie, jak m.in. zagospodarowanie terenów zieleni, zagospodarowanie terenów nadrzecznych, działania na rzecz zacieśniania więzi sąsiedzkich i zwiększania potrzeby identyfikowania się z miastem czy poprawa dostępności terenów publicznych.
Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Bełchatowa wraz z aktualizacją	Program ma służyć poprawie jakości powietrza w mieście, zmniejszeniu zużycia energii i podniesieniu efektywności energetycznej. Odnosi się do zagadnień ochrony klimatu i powietrza atmosferycznego przez takie działania, jak: <ul style="list-style-type: none"> - likwidacja niskiej emisji (podłączanie indywidualnych źródeł do sieci ciepłowniczej), - promowanie przedsięwzięć polegających na likwidacji lub modernizacji małych lokalnych kotłowni i przechodzeniu ich albo na zasilanie odbiorców z istniejącej sieci ciepłowniczej, albo na zmianie paliwa na gazowe (olejowe) lub z wykorzystaniem instalacji źródeł kompaktowych, wytwarzających ciepło i energię elektryczną w skojarzeniu i zasilanych paliwem gazowym lub też wykorzystanie odnawialnych źródeł energii (spalanie biomasy, biogazowania, kolektory słoneczne), - termomodernizacja budynków, - rozwój niskoemisyjnego transportu (wymiana taboru komunikacji miejskiej na nowszy, bardziej ekologiczny), - promowanie komunikacji miejskiej (buspasy, parkingi P&R, zintegrowane węzły komunikacyjne, ścieżki rowerowe w tym kontrpasy, parkingi B&R i stojaki na rowery), - rozwój infrastruktury rowerowej, - prowadzenie kampanii promocyjnych mających na celu zwiększenie świadomości mieszkańców w zakresie wykorzystania odnawialnych źródeł energii.
Strategia Rozwiązywania Problemów Społecznych Miasta Bełchatowa na lata 2014-2020	Dokument nie odnosi się bezpośrednio do zagadnień związanych z adaptacją do zmian klimatu. Wprowadza jednak działania, które służą wsparciu grup społecznych narażonych na negatywne skutki zmian klimatu poprzez działania: <ul style="list-style-type: none"> - na rzecz funkcjonowania na terenie miasta ośrodków wsparcia oferujących pomoc osobom bezdomnym, - systematyczny monitoring problemów społecznych przez instytucje i organizacje działające w obszarze pomocy społecznej.
Program Ochrony Zdrowia dla Miasta Bełchatowa na lata 2017-2022:	Program nie odnosi się bezpośrednio do zagadnień związanych z adaptacją do zmian klimatu. Dokument wprowadza działania, które służą adaptacji do zmian klimatu, m.in.: <ul style="list-style-type: none"> - zwiększenie dostępu mieszkańców do informacji w obszarze ochrony zdrowia, - zwiększanie oferty w zakresie profilaktyki i ochrony zdrowia, - promowanie i realizacja projektów przyczyniających się do wsparcia osób starszych.

Dokument	Komentarz
Plan zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego Miasta Bełchatowa na lata 2016-2025	Program ma na celu rozwój transportu publicznego w Bełchatowie. Uwzględnia działania, którymi wpisuje się w ochronę klimatu i powietrza atmosferycznego, czyli funkcjonowania gospodarki w obliczu zmian klimatu. Są to: <ul style="list-style-type: none"> – rozbudowa dróg rowerowych i ciągów pieszo-jezdných, – wymiana taboru na nowy, bardziej ekologiczny (Euro 6 oraz paliwami alternatywnymi - gaz ziemny, biopaliwa czy energia elektryczna), – rozbudowa i modernizacja infrastruktury drogowej dostosowanej do wymogów ekologicznych, – promowanie korzystania z transportu publicznego, – wprowadzenie rozwiązań z zakresu inżynierii drogowej i preferencji dla pojazdów transportu publicznego, – wprowadzenie systemów parkingowych m.in P&R.
Przygotowanie na wystąpienie ekstremalnych zjawisk klimatycznych	
Miejski Plan Zarządzania Kryzysowego	Plan odnosi się do zagadnień adaptacji do zmian klimatu poprzez analizę głównych zagrożeń oraz ocenę ryzyka ich wystąpienia. Dokument określa również zasady współpracy wszystkich służb zaangażowanych w zarządzanie kryzysowe w mieście, w tym zasady postępowania i działania na wypadek wystąpienia sytuacji kryzysowych.

