

**UCHWAŁA NR XXIV/194/25
RADY MIASTA KOŚCIERZYNA**

z dnia 17 grudnia 2025 r.

w sprawie przyjęcia "Miejskiego Planu Adaptacji do Zmian Klimatu dla Miasta Kościerzyna do 2030 roku"

Na podstawie art. 18 ust. 2 pkt 15 w związku z art. 7 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (tekst jednolity Dz. U. z 2025 r. poz. 1153) w związku z art. 18b ust. 1 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz. U. z 2025 r., poz. 647 ze zm.)

Rada Miasta Kościerzyna na wniosek Burmistrza Miasta Kościerzyna uchwala, co następuje:

§ 1. Przyjmuje się „Miejski Plan Adaptacji do zmian Klimatu dla Miasta Kościerzyna do 2030 roku” stanowiący załącznik do uchwały.

§ 2. Wykonanie uchwały powierza się Burmistrzowi Miasta Kościerzyna.

§ 3. Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Przewodniczący Rady Miasta
Kościerzyna

Tomasz Wolski

MIEJSKI PLAN ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU DLA MIASTA KOŚCIERZYNA DO 2030 ROKU

Miejski plan adaptacji do zmian klimatu jest dokumentem strategicznym, którego celem jest zidentyfikowanie sektorów funkcjonowania miasta i ich komponentów podlegających wrażliwości na zmiany klimatu. Po ocenie podatności i analizie ryzyka klimatycznego dla miasta następuje identyfikacja opcji adaptacji i ich wybór. W MPA znajduje się między innymi koncepcja zazieleniania miasta oraz koncepcja zagospodarowania na terenie miasta wód opadowych i roztopowych.

Spis treści

1.	Wprowadzenie	3
2.	Charakterystyka miasta w kontekście jego podatności na zmiany klimatu	4
2.1.	Uwarunkowania geograficzne	4
2.2.	Charakterystyka klimatu	7
2.3.	Uwarunkowania społeczno-ekonomiczne	11
2.3.1.	Ludność.....	11
2.3.2.	Transport	14
2.3.3.	Energetyka	14
2.3.4.	Gospodarka wodno-ściekowa.....	15
2.3.5.	Struktura funkcjonalno-przestrzenna	16
2.3.6.	Tereny zabudowy	17
3.	Powiązania Planu Adaptacji z dokumentami strategicznymi i planistycznymi.....	18
3.1.	Dokumenty krajowe.....	18
3.2.	Dokumenty Regionalne i lokalne	21
4.	Metoda opracowania MPA (w tym niepewności i luki w wiedzy)	26
5.	Diagnoza – część analityczna	28
5.1.	Główne zagrożenia klimatyczne dla miasta wynikających z analizy i scenariuszy	28
5.1.1.	Analiza zjawisk meteorologicznych i hydrologicznych w mieście oraz ich pochodnych (Obserwowane zmiany warunków klimatycznych)	28
5.1.2.	Prognozowane zmiany klimatu miasta i scenariusze zmian klimatu	43
5.1.3.	Zagrożenia klimatyczne	52
5.2.	Wrażliwość miasta na zmiany klimatu	58
5.2.1.	Struktura sektorowa miasta – sektorowa ocena wrażliwości miasta na zmiany klimatu	58
5.2.2.	Struktura obszarowa miasta – obszarowa ocena wrażliwości miasta na zmiany klimatu	64
5.3.	Potencjał adaptacyjny miasta - ocena potencjału adaptacyjnego miasta do zmian klimatu	66
5.4.	Analiza podatności miasta na zmiany klimatu.....	70
5.5.	Ryzyko klimatyczne - analiza ryzyka związanego ze zmianami klimatu.....	73
5.6.	Szanse wynikające ze zmian klimatu	77
6.	Szczegółowe cele planu wraz z miernikami monitorowania skuteczności osiągnięcia tych celów	78
7.	Wdrażanie Planu Adaptacji – część programowa	80
7.1.	Działania adaptacyjne	80

7.2.	Podmioty wdrażające	90
7.3.	Koszty wdrażania MPA	90
7.4.	Możliwe źródła finansowania	91
7.5.	Wskaźniki monitorowania skuteczności wdrażania działań adaptacyjnych	94
7.6.	Harmonogram rzeczowo-finansowy działań adaptacyjnych	100
7.7.	Ewaluacja realizacji MPA	105
7.8.	Harmonogram wdrażania MPA	106
7.9.	Wnioski i rekomendacje do części programowej	107
8.	Wskazanie podmiotów i organów biorących udział w sporządzaniu planu oraz sposobów ich włączenia w sporządzanie tego planu	108
PODSUMOWANIE Z KONSULTACJI SPOŁECZNYCH I OPINIOWANIA PROJEKTU MIEJSKIEGO PLANU ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU DLA MIASTA KOŚCIERZYNA DO 2030 ROKU		111
Spis rysunków:.....		115
Spis wykresów:		115
Spis tabel:		116
Literatura i wykorzystane materiały		117
SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:.....		117

1. Wprowadzenie

Miasto Kościerzyna jest jednym z polskich miasto o liczbie mieszkańców przekraczającej 20 tys. osób, przez co zostało objęte obowiązkiem sporządzania Miejskiego Planu Adaptacji do Zmian Klimatu, na podstawie art. 18a ustawy z dnia 18 kwietnia 2021 roku Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2024 r. poz. 54 z późn. zm.). Artykuł ten został wprowadzony w prawodawstwo, ustawą z dnia 27 listopada 2024 roku o zmianie ustawy - Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. poz. 1940) i wszedł w życie od 11 stycznia 2025 roku.

Burmistrz Miasta Kościerzyna widząc potrzebę i celowość opracowania Planu wystąpił do Rady Miasta Kościerzyna z inicjatywą przyjęcia uchwały w sprawie przystąpienia do opracowania „Miejskiego planu adaptacji do zmian klimatu dla miasta Kościerzyna”, która została podjęta Uchwałą Nr z dnia 02 lipca 2025 roku.

Miejski plan adaptacji do zmian klimatu jest dokumentem strategicznym, którego celem jest zidentyfikowanie sektorów funkcjonowania miasta i ich komponentów podlegających wrażliwości na zmiany klimatu. Po ocenie podatności i analizie ryzyka klimatycznego dla miasta nastąpi identyfikacja opcji adaptacji, ich wybór i wdrożenie w celu przystosowania się do występujących zmian.

Od lat 90. XX wieku obserwuje się wzrost częstotliwości występowania fali upałów i nocy tropikalnych, nastąpiła zmiana struktury opadów sezonu letniego, w szczególności poprzez wzrost liczby dni z intensywnymi opadami dobowymi powyżej 30 mm co może skutkować gwałtownymi powodziąmi i podtopieniami, zmiany w bilansie wodnym związane z silniejszym parowaniem, skracaniem się liczby dni z pokrywą śnieżną oraz zmniejszanie się jej grubości co wpływa na obniżenie wilgotności gleby na początku sezonu wegetacyjnego, oraz wydłużające się okresy bez opadów. Zmiany klimatyczne zwiększyły narażenie mieszkańców na gwałtowne opady, wichury, trąby powietrzne, czy mocne burze (wyładowania atmosferyczne). **Wszystko to wpływa na zagrożenie dla mienia miasta i jego mieszkańców, ale także jest coraz większym zagrożeniem dla ich zdrowia, a nawet życia. Stąd niezbędne jest odpowiedzialne kształtowanie miejskiej polityki adaptacyjnej obejmującej szeroki zakres zadań związanych z funkcjonowaniem miasta, jego mieszkańców, infrastrukturą i ekosystemami.** Stąd uzasadnione jest opracowanie i wdrożenie omawianego Planu.

Wskazuje się również, że miasta są jednymi z najważniejszych podmiotów polityki adaptacyjnej Unii Europejskiej i krajowej. Budowanie odporności miast na zmiany klimatu jest jednym z celów polityk i strategii od najwyższych do najniższych szczebli zarządzania środowiskiem, co tylko podkreśla zasadność podjętych działań opracowania MPA.

Miejski Plan Adaptacji nie jest aktem prawa miejscowego, jednak ważnym elementem zarządzania, w szczególności zielono-błękitną infrastrukturą poprzez opracowane i dołączone do niego koncepcje zazieleniania i gospodarowania wód opadowych i roztopowych.

Plan w terminie 30 dni od dnia podjęcia uchwały w sprawie jego przyjęcia, Burmistrz jest zobowiązanych przekazać Instytutowi Ochrony Środowiska - Państwowemu Instytutowi Badawczemu. A następnie co 2 lata od dnia przyjęcia miejskiego planu adaptacji przedkładać radzie miasta sprawozdanie z monitorowania wdrażania działań adaptacyjnych do zmian klimatu, a w każdym w roku parzystym Instytutowi Ochrony Środowiska w terminie do dnia 30 czerwca roku następującego po okresie, którego sprawozdanie dotyczy. Miejski plan adaptacji podlega

aktualizacji, uwzględniającej sprawozdania z monitorowania wdrażania działań adaptacyjnych do zmian klimatu, nie rzadziej niż raz na 6 lat.

Dokument powstał w ramach projektu „Opracowanie Planu adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Kościerzyna” dofinansowanego przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027.

2. Charakterystyka miasta w kontekście jego podatności na zmiany klimatu

2.1. Uwarunkowania geograficzne

Kościerzyna jest gminą miejską znajdującą się w centralnej części województwa pomorskiego w północnej części powiatu kościerskiego, którego jest siedzibą. Miasto zlokalizowane jest na pojezierzu Kaszubskim i otoczone licznymi lasami i jeziorami. W jego sąsiedztwie znajdują się dwa parki krajobrazowe. Na północ od miasta znajduje się Kaszubski Park Krajobrazowy, a od strony południowej rozpościerają się tereny Wdzydzkiego Parku Krajobrazowego.

Kościerzyna zajmuje obszar o powierzchni 15,83 km², co stanowi zaledwie 1,36% powierzchni powiatu kościerskiego. Miasto graniczy jedynie z gminą wiejską Kościerzyna, przez której tereny jest otoczone.

Najniżej położoną częścią terenu Kościerzyny jest południowa część miasta, która leży w zasięgu doliny Wierzycy i jeziora Wierzysko. Z kolei najwyższy punkt w gminie znajduje się w jego zachodniej części. Różnice wysokości w mieście to około 50 m. Na północ od miasta Kościerzyna rozciągają się tzw. Wzgórza Szymbarskie, które są pozostałością moreny czołowej utworzonej przez występujący tu w okresie czwartorzędu lodowiec. Najwyższym punktem jest Wieżyca – o wysokości 328,7 m.n.p.m. i jest to jednocześnie najwyższe wzniesienie polskich pojezierzy oraz całego Niżu Polskiego. Wzgórza te hamują przepływ mas powietrza, co wpływa na klimat miasta.

Zgodnie z podziałem wg J. Kondrackiego wraz z jego aktualizacją w roku 2018, miasto Kościerzyna znajduje się na:

- obszarze fizyczno-geograficznym: Pozaalepejska Europa Środkowa (3);
- podobszarze i prowincji: Niżu środkowoeuropejskiego (31);
- podprowincji: Pojezierza Południowobałtyckie (314-316).

Miasto leży na granicy dwóch mezoregionów, co zostało przedstawione w tabeli poniżej.

Podprowincja	Pojezierza Południowobałtyckie	
Makroregion	Pojezierze Wschodniopomorskie	Pojezierze Południowopomorskie
Mezoregion	Pojezierze Kaszubskie	Bory Tucholskie

Rysunek 1 Przedstawienie mezoregionów wraz z oznaczeniem miasta Kościerzyna



Źródło: www.wikipedia.org

System wód powierzchniowych na terenie Kościerzyny tworzą rzeki, zbiorniki wodne (jeziora i liczne oczka) oraz ciek wodne. Do głównych cieków powierzchniowych tworzących system hydrograficzny na terenie miasta należy rzeka Wierzyca i rzeka Bibrowa.

Rzeka Wierzyca jest rzeką o długości ponad 150 km. Jest lewym dopływem Wisły i płynie, w odróżnieniu od większości rzek nie na północ w kierunku Morza Bałtyckiego, a na południowy wschód. Rzeka wraz z jeziorem Wierzysko, do którego wpyływa, stanowi fragment południowej granicy miasta. W granicach miasta rzeka ma nieuregulowany, meandrujący przebieg a jej brzeg porośnięty jest roślinnością szuwarową, która stwarza wyśmienite warunki do występowania m.in. ptactwa wodnego.

Rzeka Bibrowa to nieduży, uregulowany ciek, który płynie przez centrum miasta. Rzeka płynie częściowo kanałem podziemnym. Rzeka ta wyływa z jeziora Bibrowskiego zlokalizowanego na północ od miasta. Następnie płynie w kierunku południowym i uchodzi do jeziora Wierzysko.

Oprócz jeziora Wierzysko na terenie miasta znajdują się jeszcze jeziora: Kapliczne, Gałęźne i Klasztorne.

Jezioro Wierzysko jest pozostałością po występującym tu lodowcu. Ma charakterystyczny rynnowy kształt – długość ponad 2 km i szerokość 310 m. Powierzchnia jeziora ma około 60 ha co powoduje, że jest ono największym jeziorem Kościerzyny. Maksymalna głębokość jeziora to 7,6 m. Jezioro ze względu na zachodzącą eutrofizację ciągle się wyłyca. Brzeg jeziora jest nieregularny, porośnięty roślinnością wodną. Przez jezioro przepływa rzeka Wierzyca oraz dopływają dwa inne ciek bez nazwy.

Jeziro Kapliczne to niewielkie przepływowe jezioro, które jest pozostałością po lodowcu. Jego powierzchnia to ok. 3,9 ha. Mierzy 400 m długości i 150 m szerokości. Jego maksymalna głębokość to ok 3,5 m. Jezioro to z powodu dużej ilości zanieczyszczeń, która do niego napływa jest mocno zeutrofizowane. Na dnie występuje duża ilość mułu, a brzeg jest obficie porośnięty roślinnością przybrzeżną co stwarza dobre warunki do występowania ptactwa wodnego i płazów.

Jeziro Gałęźne to owalne głębokie jezioro o powierzchni ponad 8,9 ha, zlokalizowane w północnej części miasta. Przy zbiorniku zlokalizowane jest miejskie kąpielisko wraz z pomostem. Woda w jeziorze podlega badaniom przez Państwowy Powiatowy Inspektorat Sanitarny w Kościerzynie pod kątem przydatności do kąpiel.

Jeziro Klasztorne to jezioro o zróżnicowanym kształcie miski, zlokalizowane na północno-wschodniej granicy miasta o powierzchni około 2,72 ha. Jezioro jest silnie zarośnięte i podlega procesowi ładowacenia.

Miasto Kościerzyna położone jest na obszarze Jednolitej Części Wód Podziemnych nr 28 (kod UE: PLGW200028) o powierzchni 4 063,3 km². JCWPd znajduje się w dorzeczu Wisły, regionie wodnym Dolnej Wisły. Wody podziemne występują w 3 utworach pięter: czwartorzędowego o głębokości 5-120 m, neogeńskiego o głębokości 80-120 m oraz paleogeńsko-kredowego o głębokości 100-130 m. Warstwy wodonośne utworów czwartorzędowych zbudowane są z piasków, żwirów oraz ich mieszanek, a ich miąższość jest zróżnicowana i wynosi 5-50 m. Są one utworami halocenu i plejstocenu. Wody piętra neogeńskiego są utworem miocenu. Zbudowane są z piasków o miąższości 5-20 m. Wody piętra paleogeńsko-kredowego są z kolei związane głównie utworami paleogenu i kredy. Warstwa wodonośna to margle, wapienie, piaski, piaskowce i ich mieszaniny o miąższości ok. 20 m.

Według ostatniej aktualnej oceny z 2019 roku JCWPd nr 28 oceniona jest jako dobra dla stanu chemicznego i ilościowego na podstawie Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych (Dz. U. 2019 poz. 2148). Osiągnięcie celów środowiskowych uznaje się za niezagrażone.

Teren miasta Kościerzyna znajduje się poza obszarami Głównych Zbiorników Wodonośnych.

Głównym czynnikiem kształtującym jakość gleb w mieście był występujący tu kiedyś lodowiec. W składzie gleb dominują gliny zwałowe, które są pozostałością po występującej tu morenie czołowej lodowca. Na części obszaru występują też gleby będące osadami rzecznyymi m.in. piaski i mułki rzeczne trasów rzecznych, a w dolinach rzek znajdują się torfy oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe.

Na system przyrodniczy (osnowę przyrodniczą) Kościerzyny składają się tereny biologicznie czynne, miejskiej zieleni urządzonej i nieurządzonej oraz koryta rzek i kanałów. W obszarze miasta znajduje się relatywnie duża powierzchnia terenów o charakterze podmokłym, oraz bardzo licznie występujące niewielkie oczka wodne ujmujące wody opadowe. Występują obszary zmeliorowane. Część terenów miasta ma charakter rolniczy.

Lasy w Kościerzynie należą do Nadleśnictwa Kościerzyna, które podlega pod Regionalną Dyрекję Lasów Państwowych w Gdańsku. W skład nadleśnictwa wchodzi 12 leśnictw w dwóch obrębach: Kościerzyna i Bąk. Terytorialny zasięg nadleśnictwa w mieście wynosi 44,5 ha.

Z uwagi na swoje położenie miasto Kościerzyna ma dość bogatą osnowę ekologiczną, na którą składa się:

- płat ekologiczny charzykowsko-kościerski o znaczeniu ponadregionalnym obejmujący północny kraniec Borów Tucholskich (na styku z Pojezierzem Kaszubskim) i środkowo-wschodniej Równiny Charzykowskiej, na który składają się duże zwarte obszary leśne między Kościerzyną a Bytowem;
- korytarz ekologiczny doliny Wierzycy o znaczeniu regionalnym biegnący od jeziora Wierzycko przez południową część Pojezierza Kaszubskiego i Starogardzkiego do doliny Wisły jest jednym z ostatnich elementów łączności obszaru pojezierzy z doliną Wisły;
- korytarze ekologiczne drobnych cieków naturalnych i rowów melioracyjnych oraz dolin mające charakter wzmacniającej sieć osnowy o znaczeniu regionalnym;
- płyty ekologiczne kompleksów leśnych oraz zadrzewień, w tym śródpolnych;
- płyty ekologiczne hydrogenicznym zagłębieniom terenów, na które składają się mokradła, małe zbiorniki wodne, torfowiska, trzcinowiska i wszelkiego rodzaju mokradła, które odpowiadają między innymi za retencję wody;
- płyty ekologiczne zbiorników wodnych, na które składają się jeziora, liczne oczka wodne wraz z porastającą je roślinnością brzegową.

Jedyną powierzchniową formą ochrony przyrody znajdującą się w granicach miasta jest rezerwat „Strzelnica”. Ma on charakter leśny o powierzchni ponad 3,5 ha, utworzony w 1980 roku. Celem ochrony rezerwatu jest zachowanie ekosystemu leśnego wraz z jego charakterystycznymi biocenozami oraz populacjami cennych gatunków roślin, grzybów i zwierząt. W rezerwacie tym występują ponad 200 letnie dęby szypułkowe i bezszypułkowe posiadające status pomników przyrody. Występują tu ponadto niemal 200 letnie buki oraz 180 - letnia sosna. Skład gatunkowy wzbogacają grab i brzoza brodawkowata.

Na terenie miasta Kościerzyna znajduje się 6 pomników przyrody, z których największa i najcenniejsza jest aleja, w skład której wchodzi 113 klonów jaworów, 7 klonów pospolitych, 3 lipy i 3 dęby. Drzewa w tej alei mają wysokość 13-23 m i obwód w pierśnicy 30-119 cm.

Ponadto miasto graniczy w południowej części z obszarami ochrony takimi jak: użytek ekologiczny – Księża Łąki, Obszar Siedliskowy Natura 2000 – Leniec nad Wierzycą oraz Obszar Ptasi Natura 2000 – Bory Tucholskie.

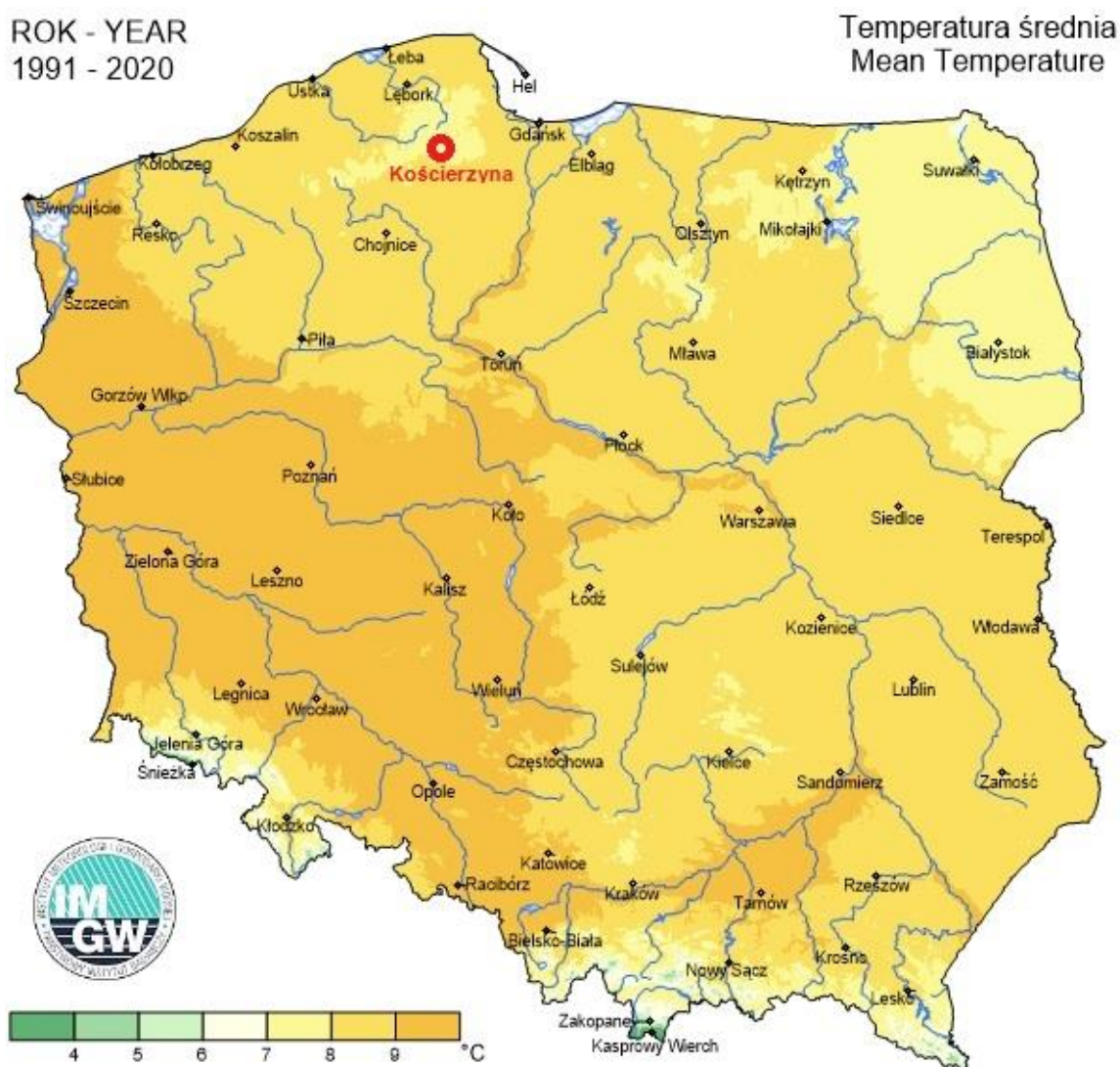
Zgodnie z danymi prezentowanymi przez GUS (2023 r.), na terenie Kościerzyny były 2 parki spacerowo-wypoczynkowe o powierzchni 4,7 ha, 17 zieleńców i 1 cmentarz. Łączna powierzchnia terenów zieleni miejskiej (parki spacerowo-wypoczynkowe, zieleńce, tereny zieleni osiedlowej, cmentarze) wynosiła 72,24 ha.

2.2. Charakterystyka klimatu

Miasto Kościerzyna położone jest w obrębie regionu pomorskiego ustalonego przez W. Olkowicza w regionalizacji klimatycznej. Region pomorski co do zasady charakteryzuje się przewagą wpływów Morza Bałtyckiego oraz pośrednio Oceanu Atlantyckiego. Co wpływa na zmniejszenie amplitudy temperatur w tym regionie, opady dość wysokie, a lata i zimy krótkie. Na klimat samego miasta Kościerzyna wpływ ma jego położenie geograficzne i obecność od północnej strony Wzgórz Szymbarskich, które hamują przepływy powietrza.

Dla miasta średnia temperatur w latach 1952-2015 wyniosła +6,9°C. Najzimniejszymi miesiącami w Kościerzynie są styczeń i luty, a najcieplejszymi są lipiec i sierpień. Przy analizie średnich temperatur w kolejnych dekadach widoczny jest wzrost średniej temperatury.

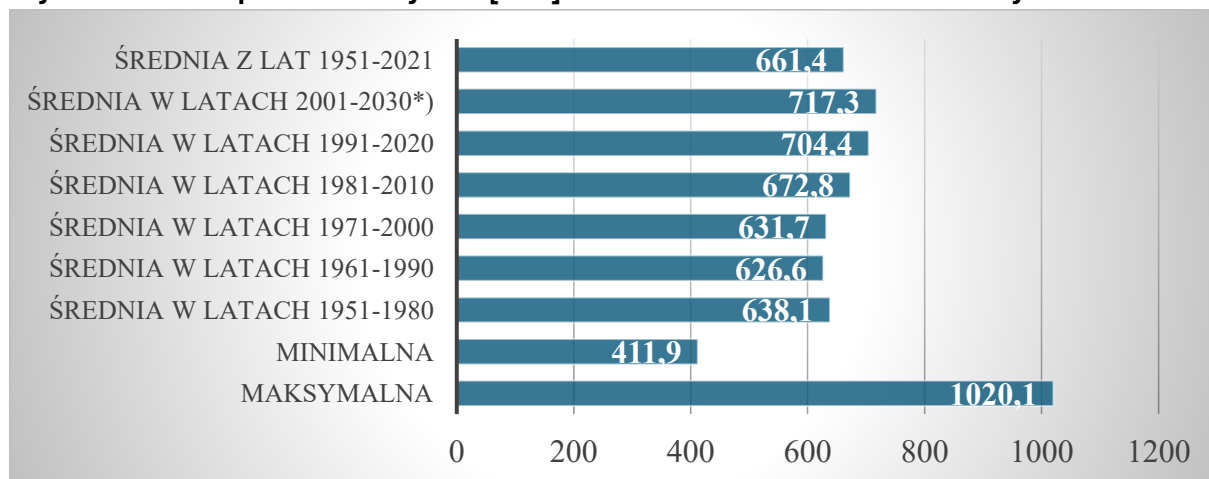
Rysunek 2 Mapa z rozkładem średniej temperatury rocznej w latach 1991-2020



Źródło: Opracowanie własne na mapie z IMGW

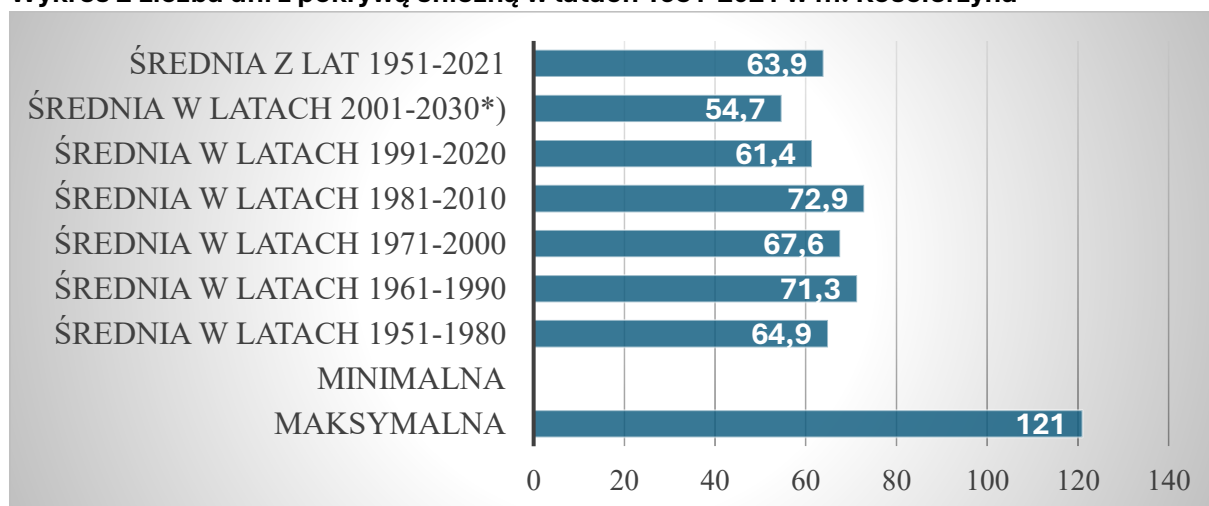
Średnia roczna suma opadów w latach 1951-2021 wyniosła 661 mm. Największa suma opadów z jednego miesiąca, w historii pomiarów na terenie miasta Kościerzyna przypadła na lipiec 1998 roku i wyniosła 230,4 mm, natomiast najmniejsza przypadła na kwiecień 2009 roku i wyniosła 0,7 mm. Najbardziej obfitym w opady rokiem był 2017, w którym suma opadów wyniosła 1020 mm. Natomiast najmniej opadów odnotowano w roku 1964, a ich suma wyniosła 412 mm. Średnia w wielolecia (30 lat) ma trend wzrostowy, co wskazuje, że w poszczególnych latach suma opadów wzrasta. Systematycznie zaś spada ilości dni z pokrywą śnieżną, co nie oznacza, że śnieg nie pada lecz temperatura powietrza jest zbyt wysoka aby mógł się utrzymać i ów pokrywę stworzyć. Z danych wynika, że od 2019 roku, przez lata 2020 – 2022 (w 2022 roku brak danych za listopada i grudnia) nie odnotowano dni z pokrywą śnieżną. Ostatnia odnotowana pokrywa śnieżna miała miejsce w lutym 2018 roku.

Wykres 1 Suma opadów rocznych w [mm] w latach 1951-2021 w m. Kościerzyna



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z IMGW

Wykres 2 Liczba dni z pokrywą śnieżną w latach 1951-2021 w m. Kościerzyna



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z IMGW

Wpływ na częstotliwość oraz nasilenie opadów mają między innymi: rzeźba terenu, odległość od morza, kierunek i siła wiatru, obecność lasów i zieleni oraz gospodarka człowieka. Zbyt intensywne opady mogą przyczynić się do zniszczeń mienia, powodzi oraz strat w rolnictwie, natomiast zbyt niskie opady mogą doprowadzić do susz, które również powodują straty w rolnictwie.

Zgodnie z Planem Przeciwdziałania Skutkom Suszy przyjętym w drodze rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 września 2021 r. w tabeli przedstawiono poziomy i skutki narażenia na poszczególne rodzaje suszy.

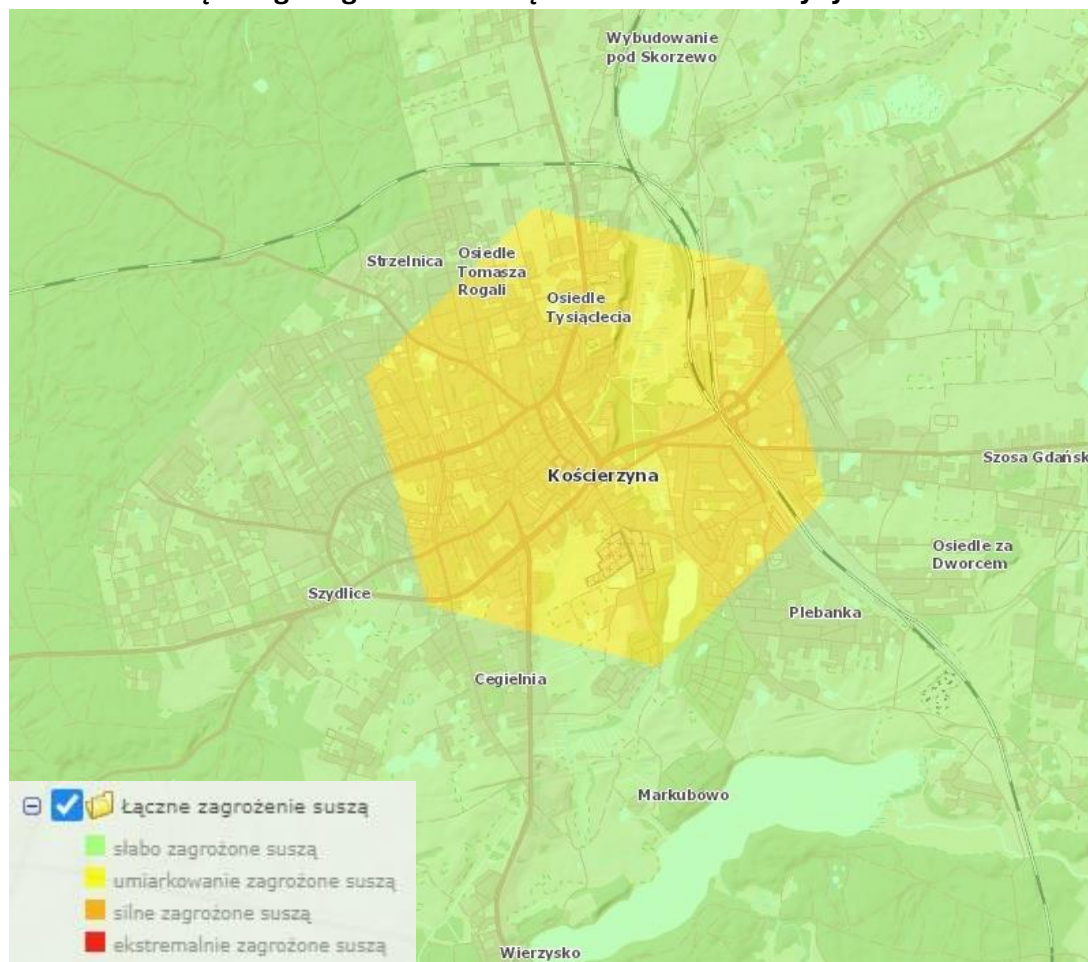
Tabela 1 Narażenie miasta Kościerzyna na poszczególne rodzaje suszy

SUSZA	
Zagrożenie suszą atmosferyczną	Klasa IV – ekstremalne zagrożenie
Zagrożenie suszą rolniczą	Klasa I – słabe zagrożenie na obrzeżach miasta Klasa II – umiarkowane zagrożenie w centralnej części miasta
Zagrożenie suszą hydrologiczną	Klasa II – umiarkowane zagrożenie

SUSZA	
Zagrożenie suszą hydrogeologiczną	Klasa I – słabe zagrożenie
Łączne zagrożenie suszą	Klasa I – słabe zagrożenie na obrzeżach miasta Klasa II – umiarkowane zagrożenie w centralnej części miasta

Źródło: opracowanie własne na podstawie <https://wody.isok.gov.pl/>

Rysunek 3 Ocena łącznego zagrożenia suszą na terenie Kościerzyny



Źródło: opracowanie własne na podstawie <https://wody.isok.gov.pl/>

Ustonecznienie jest to czas mierzony w godzinach, w którym dany obszar jest oświetlany promieniami Słońca. W przypadku Kościerzyny ilość godzin słonecznych w ciągu całego roku 2018 wyniosła około 2.100 h z czego latem ilość godzin wynosiła ok. 800 h, a zimą ok. 180 h. Największą ilość godzin ustonecznionych w roku 2018 nastąpiła w maju – było to ok. 360 h ustonecznionych, a najmniejsza w grudniu ok. 20 h ustonecznionych.

Średnia prędkość wiatru na terenie Kościerzyny jest dość stała i wynosi 3,0 km/h.

Średnia długość okresu wegetacyjnego w mieście Kościerzyna w latach 1971-2010 była zbliżona do średniej dla całego kraju. W Kościerzynie średnia długość okresu wegetacyjnego wynosiła ok. 225 dni natomiast średnia długość okresu wegetacyjnego dla całego kraju wynosi 224 dni. Okres wegetacyjny rozpoczął się w terminie 31.03, a zakończył 05.11.

2.3. Uwarunkowania społeczno-ekonomiczne

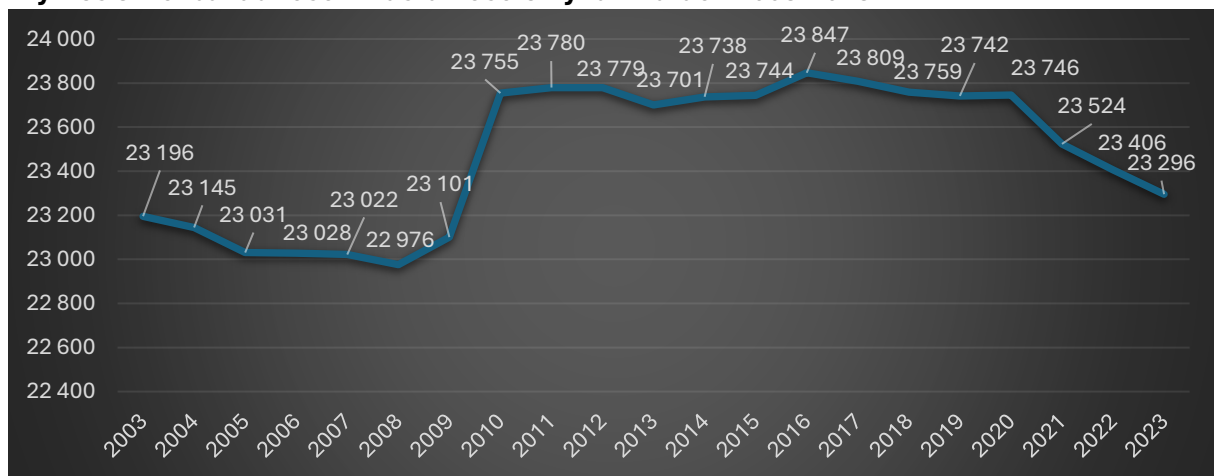
2.3.1. Ludność

Demografia

Liczba mieszkańców w mieście Kościerzyna na dzień 31.12.2023 wyniosła 23.293 osoby, z których 11.238 stanowili mężczyźni, a 12.058 stanowiły kobiety. Poniżej znajduje się wykres przedstawiający zmianę liczby ludności w latach 2003-2023. Różnice są w poszczególnych latach niewielkie, nie wskazują nadmiernego napływu lub odpływu ludności.

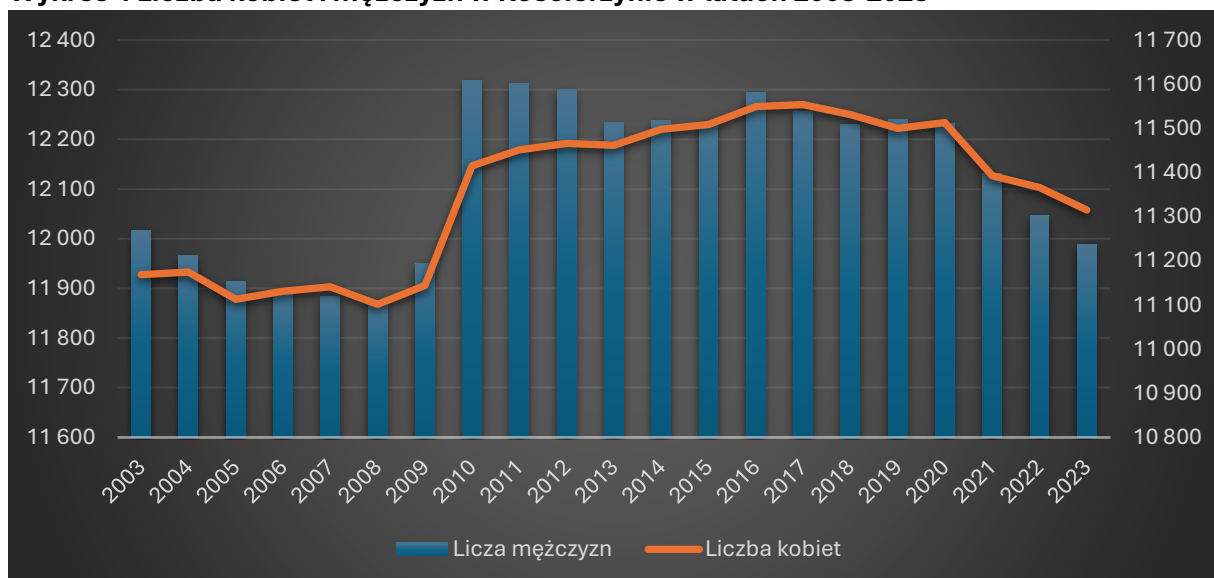
Gęstość zaludnienia w roku 2023 wynosiła 1.468,9 osób/km², jednocześnie jest to najniższa wartość wskaźnika od 2010 roku przy analizie danych z 20 lat.

Wykres 3 Liczba ludności miasta Kościerzyna w latach 2003-2023



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS BDL

Wykres 4 Liczba kobiet i mężczyzn w Kościerzynie w latach 2003-2023

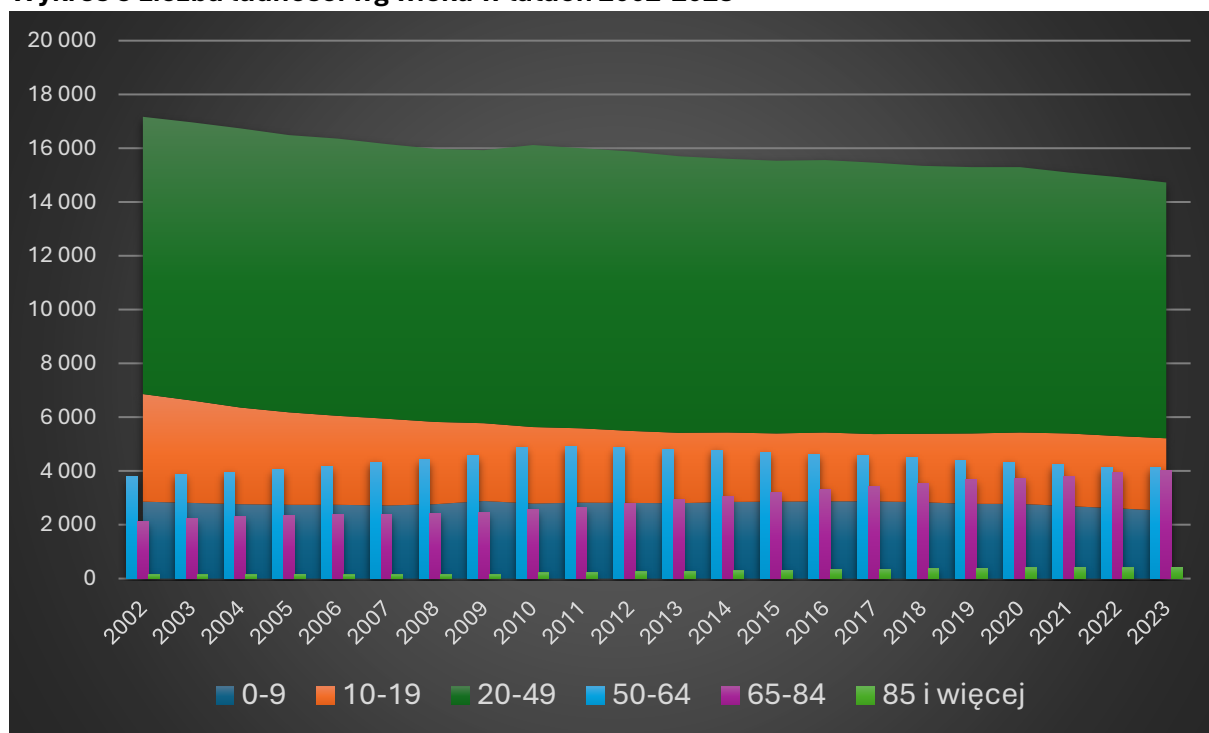


Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS BDL

W strukturze wiekowej mieszkańców miasta widać trend zmian w kierunku zmniejszenia liczby urodzeń i dzieci, a zwiększenia się liczby ludności w starszym wieku. W poszczególnych latach wyraźnie widać, jak wzrasta udział liczby mieszkańców w wieku 50-64 lat z 16% w roku

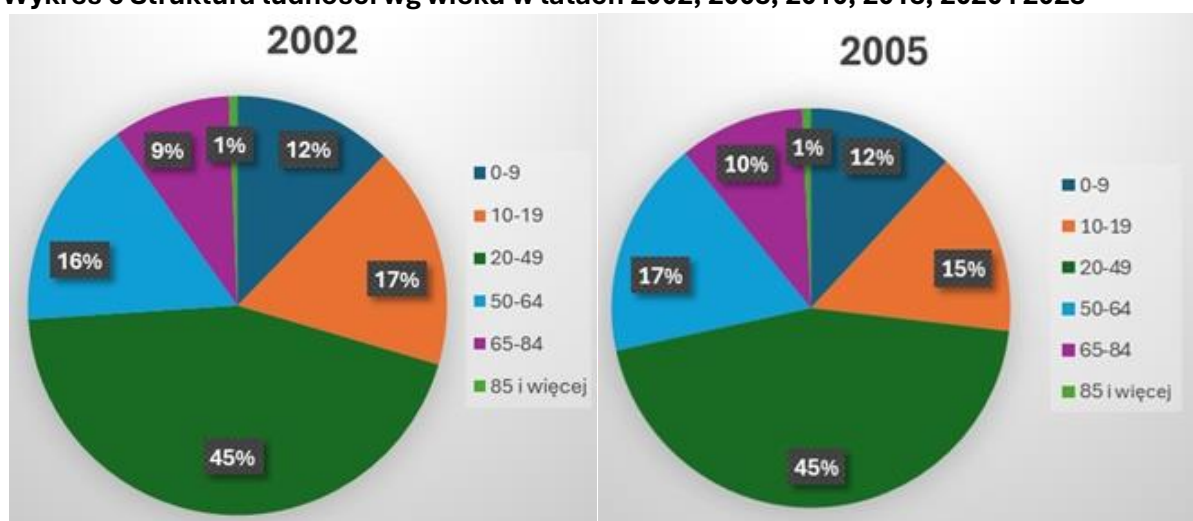
2002, przez 17% w roku 2005, 20% w roku 2010 i 2015, aby w kolejnych latach zasilić grupę wiekową powyżej 65 roku życia. Grupa wiekowa w przedziale 65-84 roku życia zyskuje na udziale, z 9% w roku 2002, przez 10% w 2005 roku, 11% w 2010 roku, 13% w 2015 roku, 16% w 2020 roku do 17% w 2023 roku. Wzrosła również długość życia mieszkańców, co jest dobrze widoczne na danych obrazujących udział mieszkańców w wieku 85 lat i więcej, których udział w liczbie ludności miasta wzrósł z 1% w 2002 roku do 2% w roku 2020. Jednocześnie widoczny jest spadek innych przedziałów wiekowych.

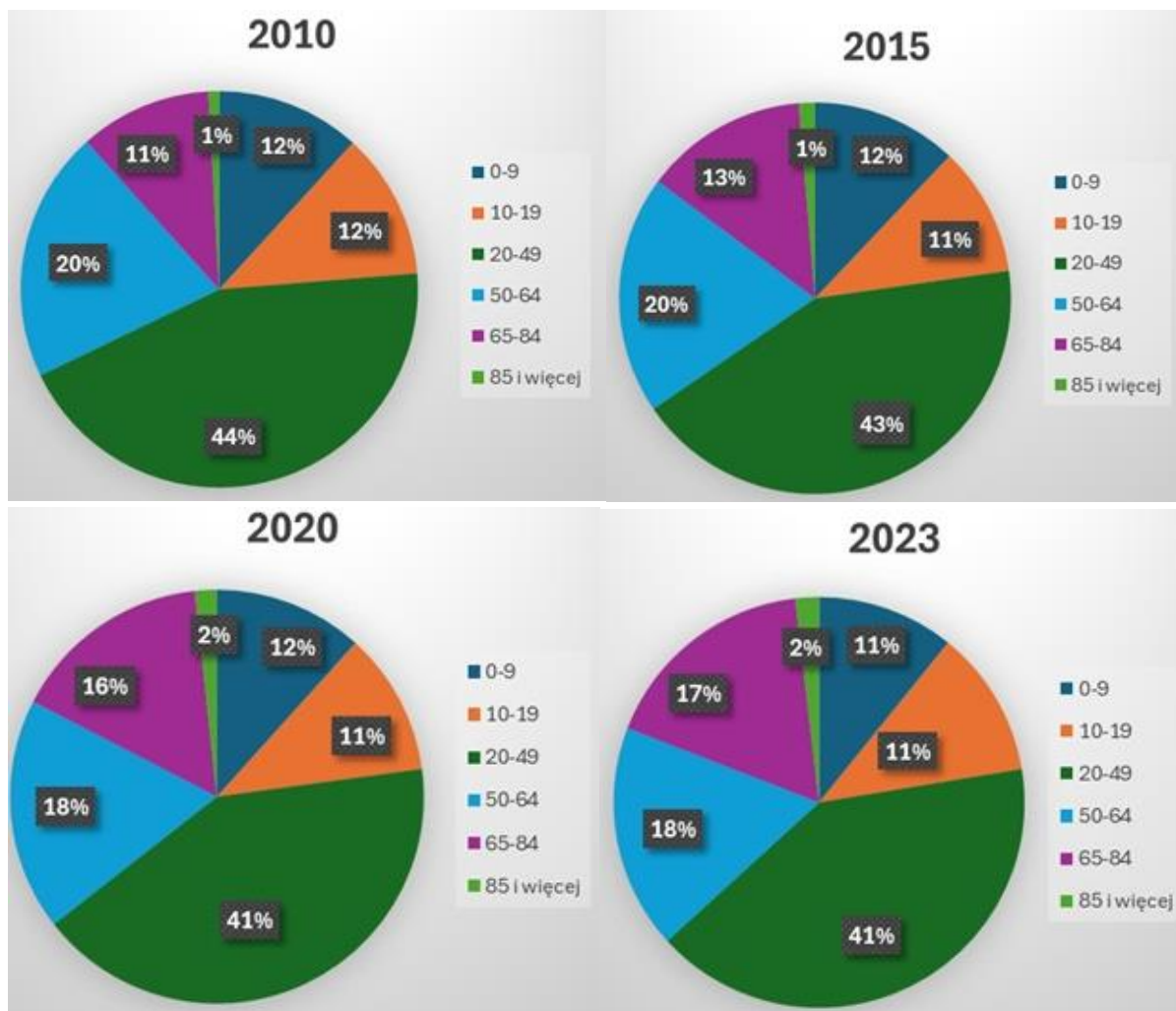
Wykres 5 Liczba ludności wg wieku w latach 2002-2023



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS BDL

Wykres 6 Struktura ludności wg wieku w latach 2002, 2005, 2010, 2015, 2020 i 2023





Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS BDL

Potencjał społeczny

Na terenie miasta funkcjonuje duża ilość klubów, stowarzyszeń i fundacji, które działają w obszarze kultury fizycznej i sportu, pomocy społecznej, ochrony zdrowia, oświaty i wychowania. Mieszkańcy miasta zrzeszają się i aktywnie działają na rzecz miasta. Miasto Kościerzyna wspiera działalności organizacji pozarządowych poprzez programy współpracy który określa zasady przeprowadzania konkursów, inne tryby realizacji zadań publicznych oraz obszary priorytetowe współpracy. Informacje o konkursach zamieszczane są na stronach internetowych Urzędu Miejskiego. Samorząd udziela wsparcia finansowego i pozafinansowego np. poprzez pomoc w wypełnianiu wniosków o dofinansowania zewnętrzne.

Potencjał ekonomiczny

Sytuacja finansowa samorządu jest stabilna i dobra. Miasto co roku realizuje liczne inwestycje finansując je ze środków własnych oraz zewnętrznych tj.: Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, Rządowego Funduszu Rozwoju Dróg, Rządowego Programu Odbudowy Zabytków, Rządowego Programu Inwestycji Strategicznych, Regionalnego Programu Operacyjnego dla Województwa Pomorskiego itp. Samorząd aktywnie pozyskuje środki zewnętrznie, dzięki czemu miasto Kościerzyna zmienia się z roku na rok.

2.3.2. Transport

Na sieć drogową Kościerzyny składają się odcinki kilku ważnych dróg, tj.:

- odcinek drogi krajowej nr 20 biegnącej na trasie Stargard Szczeciński – Gdynia o długości 5,6 km;
- dwa odcinki dróg wojewódzkich o łącznej długości 8,2 km:
 - DW nr 214 biegnący na trasie Łeba – Warlubie,
 - DW nr 221 biegnący na trasie Gdańsk – Kościerzyna;
- ponad 93,26 km dróg gminnych.

Ponadto, przez obszar miasta przebiegają dwie linie kolejowe nr:

- LK 201 o znaczeniu państwowym, która jest częścią Magistrali Węglowej i łączy Gdynię Port z Nową Wsią Wielką;
- LK 211 o znaczeniu drugorzędym łącząca Chojnice i Kościerzynę, linia ta na całej długości jest jednotorowa i niezelektryfikowana.

Na terenie miasta istnieje komunikacja miejska. Trzy linie autobusowe obsługiwane są przez zewnętrznego przewoźnika – PKS Starogard Gdański SA. Linie komunikacji miejskiej przebiegają na trasach (stan na marzec 2025r.):

- linia nr 1: ul. Piechowskiego (Szpital) – ul. Dworcowa (PKP) – 40 przystanków;
- linia nr 2: ul. Dworcowa – ul. Towarowa – 19 przystanków;
- linia nr 3: ul. Piechowskiego (Szpital) – ul. Dworcowa (PKP) – 18 przystanków.

Korzystanie z komunikacji miejskiej w mieście jest bezpłatne dla wszystkich pasażerów.

Wzdłuż głównych ulic w mieście bieżą ścieżki rowerowe. W roku 2023 ich długość wynosiła 27,4 km.

2.3.3. Energetyka

Gazownictwo

Przez centrum powiatu kościerskiego przebiega gazociąg wysokiego ciśnienia Pszczółki – Bytów. Na terenie miasta znajduje się stacja wysokiego ciśnienia redukcyjno - pomiarowa o przepustowości 3.000 m³/h. Długość czynnej sieci gazowej na terenie miasta w roku 2023 wynosiła 51,311 km. W ostatnich 15 latach długość wzrosła trzykrotnie.

Mimo wzrostu zastosowania gazu ziemnego na cele grzewcze to w 2021 r. korzystało z niego tylko 6,7% mieszkańców miasta. Odbiorcy paliwa gazowego wykorzystują je głównie do ogrzewania mieszkań. Dystrybutorem gazu ziemnego na terenie gminy miejskiej Kościerzyna jest PGNiG S.A.

Ciepłownictwo

Miejskie Przedsiębiorstwo Infrastruktury KOS-EKO Sp. z o. o. dostarcza mieszkańcom miasta Kościerzyna ciepło sieciowe. System ciepłowniczy zasilany jest z dwóch źródeł:

- **Elektrociepłownia EC-1** zlokalizowana przy ul. Tetmajera 3. Jest to źródło wyposażone w dwa kotły wodne o mocy cieplnej 8 MW, z których ciepło pochodzi ze spalania węgla i biomasy, dwa kotły wodne o mocy cieplnej 2,5 MW, z których ciepło pochodzi ze spalania węgla oraz dwa kogeneratory o mocy cieplnej 1,36 MW, z których ciepło pochodzi ze spalania gazu ziemnego, a także powietrzną pompę ciepła o mocy cieplnej 0,08 MW.

- **Kotłownia K-3** zlokalizowana przy ul. Piechowskiego 36 zaopatrzona w jeden kocioł wodny o mocy 3,4 MW. Ciepło pochodzi ze spalania gazu ziemnego. Kotłownia pracuje w okresie największego poboru mocy cieplnej.

Według informacji podanych przez MPI KOS-EKO w strukturze paliw zużytych do wytworzenia ciepła w kotłowniach w 2024 roku dominowało wykorzystanie węgla na poziomie 70,64%. Gaz ziemny w ostatnich latach zyskał na znaczeniu i uzyskano 28,35% ciepła z kogeneracji. Pozostała część wynosząca 0,55% stanowiła biomasa i 0,46% ciepła pochodziło z pompy ciepła.

Długość sieci cieplnej przesyłowej i rozdzielczej wg. danych GUS w roku 2023 wynosiła 14,9 km, natomiast długość przyłączy do budynków wynosiła 18,8 km.

Elektroenergetyka

Za dostawę elektryczności do miasta Kościerzyna odpowiada firma ENERGA Operator S.A. Na terenie miasta przy ul. Przemysłowej zlokalizowany jest Główny Punkt Zasilania o napięciu 110/15kV, do którego energia elektryczna doprowadzana jest za pomocą trzech napowietrznych linii Wysokiego Napięcia 110kV:

- Nr 1442 - Kościerzyna – Skarszewy o dł. 2,76 km
- Nr 1466 - Kościerzyna – Sierakowice o dł. 1,9 km
- Nr 1433 - Kościerzyna – Kietpino o dł. 3,1 km

GPZ zapewnia energię elektryczną dla całego miasta oraz posiada dodatkowe rezerwy mocy na potrzeby powstawania m.in nowych osiedli, czy przemysłu. W roku 2010 na terenie miasta została wybudowana dodatkowa rozdzielnia PZ o mocy 15/15kV, która zasilana jest z GPZ dwiema liniami SN. Ponadto na terenie miasta zlokalizowanych jest ponad 100 stacji transformatorowych SN/NN o napięciu 15/0,4kV. Energia elektryczna w roku 2023 doprowadzana była do 9.508 gospodarstw domowych, a średnie zużycie na 1 odbiorcę wynosiło 1.732,26 kWh.

2.3.4. Gospodarka wodno-ściekowa

Woda do picia

Mieszkańcy miasta Kościerzyna zaopatrywani są w wodę do celów bytowych przez Miejskie Przedsiębiorstwo Infrastruktury KOS-EKO Sp. z o. o. Zapotrzebowanie na wodę pokrywane jest z ujęcia miejskiego w 99%, ponadto używane są również indywidualne studnie oraz ujęcia wód gruntowych. Na terenie miasta znajduje się Stacja Wodociągowa, na obszarze której znajduje się 6 studni głębinowych. W roku 2023 łączna długość sieci wodociągowych na terenie miasta wynosiła 83,9 km i obejmowała ponad 99,4% mieszkańców miasta.

Ścieki

Miasto Kościerzyna znajduje się na terenie ściekowej aglomeracji Kościerzyna, z której ścieki odprowadzane są do mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków z podwyższonym usuwaniem biogenów zarządzanej przez Miejskie Przedsiębiorstwo Infrastruktury KOS-EKO Sp. z o. o.

Udział ludności korzystającej z instalacji kanalizacyjnej w roku 2023 wynosił łącznie około 95,5%. W roku tym na terenie miasta zlokalizowanych było też 316 zbiorników bezodpływowych oraz 8 przydomowych oczyszczalni ścieków.

Wody opadowe i roztopowe

W mieście powstała sieć kanalizacji deszczowej o łącznej długości 92,234 km (wliczono odcinki wszystkich form własności) oraz 11 zbiorników retencyjnych o pojemności 19.404 m³. Planowane są kolejne inwestycje w zagospodarowanie wód opadowych poprzez budowę zbiorników retencyjnych oraz odcinków rowów i kanalizacji deszczowych.

2.3.5. Struktura funkcjonalno-przestrzenna

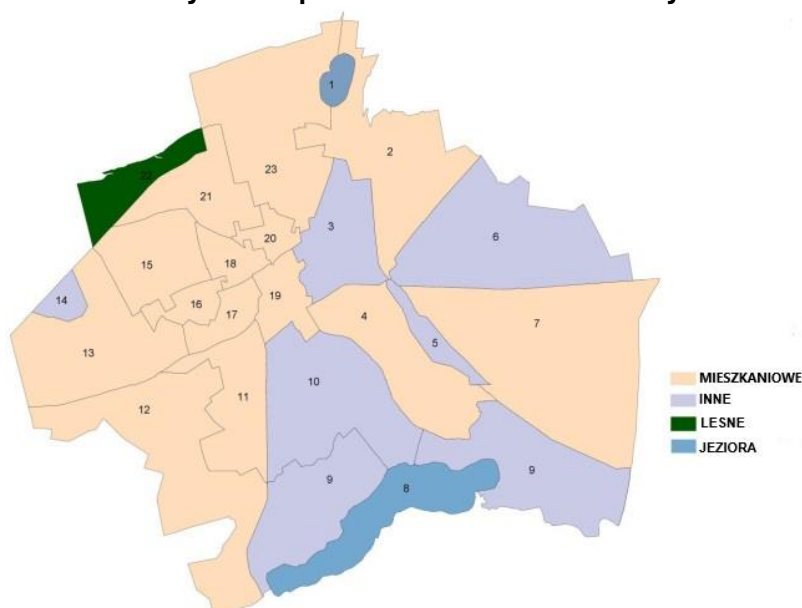
Kościerzyna jest gminą miejską znajdującą się w centralnej części województwa pomorskiego w północnej części powiatu kościerskiego, którego jest siedzibą. Powierzchnia miasta obejmuje 1586 ha powierzchni geodezyjnej. Niespełna połowę gruntów na terenie Kościerzyny na koniec 2020 r. (dokładnie 44,6%) stanowiły grunty zabudowane i zurbanizowane. W ostatnich latach ich udział systematycznie się zwiększa kosztem gruntów rolnych, co świadczy to o rosnącym stopniu zurbanizowania miasta.

Miasto podzielone jest na wymienione w poniższej tabeli jednostki urbanistyczne.

Tabela 2 Jednostki urbanistyczne miasta Kościerzyna

Jednostki urbanistyczne miasta	
1. Jezioro Gałęźne	13. tereny mieszkaniowe Osiedle Zachód
2. tereny mieszkaniowe Osiedle Kolejowa	14. tereny inne Szpital Specjalistyczny
3. tereny inne, rekreacyjno-wypoczynkowe	15. tereny mieszkaniowe Osiedle Norwida
4. tereny mieszkaniowe „Osiedle Świętopętka”	16. tereny mieszkaniowe Osiedle Sktodowskiej
5. tereny inne, bocznica kolejowa	17. tereny mieszkaniowe Osiedle Staszica
6. tereny inne „Trójkąt Przemysłowy”	18. tereny mieszkaniowe Osiedle Sikorskiego
7. tereny mieszkaniowe Osiedle Wschód	19. tereny mieszkaniowe Osiedle Śródmieście
8. Jezioro Wierzysko	20. tereny mieszkaniowe Osiedle 1000-lecia - Kartuska
9. tereny inne, zieleń i grunty orne	21. tereny mieszkaniowe Osiedle Rogali
10. tereny inne, rekreacyjno-wypoczynkowe	22. tereny leśne Strzelnica
11. tereny mieszkaniowe, Osiedle Cegielnia	23. tereny mieszkaniowe Osiedle 1000-lecia II
12. tereny mieszkaniowe Osiedle Wierzysko	

Rysunek 4 Jednostki urbanistyczne w przestrzeni miasta Kościerzyna



Źródło: Strategia rozwoju miasta Kościerzyna 2030, s. 36

2.3.6. Tereny zabudowy

Zabudowa mieszkaniowa intensywna

Tereny o intensywnej zabudowie mieszkaniowej stawiają najwyższe wymagania w organizacji przestrzeni. Na ten obszar zabudowy składają się obszary: zwartej zabudowy śródmiejskiej o znaczeniu historycznym i osiedla mieszkaniowe (bloki).

Zabudowę historyczną w centrum miasta Kościerzyna stanowią tereny przy Ryku Kościerskim oraz kościele Parafii Świętej Trójcy i kościół pod wezwaniem Zmartwychwstania Pańskiego ze szczególnym uwzględnieniem zabudowy ograniczonej ulicami: Miodowa, Długa, Klasztorna, Ogrodowa, Wojska Polskiego, Sikorskiego i Szopińskiego.

Zabudowa centrum miasta cechuje się dużą zwartością przestrzeni zabudowanej, głównie o charakterze mieszkaniowym i usługowym.

Zabudowę intensywną uzupełniają osiedla blokowe, takie jak: Osiedle Świętopętka, Osiedle Skłodowskiej, Osiedle Staszica, Osiedle Sikorskiego, Osiedle Śródmieście, Osiedle 1000-lecia - Kartuska.

Zabudowa mieszkaniowa ekstensywna

Do zabudowy o niskiej intensywności zaliczane są wszystkie formy zabudowy jednorodzinnej oraz mała zabudowa kilkunordzinna. W Kościerzynie tereny te bogate są tereny biologicznie czynne – zielone. Zabudowa ekstensywna w mieście głównie reprezentowana przez różne formy od zabudowy jednorodzinnej, tj. szeregowej, atrialnej, bliźniaczej i hybrydowej poprzez zabudowę domami indywidualnymi wolnostojącymi, a także zabudowę rozproszoną, siedliskową. Podział wewnętrzny zabudowy o niskiej intensywności obejmuje zabudowę jednorodziną intensywną i ekstensywną oraz zabudowę rozproszoną, siedliskową.

Na zabudowę o niskiej intensywności składają się: Osiedle Kolejowe, Osiedle Wschód, Osiedle Cegielnia, Osiedle Wierzysko, Osiedle Zachód, Osiedle Norwida, Osiedle Rogali oraz Osiedle 1000-lecia II.

Obiekty i tereny usług publicznych

Usługi publiczne w Kościerzynie są dobrze rozmieszczone, z wyraźną dominacją funkcji administracyjno-edukacyjnych i zdrowotnych w centrum. Osiedla mieszkaniowe, zwłaszcza Tysiąclecia i Skłodowskiej, posiadają dostęp do przedszkoli, szkół, boisk i terenów zielonych. Dzięki temu mieszkańcy mają względnie równy dostęp do usług na całym obszarze miasta.

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

Na terenie miasta dla rozwoju gospodarczego wyznaczono m.in. obszar tak zwanego Trójkąta Przemysłowego. Jest to teren zlokalizowany we wschodniej części miasta pomiędzy ulicami Przemysłową – Drogowców - Budowlanych, a także granicą miasta z Gminą Kościerzyna. Teren ten ujęty jest w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego jako teren przemysłowo – składowy. Obszar ustanowiono zapisami Uchwały Nr LXX/547/18 z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego terenów przemysłowo-składowych "Trójkąt Przemysłowy" w Kościerzynie.

Wielkopowierzchniowe obiekty handlowe

Na terenie miasta znajdują się markety handlowe z różnych branż np. spożywcze, gospodarstwa domowego, czy budowlane. Najistotniejszym obiektem jest Galeria Wybickiego,

znajdująca się w centrum miasta przy ul. Wojska Polskiego oraz obszar handlu wielkopowierzchniowego przy ul. Wrzosowej. W obu kompleksach znajdują się sklepy, obiekty usługowe oraz restauracje, a także parkingi ze szczelnie utwardzonym podłożem.

Tereny otwarte

Tereny niezabudowane w Kościerzynie stanowią przede wszystkim tereny rolne oraz tereny przyległe do jezior oraz rzeki Bibrowa w tych miejscach, gdzie rzeka ta płynie w korycie otwartym.

Osnowa przyrodnicza miasta

Od strony południowo-zachodniej, zachodniej i północno zachodniej miasto otacza kompleks leśny lasów Nadleśnictwa Kościerzyna. Od strony południowej i południowo-wschodniej znajduje się jezioro Wierzysko, przez które przepływa rzeka Wierzycza, a tereny w tym obszarze stanowią dolinę rzeki Wierzycza. Od strony wschodniej i północno-wschodniej miasto otaczają tereny wiejskie charakterystyczne dla ziemi kaszubskiej.

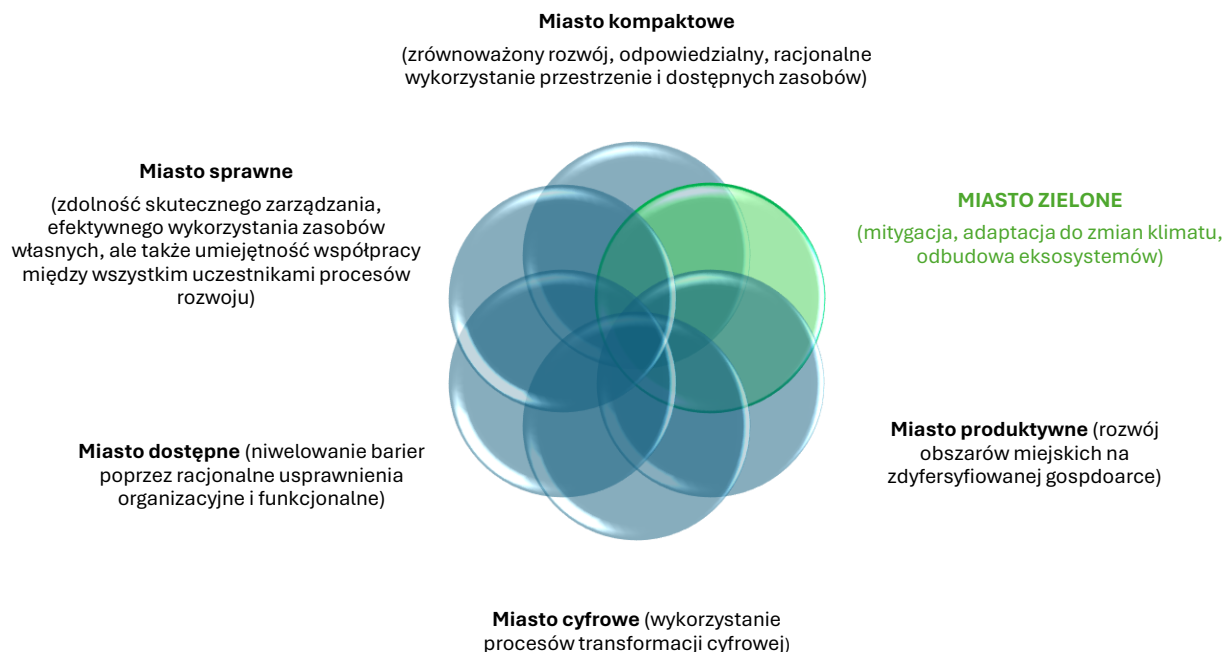
3. Powiązania Planu Adaptacji z dokumentami strategicznymi i planistycznymi

3.1. Dokumenty krajowe

Miasta są jednym z najważniejszych elementów polityki adaptacyjnej Unii Europejskiej i krajowej. Budowa odporności miasta była jednym z celów „Strategii UE w zakresie przystosowania się do zmian klimatu” z 2013 r. Podejście to znajduje swoją kontynuację, w kolejnych dokumentach strategicznych tj. „Budując Europę odporną na zmiany klimatu – nowa Strategia w zakresie przystosowania do zmiany klimatu”.

Krajowym dokumentem strategicznym poruszającym problematykę między innymi adaptacji do zmian klimatu jest „**Krajowa Polityka Miejska 2030**” przyjęta Uchwałą Nr 136 Rady Ministrów z dnia 14 czerwca 2022 r. (M.P. poz. 746). Zgodnie z tym dokumentem wizja rozwoju polskich miast opiera się o *stawienie czoła wyzwaniom rozwojowym oraz budowanie warunków do wzmocnienia zdolności miast i miejskich obszarów funkcjonalnych do zrównoważonego rozwoju, polepszania jakości życia mieszkańców i budowania odporności na obserwowane zmiany klimatu.*

Oprócz nakreślenia celu nadrzędnego Krajowa Polityka Miejska 2030 obejmuje sześć celów wpisujących się w wizję długofalowego rozwoju miast i ich obszarów funkcjonalnych:



Źródło: Opracowanie własne, Krajowa Polityka Miejska 2030, s. 19-20

Jednym z priorytetów „Zasad prowadzenia polityki rozwoju miast” jest dbałość o zazielenianie. W dokumencie wyróżniony jest sposób zapisano hasło, które powinno przyświecać przy realizacji inwestycji w mieście: „Nie zasklepij powierzchni jeśli naprawdę nie musisz, postaw na zieleń”. Wskazuje się, że zazielenianie ma korzystny wpływ na jakość życia mieszkańców, i ma dotyczyć zarządzania zielono-błękitną infrastrukturą ale również ma kształtować postawy proekologiczne. Prowadzenie inwestycji w mieście powinno być poprzedzone analizą pod kątem ochrony środowiska przyrodniczego oraz zwiększania powierzchni biologicznie czynnych. Podkreśla się znaczenie zieleni wysokiej, dającej cień, która pozytywnie wpływa na odczuwanie skrajnie wysokich temperatur przez mieszkańców miast. Priorytet wskazuje również, aby realizować jeżeli technologicznie jest to możliwe, inwestycje związane lub uzupełnione o zielone dachy, fasady oraz retencjonowanie wody.

W dokumencie **Krajowej Polityki Miejskiej 2030** wskazano 11 wyzwań, w tym dwa odnoszą się do ochrony środowiska. Wyzwanie IV: „Niwelowanie negatywnych skutków zmian klimatu w miastach” i V: „Poprawa jakości środowiska przyrodniczego w miastach” ukierunkowane są na zmiany klimatyczne. Wyzwanie IV ma bardziej charakter adaptacyjny, a wyzwanie V charakter mitygacji. Jednakże wyzwania te uzupełniają się wzajemnie i stanowią realizację założeń tych samych dokumentów międzynarodowych tj.: Nowa Karta Lipska „Zielone Miasto”, Agenda Miejska UE, Unijna Strategia na rzecz bioróżnorodności 2030 Przywracanie przyrody do naszego życia, Nowa Agenda Miejska ONZ, Agenda na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030, czy Budowa przyszłości odpornej na zmiany klimatu – Strategia UE.

Problem zmian klimatu poruszany jest również w dokumencie: „**Polityka Ekologiczna Państwa 2030 - strategia rozwoju w zakresie środowiska i gospodarki wodnej**” (dokument przyjęty Uchwałą nr 67 Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2019 r. (M.P. poz. 794) – wygasa z dniem 31 grudnia 2030 r.). Celem głównym polityki jest: Rozwój potencjału środowiska na rzecz obywateli i przedsiębiorców. Do sprawy klimatu bezpośrednio odnosi się III Cel szczegółowy pod nazwą

„Środowisko i klimat. Łagodzenie zmian klimatu i adaptacja do nich oraz zarządzanie ryzykiem klęsk żywiołowych”. Wskazuje on dwa kierunki interwencji: przeciwdziałanie zmianom klimatu oraz adaptacja do zmian klimatu i zarządzanie ryzykiem klęsk żywiołowych.

Najważniejszym krajowym dokumentem polityki adaptacyjnej jest **Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030**, zwany dalej SAP2020.

Celem głównym SPA jest zapewnienie zrównoważonego rozwoju oraz efektywnego funkcjonowania gospodarki i społeczeństwa w warunkach zmian klimatu.

Cel główny jest realizowany poprzez cele szczegółowe i wskazanych w ramach tych celów kierunków działań, stanowiących zasadniczy element SPA2020. Ustalono również działania o charakterze horyzontalnym, które polegają na prowadzeniu działań legislacyjnych, działania organizacyjne dot. przede wszystkim zarządzania kryzysowego, działania informacyjne, w tym wymiana informacji między instytucjami zaangażowanymi w realizację SPA2020, w tym także utworzenie platformy KLIMADA, oraz działania polegające na badaniach naukowych i tworzeniu programów badawczych. W związku z tym, iż SPA2020 została wydana przez Ministerstwo Środowiska w 2013 roku część jej założeń została już zrealizowana oraz jest w dalszym ciągu realizowana.

W kontekście miasta i samorządu na szczególną uwagę zasługują zapisy SPA2020 wskazujące działania adaptacyjne tj.:

- ⇒ Zarządzanie ryzykiem powodziowym, w tym zapewnienie infrastruktury krytycznej; zwiększenie możliwości retencyjnych i renaturyzacja cieków wodnych.
- ⇒ Rozwijanie alternatywnych możliwości produkcji energii na poziomie lokalnym, szczególnie na potrzeby ogrzewania i klimatyzacji na terenach o mniejszej gęstości zaludnienia.
- ⇒ Opracowanie miejskich planów adaptacji z uwzględnieniem zarządzania wodami opadowymi (lub uwzględnienie komponentu adaptacyjnego w innych dokumentach strategicznych i operacyjnych).
- ⇒ Rewitalizacja przyrodnicza, w tym przywracanie zdegradowanym terenom zieleni i zbiornikom wodnym ich pierwotnych funkcji, ze szczególnym uwzględnieniem małej retencji w miastach.
- ⇒ Wymiana szczelnych powierzchni gruntu na przepuszczalne.
- ⇒ Organizowanie szkoleń w zakresie: zmian klimatu oraz metod zapobiegania i ograniczania ich skutków dla mieszkańców: terenów zagrożonych powodzią, osuwiskami i silnymi wiatrami.
- ⇒ Włączenie lokalnych społeczności i administracji samorządowej do działań zapobiegających skutkom zmian klimatu.

Rysunek 5 Cele główne i szczegółowe SPA2020



Źródło: Opracowanie własne, SAP2020, s. 34-49

3.2. Dokumenty Regionalne i lokalne

Strategia Rozwoju Województwa Pomorskiego 2030

(Uchwała nr 376/XXXI/21 Sejmiku Województwa Pomorskiego z dnia 12 kwietnia 2021 roku)

Obowiązująca Strategia rozwoju województwa pomorskiego zauważa, że zmiany klimatyczne i degradacja środowiska stanowią globalne wyzwanie, przed którym stoi również obszar województwa. W owym dokumencie, w ślad za raportem Międzynarodowego Zespołu ds. zmian klimatu (IPCC) z 2019 roku, wskazuje się że zmiany klimatu są jednym z największych zagrożeń środowiskowych, społecznych i ekonomicznych na świecie.

Po analizie sytuacji społeczno-gospodarczej województwa pomorskiego wywiedziono, że postępujący proces zmian klimatycznych i prognozowany wzrost częstotliwości występowania ekstremalnych zjawisk pogodowych wywołuje szereg negatywnych konsekwencji. Zaś samo województwo pomorskie, z racji nadmorskiego położenia, jest szczególnie zagrożone występowaniem ekstremalnych zjawisk meteorologicznych i hydrologicznych, do których należą, m.in. intensywne opady, silne i porywiste wiatry, burze oraz powodzie. Stąd też potrzeba adaptacji do zmian klimatu oraz ograniczenia ich skutków wymusza rozwój błękitno-zielonej infrastruktury, a także rozważne podejście do wyznaczania kierunków rozwoju przestrzennego sieci osadniczej regionu.

W dokumencie wskazuje się również, że w sposób odczuwalny obserwuje się zarówno spadek poziomu naturalnej retencji wodnej w wielu miejscach regionu, jak również (w obliczu coraz częściej występujących intensywnych opadów deszczu oraz burz) rosnący problem w miastach związane z funkcjonowaniem sieci kanalizacyjnej odprowadzającej wody opadowe i roztopowe. Rozwój gospodarczy, w tym dynamiczny proces zagospodarowania przestrzeni, wpływa na systematyczną zabudowę terenów zieleni lub zagęszczenie już zurbanizowanych obszarów. Utrudnia to podejmowanie skutecznych działań, m.in. w zakresie efektywnego zagospodarowania wód opadowych i roztopowych (przede wszystkim w miejscu w ich powstawania), w szczególności poprzez retencjonowanie, a tam gdzie jest to niemożliwe, poprzez bezpieczne odprowadzanie. Deszcze nawalne powodujące lokalne podtopienia stanowią ryzyko nie tylko w miastach, ale także, ze względu na intensywny rozwój, coraz częściej na terenach podmiejskich. Wymusza to pilną potrzebę zmiany podejścia do zagospodarowania tych obszarów, ze szczególnym uwzględnieniem powiększania terenów zieleni oraz utrzymania już istniejących (przy wsparciu mikro i małej retencji). Wsparciem działań w zakresie adaptacji do zmian klimatu mogłaby być odpowiednio szeroka i spójna kampania informacyjno-edukacyjna społeczeństwa, która ułatwiłaby aktywizację i zaangażowanie w ten proces samych mieszkańców.

Zmiany klimatu stanowią jeden z głównych wyzwań determinujących ustalenie celów strategicznych. Wizja województwa wskazuje na to, aby był to między innymi **region EKOEFEKTYWNY**, czyli **dążący do osiągnięcia neutralności klimatycznej i odporny na negatywne zjawiska klimatyczne, bazujący na racjonalnym wykorzystaniu dostępnych zasobów, a także zapewniający wysoką jakość przestrzeni i środowiska naturalnego oraz powszechny dostęp do zróżnicowanych źródeł energii, zwłaszcza odnawialnych**.

W celach wskazuje się na bezpieczeństwo regionu, którego zapewnienie upatrywane jest między innymi kierunkami zmian, w wzroście odporności na skutki zmian klimatu. W związku z tym wskazuje się na konieczność adaptacji poprzez:

- ⇒ zabezpieczenie przed powodzią i suszą, w tym ochrona terenów naturalnej retencji wodnej, zagospodarowanie wód opadowych i roztopowych oraz rozwój błękitno-zielonej infrastruktury;
- ⇒ ochronę i poprawę stanu zasobów przyrodniczo-krajobrazowych oraz różnorodności biologicznej, a także rozwój terenów zieleni;
- ⇒ doskonalenie narzędzi monitorowania stanu środowiska, zagrożeń naturalnych i szybkiego alarmowania.

Opracowywany MPA wpisuje się w koncepcje strategii rozwoju województwa pomorskiego, jako EKOEFEKTYWNEGO, gdyż kładzie nacisk na adaptację, czyli dostosowaniem terenu miasta do zmian klimatu, w tym zakłada zwiększanie retencji terenowej wód opadowych i roztopowych, mikroretencję, błękitno-zieloną infrastrukturę, odbetonowanie terenu nadmiernie ściśle utwardzonych i rozwój terenów zielonych. Tym samym, oba dokumenty pozostają ze sobą w zgodności co do realizacji celów.

Plan zagospodarowania przestrzennego województwa pomorskiego 2030

(Uchwała Nr 318/XXX/16 Sejmiku Województwa Pomorskiego z dnia 29 grudnia 2016 r.)

Obowiązujący Plan zagospodarowania przestrzennego dla województwa pomorskiego w ramach podstawowych zewnętrznych determinant zmian struktury funkcjonalno-przestrzennej województwa wskazuje między innymi na czynnik, którym są zmiany klimatu. W odpowiedzi

zawarto cel polityki przestrzennego zagospodarowania, w którym w obszarze „wysoka jakość przestrzeni zamieszkania i pracy”, wskazuje się pożądane zmiany w zagospodarowaniu przestrzennym odnoszące się m.in. do:

„(4) upowszechnienie zielonej infrastruktury jako rozwiązań stosowanych w różnej skali, wpływających na ograniczenie presji na środowisko (związanej z przyrostem i dogęszczaniem terenów zurbanizowanych) oraz polepszenie ekologicznych warunków życia;”

„(6) upowszechnienie dostępności do podstawowych usług publicznych, w tym również terenów codziennej rekreacji, a także do przystanków i węzłów transportu zbiorowego w bezpośrednim sąsiedztwie miejsca zamieszkania;”

„(10) zwiększenie poziomu bezpieczeństwa powodziowego regionu zgodnie z planami zarządzania ryzykiem powodzi oraz adaptacja do zmian klimatu”.

Opracowywany MPA zawiera koncepcje zgodne z celami i pożądanymi zmianami w zagospodarowaniu przestrzennym, gdyż zakłada zwiększenie powierzchni zielono-błękitnej infrastruktury i koncepcję zazieleniania, przez co będzie realizowany cel upowszechniania zielonej infrastruktury oraz polepszania ekologicznych warunków życia mieszkańców, a także upowszechnienie dostępności terenów zielonych stanowiących tereny codziennej rekreacji. Ponadto realizacja założeń i koncepcji MPA będzie zwiększała poziom bezpieczeństwa powodziowego w kontekście podtopień lokalnych oraz adaptacji do zmian klimatu jako całościowego zadania planu adaptacji.

Program ochrony środowiska dla województwa pomorskiego 2030

(Uchwała nr 618/L/23 Sejmiku Województwa Pomorskiego z dnia 30 stycznia 2023 roku)

Obowiązujący Program ochrony środowiska dla województwa pomorskiego 2030 zawiera w obszarze „klimat i jakość powietrza” cel odnoszący się do adaptacji do zmian klimatu. W kierunkach interwencji i działaniach skupiono się na działaniach poprawy stanu jakości powietrza oraz wspieraniu transformacji energetycznej. Jednakże w opisie systemu realizacji Programu wskazuje się, że działania i wskaźniki monitorowanie nie są wyczerpujące. Zwraca się uwagę w szczególności na możliwość ich rozszerzenia zwłaszcza w obszarze działań związanych z adaptacją do zmian klimatu. W dokumencie wskazuje się, że to na szczeblu gminy prowadzone są działania adaptacyjne, przez co powinny one do swoich Programów i Raportów z realizacji programu ochrony środowiska włączać zadania szczegółowe i wskaźniki, które będą obrazowały w jakim stopniu gminy angażują się w działania przyrodniczo-klimatyczne.

Opracowywany MPA jest odpowiedzią na wskazanie systemu ochrony środowiska zawartym w Programie ochrony środowiska dla województwa pomorskiego, dlatego że wskazuje on szczebel gminy, jak ten zobowiązany do opracowania MPA i wiodący w działaniach. Tym samym, oba dokumenty pozostają ze sobą w zgodności co do realizacji celów.

Strategia rozwoju miasta Kościerzyna 2030

(Uchwała Nr XLV/410/21 Rady Miasta Kościerzyna z dnia 27 października 2021 roku w sprawie przystąpienia do sporządzenia Strategii Rozwoju Miasta Kościerzyna 2030 oraz określenia szczegółowego trybu i harmonogramu opracowania projektu Strategii, w tym trybu konsultacji. Uchwała Rady Miasta Kościerzyna dotycząca przyjęcia „Strategii Rozwoju Miasta Kościerzyna 2030” została zaplanowana do uchwalenia we wrześniu 2025 roku.)

Projektowana Strategia rozwoju miasta Kościerzyna 2030 jest po procesie konsultacji społecznych i kierowana jest na ostatni etap przyjęcia jej uchwałą Rady Miasta Kościerzyna. Nie

przewiduje się aby cele i koncepcje w niej zawarte uległy zasadniczym zmianą, dlatego do badania zgodności projektowanego MPA przeanalizowano cele zawarte właśnie w tym dokumencie.

W myśl projektowanej Strategii głównymi wyzwaniami rozwojowymi Kościerzyny w perspektywie do 2030 roku w obszarze środowisko i przestrzeń są:

- dostosowanie miasta do wyzwań klimatycznych oparte na dbałości o zapobieganie zagrożeniom klimatycznym, klęskom żywiołowym i jednoczesnej ich likwidacji;
- poprawa jakości powietrza, zwiększenie efektywności i bezpieczeństwa energetycznego oraz zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych;
- przeciwdziałanie degradacji, zbytniemu zabudowaniu i zurbanizowaniu przestrzeni miejskiej z jednoczesnym dostosowaniem jej do potrzeb społecznych i zwiększeniem udziału terenów zielonych;
- zwiększenie przepustowości układu drogowego miasta z dostosowaniem go do wzmożonego ruchu komunikacyjnego.

W projektowanej Strategii wskazano, że potencjałem rozwojowym miasta jest między innymi położenie na atrakcyjnym turystycznie i krajobrazowo Pojezierzu Kaszubskim. Sformułowana wizja wykorzystuje ten potencjał i brzmi w następujący sposób:

Wizja miasta Kościerzyna w 2030r.

Kościerzyna miastem atrakcyjnym osiedleńczo i dobrym do życia na każdy jego etapie.
Miastem:

- ⇒ czystego środowiska, przystosowanego do zmian i zagrożeń klimatycznych
- ⇒ uporządkowanej i zadbanej przestrzeni miejskiej uwzględniającej potrzeby mieszkańców,
- ⇒ bogatej oferty: mieszkaniowej, edukacyjnej, spędzania czasu wolnego, usług społecznych i profilaktyki zdrowotnej atrakcyjnych dla wszystkich grup wiekowych
- ⇒ rozwiniętej i konkurencyjnej lokalnej gospodarki zapewniającej atrakcyjne miejsca pracy
- ⇒ interesującej i urozmaiconej oferty turystycznej

Źródło: projekt Strategii rozwoju miasta Kościerzyna 2030, s. 26

Wśród wyznaczonych 3 obszarów strategicznych wskazano: „ŚRODOWISKO I PRZESTRZEŃ”, w ramach tego obszaru celem strategicznym jest: „Czyste środowisko i atrakcyjna przestrzeń miejska”, która ma być realizowana przez następujące cele operacyjne:

- środowisko miejskie przystosowane do zmian klimatycznych;
- bezpieczeństwo energetyczne i czyste powietrze;
- zielona i funkcjonalna przestrzeń publiczna dostosowana do potrzeb społecznych, układ drogowy adekwatny do ruchu komunikacyjnego i zapewniający bezpieczeństwo.

W projektowanej Strategii została zawarta poglądowa mapa rozmieszczenia przykładowej interwencji w ramach kierunków działań SRMK 2030, wskazując rozwój przestrzeni rekreacji i wypoczynku zgodnie z planowaną w niniejszym MPA siecią zielonej infrastruktury oraz rozbudowy systemu odprowadzania wód opadowych.

W ramach SRMK 2030 zwraca się uwagę, m.in. na kształtowanie przestrzeni w następujący sposób:

- Na obszarach istniejącego zainwestowania miejskiego, walory środowiska naturalnego tj. lokalne podmokłości i zbiorniki wodne wykorzystać poprzez urządzenie terenów zieleni rekreacji codziennej.
- Lokalizacja zbiorników retencyjnych dopuszczona jest w obszarach istniejącego zainwestowania miejskiego oraz we wszystkich nowoprojektowanych terenach inwestycyjnych. Dopuszcza się również przebudowę oraz modernizację istniejących zbiorników oraz skanalizowanie istniejących rowów melioracyjnych z zachowaniem systemu odprowadzania wód opadowych w celu ochrony przed zalewaniem oraz zakłóceniem naturalnego systemu melioracyjnego miasta.
- W granicach korytarzy ekologicznych obowiązuje nakaz zachowania gruntów leśnych oraz naturalnych cieków i zbiorników wodnych.
- Potencjał dla rozwoju funkcji rekreacyjnych stanowią tereny kształtujące ośnowę ekologiczną miasta położone wzdłuż przebiegającej przez środek miasta, z północy na południe – rzeki Bibrowa. Ponadto potencjał dla rozwoju funkcji rekreacyjnych związanych z wypoczynkiem codziennym mieszkańców miasta stanowią tereny wokół połączonych rzeką Bibrowa jezior Gałęźne, Kapliczne oraz Wierzysko.
- W obszarze wzmocnienia osnowy ekologicznej miasta zabudowa dopuszczona jest wyłącznie jako związana z prowadzoną gospodarką rolną lub leśną oraz przebiegiem komunikacji i lokalizacji infrastruktury technicznej, a także związana z obsługą rekreacji i ruchu turystycznego oraz funkcji uzdrowskiej. Dopuszcza się również lokalizację dróg, sieci i urządzeń infrastruktury technicznej.
- W miejscach potencjalnej lokalizacji zabudowy średniowysokiej np. obszar w rejonie ul. Wojska Polskiego, teren w rejonie jeziora Wierzysko, dopuszczona nowa zabudowa mieszkaniowa powinna zostać uzupełniona możliwością wykształcenia podstawowych usług, zabezpieczających podstawowe potrzeby mieszkańców osiedla. W odniesieniu do wszystkich potencjalnych lokalizacji należy przyjmować zasadę kompleksowej realizacji inwestycji z przestrzeniami półpublicznymi, rekreacyjnymi, drogami dojścia i dojazdu, zieleni rekreacyjnej i małej architektury oraz organizowanie miejsc parkingowych w garażach podziemnych.
- W przypadku zieleni urządzonej o wartościach historycznych postuluje się rehabilitację i przekształcenia z zachowaniem wartościowego starodrzewu zieleni wyznaczającej układ kompozycyjny oraz wykorzystanie jako parki o charakterze ogólnodostępnej zieleni urządzonej.

Opracowywany MPA pozostaje w zgodności z wizją miasta zawartą w SRMK 2030 oraz celami strategicznymi i operacyjnymi, a także z zaleceniami dotyczącymi kształtowania przestrzeni miasta. Tym samym, oba dokumenty pozostają ze sobą w zgodności co do realizacji celów.

Program ochrony środowiska dla miasta Kościerzyna na lata 2023 – 2030

(Uchwała LXXIII/602/23 Rady Miasta Kościerzyna z dnia 28 czerwca 2023 r.)

W aktualnym Programie ochrony środowiska dla miasta Kościerzyna wskazano, że jego nadrzędnym celem jest:

Zrównoważony rozwój Miasta Kościerzyna dążący do poprawy warunków życia mieszkańców przez zachowanie wysokiej jakości środowiska, ze szczególnym uwzględnieniem mitygacji i adaptacji do zmian klimatu.

W celu tym, zwrócono szczególną uwagę na działania mitygacyjne i adaptacyjne do zmian klimatu. Wskazując na realizację celów, które mają przeciwdziałać zmianą klimatu poprzez ograniczanie emisji, ale także podjęcie działań adaptacyjnych tj. tworzenie terenów zielonych.

Opracowywany MPA rozszerza i uszczegóławia koncepcję realizacji kierunku interwencji dotyczącej adaptacji do zmian klimatu oraz działania tworzenia terenów zielonych (w tym zakresie szczególnie istotna jest koncepcja zazieleniania miasta). Tym samym, oba dokumenty pozostają ze sobą w zgodności co do realizacji celów.

4. Metoda opracowania MPA (w tym niepewności i luki w wiedzy)

Miejski plan adaptacji dla miasta Kościerzyna opracowano ustalając jego zakres zgodnie z art. 18a ust. 5-7 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 roku Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2024 r. poz. 54 z późn. zm.) oraz korzystając z „Podręcznika Adaptacji dla Miast. Aktualizacja 2023. Wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu.”.

Opracowanie Planu zostało podzielone na etapy, dzięki czemu stopniowo budowano zasób danych i wiedzy na temat miasta, następnie dokonano oceny wrażliwości i analizy ryzyka klimatycznego, zidentyfikowano potencjał adaptacyjny miasta aby ostatecznie dokonać opracowania działań adaptacyjnych do zmian klimatu odpowiadającym potrzebom i możliwościom miasta.

Rysunek 6 Etapy opracowania Planu adaptacji

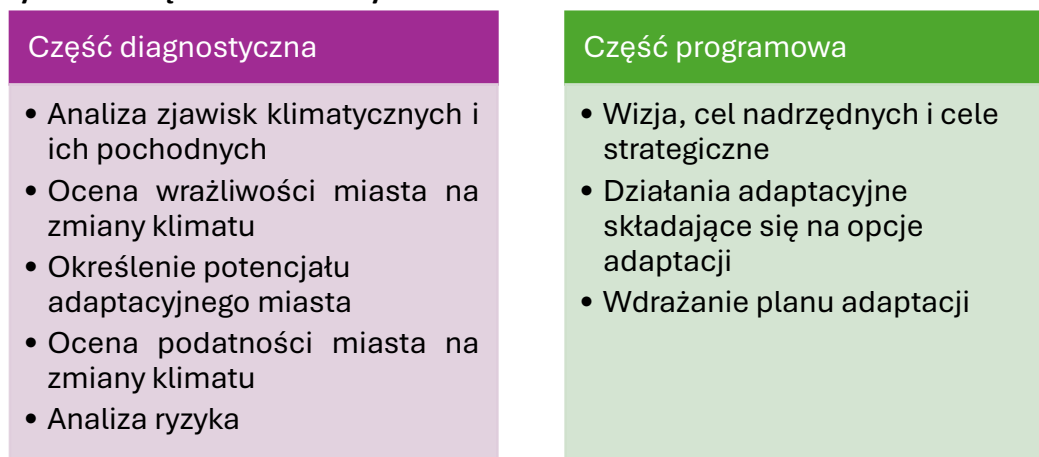


Źródło: Opracowanie własne

W opracowaniu MPA przyjęto terminologię zawartą w Podręczniku Adaptacji dla Miast aktualizowanego w 2023 roku. Pojęcia te zawarte są w Załączniku nr 1 do niniejszego dokumentu.

Plan adaptacji składa się z dwóch zasadniczych części tj. części analitycznej stanowiącej diagnozę charakteryzującą miasto oraz część programową wskazującą cele i działania oraz cały system wdrażania ustaleń planu.

Rysunek 7 Części i ich elementy w MPA



Źródło: Opracowanie własne

Wskazuje się na następujące luki w wiedzy na dzień opracowania:

⇒ Brak wydanego rozporządzenia określającego szczegółowy zakres sprawozdania z monitorowania oraz mierniki monitorowania i wskaźniki monitorowania. Podstawę prawną do wydania niniejszego rozporządzenia stanowi art. 18c ust. 7 ustawy Prawo ochrony środowiska.

Brak wydanych rozporządzeniem mierników i wskaźników monitorowania może spowodować, że w opracowanym MPA nie zostanie zawarty, któryś z nich. W takiej sytuacji należy przy sporządzaniu Raportów z realizacji MPA zweryfikować, czy wskaźniki wskazane w niniejszym opracowaniu zawierają wszystkie te, wskazane w rozporządzeniu. W przypadku braku jakiegoś wskaźnika przygotowując Raport należy również go ująć w Raporcie, a w przypadku aktualizacji lub zmiany MPA wprowadzić je do treści dokumentu.

⇒ Brak danych meteorologicznych po roku 2014 ze stacji meteorologicznej IMGW w Kościerzynie, po tym roku instytut posiada dane dla najbliższej stacji znajdującej się w Chojnicach.

Brak danych ze stacji meteorologicznej w latach 2015 i kolejnych skutkowało koniecznością weryfikacji podejścia do przyjętych danych meteorologicznych. Zgodnie z Podręcznikiem Adaptacji dla Miast wskazuje się, że analizując dane należy wziąć pod uwagę okres co najmniej 30 lat. W tej sytuacji postanowiono wziąć dane z 30 lat ze stacji meteorologicznej w Kościerzynie, czyli za lata 1984-2014 oraz ostatnie 10 lat ze stacji meteorologicznej w Chojnicach, czyli za lata 2015-2024. Ponieważ Urząd Miasta Kościerzyna dysponuje niektórymi danymi meteorologicznymi pochodzącymi ze stacji meteorologicznej znajdującej się przy kotłowni K-1 zlokalizowanej przy ul. Tetmajera w Kościerzynie dokonano porównania danych pochodzących ze stacji Chojnice, aby ocenić czy i ewentualnie jakie różnice danych meteorologicznych występują między tymi miastami, a tym samym czy skorzystanie z danych ze stacji Chojnice adekwatnie obrazuje klimat w Kościerzynie. Zbieranie danych przy kotłowni K-1 rozpoczęto od 13 maja 2020 roku.

⇒ Tylko niespełna 23% zaproszonych do partycypacyjnego udziału w opracowaniu Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu zdecydowało się na wzięcie udziału w projekcie. Część z osób, które wpisano jako partycypujące nie wzięło udziału w spotkaniach. Są jednak przedstawiciele jednostek, które silnie wykazywały zaangażowanie w pomoc i konsultacje do przekazania danych i wniosków do MPA.

5. Diagnoza – część analityczna

5.1. Główne zagrożenia klimatyczne dla miasta wynikających z analizy i scenariuszy

5.1.1. Analiza zjawisk meteorologicznych i hydrologicznych w mieście oraz ich pochodnych (Obserwowane zmiany warunków klimatycznych)

Zjawiska klimatyczne to zjawiska meteorologiczne o charakterze krótkotrwałym i gwałtownym (np. intensywne deszcze, burze), a także te o charakterze długotrwałym (np. wzrost średniej temperatury dobowej) oraz wynikające z ich występowania zjawiska przyrodnicze (np. powódź, osuwisko).

Zdefiniowanie zjawisk klimatycznych, które mogą negatywnie wpływać na życie mieszkańców miasta Kościerzyna, rozpoczyna etap oceny podatności miasta na zmiany klimatu oraz ocenę ryzyka klimatycznego. Celem analizy zjawisk klimatycznych i ich pochodnych jest wskazanie zjawisk, które stanowią największe lokalne zagrożenie dla miasta.

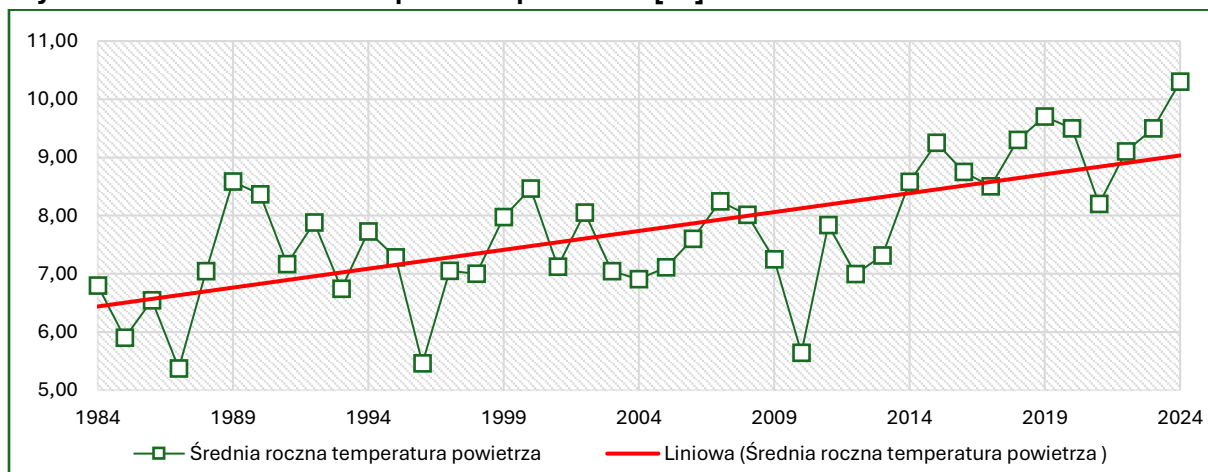
Ocena klimatu miasta Kościerzyna została opracowana na podstawie jednorodnej serii danych meteorologicznych ze stacji w Kościerzynie z 30-letniego okresu, stanowiącego lata 1984 – 2014. Po 2014 roku IMGW nie zbierał danych ze stacji meteorologicznej w Kościerzynie. Wydaje się jednak, że błędne byłoby odstępianie od analizy zjawisk klimatycznych w ostatnich 10 latach, gdyż w tym czasie istotnie odczuwalny jest wzrost częstotliwości występowania negatywnych zjawisk. Dane meteorologiczne w latach 2015-2024 pochodzą ze stacji pomiarowej w Chojnicach. Odległość między Kościerzyną a Chojnicami w linii prostej wynosi około 55 km. Chojnice położone są w bardzo podobnej do Kościerzyny osnowie przyrodniczej, składającej się z jezior i lasów. Klimat samej Kościerzyny jest jednak kształtowany przez jeden czynnik położenia geograficznego, który nie wpływa na pogodę w Chojnicach, mowa o Wzgórzach Szymbarskich. Jest to najwyższe wzniesienie Niżu Polskiego — np. Wieżyca (329 m n.p.m.) zlokalizowane w odległości około 15 km w linii prostej na północ od miasta Kościerzyna. Chojnice oddalone są o około 70 km od tych wzgórz, dlatego nie kształtują one klimatu tego miasta.

Historyczne dane meteorologiczne wskazują na systematyczny wzrost średniej rocznej temperatury odnotowywanej w mieście. W okresie od 1984 do 2014 roku (30 lat pomiarów ze stacji meteorologicznej w Kościerzynie) odnotowano wzrost o około 2°C, a kolejna dekada (10 lat pomiarów ze stacji meteorologicznej w Chojnicach) wskazuje na wzrost o kolejny 1°C. Na początku badanego okresu średnia roczna temperatura wynosiła nieco ponad 6°C, a na koniec badanego okresu przyjmuje średnie wartości około 9°C.

Trend wzrostowy odnotowano również dla średniej temperatury maksymalnej, która w analizowanym okresie 40 lat również wzrosła o około 3°C. Wzrastając z 10°C do 13°C.

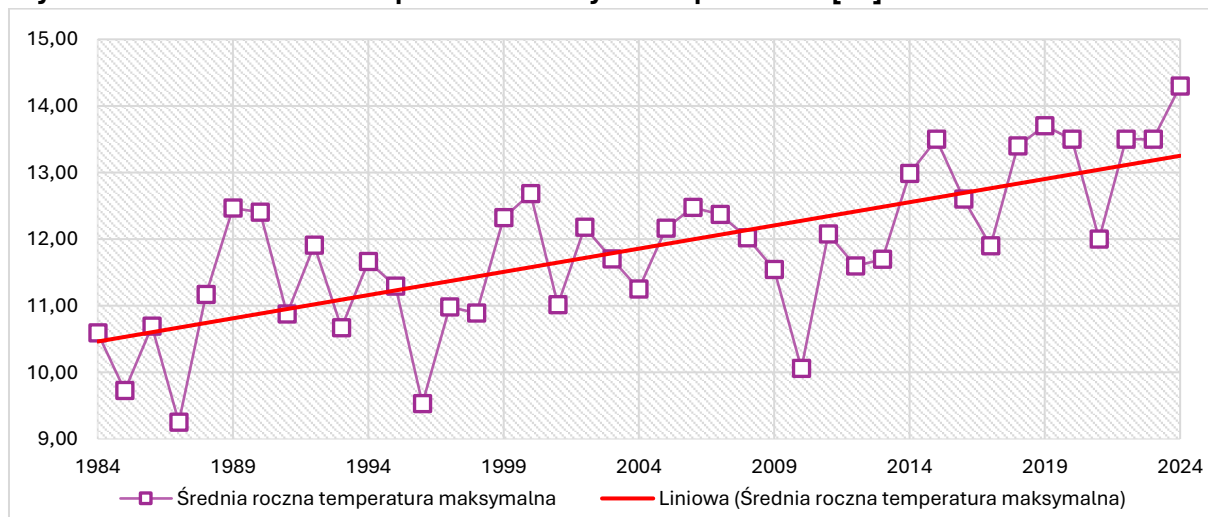
Średnia roczna temperatura minimalna wzrastała w nieco wolniejszym tempie i ostatecznie różnica wynosi 2°C. Wzrastając od niespełna 3°C do 5°C.

Wykres 7 Średnia roczna temperatura powietrza [°C]



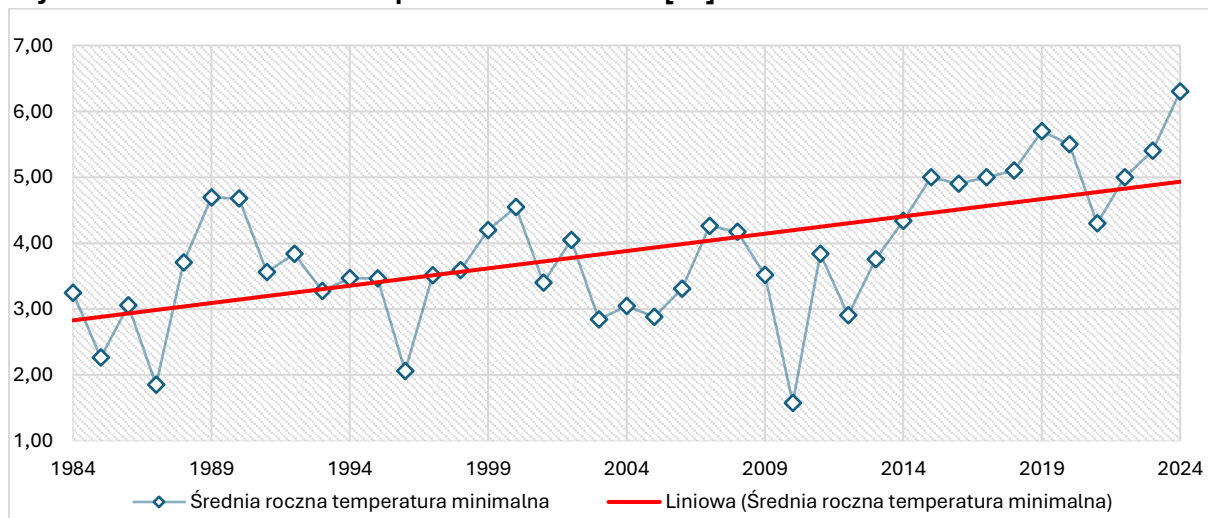
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW

Wykres 8 Średnia roczna temperatura maksymalna powietrza [°C]



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW

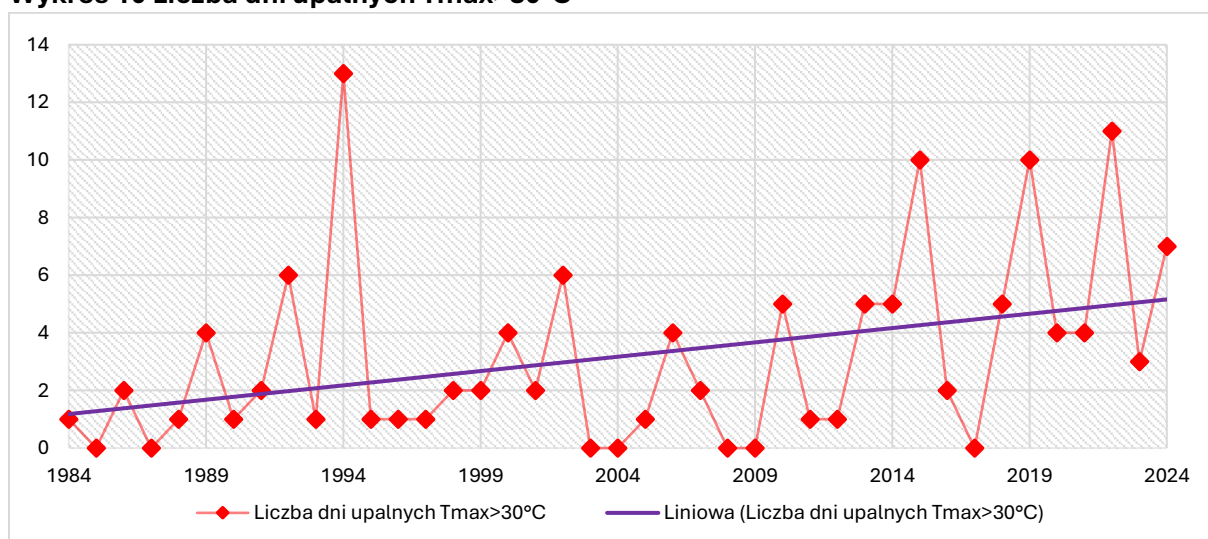
Wykres 9 Średnia roczna temperatura minimalna powietrza [°C]



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW

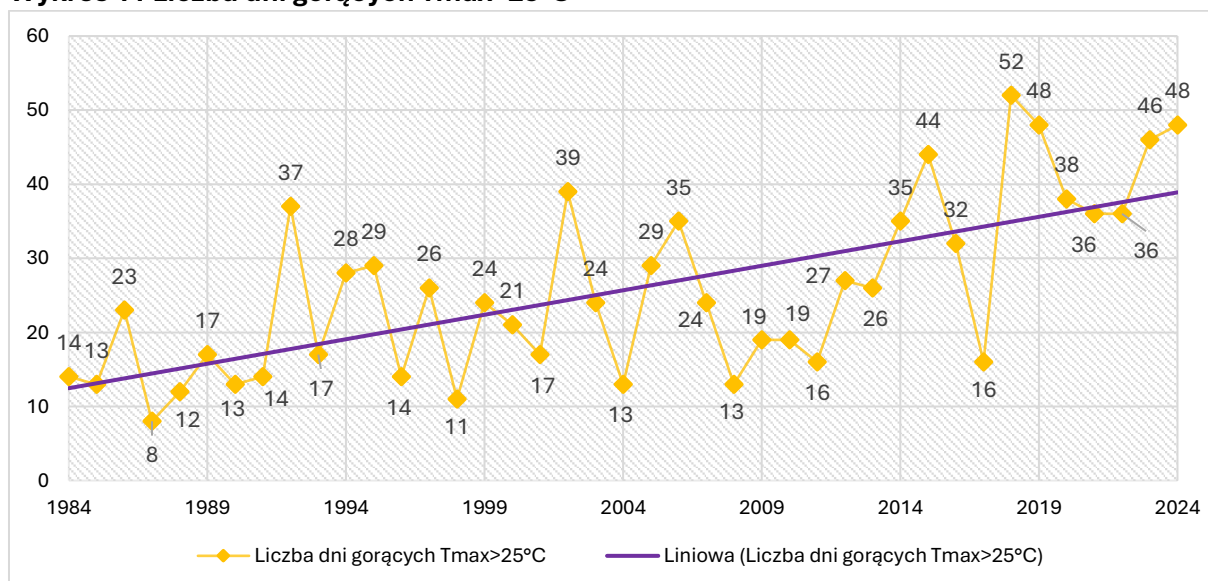
Analiza serii danych dotyczących temperatur wykazuje wzrost dni upalnych, czyli takich, których maksymalna temperatura przekracza 30°C. Takich dni odnotowano najwięcej w 1994 roku i było ich 13. Natomiast od 2018 roku, każdego roku nieprzerwanie odnotowuje się występowanie dni upalnych. Zdecydowanie więcej odnotowuje się dni gorących, czyli z temperaturą przekraczającą 25°C. Trend ilości takich dni mocno wzrasta. W ostatnim 10-leciu liczba tych dni najczęściej jest większa niż wynikająca z przebiegu linii trendu. W tym okresie liczba dni gorących wynosi powyżej 30, z wyłączeniem roku 2017. W niektórych latach liczba dni gorących była większa niż 40, a nawet 50, co oznacza że ich wzrost jest zdecydowany. Mimo to, mieszkańcom Kościerzyny nie doskwierają noce tropikalne, czyli takie w których temperatura przekracza 20°C. W latach, gdy takie noce występowały było ich 1 lub 2. Chociaż należy zauważyć, że częstotliwość ich występowania nasiliła się w ostatnim 10-leciu.

Wykres 10 Liczba dni upalnych Tmax>30°C



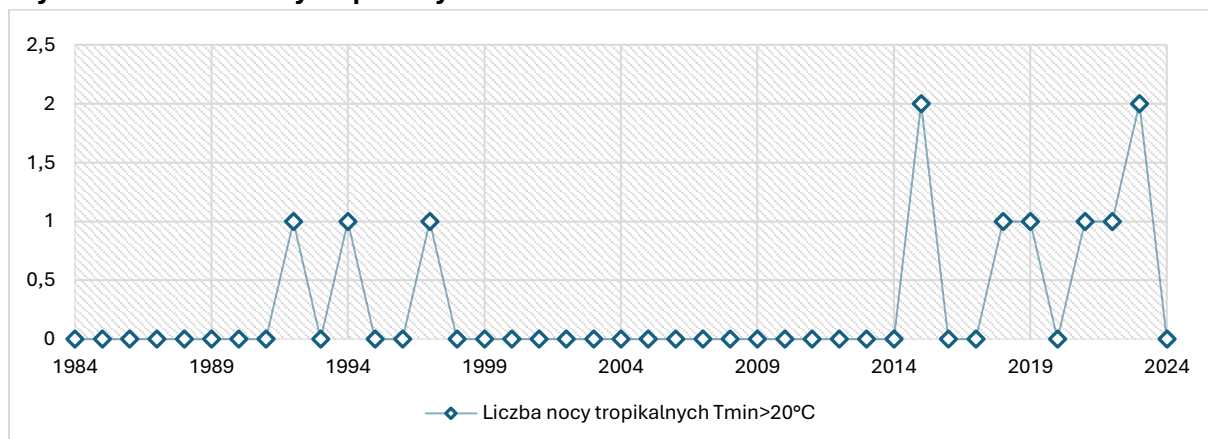
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW

Wykres 11 Liczba dni gorących Tmax>25°C



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW

Wykres 12 Liczba nocy tropikalnych $T_{min}>20^{\circ}\text{C}$

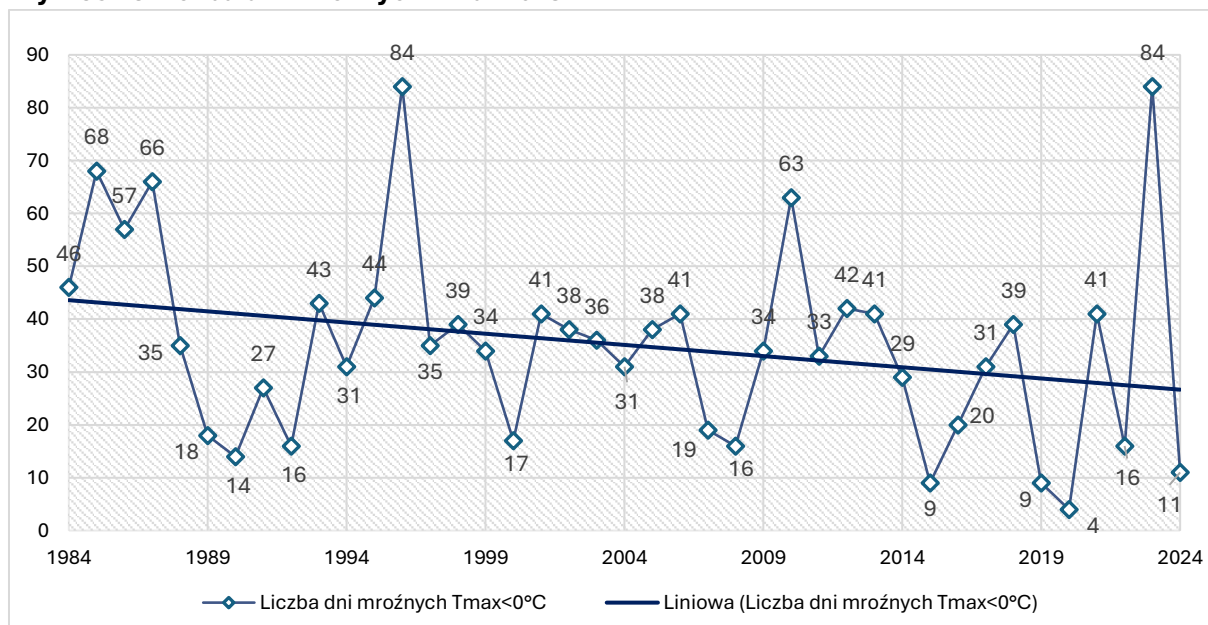


Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW

Liczba dni mroźnych z temperaturą poniżej 0°C systematycznie spada. Rekordowe pod tym względem były lata 1996 i 2023, w których mróz odnotowano w 84 dniach. Natomiast w roku 2020 takich dni było tylko 4.

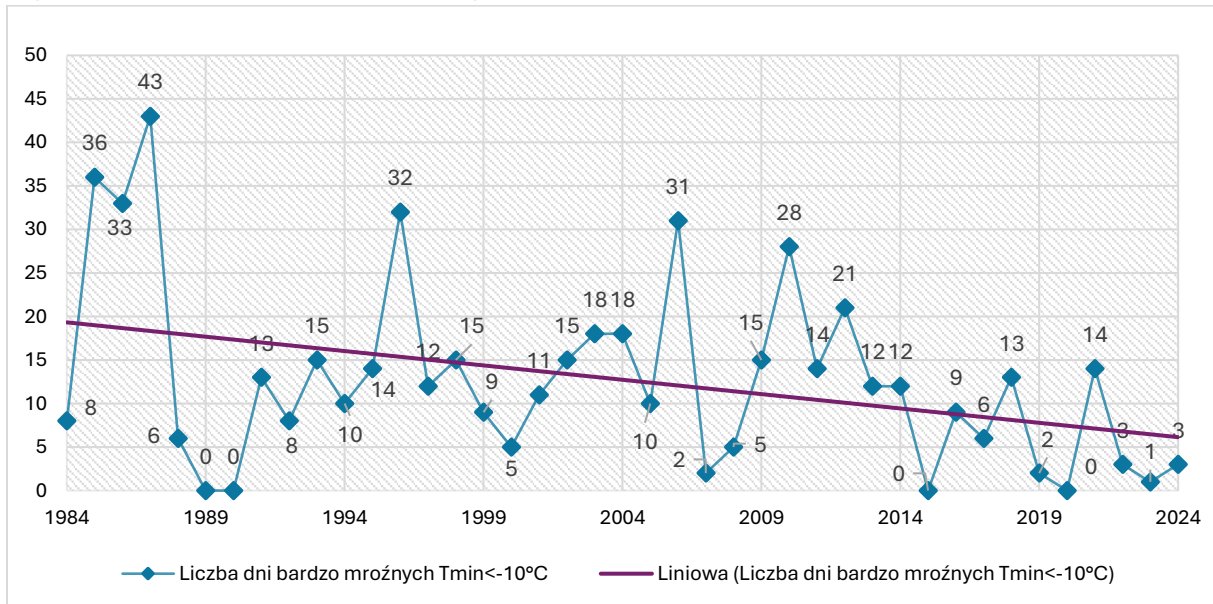
Podobnie odnotowuje się trend spadkowy liczby dni mroźnych z temperaturą niższą niż -10°C . Jeżeli chodzi o liczbę dni z dużym mrozem to rekordowy w badanym okresie był rok 1987, w którym takich dni było 43 – to istotna fala mrozu. Porównywalne fale mrozu, trwające powyżej 30 dni, występowały w roku 1985, 1996 i 2006. Po roku 2006 nie było już takich długich okresów z mrozem. Linia trendu pokazuje bardzo istotny spadek średniej ilości dni z mrozem większym niż -10°C , z około 20 dni w 1984 roku do średnio 3 dni w 2024 roku. Coraz częściej pojawiają się lata, w których taki mróz wcale nie wystąpił.

Wykres 13 Liczba dni mroźnych $T_{max}<0^{\circ}\text{C}$



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW

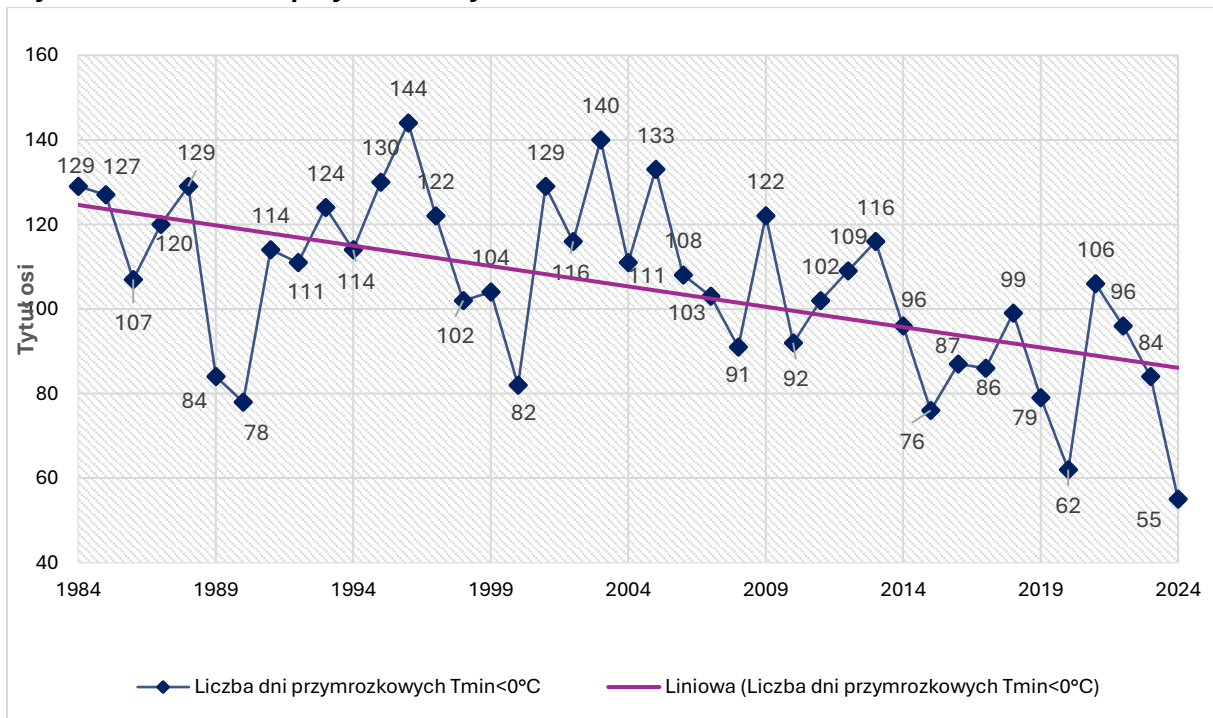
Wykres 14 Liczba dni bardzo mroźnych $T_{min} < -10^{\circ}C$



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW

Cechą charakterystyczną lokalnego klimatu jest występowanie przymrozków, które szczególnie odczuwają lokalni rolnicy i ogrodnicy. Podczas spotkań partycypacyjnych przedstawiciele Starostwa Powiatowego wskazywali, że w Kościerzynie i okolicy przymrozki odnotowywane są jeszcze po majowym zjawisku meteorologicznym zwanym „Zimni ogrodnicy”, a jesienią pojawiają się bardzo wcześnie. Jest to efekt kształtowania klimatu przez położenie geograficzne, tj. przez sąsiedztwo Wzgórz Szymbarskich.