6. Wizja i cel Strategii

Działania podejmowane na rzecz adaptacji do zmian klimatu są spójne z zasadami zrównoważonego rozwoju, zapewniającymi, że dążenie do dobrobytu gospodarczego mieszkańców miasta odbywać się będzie w harmonii z przyrodą i z uwzględnieniem potrzeb najsłabszych mieszkańców miasta. W kontekście zagrożeń, jakie dla miasta przynoszą zmiany klimatu zasady te nabierają dodatkowego znaczenia. Mając powyższe na uwadze w ramach prac nad Strategią wypracowana została następująca wizja miasta w perspektywie 2030 roku oraz cel główny Strategii.

**Bełchatów miastem przyjaznym mieszkańcom i przedsiębiorcom,
przygotowanym na wyzwania wynikające ze zmian klimatu**

Osiągnięcie stanu zapisanego w wizji będzie możliwe dzięki realizacji zapisanych w Strategii celów i działań. Cel główny strategiczny został sformułowany następująco:

**Zapewnienie wysokiej jakości życia mieszkańców i efektywnego
funkcjonowania gospodarki w warunkach zmian klimatu**

7. Cele szczegółowe i działania adaptacyjne

Cel główny Strategii będzie realizowany przez cele szczegółowe, które zostały sformułowane w odpowiedzi na zidentyfikowane zagrożenia. Wskazano następujące cele szczegółowe:

Cel 1.	Wzmocnienie funkcji zieleni miejskiej w łagodzeniu skutków zmian klimatu
Cel 2.	Zwiększenie odporności miasta na powodzie nagłe (miejskie) i rzeczne
Cel 3.	Zapewnienie bezpieczeństwa mieszkańcom w sytuacji ekstremalnych zjawisk związanych ze zmianami klimatu
Cel 4.	Poprawa funkcjonowania infrastruktury usług publicznych w obliczu zmian klimatu

Zwiększenie gotowości i zdolności do reagowania na skutki zmian klimatu opisane przez cele szczegółowe wymaga działania w różnych obszarach funkcjonowania miasta – jego organizacji, edukacji i ostrzegania mieszkańców o zagrożeniach oraz rozwiązań technicznych w przestrzeni miasta. W ujęciu horyzontalnym działania adaptacyjne w Strategii obejmują:

- informowanie i ostrzeganie o zagrożeniach związanych ze zmianami klimatu,
- edukację o zagrożeniach, ich skutkach, właściwych i niewłaściwych zachowaniach w sytuacji wystąpienia zagrożeń, dobrych praktykach adaptacji,
- działania techniczne (inwestycje w środowisku), takie jak rozbudowa infrastruktury błękitno-zielonej,
- działania organizacyjne, wzmacniające instrumenty planowania rozwoju miasta, w tym planowania przestrzennego oraz poprawiających funkcjonowanie służb miejskich.

Wypracowano następujące działania adaptacyjne, które będą służyć realizacji celów szczegółowych:

Cel 1. Wzmocnienie funkcji zieleni miejskiej w łagodzeniu skutków zmian klimatu		
Działania	Priorytet	Podmiot odpowiedzialny
Działanie 1.1. Inwentaryzacja zadrzewienia miejskiego, diagnoza stanu, analiza pod kątem odporności zadrzewienia miejskiego na nadzwyczajne warunki atmosferyczne (odporność na zagrożenia)	bardzo wysoki	Miasto Bełchatów
Działanie 1.2. Wprowadzanie błękitno-zielonej infrastruktury (np. zielone ściany i dachy, ogrody kieszonkowe itp.) w terenach intensywnie zabudowanych dla zmniejszenia intensywności występowania wysp ciepła	bardzo wysoki	Miasto Bełchatów
Działanie 1.3. Przebudowa i tworzenie nowych terenów zieleni o wysokiej zdolności łagodzenia skutków upałów	wysoki	Miasto Bełchatów

Cel 1. Wzmocnienie funkcji zieleni miejskiej w łagodzeniu skutków zmian klimatu		
Działania	Priorytet	Podmiot odpowiedzialny
Działanie 1.4. Opracowanie Katalogu Dobrych Praktyk w zakresie błękitno-zielonej infrastruktury możliwych do wdrożenia przez spółdzielnie mieszkaniowe i indywidualnych właścicieli posesji. Zapewnienie promocji katalogu	wysoki	Miasto Bełchatów
Działanie 1.5. Uwzględnianie w dokumentach planistycznych rozwiązań kształtowania przestrzeni i ich funkcjonowania umożliwiających ochronę wód, ochronę powietrza i przewietrzanie miasta	wysoki	Miasto Bełchatów

Cel 2. Zwiększenie odporności miasta na powódzie nagłe (miejskie) i rzeczne		
Działania	Priorytet	Podmiot odpowiedzialny
Działanie 2.1. Zwiększenie retencji korytowej rzeki Rakówki i jej dopływów Poddziałanie 2.1.1. Budowa zbiorników małej retencji na rzece Rakówce i jej dopływach Poddziałanie 2.1.2. Remonty lub przebudowy obiektów hydrotechnicznych na rzece Rakówce i jej dopływach	wysoki	Miasto Bełchatów, zarządca rzeki Rakówki i jej dopływów
Działanie 2.2. Modernizacja sieci kanalizacji deszczowej uwzględniająca prognozowane zmiany klimatu	wysoki	Miasto Bełchatów, Zakład Wodociągów i Kanalizacji "WOD.-KAN." Sp. z o.o.
Działanie 2.3. Budowa błękitno-zielonej infrastruktury w terenach zabudowanych o wysokim uszczelnieniu powierzchni zapewniającej miejscową retencję wód opadowych i zmniejszającą obciążenie kanalizacji deszczowej i naturalnych odbiorników	bardzo wysoki	Miasto Bełchatów, Zakład Wodociągów i Kanalizacji "WOD.-KAN." Sp. z o.o.

Cel 3. Zapewnienie bezpieczeństwa mieszkańcom w sytuacji ekstremalnych zjawisk związanych ze zmianami klimatu		
Działania	Priorytet	Podmiot odpowiedzialny
Działanie 3.1. Przeprowadzenie kampanii informacyjnej na temat skutków ekstremalnych zjawisk pogodowych i ochrony przed nimi	bardzo wysoki	Miasto Bełchatów, organizacje pozarządowe, Policja, Straż Pożarna, Straż Miejska
Działanie 3.2. Rozbudowa systemu informowania mieszkańców o zagrożeniach pogodowych i budowa systemu informowania mieszkańców o jakości powietrza w mieście	bardzo wysoki	Miasto Bełchatów
Działanie 3.3. Przeprowadzenie szkoleń dla służb ratowniczych i kampanii informacyjnej dotyczącej działających w mieście systemów ostrzegania	wysoki	Miasto Bełchatów, Policja, Straż Pożarna, Straż Miejska, Pogotowie Ratunkowe, organizacje pozarządowe

Cel 3. Zapewnienie bezpieczeństwa mieszkańcom w sytuacji ekstremalnych zjawisk związanych ze zmianami klimatu		
Działania	Priorytet	Podmiot odpowiedzialny
Działanie 3.4. Budowa systemu monitoringu meteorologicznego na terenie miasta	wysoki	Miasto Bełchatów
Działanie 3.5. Wdrożenie monitoringu jakości powietrza na terenie miasta	wysoki	Miasto Bełchatów
Działanie 3.6. Wdrożenie monitoringu powodziowego na terenie miasta (badania stanu wody w rzece Rakówce i jej dopływach)	średni	Miasto Bełchatów