Wykres 15 Liczba dni przymrozkowych $T_{min} < 0^{\circ}C$



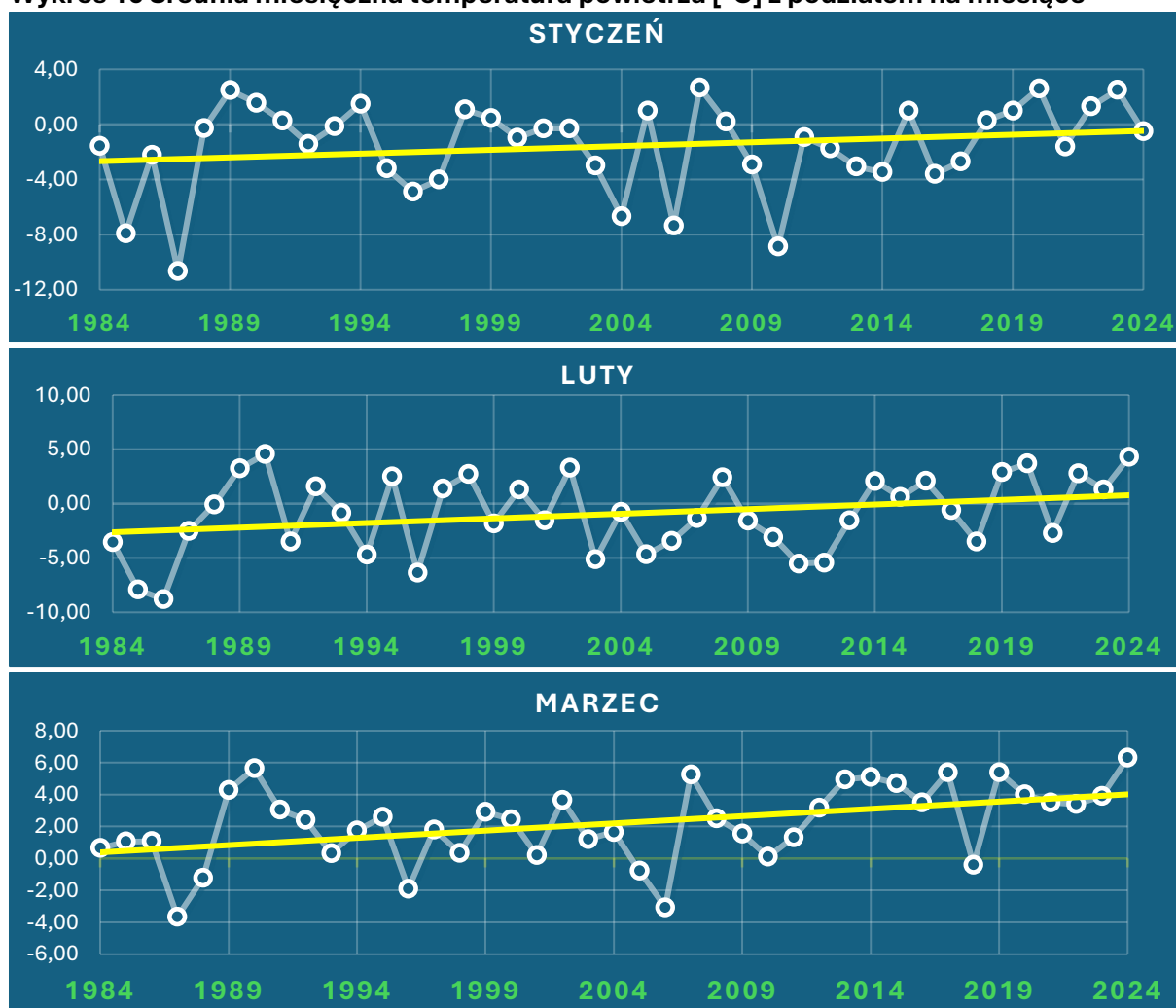
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW

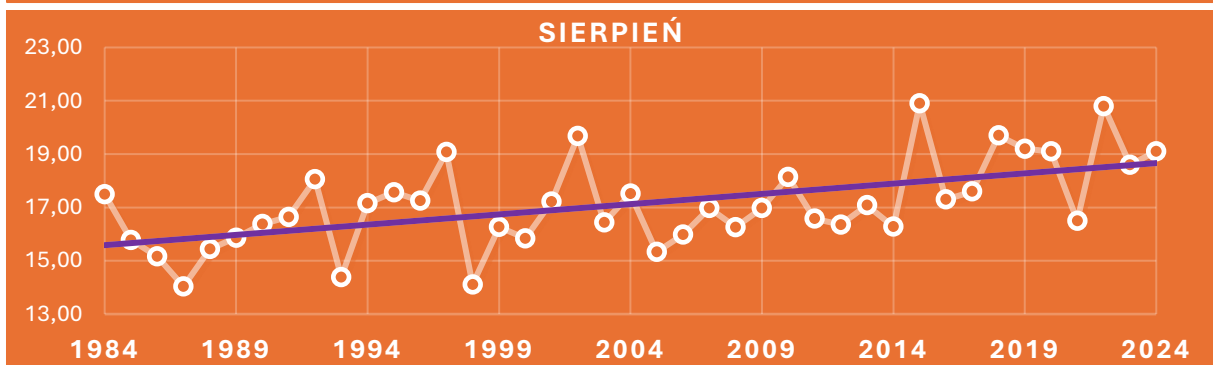
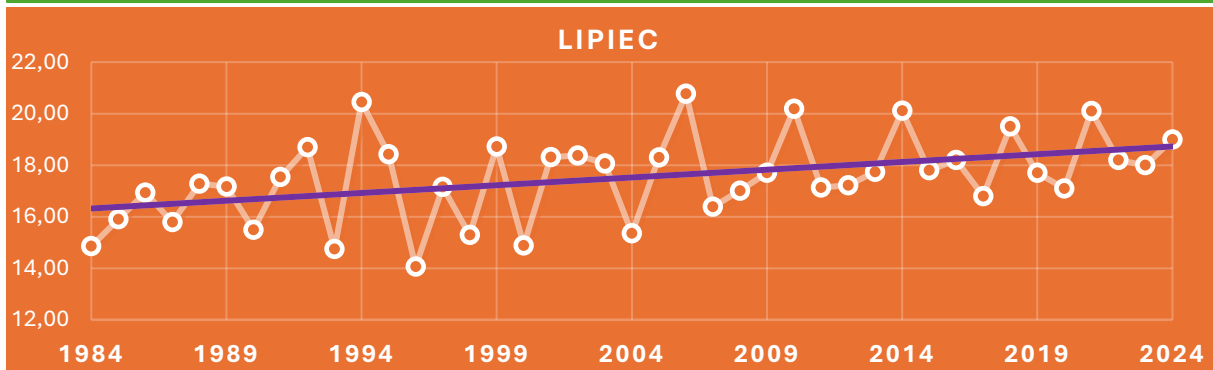
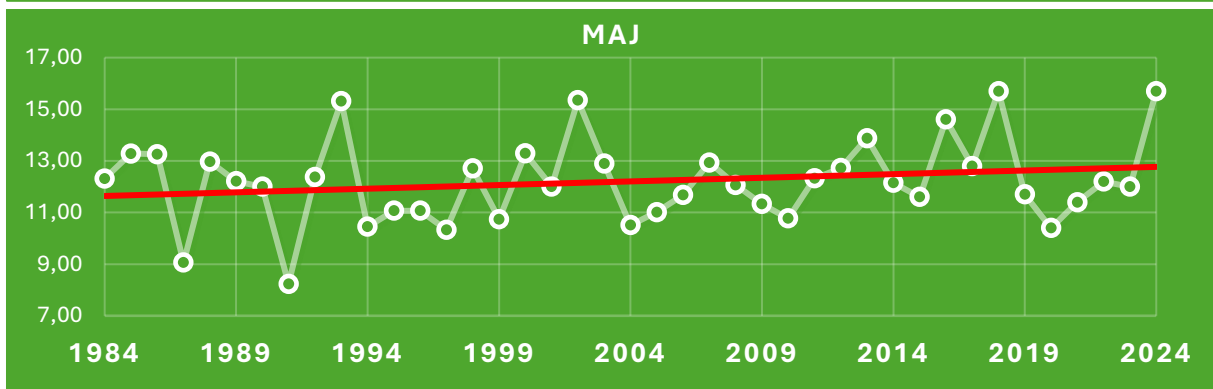
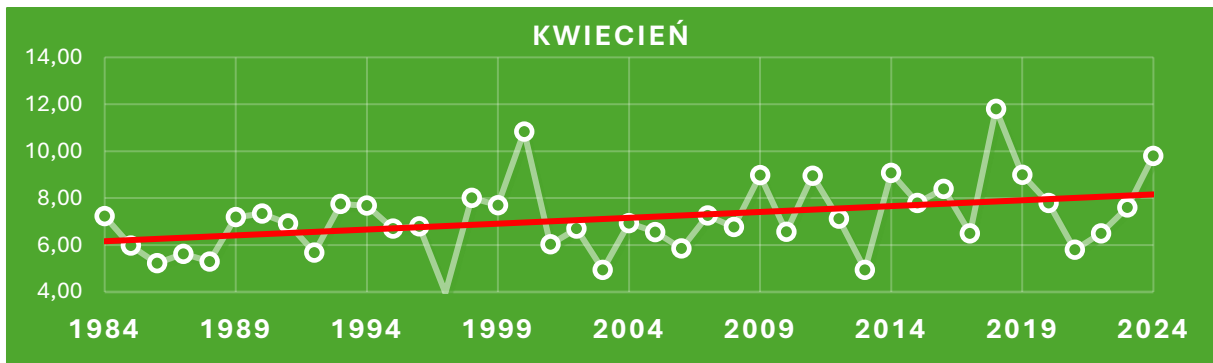
Analizie poddano zmianę wartości średniej miesięcznej temperatury powietrza [°C]. Trend w poszczególnych miesiącach wygląda następująco:

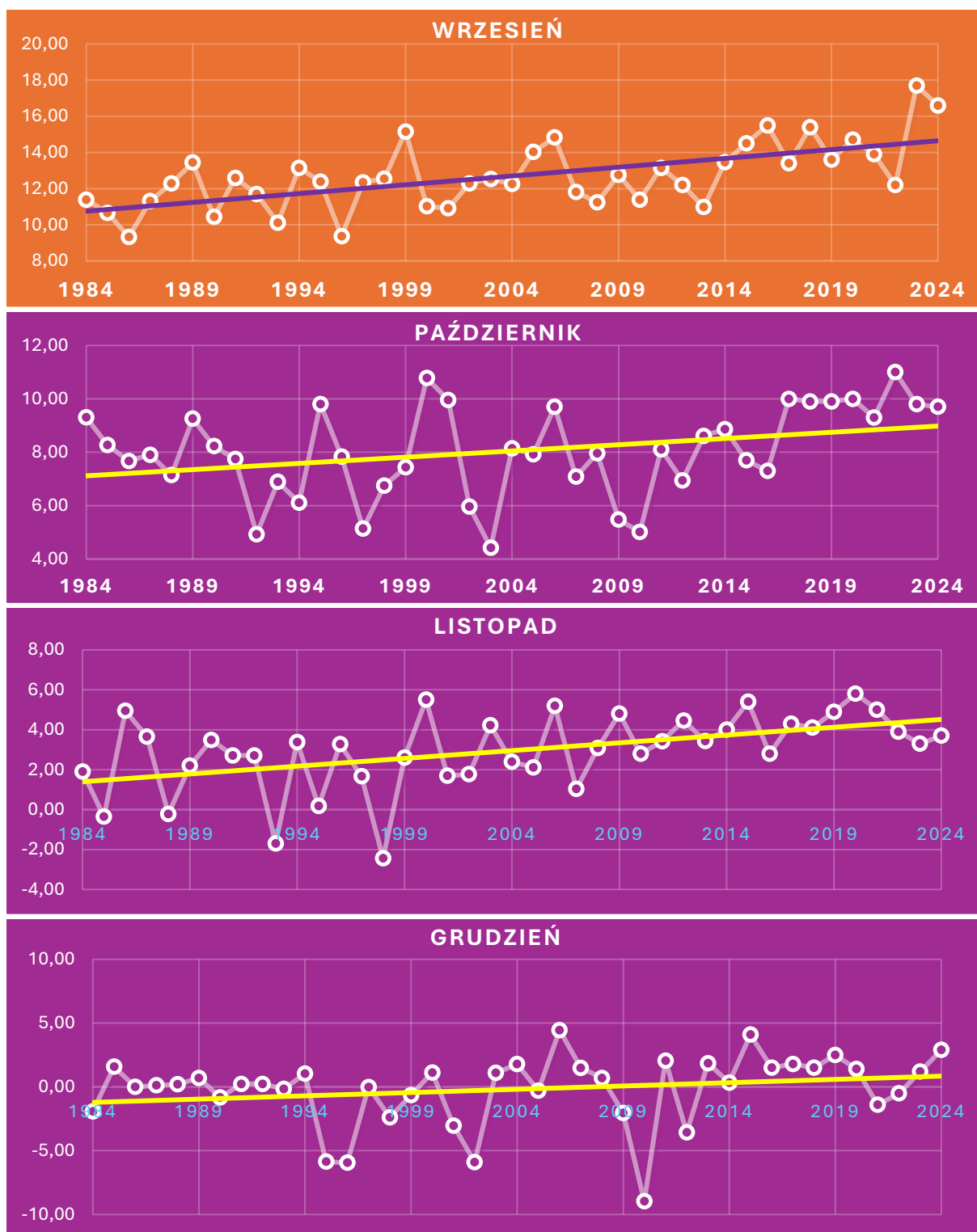
- w styczniu średnia temperatura wzrosła z -3°C do nieco poniżej 0°C, czyli o 3°C;
- w lutym średnia temperatura wzrosła z -2°C do 1°C, czyli o 3°C;
- w marcu średnia temperatura wzrosła z 0,5°C do 4°C, czyli o 3,5°C;
- w kwietniu średnia temperatura wzrosła z 6°C do 8°C, czyli o 2°C;
- w maju średnia temperatura wzrosła z około 12°C do 13°C, czyli o 1°C;
- w czerwcu średnia temperatura wzrosła z 13°C do 17°C, czyli o 4°C;
- w lipcu średnia temperatura wzrosła z 16°C do 19°C, czyli o 3°C;
- w sierpniu średnia temperatura wzrosła z 15,5°C do 18,5°C, czyli o 3°C;
- we wrześniu średnia temperatura wzrosła z 10,5°C do 14,5°C, czyli o 4°C;
- w październiku średnia temperatura wzrosła z 7°C do 9°C, czyli o 2°C;
- w listopadzie średnia temperatura wzrosła z 1,5°C do 4,5, czyli o 3°C;
- w grudniu średnia temperatura wzrosła z -1°C do 1, czyli o 2°C.

Na podstawie powyższych informacji ustalono, że najbardziej ociepilił się miesiąc wrzesień i czerwiec, bo o 4°C, przez co wydłużyło się lato. Zima natomiast się złagodziła ponieważ w styczniu i lutym temperatura średnia wzrosła o 3°C. Najmniej podatnym na zmiany klimatu okazał się miesiąc maj.

Wykres 16 Średnia miesięczna temperatura powietrza [°C] z podziałem na miesiące



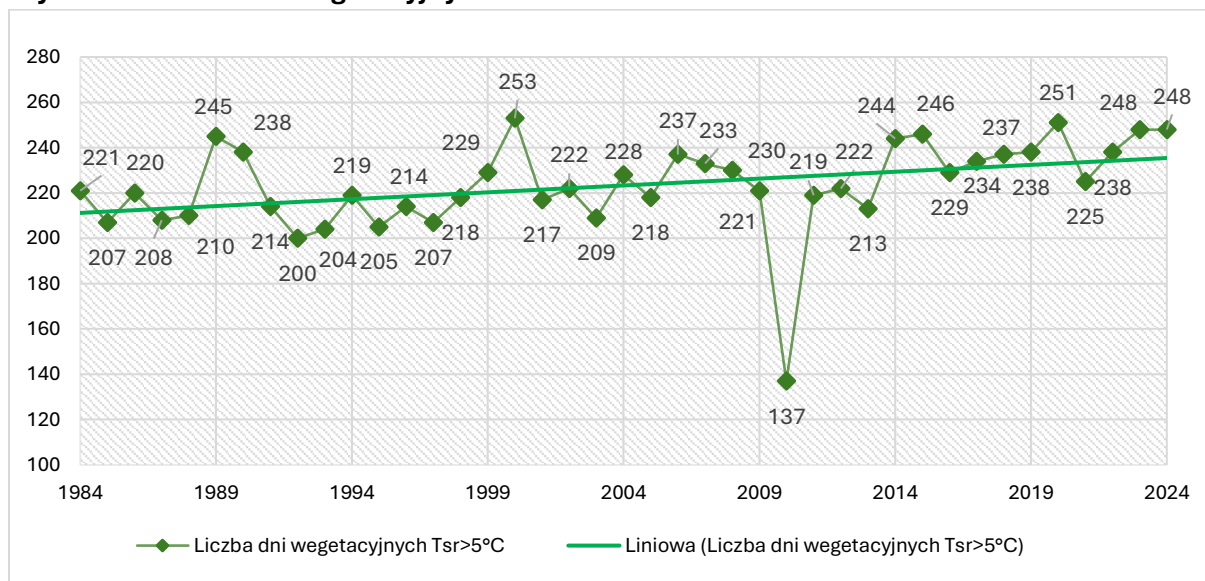




Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW

Ocieplenie się klimatu w mieście Kościerzyna wpłynęło na wzrost liczby dni wegetacyjnych. Wzrost tej liczby jest pozytywnym skutkiem zmian klimatu, gdyż możliwa jest uprawa roślin ciepłolubnych lub charakteryzujących się długim okresem wzrostu, albo możliwość stosowania poplonu. Trend na wykresie wskazuje systematyczne wydłużanie się tego okresu ze średniej wynoszącej 210 dni w do około 235 dni.

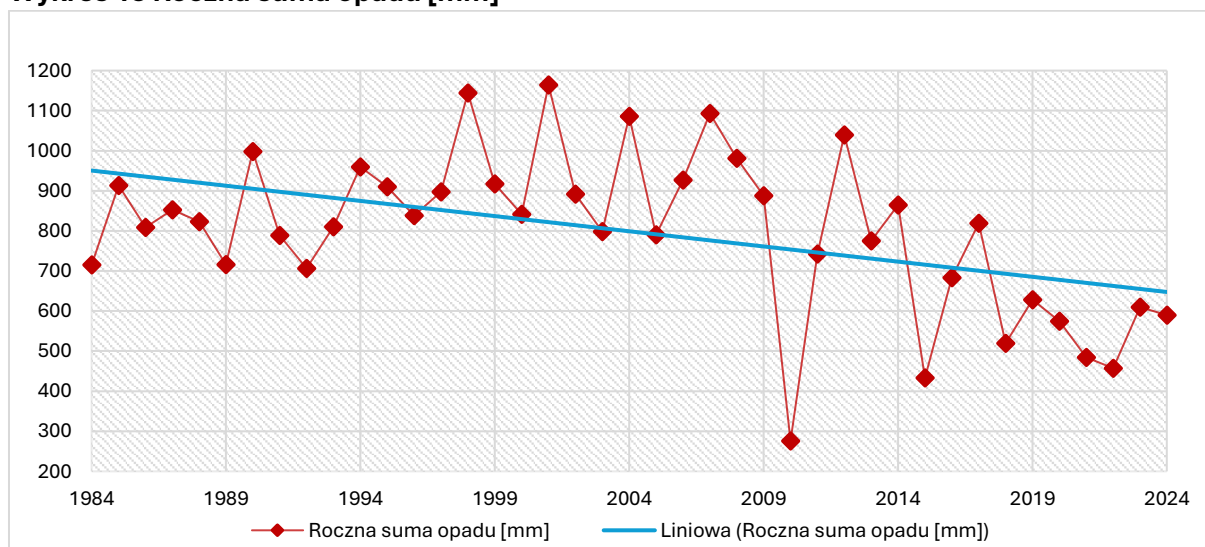
Wykres 17 Liczba dni wegetacyjnych Tsr>5°C



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW

W odwrotnym trendzie do wzrastającej średniej temperatury jest roczna suma opadów, która istotnie spadła ze średniej 950 mm do 650 mm. Spadek ilości opadów przy jednoczesnym wzroście temperatury powoduje obniżenie wilgotności powietrza oraz susze, w szczególności rolnicze, ale również coraz częściej susze hydrologiczne.

Wykres 18 Roczna suma opadu [mm]



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW

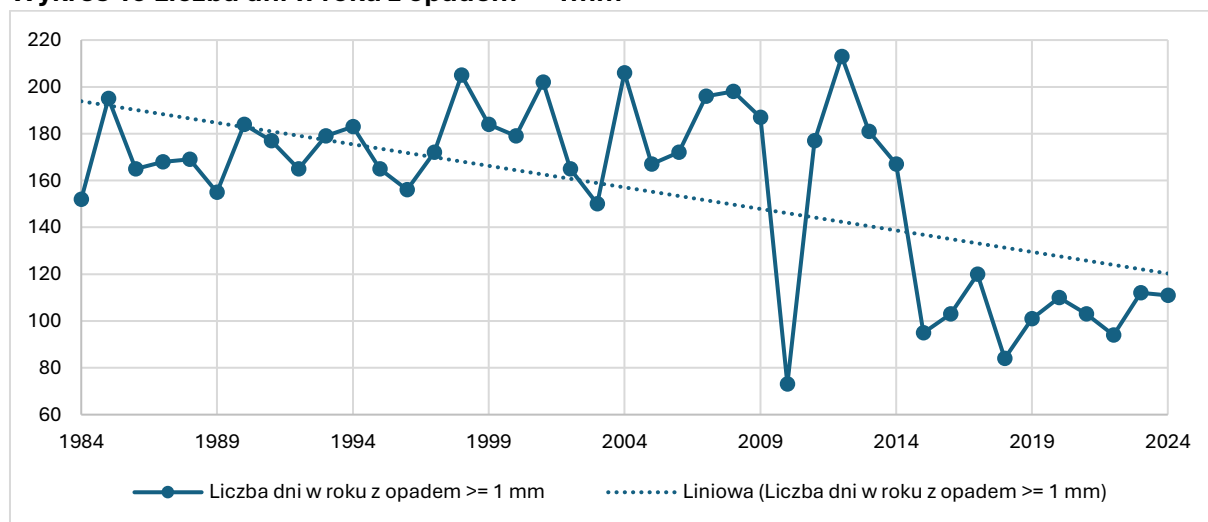
W ostatnich 6 latach roczna suma opadów znajdowała się w przedziale 400-600 mm, przy czym w historii opadów wielokrotnie sumy te przekraczały 1000 mm. Szczególnie trudną sytuację hydrologiczną powoduje fakt niskich sum opadów przez kilka kolejnych lat. Przedłużanie się takiego stanu będzie skutkowało suszą hydrogeologiczną, co oznacza wpływ na zasoby wody pitnej.

Liczba dni w roku z opadem większym lub równym 1 mm systematycznie spada, a nasilenie się tego zjawiska widoczne jest w ostatnich 10-latach. Wzrost liczby dni bez opadu, a spadek liczby dni z opadem widoczny jest na Wykresie 19. Intensywność opadów zdominowana

jest przez deszcze o słabym natężeniu, których opad jest większy niż 1 mm ale nie większy niż 10 mm. Opadów równych lub większych niż 10 mm występuje średnio po kilkanaście w roku, a deszczy powyżej poziomu umiarkowanego, tj. ≥ 30 mm odnotowywano o 0 do 3 w ciągu roku. W analizowanym okresie 40 lat deszcz o intensywności powyżej 70 mm wystąpił w roku 1998 i 2001. W ostatnich 20 latach odnotowano 4 dni z deszczem o sumie opadów większej niż 50 mm, ale nie przekraczającej 60 mm.

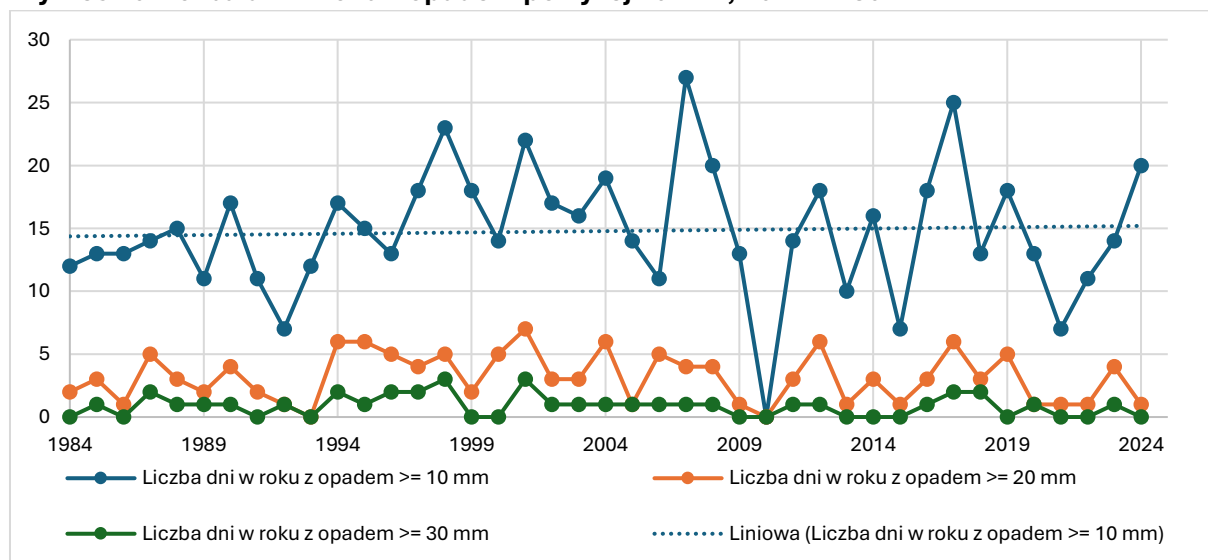
Dane dotyczące liczby dni z deszczem oraz analiza jego intensywności pokazują, że aktualnie pada mniej deszczy oraz są one o niskiej intensywności. Co przekłada się na roczną sumę opadów, która jak wykazano powyżej istotnie spada.

Wykres 19 Liczba dni w roku z opadem ≥ 1 mm



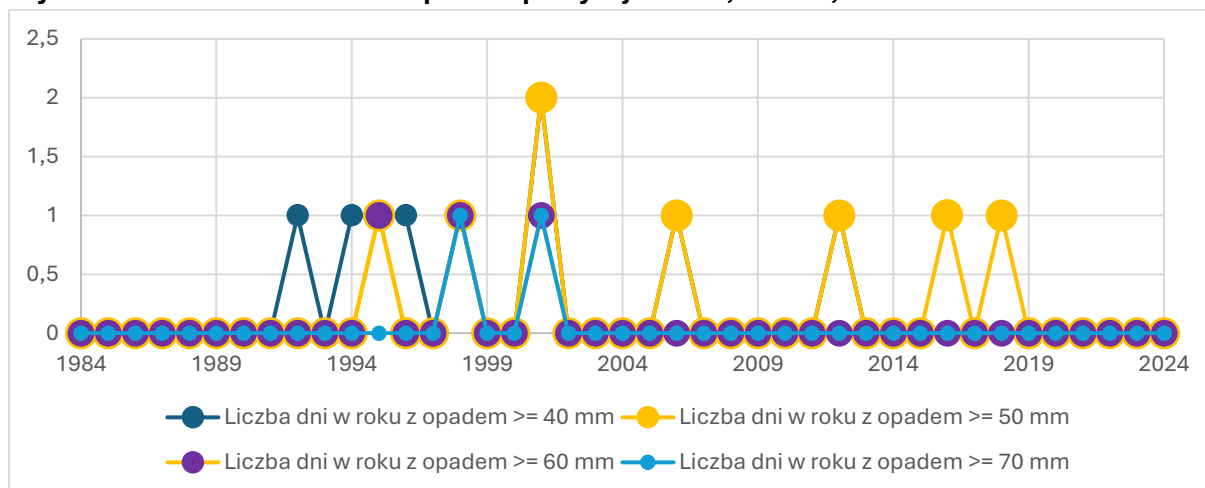
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW

Wykres 20 Liczba dni w roku z opadem powyżej 10 mm, 20 mm i 30 mm



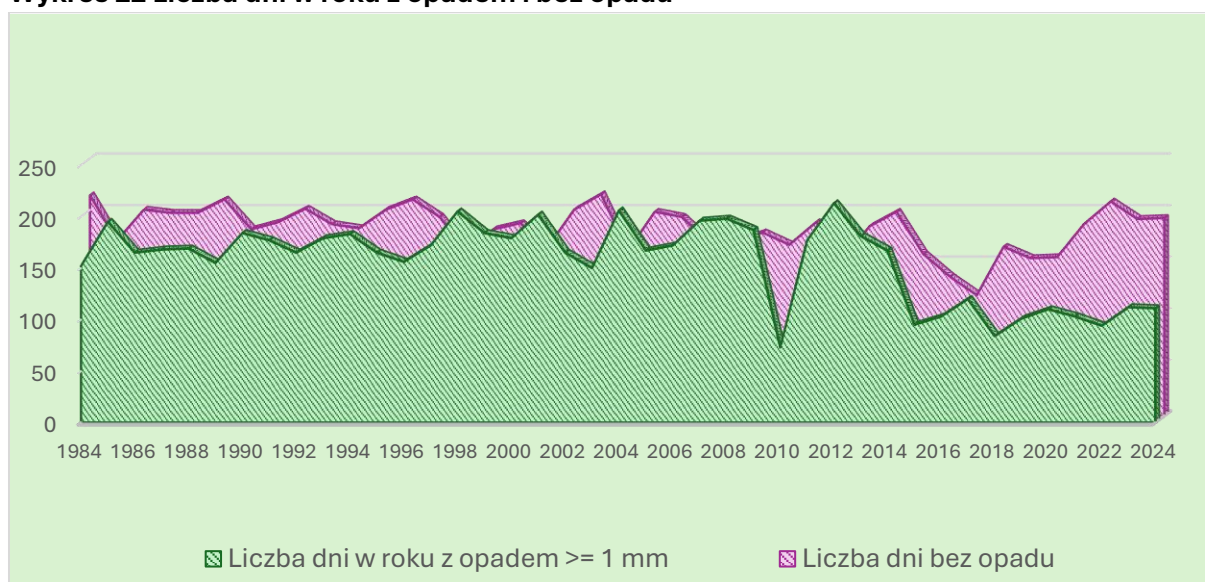
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW

Wykres 21 Liczba dni w roku z opadem powyżej 40 mm, 50 mm, 60 mm i 70 mm



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW

Wykres 22 Liczba dni w roku z opadem i bez opadu



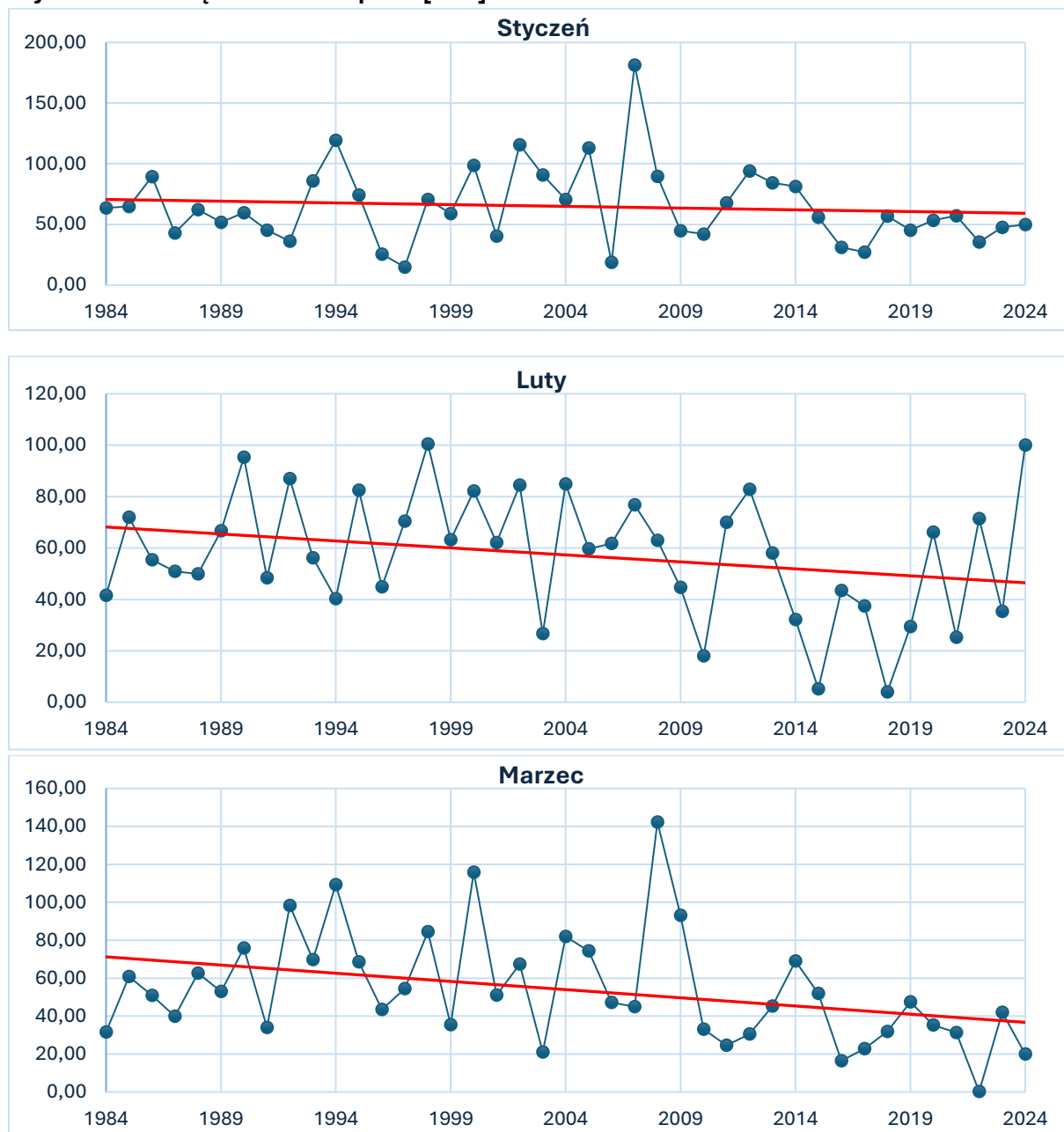
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW

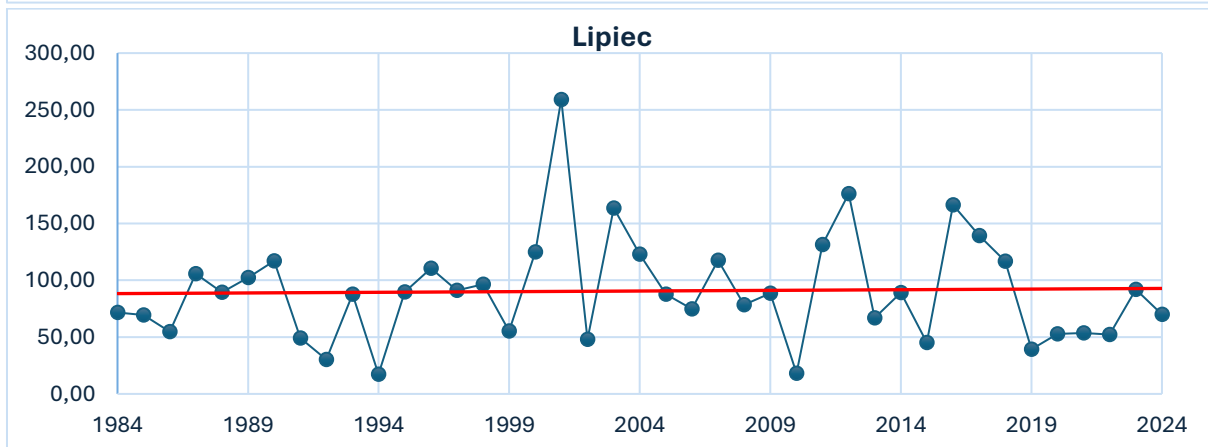
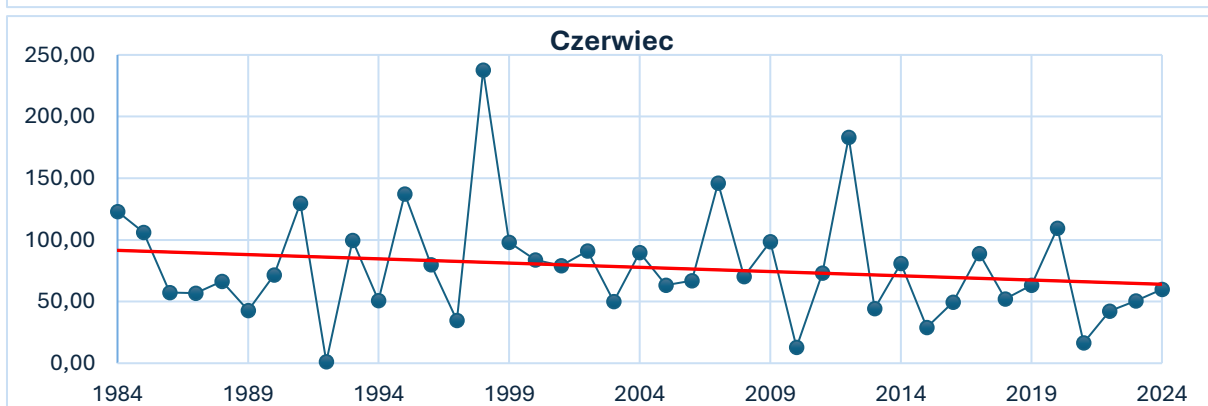
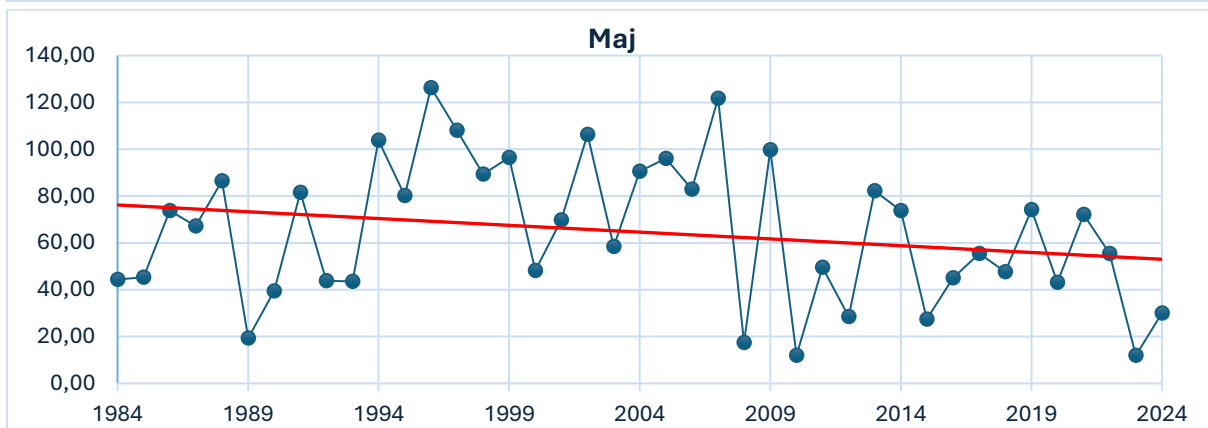
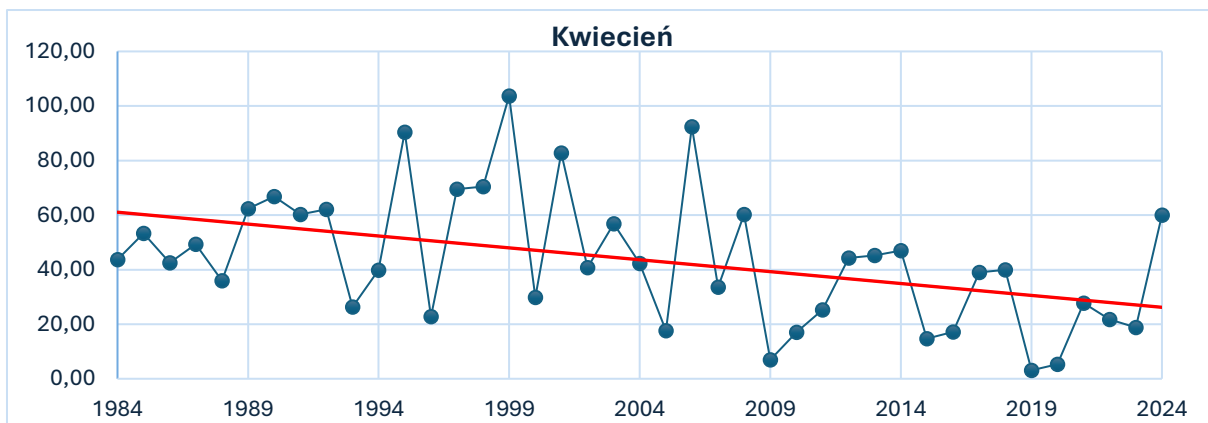
Analizie poddano zmianę miesięcznej sumy opadów [mm]. Trend w poszczególnych miesiącach wygląda następująco:

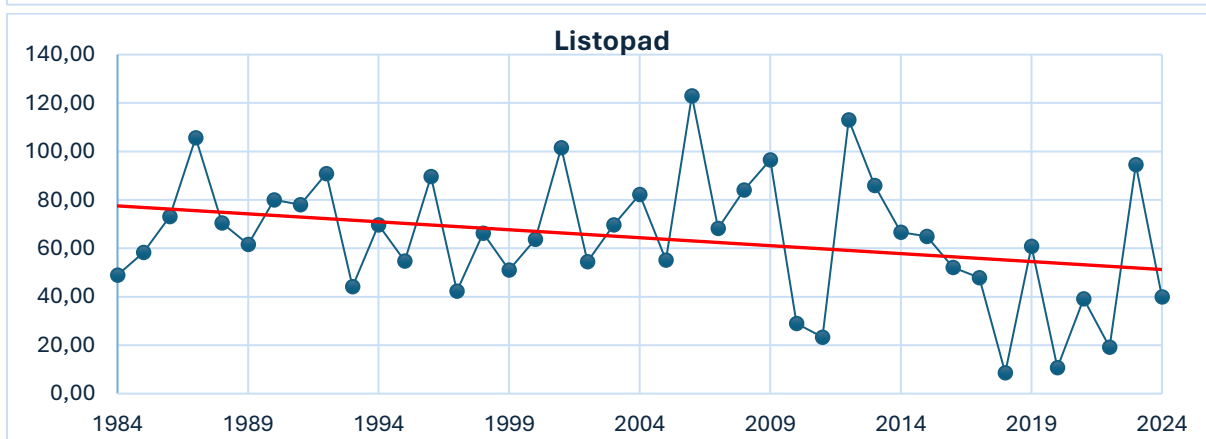
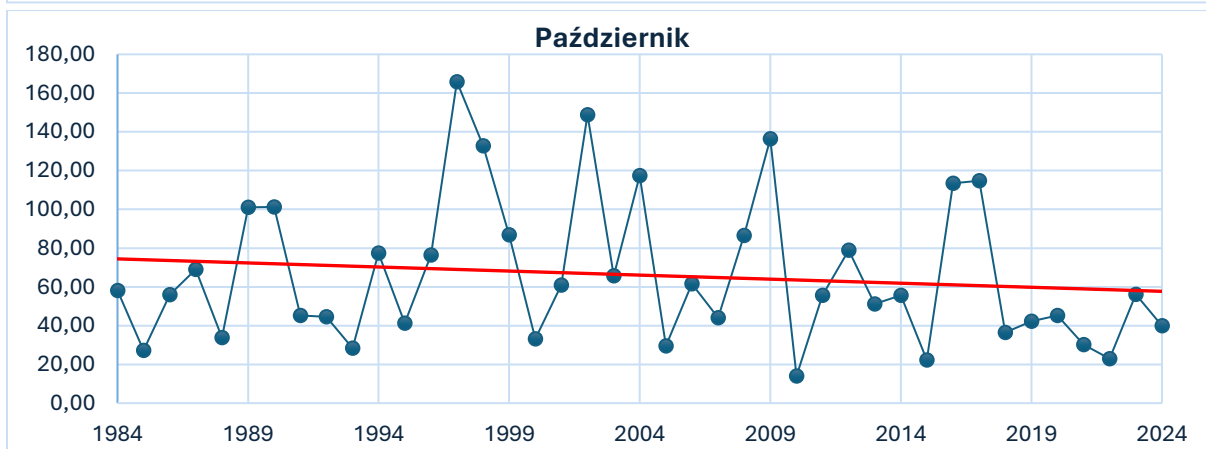
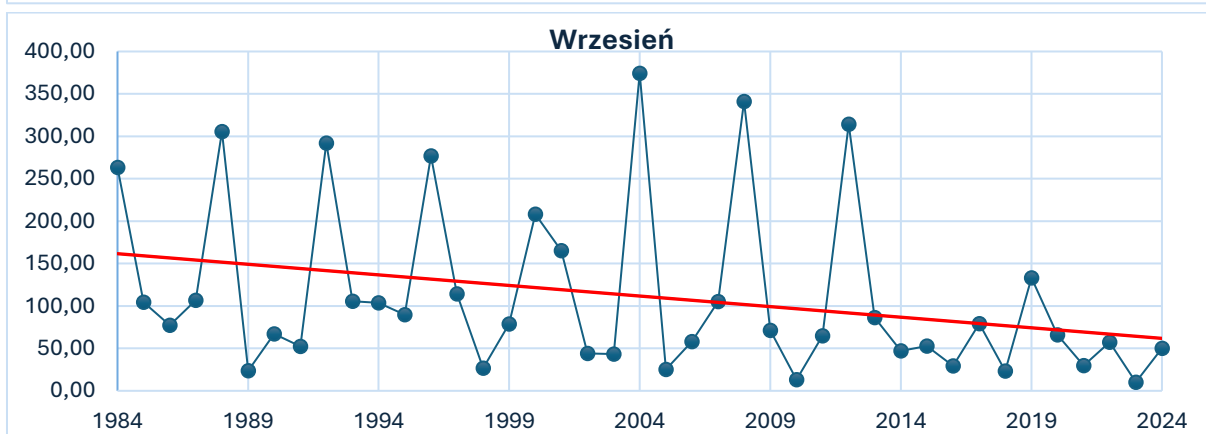
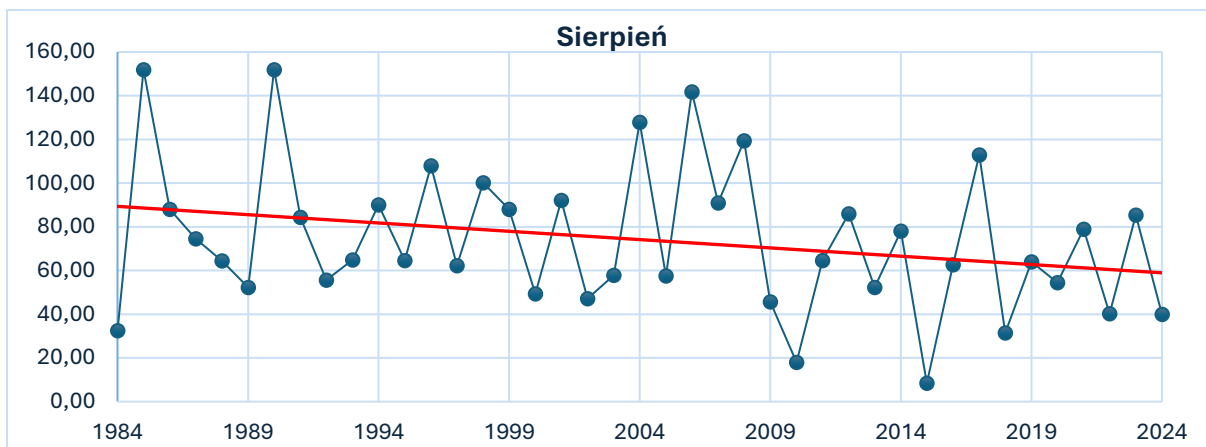
- w styczniu miesięczna suma opadów spadła z 65 mm do 75 mm, czyli o 10 mm;
- w lutym miesięczna suma opadów spadła z 65 mm do 45 mm, czyli o 20 mm;
- w marcu miesięczna suma opadów spadła z 70 mm do 40 mm, czyli o 30 mm;
- w kwietniu miesięczna suma opadów spadła z 60 mm do 30 mm, czyli o 30 mm;
- w maju miesięczna suma opadów spadła z 75 mm do 55 mm, czyli o 20 mm;
- w czerwcu miesięczna suma opadów spadła z 90 mm do 65 mm, czyli o 25 mm;
- w lipcu miesięczna suma opadów nie zmieniła się istotnie i wynosi 90 mm;
- w sierpniu miesięczna suma opadów spadła z 90 mm do 65 mm, czyli o 25 mm;
- we wrześniu miesięczna suma opadów spadła z 150 mm do 70 mm, czyli o 80 mm;
- w październiku miesięczna suma opadów spadła z 70 mm do 55 mm, czyli o 15 mm;
- w listopadzie miesięczna suma opadów spadła z 75 mm do 50 mm, czyli o 25 mm;
- w grudniu miesięczna suma opadów spadła z 90 mm do 60 mm, czyli o 30 mm.

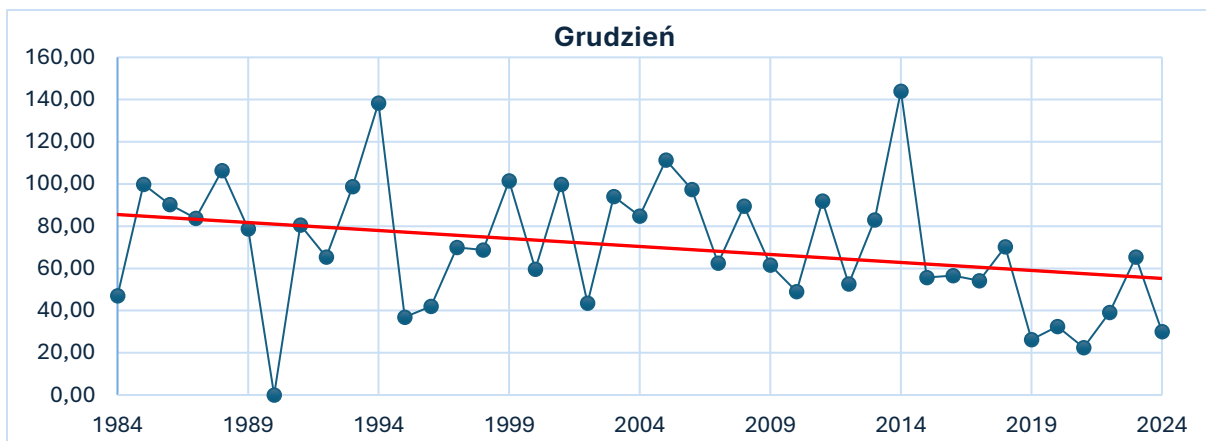
Na podstawie powyższych danych wywieziono, że ilość opadów w poszczególnych miesiącach najczęściej spada o 30 mm, ale rekordowo spadła ilość opadów we wrześniu bo o 100 mm. Zmiany klimatu związane ze spadkiem ilości opadów nie są odczuwalne tylko w lipcu. Poniżej zaprezentowano wykresy z linią trendu zmian ilości opadów dla poszczególnych miesięcy w latach 1984-2024.

Wykres 23 Miesięczna suma opadu [mm] w latach 1984-2024







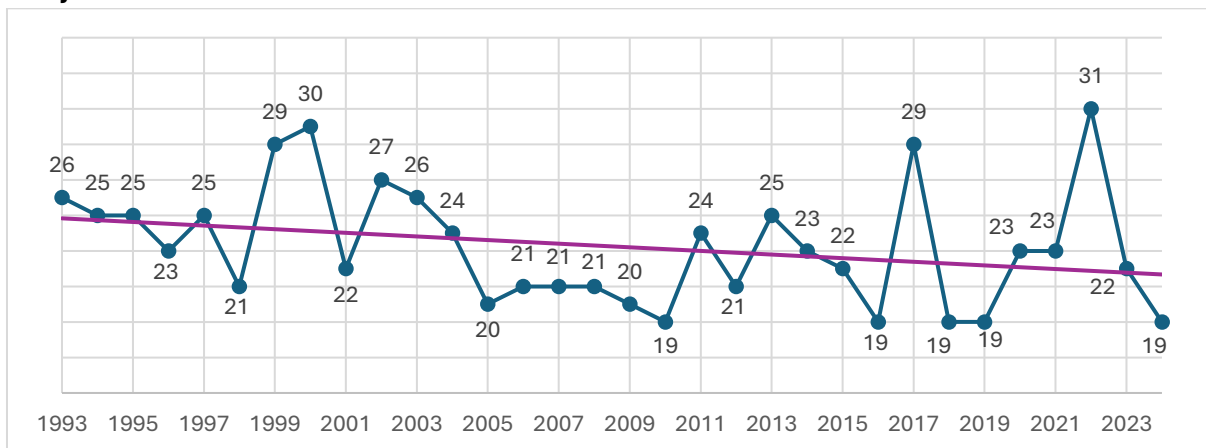


Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW

Kolejnym czynnikiem klimatycznym poddanym analizie jest wiatr i jego prędkość. Poniżej prezentowane są dane za lata 1993-2024 ze stacji meteorologicznej w Chojnicach, z uwagi na brak danych za lata wcześniejsze, ale również brak danych ze stacji pomiarowej w Kościerzynie. Wartość porywów wiatru ma trend spadkowy i przez okres 32 lat obniżyła się z 25 m/s do 19 m/s. Jednakże rekordowy dla analizowanego okresu podmuch wiatru miał miejsce w lipcu 2022 roku.

Miesiącami z silnym wiatrem, są przede wszystkim miesiące w zimnej części roku tj: grudzień, styczeń, luty i marzec, wtedy też najczęściej odnotowywane zostają maksymalne podmuchy wiatru w ciągu roku. Jednakże najbardziej gwałtowne są silne podmuchy wiatru, które występują w miesiącach letnich.

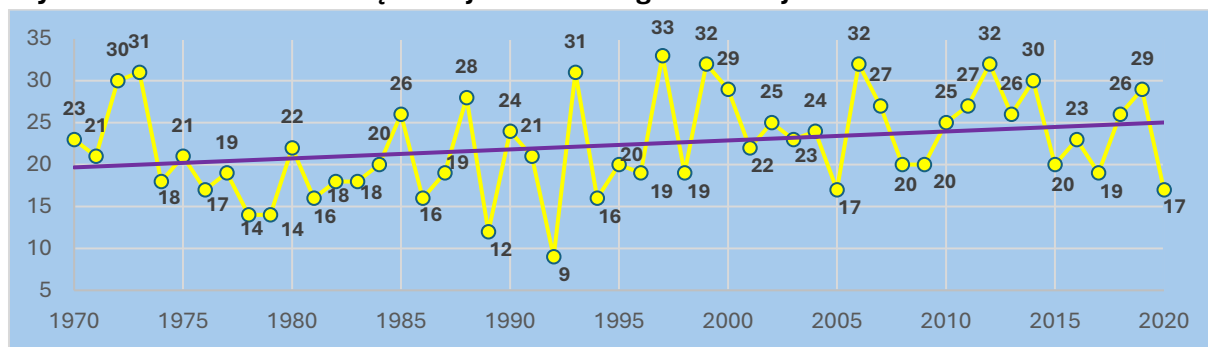
Wykres 24 Maksymalny podmuch wiatru [m/s] w latach 1993-2024 - stacja meteorologiczna Chojnice



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW

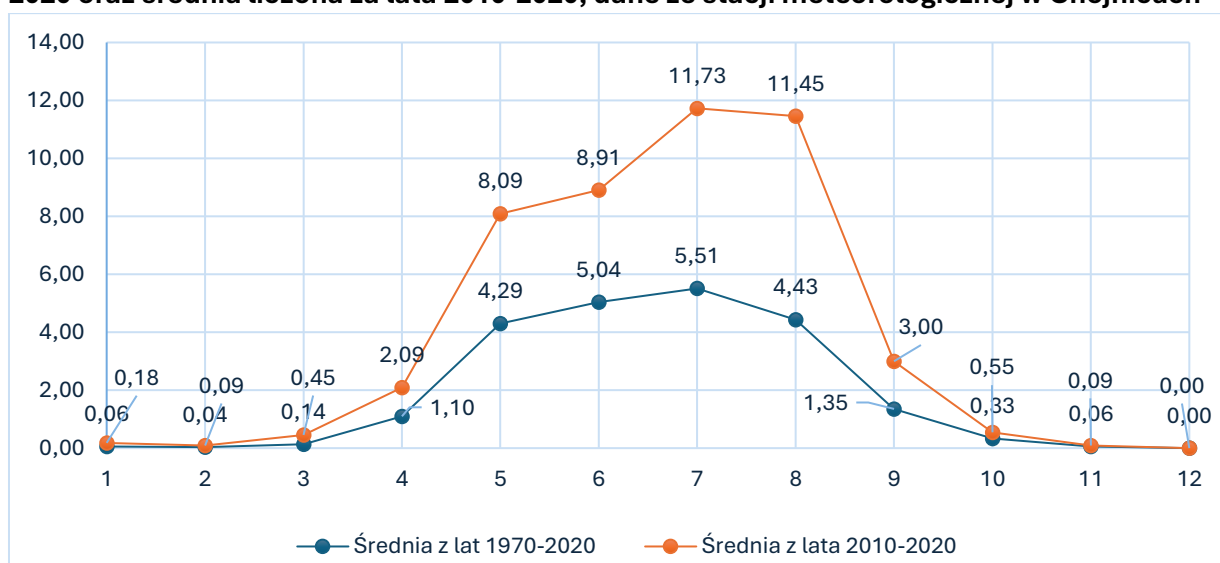
Przy analizie liczby burz również możliwe było skorzystanie wyłącznie z danych ze stacji meteorologicznej w Chojnicach. Z danych tych wynika, że ilość burz wzrasta, lecz wzrost ten jest bardzo powolny – średnio 1 burza na każde 10 lat. Uwagę należy zwrócić na okres po roku 2010, po którym jednak średnia ilość burz jest zdecydowanie wyższa niż za okres 1970-2020. Porównanie tych średnich przedstawiono na wykresie 25. Wskaźniki te w okresie po 2010 roku są najczęściej dwukrotnie wyższe, a niżeli wartości tych wskaźników w długim okresie czasu (50 lat). Jest to cecha pogody charakterystyczna dla regionu pomorskiego i dla całego kraju. Odnotowywane są burze o coraz większej gwałtowności oraz burze superkomórkowe.

Wykres 25 Liczba dni z burzą - stacja meteorologiczna Chojnice za lata 1970-2020



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW

Wykres 26 Średnia ilość burz w poszczególnych miesiącach liczona z danych za lata 1970-2020 oraz średnia liczona za lata 2010-2020, dane ze stacji meteorologicznej w Chojnicach



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW

5.1.2. Prognozowane zmiany klimatu miasta i scenariusze zmian klimatu

Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy prowadzi portal poświęcony zmianą klimatu nazwany Klimada 2.0., na którym znajdują się między innymi scenariusze zmian klimatu. Opracowując te dane Instytut kierował się informacją referencyjną dla opracowań scenariuszy zmian klimatu stanowiącą symulacje z wykorzystaniem modeli globalnych, będące podstawą opracowania Raportów Oceny IPCC. Wykorzystując liczne doświadczenia krajów europejskich, warunki przyszłego klimatu dla obszaru Polski określono na podstawie wyników symulacji klimatycznych wykonanych w ramach projektu EuroCORDEX, dla okresu 2006-2100. Wykorzystano dostępne symulacje regionalnych modeli klimatu, dla obszaru obejmującego całą Europę, w rozdzielczości 0.11 o (ok. 12,5 km).

Zmiany klimatu i ich skala zależy od różnorodnych czynników, jednakże jednym z najważniejszych z nich jest ilość gazów cieplarnianych w atmosferze. Międzyrządowy Panel ds. Zmian Klimatu dokonał analiz, w wyniku których ustalił, że gazy cieplarniane (głównie dwutlenek węgla) są przyczyną wzrostu temperatur w wielu miejscach na świecie. Wyliczono, że do czasu opublikowania wyników badań, średnia stężeń gazów cieplarnianych w atmosferze wzrastała o 2

ppm/rok. Czy wzrost ilości tych gazów utrzyma się w tym samym tempie, trudno jednoznacznie przewidzieć, dlatego opracowano różne scenariusze zmian klimatu.

Analizy zmian klimatu dla Polski przeprowadzono dla dwóch scenariuszy rozwoju opisanych akronimami RCP4.5 oraz RCP8.5:

- I. Umiarkowany scenariusz RCP4.5 zakłada dalszy wzrost stężeń CO₂, odpowiednio do 540 ppm w r. 2100 oraz osiągnięcie wymuszenia radiacyjnego na poziomie 4.5 W/m² (watopaskale na metr kwadratowy). Scenariusz ten zakłada wdrożenie działań łagodzących zmiany klimatu, które prowadzą do stopniowego ograniczenia emisji gazów cieplarnianych i stabilizacji ich stężenia w atmosferze.
- II. Scenariusz ekstrapolacyjny RCP8.5 odpowiada wzrostowi stężeń CO₂ do 940 ppm w roku 2100 i ciągły wzrost wymuszenia radiacyjnego do poziomu 8.5 W/m². Scenariusz ten zakłada pesymistyczny wariant rozwoju, w którym nie będą podejmowane skuteczne działania na rzecz ograniczenia emisji gazów cieplarnianych. Jest to ścieżka „business as usual”, zakładająca kontynuację dotychczasowych trendów gospodarczych i energetycznych.