Cel 4. Poprawa funkcjonowania infrastruktury usług publicznych w obliczu zmian klimatu		
Działania	Priorytet	Podmiot odpowiedzialny
Działanie 4.1. Likwidacja w budynkach publicznych konwencjonalnych źródeł ciepła lub wymiana na inne, w tym zastosowanie OZE	wysoki	Miasto Bełchatów, placówki oświatowe, kulturalne i lecznicze
Działanie 4.2. Ograniczenie zużycia wody w budynkach użyteczności publicznej i placówkach oświatowo-kulturalnych, np. poprzez ponowne wykorzystanie „wody szarej” i używanie deszczówki	wysoki	Miasto Bełchatów, placówki oświatowe, kulturalne i lecznicze
Działanie 4.3. Rozbudowa systemu ścieżek rowerowych	bardzo wysoki	Miasto Bełchatów, pozostałe zarządy dróg w granicach administracyjnych miasta
Działanie 4.4. Rozbudowa floty niskoemisyjnych autobusów miejskich wyposażonych w klimatyzację	średni	Miasto Bełchatów, Miejski Zakład Komunikacji Sp. z o.o.

8. Wdrażanie Strategii

8.1. Monitoring realizacji celów i działań adaptacyjnych

Odpowiedzialnym za proces wdrażania i monitorowania zapisów niniejszej Strategii będzie Zespół ds. wdrażania i monitorowania Strategii Adaptacji do Zmian Klimatu Miasta Bełchatowa. Zostanie on powołany przez Prezydenta Miasta Bełchatów, który również będzie stał na jego czele. Zespół stanowi ciało opiniotwórcze i doradcze. W jego składzie znajdą się przedstawiciele komórek wdrażających dokumenty strategiczne oraz osoby zaangażowane w realizację przedsięwzięć adaptacyjnych tj. kierujący wydziałami, komórkami i jednostkami organizacyjnymi. Koordynację procesu wdrożenia strategii powierzy Prezydent Miasta Bełchatowa odpowiedniemu wydziałowi. Do jego zadań będzie należało nadzorowanie projektów adaptacyjnych prowadzonych przez wydziały Urzędu Miasta i jednostki organizacyjne oraz koordynację działań pomiędzy Urzędem Miasta a podmiotami zewnętrznymi. Wydział ten zobowiązany będzie również do monitorowania realizacji działań adaptacyjnych, przeprowadzenia ewaluacji oraz upowszechnienia Strategii. W oparciu o informacje przekazane przez komórki i wydziały Urzędu Miasta oraz dane pochodzące ze statystyki

publicznej, raz na trzy lata przygotowywany będzie Raport okresowy. Raport ten zawiera opis działań zrealizowanych w ramach poszczególnych celów, analizę jakościową tych działań, zestawienie wskaźników z analizą ich zmian. Po zatwierdzeniu raportu przez Prezydent Miasta Belchatowa będzie on udostępniony w sposób umożliwiający opinii publicznej zapoznanie się z jego treścią. System monitoringu Strategii dostarcza informacji na temat stopnia osiągnięcia założonej wizji i wyznaczonych celów poprzez analizę wskaźników. Z uwagi na fakt, że Strategia jest dokumentem otwartym, powinna dynamicznie reagować na zmieniające się potrzeby wynikające z uwarunkowań klimatycznych. Wskaźniki mogą być zatem przez cały okres obowiązywania Strategii doskonalone oraz uzupełniane o kolejne, wynikające z realizacji projektów adaptacyjnych.

Tabela 15. Wskaźniki monitoringu realizacji celów i działań adaptacyjnych

Cel 1. Wzmocnienie funkcji zieleni miejskiej w łagodzeniu skutków zmian klimatu			
Wskaźnik [jednostka miary]	Wartość bazowa [rok]	Źródło informacji	Wartość docelowa
Powierzchnia parków, skwerów, zieleńców i terenów zieleni osiedlowej [ha]	164 [2016]	Urząd Miasta	Wzrost
Powierzchnia założonych instalacji zielonej infrastruktury (zielone dachy, zielone ściany, ogrody deszczowe, ogrody sąsiedzkie) [m ²]	0	Urząd Miasta	Wzrost
Liczba przebudowanych skwerów i placów w kierunku tzw. skwerów i placów klimatycznych [szt.]	0	Urząd Miasta	Wzrost
Katalog Dobrych Praktyk w zakresie błękitno-zielonej infrastruktury możliwych do wdrożenia przez spółdzielnie mieszkaniowe i indywidualnych właścicieli posesji	0	Urząd Miasta	1

Cel 2. Zwiększenie odporności miasta na powódzie nagłe (miejskie) i rzeczne			
Wskaźnik [jednostka miary]	Wartość bazowa [rok]	Źródło informacji	Wartość docelowa
Liczba wybudowanych/ zmodernizowanych zbiorników wodnych	0	Urząd Miasta	Wzrost
Długość zmodernizowanej sieci kanalizacji deszczowej [m]	b.d.	Urząd Miasta	Wzrost
Liczba wybudowanych zbiorników małej retencji	0	Urząd Miasta	Wzrost

Cel 3. Poprawa bezpieczeństwa mieszkańców w obliczu zmian klimatu			
Wskaźnik [jednostka miary]	Wartość bazowa [rok]	Źródło informacji	Wartość docelowa
Liczba szkoleń zorganizowanych dla służb ratowniczych	b.d.	Urząd Miasta	1/rok
Liczba akcji edukacyjnych w zakresie adaptacji do zmian klimatu\ liczba osób biorących w nich udział	0	Urząd Miasta	Wzrost

Cel 3. Poprawa bezpieczeństwa mieszkańców w obliczu zmian klimatu			
Wskaźnik [jednostka miary]	Wartość bazowa [rok]	Źródło informacji	Wartość docelowa
Liczba propozycji szkoleniowych kierowanych do mieszkańców związanych z zagadnieniami adaptacyjnymi	1 [2017]	Urząd Miasta	Wzrost
Liczba partnerów społecznych zaangażowanych w projekty adaptacyjne na terenie miasta	1 [2017]	Urząd Miasta	Wzrost

Cel 4. Poprawa funkcjonowania infrastruktury usług publicznych w obliczu zmian klimatu			
Wskaźnik [jednostka miary]	Wartość bazowa [rok]	Źródło informacji	Wartość docelowa
Liczba budynków publicznych wyposażonych w instalacje OZE [szt.]	0	Urząd Miasta	Wzrost
Liczba budynków publicznych wykorzystujących „wodę szarą” lub wodę deszczową	0	Urząd Miasta	Wzrost
Długość wybudowanych/urządzonych ścieżek rowerowych [m]	0	Urząd Miasta	Wzrost
Liczba zakupionych niskoemisyjnych autobusów	0	Urząd Miasta, MZK	Wzrost

8.2. Ewaluacja Strategii

Zadaniem ewaluacji jest sprawdzenie czy w wyniku podejmowanych działań powstały spodziewane rezultaty oraz czy przełożyły się one na realizację wyznaczonych celów. W procesie ewaluacji wykorzystywane są informacje pochodzące z monitoringu oraz dodatkowe badania ewaluacyjne i wskaźniki kontekstowe. Ze względu na znaczący horyzont czasowy Strategii przewiduje się przygotowanie ewaluacji w trybie *on-going* podczas realizacji Strategii oraz *ex-post* po zakończeniu obowiązywania Strategii. Ewaluacja *on-going* stwarza szansę obiektywnego przyjrzenia się dotychczasowym wynikom realizacji Strategii i pozwala zweryfikować pierwotne założenia, które były podstawą do jej stworzenia. Natomiast ewaluacja *ex-post* ma charakter podsumowujący efekty realizacji Strategii. Za wykonanie lub zlecenie wykonania badań oraz raportów ewaluacyjnych odpowiadać będzie wskazany przez Prezydenta Miasta Bełchatowa Wydział.

Tabela 16. Wskaźniki adaptacji miasta do zmian klimatu

Wskaźnik [jednostka miary]	Wartość bazowa [rok]	Źródło informacji	Wartość docelowa
Wysokość strat spowodowanych przez zjawiska ekstremalne na terenie miasta [zł]	b.d.	Komórki organizacyjne Urzędu Miasta odpowiedzialne za bezpieczeństwo, zarządzanie kryzysowe, ochronę środowiska etc.	spadek
Liczba interwencji Straży Pożarnej z przyczyn klimatycznych (intensywne opady, silny wiatr, przybór wód, wyładowania atmosferyczne)	53 (2016)	Komenda Powiatowa Państwowej Straży Pożarnej	spadek