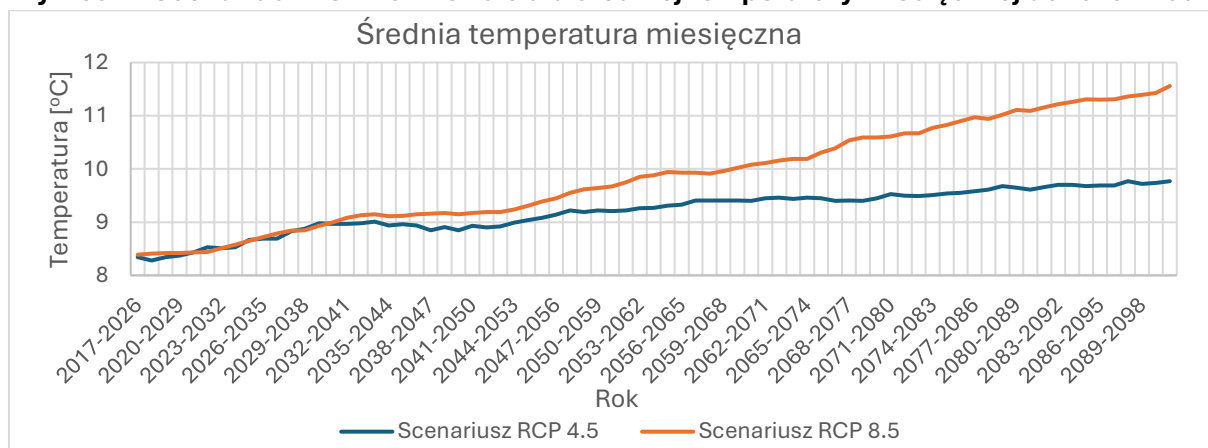
Portal Klimada 2.0 udostępnia scenariusze zmian klimatu opracowane na podstawie regionalnych modeli klimatycznych EuroCORDEX w wysokiej rozdzielczości (ok. 12,5 km), jednak dane te dostępne są najniżej na poziomie powiatów. Z tego względu nie jest możliwe przedstawienie wiarygodnych prognoz klimatycznych na poziomie pojedynczej gminy. W związku z czym poniższe opisy scenariuszy zmian klimatu odnoszą się do terenu powiatu kościerskiego, w obszarze którego znajduje się miasto Kościerzyna.

Pierwszym analizowanym wskaźnikiem prognozowanych zmian klimatu będzie **średnia miesięczna temperatura**, która w powiecie kościerskim oscyluje wokół **8,5°C**. Jest to poziom zbliżony do warunków obserwowanych w ostatniej dekadzie.

Według scenariusza **RCP4.5** do 2050 roku średnia temperatura miesięczna wzrośnie do ok. 9,5°C. Po 2070 roku tempo wzrostu zaś spowolni, stabilizując się w okolicach 10–10,5°C. Łączny wzrost względem roku 2020 r. będzie wynosił około **+1,5°C**.

Według scenariusza **RCP8.5** do 2050 roku średnia temperatura miesięczna wzrośnie do ~10,3°C. Do końca wieku (2100) prawdopodobnie osiągnie nawet 11,8°C. Łączny wzrost względem roku 2020 r. będzie wynosił około **+3,3°C**. Scenariusz ten prowadzi do intensywnego i stałego wzrostu temperatury, w szczególności po 2040 r., co oznacza znaczne zmiany klimatyczne.

Wykres 27 Scenariusz RCP4.5 i RCP8.5 dla średniej temperatury miesięcznej do roku 2100



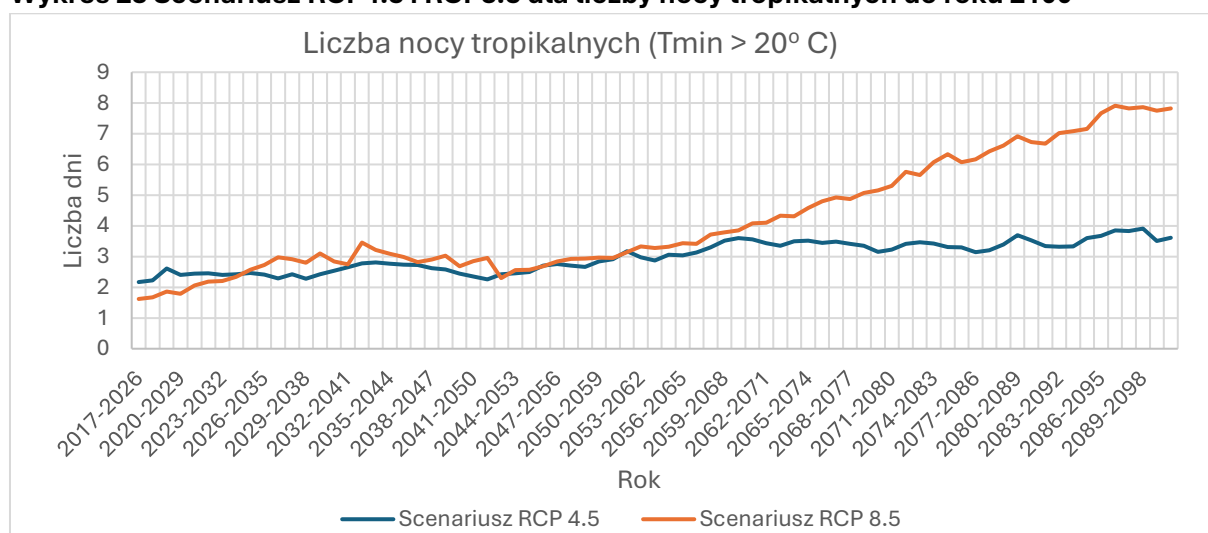
Źródło: Klimada 2.0.

Nawet umiarkowany scenariusz prowadzi do trwałego ocieplenia o ok. 1,5°C. W scenariuszu wysokiej emisji (RCP8.5) różnica względem obecnych warunków może przekroczyć +3°C, co stanowi znaczące zagrożenie dla: gospodarki wodnej, zdrowia ludzi, rolnictwa i leśnictwa oraz lokalnej bioróżnorodności.

Zmiany w średniej temperaturze będą implikowały zmiany w kolejnych wskaźnikach takich jak liczba nocy tropikalnych, dni gorących i upalnych oraz liczba dni mroźnych.

Obecny poziom w ostatniej dekadzie (10 lat) wynosi **2 – 3 noce tropikalne** w ciągu roku. Scenariusz **RCP4.5** obrazuje stopniowy wzrost liczby nocy tropikalnych, osiągający pod koniec stulecia poziom **~4–5 dni w roku**. Trend wzrostowy jest umiarkowany i spowalnia po 2070 roku. Scenariusz **RCP8.5** zakłada znacznie szybszy i wyraźniejszy wzrost tego wskaźnika. Po 2050 roku liczba nocy tropikalnych wzrasta systematycznie, osiągając pod koniec XXI wieku poziom **~8–9 dni rocznie**. W niektórych latach może przekraczać 10 nocy.

Wykres 28 Scenariusz RCP4.5 i RCP8.5 dla liczby nocy tropikalnych do roku 2100



Źródło: Klimada 2.0.

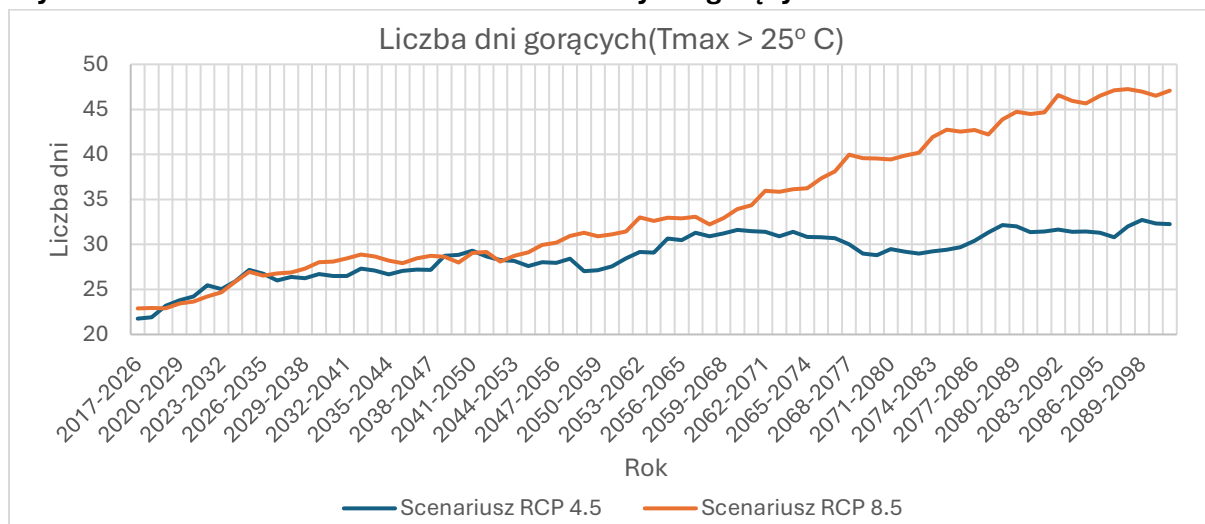
Noc tropikalna to taka, w której temperatura minimalna nie spada poniżej 20°C, co utrudnia wypoczynek nocny, wpływa na zdrowie (szczególnie osób starszych) oraz zwiększa zużycie energii (np. klimatyzacja). Różnica między scenariuszami pod koniec wieku wynosi 4–5 dodatkowych nocy tropikalnych rocznie, co może być obciążeniem dla zdrowia publicznego i jakości życia mieszkańców.

Obecny poziom **liczby dni gorących**, czyli z temperaturą maksymalną powyżej 25°C, na obszarze powiatu kościerskiego wynosi ok. **22 dni rocznie**.

Scenariusz umiarkowany **RCP4.5** zakłada stały, ale powolny wzrost do **ok. 30 dni rocznie** do końca XXI wieku, przy czym po roku 2070 liczba dni gorących stabilizuje się. Zaś scenariusz wysokiej emisji **RCP8.5** zakłada wyraźny wzrost już po 2040 r., szczególnie silny po 2060 r. do około **45 dni gorących rocznie** w latach 2090–2100, czyli ponad dwukrotnie więcej niż obecnie.

Liczba występowania dni gorących to istotne zjawisko dla zdrowia publicznego, rolnictwa, zużycia wody i energii. W scenariuszu RCP8.5 liczba dni z upałami rośnie szybciej niż w RCP4.5 – o ponad 15 dni więcej rocznie w końcu wieku. Jednakże nawet umiarkowany scenariusz (RCP4.5) wskazuje, że zmiany klimatyczne w regionie nie są możliwe do uniknięcia, choć można je ograniczyć.

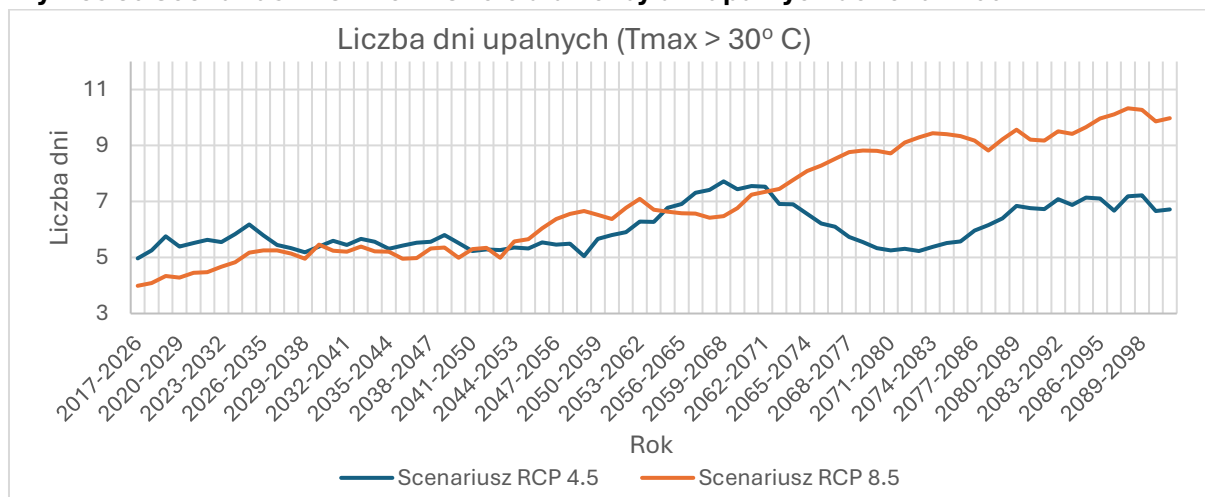
Wykres 29 Scenariusz RCP4.5 i RCP8.5 dla liczby dni gorących do roku 2100



Źródło: Klimada 2.0.

Prognozowana zmiana klimatu dla powiatu kościerskiego w zakresie **liczby dni upalnych** (Tmax > 30°C) rozpoczyna się od określenia wartości bazowej w ostatnim dziesięcioleciu wynoszącej ok. **4–6 dni** upalnych rocznie. Scenariusz umiarkowany **RCP4.5** prognozuje zwiększenie się nieznacznie liczby dni upalnych, osiągając do końca XXI wieku poziom ok. **7 dni rocznie**. Wzrost jest umiarkowany i wykazuje względną stabilność po 2070 roku. Zaś scenariusz **RCP8.5** po 2050 roku prognozuje wyraźny wzrost liczby dni upalnych. Pod koniec wieku liczba dni z temperaturą powyżej 30°C szacowana jest na **10–11 dni rocznie**, co oznacza to niemal podwojenie liczby upalnych dni względem obecnego stanu.

Wykres 30 Scenariusz RCP4.5 i RCP8.5 dla liczby dni upalnych do roku 2100



Źródło: Klimada 2.0.

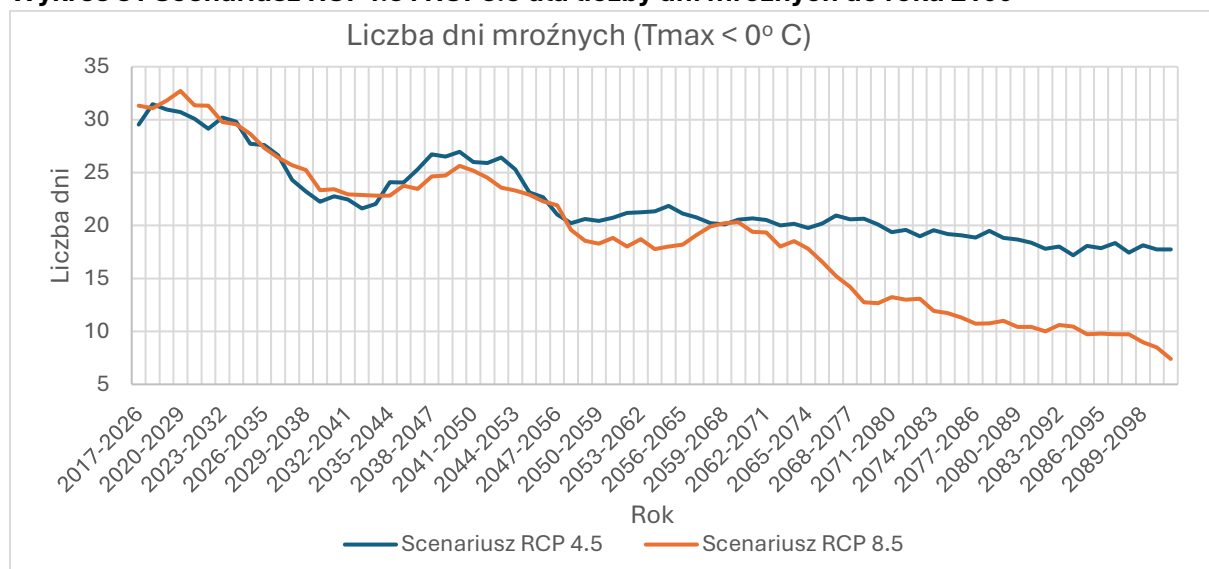
Występowanie dni upalnych powiązane jest z wysokim ryzykiem zdrowotnym, wzrostem śmiertelności, przeciążeniem systemu opieki zdrowotnej oraz zwiększonym zużyciem wody i energii. RCP8.5 wskazuje na wyraźny wzrost częstości fal upałów, co może mieć istotne skutki społeczne, gospodarcze i środowiskowe. Nawet w wariantcie umiarkowanym (RCP4.5) nie da się uniknąć wzrostu liczby dni upalnych, jednak wzrost ten pozostaje w granicach możliwej adaptacji. Możliwości adaptacyjne wynikają z długoterminowego charakteru zmian (rozłożony na dekady)

daje czas na podjęcie działań tj.: modernizację infrastruktury, przebudowę systemów ochrony zdrowia, rewizję zagospodarowania przestrzennego i edukację społeczną.

W konsekwencji dla ocieplenia klimatu w scenariuszach prognozuje się zmniejszenie **liczby dni mroźnych**, czyli z temperaturą poniżej zera stopni Celsjusa. Obecny poziom liczby dni mroźnych na obszarze powiatu kościerskiego wynosi ok. **28–30 dni rocznie**. Scenariusz **RCP4.5** zakłada stopniowy spadek do ok. **18–20 dni rocznie** w drugiej połowie XXI wieku, przy czym trend jest łagodny i stabilizuje się po 2060 roku. Scenariusz **RCP8.5** przewiduje zaś wyraźny i ciągły spadek przez cały okres osiągając do 2100 roku wartość około **5–7 dni rocznie**, co oznacza utratę ok. **75–80% mroźnych dni** względem początku wieku.

Znaczne skrócenie okresu z ujemnymi temperaturami dziennymi może prowadzić do skrócenia okresu trwałego pokrycia śnieżnego, zmian w cyklach hydrologicznych i wodnych zasobach zimowych, osłabienia naturalnych procesów eliminujących szkodniki rolnicze i leśne, czy zagrożeń dla ekosystemów zależnych od mroźnych zim (np. torfowisk czy lasów bagiennych). Różnica między scenariuszami na koniec wieku to ponad 10 dni mroźnych rocznie, co może istotnie wpłynąć na lokalną przyrodę, rolnictwo i gospodarkę wodną.

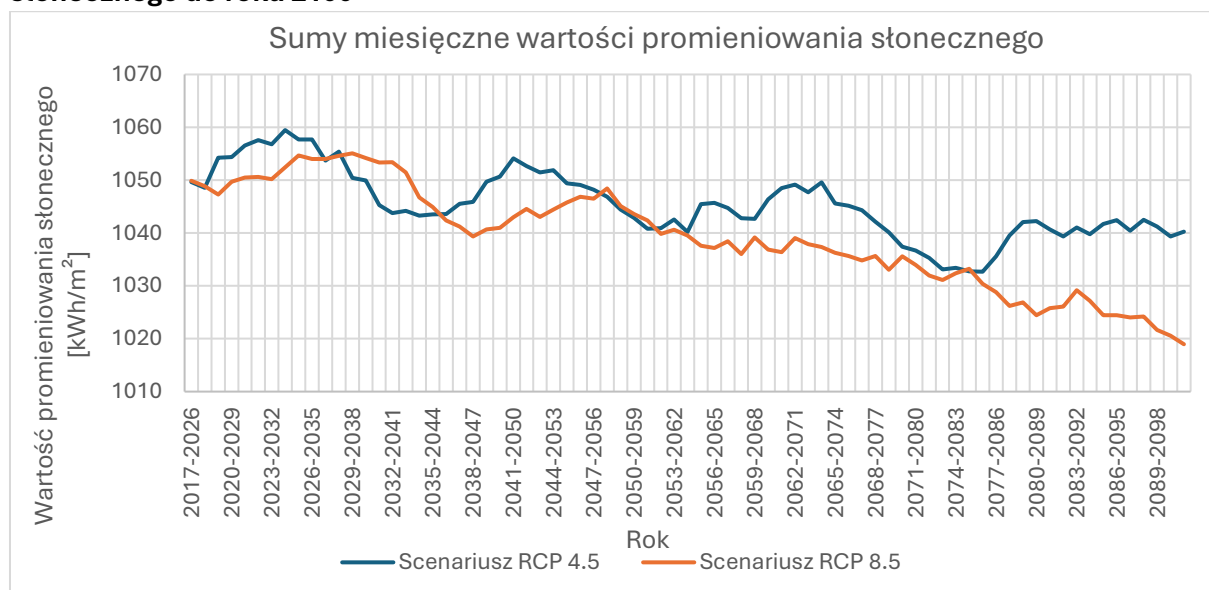
Wykres 31 Scenariusz RCP4.5 i RCP8.5 dla liczby dni mroźnych do roku 2100



Źródło: Klimada 2.0.

Obecnie średnia suma miesięczna promieniowania słonecznego na obszarze powiatu kościerskiego wynosi ok. **1050 kWh/m²**. Scenariusz **RCP4.5** prognozuje niewielkie wahania w kolejnych dekadach, ale ogólny trend wskazuje na łagodny spadek oscylujący w koło wartości **1040–1045 kWh/m²**. Scenariusz RCP8.5 przewiduje jednak większy spadek do **~1020 kWh/m²**, co oznacza ubytek rzędu **~30 kWh/m²** względem początku wieku. Różnica między scenariuszami na koniec wieku może sięgać nawet **20–25 kWh/m²** miesięcznie, co odpowiada ok. **2–3%** spadkowi w stosunku do wartości początkowych. Zjawisko to potencjalnie może wpływać na efektywność instalacji fotowoltaicznych, bilans energetyczny budynków – mniejsze zyski ciepła pasywnego, czy procesy fotosyntezy i wydajność rolnictwa w sezonach o zmniejszonym nastonecznieniu. Jednakże mając na względzie okres czasu w jakim do zmian może dojść (okres 80 lat) zjawisko to godne jest odnotowania w prognozach, ale jego wpływ jest pomijalny w porównaniu z wpływem postępu technologicznego i polityki energetycznej.

Wykres 32 Scenariusz RCP4.5 i RCP8.5 dla sumy miesięcznej wartości promieniowania słonecznego do roku 2100

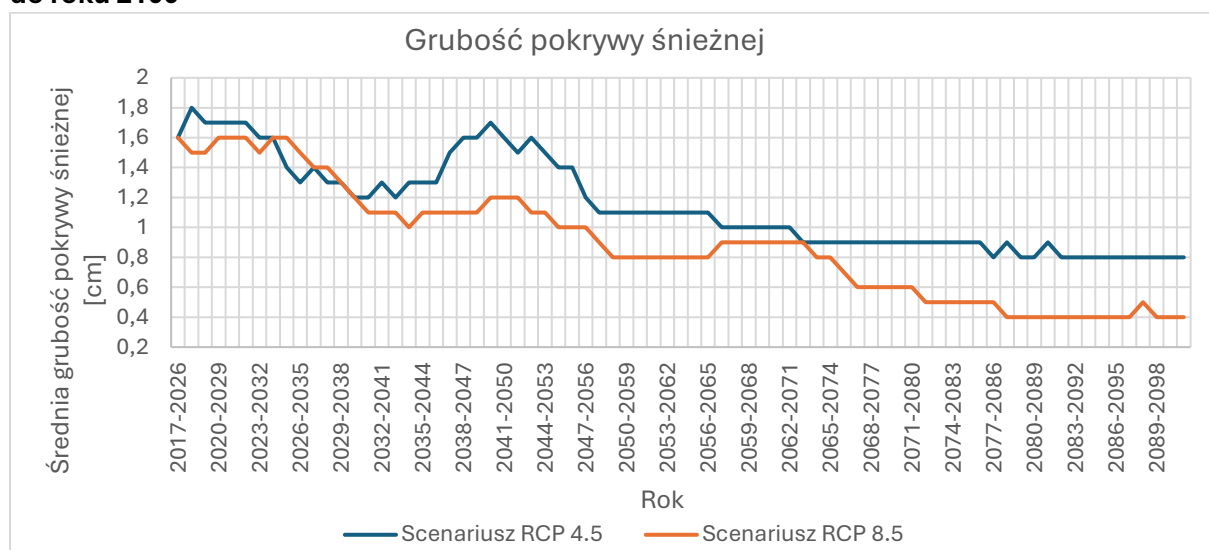


Źródło: Klimada 2.0.

Aktualnie średnia miesięczna grubość pokrywy śnieżnej na obszarze powiatu kościerskiego wynosi **ok. 1,6–1,8 cm**. Scenariusz **RCP4.5** prognozuje, że do ok. 2050 roku będzie następował stopniowy spadek tej wartości do poziomu ok. 1,0–1,2 cm. Natomiast w drugiej połowie wieku wartości ta ustabilizuje się wokół **~0,9 cm**. Scenariusz **RCP8.5** przewiduje zaś, że już po 2040 roku grubość śniegu spada do poziomu poniżej 1,0 cm, a po 2070 roku oscyluje wokół 0,5 cm. W końcówce wieku wartości będzie zbliżała się do **0,4 cm**.

Różnica między scenariuszami w 2100 roku wynosi nawet ~0,5 cm miesięcznie, co oznacza ok. 50% różnicy w grubości śniegu między wariantem umiarkowanym a wysokiej emisji. W scenariuszu RCP8.5 może dojść do niemal całkowitej utraty trwałej pokrywy śnieżnej, co wpłynie na gospodarkę wodną, rolnictwo i leśnictwo, poprzez fakt zmniejszania się zimowej retencji wody, która ma na celu m.in. przeciwdziałaniu występowania suszy wiosennej.

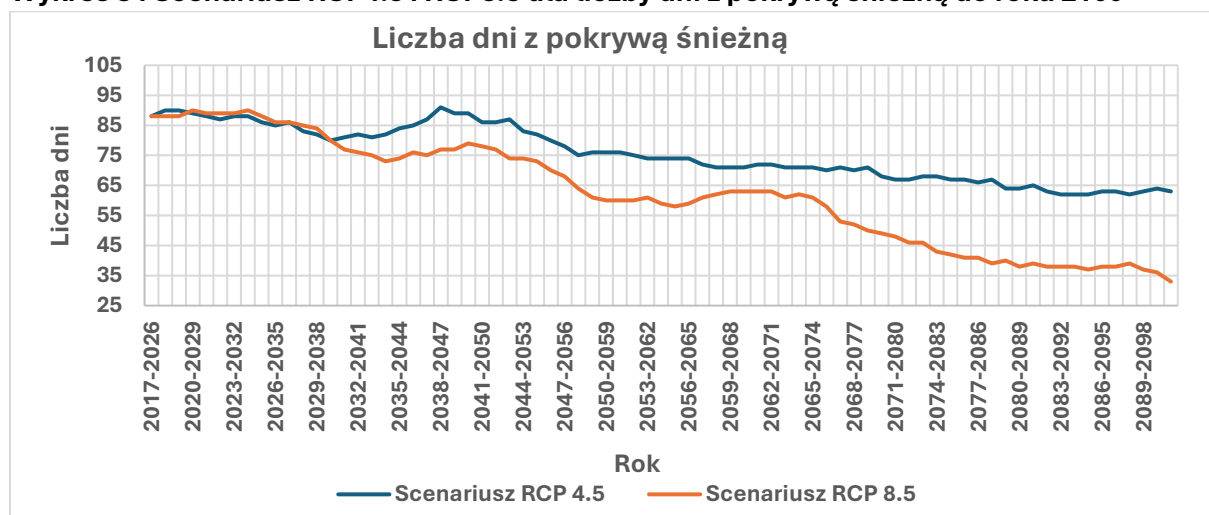
Wykres 33 Scenariusz RCP4.5 i RCP8.5 dla średniej miesięcznej grubości pokrywy śnieżnej do roku 2100



Źródło: Klimada 2.0.

Teren powiatu kościerskiego według założeń do scenariuszy aktualnie charakteryzuje się dość wysoką średnią liczbą dni z pokrywą śnieżną wynoszącą **~95–100 dni rocznie**. Scenariusz **RCP4.5** zakłada systematyczny spadek tego wskaźnika, który do końca wieku zmniejsza się do ok. **60–65 dni rocznie**, przy czym trend stabilizuje się po 2070 r. Scenariusz **RCP8.5** również zakłada spadek liczby dni z pokrywą śnieżną, jednak jest on szybszy i silniejszy, osiągający około 2050 roku poniżej 60 dni/rocznie, a końcówce wieku wartości oscylują wokół **40 dni rocznie**, czyli nawet o 60% mniej niż obecnie.

Wykres 34 Scenariusz RCP4.5 i RCP8.5 dla liczby dni z pokrywą śnieżną do roku 2100



Źródło: Klimada 2.0.

Spadek liczby dni z pokrywą śnieżną oznacza krótszą zimę w ujęciu hydrologicznym i meteorologicznym, zmniejszoną zdolność do zimowej retencji wody – mniej czasu na akumulację śniegu, mniejszą stabilność sezonu zimowego dla rolnictwa i gospodarki wodnej. W scenariuszu RCP8.5 utrata śnieżnych dni może oznaczać, że zima w tradycyjnym rozumieniu przestanie być wyraźnie wyodrębnioną porą roku.

Wskaźnik intensywności opadów prezentowany w scenariuszach udostępnianych przez portal Klimada 2.0 opisuje średnią intensywność opadów atmosferycznych w danym okresie. Jest on obliczany jako stosunek sumy dobowych opadów atmosferycznych do liczby dni z opadem w analizowanym okresie. Wskaźnik ten wyrażany jest w milimetrach na dzień (mm/dzień) i pozwala na ocenę, jak intensywne są opady w dniach, kiedy występują.

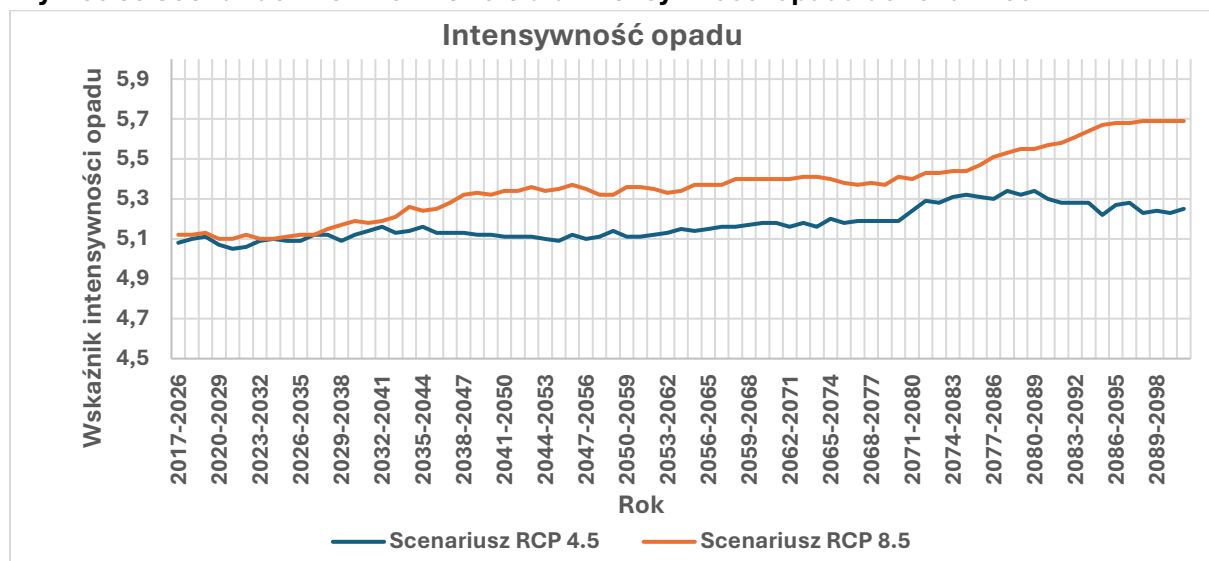
Wzrost wartości tego wskaźnika w prognozach klimatycznych sugeruje, że opady będą coraz częściej występować w formie krótkotrwałych, ale intensywnych zjawisk, takich jak ulewy czy burze, co może prowadzić do zwiększonego ryzyka podtopień i powodzi na terenach zurbanizowanych oraz erozji gleb na obszarach rolniczych.

Wartością bazową do przygotowywanych prognoz jest wskaźnik na poziomie ok. **5,0–5,1**. Scenariusz **RCP4.5** zakłada wzrost umiarkowany i stopniowy. Do końca XXI wieku wskaźnik wzrasta do ok. **5,2–5,3**, utrzymując się na względnie stabilnym poziomie po 2070 roku. Scenariusz **RCP8.5** zakłada wzrost intensywności opadów do roku 2100 do ok. **5,7**, co oznacza wzrost o ponad 0,6 względem wartości początkowej.

Obecnie na podstawie wskaźników wskazuje się, że na terenie powiatu kościerskiego występuje średnio 5 zdarzeń występowania nawałnych deszczy w ciągu roku. Po realizacji scenariusza RCP4.5 do końca wieku prognozowany jest wzrost liczby o 1 zdarzenie, mogą one być również bardziej intensywne. Natomiast w scenariuszu RCP8.5 prognozuje się wzrost liczby

zdarzeń o 3 dodatkowe zdarzenia rocznie a także wzrost ich intensywności. Oznacza to większe ryzyko podtopień, przeciążeń kanalizacji oraz erozji gleby.

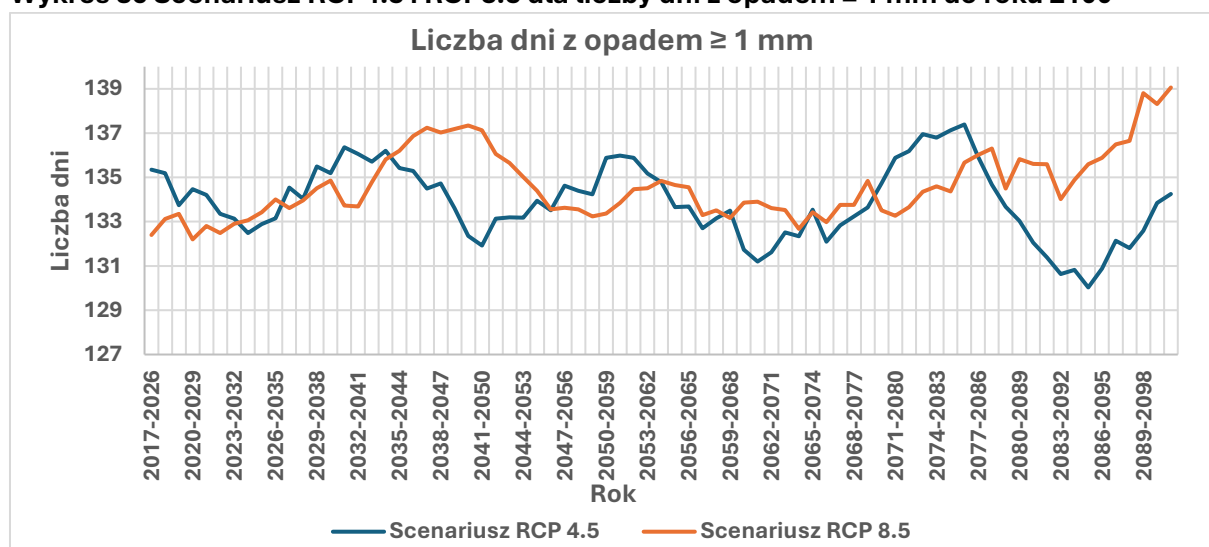
Wykres 35 Scenariusz RCP4.5 i RCP8.5 dla intensywności opadu do roku 2100



Źródło: Klimada 2.0.

Liczba dni z opadem ≥ 1 mm to liczba dni w roku, w których suma opadu dobowego wynosi co najmniej 1 mm. W okresie bazowym przyjętym dla obu scenariuszy wynosi ona średnio **133–134 dni rocznie**. W scenariuszu **RCP4.5** przez większość wieku wartości te oscylują wokół **132–136 dni rocznie**. W końcówce XXI wieku obserwuje się nieznaczne wahania, ale bez wyraźnego trendu wzrostowego. W scenariuszu **RCP8.5** początkowo przebieg jest podobny do scenariusza RCP4.5, jednak po 2060 r. widać wyraźniejszy wzrost liczby dni z opadem i do 2100 roku prognozuje się **138–139 dni rocznie**, czyli o ~ 5 –6 dni więcej niż obecnie. Wskazuje się jednak, że ryzyko idące za realizacją scenariusza RCP8.5 niesie ze sobą wzrost intensywności opadów, opady mogą występować w krótszych epizodach (burze, nawałnice). Wzrost liczby dni z opadami nie musi oznaczać korzystniejszego bilansu wodnego, gdyż szybki i intensywne opady sprzyjają szybkiemu spływowi powierzchniowemu, co obniża retencję w miejscu wystąpienia opadu.

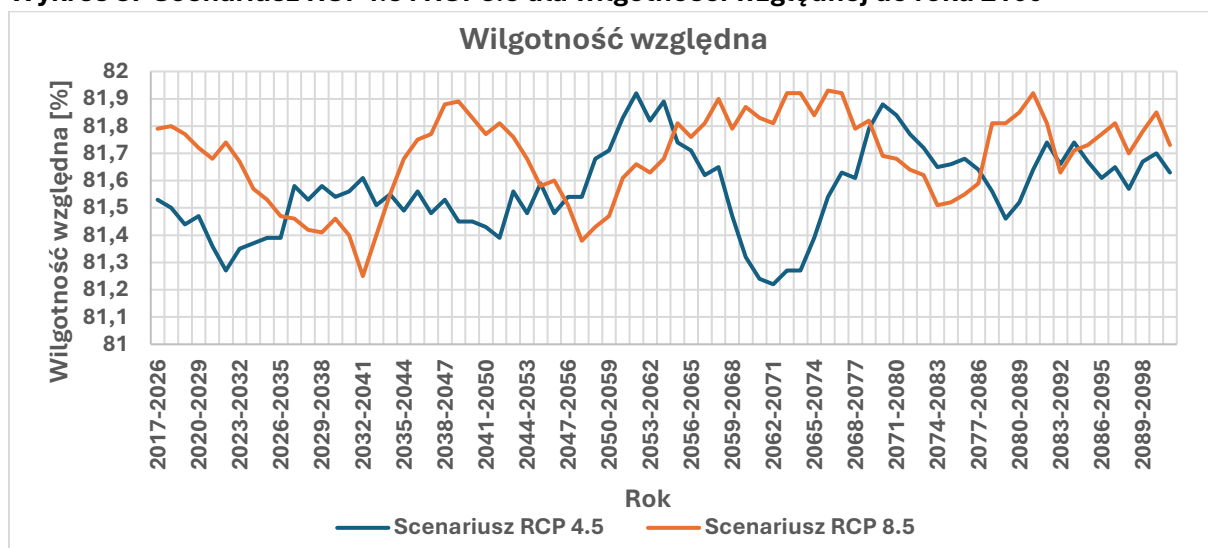
Wykres 36 Scenariusz RCP4.5 i RCP8.5 dla liczby dni z opadem ≥ 1 mm do roku 2100



Źródło: Klimada 2.0.

Aktualnie według analizowanych scenariuszy wilgotność względna na terenie powiatu kościerskiego wynosi **81,5–81,7%**. W scenariuszu **RCP4.5** występują niewielkie wahania wilgotności w kolejnych dekadach. Nie obserwuje się jednoznacznego trendu spadkowego ani wzrostowego – wartości stabilizują się wokół **81,6%**. Według scenariusza RCP8.5 do 2040 r. możliwy **nieznaczny spadek** do ok. **81,4%**, ale później następuje odbicie i stabilizacja wokół **81,7–81,8%**. Ogólny trend nie wykazuje znaczących zmian. Wilgotność względna w regionie pozostaje względnie stabilna, bez dramatycznych zmian w perspektywie końca wieku.

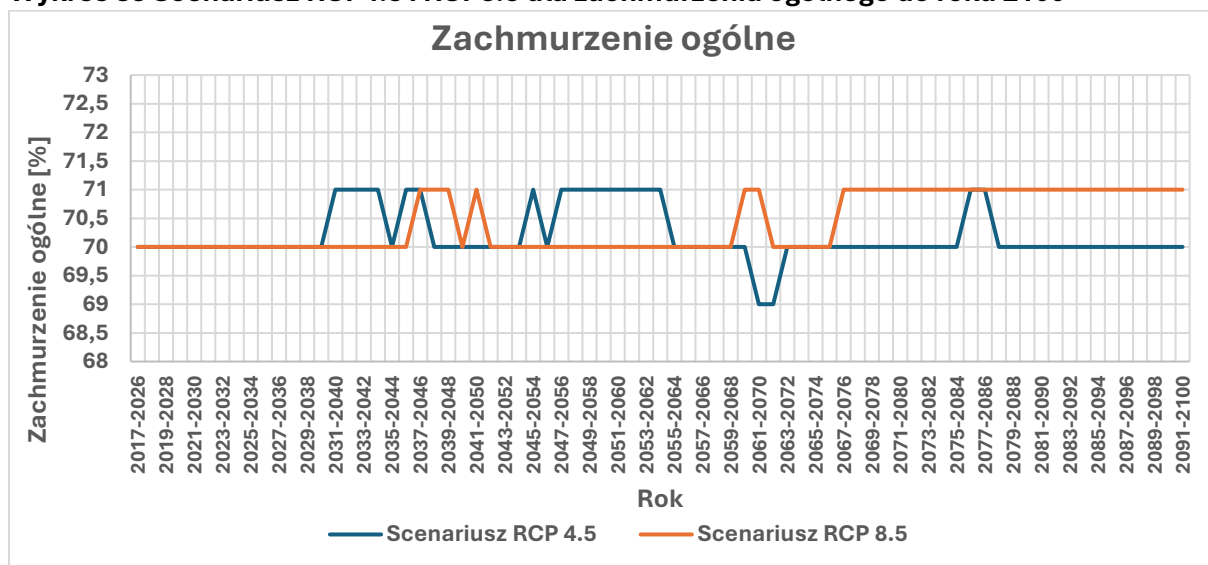
Wykres 37 Scenariusz RCP4.5 i RCP8.5 dla wilgotności względnej do roku 2100



Źródło: Klimada 2.0.

Średnie roczne **zachmurzenie ogólne** (stopień pokrycia nieba chmurami) na podstawie aktualnych danych przyjętych do scenariuszy prognozowania pogody wynoszą 70%. Według scenariuszy RCP4.5 i RCP8.5 zachmurzenie do końca wieku utrzyma się na podobnym poziomie. Scenariusz RCP8.5 przewiduje o 1% większe zachmurzenie niż scenariusz RCP4.5, co jest różnicą praktycznie niezauważalną i nieistotną.

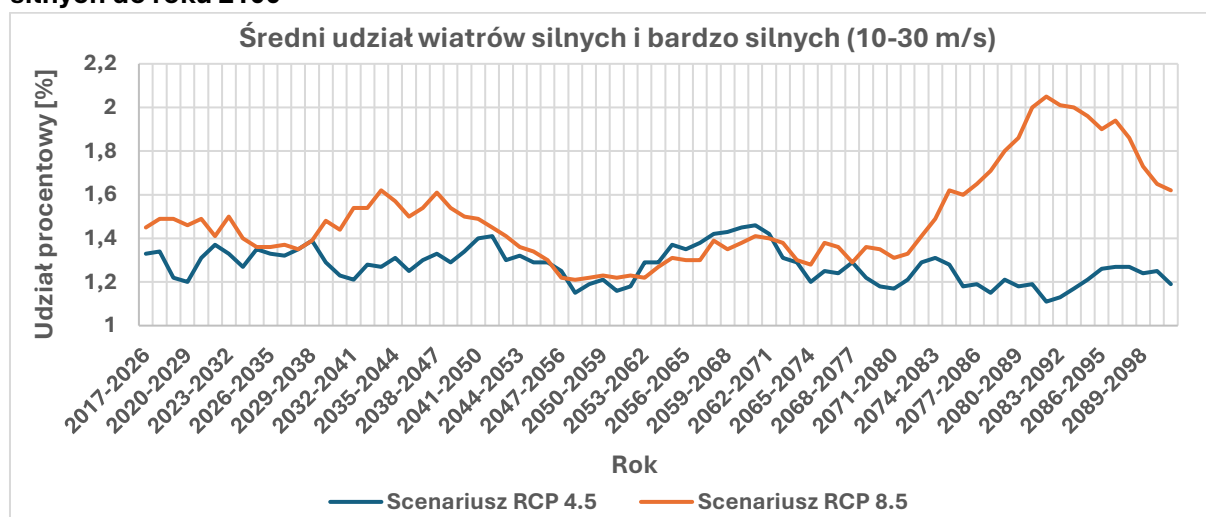
Wykres 38 Scenariusz RCP4.5 i RCP8.5 dla zachmurzenia ogólnego do roku 2100



Źródło: Klimada 2.0.

Wartość początkowa w obu scenariuszach dla udziału wiatrów silnych i bardzo silnych wynosi ok. **1,4–1,5%**, czyli 5 dni rocznie. W scenariuszu **RCP4.5** przez cały wiek wartości oscylują wokół **1,3–1,4%**, bez wyraźnego trendu wzrostowego. W scenariuszu **RCP8.5** od około 2040 roku obserwuje się wzrost udziału wiatrów silnych, który osiąga szczyt po 2080 roku. Między 2080–2095 roku udział dni z silnym wiatrem wzrasta do **2,0–2,1%**, po czym nieco spada pod koniec wieku. To oznacza o ~50% więcej dni z wiatrem ≥ 10 m/s niż obecnie, czyli wzrost o 3 dni rocznie.

Wykres 39 Scenariusz RCP4.5 i RCP8.5 dla średniego udziału wiatrów silnych i bardzo silnych do roku 2100



Źródło: Klimada 2.0.

Do końca XXI wieku prognozowany jest wzrost średniej temperatury miesięcznej w powiecie kościerskim – o około 1,5°C w scenariuszu RCP4.5 i ponad 3°C w scenariuszu RCP8.5. Wraz z ociepleniem rośnie liczba dni gorących i upalnych, a także nocy tropikalnych – szczególnie w scenariuszu wysokiej emisji. Jednocześnie znacząco spada liczba dni mroźnych oraz długość zalegania pokrywy śnieżnej, co osłabia naturalną zimową retencję wody. W scenariuszu RCP8.5 średnia miesięczna grubość pokrywy śnieżnej zmniejsza się niemal o połowę, a liczba dni ze śniegiem spada do około 40 rocznie.

Choć liczba dni z opadem ≥ 1 mm wzrasta umiarkowanie (do 139 dni w RCP8.5), wyraźnie rośnie intensywność opadów – co zwiększa ryzyko podtopień i strat w infrastrukturze. Również liczba opadów nawalnych może wzrosnąć z 5 do nawet 8–9 rocznie w scenariuszu RCP8.5. Wskaźnik wilgotności względnej pozostaje względnie stabilny, podobnie jak ogólne zachmurzenie. Natomiast udział wiatrów silnych i bardzo silnych (≥ 10 m/s) wzrasta w scenariuszu RCP8.5 o ok. 50%, co przekłada się na nawet 8 dni z bardzo silnym wiatrem rocznie.

Podsumowując, scenariusz RCP4.5 prowadzi do umiarkowanych zmian, możliwych do adaptacji, natomiast RCP8.5 wiąże się z wyraźnym nasileniem ekstremalnych zjawisk pogodowych i większym obciążeniem dla środowiska, gospodarki wodnej i bezpieczeństwa mieszkańców.

5.1.3. Zagrożenia klimatyczne

Na podstawie analizy historycznych zjawisk meteorologicznych i hydrologicznych opisanych w pkt 5.1.1. opartych o dane z IMGW oraz na podstawie scenariuszy RCP4.5 i RCP8.5 prognozowanych zmian klimatu do roku 2100 zidentyfikowano następujące zagrożenia klimatyczne opisane w poniższej tabeli.

Tabela 3 Ocena ekspozycji miasta Kościerzyna na zjawiska klimatyczne

Zjawisko klimatyczne	Trend danych historycznych (okres 1984-2024)	Scenariusz RCP4.5 od 2024 roku do roku 2100	Scenariusz RCP8.5 od 2024 roku do roku 2100	Ocena ekspozycji
Średnia miesięczna temperatura powietrza [°C]	+ 3 °C * wzrost z 6°C do 9°C	+1,5°C	+3,3°C	+++
Liczba dni upalnych Tmax>30°C	+ 4 dni * wzrost z 1 do 5 dni	7 dni rocznie	10–11 dni rocznie	++
Liczba dni gorących Tmax>25°C	+ 20 dni * wzrost z 15 do 35 dni	ok. 30 dni rocznie	45 dni rocznie	+++
Liczba nocy tropikalnych Tmin>20°C	+ 1 dzień * wzrost z 0 do 1 dnia	~4–5 dni w roku	~8–9 dni rocznie	++
Wysoka temperatura w tym fale upałów	Wzrost presji ze strony wzrostu temperatury, relatywnie słabe zagrożenie występowania nocy tropikalnych i dni upalnych. Natomiast spory wzrost liczby dni gorących. Usytuowanie geograficzne miasta łagodzi efekt zmian klimatycznych.			+++
Średnia suma miesięczna promieniowania słonecznego	brak danych historycznych; wartość bazowa scenariuszy: 1050 kWh/m ²	1045 kWh/m ²	~1020 kWh/m ²	++
Liczba dni mroźnych Tmax<0°C	- 14 dni * spadek z 46 do 32 dni	ok. 18–20 dni rocznie	5–7 dni rocznie	+++
Liczba dni bardzo mroźnych Tmin<-10°C	- 12 dni * spadek z 17 do 5 dni	ok. 10 dni rocznie	4–5 dni rocznie	+++
Liczba dni przymrozkowych Tmin<0°C	- 41 dni * spadek z 126 do 85 dni	ok. 61 dni rocznie	ok. 31 dni rocznie	+++
Niska temperatura, w tym mróz	Spadek ilości dni mroźnych, w szczególności z bardzo silnymi mrozami. Zima w klasycznym rozumieniu klimatu Polski przestanie występować. W szczególności dochodzi do zaburzeń fenologicznych flory i fauny.			+++
Liczba dni wegetacyjnych Tsr>5°C	+ 26 dni * wzrost z 212 do 238 dni	263 dni	297 dni	++++
Wydłużenie się okresu wegetacyjnego	Znaczne wydłużenie się okresu wegetacyjnego.			++++
Roczna suma opadu [mm]	- 230 mm * spadek z 950 do 720 mm	748 mm	830 mm	++++
Liczba dni w roku z opadem ≥1mm	- 65 dni * spadek z 190 do 125 dni	136 dni rocznie	138–139 dni rocznie	++++
Liczba dni w roku z opadem powyżej 10 mm	+ 4 dni * wzrost z 12 do 16 dni	15 – 16 dni	19 dni	++
Liczba dni w roku z opadem powyżej 20 mm	stały poziom około 2-3 dni	3-4 dni	więcej niż 4 dni	
Liczba dni w roku z opadem powyżej 30 mm	brak trendu około 0-1 dni	brak danych	brak danych	
Liczba dni w roku z opadem powyżej 40 mm	brak trendu sporadycznie, około 0-1 dni	brak danych	brak danych	
Wskaźnik intensywności opadów	brak danych historycznych; wartość bazowa scenariuszy: ok. 5,0–5,1	ok. 5,2–5,3	ok. 5,7	+++

Zjawisko klimatyczne	Trend danych historycznych (okres 1984-2024)	Scenariusz RCP4.5 od 2024 roku do roku 2100	Scenariusz RCP8.5 od 2024 roku do roku 2100	Ocena ekspozycji
Intensywne opady deszczu i powodzie nagłe, podtopienia	Zmiana charakterystyki opadów o skrajnych wartościach tzn. albo bardzo słabe, albo nagłe i bardzo intensywne co stanowi wzrost zagrożenia związanego z lokalnymi podtopieniami.			+++
Ruchy masowe, osuwiska	Brak miejsc z występującymi osuwiskami i zagrożonych wystąpieniem osuwiska			+/-
Susza	Zmniejszenie sumy opadów, wydłużające się okresy między opadami – wzrost liczby dni bez opadu, brak retencji wód w śniegu i lodzie (brak klasycznych roztopów wpływających na wilgotność gleby wiosną), wzrost intensywności opadów co zwiększa spływ powierzchniowy i ogranicza retencję terenową w miejscu wystąpienia opadu, wzrost temperatury tym samym wzrost ewaporacji, w szczególności zmniejszenie ilości opadów w miesiącu wrześniu (rekordowy spadek sumy opadów biorąc pod uwagę wszystkie miesiące).			+++
Maksymalny podmuch wiatru [m/s] w latach 1993-2024 - stacja meteo. Chojnice	- 3,5 m/s * spadek z 24,5 m/s do 21 m/s (Mimo trendu malejącego, zdarzają się lata z bardzo silnymi incydentami (np. 31 m/s w 2022), co wskazuje na nieregularność i możliwe epizodyczne wichury.)	brak danych	brak danych	++
Udziału wiatrów silnych i bardzo silnych	brak danych historycznych; wartość bazowa scenariuszy: ok. 1,4–1,5% dni rocznie	1,3–1,4% 4-5 dni rocznie	2,0–2,1% 7-8 dni rocznie	+++
Silny wiatr	Miasto jest narażone na działanie silnych wiatrów, miały one miejsce w historii pomiarów meteorologicznych i w scenariuszach wskazuje się na średni wzrost udziału wiatrów silnych i bardzo silnych. Kilka dni z silnym wiatrem wydaje się być matym oddziaływaniem w skali roku, jednak wystarczy jedno gwałtowne zdarzenie, które będzie skutkowało zniszczeniami i stratami odczuwanymi przez kilka następnych lat, dlatego jest to zagrożenie, którego nie można bagatelizować.			+++
Liczba dni z burzą - stacja meteo. Chojnice za lata 1970-2020	+ 3 dni * wzrost z 20 do 23 dni (dużą zmienność między latami (np. od 9 do 33 dni))	brak danych	brak danych	+++
Burze, grad, wyładowania atmosferyczne	Wzrasta presja ze strony gwałtownych i intensywnych burz. Dane historyczne wskazują niewielki średni wzrost, gdyż dane charakteryzują się dużą zmiennością. W czasie burzy narażone jest zdrowie i życie ludzi oraz mienie, dlatego należy się na te zjawiska przygotowywać.			+++
Średnia miesięczna grubość pokrywy śnieżnej	brak danych historycznych; wartość bazowa scenariuszy: ok. 1,6–1,8 cm	~0,9 cm	~0,4 cm	+++
Liczba dni z pokrywą śnieżną	brak danych historycznych;	60–65 dni rocznie	40 dni rocznie	+++

Zjawisko klimatyczne	Trend danych historycznych (okres 1984-2024)	Scenariusz RCP4.5 od 2024 roku do roku 2100	Scenariusz RCP8.5 od 2024 roku do roku 2100	Ocena ekspozycji
	wartość bazowa scenariuszy: ~95-100 dni rocznie			
Brak pokrywy śnieżnej	Zmniejszenie liczby dni z pokrywą śnieżną i jej grubości w szczególności negatywnie wpływa na zmianę bilansu wody w przyrodzie - śnieg stanowi zimową rezerwę wody – jego topnienie wiosną łagodzi susze i zasila wody gruntowe i powierzchniowe. Warstwa śniegu chroni przed nagrzewaniem powierzchni gruntu (albedo nawet 80-90%).			+++
Wilgotność względna	brak danych historycznych; wartość bazowa scenariuszy: 81,5-81,7%	81,6%	81,7-81,8%	+/-
Powodzie rzeczne	Intensywne i gwałtowne opady mogą spowodować wezbranie w rzece Bibrowa co może skutkować powodzią lokalną. Jedno zdarzenie może w szczególności dokonać zniszczeń na mieniu wypracowywanym przez kilka – kilkanaście lat. Presja zmniejszona przez realizację projektu budowy sieci kanalizacji deszczowych oraz zbiorników retencyjnych.			++
Liczba dni z gotoledzią	brak danych historycznych; wartość bazowa scenariuszy: 23 dni	16-17 dni	8-9 dni	+/-

Legenda:

Skala oceny tendencji zmian wskaźników klimatycznych:

	Tendencja wzrostowa
	Tendencja spadkowa
	Brak tendencji

Skala oceny zagrożenia klimatycznego dla miasta:

- +/- brak zagrożenia
- ++ zagrożenie słabe
- +++ zagrożenie średnie
- ++++ zagrożenie silne

Źródło: Opracowanie własne

Do najistotniejszych zmian klimatycznych na jakie miasto Kościerzyna jest ekspozowane należą:

- ⇒ susza – spadek sumy opadów, wzrost liczby dni bez opadów, wzrost temperatury, zmniejszenie grubości pokrywy śnieżnej i spadek liczby dni ze śniegiem;
- ⇒ nawalne deszcze – wzrost intensywności i gwałtowności opadów, które przy ukształtowaniu terenu miasta (liczne spadki i wzniesienia) charakteryzują się szybkim spływem powierzchniowym co zwiększa zagrożenie lokalnych podtopień, podmyć oraz osuwisk;
- ⇒ silne wiatry – liczba dni z udziałem wiatrów silnych i bardzo silnych wynosi kilka dni, jednak oddziaływanie wiatru ma to do siebie, że kilka silnych podmuchów może spowodować zniszczenia usuwane i odczuwalne przez kilka następných lat co pokazała np. wichura z

2017 roku, która przeszła przez Polskę i dokonała rozległych zniszczeń np. w drzewostanie leśnym;

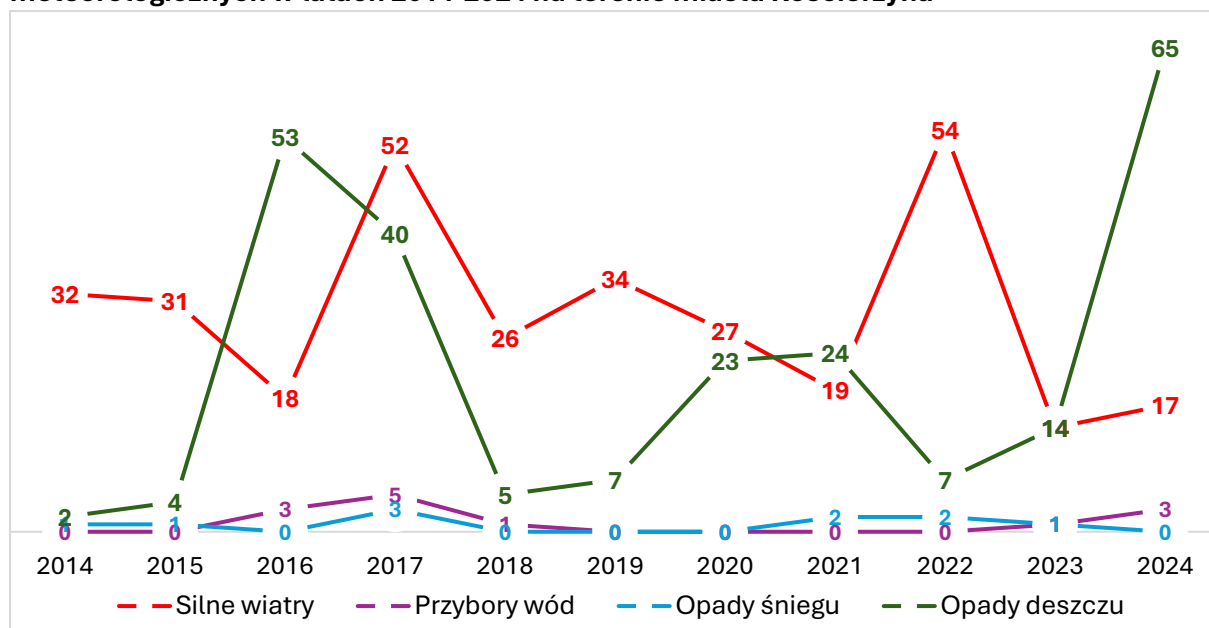
⇒ wydłużający się okres wegetacyjny – presja polega na tym, że będą następowały zmiany w klimacie, do których część gatunków rodzimych nie jest przyzwyczajona, zjawisko to będzie miało wpływ na zmiany w bioróżnorodności lokalnej.

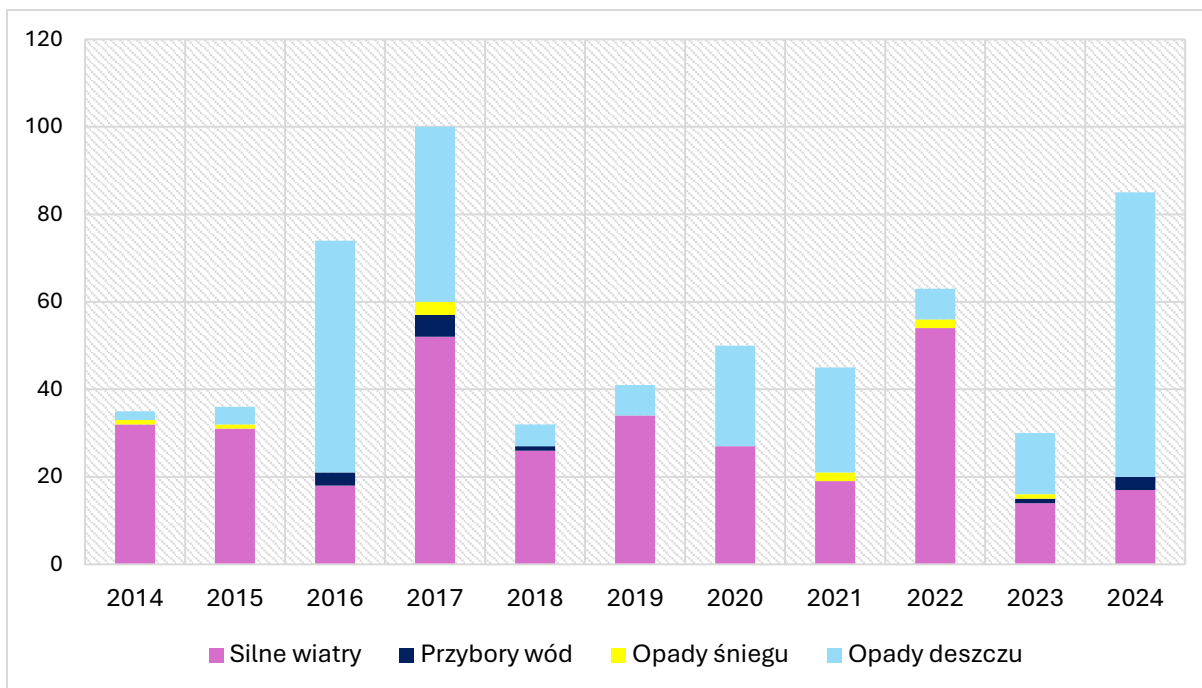
Miasto Kościerzyna pozostaje pod presją zmian klimatycznych mimo korzystnego położenia geograficznego, na które składa się: osnowa miasta (tereny leśne i liczne jeziora), wpływ wzgórz Szymbarskich oraz Morza Bałtyckiego.

Należy zauważyć, że w przypadku realizacji scenariusza RCP4.5 zmiany klimatu będą miały miejsce, jednak będą one powolne dzięki czemu miasto będzie miało czas na adaptację do zmian klimatu, między innymi poprzez realizację zapisów zawartych w niniejszym dokumencie.