Wskaźnik [jednostka miary]	Wartość bazowa [rok]	Źródło informacji	Wartość docelowa
Liczba rodzin i liczba osób poszkodowanych w wyniku oddziaływania zjawisk ekstremalnych na terenie miasta	b.d.	Komórka organizacyjna Urzędu Miasta i jednostka organizacyjna Miasta odpowiedzialne za pomoc społeczną	spadek
Nakłady finansowe na usuwanie oraz zapobieganie skutkom zjawisk ekstremalnych w przeliczeniu na 1000 mieszkańców [zł]	349 (2016)	Komórka organizacyjna Urzędu Miasta odpowiedzialna za finanse	spadek
Ocena komfortu życia w mieście przez mieszkańców – badanie jakościowe	b.d.	Badanie jakościowe z mieszkańcami	wzrost

Wnioski płynące z ewaluacji stanowią istotny materiał, który pomocny będzie przy aktualizacji zapisów Strategii w sytuacji zmieniających się potrzeb i nowych wyzwań dla Miasta. O konieczności aktualizacji Strategii zdecydował będzie Zespół ds. wdrażania i monitorowania Strategii Adaptacji do Zmian Klimatu Miasta Belchatowa na podstawie raportów z monitoringu i ewaluacji.

Osiągnięcie zakładanych wartości wskaźników programowych będzie wymagało szerokiego zaangażowania w realizację zamierzeń i projektów określonych w Strategii zarówno samorządu lokalnego i jednostek mu podległych, jak i podmiotów zewnętrznych. Z tego powodu istotnym elementem procesu wdrażania Strategii będzie jej upowszechnianie poprzez przekazywanie informacji dotyczących kierunków działań, promowanie rozwiązań zaproponowanych w dokumencie podczas spotkań z lokalnymi środowiskami i organizacjami.

8.3. Ramy finansowe

Podstawowym źródłem finansowania Strategii będą środki własne pochodzące z budżetu Miasta. Do dyspozycji pozostaje również budżet partycypacyjny, spółdzielni oraz wspólnot mieszkaniowych. Wdrożenie działań adaptacyjnych wymaga jednak zaangażowania znaczących nakładów, przewyższających możliwości budżetowe Samorządu. Koniecznością więc staje się aktywne stosowanie różnych wariantów montażu finansowego, które ukazano w Tabeli 17. Z uwagi na fakt, że adaptacja obejmuje szerokie grono interesariuszy, przedstawione poniżej propozycje finansowania skierowane są nie tylko do jednostek samorządu terytorialnego, ale również do jednostek mu podległych oraz podmiotów zewnętrznych istotnych z punktu widzenia realizacji działań wskazanych w Strategii.

Tabela 17. Zewnętrzne źródła finansowania wdrażania Strategii

Źródło finansowania	Opis	Rodzaje działań adaptacyjnych
Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko (POIS)	Oś priorytetowa II <i>Ochrona środowiska, w tym adaptacja do zmian klimatu</i> Działanie 2.1. <i>Adaptacja do zmian klimatu wraz z zabezpieczeniem i zwiększeniem odporności na klęski żywiołowe, w szczególności katastrofy naturalne oraz monitoring środowiska</i>	<ul style="list-style-type: none"> – zadania służące osiągnięciu dobrego stanu wód – wsparcie systemów małej retencji, remont urządzeń wodnych oraz gospodarowanie wodami opadowymi w mieście – rozwój systemów wczesnego ostrzegania przed zjawiskami ekstremalnymi, systemów monitoringu środowiska – działania edukacyjne w obszarze zmian klimatu i adaptacji do nich

Źródło finansowania	Opis	Rodzaje działań adaptacyjnych
Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej	<i>Przeciwdziałanie zagrożeniom środowiska z likwidacją ich skutków</i>	<ul style="list-style-type: none"> – działania infrastrukturalne (obwałowania przeciwpowodziowe, zbiorniki wodne, poldery, systemy retencjonowania wody deszczowej) – działania dotyczące opracowania i wdrożenia systemu monitoringu zagrożeń i systemu wczesnego ostrzegania przed zagrożeniami, w tym budowa systemów monitoringu i ostrzegania przed nadzwyczajnymi zjawiskami klimatycznymi – przedsięwzięcia w zakresie metod i narzędzi do analizowania zagrożeń spowodowanych zmianami klimatu, w tym lokalne i regionalne plany i strategie w zakresie działań adaptacyjnych
Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Łodzi	Zgodnie przyjętymi Programami Priorytetowymi	<ul style="list-style-type: none"> – rozbudowa bądź modernizacja sieci kanalizacyjnej – zadania związane z ochroną atmosfery
Mechanizm finansowy Life	<i>Dostosowywanie się do skutków zmiany klimatu</i>	<ul style="list-style-type: none"> – tworzenie bazy wiedzy służącej realizacji działań adaptacyjnych – przygotowanie strategii i planów działania mających na celu dostosowywanie się do skutków zmiany klimatu na poziomie lokalnym – wspieranie rozwoju i prezentacji innowacyjnych technologii, systemów, metod i instrumentów służących dostosowywaniu się do skutków zmiany klimatu
	<i>Zarządzanie i informacja w zakresie klimatu</i>	<ul style="list-style-type: none"> – zwiększanie poziomu świadomości w zakresie zagadnień dotyczących klimatu – wspieranie komunikacji, zarządzania i rozpowszechniania informacji w dziedzinie klimatu
Program Ramowy UE Horyzont 2020	Program w zakresie badań naukowych i innowacji	<ul style="list-style-type: none"> – innowacyjne projekty badawczo-rozwojowe ukierunkowane na rozwój wiedzy oraz wdrażanie nowatorskich rozwiązań w dziedzinie adaptacji do zmian klimatu – projekty związane poprawą bezpieczeństwa przeciwpowodziowego, gospodarką energetyczną i wodną, transportem miejskim, a także projekty których celem jest poprawa jakości życia w mieście
Oplaty środowiskowe	Oplaty za zbiorowe unieszkodliwianie zanieczyszczeń na przykład za odprowadzanie wód opadowych i roztopowych do kanalizacji	<ul style="list-style-type: none"> – inwestycje proekologiczne, pro klimatyczne, adaptacyjne oraz infrastrukturalne dotyczące adaptacji do zmian klimatu

Źródło: IOŚ-PIB, Podręcznik adaptacji dla miast

9. Podsumowanie

Uwzględnienie prognozowanych zmian klimatu w planowaniu rozwoju miasta jest niezbędne dla zapewnienia bezpiecznego i sprawnego funkcjonowania miasta oraz wysokiej jakości życia mieszkańców. Przyjmując Strategię władze i mieszkańcy Miasta Bełchatowa dostrzegają najważniejsze zagrożenia związane ze zmianami klimatu, do których należą: upały, fale upałów, fale chłodu, susze, intensywne opady i związane z nimi podtopienia, zagrożenia powodziowe, wiatr i burze. Ponieważ, jak wskazują prognozy i analizy klimatyczne, w perspektywie roku 2050 należy się spodziewać pogłębienia tendencji zmian zjawisk klimatycznych zaobserwowanych w przeszłości, to miasto powinno tworzyć struktury przestrzenne, społeczne i gospodarcze przygotowane na te zjawiska.

Koniecznością i wyzwaniem staje się więc kształtowanie polityki rozwoju i wizji miasta uwzględniającej nowe warunki klimatyczne i adaptacje do zmian klimatu. Cele zapisane w Strategii dotyczą głównie tych sektorów, które zostały uznane za najbardziej wrażliwe na zmiany klimatu w Bełchatowie tj.: zdrowie publiczne i jakość życia, gospodarka ściekowa, różnorodność biologiczna oraz transport. W Strategii określone są działania adaptacyjne, będące odpowiedzią władz i mieszkańców Bełchatowa na wskazane zagrożenia. Realizowanie ich będzie zmierzało do wypełnienia wizji miasta, w której dostrzega się konieczność uwzględnienia zmieniających się warunków klimatycznych w polityce rozwoju miasta.