Dane udostępnione przez Komendę Państwowej Powiatowej Straży Pożarnej w Kościerzynie odnoszące się do interwencji podejmowanych w konsekwencji poszczególnych zjawisk pogodowych w latach 2014-2024 potwierdzają zidentyfikowane zagrożenia, wskazując w szczególności na niszczycielską i zagrażającą bezpieczeństwu zdrowia ludzi i mienia moc silnych wiatrów oraz nawałnych deszczy. W analizowanych statystykach widoczne są sytuacje występowania obu zjawisk jednocześnie co świadczy o tym, że przez miasto Kościerzyna przeszła nawałnica.

Wykres 40 Liczba interwencji po wystąpieniu określonych rodzajów zagrożeń meteorologicznych w latach 2014-2024 na terenie miasta Kościerzyna





Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych otrzymanych z KP PSP w Kościerzynie

Udostępnione przez KP PSP w Kościerzynie wskazują, że na terenie miasta Kościerzyna najwięcej interwencji jest w wyniku oddziaływania silnych wiatrów oraz nawalnych deszczy.

W okresie 2014–2024 odnotowano 9 dni, w których liczba interwencji związanych z pompowaniem wody przekroczyła 5 zdarzeń dziennie. Odnotowano sezonowość interwencji związanych z pompowaniem wody, która wskazuje wyraźny wzrost liczby zdarzeń w miesiącach letnich, zwłaszcza w czerwcu – co może wskazywać na związek z intensywnymi opadami i burzami w tym okresie. Pozostałe miesiące zawierające dane to styczeń, luty, marzec i maj, w których liczba interwencji jest wyraźnie niższa.

Na terenie miasta w latach 2014-2024 miały miejsce przybory wód, które odzwierciedlają lokalne podtopienia – przede wszystkim te spowodowane gwałtownymi opadami i wystąpieniem wezbrania (np. rzeki Bibrowa). Z danych za omawiane dziesięciolecie uzyskanych z KP PSP w Kościerzynie wynika, że 90% interwencji związanych z zalanymi budynkami i drogami miało miejsce w lipcu 2016 roku, kiedy to miała miejsce lokalna powódź ze strony rzeki Bibrowa. W kolejnych latach władze miasta zrealizowały projekt inwestycyjny mający na celu zapobieżenie powtórzeniu się tego zdarzenia (wybudowano kanalizację deszczową i zbiorniki retencyjne).

W okresie 2014–2024 odnotowano 11 dni, w których liczba interwencji związanych z silnymi wiatrami przekroczyła 5 zdarzeń dziennie. Odnotowano sezonowość interwencji związanych z usuwaniem skutków silnych wiatrów, która wskazuje wyraźny wzrost liczby zdarzeń w miesiącach zimowych i wczesnowiosennych, szczególnie w styczniu, lutym i marcu. Ponadto w miesiącach letnich jest tych interwencji dość sporo, co pokazuje, że również burze letnie (często gwałtowne i lokalne) generują istotne zagrożenia wiatrowe.

Silny wiatr często prowadzi między innymi do uszkodzeń dachu. Przy takich zdarzeniach interwencję podejmują również zastępy straży pożarnej. Zestawiono dane dotyczące interwencji przy uszkodzonych pokryciach dachowych z danymi dotyczącymi silnych wiatrów w latach 2014-2024 co pozwoliło na wytypowanie 7 dni, w których uszkodzenia dachu były skutkiem silnych wiatrów. Zdarzenia te miały miejsce w dniach: 14 sierpnia 2017 r., 24 grudnia 2017 r., 21 czerwca 2018 r., 14 października 2020 r., 30 stycznia 2022 r., 4 sierpnia 2022 r. oraz 20 lutego 2023 r.

Efektom wtórnym przedłużających się okresów suchych w szczególności wiosną jest intensyfikacja pożarów traw w tym okresie. Z danych w zakresie pożarów traw, udostępnionych przez KP PSP w Kościerzynie widoczna jest sezonowość tych zdarzeń, przypadająca w szczególności na okres wczesnowiosenny. Jest to okres tzw. wypalania traw, a przy suchej ściółce i niskiej wilgotności gleby łatwo dochodzi do niekontrolowanego rozprzestrzeniania się ognia, co w konsekwencji wymaga interwencji straży pożarnej. Ponadto spora liczba pożarów odnotowywana jest w miesiącach letnich (czerwiec-sierpień).

Na podstawie danych z Powiatowej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej w Kościerzynie przeanalizowano dane dotyczące zakwitnięcia sinic na kąpielisku nad jeziorem Gałęźnym. W latach 2014-2017 kąpielisko miało status miejsca wykorzystywanego okazjonalnie. Przeprowadzane badania w tym okresie nie wykazały zakwitnięcia sinic. Od 2018 roku miejsce to zmieniło status na Kąpielisko Miejskie nad Jeziorem Gałęźne. W latach 2018-2022 nie odnotowano zakwitnięcia sinic. Sytuacje takie miały miejsce jednak w latach kolejnych, w następujących okresach: 19.08.-21.08.2023 r., 23.08.-25.08.2023 r., 27.08.-28.08.2023 r., 20.07.-22.07.2024 i 03.08.-04.08.2024 r. Na zakwitnięcie sinic w zbiorniku składa się kilka czynników, a obok zawartości biogenów duże znaczenie mają warunki pogodowe tj. temperatura, nasłonecznienie i wietrzność. Przy sprzyjających warunkach meteorologicznych zakwitnięcie sinic występuje coraz częściej, dlatego zmiany klimatu są czynnikiem wpływającym na częstszy zakwitnięcie sinic.

5.2. Wrażliwość miasta na zmiany klimatu

Wrażliwość na zmiany klimatu to stopień, w jaki miasto podlega negatywnemu wpływowi zjawisk klimatycznych. W powyższym rozdziale przeanalizowano ekspozycję miasta na poszczególne zjawiska klimatyczne i zidentyfikowano te, które wpływają najbardziej na miasto i jego mieszkańców.

Wrażliwość miasta zależy o następujących charakterystyk:

- wpływu zjawisk klimatycznych na życie, zdrowie lub komfort życia ludzi;
- zakłócenia w funkcjonowaniu miasta na skutek zjawisk klimatycznych;
- straty materialne spowodowane wystąpieniem niektórych zjawisk klimatycznych;
- elastyczność elementów miasta, które należy dostosować do zmian klimatu.

Ocena wrażliwości wymaga więc rozpoznania cech miasta pod kątem warunków życia mieszkańców, funkcjonowania infrastruktury oraz struktury przestrzennej, w tym ekosystemów miejskich. W ocenach wrażliwości stosuje się podejście sektorowe i obszarowe, co przeanalizowano w pkt 5.2.1. i 5.2.2.

5.2.1. Struktura sektorowa miasta – sektorowa ocena wrażliwości miasta na zmiany klimatu

Matryca wrażliwości opracowana dla miasta Kościerzyna przedstawia kompleksową ocenę, jak poszczególne sektory i komponenty funkcjonowania miasta reagują na różne zagrożenia klimatyczne. Analiza dotyczy zarówno mieszkańców (np. osób starszych, dzieci), jak i infrastruktury, gospodarki, przyrody oraz dziedzictwa kulturowego.

Tabela 4 Matryca oceny wrażliwości miasta Kościerzyna na zmiany klimatu

Zagrożenia klimatyczne		Wysoka temperatura, w tym fale upałów	Niska temperatura, w tym mroź	Przymrozki	Intensywne opady deszczu, podtopienia	Burze, gradobicie i wyładowania atmosferyczne	Silny wiatr, w tym wichury	Brak pokrywy śnieżnej	Oblodzenia, gotole	Susza	Ruchy masowe ziemi, osuwiska	Powodzie rzeczne
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Zdrowie publiczne	Osoby > 65 roku życia											
	Dzieci < 5 roku życia											
	Osoby przewlekle chore											
	Osoby w trudnej sytuacji materialnej											
	Osoby bezdomne											
	Infrastruktura ochrony zdrowia											
	Infrastruktura pomocy społecznej											
	Występowanie chorób pochodzących z innych stref klimatycznych											
Zarządzanie kryzysowe	Infrastruktura krytyczna											
	Procedury funkcjonowania służb											
	Wyposażenie służb ratowniczych i porządkowych											

Zagrożenia klimatyczne		Wysoka temperatura, w tym fale upałów	Niska temperatura, w tym mroź	Przymrozki	Intensywne opady deszczu, podtopienia	Burze, gradobicie i wyładowania atmosferyczne	Silny wiatr, w tym wichury	Brak pokrywy śnieżnej	Oblodzenia, gotole	Susza	Ruchy masowe ziemi, osuwiska	Powodzie rzeczne
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Systemy informowania mieszkańców przed zagrożeniami											
Gospodarka wodna	Zaopatrzenie w wodę pitną											
	Gospodarowanie wodami opadowymi											
	Zaopatrzenie w wodę do podlewania ogrodów i terenów zielonych											
	Gospodarka ściekowa											
Transport	Miejska komunikacja publiczna											
	Komunikacja kolejowa											
	Infrastruktura drogowa											
Energetyka	Podsystem elektroenergetyczny											
	Podsystem ciepłowniczy											
	Podsystem zaopatrzenie w gaz											

Zagrożenia klimatyczne		Wysoka temperatura, w tym fale upałów	Niska temperatura, w tym mroź	Przymrozki	Intensywne opady deszczu, podtopienia	Burze, gradobicie i wyładowania atmosferyczne	Silny wiatr, w tym wichury	Brak pokrywy śnieżnej	Oblodzenia, gotledź	Susza	Ruchy masowe ziemi, osuwiska	Powodzie rzeczne
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Indywidualne źródła ciepła											
Budownictwo	Zabudowa jednorodzinna											
	Budownictwo wielomieszkaniowe											
	Budynki publiczne											
Gospodarka przestrzenna	Miejskie Plany Zagospodarowania Przestrzennego											
	Sektory funkcjonowania miasta											
	Sektory o wysoki stopniu uszczelnienia terenów											
Przyroda, ze szczególnym uwzględnieniem zieleni miejskiej	Tereny zieleni											
	Lasy											
	Różnorodność biologiczna											
	System przyrodniczy miasta											

Zagrożenia klimatyczne		Wysoka temperatura, w tym fale upałów	Niska temperatura, w tym mroź	Przymrozki	Intensywne opady deszczu, podtopienia	Burze, gradobicie i wyładowania atmosferyczne	Silny wiatr, w tym wichury	Brak pokrywy śnieżnej	Oblodzenia, goleńdź	Susza	Ruchy masowe ziemi, osuwiska	Powodzie rzeczne
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Występowanie gatunków dotychczas niecharakterystycznych											
Dziedzictwo kultowe	Zabytki											
	Obiekty kultury											
	Dziedzictwo niematerialne											
Turystyka	Zasoby turystyczne											
	Ruch turystyczny											
	Infrastruktura turystyczna											
	Plaże miejskie											
	Infrastruktura ścieżek rowerowych											
Biznes	Działalność usługowa											
	Działalność produkcyjna											
	Pracownicy – warunki pracy											

Legenda:

Brak wrażliwości – (0)	brak ofiar śmiertelnych, brak poszkodowanych, brak strat finansowych, brak zakłóceń w funkcjonowaniu danego komponentu
Niska wrażliwość – (1)	brak ofiar śmiertelnych; pojedyncze przypadki poszkodowanych; minimalne straty finansowe, minimalne zakłócenia w funkcjonowaniu komponentu
Średnia wrażliwość – (2)	brak ofiar śmiertelnych; znacząca liczba poszkodowanych w wyniku np. zakłócenia funkcjonowania działalności gospodarczej, infrastruktury i usług, problemów zdrowotnych, wysiedlenia z domów; znaczące straty finansowe, znaczące zakłócenia w funkcjonowaniu danego komponentu;
Wysoka wrażliwość – (3)	pojawienie się ofiar śmiertelnych; wysoka liczba poszkodowanych w wyniku np. zakłócenia funkcjonowania działalności gospodarczej, infrastruktury i usług, problemów zdrowotnych, wysiedlenia z domów; wysokie straty finansowe; uniemożliwienie funkcjonowania danego komponentu;

Podsumowanie Matrycy Wrażliwości Miasta Kościerzyna na Zmiany Klimatu**KLUCZOWE ZAGROŻENIA KLIMATYCZNE**

- Intensywne opady deszczu i podtopienia.
- Burze, gradobicia i wyładowania atmosferyczne.
- Silny wiatr i wichury.
- Susze.
- Wysoka temperatura i fale upałów.

NAJWIĘKSZA WRAŻLIWOŚĆ

- Sektor zdrowia i opieki społecznej (osoby starsze, chore, bezdomne).
- Infrastruktura krytyczna i służby ratownicze.
- Gospodarka wodna i transport (zalania, podtopienia).
- Sektor energetyczny (przeciążenia, awarie).

UMIARKOWANA WRAŻLIWOŚĆ

- Budownictwo i planowanie przestrzenne.
- Zieleń miejska i różnorodność biologiczna.

NISKA LUB ZEROWA WRAŻLIWOŚĆ

- Gołoledź i oblodzenia (spadek częstotliwości).
- Osuwiska (nie występują w mieście).
- Brak pokrywy śnieżnej.

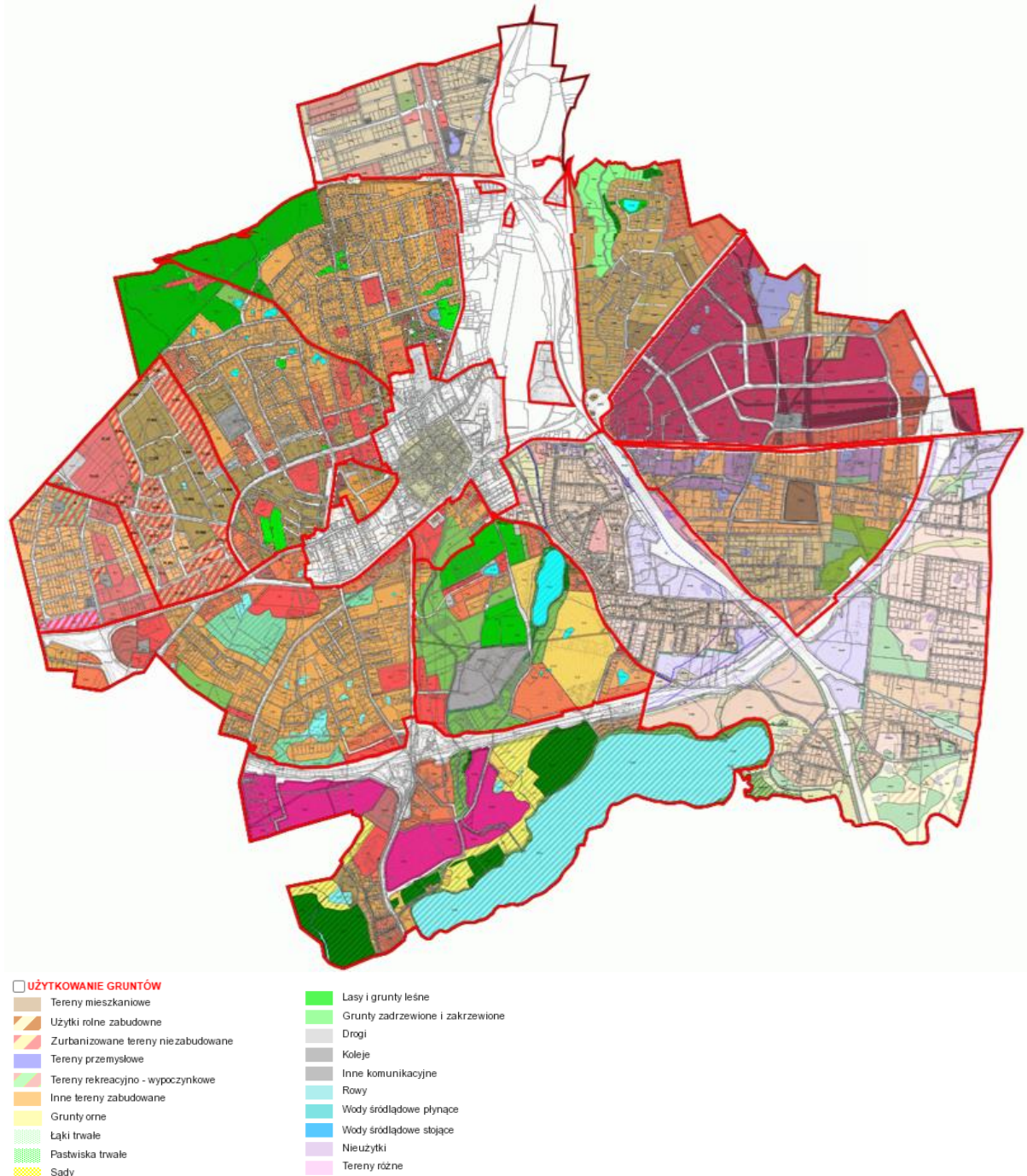
WNIOSKI

- Miasto wykazuje średnią do wysokiej wrażliwości na zmiany klimatu.
- Najbardziej narażone są osoby wrażliwe oraz infrastruktura techniczna.
- Działania adaptacyjne, takie jak budowanie rezerwuaru retencyjnego wód opadowych oraz zabezpieczenie się przed wichurami i ich negatywnymi skutkami, będą zwiększały odporność miasta.

5.2.2. Struktura obszarowa miasta – obszarowa ocena wrażliwości miasta na zmiany klimatu

Punktem wyjścia do dokonania obszarowej oceny wrażliwości miasta jest przypisanie określonych funkcji terenów na podstawie miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego.

Rysunek 8 Mapa sposobów użytkowania terenów miasta Kościerzyna wg zapisów MPZP



Źródło: <https://www.koscierzyna.e-mpzp.pl/>

Do analizy obszarowej wykorzystano ustalenia z sektorowej oceny wrażliwości miasta, aby zlokalizować na mapie miasta tereny podlegające kluczowym dla Kościerzyny zagrożeniom klimatycznym, do których należą: intensywne opady deszczu i podtopienia; burze, gradobicia i wyładowania atmosferyczne; silny wiatr i wichury; susze oraz wysoka temperatura i fale upałów.

Na wysokie temperatury i fale upałów, skutkujących tworzeniu się **miejskiej wyspy ciepła** narażony jest obszar starego miasta, przy rynku wraz z uliczkami go otaczającymi. Jest to teren ścisłej zabudowy, w którym są ograniczone możliwości dla wygospodarowania terenów zielonych rozumianych w tradycyjnej formie. Obszar ten jest szczelnie zabetonowany, a budynki w zwartej zabudowie.

Rysunek 9 Zdjęcie satelitarne obszaru Starego Miasta w Kościerzynie



Źródło: <https://polska.geoportal2.pl/map/www/mapa.php?mapa=polska#> ; wyświetlenie z dn. 19.05.2025r.

Ten sam obszar miasta szczególnie wrażliwy jest na **intensywne opady deszczu i podtopienia**, z uwagi na szczelne zabetonowanie starówki i okolicznych ulic, które przy gwałtownych i intensywnych opadach deszczu narażone są na ryzyko zalania piwnic.

Obszar miasta Kościerzyna ma **zróznicowaną wysokość geograficzną** z uwagi na pofałdowany charakter tj. liczne wzniesienia i spadki. Takie ukształtowanie terenu wpływa na wzrost szybkości spływu wód opadowych z terenów położonych wyżej, na tereny położone niżej. Tym samym tereny znajdujące się na niższych wysokościach są narażone na negatywne oddziaływanie wynikające z **intensywnych opadów deszczu**.

Na terenie miasta jest dość spory udział **terenów zielonych** (chodzi o zieleni urządzoną, ale również nieurządzoną, grunty zadrzewione itp.) co przy **silnych wiatrach** może nieść za sobą zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi oraz mienia, na skutek połamanych lub powalonych na skutek silnych podmuchów wiatru drzew.

Silne wyładowania atmosferyczne i silne podmuchy wiatru mogą doprowadzić do uszkodzeń infrastruktury energetycznej, co może nieść za sobą przerwy w dostawie prądu, co jest zagrożeniem dla normalnego funkcjonowania terenów osiedlowych oraz usługowo-produkcyjnych.

Przedłużające się **susze**, a w szczególności susze hydrogeologiczne mogą skutkować regramentacją wody z wodociągu miejskiego. Pierwszym etapem ograniczeń jest wprowadzenie zakazu podlewania ogródków przydomowych i działkowych. Co będzie oddziaływało na tereny mieszkaniowe.

5.3. Potencjał adaptacyjny miasta - ocena potencjału adaptacyjnego miasta do zmian klimatu

Potencjał adaptacyjny miasta tworzą materialne i niematerialne zasoby, które mogą służyć dostosowaniu się i przygotowaniu na zmiany klimatu oraz ich skutków. Zasoby tworzą ludzie, finanse, instytucje, infrastruktura i wiedza.

Miasto Kościerzyna posiada wysoki potencjał adaptacyjny w następujących zakresach:

- ⇒ **duży potencjał do utworzenia sieci zielonej infrastruktury** – miasto posiada istotne zasoby zieleni: zieleni przyuliczną, parki, lasy, doliny rzeczne wzdłuż rzeki Bibrowa, 3 większe jeziora i liczne naturalne małe zbiorniki wodne. Dobrze rozwinięta zieleni sprzyja chłodzeniu przestrzeni miejskich i ograniczaniu efektu miejskiej wyspy ciepła oraz daje ulgę termiczną w czasie fali upałów. Tereny zielone można wykorzystywać do rozbudowy zielonej i błękitnej infrastruktury (np. ogrody deszczowe, zieleni retencyjna).
- ⇒ **błękitno – zielona infrastruktura** – miasto wykazuje świadomość potrzeby zarządzania wodami opadowymi, co wzmacnia odporność hydrologiczną. W ostatnich latach zrealizowano zbiorniki retencyjne, które ograniczają skutki intensywnych opadów i podtopień. Miasto planuje dalsze działania aby zwiększać zdolności retencyjne, a tym samym adaptacje do zmian klimatu, przede wszystkim w zakresie uodpornienia miasta na gwałtowne, nawalne i intensywne opady oraz susze.
- ⇒ **dobrze przygotowanie służb ratowniczych** – ze względu na wystarczającą liczbę jednostek ratowniczo-gaśniczych na terenie miasta (Komenda Powiatowej Straży Pożarnej, która pełni całodobowe dyżury, realizuje działania ratowniczo-gaśnicze, chemiczne, techniczne, wodne itp. oraz wspiera inne służby w sytuacjach kryzysowych (np. podtopienia, wichury, wypadki drogowe; Ochotnicza Straż Pożarna w Kościerzynie i Kościerzyna-Wybudowanie – OSP uczestniczą w akcjach ratowniczych na równi z PSP, zwłaszcza gdy wymagane są duże siły i środki odgrywają istotną rolę w działaniach lokalnych (np. podczas burz, lokalnych zalewisk, pożarów traw, wsparcia ewakuacji)), ich właściwe wyposażenie w sprzęt, sprawne działanie dzięki stałym szkoleniom i ćwiczeniom, a także funkcjonujące dokumenty z zakresu zarządzania kryzysowego i obrony cywilnej, zawierające procedury postępowania w sytuacjach kryzysowych;

Obecność sprawnych jednostek ratowniczych i doświadczenie w zarządzaniu kryzysowym (np. po podtopieniach w 2016 r.).

Systematycznie prowadzone są ćwiczenia służb ratowniczych na terenie miasta oraz poza nim przy współudziale służb ratowniczych z innych gmin i innych powiatów np. wspólne ćwiczenia służb np. wg scenariusza: pożar na jednym z oddziałów w kościerskim Szpitalu Specjalistycznym, a później groźny wypadek na ul. Paderewskiego; pożar zabytkowego kościoła w Karsinie i inne.

Miasto w dalszym ciągu chce podtrzymywać i rozwijać zdolności bojowe służb poprzez ich dalsze szkolenie i doposażanie, w tym w zakresie zagrożeń wynikających ze zjawisk stanowiących konsekwencje zmian klimatu.

- ⇒ **mechanizmy informowania i ostrzegania społeczności miasta o zagrożeniach związanych ze zmianami klimatu** – Mieszkańcy Kościerzyny mają dostęp do zróżnicowanych i wzajemnie uzupełniających się systemów informowania o zagrożeniach, co umożliwia skuteczne dotarcie z komunikatem ostrzegawczym. Najważniejszym narzędziem jest centralny system RCB, który – bez potrzeby rejestracji odbiorców i na podstawie ich bieżącej lokalizacji – rozsyła komunikaty ostrzegawcze o lokalnych zdarzeniach lub zagrożeniach do wszystkich osób przebywających na wskazanym obszarze, korzystając z hierarchicznego kanału administracyjnego (od władz lokalnych tj. miasto przez struktury powiatowe do wojewódzkich). Uzupełnieniem systemu RCB jest system RSO (Regionalny System Ostrzegania), który działa wojewódzko i informuje szerzej oraz wcześniej. Meldunek publikowany przez Wojewódzkie Centrum Zarządzania Kryzysowego trafia do: paska i plansz na antenach TVP, aplikacji mobilnej „RSO” (powiadomienia push dla wybranych województw), serwisów internetowych urzędów. RSO działa automatycznie w TV i na stronach urzędów, ale jeśli mieszkaniec chce otrzymać ostrzeżenia w telefonie, musi sam zainstalować aplikację „RSO” i wybrać interesujące go województwa. Potencjał adaptacyjny Kościerzyny w zakresie ostrzegania mieszkańców polega na pełniejszym wykorzystaniu i poszerzeniu zasięgu już istniejących narzędzi, ich lepszym dostosowaniu do grup wrażliwych i połączeniu z edukacją oraz reakcją na zagrożenia związane ze zmianami klimatu i sytuacjami kryzysowymi.

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

- ⇒ **możliwości finansowych** – Miasto posiada stabilną sytuację finansową, stara się pozyskiwać jak najwięcej środków zewnętrznych, w szczególności do realizacji działań adaptacyjnych do zmian klimatu (brak pozyskania środków zewnętrznych stanowi ryzyko niezrealizowania założonych działań adaptacyjnych w szczególności w zakresie małej retencji itp.).

W budżetach z ostatnich 5 lat uwzględniono zarówno działania zapobiegawcze, jak i interwencyjne, takie jak: rezerwa celowa na zarządzanie kryzysowe – co roku odnotowywana na poziomie ok. 390–400 tys. zł, zabezpiecza środki na szybkie działania w razie zagrożeń naturalnych (wichury, ulewy, podtopienia); Wydatki w dziale 900 „Gospodarka komunalna i ochrona środowiska” – obejmują ochronę klimatu, gospodarkę wodno-ściekową, zieloną infrastrukturę i utrzymanie systemów odwodnienia; Inwestycje wspierane z funduszy zewnętrznych (NFOŚiGW, programy ZIT) – np. modernizacja

infrastruktury ciepłowniczej w oparciu o kogenerację gazową (wartość inwestycji ponad 19 mln zł) i inne.

Miasto Kościerzyna posiada instrumenty finansowe umożliwiające reagowanie na zmiany klimatu oraz ich skutki, choć ich skala pozostaje ograniczona w stosunku do rosnących wyzwań. Potencjał adaptacyjny może być znacząco zwiększony przez pozyskiwanie środków zewnętrznych (np. Fundusze Spójności, FENIKS, programy środowiskowe UE).

⇒ **kapitału ludzkiego** – Kościerzyna wykazuje aktywność w zakresie współpracy z organizacjami pozarządowymi oraz angażowania mieszkańców w życie publiczne. Działalność licznych NGO, funkcjonowanie Rady Organizacji Pozarządowych oraz organizacja konsultacji społecznych i Budżetu Obywatelskiego świadczą o rozwiniętym kapitale społecznym miasta. Jednakże organizacje zasadniczo nie są ukierunkowane na edukację w zakresie zmian klimatu, dlatego należałoby ukierunkować działania na współpracę w celu edukacji w tym zakresie np. w zakresie wykorzystywania małej retencji terenowej na prywatnych posesjach, radzenia sobie z falami upałów przede wszystkim w opiece osób starszych i chorych itp.

⇒ **sieci i wyposażenia placówek miejskich w sektorze ochrony zdrowia i edukacji** –

➤ Miasto Kościerzyna dysponuje stosunkowo dobrze rozwiniętą siecią placówek w sektorze zdrowia i edukacji, co stanowi solidną podstawę dla lokalnego potencjału adaptacyjnego wobec wyzwań demograficznych, zdrowotnych i klimatycznych. W zakresie ochrony zdrowia kluczową rolę odgrywa Szpital Specjalistyczny w Kościerzynie – wieloprofilowa placówka z oddziałami m.in. chirurgii, kardiologii, ortopedii, neurologii, pediatrii oraz zintegrowanym Szpitalnym Oddziałem Ratunkowym. Placówka świadczy również opiekę paliatywną zarówno stacjonarną, jak i domową.

➤ System wsparcia osób starszych oparty jest przede wszystkim na działających w mieście placówkach niepublicznych oraz formach dziennej i środowiskowej pomocy koordynowanej przez Miejski Ośrodek Pomocy Społecznej. Miasto prowadzi Dzienny Dom Pobytu „Senior+”, który pełni funkcję ośrodka wsparcia dla nieaktywnych zawodowo mieszkańców powyżej 60. roku życia. Placówka ta świadczy usługi opiekuńcze, aktywizujące i integracyjne, jednak jej charakter jest dzienny – nie zapewnia całodobowej opieki ani pobytu stałego. Obecne rozwiązania odpowiadają przede wszystkim na potrzeby osób sprawnych, mieszkających samodzielnie, wymagających wsparcia dziennego lub zdalnego (teleopieka, Korpus Wsparcia Seniorów), ale nie w pełni zabezpieczają potrzeby osób niesamodzielnych i wymagających stałej opieki. Publicznie prowadzony jest program teleopieki, „Korpus Wsparcia Seniorów” czy opieka wytchnieniowa.

Potencjał adaptacyjny miasta Kościerzyna w zakresie opieki nad osobami starszymi w ramach miejskich struktur instytucjonalnych jest ograniczony. Brakuje własnego domu pomocy społecznej, który mógłby stanowić odpowiedź na potrzeby seniorów niezdolnych do samodzielnego funkcjonowania. Wzmocnienie tego obszaru – np. poprzez utworzenie publicznej placówki całodobowej opieki – stanowiłoby istotny krok w kierunku zwiększenia odporności społecznej miasta i rozbudowy usług opiekuńczych dla grup wrażliwych.

➤ Miasto Kościerzyna posiada rozwiniętą sieć placówek edukacyjnych na poziomie przedszkolnym, przy czym dominują placówki publiczne, uzupełniane przez ofertę placówek niepublicznych. W zakresie przedszkoli miejskich zapewniony jest

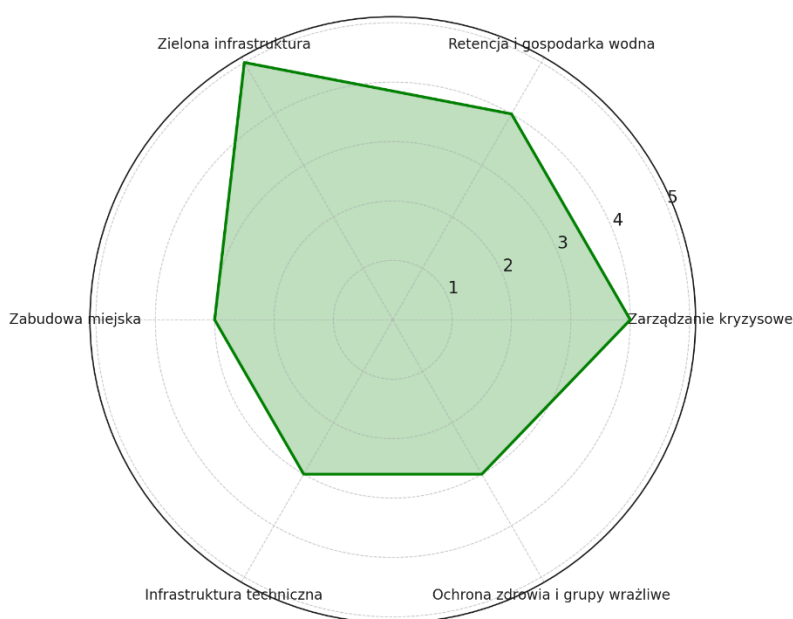
dostęp do miejsc dla dzieci w wieku przedszkolnym, zwłaszcza tych objętych obowiązkowym rocznym przygotowaniem przedszkolnym. Przedszkola publiczne, takie jak Przedszkole nr 7 oraz oddziały przedszkolne przy szkołach podstawowych, dysponują odpowiednim zapleczem dydaktycznym i terenami rekreacyjnymi. Place zabaw są standardem, choć stopień ich zacienienia, w niektórych przypadkach wymagałby zwiększenia, w celu adaptacji do rosnących temperatur (aby zapobiegać przegrzaniu dzieci w czasie zabawy).

Na terenie miasta funkcjonują wyłącznie żłobki niepubliczne. Mimo że oferują one różnorodne usługi opiekuńcze, liczba dostępnych miejsc nie w pełni odpowiada rosnącemu zapotrzebowaniu. Odpowiedzią na tę lukę jest decyzja o utworzeniu pierwszego publicznego żłobka miejskiego przy ul. Brzechwy. Placówka ma rozpocząć działalność we wrześniu 2025 roku i planowane jest utworzenie 23 miejsc dla dzieci do 3. roku życia. To istotny krok wzmacniający potencjał adaptacyjny miasta, szczególnie w kontekście wsparcia rodzin aktywnych zawodowo oraz zabezpieczenia potrzeb wczesnej opieki dziecięcej.

Sieć przedszkoli i żłobków jest na dość dobrym poziomie jednak wymaga dalszych działań adaptacyjnych do zmian klimatu, w kontekście zwiększania ilości miejsc dla dzieci oraz przystosowania infrastrukturalnego i zaplecza do np. fal upałów, fal dni gorących itp.

⇒ **kapitał instytucjonalny** – infrastrukturą krytyczną tj. wodociąg, produkcja wody zdatnej do spożycia, kanalizacja deszczowa i sanitarna, oczyszczalnia ścieków, miejskie ciepłownie – zarządzane są przez Miejskie Przedsiębiorstwo Infrastruktury KOS-EKO Sp. z o. o., którego pracownicy są zaangażowani w wykonywaną pracę, posiadają wiedzę i doświadczenie. W samej organizacji są liczne pomysły na usprawnienia i poprawę infrastruktury, a realizacja pomysłów ograniczana jest głównie zasobami finansowymi. Podobnie władze miasta wykazują duże zainteresowanie i liczne pomysły na adaptacje miasta do zmian klimatu, w tym rozwój zielonej i błękitnej infrastruktury, a głównym ograniczeniem ich realizacji są ograniczone zasoby finansowe.

Wykres 41 Ocena potencjału adaptacyjnego miasta Kościerzyna



Źródło: Opracowanie własne

Potencjał adaptacyjny powinien być traktowany jako punkt wyjścia do planowania działań naprawczych i inwestycyjnych. Podsumowanie potencjału adaptacyjnego:

Zielona infrastruktura – ocena: 5 (bardzo wysoki)

Bogata struktura zieleni daje szerokie możliwości działań adaptacyjnych. *Działanie adaptacyjne:* wykorzystanie istniejącego potencjału do rozbudowy infrastruktury błękitno-zielonej (np. w parkach i dolinach rzecznych), poprawa dostępności terenów zielonych.

Retencja i gospodarka wodna – ocena: 4 (wysoki)

Dostrzegalna jest rosnąca świadomość i realizowane są inwestycje retencyjne, jednak skala działań nie pokrywa pełnych potrzeb.

Działanie adaptacyjne: rozwój małej retencji również na terenach prywatnych, promowanie rozwiązań typu „zielony dach” czy „ogród deszczowy” oraz edukacja mieszkańców i przedsiębiorców.

Zarządzanie kryzysowe – ocena: 4 (wysoki)

Miasto dysponuje dobrze przygotowanymi służbami ratowniczymi (PSP, OSP), aktualnymi dokumentami i doświadczeniem.

Działanie adaptacyjne: kontynuacja i rozszerzenie szkoleń uwzględniających nowe zagrożenia klimatyczne (np. fale upałów, susze, gwałtowne burze), zwiększenie udziału mieszkańców w ćwiczeniach.

Zabudowa miejska – ocena: 3 (średni)

Widoczne są potrzeby adaptacyjne infrastruktury do wzrostu temperatur i zabezpieczenia grup wrażliwych.

Działanie adaptacyjne: poprawa zacienienia placów zabaw i przestrzeni publicznych, modernizacja budynków pod kątem komfortu cieplnego, stworzenie miejskiego domu pomocy społecznej.

Infrastruktura techniczna – ocena: 3 (średni)

Zaangażowanie operatorów (MPI KOS-EKO) i władz miasta jest wysokie, ale ograniczenia finansowe utrudniają modernizację.

Działanie adaptacyjne: wzmocnienie pozyskiwania środków zewnętrznych (np. Fundusze Europejskie), wdrożenie planów poprawy odporności infrastruktury krytycznej (kanalizacja, wodociągi, ciepłownictwo) na skutki ekstremalnych zjawisk pogodowych.

Ochrona zdrowia i grupy wrażliwe – ocena: 3 (średni)

Miasto posiada rozwiniętą opiekę zdrowotną i częściowe wsparcie dzienne dla osób starszych, ale brak systemowej opieki całodobowej.

Działanie adaptacyjne: utworzenie miejskiej placówki opieki instytucjonalnej (np. DPS), rozwój programów wspólnotowych (wolontariat, edukacja klimatyczna), dostosowanie infrastruktury edukacyjnej (przedszkola, żłobki) do skutków upałów.

5.4. Analiza podatności miasta na zmiany klimatu

Podatność miasta Kościerzyna na zmiany klimatu jest wynikiem jego wrażliwości w zakresie poszczególnych sektorów funkcjonowania w określonych warunkach klimatycznych oraz potencjału adaptacyjnego, który pozwala na dostosowanie miasta jako systemu. Do szczególnie wrażliwych sektorów, na które miasto powinno zwrócić największą uwagę należą:

- ⇒ Zdrowie publiczne, ze szczególnym uwzględnieniem seniorów, osób przewlekle chorych, dzieci poniżej 5 roku życia oraz zwiększenia zagrożenie ze strony chorób niecharakterystycznych, ale także osób bezdomnych. Sektor ten szczególnie wrażliwy jest na warunki termiczne, ze szczególnym uwzględnieniem dni gorących, fal upałów, nocy tropikalnych. W przypadku osób bezdomnych zagrożeniem dla ich zdrowia i życia są dni mroźne, w szczególności te poniżej -10°C ze względu na ryzyko wychłodzenia, jednakże ilość tych dni w wyniku zmian klimatu systematycznie spada.
- ⇒ Zabudowa miejska wraz z infrastrukturą jest wrażliwa w szczególności na fale upałów, ze względu na tworzenie się miejskiej wyspy ciepła; nawałne deszcze co w Kościerzynie łączy się z czynnikiem ukształtowania terenu i stwarza ryzyko szybkiego zalewania niżej położonych części miasta; gwałtowne burze, które niosą za sobą zagrożenia przerw w dostawie prądu ale również uderzeń pioruna w mienie lub ludzi; oraz silne wiatry, które mogą doprowadzić do zniszczeń w mieniu oraz drzewostanie.
- ⇒ Przyroda, ze szczególnym uwzględnieniem zieleni miejskiej jest wrażliwa na zmiany klimatu ze względu na zaburzenia w cyklach fenologicznych roślin i zwierząt wynikających ze zmian temperatury na przestrzeni roku. Ponadto dla przyrody podobnie jak dla ludzi zagrożenie stanowią gwałtowne burze z nawałnym deszczem i dużymi podmuchami wiatru, gdyż prowadzą do uszkodzeń roślinności, w szczególności drzew, ale także mogą powodować zniszczenie lęgów ptaków i inne podobne zjawiska. Występujące i przedłużające się okresy suszy powodują problemy zwierząt z dostępem do wody, wysychanie roślinności, w szczególności obsychanie zieleńców na terenach zieleni miejskiej.

Poniżej w matrycy oceny podatności miasta na zmiany klimatu wpisano sektory określając ich wrażliwość i potencjał adaptacyjny.

Tabela 5 Matryca oceny podatności miasta na zmiany klimatu

Potencjał Wrażliwość	Wysoki potencjał adaptacyjny	Średni potencjał adaptacyjny	Niski potencjał adaptacyjny
Wysoka wrażliwość		Zdrowie publiczne	
Średnia wrażliwość	Zarządzanie kryzysowe Zielona infrastruktura	Retencja i gospodarka wodna Infrastruktura techniczna Zabudowa miejska	
Niska wrażliwość			

Legenda:

	Niska podatność
	Średnia podatność
	Wysoka podatność

Źródło: Opracowanie własne

Z powyższych analiz kształtuje się wniosek, że najbardziej podatnym sektorem na zmiany klimatu jest „Zdrowie publiczne”. Na ten sektor władze miasta mają wpływ w zakresie dostosowania zaplecza żłobków, przedszkoli i zaplecza opieki i wsparcia osób starszych i bezdomnych. Jest to sektor w kontekście zmian klimatu dotychczas niezauważalny.

Koncentrowano się na odpowiedniej liczbie miejsc w obiektach lecz nie analizowano dostosowania ich do omawianej modyfikacji klimatu i zagrożeń z tym związanych.

Niską podatnością na zmiany klimatu charakteryzuje się sektor „Zarządzania kryzysowego” oraz „Zielona infrastruktura”. Podatność to stopień w jakim miasto sobie nie radzi z negatywnymi skutkami zmian. I choć, „Zarządzanie kryzysowe” wraz ze wszystkimi służbami obciążone jest dużą ilością pracy w przypadku wystąpienia negatywnych skutków zmian klimatu tj. gwałtowne burze, nawalne deszcze, wichury czy lokalne podtopienia, to ten obszar jest dobrze zorganizowany i dość dobrze przygotowany do ostrzegania mieszkańców oraz działań w przypadku konieczności niesienia pomocy mieszkańcom. Jest to sektor, który musi podlegać ciągłym przeglądom, ewaluacji i dostosowaniom, a służby muszą być szkolone i dobrze wyposażone, dlatego nie można rezygnować z działań w tym sektorze, jednak jest on dobrze przygotowany dlatego określono dla niego niską podatność na zmiany klimatu.

W sektorze „Zielonej infrastruktury” wymaga jednak większych aktywnych działań, jednak w mieście jest duży potencjał adaptacyjny z uwagi na liczne tereny zielone zagospodarowane i niezagospodarowane, ale także potacie lasu w koto miasta i naturalnie wytyczoną sieć zielonej infrastruktury, która wymaga wsparcia w działaniach organizacyjnych i inwestycyjnych. Zielona infrastruktura musi zostać wsparta „błękitną infrastrukturą” w szczególności z położeniem nacisku na małą retencję, dzięki czemu rośliny i zwierzęta będą mniej wrażliwe na okresy bezdeszczowe. Jest to obszar wrażliwy na zmiany klimatu ale jednak posiadający duży potencjał adaptacyjny, czyli kierując na niego odpowiednie działania miasto może uodpornić go na zmiany klimatu. Dobrze zorganizowana zielona i błękitna infrastruktura istotnie poprawia klimat w mieście, łagodząc negatywne skutki okresów bezdeszczowych, zwiększając wilgotność powietrza, łagodząc odczucia termiczne w dniu upalne, oczyszczając powietrze, regulując prędkość sptywu i ograniczając sptyw wód opadowych przede wszystkim z nawalnych deszczy, a także znacznie poprawiając walory estetyczne miasta, co łagodzi stres i poprawia samopoczucie mieszkańców.

Średnią podatność na zmiany klimatu przypisano sektorom: „Retencja i gospodarka wodna”, „Infrastruktura techniczna” oraz „Zabudowa miejska”. W sektorze dotyczącym retencji i infrastruktury technicznej największym osiągnięciem ostatnich lat była inwestycja w ramach projektu „Ochrona przed powodzią oraz poprawa jakości wód zlewni Wierzycy na terenie miasta Kościerzyna” miasto zbudowało: 15,37 km sieci kanalizacji deszczowej, 7 zbiorników retencyjnych o łącznej pojemności 17 766 m³, zlokalizowanych na osiedlach: Zachód, Tysiąclecia II i Za Torami oraz system podczyszczania wód opadowych w rejonie rzeki Bibrowej. Całkowity koszt inwestycji wyniósł ponad 20 mln zł, z czego znaczną część stanowiły środki unijne z Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Pomorskiego na lata 2014–2020. W latach 2021-2022 Miejskie Przedsiębiorstwo Infrastruktury KOS-EKO Sp. z o. o. zrealizowało projekt rozbudowy oczyszczalni ścieków w zakresie gospodarki osadowej. Inwestycja o wartości ponad 18 mln zł, z czego ponad 9 mln zł stanowiło dofinansowanie z Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, miała na celu poprawę efektywności przetwarzania osadów ściekowych oraz zwiększenie bezpieczeństwa sanitarnego miasta. Realizowane są i planowane kolejne wielomilionowe inwestycje, w poprawę jakości powietrza i infrastrukturę.

Zrealizowane i planowane działania pokazują, że miasto Kościerzyna prowadzi już działania adaptacyjne, dlatego zmniejsza się jego wrażliwość na zmiany klimatu w obszarach, które wymagały pilnych działań, jednak aby w pełni zabezpieczyć miasto przed podtopieniami wymagane są dalsze działania, które miasto zaplanowało. W związku z powyższym oceniono, iż

miasto jest wrażliwe przede wszystkim na ekstremalne zjawiska pogodowe, ale jednocześnie posiada spory potencjał adaptacyjny, a prowadząc różnorakie działania zmniejsza jego podatność na negatywne skutki. Niemniej jednak prowadzony kierunek poprawy obszaru gospodarki wodnej i retencji oraz infrastruktury powinien zostać utrzymany, aż do całkowitego zabezpieczenia miasta.

Sektor „Zabudowy miejskiej” w dużej części miasta przeplata się z terenami zielonymi. Najściślej zabudowany i uszczelniony jest obszar starego miasta, aktualnie wcale niedostosowany i działania adaptacyjne winny być w pierwszej kolejności ukierunkowane na ten obszar miasta. Aby zabezpieczyć go przed podtopieniami spowodowanymi intensywnymi opadami deszczu należy podjąć działania w odbetonowywania i wprowadzania rozwiązań małej retencji. Istotnym czynnikiem wspierającym przekształcenie tego obszaru miasta mogą być inwestycje w zielone dachy i pionowe ogrody. Wprowadzenie roślinności okrywowej np. poprzez nasadzenie bluszczu na budynku mieszkalnym (w tak ścisłej zabudowie wydaje się to jednym z najprostszych sposobów zmiany charakteru tej zabudowy) oprócz zmian estetycznych, poprawy czystości powietrza i wilgotności, powstaje ważny element spowalniający spływ wód opadowych z uwagi na intercepcje, czyli zatrzymanie części opadu przez liście, gałęzie i pnie roślin. W zależności od gatunku i intensywności opadu sama intercepcja może odpowiadać za przechwycenie od 5% do 15% opadu rocznego.

Miasto posiada zasoby, które już dość sprawnie wykorzystuje do przeciwdziałania negatywnym skutkom zmian klimatu – budowa 11 zbiorników retencyjnych, systematyczna rozbudowa kanalizacji deszczowych oraz kreowanie inwestycji tj. np. budowa kanału ulgi rzeki Bibrowej. Główną przyczyną niepełnego dostosowania są ograniczenia w zasobach finansowych. Za działania w tym obszarze był odpowiedzialny Wydział Infrastruktury i Środowiska Urzędu Miasta w Kościerzynie, który według kompetencji zajmuje się kreowaniem inwestycji w gospodarkę wodną (chodzi o kanalizację deszczową, budowę zbiorników retencyjnych) oraz utrzymywanie i kreowanie zagospodarowania terenów zielonych w mieście (zieleń przyuliczna, parki, skwery itp.). Ważną rolę w mieście pełni spółka MPI KOS-EKO, która zarządza miejską infrastrukturą krytyczną tj. wodociągi, sieć kanalizacyjna, oczyszczalnia ścieków czy stacja uzdatniania wody. Wydział Inwestycji i Zamówień Publicznych Urzędu Miasta w Kościerzynie współuczestniczy w kreowaniu potrzeb inwestycyjnych, pozyskiwaniu środków finansowych i organizowaniu zamówień dla miasta. Poszczególne jednostki i ludzie aktywnie ze sobą współpracują, koncentrując się na zabezpieczeniu przed zagrożeniami.

Analiza prowadzona na potrzeby opracowania Miejskiego Planu Adaptacji skłania do wniosku, że działania realizowane przez miejskie wydziały należy postrzegać w nowym świetle – z perspektywy ich wpływu na zdrowie publiczne. Szczególnie istotne jest techniczne i przyrodnicze zabezpieczenie grup wrażliwych przed skutkami zmian klimatu. W związku z tym, w przyszłości warto większą wagę przykładac do zdrowotnych aspektów adaptacji, uwzględniając je w planowaniu miejskich polityk i inwestycji.

5.5. Ryzyko klimatyczne - analiza ryzyka związanego ze zmianami klimatu

Ryzyko klimatyczne jest wynikiem analizy zagrożenia, podatności i ekspozycji na dane zjawiska klimatyczne. W obszarze analizowanego tematu ryzyko rozumiane jest jako połączenie prawdopodobieństwa wystąpienia zjawiska oraz przewidywanych jego negatywnych skutków. Opisane jest ono w trójstopniowej skali jakościowej tj.: ryzyko bardzo wysokie, ryzyko wysokie i ryzyko średnie. W poniższej macy dokonano oceny poziomu ryzyka wraz z identyfikacją skali

rzeczywistych zagrożeń. W macyrycy umieszczono sektory funkcjonowania miasta, które oceniono jako średnio lub wysoko podatne na zmiany klimatu. Wprowadzono również wiersz oceny ekspozycji miasta na określone zjawiska klimatyczne.

Tabela 6 Matryca oceny poziomu ryzyka wraz z identyfikacją skali rzeczywistych zagrożeń

Obszar/ sektor	Komponent	Zjawiska klimatyczne i ich pochodne							
		Temperatura			Opady			Wiatr	Wiatr
		zagrożenie średnie			zagrożenie średnie			Opad	zagrożenie średnie
		Fala upałów i noce tropikalne	Dni gorące	Miejska wyspa ciepła	Nawalne deszcze	Powódź od strony rzeki	Liczba dni w roku z opadem	Gwałtowne burze, w tym z gradem	Wiatry silne i bardzo silne
Zdrowie publiczne	Osoby > 65 roku życia					-	-		
	Dzieci < 5 roku życia					-	-		
	Osoby przewlekłe chore					-	-		
	Osoby bezdomne					-	-		
	Infrastruktura ochrony zdrowia					-	-		
	Infrastruktura opieki społecznej					-	-		
Retencja i gospodarka wodna	Gospodarowanie wodami opadowymi i roztopowymi			-			-		-
	Zaopatrzenie w wodę do picia			-					-
	Gospodarka ściekowa			-					-
Infrastruktura techniczna	Podsystem sieci energetycznej			-					
	Sieć dróg w mieście								
	Praca dworca i linii kolejowych			-					
Zabudowa miejska	Zwarta zabudowa historyczna (stare miasto)	-	-	-					
	Zabudowa śródmiejska - kamienice	-	-	-					
	Zabudowa blokowa	-	-	-					
	Zabudowa jednorodzinna	-	-	-					

Legenda:

	ryzyko bardzo wysokie
--	-----------------------

	ryzyko wysokie
	ryzyko średnie

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 7 Matryca wagi zagrożeń klimatycznych i ich wpływ na Kościerzynę

Sektor funkcjonowania miasta	Zagrożenia klimatyczne wpływające na sektor	Konsekwencje zagrożeń klimatycznych	Ryzyko klimatyczne / waga
Zdrowie publiczne	Wysoka temperatura, fale upałów	<ul style="list-style-type: none"> • Zagrożenia dla zdrowia osób starszych, dzieci i chorych. • Częstsze interwencje pogotowia. • Obniżenie warunków życia i warunków pracy również osób z poza grup wrażliwych, w tym ospałość, otępienie, spowolniony refleks. • Ograniczenia w korzystaniu z placu zabaw (jeżeli nie jest odpowiednio zacieniony) lub możliwości spacerowania z dziećmi w okresie najintensywniejszego promieniowania słonecznego i najwyższej temperatury powietrza. • Zalecane ograniczenia w wychodzeniu z domu przez seniorów w godzinach o okresie najintensywniejszego promieniowania słonecznego i najwyższej temperatury powietrza. • Ograniczenia wstępu do lasów. 	Bardzo wysokie
	Wzrost średniej temperatury powietrza (brak charakterystycznego okresu zimowego)	<ul style="list-style-type: none"> • Zwiększenie narażenia na patogeny i alergeny gdyż mróz eliminuje drobnoustroje chorobotwórcze takie jak bakterie, wirusy czy grzyby w środowisku (np. w glebie, wodzie, na powierzchniach). • Brak mrozu może osłabiać naturalne mechanizmy odpornościowe, które uaktywniają się przy niskich temperaturach. • Zwiększenie narażenia na choroby odkleszczowe, gdyż pajęczaki te mogą zachować dłuższy okres aktywności i przenoszą takie choroby jak: borelioza, kleszczowe zapalenie mózgu. • Przedłużony sezon grypowy – cieplejsze zimy nie zatrzymują transmisji wirusów, a większa aktywność ludzi na zewnątrz i brak „zimowej izolacji” sprzyja rozprzestrzenianiu się chorób wirusowych. • Więcej pleśni i alergenów – wyższa wilgotność i brak mrozu sprzyja rozwojowi grzybów i roztoczy, co nasila choroby alergiczne i astmę. • Mogą pojawiać się choroby niecharakterystyczne dla tradycyjnego klimatu Polski, w tym przenoszone przez 	Średnie

Sektor funkcjonowania miasta	Zagrożenia klimatyczne wpływające na sektor	Konsekwencje zagrożeń klimatycznych	Ryzyko klimatyczne / waga
		owady z uwagi na zmiany w bioróżnorodności.	
Retencja i gospodarka wodna	Intensywne opady deszczu i powódzie, podtopienia	<ul style="list-style-type: none"> • Przeciżenia sieci kanalizacyjnej. Intensywne deszcze prowadzą do przepiętnień i cofek, co skutkuje podtopieniami ulic, piwnic, infrastruktury. • Przepiętnienie istniejących zbiorników retencyjnych; • Wezbranie rzeki i jej wylanie na tereny sąsiednie w tym zagospodarowane tereny miasta; • Częstsze interwencje straży pożarnej. • Intensywne deszcze prowadzą do tzw. flash flood / powódź błyskawiczną – gwałtownych wezbrań, które omijają infrastrukturę retencyjną i prowadzą do szkód. 	Wysokie
	Długie okresy bezdeszczowe, susze	<ul style="list-style-type: none"> • Pogorszenia efektywności pracy systemu kanalizacji deszczowej / zaburzenie w samooczyszczaniu się kanałów. Po okresie suszy lub z deszczem o bardzo małej intensywności obserwuje się zwiększone odkładanie się zawiesin mineralnych i innych zanieczyszczeń w kanałach, co może prowadzić do ich zanieczyszczenia i ograniczenia drożności. • Może wystąpić susza hydrogeologiczna, której wystąpienie prowadzi do ograniczeń w dostawie wody, w pierwszej kolejności wprowadza się ograniczenia w podlewaniu ogródków i terenów zielonych. 	Średnie
Infrastruktura techniczna	Intensywne opady deszczu i powódzie, podtopienia	<ul style="list-style-type: none"> • Przeciżenia sieci kanalizacyjnej. • Zaburzenia w technologii pracy oczyszczalni ścieków. • Przepiętnienia przydomowych szamb i oczyszczalni ścieków w sytuacji zalania ich wodą deszczową. • Zalania i uszkodzenia dróg. • Zakłócenia w korzystaniu z kładek i mostków nad rzeką Bibrowa. 	Średnie
	Silne i bardzo silne wiatry	<ul style="list-style-type: none"> • Uszkodzenia sieci trakcyjnej pociągów. • Uszkodzenia linii energetycznych powodujące przerwy w dostawie prądu, w tym zakłócenia w działaniu sygnalizacji świetlnej. • Zakłócenia w korzystaniu z dróg na skutek powalonych drzew. 	Średnie
Zabudowa miejska	Gwałtowne burze z intensywnym	<ul style="list-style-type: none"> • Przerwy w dostawie prądu. 	Średnie

Sektor funkcjonowania miasta	Zagrożenia klimatyczne wpływające na sektor	Konsekwencje zagrożeń klimatycznych	Ryzyko klimatyczne / waga
	deszczem i silnymi podmuchami wiatru	<ul style="list-style-type: none"> • Zrywanie dachów i uszkodzenia elewacji, szczególnie w przypadku starszych lub źle zabezpieczonych budynków. • Zrywanie rynien, anten, paneli fotowoltaicznych. • Uszkodzenia konstrukcji lekkich (wiaty, ogrodzenia, zadaszenia przystanków). • Powalone drzewa i gałęzie niszczą pojazdy, wiaty, ogrodzenia i elementy infrastruktury miejskiej. • Częstsze interwencje straży pożarnej do usuwania skutków nawałnic. • W skrajnych przypadkach pożary na skutek uderzenia piorunu. 	
	Nawalne deszcze	<ul style="list-style-type: none"> • Zalanie piwnic i kondygnacji podziemnych na skutek intensywnych opadów. • Uszkodzenia rynien. • Częstsze interwencje straży pożarnej do odpompowywania wody. 	Średnie

Legenda:

	ryzyko bardzo wysokie
	ryzyko wysokie
	ryzyko średnie

Źródło: Opracowanie własne

Działania adaptacyjne powinny być kierowane w pierwszej kolejności na te sektory, których ryzyko zagrożenia jest największe. Chodzi przede wszystkim o zdrowie publiczne oraz łagodzenie skutków występowania fal upałów i dni gorących oraz zwiększenie bezpieczeństwa przed efektami nawałnych deszczy i silnych podmuchów wiatru.

5.6. Szanse wynikające ze zmian klimatu

Na terenie miasta Kościerzyna szanse przekucia zmian klimatycznych w pozytywną zmianę możliwe jest przede wszystkim ze zmiany średniej temperatury powietrza i zmniejszonej ilości dni mroźnych. Zmiany w termice mają wiele negatywnych skutków, ale też i pozytywne. Najważniejszym i odnotowanym w badaniach monitoringowych jest **poprawa jakości powietrza**, która mimo wzrastających standardów poprawia się. Wynika to z ograniczenia konieczności spalania paliw w sezonie zimowym w źródłach tzw. niskiej emisji. Mniejsze zapotrzebowanie na energię ciepłą niesie ze sobą również **pozytywne aspekty ekonomiczne**, gdyż mniejsze zapotrzebowanie wiąże się z mniejszymi wydatkami na ten cel ponoszonymi przez mieszkańców.

Wydłuża się okres wegetacyjny roślin i coraz mniejsza liczba dni mroźnych pozwalają na **wprowadzenie na tereny zielone oraz do uprawy gatunków roślin ciepłolubnych**, co może sprzyjać atrakcyjności zielonej infrastruktury miejskiej.

Wydłuża się również okres **korzystania z obiektów parkowych, sportowych i rekreacyjnych** znajdujących się na zewnątrz, ale również okres spacerowy i rowerowy. Ale także sezon na organizację imprez kulturalno-rozrywkowych w plenerze.

Konieczność oszczędności zasobów pierwotnych tj. woda, czy przystosowanie się do zjawisk ekstremalnych powoduje **zwiększoną świadomość mieszkańców miasta**, co ma **pozytywny efekt edukacyjny**. Warto jednak zauważyć, że jest to efekt „po szkodzi”, a nie przed, chociaż jeżeli ta świadomość będzie odpowiednio wysoka pozwoli na realizację scenariusza RCP4.5, którego przyszłość na ten moment nie jest pewna. Rolą władz miasta jest podsycanie tej świadomości poprzez dostosowanie miasta do zmian klimatu i edukowanie mieszkańców, aby naśladowali te działania na swoich nieruchomościach.

Wydłużające się okresy bezdeszczowe, występowanie deszczy nawałnych implikuje konieczność rozpowszechnienia infrastruktury retencyjnej, w tym małej retencji terenowej. W przypadku faktycznej jej rozbudowy paradoksalnie miasto zyska wizerunkowo, stając się **miejscem zielonym i przyjemnym do życia w nim, oraz bardziej estetycznym**. Zwiększy się **wykorzystanie na terenach zielonych drzew i krzewów**, które przez ostatnie 20-30 lat były w krajobrazie Polski traktowane jako przeszkoda do rozwoju miasta, albo jako zanieczyszczenie wynikające z opadających liści, z powrotem zyskają na wadze i będą traktowane jako sprzymierzeńcy człowieka (oczyszczają powietrze, poprawiają mikroklimat, zwiększają wilgotność powietrza, zacieniają, odpowiadają za intercepcje wód opadowych).

Występowanie silnych wiatrów pozwala na **przewietrzenie obszarów zabudowy miejskiej** łagodząc skutki wysokich temperatur latem, zanieczyszczeń powietrza zimą oraz mobilizując mieszkańców do utrzymywania swoich posesji w porządku i małej infrastruktury w dobrym stanie technicznym. Pojawia się również **potencjał do wykorzystania hybrydowych systemów wytwarzania energii elektrycznej** np. oświetlenie ulic lub budynków hybrydowym źródłem PV + wiatrak.

6. Szczegółowe cele planu wraz z miernikami monitorowania skuteczności osiągnięcia tych celów

Plan adaptacji miasta Kościerzyna do zmian klimatu został opracowany w celu zbudowania jednolitej wizji władz i mieszkańców miasta przystosowania się komórki miejskiej do zmian klimatu. Za zbudowaniem spójnego obrazu przyszłości, mają iść cele główne i szczegółowe, a także polityki realizowane w poszczególnych sektorach funkcjonowania miasta oraz wdrażane dobre praktyki.

WIZJA ADAPTACJI MIASTA DO ZMIAN KLIMATU

Miasto Kościerzyna jest i będzie miastem adaptującym się do zmian klimatu i dążącym do realizacji funkcji miasta przy jednoczesnym wdrażaniu cech charakterystycznych dla osnowy przyrodniczej miasta.

Sformułowana wizja opiera się na charakterystyce miasta i jego otoczenia. W mieście znajdują się jeziora i ciek, ma ciekawe ukształtowanie terenu z licznymi pagórkami i dolinami. Realizacja koncepcji zazieleniania miasta oraz gospodarowania wodami opadowymi, a także szereg innych działań adaptacyjnych mają doprowadzić do realizacji wizji, w której ludzie

mieszkają wśród powszechnie otaczającej ich zieleni, bogatej bioróżnorodności zarówno flory, jak i fauny, ale jednocześnie mają zapewniony dostęp do usług charakterystycznych dla przestrzeni miejskiej.

CEL NADRZĘDNY PLANU ADAPTACJI:

Funkcjonowanie mieszkańców miasta w przestrzeni odpornej na zmiany klimatu, bogatej w błękitno-zieloną infrastrukturę i bioróżnorodnej.

Sformułowanie celu nadrzędnego ma wskazać kierunek działań zmierzający do uodpornienia miasta na zmiany klimatu, aby zapobiegać zagrożeniu zdrowia i życia mieszkańców oraz szkodom w mieniu, przy jednoczesnej poprawie warunków życia przez wprowadzenie zielono-błękitnej infrastruktury i zwiększenie bioróżnorodności.

CELE SZCZEGÓŁOWE:

- 1. Poprawa warunków życia mieszkańców przez ochronę przed negatywnymi skutkami zmian klimatu tj. fale upałów, silne wiatry i nawalne deszcze.***
 - 2. Zwiększenie odporności miasta na występowanie ryzyka lokalnych podtopień na skutek ulewnych deszczy oraz powodzi ze strony rzeki Bibrowa, poprzez realizację koncepcji obejmujących zieloną i błękitną infrastrukturę (BiZ).***
 - 3. Zwiększenie odporności miasta na występowanie silnego i bardzo silnego wiatru poprzez politykę zarządzania drzewostanem w mieście i dostosowanie wytrzymałości infrastruktury.***
 - 4. Zwiększenie odporności miasta na suszę poprzez retencjonowanie wód opadowych.***
 - 5. Zwiększenie odporności miasta na falę upałów poprzez odbetonowywanie i BiZ.***
 - 6. Zwiększenie bioróżnorodności poprzez promowanie i wykorzystywanie rodzimych gatunków flory oraz zapewnianie miejsc bytowania zwierząt.***
 - 7. Prowadzenie działań informacyjno-edukacyjnych mieszkańców w celu uzyskania zrozumienia dla prowadzonych działań oraz promowanie postaw adaptacyjnych co ma skutkować synergiami pomiędzy działaniami lokalnych władz oraz właścicieli nieruchomości prywatnych.***
-

Wizja i cele zawarte w niniejszym dokumencie są zgodne z dokumentami wyższego rzędu na szczeblu Unii Europejskiej, w tym Europejskiego Zielonego Ładu (pakiet legislacyjny dążący do neutralności klimatycznej przez działania mitygacyjne, ale zawierający również cele i działania adaptacyjne), na szczeblu krajowym, regionalnym i lokalnym. Cele dokumentów wyższego rzędu zostały opisane w pkt 3. niniejszego MPA.

Sformułowane cele szczegółowe wynikają z ryzyka jakim poddane jest miasto na skutek zmian klimatu, oraz wrażliwości na nie. Wyznaczone są zgodnie z metodą **SMART** (**S**: Specific - konkretny, **M**: Measurable - mierzalny, **A**: Achievable - osiągalny, **R**: Relevant - istotny, **T**: Time-bound - określony w czasie). Szczególną uwagę zwrócono na to, aby celom przypisać takie wskaźniki monitorowania, które umożliwią w sposób mierzalny ocenić stopień ich realizacji. Jednakże nie wszystkie cele można ocenić na podstawie wskaźników liczbowych, dlatego w niektórych przypadkach wymagane jest zastosowanie oceny opisowej, w tym binarnej (Tak/Nie, Jest/ Nie ma). Więcej informacji na temat wskaźników monitorowania zawarto w pkt 7.5. niniejszego MPA.

7. Wdrażanie Planu Adaptacji – część programowa

7.1. Działania adaptacyjne

Opcje adaptacji to możliwe działania adaptacyjne mające za zadanie doprowadzić do osiągnięcia określonych celów szczegółowych. W ramach zaplanowanych działań adaptacyjnych są opcje o charakterze technicznym, organizacyjnym i informacyjno-edukacyjnym.

Działania techniczne (T) skupiają się na inwestycjach w infrastrukturę tj. zbiorniki retencyjne, obiekty małej retencji, sieć kanalizacji deszczowej itp. Po zakończeniu takich inwestycji efekt adaptacji jest od razu zauważalny, tym samym efektywnie zmniejszają wrażliwość na zmiany klimatu. Realizacja tych działań najczęściej wymaga dysponowania znacznymi środkami finansowymi i ich realizacja często uzależniona jest od pozyskania środków zewnętrznych.

Działania organizacyjne (O) zasadniczo budują potencjał adaptacyjny miasta, czyli zasoby dzięki którym można dostosowywać miasto do zmian klimatu. W obszar tych działań wpisują się czynności związane z pozyskiwaniem środków finansowych zewnętrznych, które jak wskazano są niezbędne do realizacji działań technicznych. Ponadto odnoszą się do organizowania instytucji, wspierania zasobów ludzkich i wiedzy – połączenie tych wszystkich elementów pozwala na sprawne i efektywne działanie.

Ostatnim wyróżnionym rodzajem **działań są informacyjno-edukacyjne (IE)**, które odnoszą się do podnoszenia świadomości klimatycznej mieszkańców poprzez ich edukację i ostrzeganie o zagrożeniach. Mieszkańcy w oparciu o wiedzę będą wykazywać zrozumienie do podejmowanych działań przystosowawczych oraz sami będą wdrażać na swoich prywatnych nieruchomościach rozwiązania adaptacyjne promowane np. katalog dobrych praktyk. W obszarze tych działań znajduje się również informowanie o systemach monitorowania i ostrzeganie przed zagrożeniami oraz edukowanie jak interpretować wysłane do mieszkańców komunikaty.

W procesie tworzenia opcji adaptacji promowane jest podejście odnoszące się do efektywności ekonomicznej, która ma za zadanie uszeregować rozwiązania w zależności od poniesionych przez miasto kosztów i korzyści płynących z ich zastosowania. W takim podejściu wyróżnia się trzy typy opcji: WIN-WNI, NO-REGRETS, LOW-REGRETS.

Opcja **WIN-WIN (WW)** wskazuje, że dana opcja przynosi korzyści w zakresie dostosowania do zmian klimatu, ale jednocześnie przynosi korzyści w innych strefach, takich jak: społeczne, ekologiczne i ekonomiczne.

Opcja **NO-REGREST (NR)** wskazuje na rozwiązania asymilacyjne korzystne dla funkcjonowania miasta bez względu na zakres i horyzont czasowy przyszłych zmian klimatu.

Działania te przynoszą mierzalne i natychmiastowe korzyści adaptacyjne a ich realizacja przynosi korzyści ekonomiczne.

Opcja **LOW-REGRETS (LR)** skupiają się na rozwiązaniach wymagających relatywnie niewielkich nakładów finansowych a uzyskują dużą efektywność adaptacyjną. Ich realizacja powinna być dobrze przemyślana w kontekście zmian klimatu, aby były opłacalne i wykorzystywane w przyszłości.

Tabela 8 Działania adaptacyjne wybrane dla miasta Kościerzyna

Lp.	Nr celu szczegółowego (str. 78 MPA)	Rodzaj działania (str. 80 MPA)	Typ opcji (str. 80 MPA)	Redukowane ryzyko	Działanie i jego opis wraz z lokalizacją	Efekt działania	Wskaźniki monitorowania (pkt 7.5. MPA)	Jednostka odpowiedzialna, koszty i horyzont czasowy
1	1, 2	T	WW	Lokalne podtopienia	Budowa układu oczyszczającego wody deszczowe na głównym wylocie wód opadowych w Kościerzynie wraz z opomiarowaniem. Przebudowa rowu retencyjno-filtracyjnego na długości ok. 1,1 km i objętości 3500 m ³ . Wykup nieruchomości.	Odprowadzenie wód deszczowych po ich podczyszczeniu dzięki czemu oprócz efektu ograniczania lokalnych podtopień jest efekt ekologiczny przez usunięcie zanieczyszczeń jakie niesie woda opadowa.		Tabela 10, poz. 1
2	1, 2, 4, 5, 6	T	WW	Lokalne podtopienia	Budowa kanalizacji deszczowej, budowę zbiorników retencyjnych o pojemności około 7000 m ³ , nowych nasadzeń (błękitno-zieloną infrastrukturę) oraz wykup nieruchomości.	Ograniczenie lokalnych podtopień, retencja wody opadowej zatrzymuje wodę na dłużej w obiegu lokalnym wpływając na lokalny mikroklimat – reguluje temperaturę otoczenia. Zbiornik może pełnić funkcję biotopu dla roślin i zwierząt wodnych, np. ptaków, płazów, owadów. Uzyskuje się dodatkowy efekt środowiskowy.		Tabela 10, poz. 2
3	1, 2, 4	T	WW	Podtopienia od strony rzeki Bibrowa	Regulacja zlewni rzeki Bibrowej poprzez następujący zakres prac: 1) Komora wlotowa z regulacją przepływu 2) Kanał ulgi grawitacyjny Kanał długości 265,35m, o średnicy 1200mm 3) Układ koryt otwartych 4) Istniejący rów melioracyjny 5) Obiekty mostowe	Ograniczenie ryzyka wystąpienia powodzi lokalnej od strony rzeki Bibrowa poprzez budowę kanału ulgi i infrastrukturę towarzyszącą. Dodatkowo mieszkańcy zyskają tereny wypoczynkowo-rekreacyjne dzięki czemu uzyskiwany jest dodatkowy efekt społeczny.		Tabela 10, poz. 3

Lp.	Nr celu szczegółowego (str. 78 MPA)	Rodzaj działania (str. 80 MPA)	Typ opcji (str. 80 MPA)	Redukowane ryzyko	Działanie i jego opis wraz z lokalizacją	Efekt działania	Wskaźniki monitorowania (pkt 7.5. MPA)	Jednostka odpowiedzialna, koszty i horyzont czasowy
					6) Przepusty 7) Regulacja, kształtowanie i umocnienie istniejącego koryta rzeki Bibrowej 8) Ścieżki pieszo-jezdnej			
4	1, 2, 4, 5, 6	T	WW	Lokalne podtopienia, przeciwdziałaniu suszy	Gospodarowanie wodami opadowymi w Kościerzynie poprzez budowę elementów błękitnej infrastruktury tj. ogrody deszczowe, niecki i doły retencyjne itp	Ograniczenie sptywu wód opadowych i ich uchwycenie pozwala na ograniczanie ryzyka podtopień lokalnych a dodatkowo ujęta woda wykorzystywana jest przez rośliny w okresie suszy, co wpływa również na lokalny mikroklimat. W ogrodach deszczowych rośnie roślinność dzięki temu uzyskuje się również dodatkowy efekt estetyczny i wzrasta bioróżnorodność.		Tabela 10, poz. 5
5	1, 2, 4, 5	T	NR	Lokalne podtopienia, fale upałów (tworzenie się miejskiej wyspy ciepła)	Rozszczelnianie (odbetonowanie) parkingów miejskich i wykonanie ich z materiałów przepuszczalnych w obszarach zwartej zabudowy (Stare Miasto, osiedla mieszkaniowe)	Efektom jest spowalnianie sptywu wód opadowych w czasie nawalnych deszczy, infiltracja wody w miejscu jej opadu oraz ograniczanie nagrzewania się szczelnych powierzchni betonowych, asfaltowych i itp.		Tabela 10, poz. 11
6	1, 2, 4, 5, 6	T	WW	Lokalne podtopienia, fale upałów (tworzenie się miejskiej wyspy ciepła)	Odbetonowanie części płyty rynku w celu zorganizowania terenów zielonych, wykonanie pawilonów o pow. 150-200 m ² z zielonymi dachami; odbetonowanie miejsc	Efektom będzie zagospodarowanie wody opadowej i jej ujęcie w miejscu wystąpienia. Wyeliminowany zostanie efekt miejskiej wyspy ciepła. Rynek stanie się miejscem odpoczynku		Tabela 10, poz. 13

Lp.	Nr celu szczegółowego (str. 78 MPA)	Rodzaj działania (str. 80 MPA)	Typ opcji (str. 80 MPA)	Redukowane ryzyko	Działanie i jego opis wraz z lokalizacją	Efekt działania	Wskaźniki monitorowania (pkt 7.5. MPA)	Jednostka odpowiedzialna, koszty i horyzont czasowy
					parkingowych przy rynku przy wykorzystaniu materiałów przepuszczalnych, budowa zbiorników retencyjnych.	przy jednoczesnym zachowaniu funkcji miejskich np. miejsca handlowe, restauracyjne. Poprawie ulegnie również atrakcyjność turystyczna miejsca. Osiągnięty efekt będzie miał charakter społeczny, ekologiczny i ekonomiczny.		
7	1, 2, 4, 5, 6	T	WW	Podtopienia lokalne, Zdrowie publiczne	Budowa zielonych dachów na budynkach użyteczności publicznej	Budowa zielonych dachów pozwoli na retencjonowanie wód opadowych i spowolni ich spływ. Roślinność będzie wspierała procesy oczyszczania powietrza, zwiększania wilgotności powietrza oraz zwiększy komfort w budynku (przeciwdziała nagrzewaniu się budynków).		Tabela 10, poz. 15
8	1, 2, 4, 5, 6	T	WW	Dni gorące i upalne, Podtopienia lokalne, Susze	Realizacja parków kieszonkowych na terenie miasta z takimi elementami jak: rośliny (w tym drzewa), ścieżki, ławki i kosze, budki dla ptaków i nietoperzy, domki dla owadów, mgławica, ogrody deszczowe itp.	Uzyskanie miejsc odpoczynku w dni upalne i gorące. Retencjonowanie wody opadowej i wykorzystanie jej przez rośliny znajdujące się w parku. Poprawa bioróżnorodności. Uzyskuje się efekt korzyści społecznych i ekologiczny.		Tabela 10, poz. 18
9	1, 2, 4, 5, 6	T	WW	Lokalne podtopienia, Dni gorące i upalne	Wykonanie ogrodu pionowego na elewacji budynku użyteczności publicznej. Zakres obejmuje projekt oraz montaż modułów naściennych (konstrukcja +	Budowa zielonych ścian pozwoli na retencjonowanie wód opadowych i spowolni ich spływ. Roślinność będzie wspierała procesy oczyszczania powietrza,		Tabela 10, poz. 14

Lp.	Nr celu szczegółowego (str. 78 MPA)	Rodzaj działania (str. 80 MPA)	Typ opcji (str. 80 MPA)	Redukowane ryzyko	Działanie i jego opis wraz z lokalizacją	Efekt działania	Wskaźniki monitorowania (pkt 7.5. MPA)	Jednostka odpowiedzialna, koszty i horyzont czasowy
					kieszenie) wraz z systemem automatycznego nawadniania, roślinnością (sadzonki), systemem czujników wilgotności i podgrzewania na zimę i innymi elementami.	zwiększenia wilgotności powietrza oraz zwiększy komfort w budynku (przeciwdziała nagrzewaniu się budynków).		
10	1, 2, 4, 5, 6	T	WW	Dni gorące i upalne	Zazielenienie ulic Starego Miasta w Kościerzynie	Roślinność będzie wspierała procesy oczyszczania powietrza, zwiększenia wilgotności powietrza oraz intercepcje wody opadowej.		Tabela 10, poz. 11
11	1, 2, 4, 5, 6, 7	T, IE	WW	Dni gorące i upalne	Zagospodarowanie terenu przy jeziorze Gałęźne, w tym Park Romualda Wołodźki w sposób naturalistyczny, wytyczenie ścieżek, w tym budowa pomostu spacerowego wzdłuż zachodniego brzegu w celu możliwości przejścia zbiornika w koło (część terenu graniczącego z jeziorem nie stanowi własności miasta), dosadzenie roślin, zawieszenie budek lęgowych dla ptaków i nietoperzy, montaż tablic edukacyjno-informacyjnych oraz małej architektury (kosze, wiaty, ławki itp.).	Miejsce odpoczynku i rekreacji przez cały rok, ale w szczególności pożądane w dni gorące i upalne. Inwestycja oparta na rozwiązaniach bazujących na przyrodzie i o dużym wymiarze edukacyjnym poprzez umieszczenie tablic, licznych miejsc bytowania zwierząt. Uzyskuje się efekt społeczny i ekologiczny.		Tabela 10, poz. 9
12	1, 2, 4, 5, 6, 7	T, IE	WW	Lokalne podtopienia, Dni gorące i upalne	Założenie Parku Integracyjnego z elementami małej infrastruktury wraz wprowadzeniem do niego	Miejsce rekreacji, retencji wód opadowych i intercepcji co spowolni ich spływ. Roślinność		Tabela 10, poz. 8

Lp.	Nr celu szczegółowego (str. 78 MPA)	Rodzaj działania (str. 80 MPA)	Typ opcji (str. 80 MPA)	Redukowane ryzyko	Działanie i jego opis wraz z lokalizacją	Efekt działania	Wskaźniki monitorowania (pkt 7.5. MPA)	Jednostka odpowiedzialna, koszty i horyzont czasowy
					pokazowych elementów zielono-błękitnej infrastruktury oraz ogrodami sąsiedzkimi	będzie wspierała procesy oczyszczania powietrza, zwiększania wilgotności powietrza oraz zwiększy komfort przebywania na zewnątrz w dni upalne i gorące.		
13	1, 5, 6	T, O	WW	Dni gorące i upalne	Rekultywacja jeziora Kapliczne	Miejsce odpoczynku i rekreacji przez cały rok, ale w szczególności pożądane w dni gorące i upalne.		Tabela 10, poz. 6
14	1, 2, 4, 5, 6, 7	T, IE	WW	Lokalne podtopienia, Dni gorące i upalne	Zagospodarowanie terenu Parku Rodzinnego w sposób naturalistyczny, wytyczenie ścieżek, dosadzenie roślin, zawieszenie budek lęgowych dla ptaków i nietoperzy, domki dla owadów, montaż tablic edukacyjno-informacyjnych, ustawienie małej architektury wraz z oświetleniem parkowym.	Miejsce rekreacji, retencji wód opadowych i intercepcji co spowolni ich spływ. Roślinność będzie wspierała procesy oczyszczania powietrza, zwiększania wilgotności powietrza oraz zwiększy komfort przebywania na zewnątrz w dni upalne i gorące.		Tabela 10, poz. 7
15	1, 2, 4, 5, 6	T	WW	Lokalne podtopienia, Dni gorące i upalne	Budowa wiat przystankowych z dachami porośniętymi roślinnością tzw. zielone wiaty	Spowolnienie spływu wód opadowych przez ich retencję. Poprawa jakości i wilgotności powietrza. Zabezpieczenie przed nagrzewaniem się wiaty.		Tabela 10, poz. 10
16	1, 2, 4, 5, 6, 7	T	WW	Lokalne podtopienia, Dni gorące i upalne	Zagospodarowanie terenów między ul. Jeziorna, 3 maja, Wojska Polskiego i Kamienna	Inwestycja oparta na rozwiązaniach bazujących na przyrodzie.		Tabela 10, poz. 19
17	1, 5	T, O	NR	Dni gorące i upalne	Dostosowanie placów zabaw w przedszkolach publicznych do zmian klimatu poprzez wdrażanie rozwiązań zwiększających	Efektom będzie realna możliwość korzystania z placów zabaw w dni słoneczne (ochrona przed poparzeniami słonecznymi) oraz		Tabela 10, poz. 20

Lp.	Nr celu szczegółowego (str. 78 MPA)	Rodzaj działania (str. 80 MPA)	Typ opcji (str. 80 MPA)	Redukowane ryzyko	Działanie i jego opis wraz z lokalizacją	Efekt działania	Wskaźniki monitorowania (pkt 7.5. MPA)	Jednostka odpowiedzialna, koszty i horyzont czasowy
					komfort termiczny na placach zabaw poprzez tworzenie stref cienia (np. nasadzenia drzew, montaż pergoli lub żagli przeciwstonecznych), co pozwoli ograniczyć ryzyko przegrzania i oparzeń u dzieci w okresie letnim.	dni upalne i gorące. Ochrona grupy wrażliwej w sektorze zdrowia.		
18	1, 6, 7	O	NR	Wiatry silne i bardzo silne Dni gorące i upalne Lokalne podtopienia	Opracowanie standardów postępowania zawartych w koncepcji zazieleniania	Ochrona drzew przed ich uszkodzeniami w trakcie inwestycji oraz skoordynowane zarządzanie drzewostanem miejskim pozwoli na zachowanie drzewostanu wysokiego, dzięki czemu drzewa będą mogły pełnić swoje funkcje zacieniające, intercepcji i oczyszczania powietrza. Prawidłowe zarządzanie pozwoli na uniknięcie szkód na skutek złamań i wywrotów spowodowanych silnym wiatrem.		Tabela 10, poz. 17
19	1, 3	IE	NR	Wiatry silne i bardzo silne	Wykonanie inwentaryzacji dendrologicznej drzew, a w określonych przypadkach uzupełnienie jej o wykonanie badań specjalistycznych np. tomografii.	Efektem będzie możliwość skoordynowanego zarządzania drzewostanem miejskim, jego ochrona i prawidłowe utrzymanie (pielęgnacja i ewentualne usunięcia w przypadku zagrożenia bezpieczeństwa) co pozwoli na uniknięcie szkód na skutek złamań i wywrotów spowodowanych silnym wiatrem.		Tabela 10, poz. 16

Lp.	Nr celu szczegółowego (str. 78 MPA)	Rodzaj działania (str. 80 MPA)	Typ opcji (str. 80 MPA)	Redukowane ryzyko	Działanie i jego opis wraz z lokalizacją	Efekt działania	Wskaźniki monitorowania (pkt 7.5. MPA)	Jednostka odpowiedzialna, koszty i horyzont czasowy
20	7	IE	NR	Lokalne podtopienia, Dni gorące i upalne Wiatry silne i bardzo silne	Prowadzenie cyklicznych kampanii informacyjnych dla mieszkańców miasta Kościerzyna, skierowanych do konkretnych grup docelowych, nastawionych na promowanie bioróżnorodności i informacji dotyczących adaptacji do zmian klimatu.	Efektem będzie zrozumienie kierunków działań prowadzonych przez miasto oraz wdrażanie przez mieszkańców działań adaptacyjnych do zmian klimatu.		Tabela 10, poz. 4
21	1, 2, 4, 6	O	NR	Lokalne podtopienia, Dni gorące i upalne	Wprowadzenie odpowiednich zapisów do miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego dotyczących: - wyznaczanie obszarów tworzących osnowę ekologiczną miasta i ich ochrona przed zabudową, - zagospodarowania wód opadowych w obrębie nieruchomości, - ochronę istniejących wartości i powiązań przyrodniczych, - dążyć do tworzenia ciągłych systemów biologicznie czynnych pozbawionych barier (zabudowa i infrastruktura, - kształtowanie nowych połączeń ekologicznych przez wprowadzenie zadrzewień,	Efektem będzie przeciwdziałanie podtopieniom lokalnym. Działania mają być ukierunkowane na wykorzystanie rozwiązań bazujących na przyrodzie. Przeciwdziałanie tworzeniu się miejskich wysp ciepła. Poprawa bioróżnorodności i ochrona zasobów istniejących, których odtworzenie w krótkim okresie czasu nie jest możliwe. Takie zapisy przyniosą duży efekt społeczny i ekologiczny.		Gmina Miejska Kościerzyna, na bieżąco w ramach pracy urzędu

Lp.	Nr celu szczegółowego (str. 78 MPA)	Rodzaj działania (str. 80 MPA)	Typ opcji (str. 80 MPA)	Redukowane ryzyko	Działanie i jego opis wraz z lokalizacją	Efekt działania	Wskaźniki monitorowania (pkt 7.5. MPA)	Jednostka odpowiedzialna, koszty i horyzont czasowy
					utrzymanie różnorodności świata żywego - wprowadzania obowiązków wykonania nasadzeń drzew na parkingach przy określonym parytecie - wprowadzanie ograniczeń w budowaniu parkingów ze szczelnych materiałów - wprowadzanie obowiązku utrzymania lub przywracania zdolności retencyjnych w zlewniach poprzez np. utrzymanie istniejących oczek wodnych, obiektów małej retencji.			
22	7	IE	NR	Lokalne podtopienia, Dni gorące i upalne Wiatry silne i bardzo silne	Utworzenie bazy wiedzy na stronie internetowej Urzędu Miasta Kościerzyna na temat działań adaptacyjnych w różnych sektorach funkcjonowania miasta.	Efekt edukacyjny.		Gmina Miejska Kościerzyna, na bieżąco w ramach pracy urzędu

7.2. Podmioty wdrażające

Wdrażanie Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu (MPA) odbywa się na poziomie lokalnym i wymaga współpracy wielu jednostek funkcjonujących w ramach samorządu terytorialnego, a także zaangażowania interesariuszy zewnętrznych. Kluczową rolę w realizacji Planu pełni organ wykonawczy, którym jest Burmistrz Kościerzyny, gdyż odpowiada on za koordynację działań adaptacyjnych i zapewnienie warunków organizacyjnych i finansowych dla ich realizacji.

Główne podmioty odpowiedzialne za wdrażanie MPA:

- ⇒ **Urząd Miasta** – jako główny koordynator wdrażania Planu, odpowiedzialny za monitorowanie realizacji działań, raportowanie postępów oraz koordynację międzywydziałową (w tym Wydział Infrastruktury i Środowiska, Wydział Rozwoju i Promocji oraz Wydział Inwestycji i Zamówień Publicznych) – wydział wiodący Infrastruktury i Środowiska.
- ⇒ **jednostki organizacyjne Gminy Miejskiej Kościerzyna**, takie jak:
 - Miejskie Przedsiębiorstwo Infrastruktury KOS-EKO Sp. z o. o. – zarządca sieci wodociągowej, ujęcia wody (SUW), sieć kanalizacyjną i oczyszczalnię ścieków, sieć ciepłowniczą i lokalnymi ciepłowniami.
 - Miejski Ośrodek Pomocy Społecznej – odpowiedzialny za pomoc seniorom, osobom niepełnosprawnym oraz rodzinom w kryzysie. Jest odpowiedzialny między innymi za organizację wsparcia środowiskowego (np. kluby seniora, świetlice środowiskowe, programy aktywizacyjne).

Fakultatywnie uczestniczyć we wdrażaniu MPA mogą:

- ⇒ Rady osiedli, lokalne społeczności oraz organizacje pozarządowe – w zakresie inicjatyw obywatelskich, edukacji klimatycznej i działań partycypacyjnych.
- ⇒ Podmioty zewnętrzne – w tym instytucje naukowe, przedsiębiorstwa energetyczne oraz partnerzy projektów finansowanych ze źródeł krajowych i unijnych.

7.3. Koszty wdrażania MPA

Realizacja Planu Adaptacji Miasta Kościerzyna do zmian klimatu na lata do 2030 roku wiąże się z koniecznością poniesienia istotnych nakładów finansowych, zarówno w zakresie infrastruktury technicznej, jak i działań miękkich (edukacyjnych, planistycznych, organizacyjnych). Koszty te zostały oszacowane na podstawie szczegółowego harmonogramu rzeczowo-finansowego i obejmują łącznie ok. 60,32 mln zł.

Zakres działań obejmuje m.in.:

- budowę i modernizację systemów retencji oraz oczyszczania wód opadowych,
- rozwój błękitno-zielonej infrastruktury (ogrody deszczowe, zbiorniki retencyjne, zielone dachy i wiaty, odbukowywanie przestrzeni miejskich),
- działania edukacyjne i informacyjno-promocyjne,
- zagospodarowanie terenów zielonych, rewitalizację parków oraz obszarów wokół jezior,
- działania inwentaryzacyjne i planistyczne (np. inwentaryzacja dendrologiczna, opracowanie standardów zazieleniania).

Koszty poszczególnych zadań są zróżnicowane – od niewielkich nakładów (rzędu 30–100 tys. zł) na opracowanie dokumentów czy kampanie edukacyjne, do wielomilionowych inwestycji

infrastrukturalnych (np. budowa kanałów ulgi czy zbiorników retencyjnych). Najbardziej kosztowne działania obejmują rozbudowę kanalizacji deszczowej i systemów retencyjno-filtrujących oraz rekultywację jezior i rewitalizację kluczowych obszarów miasta.

Planowane źródła finansowania obejmują:

- Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko (FEnIKS) 2021–2027,
- Fundusze Europejskie dla Pomorza 2021–2027,
- Narodowy i Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej,
- środki własne gminy,
- inne możliwe programy wsparcia, w tym partnerstwa publiczno-prywatne.

Realizacja Planu będzie rozłożona w czasie (2025–2030) i etapowana zgodnie z dostępnością środków finansowych. Zasadnicze znaczenie dla skutecznej implementacji będą miały działania w zakresie pozyskiwania funduszy zewnętrznych oraz bieżące monitorowanie wydatków. Plan przewiduje elastyczne podejście do harmonogramu inwestycyjnego, tak aby dostosować go do zmieniających się warunków gospodarczych i finansowych miasta.

7.4. Możliwe źródła finansowania

Skala wyzwań adaptacyjnych dla miasta Kościerzyna jest na tyle duża, że finansowanie ich wyłącznie z budżetu miasta opóźniłoby realne dostosowanie się do zmian klimatu. Dlatego niezbędne jest pozyskiwanie środków finansowych ze źródeł zewnętrznych. Ponieważ zaplanowane działania wpisują się w realizację zapisów dokumentów strategicznych na szczeblu unijnym, krajowym i regionalnym, przewidziano szereg instrumentów wspierających samorządy w ich wdrażaniu w zakresie działań adaptacyjnych.

Tabela 9 Potencjalne źródła finansowania adaptacji do zmian klimatu dla miasta Kościerzyna

Źródło finansowania	Uszczegółowienie	Przykłady wspieranych działań	Instytucja Wdrażająca
FEnIKS Fundusz Spójności	- FENX.02.04 Adaptacja do zmian klimatu, zapobieganie klęskom i katastrofom	- Budowy, rozbudowy lub remontu sieci kanalizacji deszczowej oraz infrastruktury towarzyszącej, w tym urządzeń wodnych i zieleni, która przyczynia się do odprowadzania, zatrzymania, retencjonowania, wykorzystania wód opadowych i/lub oczyszczania wód opadowych (bazujących na rozwiązaniach naturalnych), w tym wiążących się z zasilaniem wód gruntowych i podziemnych oraz rozwojem zieleni. - Zazielenienia zbiorników wodnych lub ich renaturyzacji w lokalnych zlewniach miejskich. - Budowy, rozbudowy lub remontu zbiorników wód opadowych wraz z infrastrukturą towarzyszącą (w tym m.in. urządzenia podczyszczające i instalacje rozprowadzania zebranej wody). - Likwidacji zasklepienia lub uszczelnienia gruntu poprzez stosowanie wzmocnień przepuszczalnych dla wody np.: ażurowych lub żwirowych, oraz przywrócenie do stanu pierwotnego. - Gospodarowania i zarządzania wodą przeznaczoną do spożycia (z wyjątkiem	Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Źródło finansowania	Uszczegółowienie	Przykłady wspieranych działań	Instytucja Wdrażająca
		<p>uzdatniania i dystrybucji wody do odbiorców) w zakresie, w jakim wynika to z konieczności dostosowania do ekstremalnych zjawisk pogodowych (adaptacji do zmian klimatu).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Projekty edukacyjne realizowane w szkołach z elementami infrastrukturalnymi oraz projekty w zakresie edukacji obywateli i zwiększania świadomości nt. zmian klimatu, adaptacji do nich oraz ochrony zasobów wodnych. 	
Fundusze Europejskie dla Pomorza (FEP 2021–2027)	FEPM.02.11 Przystosowanie do zmian klimatu – ZIT poza terenem obszaru metropolitalnego	<ul style="list-style-type: none"> - Zagospodarowanie wód opadowych i roztopowych wraz z rozwojem błękitno-zielonej infrastruktury oraz rozwiązań opartych na naturze np. niecek bioretencyjnych, rowów bioretencyjnych i infiltracyjnych, ogrodów deszczowych, pasów zieleni połączonych z infiltracją, stawów retencyjnych, muld chłonnych. - Działania zabezpieczające przed powodzią i suszą, zwłaszcza wspierające naturalną i małą retencję wodną. - Doskonalenie systemów monitorowania, wczesnego ostrzegania i prognozowania wystąpienia zagrożeń naturalnych, a także szybkiego reagowania i alarmowania oraz wzmacnianie służb ratowniczych, - Przedsięwzięcia edukacyjne dotyczące zmian klimatu i ochrony zasobów wodnych. 	Urząd Marszałkowski Woj. Pomorskiego
	FEPM.02.16 Różnorodność biologiczna i krajobrazu – ZIT poza terenem obszaru metropolitalnego	<ul style="list-style-type: none"> - Opracowania i wdrażania programów odtwarzania i renaturalizacji ekosystemów. - Eliminacja obcych gatunków inwazyjnych. - Budowie lub przebudowie przepustów i przejść dla zwierząt. 	
	FEPM.05.19 Usługi społeczne i zdrowotne – programy rewitalizacji	<ul style="list-style-type: none"> - Zwiększenie dostępu do zdeinstytucjonalizowanych, zindywidualizowanych i zintegrowanych usług społecznych, świadczonych w lokalnej społeczności, w oparciu o diagnozę sytuacji problemowej, ukierunkowane na sektor funkcjonowania miasta: Zdrowie publiczne i znajdujące się w nim grupy wrażliwe tj. seniorzy, osoby w kryzysie bezdomności, osoby przewlekłe chore oraz dzieci do lat 5. 	
Program LIFE – komponent unijny	Podprogram LIFE „Łagodzenie zmiany klimatu i przystosowanie się do niej”	<ul style="list-style-type: none"> - Ograniczenie ryzyka klimatycznego np. działania przeciwpowodziowe, przeciwsuszące, przeciwdziałanie erozji. - Retencja i błękitno-zielona infrastruktura w miastach (np. parki retencyjne, ogrody deszczowe). <p>Przykładowe projekty:</p> <ul style="list-style-type: none"> - LIFE COOLFIRE – przeciwdziałanie pożarom lasów poprzez zarządzanie roślinnością i retencję. 	Komisja Europejska / NFOŚiGW (partner)

Źródło finansowania	Uszczegółowienie	Przykłady wspieranych działań	Instytucja Wdrażająca
	Podprogram LIFE „Przyroda i różnorodność biologiczna”	<ul style="list-style-type: none"> - LIFE UrbanStorm – systemy ostrzegania przed gwałtownymi deszczami w miastach. - LIFE TreeCheck – zazielenianie miast dla ograniczania miejskiej wyspy ciepła. - Zwiększanie odporności ekosystemów (np. działania retencyjne, renaturyzacja rzek, zalesianie). - Przeciwdziałanie suszom, powodziom i pożarom lasów w kontekście ochrony bioróżnorodności. 	
Bank Ochrony Środowiska S.A. <i>(preferencyjne kredyty i eko-pożyczki)</i>		<ul style="list-style-type: none"> - Mała retencja. - Zielono-błękitna infrastruktura. - Adaptacyjna modernizacja budynków. - Inwestycje poprawiające odporność na susze, ulewy czy miejską wyspę ciepła. 	BOŚ S.A. Bank Ochrony Środowiska S.A.
Europejski Bank Inwestycyjny (EBI) <i>(kredyty, okres spłaty do 30 lat)</i>		<ul style="list-style-type: none"> - Zarządzanie wodą i retencja budowa i modernizacja systemów retencji wód opadowych i roztopowych, renaturyzacja rzek i przywracanie naturalnych funkcji zbiorników wodnych, budowa zbiorników przeciwpowodziowych, polderów i kanałów ulgi. - Błękitno-zielona infrastruktura w miastach tworzenie i rozbudowa parków retencyjnych, zielonych dachów, ogrodów deszczowych, systemów infiltracyjnych, przebudowa przestrzeni publicznych z wykorzystaniem zieleni adaptacyjnej (np. odpornej na suszę), inwestycje w „miejsca schłodzenia” dla mieszkańców (adaptacja do fal upałów). - Odporność infrastruktury miejskiej modernizacja dróg, kolei, sieci elektroenergetycznych lub telekomunikacyjnych w celu zwiększenia odporności na ekstremalne zjawiska pogodowe (upały, ulewy, mróz, wichury), przystosowanie obiektów publicznych (szkoły, szpitale, domy opieki) do warunków klimatycznych – np. termomodernizacja z uwzględnieniem odporności na przegrzewanie. - Systemy ostrzegania i zarządzania kryzysowego rozbudowa systemów monitorowania i wczesnego ostrzegania (powodzie, pożary, upały), cyfryzacja zarządzania sytuacjami kryzysowymi (smart city, GIS dla służb miejskich). - Ochrona zdrowia i wsparcie społeczności wrażliwych dostosowanie placówek opiekuńczych do zmian klimatu (klimatyzacja, izolacja, systemy chłodzenia pasywnego), rozwój usług zdrowotnych i opiekuńczych jako element zwiększania odporności społecznej. 	BGK (Bank Gospodarstwa Krajowego)

Źródło: Opracowanie własne

7.5. Wskaźniki monitorowania skuteczności wdrażania działań adaptacyjnych

Monitoring adaptacji do zmian klimatu powinien opierać się o analizę stopnia realizacji zaplanowanych działań inwestycyjnych i pozainwestycyjnych.

Ważnym elementem pokazującym, czy miasto zmierza w kierunku realizacji założeń programowych MPA jest analiza wskaźników monitorowania, które mają wyraz ilościowy i tym samym można ocenić trend zmian. Dobrze aby oprócz roku bazowego, którym jest rok 2023, zawrzeć co najmniej pięć lat z danymi historycznymi tj. 2022, 2021, 2020, 2019 i 2018. Pierwszy raport z realizacji MPA będzie obejmował lata 2024 i 2025, dzięki temu już przy pierwszym Raporcie będzie możliwość uchwycenia trendu zmian dla danego wskaźnika. Oczywiście realizacja MPA będzie dopiero po jego wdrożeniu, co będzie można zaznaczyć na wykresach i dzięki temu będzie widoczny wpływ realizacji MPA na wartości wskaźników monitorowania. Dobrze aby kolejne Raporty, aż do momentu aktualizacji dodawały dane za kolejne lata, gdyż ocena w dłuższym okresie czasu będzie bardziej rzetelna i obiektywna.

W praktyce pojawiają się również jakościowe / opisowe wskaźniki monitorowania, w tym określone binarnie tak/nie. W przypadku tych wskaźników wystarczające może być podanie danych za rok bazowy i badanie ich w kolejnych latach. W przypadku wskaźników opisowych nie zachodzi potrzeba analizy danych historycznych celem uchwycenia trendu zmian, jednak w niektórych przypadkach może pozwolić na szerszy opis kontekstu prowadzonych działań i uzyskiwanych efektów.

Zawarte w Tabeli wskaźniki monitorowania mogą ulegać zmianą i stanowią otwarty katalog wskaźników, co jest uzasadnione w kontekście ewaluacji zakresu danych np. w danych publikowanych przez Główny Urząd Statystyczny – niektóre dane przestają być zbierane i publikowane, a niektóre nowe mogą bardziej odpowiadać potrzebom MPA.

Tabela 10 Wskaźniki produktów (działań) Planu adaptacji w okresie sprawozdawczym

Lp.	Wskaźnik produktu	Jednostka miary	2018	2019	2020	2021	2022	2023 – rok bazowy	Oczekiwana wartość - 2030	Źródło danych
1	Wskaźnik potencjału retencyjnego miasta ¹⁾	[%]	-	-	-	-	-	51,38 ²⁾	≈	BDOT10k, GUS
2	Powierzchnia gruntów leśnych wszystkich form własności	ha	88,74	88,74	83,02	83,02	83,23	83,15	≈	GUS
3	Zadrzewienia, Sadzenie drzew i krzewów ogółem	szt.	0	182	101	112	81	233	↑	GUS
4	Udział powierzchni według rodzaju zabudowy w	%	3,9	4,0	4,0	3,0	6,0	7,0	↑	GUS

Lp.	Wskaźnik produktu	Jednostka miary	2018	2019	2020	2021	2022	2023 – rok bazowy	Oczekiwana wartość - 2030	Źródło danych
	powierzchni obowiązujących planów miejscowych - tereny zieleni i wód									
5	Udział powierzchni obowiązujących planów miejscowych według rodzaju zabudowy w powierzchni gminy - tereny zieleni i wód	%	1,5	2,1	2,3	1,9	4,6	5,8	↑	GUS
6	Obowiązujące miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego	szt.	32	26	27	27	28	29	↑	GUS
7	Obowiązujące miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego	ha	590	847	907	1014,0	1205,0	1303,0	↑	GUS
8	Udział powierzchni objętej obowiązującymi miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego w powierzchni ogółem	%	37,2	53,4	57,2	63,9	76,0	82,2	↑	GUS
9	Obszary prawnie chronione	ha	3,53	3,53	3,53	3,53	3,53	3,53	+/-	GUS
10	Obszary prawnie chronione - rezerваты przyrody	ha	3,53	3,53	3,53	3,53	3,53	3,53	+/-	GUS
11	Wskaźnik powierzchnia obszarów prawnie chronionych na 1 mieszkańca	[m ²]	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	+/-	GUS
12	Pomniki przyrody	szt.	6	6	6	6	6	6	↑	GUS

Lp.	Wskaźnik produktu	Jednostka miary	2018	2019	2020	2021	2022	2023 – rok bazowy	Oczekiwana wartość - 2030	Źródło danych
13	Wskaźnik liczba pomników przyrody na 100 km ²	szt.	37,8	37,8	37,8	37,8	37,8	37,8	↑	GUS
14	Nasadzenia drzew	szt.	189	227	25	200	330	376	↑	GUS
15	Ubytki drzew	szt.	174	151	176	15	65	21	+/-	GUS
16	Nasadzenia krzewów	szt.	75	16	5 468	352	0	0	↑	GUS
17	Ubytki krzewów	[m ²]	20	45	0	108	0	0	+/-	GUS
18	Tereny zieleni: parki spacerowo - wypoczynkowe	ha	4,70	4,70	4,70	4,70	4,70	4,70	↑	GUS
19	Tereny zieleni: zieleńce	szt.	17	17	17	17	17	17	↑	GUS
20	Tereny zieleni: zieleńce	ha	6,90	6,90	6,90	6,90	6,90	6,90	↑	GUS
21	Tereny zieleni: zieleń uliczna	ha	8,80	8,80	8,80	8,80	8,80	8,80	↑	GUS
22	Tereny zieleni: tereny zieleni osiedlowej	ha	20,53	20,53	20,53	20,53	20,12	20,12	↑	GUS
23	Tereny zieleni, wskaźnik: udział parków, zieleńców i terenów zieleni osiedlowej w powierzchni ogółem	%	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	↑	GUS
24	Tereny zieleni, wskaźnik: udział powierzchni terenów zieleni w powierzchni ogółem	%	2,96	2,96	2,96	2,96	2,93	2,93	↑	GUS
25	Tereny zieleni, wskaźnik: powierzchnia gminnych terenów zieleni na 1 mieszkańca	[m ²]	4,6	4,6	4,6	4,7	4,7	4,7	↑	GUS
26	Tereny zieleni, wskaźnik: powierzchnia	[m ²]	19,8	19,8	19,8	19,9	19,9	20,0	↑	GUS

Lp.	Wskaźnik produktu	Jednostka miary	2018	2019	2020	2021	2022	2023 – rok bazowy	Oczekiwana wartość - 2030	Źródło danych
	terenów zieleni ogółem na 1 mieszkańca									
27	Tereny zieleni, wskaźnik: powierzchnia parków, zieleńców i terenów zieleni osiedlowej na 1 mieszkańca	[m ²]	13,5	13,5	13,5	13,7	13,6	13,6	↑	GUS
28	Tereny zieleni, wskaźnik: udział powierzchni gminnych parków spacerowo-wypoczynkowych w łącznej powierzchni terenów zieleni danej jednostki terytorialnej	%	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	↑	GUS
29	Tereny zieleni, wskaźnik: liczba nasadzeń drzew i krzewów w zadrzewieniach oraz terenach zieleni na 1 km ² powierzchni danej jednostki terytorialnej	szt.	-	-	-	-	27,6	28,0	↑	GUS
30	Tereny zieleni, wskaźnik: udział powierzchni gminnych terenów zieleni w powierzchni danej jednostki terytorialnej	%	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	↑	GUS
31	Czynne przystanki autobusowe właściciel lub zarządzający - gmina	szt.	62	72	68	68	71	78	+/-	GUS

Lp.	Wskaźnik produktu	Jednostka miary	2018	2019	2020	2021	2022	2023 – rok bazowy	Oczekiwana wartość - 2030	Źródło danych
32	Liczba przystanków autobusowych z zielonymi wiatami przystankowymi	szt.	-	-	-	-	-	0	↑	własne
33	Liczba zbiorników retencyjnych na wody opadowe	szt.	2	4	8	9	10	11 ³⁾	↑	własne
34	Pojemność zbiorników retencyjnych na wody opadowe	[m ³]	1393	3954	13574	14398	19338	19798 ³⁾	↑	własne
35	Liczba parków kieszonkowych z elementami BiZ	szt.	-	-	-	-	-	0	↑	własne
36	Powierzchnia parków kieszonkowych z elementami BiZ	ha	-	-	-	-	-	0	↑	własne
37	Liczba ogrodów deszczowych	szt.	-	-	-	-	-	0	↑	własne
38	Powierzchnia ogrodów deszczowych	ha	-	-	-	-	-	0	↑	własne
39	Liczba niecki i dołów retencyjne	szt.	-	-	-	-	-	0	↑	własne
40	Objętość niecki i dołów retencyjne	[m ³]	-	-	-	-	-	0	↑	własne
41	Liczba ogrodów pionowych na budynkach użyteczności publicznej	szt.	-	-	-	-	-	0	↑	własne
42	Liczba dachów zielonych na budynkach użyteczności publicznej	szt.	-	-	-	-	-	0	↑	własne
43	Długość kanalizacji deszczowej miejskiej	km	46,8	54,8	64,2	64,2	64,2	66,07	↑	własne

Lp.	Wskaźnik produktu	Jednostka miary	2018	2019	2020	2021	2022	2023 – rok bazowy	Oczekiwana wartość - 2030	Źródło danych
44	Liczba dni w roku z ograniczoną dostępnością wody z sieci	szt.	-	-	-	-	-	0	0	KOS-EKO
45	Liczba przedszkoli publicznych z dostosowanym palcem zabaw do zmian klimatu	szt.	-	-	-	-	-	2 z 5	5	własne
46	Liczba kampanii edukacyjnych dot. adaptacji do zmian klimatu	szt.	-	-	-	-	-	0	↑	własne
47	Liczba drzew poddanych inwentaryzacji	szt.	-	-	-	-	-	279	↑	własne
48	Liczba drzew poddanych badaniom tomografem	szt.	-	-	-	-	-	1	↑	własne
48	Liczba drzew poddanych próbom obciążeniowym	szt.	-	-	-	-	-	2	↑	własne

Źródło: Opracowanie własne

- 1) Wskaźnik obliczony zgodnie ze wskazówkami zawartymi w „Przewodniku dla miast, Przyrodniczo-klimatyczne wskaźniki zrównoważonego rozwoju miast,, wskaźnik potencjału retencyjnego miasta, Sposób I;

$$\text{Wskaźnik potencjału retencyjnego miasta} = \frac{\text{suma powierzchni terenów biologicznie czynnych w mieście}}{\text{powierzchnia miasta ogółem}} \times 100 [\%]$$

Wyliczenie wskaźnika polega na obliczeniu sumy powierzchni terenów biologicznie czynnych, zdolnych do naturalnej retencji na terenie miasta (na podstawie danych BDOT10k), a następnie obliczeniu udziału tych terenów w powierzchni miasta.

- 2) Dane na dzień wykonania obliczeń 30.05.2025 r.
3) Dane na czas sporządzenia MPA

Legenda:

- ↑ - zwiększenie ilości, wzrost wartości wskaźnika.
↓ - zmniejszenie ilości, spadek wartości wskaźnika.
+/- - ilość lub wartość wskaźnika według potrzeb.
≈ - ilość lub wartość wskaźnika jest na dobrym poziomie dlatego zaleca się jej utrzymanie.

7.6. Harmonogram rzeczowo-finansowy działań adaptacyjnych

Tabela 11 Harmonogram rzeczowo-finansowy dla Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu dla miasta Kościerzyna do roku 2030

Lp.	Nazwa działania adaptacyjnego	Opis planowanego przedsięwzięcia	Planowany termin realizacji (w jakich latach)	Podmiot odpowiedzialny za realizację (+jednostki włączone)	Szacunkowe koszty realizacji zdan (zł)	Źródła finansowania
1	Budowa systemu retencyjno-filtrującego na głównym wylocie wód opadowych w Kościerzynie oraz układów oczyszczających wody deszczowe	Budowa układu oczyszczającego wody deszczowe na głównym wylocie wód opadowych przy ul. Mazurka Dąbrowskiego w Kościerzynie wraz z opomiarowaniem. Przebudowa rowu retencyjno-filtracyjnego na długości ok. 1,1 km i objętości 3500 m ³ . Wykup nieruchomości.	2026-2028	Gmina Miejska Kościerzyna	6 794 832,39	Fundusze europejskie dla zielonego Pomorza lub Fundusze europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027
2	Budowa kanalizacji deszczowej i zbiorników retencyjnych – Miasto Kościerzyna (ul. Chojnicka, Spokojna, Cegielnia)	Planuje się realizację następującego zakresu prac: budowę kanalizacji deszczowej, budowę zbiorników retencyjnych o pojemności około 7000 m ³ , nowych nasadzeń (błękitno-zieloną infrastrukturę) oraz wykup nieruchomości.	2026-2028	Gmina Miejska Kościerzyna	15 617 638,25	Fundusze europejskie dla zielonego Pomorza lub Fundusze europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027
3	Regulacja zlewni rzeki Bibrowej - Budowa kanału ulgi	Niniejsza inwestycja obejmuje następujący zakres prac: 1) Komora wlotowa z regulacją przepływu 2) Kanał ulgi grawitacyjny (kanał długości 265,35 m, o średnicy 1200 mm) 3) Układ koryt otwartych 4) Istniejący rów melioracyjny 5) Obiekty mostowe 6) Przepusty 7) Regulacja, kształtowanie i umocnienie istniejącego	2025-2028	Gmina Miejska Kościerzyna	8 278 894,61	Fundusze europejskie dla zielonego Pomorza Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027

		koryta rzeki Bibrowej 8) Ścieżki pieszo-jezdnej.				
4	Kampanie edukacyjne dot. bioróżnorodności i adaptacji do zmian klimatu	Prowadzenie cyklicznych kampanii informacyjnych dla mieszkańców miasta Kościerzyna, skierowanych do konkretnych grup docelowych, nastawionych na promowanie bioróżnorodności i informacji dotyczących adaptacji do zmian klimatu.	2026-2030	Gmina Miejska Kościerzyna	100 000	Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej lub Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
5	Gospodarowanie wodami opadowymi w Kościerzynie poprzez budowę elementów błękitnej infrastruktury	Budowa ogrodów deszczowych, niecek i dołów retencyjnych itp.	2026-2030	Gmina Miejska Kościerzyna	1 500 000	Fundusze europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027 lub Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
6	Rekultywacja jeziora Kapliczne	Rekultywacja jeziora.	2026-2030	Gmina Miejska Kościerzyna	7 000 000	Fundusze europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027 lub Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
7	Zagospodarowanie Parku Rodzinnego	Zagospodarowanie terenu w sposób naturalistyczny, wytyczenie ścieżek, dosadzenie roślin, zawieszenie budek lęgowych dla ptaków i nietoperzy, domki dla owadów, montaż tablic edukacyjno-informacyjnych, ustawienie małej architektury wraz z oświetleniem parkowym.	2025-2030	Gmina Miejska Kościerzyna	2 000 000	Fundusze europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027 lub Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej środki własne
8	Założenie Parku Integracyjnego w Kościerzynie	Założenie Parku z elementami małej infrastruktury wraz wprowadzeniem do niego pokazowych elementów	2026-2030	Gmina Miejska Kościerzyna	1 500 000	Fundusze europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027

		zielono-błękitna infrastruktury oraz ogrodami sąsiedzkimi.				lub Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej środki własne
9	Zagospodarowanie terenu przy jeziorze Gałęźne, w tym Park Romualda Wołodźki	Zagospodarowanie terenu w sposób naturalistyczny, wytyczenie ścieżek, w tym budowa pomostu spacerowego wzdłuż zachodniego brzegu w celu możliwości przejścia zbiornika w koło (część terenu graniczącego z jeziorem nie stanowi własności miasta), dosadzenie roślin, zawieszenie budek lęgowych dla ptaków i nietoperzy, montaż tablic edukacyjno-informacyjnych oraz małej architektury (kosze, wiaty, ławki itp.).	2026-2030	Gmina Miejska Kościerzyna	5 500 000	Fundusze europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027 lub Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
10	Budowa zielonych wiat przystankowych	Budowa wiat przystankowych z dachami porośniętymi roślinnością tzw. zielone wiaty.	2026-2030	Gmina Miejska Kościerzyna	750 000	Fundusze europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027 lub Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
11	Rozszczelnianie (odbetonowanie) parkingów miejskich	Rozszczelnianie (odbetonowanie) parkingów miejskich i wykonanie ich z materiałów przepuszczalnych.	2026-2030	Gmina Miejska Kościerzyna	750 000	Fundusze europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027 lub Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej lub inne
12	Zazielenienie ulic Starego Miasta w Kościerzynie	Zazielenienie ulic w okolicach zabytkowego Rynku.	2026-2030	Gmina Miejska Kościerzyna	300 000	Fundusze europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027

						Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
13	Rewitalizacja zabytkowego Rynku w Kościerzynie	Odbetonowanie części płyty rynku w celu zorganizowania terenów zielonych, wykonanie pawilonów o pow. 150-200 m ² z zielonymi dachami; odbetonowanie miejsc parkingowych przy rynku przy wykorzystaniu materiałów przepuszczalnych, budowa zbiorników retencyjnych.	2026-2030	Gmina Miejska Kościerzyna	4 500 000	Fundusze europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027 lub Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
14	Wykonanie ogrodu pionowego na elewacji budynku użyteczności publicznej	Projekt oraz montaż modułów naściennych (konstrukcja + kieszenie) wraz z systemem automatycznego nawadniania, roślinnością (sadzonki), systemem czujników wilgotności i podgrzewania na zimę i innymi elementami.	2026-2030	Gmina Miejska Kościerzyna	700 000	Fundusze europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027 lub Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
15	Budowa zielonych dachów	Budowa zielonych dachów na budynkach użyteczności publicznej.	2026-2030	Gmina Miejska Kościerzyna	950 000	Fundusze europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027 lub Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
16.	Wykonanie inwentaryzacji dendrologicznej drzew	Wykonanie inwentaryzacji dendrologicznej drzew, a w określonych przypadkach uzupełnienie jej o wykonanie badań specjalistycznych np. tomografii.	2026-2030	Gmina Miejska Kościerzyna	300 000	Fundusze europejskie dla Pomorza 2021-2027 lub Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
17.	Opracowanie standardów postępowania	Opracowanie standardów postępowania zawartych w koncepcji zazieleniania.	2026-2030	Gmina Miejska Kościerzyna	30 000	środki własne

	zawartych w koncepcji zazieleniania miasta					
18.	Parki kieszonkowe	Realizacja parków kieszonkowych na terenie miasta z takimi elementami jak: rośliny (w tym drzewa), ścieżki, ławki i kosze, budki dla ptaków i nietoperzy, domki dla owadów, mgławica, ogrody deszczowe itp.	2026-2030	Gmina Miejska Kościerzyna	250 000	Fundusze europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027 lub Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
19.	Zagospodarowanie terenów między ul. Jeziorna, 3 maja, Wojska Polskiego i Kamienna	Zagospodarowanie naturalistyczne.	2026-2030	Gmina Miejska Kościerzyna	3 000 000	Fundusze europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027 lub Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
20.	Dostosowanie placów zabaw w przedszkolach publicznych do zmian klimatu	Wdrażanie rozwiązań zwiększających komfort termiczny na placach zabaw poprzez tworzenie stref cienia (np. nasadzenia drzew, montaż pergoli lub żagli przeciwsłonecznych), co pozwoli ograniczyć ryzyko przegrzania i oparzeń u dzieci w okresie letnim.	2026-2030	Gmina Miejska Kościerzyna	500 000	Fundusze europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027 lub Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

7.7. Ewaluacja realizacji MPA

Skuteczna realizacja Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu wymaga systematycznej oceny stopnia wdrożenia działań oraz ich wpływu na zwiększenie odporności miasta Kościerzyna na skutki zmian klimatu. Ewaluacja ma na celu zarówno ocenę efektywności podejmowanych działań, jak i dostarczenie podstaw do ich modyfikacji, aktualizacji oraz poprawy przyszłych etapów wdrażania Planu.

Zakres ewaluacji obejmuje:

- stopień realizacji poszczególnych działań adaptacyjnych (zgodność z harmonogramem i budżetem),
- osiągnięcie zakładanych rezultatów rzeczowych i środowiskowych poprzez analizę wskaźników monitorowania (np. zwiększona retencja, liczba uczestników kampanii edukacyjnych),
- efekty społeczno-ekonomiczne poprzez analizę opisową (np. poprawa jakości życia, redukcja strat związanych ze zjawiskami ekstremalnymi),
- skuteczność w zakresie poprawy odporności infrastruktury i ekosystemów miejskich (np. brak podtopień w efekcie inwestycji w miejscu gdzie wcześniej one występowały).

Mechanizmy i narzędzia ewaluacji:

Zgodnie z art. 18c ustawy – Prawo ochrony środowiska, Gmina Miejska Kościerzyna będzie prowadziła systematyczny monitoring i ocenę wdrażania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu.

Monitoring formalny (obowiązkowy – zgodnie z ustawą POŚ):

1. Burmistrz będzie monitorował realizację działań adaptacyjnych określonych w MPA przez właściwe jednostki miejskie i partnerów.
2. Co 2 lata będzie sporządzane sprawozdanie z monitorowania wdrażania działań adaptacyjnych, przekazywane:
 - o Radzie Miejskiej Kościerzyny,
 - o Instytutowi Ochrony Środowiska – do 30 czerwca roku parzystego poprzez elektroniczny system raportowania wskazany przez IOŚ.
3. Sprawozdanie zawiera m.in. dane o działaniach, ich efektach, miernikach i rekomendacjach. IOŚ weryfikuje sprawozdania i przekazuje ich zbiorcze podsumowanie ministrowi ds. klimatu.

Ewaluacja funkcjonalna (nieformalna, lokalna):

Miasto Kościerzyna, poza obowiązkami ustawowymi, prowadzić będzie również działania wspierające ocenę skuteczności wdrażania MPA w ujęciu praktycznym i lokalnym. W szczególności poprzez zawarcie informacji o realizacji MPA w corocznym „Raporcie o stanie miasta Kościerzyna”, który obejmuje podsumowanie działań wynikających ze wszystkich miejskich dokumentów strategicznych. Dokument ten przedstawiany jest Radzie Miejskiej oraz publikowany jest w BIP, co będzie umożliwiała bieżącą kontrolę realizacji Planu Adaptacji przez społeczność lokalną oraz władze miasta.

Możliwe są również działania dodatkowe tj.:

- o organizacja cyklicznych spotkań roboczych zespołu partycypacyjnego,
- o ocena społecznego odbioru działań adaptacyjnych (np. przez ankiety),

- o bieżące przeglądy wewnętrzne, wspierające przygotowanie sprawozdania ustawowego.

Dzięki włączeniu „Raportu o stanie miasta” jako elementu nieformalnej ewaluacji, miasto zapewnia spójność oceny realizacji MPA z całościową polityką rozwoju lokalnego, a także zwiększa transparentność i partycypacyjny charakter monitorowania działań adaptacyjnych.

Cykliczna aktualizacja Planu

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu podlega aktualizacji **nie rzadziej niż raz na 6 lat**, zgodnie z art. 18c ust. 5 ustawy – Prawo ochrony środowiska. Aktualizacja ta uwzględnia wnioski i rekomendacje wynikające ze sprawozdań z monitorowania wdrażania działań adaptacyjnych, o których mowa w art. 18c ust. 1 pkt 2.

Celem aktualizacji jest dostosowanie Planu do:

- zmieniających się uwarunkowań klimatycznych, przestrzennych i demograficznych,
- wyników monitoringu realizacji działań,
- aktualnych potrzeb mieszkańców i polityk lokalnych,
- nowych źródeł finansowania oraz ram prawnych.

Aktualizacja może dotyczyć zarówno celów strategicznych, jak i konkretnych działań, wskaźników oraz harmonogramów, przy czym każdorazowo powinna być poprzedzona analizą dotychczasowej skuteczności Planu oraz konsultacjami z interesariuszami lokalnymi.

Za prowadzenie ewaluacji odpowiada Gmina Miejska Kościerzyna – jednostka koordynująca realizację MPA, we współpracy z odpowiednimi wydziałami urzędu, jednostkami miejskimi oraz partnerami zewnętrznymi (np. NGO, instytucjami badawczymi).

7.8. Harmonogram wdrażania MPA

Tabela przedstawia harmonogram wdrażania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu dla miasta Kościerzyna w latach 2025–2031. Uwzględnia ona kluczowe działania, w tym obowiązkowe sprawozdania z monitorowania, zgodnie z art. 18c ustawy Prawo ochrony środowiska.

Tabela 12 Harmonogram wdrażania Planu Adaptacji do zmian klimatu dla miasta Kościerzyna

Lp.	Czynność	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
1	Opracowanie Planu	●						
2	Przyjęcie Planu przez Radę Miasta	●						
3	Realizacja Planu	●	●	●	●	●	●	●
4	Bieżący monitoring realizacji działań	●	●	●	●	●	●	●
5	Sprawozdanie z monitorowania (art. 18c POŚ)		●		●		●	
6	Ewaluacja realizacji działań		●		●		●	
7	Korekty wynikające z ewaluacji		●		●		●	
8	Aktualizacja Planu (co 6 lat)							●

Legenda:

- – działanie realizowane w danym roku.

7.9. Wnioski i rekomendacje do części programowej

- ⇒ Plan obejmuje różnorodne typy działań – techniczne (T), organizacyjne (O) i informacyjno-edukacyjne (IE), co wskazuje na przemyślaną strukturę obejmującą zarówno inwestycje infrastrukturalne, jak i działania miękkie. Przeważają opcje WIN-WIN (WW), zapewniające efekty adaptacyjne, ekologiczne i społeczne.

Kompleksowość działań adaptacyjnych

- ⇒ Nadano wysoką wagę infrastrukturze przeciwdziałającej podtopieniom i retencjonującej wodę, ze względu na najwyższe potencjalne straty w mieniu mieszkańców oraz infrastrukturze miejskiej.

Największe środki finansowe zaplanowano na:

- systemy retencyjno-filtrujące i kanalizację deszczową,
- regulację zlewni Bibrowej,
- rekultywację jeziora Kapliczne.