Bibliografia

1. Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia Bełchatowa w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, Uchwała nr XIV/99/15 Rady Miejskiej w Bełchatowie z dnia 29 października 2015 r.
2. <https://bdl.stat.gov.pl/BDL>
3. Błażejczyk K., Baranowski J., Błażejczyk A., 2016. Wpływ klimatu na stan zdrowia w Polsce stan aktualny oraz prognoza do 2100 roku. Wyd. SEDNO, Warszawa,
4. Dane z Komendy Powiatowej Państwowej Straży Pożarnej w Bełchatowie – interwencje związane zdarzeniami miejscowymi związanymi z warunkami atmosferycznymi,
5. Dane z Powiatowej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej w Bełchatowie – zachorowania na choroby układu pokarmowego i choroby odkleszczowe,
6. Dane ze Szpitala Wojewódzkiego im. Jana Pawła II w Bełchatowie – zgłoszenia do Poradni Kardiologicznej i Poradni Chorób Płuc oraz zgony w szpitalu,
7. Dane z Urzędu Miasta Bełchatowa – ludność, podtopienia,
8. Gminny Program Rewitalizacji Bełchatowa na lata 2016 – 2022, Uchwała nr XXVIII/249/16 Rady Miejskiej w Bełchatowie z dnia 24 listopada 2016 r.,
9. <http://geoportal.gov.pl>
10. <http://geoportal.pgi.gov.pl>
11. www.gis.belchatow.pl
12. <http://klimada.mos.gov.pl>
13. Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. Strategia UE w zakresie przystosowania się do zmiany klimatu. Com(2013) 216 Final
14. Kuprys-Lipińska, I., Kuna, P., Wagner, I. 2014. Woda w przestrzeni miejskiej a zdrowie mieszkańców. Zrównoważony Rozwój - Zastosowania, Nr 5/2014: Woda w mieście. Fundacja Sendzimira, pp.49 – 57,
15. Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Bełchatowa Uchwała nr XVII/134/15 Rady Miejskiej w Bełchatowie z dnia 30 grudnia 2015 r.,
16. Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Bełchatowa. Aktualizacja, Uchwała nr XXVIII/248/16 Rady Miejskiej w Bełchatowie z dnia 24 listopada 2016 r.,
17. Plan zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego Miasta Bełchatowa na lata 2016-2025, Uchwała nr XXIII/203/16 Rady Miejskiej w Bełchatowie z dnia 30 czerwca 2016 r.,
18. Podręcznik adaptacji dla miast. Wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu, Ministerstwo Środowiska,
19. Program Ochrony Zdrowia dla Miasta Bełchatowa na lata 2017-2022, projekt 2017
20. Ramowa konwencja Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu, sporządzona w Nowym Jorku dnia 9 maja 1992 r. (Dz. U. 1996 nr 53 poz. 238). Oficjalna strona konwencji <http://unfccc.int/>. (dalej: Konwencja Klimatyczna).
21. Strategia Rozwiązywania Problemów Społecznych Miasta Bełchatowa na lata 2014-2020, Uchwała nr LI/451/14 Rady Miejskiej w Bełchatowie z dnia 30 października 2014 r.,
22. Strategia Rozwoju Miasta Bełchatowa na lata 2015-2022, Uchwała nr XIV/100/15 Rady Miejskiej w Bełchatowie z dnia 29 października 2015 r.,
23. Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030 (SPA 2020),
24. Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Bełchatowa, Uchwała NR XXXVI/329/17 Rady Miejskiej w Bełchatowie z dnia 29 czerwca 2017 r.,

25. Program Ochrony Środowiska dla Miasta Bełchatowa na lata 2017-2020 z uwzględnieniem perspektyw na lata 2021-2024, Uchwała nr XXXII/277/17 Rady Miejskiej w Bełchatowie z dnia 23 lutego 2017 r.
26. von Stülpnagel, A., Horbert, M. and Sukopp, H., 1990. The importance of vegetation for the urban climate. W: Sukopp, H., red. Urban ecology, The Hague: SPB Academic Publishing,
27. Wagner, I., Krauze K., Zalewski, M. 2013. Błękitne aspekty zielonej infrastruktury [W:] Bergier, T., Kronnenberg, J., Lisicki, P. Przyroda w mieście - Rozwiązania. Zrównoważony Rozwój - Zastosowania (nr 4/2013). Fundacja Sendzimira,
28. <http://www.belchatow.pl>