Priorytetyzacja działań technicznych

- ⇒ Zidentyfikowane działania są zgodne z kierunkami polityki UE (FEnIKS, LIFE), co zwiększa szansę na skuteczne pozyskanie środków zewnętrznych. Takie podejście wynika z faktu, iż z budżetu gminy trudno byłoby sfinansować taką skalę działań i inwestycji. Koszt wdrożenia MPA oszacowano na ponad 60 mln zł. Wskazuje to na konieczność skutecznego ubiegania się o środki zewnętrzne oraz etapowanie inwestycji.

Wysoka zgodność działań z dokumentami unijnymi i krajowymi w celu umożliwienia skutecznego pozyskiwania środków zewnętrznych

- ⇒ Wprowadzono rozbudowany zakres wskaźników zarówno ilościowych, jak i jakościowych co pozwoli na obiektywną ocenę skuteczności wdrażania MPA. Istnieją już dane bazowe dla 2023 r., a pierwszy raport obejmie lata 2024–2025.

Rozbudowany system wskaźników monitorowania

- ⇒ Harmonogram zadań zawiera realizację zadań w latach 2025–2030, ale również sprawozdawczość ustawową (co 2 lata), ewaluację (co 2 lata) i aktualizację Planu (co 6 lat).

Dobrze rozpisany harmonogram działań

- ⇒ Rekomenduje się kontynuację preferowania działań typu WW – przynoszących zarówno korzyści adaptacyjne, jak i społeczne, ekologiczne oraz ekonomiczne. Szczególną uwagę warto poświęcić projektom z zakresu błękitno-zielonej infrastruktury, które są wysoko oceniane przez instytucje finansujące.

Priorytet dla działań typu WIN-WIN

- ⇒ Rekomenduje się zwracanie uwagi na eksponowanie działań adaptacyjnych w mediach miejskich i podczas spotkań z mieszkańcami. Aktywne wykorzystywanie strony

internetowej Urzędu jako bazy wiedzy, tworzenie obiektów pokazowych w terenach miejskich celem inspirowania do tworzenia rozwiązań adaptacyjnych na prywatnych posesjach oraz umożliwianie zgłaszania propozycji działań przez mieszkańców.

Systematyczne informowanie społeczności lokalnej i budowanie bazy wiedzy

⇒ Z uwagi na wysokie koszty i zależność od środków zewnętrznych, zaleca się coroczną ocenę realnych możliwości budżetowych oraz dynamiczne korygowanie harmonogramu i priorytetów. Działania inwestycyjne na adaptacje w niniejszym MPA zostały zaplanowane na dużą skalę, prawdopodobnie nie uda się zrealizować wszystkich inwestycji. Jednak jest to pierwszy dokument lokalny tego typu i celem było też pokazanie mieszkańcom w jakim kierunku zmierza miasto w działaniach adaptacyjnych.

Dostosowanie tempa inwestycji do możliwości finansowych

⇒ W obliczu zmian klimatu (nawalne deszcze, fale upałów) szczególnie należy skupić się na inwestycjach zwiększających potencjał retencyjny miasta i ograniczających skutki miejskiej wyspy ciepła (np. dachy zielone, odburkowanie, parki kieszonkowe).

Priorytetyzacja inwestycji o największym potencjale retencyjnym

⇒ W sprawozdaniach i ewaluacji warto uwzględnić wpływ działań na zdrowie mieszkańców, komfort życia oraz integrację społeczną – zwłaszcza w odniesieniu do grup wrażliwych (dzieci, seniorzy, osoby niepełnosprawne).

Włączenie efektów społecznych i zdrowotnych do oceny skuteczności

8. Wskazanie podmiotów i organów biorących udział w sporządzaniu planu oraz sposobów ich włączenia w sporządzanie tego planu

Pierwszym działaniem przed przystąpieniem do opracowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu dla miasta Kościerzyna było zaproszenie przedstawicieli różnych instytucji i biznesu do partycypacyjnego udziału w tworzeniu dokumentu. Zaproszenia wysłano do **48 instytucji**, dobranych tak aby reprezentowały **wszystkie sektory funkcjonowania miasta**, w tym do: szpitala, przychodni, przedstawicieli biznesu (np. zakłady produkcyjne, hotele), przedsiębiorstwa komunikacyjne, zarządcy nieruchomości, developerzy, instytucji kultury (np. muzea), fundacje, ośrodki opieki nad osobami starszymi, jednostki samorządowe itd. **Gotowość do partycypacyjnego udziału wyraziło 11 jednostek organizacyjnych** (instytucji i przedstawicieli biznesu), ze wskazaniem 29 osób do udziału. W praktyce nie wszystkie osoby wzięły udział w spotkaniach.

Spotkania zostały przeprowadzone z podziałem na bloki tematyczne. Na **I Blok tematyczny** zostali przedstawiciele wszystkich sektorów i poruszono na nim następujące tematy:

1. Wprowadzenie – co to i na czym polegają zmiany klimatu.
2. Co to jest MPA – Miejski Plan Adaptacji do Zmian Klimatu.
3. Po co sporządza się MPA.

4. Na czym ma polegać partycypacyjna rola uczestników spotkania w sporządzaniu MPA.
5. Aktualny klimat miasta i scenariusze zmian.
6. Ryzyka wynikające ze zmian klimatycznych – dane z serwisu Klimada 2.0.

Na **II Blok tematyczny** zaproszono przedstawicieli sektorów: zdrowie publiczne, gospodarka wodna, transport, biznes i zarządzenie kryzysowe. W **III Bloku tematycznym** oczekiwano przedstawicieli sektorów: energetyka, budownictwo, gospodarka przestrzenna, dziedzictwo kulturowe. Natomiast w **IV blok tematyczny** przedstawicieli następujących sektorów: przyroda, turystyka. Na każdym spotkaniu w blokach II-IV poruszano zagadnienia zgodnie z poniższą agendą:

1. Jak przedstawiciele poszczególnych sektorów odczuwają zmiany klimatu? Dyskusja.
2. Jakie ryzyka dla poszczególnych sektorów widzą ich przedstawiciele. Dyskusja.
3. Identyfikacja wrażliwości miasta na zmiany klimatu. Dyskusja.
4. Poszukiwanie wskaźników (danych), które pozwolą na ocenę stopnia wrażliwości i jego zmiany w czasie.

Efektom szeregu spotkań było:

- ⇒ Zidentyfikowanie ryzyka klimatycznego dla miasta obserwowanych przez przedstawicieli poszczególnych sektorów;
- ⇒ Wymiana informacji jakie działania są prowadzone w bieżących działaniach poszczególnych instytucji w zakresie adaptacji do zmian klimatu.
- ⇒ Jakie obszary funkcjonowania miasta wymagają dalszej uwagi w celu podjęcia działań adaptacyjnych.
- ⇒ Jakie dane mogą udostępnić poszczególne instytucje w celu poszukiwania wskaźników monitorowania oraz opis działań podejmowanych w sytuacjach wystąpienia zagrożeń klimatycznych.

Na spotkaniach wyjaśniono poszczególnym instytucją, że jeżeli planują samodzielnie prowadzenie działań adaptacyjnych, w szczególności w zakresie inwestycji lub działań wymagających finansowania uzasadnione byłoby wpisanie tych działań w opracowywany MPA w Harmonogram rzeczowo-finansowy. W odpowiedzi otrzymano dwie inwestycje Miejskie Przedsiębiorstwo Infrastruktury KOS-EKO Sp. z o. o., jednak ich charakter był mitygacyjny, a nie adaptacyjny dlatego nie ujęto tych inwestycji w harmonogramie rzeczowo-finansowym. Poza wspomnianą spółką miejską, żadna z instytucji nie zgłosiła inwestycji do wpisania w projektowany MPA.

W ramach opracowywania założeń do MPA odbyły się 2 spotkania robocze z pracownikami Urzędu Miasta Kościerzyna z wydziałów: Infrastruktury i Środowiska, Gospodarki Nieruchomościami i Rozwoju i Promocji, w tym jedno z udziałem Zastępcy Burmistrza Miasta Kościerzyna.

W efekcie poczynionych prac partycypacyjnych i spotkań roboczych powstał projekt Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu dla miasta Kościerzyna do roku 2030. Projekt ten został poddany dalszym pracom partycypacyjnym i konsultacyjnym poprzez wystanie jego treści oraz prezentacji (jako skrót aby osoby partycypujące i konsultujące mogły zapoznać się z głównymi założeniami i ustaleniami projektu MPA) do osób, które wyraziły gotowość do takiej współpracy. Projekt dokumentu i jego publikacja na stronach urzędu w celu partycypacyjnego udziału mieszkańców był zapowiadany na spotkaniach Burmistrza z mieszkańcami. Jednocześnie projekt dokumentu został wysłany do Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Gdańsku oraz Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego w Gdańsku w celu określenia zakresu

szczegółowości jaki powinna zawierać Prognoza Oddziaływania na Środowisko. Po uzyskaniu takich informacji zostanie opracowana Prognoza oddziaływania na środowisko dla realizacji celów, założeń i działań zawartych w dokumencie, a następnie zostanie przedłożona do konsultacji społecznych zgodnie z wymaganiami ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnieniu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz ocenach oddziaływania na środowisko.

Po zakończeniu konsultacji społecznych zostanie opracowane podsumowujące ich przeprowadzenie i skierowanie projektu dokumentu MPA wraz z Prognozą o oś do przyjęcia na sesji Rady Miasta Kościerzyna.

PODSUMOWANIE Z KONSULTACJI SPOŁECZNYCH I OPINIOWANIA PROJEKTU MIEJSKIEGO PLANU ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU DLA MIASTA KOŚCIERZYNA DO 2030 ROKU

Niniejsze stanowi **podsumowanie oraz uzasadnienie**, o których mowa w art. 42 pkt 2 oraz art. 55 ust. 3 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnieniu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2024 r. poz. 1112 z późn. zm.) – dalej ustawy o.o.ś. Przedstawiono w nim sposób uwzględnienia ustaleń Prognozy oddziaływania na środowisko, opinii właściwych organów oraz uwag i wniosków zgłoszonych w trakcie udziału społeczeństwa, a także powody wyboru przyjętych rozwiązań w Miejskim Planie Adaptacji do zmian klimatu oraz zasady monitorowania jego realizacji i oddziaływania na środowisko.

Projekty programów Miejskich Planów Adaptacji do Zmian Klimatu – dalej MPA – nie są wprost wymienione w art. 46 ustawy o.o.ś., i jako takie zasadniczo nie podlegają strategicznej ocenie oddziaływania na środowisko. W szczególności ochrona środowiska nie należy do dziedzin wymienionych w art. 46 ust. 1 pkt 2 ustawy o.o.ś. Zgodnie z „Podręcznikiem Adaptacji dla Miast. Aktualizacja 2023. Wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu” możliwe jest odstępianie od przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko, gdy MPA nie zawiera działań mogących znacząco oddziaływać na środowisko lub nie wyznacza ram dla późniejszej realizacji przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko, lub realizacja postanowień tego dokumentu nie spowoduje znaczącego oddziaływania na środowisko (str. 64 podręcznika).

W tej sytuacji należy dokonać oceny zawartości projektu planu aby ustalić, czy jego treść może spowodować znaczące oddziaływanie na środowisko, tym samym określić czy zachodzi konieczność przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko. Wnioskiem z dnia 01 lipca 2025 roku Burmistrz Kościerzyny, znak: WIŚ.7000.90.2025, wystąpił do Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Gdańsku o ustalenie, czy dla projektowanego „Miejskiego Planu Adaptacji do Zmian Klimatu Miasta Kościerzyna do 2030 roku” zachodzi konieczność przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko. W odpowiedzi Regionalny Dyrektor pismem z dnia 29 września 2025 roku, znak: RDOŚ-Gd-WOO.40.40.2025.AM.IBA.1 uzgodnił:

- I. potrzebę przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko w odniesieniu do projektu „Miejskiego Planu Adaptacji do Zmian Klimatu dla Miasta Kościerzyna do 2030 r.”, o którym mowa w art. 47 ust. 1 ustawy o.o.ś.
- II. zakres i stopień szczegółowości informacji wymaganych w prognozie oddziaływania na środowisko zgodnie z art. 51 oraz art. 52 ustawy o.o.ś., ze szczególnym uwzględnieniem:
 - a. określenia, analizy i oceny:
 - istniejącego stanu środowiska oraz potencjalnych zmian tego stanu w przypadku realizacji projektowanego dokumentu, z uwzględnieniem wpływu na wody powierzchniowe i zmianę stosunków wodnych;
 - istniejących problemów ochrony środowiska istotnych z punktu widzenia realizacji projektowanego dokumentu, w szczególności dotyczących obszarów podlegających ochronie na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 roku o ochronie przyrody (Dz. U. z 2024 r. poz. 1478 z późn. zm.) (należy

odnieść się do rezerwatu przyrody „Strzelnica”, pomników przyrody oraz sąsiadującego użytku ekologicznego „Księża łąki” oraz obszaru Natura 2000 Leniec nad Wierzycą PLH220073 oraz Bory Tucholskie PLB220009 oraz integralności tego obszaru, a także na środowisko;

- b. przedstawienia rozwiązań mających na celu zapobieganie, ograniczanie lub kompensację przyrodniczą negatywnych oddziaływań na środowisko, mogących być rezultatem realizacji projektowanego dokumentu, w szczególności na obszary podlegające ochronie na podstawie ww. ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody.

W swoim piśmie Regionalny Dyrektor Ochrony Środowiska w Gdańsku uzasadnił, iż w jego ocenie projekt „ Miejskiego Planu Adaptacji do Zmian Klimatu dla Miasta Kościerzyna do 2030 r.” należy do dokumentów wymienionych w art. 47 ust. 1 ustawy o.o.ś., dla którego wymagane będzie przeprowadzenie strategicznej oceny oddziaływania na środowisko.

Na podstawie art. 53 ustawy o.o.ś. Regionalny Dyrektor Ochrony Środowiska w Gdańsku we wspomnianym wyżej piśmie wskazał zakres i stopień szczegółowości prognozy oddziaływania na środowisko.

Burmistrz Kościerzyny pismem z dnia 07 października 2025 roku (znak: WIŚ.7000.136.2025) wystąpił do Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego w Gdańsku z wnioskiem o ustalenie zakresu i stopnia szczegółowości informacji wymaganych w prognozie oddziaływania na środowisko dla projektu dokumentu.

Państwowy Wojewódzki Inspektor Sanitarny w Gdańsku, pismem z dnia 23 października 2025 r., znak: ONS.9022.502.11.2025.AR uzgodnił, iż zakres prognozy winien być zgodny z art. 51 ust. 2 ustawy o.o.ś. Jednocześnie zwrócono uwagę, iż oddziaływania na środowisko, obejmuje również oddziaływanie na zdrowie ludzi.

Uwzględniając zakres i stopień szczegółowości wskazany przez organy opiniujące sporządzono „Prognozę oddziaływania na środowisko projektu „*Miejskiego Planu Adaptacji do Zmian Klimatu Miasta Kościerzyna do 2030 roku*” z dnia 04 listopada 2025 r., autorstwa mgr Kamy Kotowicz. Ustalenia prognozy wskazują, że: „(...) *na kolejnych etapach realizacji Planu należy stosować wszelkie dostępne środki prawne i techniczne służące maksymalnej ochronie środowiska. Z uwagi na brak znacząco negatywnego oddziaływania na środowisko, potwierdzony w przeprowadzonych analizach, nie zachodzi potrzeba wyznaczania rozwiązań alternatywnych. Ustalenia projektowanego dokumentu ukierunkowują rozwój gminy w sposób prośrodowiskowy, a zaplanowane zadania sprzyjają rozwojowi miasta Kościerzyna z poszanowaniem zasad ochrony środowiska. Przyjęte rozwiązania godzą interesy wszystkich zainteresowanych stron i stanowią optymalny wariant zgodny z zasadami zrównoważonego rozwoju, z uwzględnieniem konieczności ochrony środowiska.*”.

W związku z art. 54 ustawy o.o.ś. zwrócono się do Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Gdańsku oraz Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego w Gdańsku o opinię dla projektu dokumentu „*Miejskiego Planu Adaptacji do Zmian Klimatu Miasta Kościerzyna do 2030 roku*” wraz z prognozą oddziaływania na środowisko. Pismem z dnia 03 grudnia 2025 r., znak: ONS.9022.503.10.2025.MG Pomorski Państwowy Wojewódzki Inspektor Sanitarny pozytywnie i bez uwag zaopiniował przedłożoną dokumentację. Pismem z dnia 25 listopada 2025 roku (znak: RDOŚ-Gd-WOO.410.75.2025.ES.1) Regionalny Dyrektor Ochrony Środowiska w Gdańsku zaopiniował Plan wraz z prognozą, wskazując na:

- a) brak daty sporządzenia Prognozy, co nie spełnia wymogu art. 51 ust. 2 pkt 1 lit. g ustawy o.o.ś.;
- b) dwukrotne przytoczenie na str. 7 Prognozy „Programu ochrony środowiska dla województwa pomorskiego na lata 2018-2021 z perspektywą do roku 2025” jako materiału źródłowego (pkt 3 i 7);
- c) brak przytoczenia kodów obszarów Natura 2000;
- d) przytoczenie w dalszej części Prognozy nieaktualnych przepisów np. ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (t.j. z 2023 r. poz. 1336 ze zm.); ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska i ocenach oddziaływania na środowisko (tj. 2023 poz. 1094 ze zm.).

Uwagi wskazane przez Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Gdańsku zostały wprowadzone do Prognozy, ze wskazaniem daty jej aktualizacji na dzień 04 grudnia 2025 roku.

Na podstawie art. 18a ust. 8 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 roku - Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2025 r. poz. 647 z późn. zm.) oraz art. 3 ust. 1 pkt 11, art. 30, art. 39 ust. 1 pkt 1-5, art. 40 i art. 54 ust. 2 ustawy z dnia 3 października 2008r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2024 r. poz. 1112 z późn. zm.) Burmistrz Kościerzyny **OBWIESZCZENIEM** z dnia 30 czerwca 2025 roku podał do publicznej wiadomości informację o przystąpieniu do opracowania projektu dokumentu pn.: „*Miejskiego Planu Adaptacji do Zmian Klimatu Miasta Kościerzyna do 2030 roku*”. Z treścią dokumentu było można zapoznać się w Urzędzie Miasta Kościerzyna oraz na stronie internetowej Gminy Miejskiej Kościerzyna w Biuletynie Informacji Publicznej /www.bip.koscierzyna.gda.pl/ w zakładce: Informacje o środowisku i jego ochronie. Termin wnoszenia uwag wyznaczono do 21 lipca 2025 roku. W tym czasie, wpłynęła 1 uwaga mieszkańców miasta Kościerzyna, z którego wywiedziono 3 wnioski:

- 1) „Uwzględnić tereny obrębu 0007 w projekcie MPA”
- 2) „Skierować działania, aby zaprzestać osuszania obrębu 0007”
- 3) „Ukierunkować działania na ochronę zasobów ‘zielonej’ części Kościerzyny”.

W odpowiedzi pismem z dnia 23 lipca 2025 roku Burmistrz Kościerzyny wyjaśnił, że „(...) *wszystkie trzy zgłoszone postulaty – włączenie obrębu 0007, przeciwdziałanie jego osuszaniu oraz ochrona zielonego południa miasta – zostały już odzwierciedlone w treści projektu MPA oraz w jego dwóch załącznikach tematycznych. Dokument ma charakter strategiczny: nie nakazuje ani nie zakazuje, lecz wyznacza kierunek działań i podbudowę merytoryczną do późniejszych decyzji planistycznych, inwestycyjnych i edukacyjnych. Państwa uwagi potwierdzają, że przyjęte podejście jest słuszne.*”.

W wyniku uznania przez Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Gdańsku, iż projektowany „*Miejskiego Planu Adaptacji do Zmian Klimatu Miasta Kościerzyna do 2030 roku*” wymaga przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko, co zostało wskazane powyżej, dokonano ponownego **OBWIESZCZENIA** w dniu 04 listopada 2025 r., jednakże tym razem wraz z „*Prognozą oddziaływania na środowisko projektu Miejskiego Planu Adaptacji do Zmian Klimatu Miasta Kościerzyna do 2030 roku*”. Z treścią dokumentów było można zapoznać się w Urzędzie Miasta Kościerzyna oraz na stronie internetowej Gminy Miejskiej Kościerzyna w Biuletynie Informacji Publicznej /www.bip.koscierzyna.gda.pl/ w zakładce: Informacje o środowisku i jego ochronie. Termin wnoszenia uwag wyznaczono do 26 listopada 2025 roku. Do

organu w wyznaczonym terminie, ani po jego upływie nie wpłynęły żadne uwagi, wnioski i zapytania.

Po przeprowadzeniu procesu opiniowania i konsultacji projekt dokumentów przedłożono Radzie Miasta Kościerzyny w celu przyjęcia ich stosowną uchwałą.

Spis rysunków:

Rysunek 1 Przedstawienie mezoregionów wraz z oznaczeniem miasta Kościerzyna	5
Rysunek 2 Mapa z rozkładem średniej temperatury rocznej w latach 1991-2020.....	8
Rysunek 3 Ocena łącznego zagrożenia suszą na terenie Kościerzyny	10
Rysunek 4 Jednostki urbanistyczne w przestrzeni miasta Kościerzyna.....	16
Rysunek 5 Cele główne i szczegółowe SPA2020	21
Rysunek 6 Etapy opracowania Planu adaptacji	26
Rysunek 7 Części i ich elementy w MPA.....	27
Rysunek 8 Mapa sposobów użytkowania terenów miasta Kościerzyna wg zapisów MPZP.....	64
Rysunek 9 Zdjęcie satelitarne obszaru Starego Miasta w Kościerzynie.....	65

Spis wykresów:

Wykres 1 Suma opadów rocznych w [mm] w latach 1951-2021 w m. Kościerzyna.....	9
Wykres 2 Liczba dni z pokrywą śnieżną w latach 1951-2021 w m. Kościerzyna	9
Wykres 3 Liczba ludności miasta Kościerzyna w latach 2003-2023	11
Wykres 4 Liczba kobiet i mężczyzn w Kościerzynie w latach 2003-2023.....	11
Wykres 5 Liczba ludności wg wieku w latach 2002-2023.....	12
Wykres 6 Struktura ludności wg wieku w latach 2002, 2005, 2010, 2015, 2020 i 2023	12
Wykres 7 Średnia roczna temperatura powietrza [°C]	29
Wykres 8 Średnia roczna temperatura maksymalna powietrza [°C]	29
Wykres 9 Średnia roczna temperatura minimalna [°C].....	29
Wykres 10 Liczba dni upalnych $T_{max}>30^{\circ}\text{C}$	30
Wykres 11 Liczba dni gorących $T_{max}>25^{\circ}\text{C}$	30
Wykres 12 Liczba nocy tropikalnych $T_{min}>20^{\circ}\text{C}$	31
Wykres 13 Liczba dni mroźnych $T_{max}<0^{\circ}\text{C}$	31
Wykres 14 Liczba dni bardzo mroźnych $T_{min}<-10^{\circ}\text{C}$	32
Wykres 15 Liczba dni przymrozkowych $T_{min}<0^{\circ}\text{C}$	32
Wykres 16 Średnia miesięczna temperatura powietrza [°C] z podziałem na miesiące	33
Wykres 17 Liczba dni wegetacyjnych $T_{sr}>5^{\circ}\text{C}$	36
Wykres 18 Roczna suma opadu [mm].....	36
Wykres 19 Liczba dni w roku z opadem $\geq 1\text{mm}$	37
Wykres 20 Liczba dni w roku z opadem powyżej 10 mm, 20 mm i 30 mm.....	37
Wykres 21 Liczba dni w roku z opadem powyżej 40 mm, 50 mm, 60 mm i 70 mm	38
Wykres 22 Liczba dni w roku z opadem i bez opadu	38
Wykres 23 Miesięczna suma opadu [mm] w latach 1984-2024	39
Wykres 24 Maksymalny podmuch wiatru [m/s] w latach 1993-2024 - stacja meteorologiczna Chojnice	42
Wykres 25 Liczba dni z burzą - stacja meteorologiczna Chojnice za lata 1970-2020.....	43
Wykres 26 Średnia ilość burz w poszczególnych miesiącach liczona z danych za lata 1970-2020 oraz średnia liczona za lata 2010-2020, dane ze stacji meteorologicznej w Chojnicach	43
Wykres 27 Scenariusz RCP4.5 i RCP8.5 dla średniej temperatury miesięcznej do roku 2100	44
Wykres 28 Scenariusz RCP4.5 i RCP8.5 dla liczby nocy tropikalnych do roku 2100	45
Wykres 29 Scenariusz RCP4.5 i RCP8.5 dla liczby dni gorących do roku 2100	46
Wykres 30 Scenariusz RCP4.5 i RCP8.5 dla liczby dni upalnych do roku 2100.....	46

Wykres 31 Scenariusz RCP4.5 i RCP8.5 dla liczby dni mroźnych do roku 2100	47
Wykres 32 Scenariusz RCP4.5 i RCP8.5 dla sumy miesięcznej wartości promieniowania słonecznego do roku 2100	48
Wykres 33 Scenariusz RCP4.5 i RCP8.5 dla średniej miesięcznej grubości pokrywy śnieżnej	48
Wykres 34 Scenariusz RCP4.5 i RCP8.5 dla liczby dni z pokrywą śnieżną do roku 2100	49
Wykres 35 Scenariusz RCP4.5 i RCP8.5 dla intensywności opadu do roku 2100	50
Wykres 36 Scenariusz RCP4.5 i RCP8.5 dla liczby dni z opadem ≥ 1 mm do roku 2100	50
Wykres 37 Scenariusz RCP4.5 i RCP8.5 dla wilgotności względnej do roku 2100	51
Wykres 38 Scenariusz RCP4.5 i RCP8.5 dla zachmurzenia ogólnego do roku 2100.....	51
Wykres 39 Scenariusz RCP4.5 i RCP8.5 dla średniego udziału wiatrów silnych i bardzo silnych do roku 2100.....	52
Wykres 40 Liczba interwencji po wystąpieniu określonych rodzajów zagrożeń meteorologicznych w latach 2014-2024 na terenie miasta Kościerzyna	56
Wykres 41 Ocena potencjału adaptacyjnego miasta Kościerzyna	69

Spis tabel:

Tabela 1 Narażenie miasta Kościerzyna na poszczególne rodzaje suszy	9
Tabela 2 Jednostki urbanistyczne miasta Kościerzyna	16
Tabela 3 Ocena ekspozycji miasta Kościerzyna na zjawiska klimatyczne	53
Tabela 4 Matryca oceny wrażliwości miasta Kościerzyna na zmiany klimatu	59
Tabela 5 Matryca oceny podatności miasta na zmiany klimatu	71
Tabela 6 Matryca oceny poziomu ryzyka wraz z identyfikacją skali rzeczywistych zagrożeń	74
Tabela 7 Matryca wagi zagrożeń klimatycznych i ich wpływ na Kościerzynę	75
Tabela 8 Działania adaptacyjne wybrane dla miasta Kościerzyna	82
Tabela 9 Potencjalne źródła finansowania adaptacji do zmian klimatu dla miasta Kościerzyna ..	91
Tabela 10 Wskaźniki produktów (działań) Planu adaptacji w okresie sprawozdawczym	94
Tabela 11 Harmonogram rzeczowo-finansowy dla Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu dla miasta Kościerzyna do roku 2030.....	100
Tabela 12 Harmonogram wdrażania Planu Adaptacji do zmian klimatu dla miasta Kościerzyna	106

Literatura i wykorzystane materiały

1. Dane IMGW dla stacji pomiarowej w Kościerzynie i Chojnicach;
2. Portal Klimada 2.0.
3. Materiały szkoleniowe z kursu: Akademia Zielonej Adaptacji;
4. GUS BDL;
5. <http://korytarze.pl>;
6. <http://natura2000.fwie.pl>;
7. <http://natura2000.gdos.gov.pl>;
8. <https://klimat.imgw.pl>;
9. <https://old.imgw.pl/klimat/#>;
10. <https://mapy.geoportal.gov.pl>;
11. Imhoff Karl, Imhoff Klaus, Kanalizacja miast i oczyszczania ścieków, Wyd. Projprzem-EKO, Bydgoszcz 1996;
12. Plan zagospodarowania przestrzennego województwa pomorskiego 2030;
13. Podręcznik Adaptacji dla miast, Wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu, aktualizacja 2023;
14. Program Ochrony Środowiska dla Województwa Pomorskiego do roku 2030;
15. Przewodnik dla miast, Przyrodniczo-klimatyczne wskaźniki zrównoważonego rozwoju miast, Ministerstwo Klimatu i Środowiska, Warszawa 2022;
16. Strategia Rozwoju Województwa Pomorskiego do 2030 roku;
17. Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do 2030, Ministerstwo Środowiska, Warszawa 2013;
18. System Osłony Przeciwosuwiskowej, PIG-PIB;
19. Szymkiewicz R., Gąsiorowski D., Podstawy hydrologii dynamicznej, Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa 2010;
20. Szymkiewicz Romuald, Gąsiorowski Dariusz, Podstawy hydrologii dynamicznej, Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa 2010;
21. Wykaz linii kolejowych zarządzanych przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.;

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:

Załącznik nr 1. Słownik pojęć

Załącznik nr 2. Koncepcja zazieleniania miasta

Załącznik nr 3. Koncepcja zagospodarowania wód opadowych i roztopowych

Słownik pojęć:

1. **Adaptacja miasta do zmian klimatu** – proces dostosowywania miasta do rzeczywistych i oczekiwanych zmian klimatu oraz łagodzenie ich negatywnych skutków, w tym ekstremalnych zjawisk meteorologicznych i hydrologicznych oraz długofalowych zmian warunków klimatycznych. *Źródło: PODRĘCZNIK ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU DLA MIAST Aktualizacja 2023*
2. **Analiza kosztów i korzyści (Cost-Benefit Analysis)** – metoda oceny efektywności rozwiązań adaptacyjnych dokonywana na podstawie kryteriów społecznych, ekonomicznych i środowiskowych opisanych przy pomocy wskaźników i ich wartości wyrażonych w jednostkach finansowych. *Źródło: PODRĘCZNIK ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU DLA MIAST Aktualizacja 2023*
3. **Błękitno-zielona infrastruktura/zielona infrastruktura (green infrastucture) BIZ** – wielofunkcyjna sieć terenów pokrytych roślinnością lub wodami oraz rozwiązań bazujących na funkcjach przyrodniczych, zaprojektowana i zarządzana w sposób mający zapewnić szeroką gamę usług ekosystemowych; pojęcie używane jest zamiennie z pojęciem zielono-niebieska infrastruktura. *Źródło: PODRĘCZNIK ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU DLA MIAST Aktualizacja 2023*
4. **Burza** – zjawisko atmosferyczne charakteryzujące się wyładowaniami elektrycznymi w atmosferze, związane z występowaniem chmur Cumulonimbus; często połączone z nagłym, silnym wzrostem prędkości wiatru, przelotnymi opadami deszczu, śniegu, gradu lub krupy śnieżnej oraz trąbami powietrznymi; w wielu przypadkach stanowi zagrożenie dla ludzi, zwierząt, przyrody oraz infrastruktury.
Źródło: <https://imgw.pl/edukacja/slowniki-hydrologiczno-meteorologiczne/>
5. **Deszcz** – opad składający się z kropel wody o średnicy $\geq 0,5$ mm; wskazówka praktyczna – nawet przy słabym deszczu obserwujemy, jak krople deszczu uderzają w taflę wody, np. w kałużę.
Źródło: <https://imgw.pl/edukacja/slowniki-hydrologiczno-meteorologiczne/>
6. **Działanie adaptacyjne** - działanie służące przystosowaniu miasta do zmian klimatu, może mieć charakter techniczny lub organizacyjny, lub informacyjno-edukacyjny.
Źródło: PODRĘCZNIK ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU DLA MIAST Aktualizacja 2023
7. **Gońco** – temperatura maksymalna pomiędzy 25°C a 30°C.
Źródło: <https://imgw.pl/edukacja/slowniki-hydrologiczno-meteorologiczne/>
8. **Klimat** - Ogół zjawisk atmosferycznych (warunków pogodowych) charakterystyczny dla danego obszaru, ustalany na podstawie minimum 30-letnich obserwacji meteorologicznych. Kształtuje się pod wpływem właściwości fizycznych i geograficznych tego obszaru.
Źródło: <https://imgw.pl/edukacja/slowniki-hydrologiczno-meteorologiczne/>
9. **Mitygacja / Łagodzenie zmian klimatu (mitigation)** – proces mający na celu redukcję emisji gazów cieplarnianych i zwiększenie ich pochłaniania. Łagodzenie zmian klimatu odnosi się do zmniejszania wpływu działalności człowieka na klimat globalny. *Źródło: PODRĘCZNIK ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU DLA MIAST Aktualizacja 2023*
10. **Mróz, mroźno** – temperatura maksymalna poniżej 0°C.
Źródło: <https://imgw.pl/edukacja/slowniki-hydrologiczno-meteorologiczne/>
11. **Natężenie opadu** – wysokość opadu przypadająca na jednostkę czasu, niezależnie od jego rodzaju; wyrażane w mm/min lub w mm/h:

	deszcz (mm/h)	śnieg (mm/h)
słabe	0,0-2,0	0,0-1,0
umiarkowane	2,1-5,0	1,1-3,0
silne	5,1-10,0	≥3,1
deszcz ulewny, ulewa	10,1-20,0	
deszcz nawalny, silna ulewa	≥20,1	

Źródło: <https://imgw.pl/edukacja/slowniki-hydrologiczno-meteorologiczne/>

12. **Nawałnica** – gwałtowny wzrost prędkości wiatru, często związany z burzą, ulewą lub śnieżycą; prędkość wiatru wzrasta o co najmniej 8 m/s w stosunku do średniej prędkości początkowej wynoszącej minimum 10 m/s; często połączony z nagłą zmianą kierunku wiatru (zob. też szkwał).

Źródło: <https://imgw.pl/edukacja/slowniki-hydrologiczno-meteorologiczne/>

13. **Pogoda** - Stan atmosfery obserwowany w danym miejscu i czasie, tj. tu i teraz, opisywany za pomocą elementów meteorologicznych, do których należą m.in.: temperatura i wilgotność powietrza, ciśnienie atmosferyczne, prędkość i kierunek wiatru, zachmurzenie, zjawiska atmosferyczne.

Źródło: <https://imgw.pl/edukacja/slowniki-hydrologiczno-meteorologiczne/>

14. **Powierzchnia permeabilna (przepuszczalna)** to fragment terenu, którego nawierzchnia umożliwia swobodny przepływ wody opadowej (infiltrację) oraz wymianę gazów między atmosferą a glebą, minimalizując spływ powierzchniowy i tym samym wspierając obieg wody w środowisku.

15. **Poryw wiatru** – nagły wzrost prędkości wiatru, przewyższający o co najmniej 5 m/s średnią prędkość wiatru i trwający nie dłużej niż 2 minuty. Źródło: <https://imgw.pl/edukacja/slowniki-hydrologiczno-meteorologiczne/>

16. **Powódź** – Czasowe pokrycie przez wodę terenu, który w normalnych warunkach nie jest pokryty wodą, w szczególności wywołane przez wezbranie wody w ciekach naturalnych, zbiornikach wodnych, kanałach oraz od strony morza, z wyłączeniem przypadków pokrycia terenu wezbranymi wodami z systemów kanalizacyjnych. Źródło: <https://imgw.pl/edukacja/slowniki-hydrologiczno-meteorologiczne/>

17. **Powódź błyskawiczna** – Szczególny przypadek powodzi o lokalnym zasięgu, bardzo szybkim przebiegu i krótkim czasie trwania (zwykle mniej niż 6 godzin), przeważnie wywołanej opadami deszczu o dużej wydajności związanymi za-zwyczaj ze zjawiskami konwekcyjnymi (burzowymi). Najczęściej występuje w obszarach o dużych nachyleniach terenu (w obszarach górskich) i/lub obszarach o wysokim odsetku powierzchni uszczelnionych (w obszarach zurbanizowanych, obszarach miejskich – powódź miejska, ang. urban flood); może być również wywołana awarią urządzeń hydrotechnicznych. Powszechnie stosowanymi w Polsce synonimami nazwy powódź błyskawiczna są określenia powódź szybka lub powódź gwałtowna. Źródło: <https://imgw.pl/edukacja/slowniki-hydrologiczno-meteorologiczne/>

18. **Przymrozek** – spadek temperatury powietrza poniżej 0°C przy dodatniej średniej temperaturze dobowej, tj. wyższej niż 0°C, trwający mniej niż połowę doby.

Źródło: <https://imgw.pl/edukacja/slowniki-hydrologiczno-meteorologiczne/>

19. **Superkomórka burzowa** – szczególne stadium formacji chmury burzowej Cumulonimbus, w którym prądy wznoszące dodatkowo ulegają rotacji (unoszą się ruchem spiralnym), w ten sposób wydłużając czas życia chmury, co pozwala na jej rozbudowanie oraz zwiększenie natężenia zjawisk i wzrost prawdopodobieństwo wystąpienia zjawisk szczególnie gwałtownych, jak duży grad, silna ulewa, nawałnica lub szkwał czy trąba powietrzna.

Źródło: <https://imgw.pl/edukacja/slowniki-hydrologiczno-meteorologiczne/>

20. **Susza** – Zjawisko o charakterze naturalnym, związane z ograniczoną dostępnością wody. Susza ma charakter rozwijającego się procesu – wyróżnia się następujące fazy: susza meteorologiczna (atmosferyczna), susza glebowa (rolnicza), susza hydrologiczna, niżówka hydrogeologiczna. Źródło: <https://imgw.pl/edukacja/slowniki-hydrologiczno-meteorologiczne/>
21. **Scenariusz ekstrapolacyjny** to projekcja przyszłości oparta na założeniu kontynuacji obecnych trendów bez uwzględniania znaczących zmian czy zakłóceń. Jest to narzędzie wykorzystywane w planowaniu strategicznym do przewidywania możliwego rozwoju sytuacji na podstawie danych historycznych.
22. **Scenariusz umiarkowany** - scenariusz rozwoju wydarzeń, który opiera się na założeniach realistycznych, średnich trendach i założeniu, że zmiany będą następowały, ale bez gwałtownych skoków ani dramatycznych kryzysów.
W raportach IPCC scenariuszem umiarkowanym może być np. SSP2-4.5, który zakłada:
- średnie tempo wzrostu emisji gazów cieplarnianych,
 - umiarkowany rozwój gospodarczy i politykę klimatyczną,
 - wzrost temperatury o ok. 2–3°C do 2100 r.
23. **Śnieg** – opad pojedynczych lub zlepionych sześciokątnych kryształków lodu, połączonych w różne formy.
Źródło: <https://imgw.pl/edukacja/slowniki-hydrologiczno-meteorologiczne/>
24. **Temperatura powietrza** – temperatura zmierzona lub prognozowana dla wysokości 2 m nad gruntem, w cieniu, tj. w miejscu nie narażonym na bezpośrednie działanie promieni słonecznych.
Źródło: <https://imgw.pl/edukacja/slowniki-hydrologiczno-meteorologiczne/>
25. **Temperatura maksymalna** – najwyższa temperatura zanotowana w okresie objętym prognozą, np. w ciągu dnia.
Źródło: <https://imgw.pl/edukacja/slowniki-hydrologiczno-meteorologiczne/>
26. **Temperatura minimalna** – najniższa temperatura zanotowana w okresie objętym prognozą, np. w nocy.
Źródło: <https://imgw.pl/edukacja/slowniki-hydrologiczno-meteorologiczne/>
27. **Temperatura średnia dobowa** – średnia z wartości temperatury minimalnej, maksymalnej i temperatury zmierzonej o godzinie 06:00 UTC i 18:00 UTC; obliczana według wzoru $t_{sr} = (t_{min} + t_{max} + t_{06} + t_{18})/4$.
Źródło: <https://imgw.pl/edukacja/slowniki-hydrologiczno-meteorologiczne/>
28. **Tropikalna noc** – noc, podczas której temperatura powietrza nie spada poniżej 20°C.
Źródło: <https://imgw.pl/edukacja/slowniki-hydrologiczno-meteorologiczne/>
29. **Upał, upalnie** – temperatura maksymalna powyżej 30°C.
Źródło: <https://imgw.pl/edukacja/slowniki-hydrologiczno-meteorologiczne/>
30. **Wielkość zachmurzenia** – stopień pokrycia nieba przez wszystkie chmury widoczne na nieboskłonie w chwili obserwacji. Wielkość zachmurzenia podaje się w tzw. oktantach, czyli częściach ósmych i opisuje od 0 do 8, gdzie 0 – oznacza brak zachmurzenia (0/8), 8 – zachmurzenie całkowite (8/8).
Źródło: <https://imgw.pl/edukacja/slowniki-hydrologiczno-meteorologiczne/>
31. **Wysokość opadu** – wysokość warstwy wody pochodzącej z opadów, która powstałaby na poziomej powierzchni podłoża, gdyby woda nie odparowała, nie wsiąkała w grunt i nie parowała. Określa się ją w mm, najczęściej za okres 12 lub 24 h (1 mm opadu odpowiada 1 litrowi wody na 1 m²).
Źródło: <https://imgw.pl/edukacja/slowniki-hydrologiczno-meteorologiczne/>

32. **Wiatr** – poziomy ruch powietrza względem powierzchni ziemi określany przez prędkość i kierunek; wiatr charakteryzuje się przez podanie prędkości średniej i prędkości w porywach oraz kierunku; do określenia prędkości wiatru używane są następujące jednostki: m/s, km/h oraz węzły; w meteorologii morskiej używa się także siły wiatru mierzonej w skali Beauforta.

Określenia opisowe średniej prędkości wiatru i odpowiadające im prędkości:

	m/s	km/h
cisza	0,0-0,2	<1
wiatr słaby	0,3-4,9	1,1-17,9
wiatr umiarkowany	5,0-7,9	18,0-28,7
wiatr dość silny	8,0-10,9	28,8-39,5
wiatr silny	11,0-13,9	39,6-50,3
wiatr bardzo silny	14,0-19,9	50,4-71,9
wichura	20,0-31,9	72,0-115,1
wiatr o sile huraganu	≥32	≥115,2

Źródło:

<https://imgw.pl/edukacja/slowniki-hydrologiczno-meteorologiczne/>

33. **Wymuszenie radiacyjne** - to różnica między ilością energii słonecznej docierającej do Ziemi a energią, którą Ziemia oddaje z powrotem w przestrzeń kosmiczną. Jeśli ta różnica jest dodatnia, Ziemia się ogrzewa. Jeśli ujemna – ochładza się. Wymuszenie radiacyjne wyrażane jest w watopaskalach na metr kwadratowy (W/m^2).

34. **Wskaźnik wegetacji (ang. vegetation index)** to liczbowy miernik otrzymywany z pasywnych lub aktywnych obrazów teledetekcyjnych (z satelitów, dronów, lotniczych skanerów), który – poprzez matematyczne zestawienie odbić światła w co najmniej dwóch pasmach spektralnych – opisuje stan, ilość lub dynamikę roślinności na powierzchni Ziemi.

35. **Zlewnia** – podstawowa jednostka hydrograficzna obejmująca fragment terenu, z którego wody spływają do jednego wspólnego odbiornika. Ze względu na formę odpływu wyróżniamy zlewnię powierzchniową (topograficzną) i podziemną. Źródło: <https://imgw.pl/edukacja/slowniki-hydrologiczno-meteorologiczne/>

36. **Zmiany klimatu** – zmiany w klimacie spowodowane pośrednio lub bezpośrednio działalnością człowieka, która zmienia skład atmosfery ziemskiej i która jest odróżniana od naturalnej zmienności klimatu obserwowanej w porównywalnych okresach (definicja UNFCCC). Źródło: *PODRĘCZNIK ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU DLA MIAST Aktualizacja 2023*

KONCEPCJA ZAZIELENIANIA MIASTA KOŚCIERZYNA

Spis treści

I.	WSTĘP	2
II.	ZAZIELENIANIE A ZMIANY KLIMATU	2
III.	INWENTARYZACJA I CHARAKTERYSTYKA TERENÓW ZIELENI	3
IV.	DIAGNOZA POTRZEB	6
V.	CELE KONCEPCJI	7
VI.	PROPOZYCJE ROZWIĄZAŃ	7
VII.	STANDARDY I ZALECENIA PROJEKTOWE	8
VIII.	ZARZĄDZANIE DRZEWOSTANEM MIEJSKIM	12
IX.	STANDARDY OCHRONY DRZEW I TERENÓW ZIELONYCH	13
X.	SIEĆ ZIELONEJ INFRASTRUKTURY (SCHEMAT KONCEPCYJNY)	14
XI.	REKOMENDACJE EDUKACYJNE I PROMOCYJNE	15
XII.	ROZWIĄZANIA MODELOWE	16
a.	<i>Zielony Stary Rynek</i>	16
b.	<i>Tereny zwartej zabudowy</i>	17
c.	<i>Tereny osiedli mieszkaniowych</i>	18
d.	<i>Tereny szkolne i przedszkolne</i>	18
e.	<i>Zazielenienie przystanków i ulic</i>	19
XIII.	PLAN NASADZEŃ DRZEW	19

Spis map:

Rysunek 1	Mapa wskaźnika wegetacji na terenie miasta Kościerzyna	5
Rysunek 2	Mapa sieci zielonej infrastruktury dla miasta Kościerzyna	15

I. WSTĘP

Celem koncepcji zazieleniania miasta Kościerzyna jest tworzenie zintegrowanego systemu zielonej infrastruktury wspierającego adaptację do zmian klimatu. Dokument ten stanowi załącznik do Miejskiego Planu Adaptacji (MPA) i dostarcza szczegółowych rozwiązań przestrzennych, przyrodniczych i funkcjonalnych w zakresie zazieleniania miasta.

Koncepcja została opracowana w oparciu o:

- dane wejściowe oraz wyniki analiz diagnostycznych zawarte w Miejskim Planie Adaptacji (MPA) dla miasta Kościerzyna,
- wyniki konsultacji roboczych z Zespołem Miejskim pełniącym funkcję ciała doradczego i opiniującego,
- przegląd i krytyczna analiza modeli referencyjnych oraz dobrych praktyk w obszarze błękitno-zielonej infrastruktury (BZI) i strategii adaptacyjnych do zmian klimatu.

II. ZAZIELENIANIE A ZMIANY KLIMATU

Zieleń miejska stanowi naturalne narzędzie adaptacji do skutków zmian klimatu poprzez:

- obniżanie temperatury miejskiej (efekt miejskiej wyspy ciepła),
- poprawę retencji wody,
- oczyszczanie powietrza i wspieranie bioróżnorodności,
- tworzenie przyjaznych przestrzeni publicznych.

Do kluczowych wyzwań adaptacyjnych w Kościerzynie należą:

- **znaczne zróżnicowanie rzeźby terenu** – różnice wysokości dochodzące do ok. 50 m n.p.m., co wpływa na dynamikę sptywu powierzchniowego oraz ryzyko erozji i podtopień,
- **nasilające się zjawisko susz** – zarówno hydrologicznych, jak i glebowych, związane z wydłużającymi się okresami bezopadowymi oraz spadkiem wilgotności gleby,
- **lokalne podtopienia** – w szczególności w dolinie rzeki Bibrowej, wynikające z ograniczonej przepustowości koryta i szybkiego sptywu wód opadowych,
- **wzrost liczby dni gorących** – istotny wzrost dni z temperaturą maksymalną powyżej 25°C prognozowany w scenariuszach RCP4.5 i RCP8.5,
- **wzrost intensywności opadów krótkotrwałych** – coraz częstsze zdarzenia o charakterze nawalnym, z wysoką ilością opadu w krótkim czasie,
- **ograniczona zdolność retencyjna terenów miejskich**, w szczególności w ścisłym centrum miasta – związana z dużym udziałem powierzchni uszczelnionych.

III. INWENTARYZACJA I CHARAKTERYSTYKA TERENÓW ZIELENI

System zieleni miejskiej w Kościerzynie charakteryzuje się mozaikową strukturą oraz częściową integracją z naturalnymi komponentami środowiska, takimi jak doliny cieków wodnych (głównie rzeka Bibrowa i jej dopływy), obszary podmokłe, jeziora i liczne oczka wodne. Zasoby te obejmują zarówno tereny o wysokiej wartości przyrodniczej (np. lasy, łąki, nieużytki w dolinach rzecznych), jak i obszary zagospodarowane, takie jak parki miejskie, zieleń osiedlowa i przyuliczna.

Analiza przestrzenna wykonana na podstawie danych z bazy BDOT10k wskazuje na nierównomierne rozmieszczenie terenów zieleni oraz przerwy w ciągłości przestrzennej pomiędzy kluczowymi enklawami zieleni. W szczególności zauważalne są luki w powiązaniach ekologicznych między doliną rzeki Bibrowej a południową (np. tereny na południe od torów kolejowych: ul. Towarowa, Przemysłowa itp.) i północno-zachodnią częścią miasta (np. rejon ul. Kartuskiej, os. Tysiąclecia, 8 Marca).

Istniejąca struktura błękitno-zielonej infrastruktury (BZI) nie tworzy obecnie w pełni funkcjonalnego, zintegrowanego systemu. Jest ona dość obfita i posiada duży potencjał do zorganizowania spójnej sieci zielonej infrastruktury, jednak dotychczas nie kierowano się tą ideą w zarządzaniu terenami zielonymi. Tymczasem, przerwy w powiązaniach o charakterze korytarzowym obniżają potencjał adaptacyjny miasta w kontekście zmian klimatu – m.in. poprzez zmniejszoną zdolność retencyjną, obniżoną efektywność w łagodzeniu efektu miejskiej wyspy ciepła oraz utrudnioną migrację gatunków i przepływ energii ekosystemowej.

Zalecane jest wdrożenie działań planistycznych mających na celu stopniowe domykanie luk w systemie BZI poprzez tworzenie powiązań liniowych (np. zielonych ciągów przyulicznych, zieleni wzdłuż cieków i dróg), zwiększanie retencji lokalnej oraz rewitalizację obszarów zdegradowanych zgodnie z zasadami ekologii krajobrazu i zintegrowanego planowania adaptacyjnego.

Na podstawie danych zawartych w Miejskim Planie Adaptacji (MPA) dla Kościerzyny oraz analiz przestrzennych przeprowadzonych z wykorzystaniem ortofotomap i danych satelitarnych, można wskazać następujące wnioski:

- Średni udział powierzchni biologicznie czynnych (PBC) na terenie miasta wynosi 51,38%, co stanowi relatywnie wysoki potencjał adaptacyjny.
- Największe wartości udziału PBC notowane są w obrębie terenów o charakterze otwartym oraz w strukturze osnowy przyrodniczej – w szczególności w dolinie rzeki Bibrowej, w otoczeniu jezior, terenów podmokłych, parceli leśnych, oraz gruntach rolnych na obrzeżach miasta oraz na obszarach o rozproszonej zabudowie jednorodzinnej (np. Osiedle za Dworcem, Osiedle Tomasza Rogali itp.).
- Najmniejszy udział powierzchni biologicznie czynnych występuje w obrębie ścisłego centrum miasta oraz na terenach intensywnie zurbanizowanych z zabudową wielorodzinną (np. osiedla Tysiąclecia, 8 Marca, ul. Traugutta), gdzie stopień uszczelnienia nawierzchni przekracza 60–70%, co skutkuje ograniczoną

infiltracją wód opadowych i istotnym ryzykiem przegrzewania przestrzeni miejskiej w okresach letnich.

Na terenie miasta występują następujące kategorie zieleni:

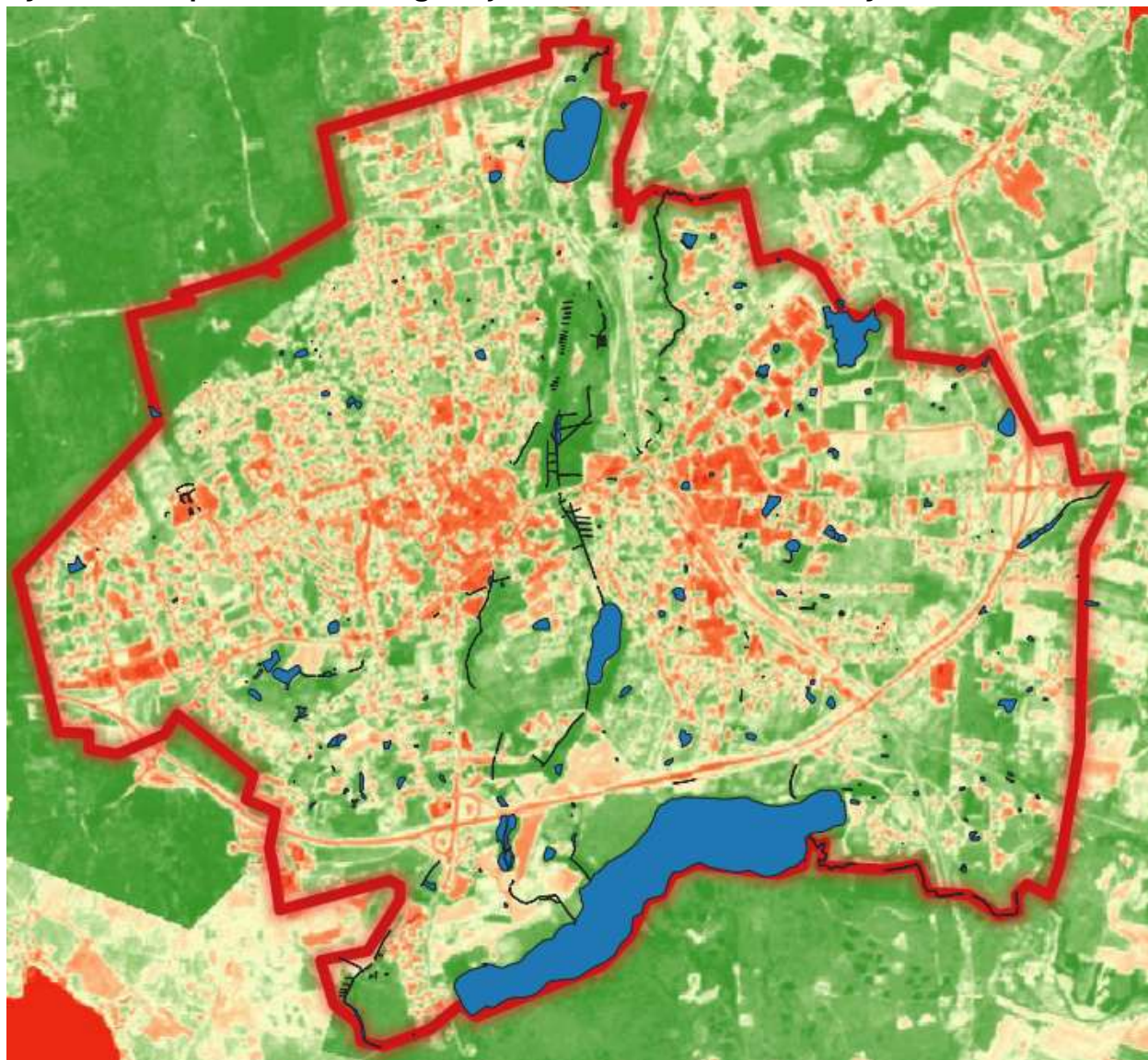
KATEGORIA	OPIS	PRZYKŁADY Z KOŚCIERZINY
ZIELEŃ URZĄDZONA PUBLICZNA	Parki, skwery, zieleńce – ogólnodostępne, funkcjonalne	deptak przy ul. Rzemieślniczej
ZIELEŃ NIEURZĄDZONA	Tereny zielone bez urządzonej infrastruktury	Zarośla przy jeziorach, nieużytki (często pod tereny pod oczkami wodnymi klasyfikowane są jako N - nieużytki)
ZIELEŃ OSIEDLOWA (SEMI-PUBLICZNA)	Zieleń wokół bloków i domów, często administrowana przez wspólnoty	Os. Tysiąclecia, Os. Skłodowskiej-Curie
ZIELEŃ SPECJALNA	Zieleń cmentarnym, na terenie szkół, szpitali itp.	Tereny zielone przy ZSP nr 1 im. Tadeusza Kościuszki; tereny zielone przy Powiatowym Zespole Szkół nr 1 przy ul. Sikorskiego; tereny zielone przy Szpitalu Specjalistycznym
ZIELEŃ LEŚNA	Lasy i zadrzewienia naturalne lub zalesione	Fragmenty Lasu Kościerskiego na obrzeżach miasta (Rezerwat Strzelnica; dz. 963 ob. 0007; dz. 128/3, 142/2, 144/1, 144/2, 159/9, 64/79, 65/9, 66/4, 61/16, 61/14, 52/7, 52/5, 2/1, 12/51, 12/30, 160/9 ob. 0010; 80/128, 80/127, 72/13, 80/136 – 80/144, ob. 0002)
ZIELEŃ WZDŁUŻ DRÓG I TORÓW	Pasy zieleni drogowej i kolejowej	Wzdłuż DK20, DW214 oraz linii kolejowej Gdynia–Bydgoszcz
ZIELEŃ PRZYWODNA (BLUE-GREEN)	Brzegi jezior, cieki wodne, strefy podmokłe	Jezioro Gałęźne, jez. Kapliczne, jez. Wierzysko, jez. Klasztorne, rzeka Bibrowa, tereny w sąsiedztwie ul. Spokojnej (np. dz. ewid. nr 99/48, 99/49, 71/14, 71/13, 71/35 obręb: 0007), ul. Kościuszki (np. dz. ewid. nr 30/5, 61/22, 975, 26, 24/4, 23/2, 20/15, 19/1, 61/21 obręb: 0007)

Szczegółowy spis terenów zieleni utrzymywanych przez miasto został załączony do niniejszej koncepcji w załączniku nr 1.

W celu zobrazowanie rozmieszczenia, koncentracji i powiązań przestrzennych terenów zielonych (np. parki, zieleń osiedlowa, lasy, doliny rzeczne) w relacji do innych elementów miasta:

zabudowy, dróg, hydrografii poniżej zawarto mapę relacji przestrzennych terenów zieleni w mieście Kościerzyna wskaźnika wegetacji (NDVI – Normalized Difference Vegetation Index).

Rysunek 1 Mapa wskaźnika wegetacji na terenie miasta Kościerzyna



Legenda:

- Granica opracowania
- Woda
- Tereny zabudowane / brak roślinności (NDVI < 0.1)
- Słaba roślinność / gleba (0.1-0.3)
- Umiarkowana roślinność (0.3-0.5)
- Gęsta roślinność (NDVI > 0.5)

Źródło: Opracowanie własne (wskaźnik wegetacji i warstwa wody powierzchniowe stojące)

IV. DIAGNOZA POTRZEB

Zidentyfikowane problemy to:

- potrzeba poprawy połączeń między infrastrukturą BiZ i stworzenia spójnej sieci zielonej infrastruktury;
- deficyt wysokiego drzewostanu;
- konieczność precyzyjnych prac pielęgnacyjnych na drzewach pomnikowych oraz pozostałych drzewach wysokich;
- potrzeba wykonywania przeglądów stanów drzew wysokich, a w razie potrzeb przeprowadzenie prób obciążeniowych oraz tomografii w celu zapobiegania przez upadkami drzew skutkującymi uszkodzami w mieniu oraz zagrożeniem zdrowia i życia ludzi;
- brak strategicznego planu zarządzania drzewostanem wysokim – chodzi o przewidzenie, że z czasem drzewa wysokie będzie trzeba usunąć, dlatego zaleca się kilka lat wcześniej nasadzenie nowego drzewostanu;
- brak spójnych standardów utrzymania i projektowania zieleni;
- położenie większego nacisku na budowanie terenów zielonych wielowarstwowych co poprawia ich funkcjonalność adaptacyjną i ekologiczną np. poprzez wzbogacanie terenów zielonych o rośliny wieloletnie różnych warstw np. runo, byliny, krzewy oraz drzewa;
- potrzeba wzmocnienia roli zieleni w retencji i adaptacji poprzez wbudowanie mikroretencji – niecek, zagłębień, ogrodów deszczowych itp.;
- budowa zintegrowanego systemu zarządzania zielenią – opartego na danych GIS, inwentaryzacji i standardach utrzymania;
- budowa lokalnych partnerstw i systemów współodpowiedzialności – z udziałem wspólnot mieszkaniowych, szkół, organizacji pozarządowych i mieszkank/mieszkańców;
- promocja i edukacja praktyk adaptacyjnych na terenach miejskich w celu zachęcenia mieszkańców do wykorzystania poszczególnych rozwiązań na swoich nieruchomościach np. poprzez tablice informacyjne o technologii wykonania i zasadzie działania rozwiązań mikroretencji.

ANALIZA SWOT	
<i>Mocne strony:</i>	<i>Słabe strony:</i>
<ul style="list-style-type: none">– potencjał na zorganizowanie sieci zielonej infrastruktury (tak aby były one ze sobą połączone);– na terenie miasta znajdują się liczne pomniki przyrody;– zorganizowanie pierwszego w mieście ogrodu społecznego– inwentaryzacja dendrologiczna dla drzew w Parku przy ul. 8 Marca w Kościerzynie;	<ul style="list-style-type: none">– zauważalny deficyt wysokiego drzewostanu w mieście;– brak spisanych takich dokumentów jak standardy np.: usuwania drzewostanu, wykonywania nasadzeń zastępczych, prowadzenie cięć, utrzymania terenów zielonych, prowadzenia inwestycji przy drzewach istniejących;

ANALIZA SWOT	
<ul style="list-style-type: none"> – inwentaryzacja dendrologiczna dla drzew w Alei Jaworowej w Kościerzynie; – na terenie miasta występują tereny zielone przy jeziorach oraz wzdłuż rzeki Bibrowa, co poprawia mikroklimat, w tym zwiększa odporność obiektów zieleni na susze atmosferyczne; – dostępność terenów do urzędnika przy zachowaniu naturalnego charakteru terenu (np. tereny przy jez. Kaplicznym); – duży potencjał dla rozwoju bioróżnorodności z uwagi na obszary obejmujące zielen i jeziora oraz liczne małe zbiorniki wodne, które stanowią m. in. siedliska dla ptaków gatunków wodno-błotnych, entomofauny i herpetofauny oraz korzystnie wpływają na bazę pokarmową np. chiropterofauny; – na terenie miasta jest relatywnie duży udział pól i łąk, które stanowią siedliska dla gatunków związanych z agrocenozami 	
Szanse:	Zagrożenia:
<ul style="list-style-type: none"> – zorganizowanie sieci zielonej infrastruktury stanowiącej lokalny korytarz ekologiczny; – edukacja mieszkańców w zakresie adaptacji do zmian klimatu; 	<ul style="list-style-type: none"> – usuwanie drzew wysokich, w tym wycinka drzewostanu starego i dziuplastego; – prowadzenie inwestycji i remontów bez ekspertyz przyrodniczych i bez poszanowania ochrony przyrody; – prowadzenie inwestycji przy istniejących drzewach bez odpowiedniej ochrony ich pni, koron i korzeni.

V. CELE KONCEPCJI

- Poprawa jakości istniejących terenów zielonych np. wielowarstwowość, łączenie funkcji itp.,
- Spójność i łączność systemu zielonej infrastruktury,
- Wzrost udziału zieleni w adaptacji miasta do zmian klimatu,
- Edukacja i partycypacja mieszkańców.

VI. PROPOZYCJE ROZWIĄZAŃ

- Ogrody deszczowe przy ulicach i placach,
- Zieleń wertykalna na ścianach budynków (np. publicznych),
- Zieleń przy przystankach i wiatach,
- Zieleń na parkingach (nawierzchnie przepuszczalne),
- Zieleń edukacyjna przy szkołach,
- Zieleń wzdłuż torów i dróg jako korytarze ekologiczne.

VII. STANDARDY I ZALECENIA PROJEKTOWE

Standardy i zalecenia to zestaw wytycznych projektowych i funkcjonalnych, których stosowanie ma na celu zapewnienie wysokiej jakości, trwałości oraz odporności rozwiązań zielonej infrastruktury w warunkach zmieniającego się klimatu. Standardy opracowano na podstawie aktualnych zaleceń krajowych i międzynarodowych (m.in. UNEP, WHO, FAO), z uwzględnieniem specyfiki przestrzennej i środowiskowej miasta Kościerzyna.

Wytyczne odnoszą się zarówno do nowych realizacji, jak i działań modernizacyjnych, obejmując różne typologie terenów zieleni (parki, zieleń przyuliczna, tereny przy placówkach oświatowych i usługowych, skwery i inne). Szczególny nacisk położono na integrację funkcji retencyjnych, chłodzących, przyrodniczych oraz społecznych, a także na zasadę efektywnego wykorzystania przestrzeni biologicznie czynnej w zabudowie miejskiej.

Zalecenia te powinny być stosowane jako materiał pomocniczy na etapie projektowania inwestycji, rewitalizacji przestrzeni publicznych, sporządzania miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego oraz opracowywania projektów konkursowych.

Obiekt	Zalecenia	Uwagi
Parki miejskie	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zielona infrastruktura wielowarstwowa - struktura parku powinna być oparta o drzewostan różnowiekowy, z warstwą podszytu i runa – przywracając funkcje ekosystemowe zbliżone do naturalnych siedlisk. 2. Strefowanie funkcjonalno-przyrodnicze poprzez podzielenie na strefy aktywności, ciszy i kontemplacji, oraz strefy naturalistyczne – pozwala to zrównoważyć potrzeby społeczne i ochronę przyrody. 3. Zintegrowanie zieleni z retencją wód opadowych poprzez projektowanie zbiorników retencyjnych, oczek wodnych, ogrodów deszczowych i muld infiltracyjnych. 4. Ograniczenie powierzchni utwardzonych i betonu – nawierzchnie parkowe powinny być wykonane z materiałów przepuszczalnych: żwir, kora, mączka granitowa, płyty ażurowe. 5. Tworzenie siedlisk przyjaznych bioróżnorodności poprzez wprowadzenie m.in. łąk kwietnych, pozostawianie martwego drewna, wieszanie budek lęgowych, budek dla owadów, roślin miododajnych i owocowych, stanowiących skład diety ptaków i innych zwierząt. 6. Włączenie elementów edukacyjnych poprzez ustawienie tablic edukacyjnych, punktów obserwacyjnych przyrody, ścieżek tematycznych (np. „ścieżka retencji”, „zielony klimat”). 7. Zieleń powinna stanowić infrastrukturę zdrowia i integracji poprzez np. miejsca do ćwiczeń, terapii ogrodowej, spotkań sąsiedzkich, z myślą o różnych grupach wiekowych (seniorzy, dzieci, osoby z niepełnosprawnościami). 8. Warstwowanie roślinności w strefie granicznej parku – na obrzeżach parku zaleca się projektowanie zieleni w układzie stopniowym (runo → krzewy → drzewa niskie → drzewa wysokie) taki układ pełni 	<p>Zalecenia projektowe: projektować warstwy zieleni tak aby redukowały one zjawisko wywrotów i złamań.</p> <p>Zalecenia pielęgnacyjne: podlewanie roślin młodych w celu zachowania udatności do czasu rozwoju systemu korzeniowego, preferowane podlewanie wodą szarą, kontrola szkodników, cięcia sanitarne.</p> <p>Zalecenie partycypacyjne: Konsultować z lokalnymi społecznościami założenia projektowe dla parków np. z radami osiedli.</p>

	<p>funkcję ochronną przed silnymi podmuchami wiatru, zwiększa stabilność drzew wysokich, zmniejsza ryzyko ich wywrotu.</p> <p>9. Strefa buforowa bezpieczeństwa przy terenach zabudowanych stanowi naturalną strefę bezpieczeństwa w przypadku upadku drzewa lub obtamania konaru.</p> <p>10. Oszczędne oświetlenie np. LED z czujnikami zmierzchu i ruchu, spełniające normy „dark-sky”.</p>	
<p>Parki miejskie o małej powierzchni np. kieszonkowe i skwery</p>	<p>1. Zmaksymalizowanie wielofunkcyjności na małej powierzchni – łączenie funkcji rekreacyjnych (np. ławki, stoliki, strefy piknikowe, plac zabaw itp.) z ekologicznymi (retencja, bioróżnorodność) i społecznymi (np. ogród społeczny, miejsce gry w szachy, stacja miejskiego serwisu rowerowego (MSR) itp.) w zakresie dostosowanym do potrzeb okolicznych mieszkańców.</p> <p>2. Wprowadzanie wielowarstwowej struktury nasadzeń: drzewa o rozłożystych koronach (cień), krzewy średnie (bufor wiatrowy) i runo (ochrona gleby) dobrane spośród gatunków rodzimych oraz odpornych na suszę i zasolenie.</p> <p>3. Wprowadzenie rozwiązań mikroretencyjnych poprzez preferowane rozwiązania tj. ogrody deszczowe, zagłębienia infiltracyjne lub podziemne zbiorniki magazynujące wodę z nawierzchni i okolicznych dachów.</p> <p>4. Bezpieczna i zrównoważona roślinność poprzez unikanie gatunków trujących lub silnie alergicznych; unikanie monokultur – minimalnie trzy gatunki drzew i pięć gatunków krzewów w każdej kompozycji.</p> <p>5. Zaprojektować strefy cienia i ochłodzenia przez lokalizację co najmniej 50 % powierzchni użytkowych (ławki, place zabaw) w cieniu drzew lub pod pergolami porośniętymi pnączami podczas letniego szczytu insolacji.</p> <p>6. Oszczędna infrastruktura utwardzona wykonana z materiałów o jasnej barwie i wysokim albedo (np. beton mineralny, płyty recyklowane, tłuczeń stabilizowany).</p> <p>7. Oszczędne oświetlenie np. LED z czujnikami zmierzchu i ruchu, spełniające normy „dark-sky”.</p> <p>8. Element edukacyjny i partycypacyjny tj. tablice lub kody QR wyjaśniające rozwiązania BZi, mikroretencję i gatunki roślin; możliwość udziału mieszkańców w opiece nad łąką kwietną lub grządkom społecznym.</p>	<p>Zalecenia pielęgnacyjne: podlewanie tylko roślin młodych i wyłącznie wodą opadową, koszenie łąk ≤ 3 razy w sezonie, nawożenie organiczne, cięcia sanitarne zamiast formujących.</p> <p>Zalecenie partycypacyjne: Konsultować z lokalnymi społecznościami założenia projektowe dla parków np. z mieszkańcami i użytkownikami budynków bezpośrednio sąsiadującymi. Możliwość udziału mieszkańców w opiece nad łąką kwietną lub grządkom społecznym.</p>
<p>Zieleń przyuliczna</p>	<p>1. Wielowarstwowa struktura nasadzeń: drzewa wysokie (dominujące), podszyt z krzewów oraz roślinność runa (trawy ozdobne, byliny, łąki miejskie).</p> <p>2. Dobór gatunków odpornych na stres miejski związany z zasoleniem, suszą, zanieczyszczeniami powietrza oraz okresowymi podtopieniami. Rekomenduje się m.in. lipę drobnolistną, klon polny, grab pospolity, derenie, trzcinnik ostrokwiatowy.</p>	<p>Zalecenia projektowe: wziąć pod uwagę bezpieczeństwo komunikacyjne poprzez rezygnację z niektórych warstw w sąsiedztwie skrzyżowań lub przejść dla pieszych (w szczególności tych bez sygnalizacji świetlnej),</p>

	<p>3. Preferowanie powierzchni przepuszczalnych np. żwir, płyty ażurowe, mineralne spoiwa wodoprzepuszczalne.</p> <p>4. Zintegrowanie zieleni z retencją wód opadowych poprzez projektowanie zagłębień terenowych (muldy chłonne), ogrody deszczowe i zbiorniki infiltracyjne w obrębie zieleni pasa drogowego.</p> <p>5. Unikanie monokultur i nasadzeń jednowiekowych.</p> <p>6. Wprowadzić minimalną szerokość pasa zieleni aby zapewnić wystarczającą przestrzeń dla systemów korzeniowych i warstwy biologicznie czynnej.</p> <p>7. Uwzględnienie funkcji izolacyjnej i estetycznej - zielen przyuliczna powinna pełnić funkcję izolacyjną (od hałasu i spalin) oraz kształtować estetykę przestrzeni ulicznej zgodnie z kontekstem urbanistycznym.</p> <p>8. Zintegrowanie z infrastrukturą techniczną - unikać kolizji z sieciami podziemnymi i nadziemnymi – nasadzenia planować z zachowaniem stref ochronnych zgodnie z normami branżowymi.</p>	<p>zachowanie widoczności dla oznakowania drogowego itp.</p> <p>Zalecenia pielęgnacyjne: podlewanie roślin młodych w celu zachowania udatności, preferowane podlewanie wodą szarą, kontrola szkodników, cięcia sanitarne i formujące.</p>
<p>Tereny zieleni przy szkołach i przedszkolach</p>	<p>1. Podział funkcjonalno-przyrodniczy przestrzeni. Zielen powinna być zróżnicowana funkcjonalnie: strefa wejściowa (reprezentacyjna), strefa aktywności (boiska, place zabaw), strefa rekreacji cichej (ławki, cień, nasadzenia), strefa techniczna (rowery, parking). Każda z nich powinna mieć przypisane elementy zieleni odpowiednie do funkcji i bezpieczeństwa.</p> <p>2. Wielowarstwowość i różnorodność roślinności – nasadzenia powinny obejmować drzewa średnie i wysokie (preferowane liściaste, niealergenne), krzewy formujące bufory oraz runo z traw i bylin. Należy unikać monokultur i gatunków inwazyjnych.</p> <p>3. Cień w miejscach aktywności - w pobliżu placów zabaw, boisk oraz miejsc odpoczynku należy zapewnić naturalne zacienienie – drzewa o rozłożystych koronach (np. klon polny, grab, lipa) lub pergole obsadzone pnączami.</p> <p>4. Ochrona przed hałasem i kurzem poprzez nasadzenia wzdłuż ogrodzeń od strony ulicy i parkingów samochodowych stanowiące szpalery zieleni izolacyjnej z gęstych krzewów i drzew średniowysokich. Roślinność ta pełni funkcję osłony akustycznej i filtracyjnej.</p> <p>5. Rozwiązania retencyjne i nawierzchnie przepuszczalne. Tereny zielone powinny wchłaniać wodę opadową. W obrębie parkingów i ciągów pieszych zaleca się stosowanie nawierzchni przepuszczalnych, a przy placówkach – ogrody deszczowe i zbiorniki na wodę z dachów do podlewania zieleni edukacyjnej.</p> <p>6. Dobór gatunków roślinności bez toksyn, kolców i alergenów.</p>	<p>Zalecenia pielęgnacyjne: cięcia sanitarne, nawożenie, kontrolę stanu zdrowotnego, nawadnianie młodych drzew w okresie suszy (z preferencją dla wody deszczowej).</p> <p>Zalecenie partycypacyjne: Konsultować z lokalnymi społecznościami założenia projektowe dla terenów zielonych np. z radą rodziców danej placówki.</p> <p>Fakultatywnie: włączenie szkoły w monitoring zieleni edukacyjnej (np. przez projekty szkolne).</p>

	<p>7. Zielen edukacyjna poprzez tworzenie ogródków szkolnych, rabat sensorycznych, łąk kwietnych, mini-pasiek edukacyjnych (np. hotele dla owadów), które wspierają edukację ekologiczną i obserwację przyrody.</p> <p>8. Integracja z infrastrukturą rowerową - zielen powinna towarzyszyć miejscom postojowym dla rowerów – np. nasadzenia niskie i cieniodajne w obrębie wiatr rowerowych. W miejscach parkowania warto stosować żywopłoty izolujące od przestrzeni rekreacyjnej.</p>	
Zielen osiedlowa	<p>1. Tworzenie stref funkcjonalnych: wypoczynku, zabawy, ogrodnictwa (np. ogrody integracyjne),</p> <p>2. Nasadzenia drzew i krzewów odpornych na stres miejski (np. grab, klon ginnala, dereń biały, hortensja bukietowa),</p> <p>3. Wprowadzenie łąk kwietnych na obrzeżach terenów zabudowanych,</p> <p>4. Zakładanie zielonych ekranów od strony ulic i parkingów (np. z żywopłotów liściastych),</p> <p>5. Integracja z elementami retencyjnymi: mini-ogrody deszczowe, nawierzchnie przepuszczalne,</p> <p>6. Uwzględnienie zieleni wertykalnej na ścianach budynków (konstrukcje modułowe).</p> <p>7. Projektowanie przejść i prześwitleń poprawiających widoczność i poczucie bezpieczeństwa (np. cięcia prześwietlające).</p>	<p>Zalecenia pielęgnacyjne: cięcia sanitarne, nawożenie, kontrolę stanu zdrowotnego, nawadnianie młodych drzew w okresie suszy (z preferencją dla wody deszczowej).</p> <p>Zalecenie partycypacyjne: Konsultować projekty zieleni z mieszkańcami lub zarządcami nieruchomości; zakładanie ogrodów wspólnotowych; promowanie adopcji rabat przez mieszkańców (np. tabliczki "zaopiekowane przez")</p>
Parkingi	<p>1. Minimalizacja powierzchni uszczelnionych. poprzez preferowanie nawierzchni przepuszczalnych (płyty ażurowe, stabilizowany żwir, beton mineralny)</p> <p>2. Ochrona przed hałasem i kurzem poprzez nasadzenia wzdłuż ogrodzeń od strony ciągów pieszych i innych terenów użyteczności publicznej stanowiące szpalery zieleni izolacyjnej z gęstych krzewów i drzew średniowysokich np. żywopłoty. Roślinność ta pełni funkcję osłony akustycznej i filtracyjnej.</p> <p>3. Używać materiałów o wysokim albedo (jasne nawierzchnie).</p> <p>4. Wprowadzanie pasów zieleni między miejscami postojowymi.</p> <p>5. Wprowadzanie mikroretencji poprzez np. zaprojektowanie muld chłonnych, ogrodów deszczowych.</p> <p>6. Zabezpieczać wielofunkcyjność i samowystarczalność przestrzeni poprzez rezerwowanie infrastruktury na elektromobilność i produkcję energii np. planować kanały pod kable do ładowarek dla samochodów elektrycznych oraz pod rozprowadzenie kabli elektrycznych z instalacji OZE montowanych w ramach parkingu lub bezpośrednim sąsiedztwie np. dachy wiat parkingowych wykorzystać pod panele PV.</p>	<p>Zalecenia pielęgnacyjne: cięcia sanitarne, nawożenie, kontrolę stanu zdrowotnego, nawadnianie młodych drzew w okresie suszy (z preferencją dla wody deszczowej).</p>

VIII. ZARZĄDZANIE DRZEWOSTANEM MIEJSKIM

Przemyślane zarządzanie drzewostanem miejskim stanowi jeden z kluczowych elementów adaptacji miasta do zmian klimatu. Odpowiednio zaplanowany, pielęgnowany i monitorowany drzewostan zapewnia szereg usług ekosystemowych – od obniżania temperatury powietrza i intercepcję wód opadowych, po oczyszczanie powietrza, poprawę jakości życia mieszkańców i ochronę różnorodności biologicznej.

Poniżej przedstawiono zbiór założeń, które powinny stanowić podstawę długofalowej polityki zarządzania drzewami na terenach miejskich, obejmującej zarówno nasadzenia, jak i ochronę oraz monitoring drzew istniejących.

Założenia zarządzania drzewostanem:

1. Długoterminowe planowanie struktury wiekowej

– Celem jest osiągnięcie stabilnej, zróżnicowanej struktury wiekowej drzewostanu. Wycinka drzew dojrzałych i starzejących się powinna być poprzedzona wcześniejszymi nasadzeniami kompensacyjnymi, tak aby nie dochodziło do okresów „luk w pokrywie koron”.

2. Zachowanie istniejącego drzewostanu wysokiego

– W szczególności priorytetowe powinno być utrzymanie dużych, zdrowych drzew w przestrzeni publicznej, które mają największy wpływ na łagodzenie skutków zmian klimatu.

3. Lokalizacja zgodna z potencjałem siedliskowym i urbanistycznym

– Nasadzenia powinny być realizowane w miejscach, gdzie istnieje wystarczająca przestrzeń dla rozwoju korony i systemu korzeniowego, bez kolizji z infrastrukturą techniczną, ruchem drogowym lub funkcją społeczną przestrzeni.

4. Dobór gatunkowy dostosowany do warunków lokalnych

– Należy preferować gatunki rodzime oraz dobrze przystosowane do lokalnych warunków siedliskowych, klimatycznych i glebowych. Wskazane jest łączenie gatunków liściastych i zimozielonych oraz uwzględnienie roślin kwitnących w różnych porach roku, dla wsparcia bioróżnorodności i estetyki.

5. Wprowadzenie standardów pielęgnacji i ochrony drzew

– Opracowanie miejskich wytycznych pielęgnacyjnych dla wszystkich jednostek zarządzających zielenią (serwisu utrzymującego zieleń miejską, spółdzielni mieszkaniowych, wykonawców inwestycji i innych). Standardy te powinny zawierać normy cięcia, nawożenia, podlewania, mulczowania oraz ochrony przed szkodnikami i chorobami.

6. Zabezpieczenie drzew w procesie inwestycyjnym

– Stworzenie standardów ochrony drzew w trakcie realizacji inwestycji budowlanych (ochrona strefy korzeniowej, pnia i korony), z obowiązkowym uwzględnieniem ich w decyzjach środowiskowych oraz warunkach przetargów i umów z wykonawcami.

7. Inwentaryzacja dendrologiczna i system monitoringu (przeciwdziałanie niekontrolowanym złamaniom gałęzi i wywrotom drzew)

– Regularne prowadzenie inwentaryzacji drzew na terenach miejskich, wraz z oceną stanu fitosanitarnego (wizualną i instrumentalną jeżeli stan drzewa tego wymaga np. przy użyciu tomografu akustycznego, testu statyczności). Priorytetem powinny być drzewa przy szkołach, drogach, placach zabaw oraz osobniki z widocznymi uszkodzeniami mechanicznymi, próchnicą lub obniżoną statyką.

8. Indywidualna ocena bezpieczeństwa drzew

– Na podstawie inwentaryzacji należy ustalać indywidualne plany pielęgnacji, z uwzględnieniem

celu maksymalnie długiego utrzymania drzewa przy jednoczesnym zapewnieniu bezpieczeństwa ludzi i mienia.

9. Waloryzacja i ochrona prawna drzew wartościowych

– Przeprowadzenie waloryzacji dendrologicznej i przyrodniczej drzew o szczególnym znaczeniu krajobrazowym, przyrodniczym lub kulturowym, z możliwością ustanowienia ich jako pomniki przyrody.

10. System zarządzania oparty na danych przestrzennych

– Wdrożenie miejskiego systemu informacji o drzewostanie (np. w środowisku GIS), który pozwoli na monitorowanie zmian, zarządzanie zabiegami pielęgnacyjnymi i integrację danych z systemami planowania przestrzennego i gospodarki wodnej.

IX. STANDARDY OCHRONY DRZEW I TERENÓW ZIELONYCH

W ramach realizacji działań adaptacyjnych oraz zwiększania odporności miasta Kościerzyna na skutki zmian klimatu, przewiduje się opracowanie trzech kluczowych dokumentów standaryzujących działania w zakresie zieleni miejskiej:

- **Standardów projektowania i realizacji terenów zielonych,**
- **Standardów utrzymania zieleni miejskiej,**
- **Standardów ochrony drzew.**

Poniżej przedstawiono **wstępne założenia i kierunki standardów**, które będą stanowić podstawę dla opracowania szczegółowych wytycznych technicznych.

I. Standardy projektowania i realizacji terenów zieleni

1. Zastosowanie rozwiązań błękitno-zielonej infrastruktury, w tym:
 - o budowa ogrodów deszczowych,
 - o tworzenie niecek chłonnych i retencyjnych dla wód opadowych,
 - o stosowanie nawierzchni przepuszczalnych,
 - o integracja zieleni z lokalnymi systemami retencji.
2. Zasady lokalizacji i kształtowania zieleni wysokiej przy trasach komunikacyjnych:
 - o zapewnienie bezpieczeństwa ruchu drogowego,
 - o unikanie kolizji z infrastrukturą techniczną,
 - o wprowadzanie gatunków odpornych na warunki miejskie.
3. Opracowanie wytycznych projektowych dla terenów o różnych funkcjach: parków, skwerów, terenów rekreacyjno-sportowych, parkingów oraz przestrzeni przy obiektach użyteczności publicznej, w korespondencji do punktu VII niniejszego dokumentu.

II. Standardy utrzymania zieleni miejskiej

Opracowanie standardów utrzymania zieleni miejskiej obejmującą takie prace jak: koszenie, grabienie, przycinanie, wykonywanie nasadzeń, utrzymanie czystości na terenach zielonych, zabiegi pielęgnacyjne, zasady walki ze szkodnikami i czynnikami chorobotwórczymi, wdrożenie rozwiązań wzbogacających bioróżnorodność i gospodarowanie wodą opadową.

III. Standard ochrony drzew

- I. Ochrona istniejącego drzewostanu:
 - o minimalizacja wycinek do niezbędnego minimum – usuwanie drzew bo wymaga tego zachowanie bezpieczeństwa dla zdrowia i życia ludzi oraz dla mienia, przy

unikaniu wycinki dla wygody np. w celu łatwiejszego zaprojektowania nowej zabudowy;

- o preferowanie jako pierwszego etapu inwestycji przeprowadzenie inwentaryzacji dendrologicznej w celu takiego zaplanowania usytuowania budynków i infrastruktury, aby zachować jak najwięcej drzew istniejących oraz ochronić je przed uszkodzeniem w procesie inwestycyjnym;
- o ochrona strefy korzeniowej i korony podczas prac budowlanych – **standardy ochrony drzew w trakcie realizacji inwestycji.**

IV. Założenia wspierające ochronę bioróżnorodności

Wspieranie bioróżnorodności oraz utrzymanie gatunków już występujących (aby nie utracić siedlisk) w mieście, poprzez:

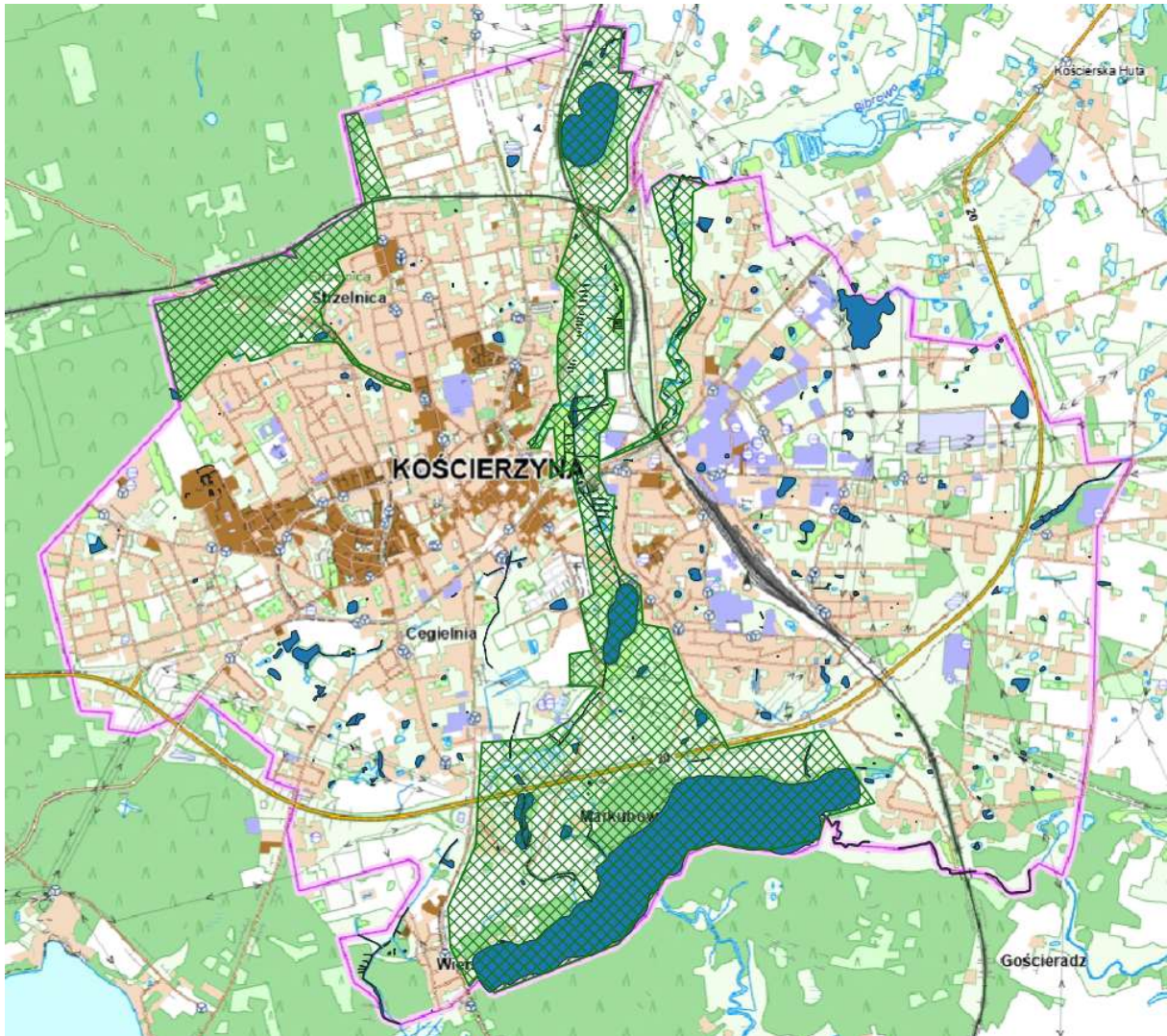
- o rozwieszanie budek dla ptaków (na drzewach i na budynkach, przy realizacji remontów elewacji można wbudować skrzynki podtynkowe),
 - o budek dla nietoperzy,
 - o domków dla zapylaczy,
 - o budowa wież dla jerzyków,
 - o tworzenie sieci nasadzeń drzew i żywopłotów które stanowią elementy nawigacyjne dla nietoperzy;
 - o nasadzenia drzew z owocami stanowiących bazę pokarmową dla zwierząt (np. jarzębina dla kosa, kwiczoła i jemiotuszki, bez czarny dla szpaka, rudzika i drozda, dzika róża dla gili i sikor, orzechy (laskowe i bukowe) dla wiewiórek i ptaków krukowatych);
 - o pozostawienie w parkach stosów liści i gałęzi dla jeży;
 - o tworzenie potłaci kwitnących łąk dla zapylaczy.
- Szczególny nacisk na ochronę i przywracanie siedlisk przyrodniczo cennych w rejonach poprzez propagowanie naturalistycznych rozwiązań, w szczególności na terenach tj. okolice jeziora Gałęźne, terenie zalewowym będącym jednocześnie obszarem ochrony ujęć wody po między ul. Józefa Wybickiego a Kamienną (działka ewid. nr 221/1, obręb 0004) (zagospodarowanie tego terenu musi uwzględniać nakazy i zakazy wynikające z obowiązujących aktów prawa miejscowego w sprawie ustanowienia obszaru ochrony ujęcia wód podziemnych), jeziora Kapliczne i jeziora Wierzysko.

X. SIEĆ ZIELONEJ INFRASTRUKTURY (SCHEMAT KONCEPCYJNY)

Sieć zielonej infrastruktury zakłada:

- połączenie istniejących parków i skwerów, poprzez tworzenie pasów zieleni przyulicznej jako ogniwa sieci,
- wykorzystanie doliny rzecznej rz. Bibrowa, która przebiega przez środek miasta z północ na południe i wymaga niewielkich działań wspierających ciągłość terenu w celu realizacji funkcji drożnego korytarza ekologicznego,
- wzmacnianie funkcji przyrodniczych i adaptacyjnych istniejących terenów zielonych tj. parki czy zieleń osiedlowa.

Rysunek 2 Mapa sieci zielonej infrastruktury dla miasta Kościerzyna



Legenda:

-  Granica opracowania
-  Lasy
-  Tereny zabudowane
-  Woda

Źródło: Opracowanie własne

XI. REKOMENDACJE EDUKACYJNE I PROMOCYJNE

Promowanie działań adaptacyjnych wśród mieszkańców poprzez:

- Publikację gotowych do wykonania projektów zielonej infrastruktury na stronach internetowych urzędu (np. utworzenie specjalnej zakładki);
- Budowę w parkach miejskich pokazowych elementów błękitnej i zielonej infrastruktury wraz z umieszczeniem przy nich tablic informacyjnych o zastosowanych rozwiązaniach technicznych oraz realizowanych funkcjach (tablice mogą być uzupełnione o kody QR po zeskanowaniu których mieszkaniec uzyska szczegółowe informacje techniczne jak takie rozwiązanie wykonać na swojej nieruchomości);

- Organizowanie konkursów na wykonywane przez mieszkańców i zarządców nieruchomości projektów adaptacyjnych np. ogrodów wertykalnych, zielonych dachów, czy infrastruktury retencjonowania wody opadowej.

XII. ROZWIĄZANIA MODELOWE

a. Zielony Stary Rynek

Przykład: Zazielenienia Rynku w Kościerzynie



Źródło: OpenAI, wizualizacja wykonana za pomocą ChatGPT (GPT-4 z funkcją DALL-E), kwiecień 2025
obraz ma charakter poglądowy, wygenerowany przez sztuczną inteligencję

Do koncepcji projektowej wprowadzono następujące założenia:

- Pozostawienie dróg dojazdowych i miejsc parkingowych oraz miejsc dla restauratorów, którzy w okresie letnim świadczą usługi na zewnątrz budynków.
- Miejsca parkingowe odbetonowano, nawierzchnie półprzepuszczalne, na tej konkretnej wizualizacji zastosowano płyty jumbo.
- Zaplanowano budowę wiat z zielonymi dachami. Wiaty będą mogły być wykorzystywane jako ogródki restauracyjne w okresie letnim, a w okresie około świątecznym będą mogły być organizowane jarmarki np. bożonarodzeniowy, wielkanocny.
- W obszarze przebudowy powinny powstać systemy retencjonowania wody tj. zbiorniki szczelne podziemne na wodę deszczową w celu wykorzystania jej do podlewania oraz w ramach uzupełnienia mogą zostać wprowadzane rozwiązania mini-retencji np. ogrody deszczowe.

Wprowadzone zmiany na rynku spowodują zwiększenie przepuszczalności wody do gruntu, eliminację tworzenia się miejskiej wyspy ciepła oraz nieporównywalnie korzystniejszy widok z okien budynków mieszkalno-usługowych zlokalizowanych przy rynku.

Jako uzupełnieniem działań adaptacyjnych i zazieleniania na Rynku w Kościerzynie proponuje się wykonanie ogrodów wertykalnych na elewacjach budynków.

b. Tereny zwartej zabudowy

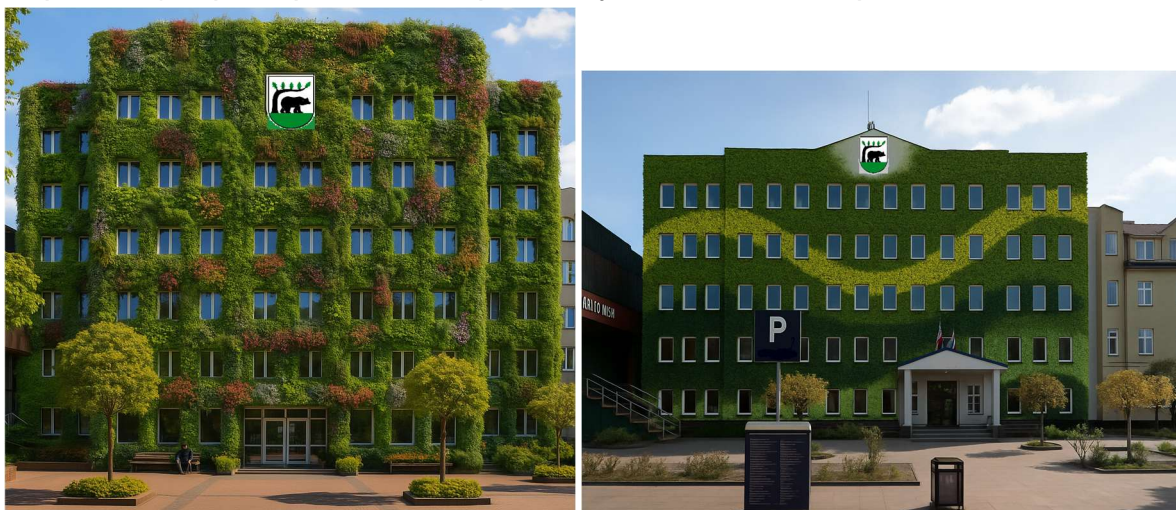
- preferować nawierzchnie półprzepuszczalne,
- w miarę możliwości wprowadzać zielone elewacje budynków – ogrody wertykalne, nasadzenie pnących przy budynkach,
- w miarę możliwości zakładanie zielonych dachów,
- odtwarzać zielen przyuliczną, tam gdzie przestrzennie jest to możliwe,
- wzbogacenie ulic nasadzeniami w skrzyniach.

Przykład: Ogrody wertykalne na budynkach przy Rynku



Źródło: OpenAI, wizualizacja wykonana za pomocą ChatGPT (GPT-4 z funkcją DALL-E), kwiecień 2025
obraz ma charakter poglądowy, wygenerowany przez sztuczną inteligencję

Przykład: Ogrody wertykalne na budynku Urzędu Miasta Kościerzyna



Źródło: OpenAI, wizualizacja wykonana za pomocą ChatGPT (GPT-4 z funkcją DALL-E), kwiecień 2025
obraz ma charakter poglądowy, wygenerowany przez sztuczną inteligencję

Przykład: Zielony dach



Źródło: OpenAI, wizualizacja wykonana za pomocą ChatGPT (GPT-4 z funkcją DALL-E), kwiecień 2025
obraz ma charakter poglądowy, wygenerowany przez sztuczną inteligencję

c. Tereny osiedli mieszkaniowych

- preferować nawierzchnie półprzepuszczalne,
- wprowadzać rozwiązania retencyjne np. ogrody deszczowe, niecki retencyjne i inne rozwiązania błękitno-zielonej infrastruktury,
- organizować ogrody integracyjne po konsultacjach z lokalnymi mieszkańcami (aby zidentyfikować czy jest chęć wzięcia udziału wśród lokalnej społeczności w tego typu projekcie),
- wykonywać place zabaw z zieloną infrastrukturą, w celu zacienienia i organizowanie miejsc odpoczynku w cieniu,
- wprowadzać w miarę możliwości zielone elewacje budynków – ogrody wertykalne,
- wprowadzać w miarę możliwości zielone dachy.

d. Tereny szkolne i przedszkolne

- organizowanie cienia w miejscach aktywności,
- wprowadzanie elementów ogrodów edukacyjnych,

- budowa tablic edukacyjnych z kodami QR,
- wprowadzanie roślinności pełniącej funkcję osłony akustycznej i filtracyjnej,
- wprowadzanie rozwiązań retencyjnych i nawierzchnie przepuszczalne.

e. Zazielenienie przystanków i ulic

- wprowadzać rozwiązania retencyjne np. mini-ogrody deszczowe w pasach zieleni,
- nasadzać, gdzie to możliwe żywoptoty jako ekrany pyłochłonne,
- w miejscach, gdzie drzewa będą miały miejsce do wzrostu i rozwoju nasadzać osobniki wysokie przy chodnikach,
- organizować zielen przyuliczną w koncepcji wielowarstwowej: byliny i kwiaty – krzewy – drzewa,
- tworzyć tzw. zielone wiaty przystankowe – z nasadzeniami na dachu i/lub ściankach wiaty oraz dodatkowo wprowadzanie roślinności w skrzyniach jeżeli jest na to miejsce.

Przykład: Wiata przystankowa



Źródło: OpenAI, wizualizacja wykonana za pomocą ChatGPT (GPT-4 z funkcją DALL-E), kwiecień 2025
obraz ma charakter poglądowy, wygenerowany przez sztuczną inteligencję

XIII. PLAN NASADZEŃ DRZEW

Wprowadzenie:

Drzewa są ważnym elementem zielonej infrastruktury o największych właściwościach poprawiających jakość powietrza, oczyszczającym z pyłów i substancji szkodliwych poprzez sekwestrację zanieczyszczeń atmosferycznych – liście i aparaty szparkowe wychwytyują aerozole pyłowe oraz adsorbują związki gazowe (SO₂, NO_x, O₃). Korony drzew zapewniają efekt zacienienia i obniżenia temperatury otoczenia poprzez połączenie parowania liściowego (transpiracji) z redukcją bezpośredniego promieniowania słonecznego, co skutkuje lokalnym spadkiem temperatury odczuwalnej nawet o 5–7 °C w okresach ekstremalnych upałów. Drzewa pełnią również funkcję intercepcji – zatrzymują pierwsze 2–4 mm deszczu, opóźniając i redukując spływ powierzchniowy, co przekłada się na zmniejszenie ryzyka podtopień i przeciążenia kanalizacji deszczowej.

Prawidłowo uwarstwiony zespół drzew (drzewa wysokie + warstwa podszytu + runo) tworzy aerodynamiczną barierę wiatrową. Spójna struktura korzeniowa i zróżnicowany wiek osobników zwiększają stabilność mechaniczną i odporność na wywroty podczas epizodów wiatrowych.

Inwentaryzacja wyjściowa

W lipcu 2014 r. wykonano inwentaryzację drzew w Alei Jaworowej w Kościerzynie oraz w kwietniu 2024 r. wykonano inwentaryzację drzew w Parku 8 Marca. Opracowania obejmowało takie informacje jak: gatunek, obwód pnia, fazę rozwoju drzewa, vitalność, kondycję, stabilność, perspektywę użytkowania, uwagi i zdjęcie. W ten sposób opisano 279 drzew.

W oparciu o wnioski z inwentaryzacji drzew w Parku 8 Marca wykonano próby obciążeniowe dla 2 drzew oraz dla 1 drzewa badania tomografem.

Ponadto wykonano prace pielęgnacyjne na wybranych drzewach w Parku 8 Marca oraz w Alei Jaworowej przez certyfikowanego arborystę.

Znana jest liczba drzew formowanych w ramach stałego utrzymania terenów zielonych – jest ich 536 osobników.

Obecnie miasto nie dysponuje szczegółową inwentaryzacją drzew. Zlecone spisy drzew w Alei Jaworowej i Parku 8 Marca nie zawierały danych GIS. Tym samym, obecnie nie ma szczegółowego zestawienia, w którym znajdowałyby się dane lokalizacyjne.

Aby ocenić trendy w drzewostanie miasta przeanalizowano dane GUS dotyczące ilości nasadzeń i ubytków drzew w mieście w latach 2003-2023, bilans wyszedł ujemny: nasadzeń było 3862 szt., a ubytków 7750 szt., przez co uzyskano wynik: minus 3888 drzew. Bilans ubytków i nasadzeń krzewów w tym samym okresie wyszedł dodatni tj.: + 5874 szt. Jednakże krzewy nie zastąpią strategicznych usług dużych drzew – szczególnie chłodzenia miejskiego i długoterminowego bilansu CO₂ (szacuje się funkcje zależne od powierzchni liści (chłodzenie, filtracja powietrza, intercepcja) – wymagają 10-20 krzewów na 1 drzewo; natomiast funkcje zależne od biomasy (magazyn i sekwestracja węgla) – skala różnicy rośnie: 40-80 krzewów / 1 drzewo, bo w pniu i konarach kumuluje się wielokrotnie więcej biomasy niż w krzewie).

W ramach konsultacji z zespołem miejskim osoby odpowiedzialne za utrzymanie zieleni miejskiej jednoznacznie wskazują na widoczny deficyt drzew wysokich w mieście.

Zalecenie po danych z inwentaryzacji:

- Zwiększać ilość drzew w mieście;
- Zwiększać udział drzew wysokich i wiekowych – realizacja tego zadania będzie rozkładana się na wiele lat co wynika z długiego czasu wzrostu drzewa;
- Rozpocząć systematyczne inwentaryzacje drzew zarządzanych przez miasto oraz wprowadzić do niej jako wymagany element współrzędne geograficzne i wczytywać je w warstwy GIS.

Cele planu nasadzeń

1. Zwiększanie ilości drzew na terenie miasta poprzez utrzymywanie dodatniego bilansu drzew nasadzonych i usuniętych. Nasadzić co najmniej 20% więcej nowych drzew niż usuniętych.

W ostatnich kilku latach przeważa bilans dodatni, ale należy go utrzymywać i zwiększać. Wynik bilansu może pełnić funkcję wskaźnika monitorowania realizacji celu.

2. Systematyczne przeprowadzanie inwentaryzacji drzewostanu istniejącego i ujmowanie w spisie drzew nasadzanych.

Aktualnie brak danych inwentaryzacyjnych uniemożliwia wykonanie szczegółowego planu nasadzeń oraz wprowadzenie szczegółowych celów (cel powinien być jasny, mierzalny i realny do osiągnięcia), luki w wiedzy nie pozwalają na ustalenie dokładnych celów. Jednakże budowa bazy wiedzy poprzez prowadzenie inwentaryzacji istniejącego drzewostanu i spis drzew nasadzanych pozwoli na zbudowanie zaplecza danych co pozwoli w przyszłości na sporządzenie bardziej szczegółowego planu nasadzeń.

3. Docelowy wiekowy profil drzewostanu – stopniowe zwiększenie udziału drzew w klasie powyżej 30 lat do min. 35 % w horyzoncie 2050, co zapewni trwałość usług ekosystemowych i odporność biocenotyczną.

Cel ten może podlegać weryfikacji po zakończeniu prac inwentaryzacyjnych (Cel 2).

4. Dobór gatunkowy i strukturalny – stosowanie zasady 10-20-30 ($\leq 10\%$ jednego gatunku, $\leq 20\%$ jednego rodzaju, $\leq 30\%$ jednej rodziny botanicznej) z przewagą taksonów odpornych na stres miejski (susza, zasolenie, zanieczyszczenia).

5. Monitoring fitosanitarny i bezpieczeństwa – systematyczne przeglądy dendrologiczne z oceną statyki drzewa, tomografią akustyczną dla egzemplarzy problemowych oraz planem zabiegów pielęgnacyjnych.

Cel ten może być realizowany w oparciu o inwentaryzacje wskazane w Celu 2. Na podstawie przeprowadzonych inwentaryzacji będą wyznaczane drzewa do bardziej zaawansowanych badań pod kątem bezpieczeństwa.

Kryteria doboru gatunków

- ✓ odporność na suszę, zasolenie, zanieczyszczenia;
- ✓ rodzime / neofity tolerowane;
- ✓ unikanie gatunków silnie alergicznych i kruchych;
- ✓ maksymalizacja bioróżnorodności ≥ 15 gatunków drzew w skali miasta.

Harmonogram nasadzeń

Tabela 1 Harmonogram wdrażania Planu nasadzeń dla miasta Kościerzyna

Lp.	Czynność	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
1	Nasadzenia – bilans +20% drzew nasadzonych względem drzew usuniętych	●	●	●	●	●	●	●
2	Niezależnie od poz. 1 budowa nowych miejsc zieleni miejskiej	●	●	●	●	●	●	●
3	Budowa bazy danych – systematyczna inwentaryzacja drzew w mieście	●	●	●	●	●	●	●
4	Ewaluacja realizacji działań ich uszczegóławianie w zależności od posiadanej bazy wiedzy		●		●		●	
5	Korekty wynikające z ewaluacji		●		●		●	
6	Aktualizacja Planu (co 6 lat)							●

Legenda:

● – działanie realizowane w danym roku.

Realizacja Planu nasadzeń:

Realizacja planu zarządzania drzewostanem w mieście została ujęta w harmonogramie rzeczowo-finansowym zawartym w dokumencie głównym Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu dla miasta Kościerzyna.

W Tabeli 11 zawarto szereg inwestycji w rozbudowę zielonej infrastruktury, która będzie wiązana się z realizacją nowych nasadzeń, a projektowane przestrzenie będą zgodne ze „Standardami i zaleceniami projektowania” zawartymi w pkt VII niniejszego dokumentu. Zaplanowano również środki na prowadzenie inwentaryzacji dendrologicznej (Tab. 11 MPA lp. 16) oraz opracowanie standardów postępowania zawartych w koncepcji zazieleniania miasta (Tab. 11 MPA lp. 17) - pkt VII niniejszego dokumentu.

KONCEPCJA ZAGOSPODAROWANIA WÓD OPADOWYCH W MIEŚCIE KOŚCIERZYNA

Spis treści

I.	WSTĘP	2
II.	GOSPODAROWANIE WODAMI OPADOWYMI A ZMIANY KLIMATU.....	2
III.	INWENTARYZACJA I CHARAKTERYSTYKA BŁĘKITNEJ I SZAREJ INFRASTRUKTURY	3
IV.	DIAGNOZA POTRZEB	9
V.	CELE KONCEPCJI	10
VI.	PROPOZYCJE ROZWIĄZAŃ	11
VII.	STANDARDY I ZALECENIA PROJEKTOWE	11
VIII.	REKOMENDACJE EDUKACYJNE I PROMOCYJNE.....	13
IX.	PLANOWANE DZIAŁANIA I INWESTYCJE	13
X.	ANEKS – Załączniki.....	15
	Spis zbiorników retencyjnych.....	15
	Długość kanalizacji deszczowej na terenie miasta (w tym na nieruchomościach prywatnych)	15
	Spis separatorów.....	16
	Spis przepompowni.....	17

Spis map:

Rysunek 1	Mapa lokalizacji zbiorników retencyjnych na terenie miasta Kościerzyna	5
Rysunek 2	Mapa lokalizacji separatorów na terenie miasta Kościerzyna w ramach sieci kanalizacji deszczowej.....	6
Rysunek 3	Mapa lokalizacji przepompowni na terenie miasta Kościerzyna w ramach sieci kanalizacji deszczowej.....	7
Rysunek 4	Mapa obrazująca zbiorniki wód powierzchniowych stojących w Kościerzynie.....	8

I. WSTĘP

Celem koncepcji zagospodarowania wód opadowych na terenie miasta Kościerzyna jest tworzenie zintegrowanego systemu organizacji infrastruktury gospodarowania tymi wodami, aby obniżyć poziom zagrożenia podtopieniami, w tym powodziom błyskawicznym oraz minimalizować skutki suszy przy jednoczesnej poprawie walorów estetycznych i przyrodniczych miasta. Koncepcja ta jest narzędziem wspierającym adaptację do zmian klimatu. Dokument stanowi załącznik do Miejskiego Planu Adaptacji (MPA) i jest spójny z Koncepcją zazieleniania miasta aby na jego terenie funkcjonowała spójna błękitno-zielona infrastruktura.

Koncepcja została opracowana w oparciu o:

- dane wejściowe oraz wyniki analiz diagnostycznych zawarte w Miejskim Planie Adaptacji dla miasta Kościerzyna,
- wyniki konsultacji roboczych z Zespołem Miejskim pełniącym funkcję ciała doradczego i opiniującego,
- przegląd i krytyczna analiza modeli referencyjnych oraz dobrych praktyk w obszarze błękitno-zielonej infrastruktury (BZI) i strategii adaptacyjnych do zmian klimatu.

II. GOSPODAROWANIE WODAMI OPADOWYMI A ZMIANY KLIMATU

Błękitna infrastruktura stanowi narzędzie adaptacji do skutków zmian klimatu poprzez:

- obniżenie zagrożenia podtopieniami (w tym powodziami błyskawicznymi),
- poprawę retencji wody,
- obniżanie temperatury miejskiej (efekt miejskiej wyspy ciepła),
- poprawę walorów estetycznych,
- wspieranie bioróżnorodności,
- tworzenie przyjaznych przestrzeni publicznych (walory estetyczne i rekreacyjne).

Do kluczowych wyzwań adaptacyjnych w Kościerzynie należą:

- **znaczne zróżnicowanie rzeźby terenu** – różnice wysokości dochodzące do ok. 50 m n.p.m., co wpływa na dynamikę sptywu powierzchniowego oraz ryzyko erozji i podtopień,
- **nasilające się zjawisko susz** – zarówno hydrologicznych, jak i glebowych, związane z wydłużającymi się okresami bezopadowymi oraz spadkiem wilgotności gleby,
- **lokalne podtopienia** – w szczególności w dolinie rzeki Bibrowej, wynikające z ograniczonej przepustowości koryta i szybkiego sptywu wód opadowych,
- **wzrost liczby dni gorących** – istotny wzrost dni z temperaturą maksymalną powyżej 25°C prognozowany w scenariuszach RCP4.5 i RCP8.5,
- **wzrost intensywności opadów krótkotrwałych** – coraz częstsze zdarzenia o charakterze nawalnym, z wysoką ilością opadu w krótkim czasie,

- **ograniczona zdolność retencyjna** terenów miejskich, w szczególności w ścisłym centrum miasta – związana z dużym udziałem powierzchni uszczelnionych.

III. INWENTARYZACJA I CHARAKTERYSTYKA BŁĘKITNEJ I SZAREJ INFRASTRUKTURY

System błękitnej infrastruktury w Kościerzynie charakteryzuje się integracją naturalnych komponentów środowiska, takich jak doliny cieków wodnych (głównie rzeka Bibrowa i jej doptywy), obszary podmokłe, jeziora i liczne oczka wodne. Zasoby te obejmują zarówno tereny o wysokiej wartości przyrodniczej (np. nieużytki w dolinach rzecznych), jak i obszary zagospodarowane, takie jak parki miejskie, tereny prywatne np. na przydomowych ogrodach.

Na terenie miasta występują następujące kategorie błękitnej infrastruktury:

KATEGORIA	OPIS	TEREN KOŚCIERZYNY
POWIERZCHNIOWE ZBIORNIKI WODNE	jeziora, rzeki, cieki, stawy miejskie, oczka wodne, zbiorniki retencyjne (otwarte, szczelne)	Jezioro Gałęźne, jez. Kapliczne, jez. Wierzysko, jez. Klasztorne, rzeka Bibrowa, tereny w sąsiedztwie ul. Spokojnej (np. dz. ewid. nr 99/48, 99/49, 71/14, 71/13, 71/35 obręb: 0007), zbiornik + tereny podmokłe przy ul. Kościuszki (np. dz. ewid. nr 30/5, 61/22, 975, 26, 24/4, 23/2, 20/15, 19/1, 61/21 obręb: 0007)
INFRASTRUKTURA RETENCYJNA I INFILTRACYJNA	Zbiorniki retencyjne (otwarte, infiltracyjne), systemy rozsączające, suche doliny odpływowe, rowy melioracyjne, ogrody deszczowe, muldy odwadniające, rynny, rowy, kanały, zbiorniki retencyjne, permeabilne nawierzchnie	Na terenie miasta znajdują się 2 km rowów melioracyjnych. Na terenie miasta znajduje się 11 zbiorników retencyjnych część z dnem infiltracyjnym (bez uszczelnienia) a część z dnem szczelnym ale z funkcją odpompowania wód do rowu melioracyjnego dzięki czemu z opóźnieniem (w celu opóźnienia spływu w trakcie nawalnych deszczy) ale wody są odprowadzane do gruntu.
MOKRADŁA I TERENY PODMOKŁE (NOWE LUB ZREWITALIZOWANE)	miejskie mokradła retencyjne, pasy buforowe w dolinach rzecznych, strefy zalewowe z funkcją ekologiczną	Zbiornik + tereny podmokłe przy ul. Kościuszki (np. dz. ewid. nr 30/5, 61/22, 975, 26, 24/4, 23/2, 20/15, 19/161/21 obręb: 0007), tereny podmokłe ul. Leśna (dz. ewid. nr 6/12, 450/2 obręb:

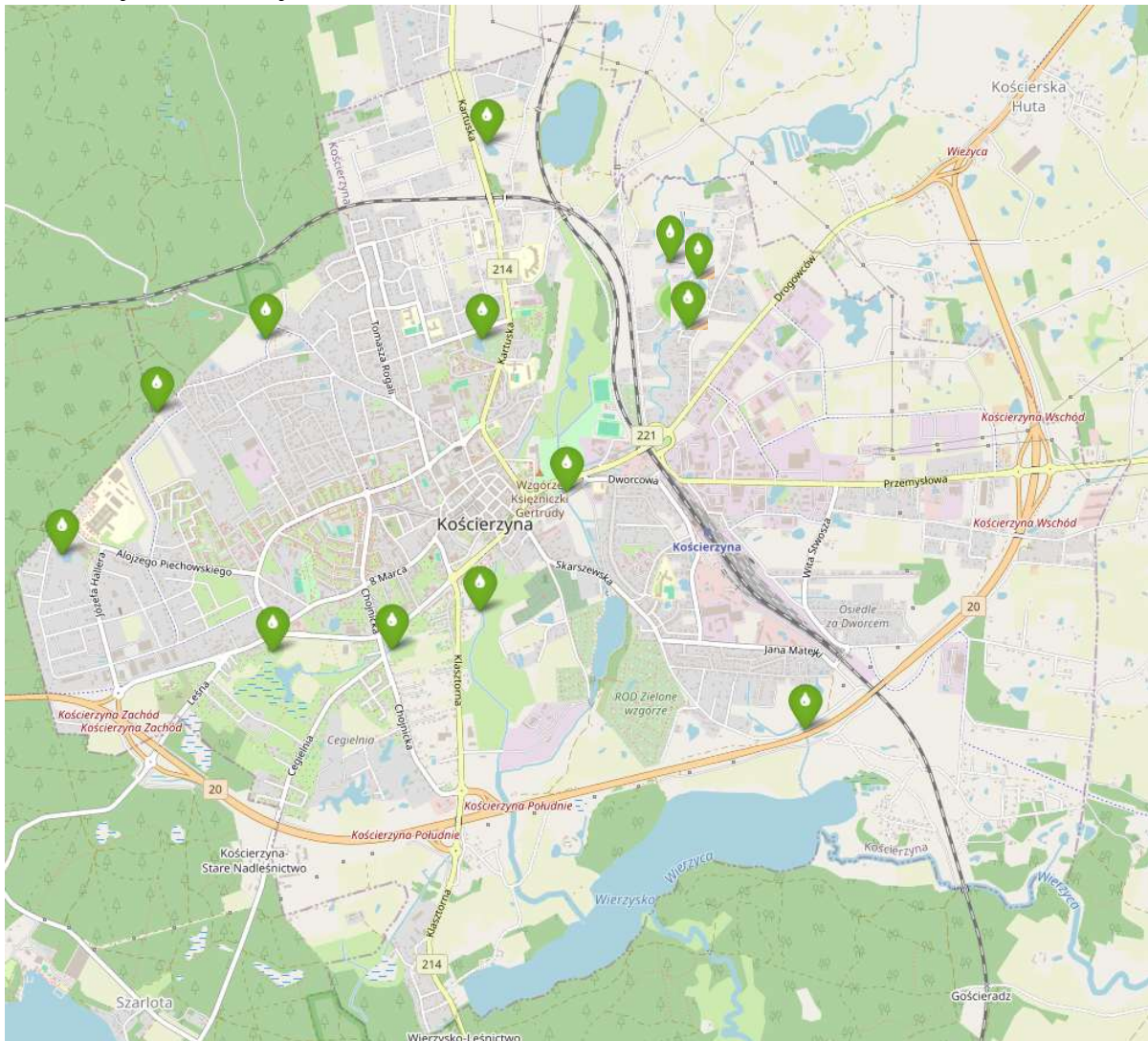
		0024), obok DK20 (dz. ewid. nr 159/9 obręb: 0010), tzw. „zielony trójkąt” między ul. Dworcową a Wojska Polskiego
URZĄDZENIA REGULUJĄCE POZIOM WÓD	Zastawki, przepusty regulowane, mnichy, jazy, stopnie wodne, systemy automatycznego zarządzania wodą opadową, przelewy awaryjne	brak

Na terenie miasta występują następujące elementy szarej infrastruktury:

KATEGORIA	OPIS	TEREN KOŚCIERZYNY
PODZIEMNA KANALIZACJA DESZCZOWA	System technicznych przewodów i urządzeń służących do ujmowania i odprowadzania wód opadowych i roztopowych z powierzchni utwardzonych, takich jak ulice, parkingi, dachy czy place.	Na terenie miasta znajduje się 92 234 m sieci kanalizacji deszczowej oraz 12 przepompowni.
SEPARATOR, OSADNIKI TECHNICZNE	Urządzenia służące do mechanicznego oczyszczania wód opadowych i roztopowych z zanieczyszczeń stałych, zawiesin, olejów i innych substancji ropopochodnych przed ich odprowadzeniem do odbiornika.	Na terenie miasta zainstalowano 13 separatorów.
KOMORY RETENCYJNE SZCZELNE	Zamknięte zbiorniki techniczne, zlokalizowane pod powierzchnią terenu, służące do czasowego magazynowania wód opadowych w celu ograniczenia sptywu do kanalizacji lub odbiornika.	Brak

Szczegółowy spis zbiorników retencyjnych infiltracyjnych, zbiorników retencyjnych szczelnych, długości kanalizacji deszczowej na terenie miasta (w tym na nieruchomościach prywatnych), separatorów oraz przepompowni zawarto w punkcie ANEKSY - Załączniki.

Rysunek 2 Mapa lokalizacji separatorów na terenie miasta Kościerzyna w ramach sieci kanalizacji deszczowej



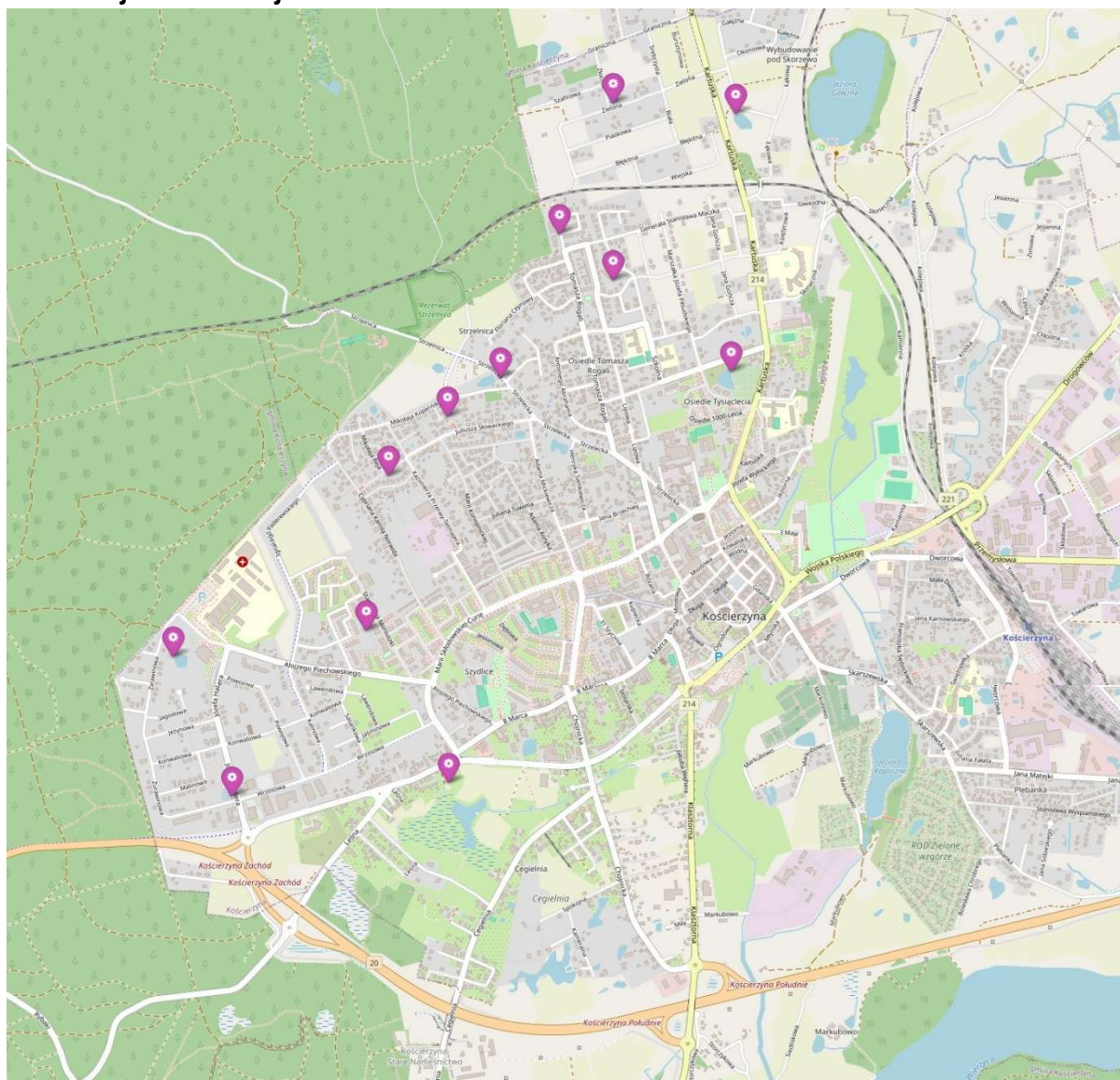
Legenda:



Lokalizacja separatora.

Źródło: Opracowanie własne

Rysunek 3 Mapa lokalizacji przepompowni na terenie miasta Kościerzyna w ramach sieci kanalizacji deszczowej



Legenda:



Lokalizacja przepompowni.

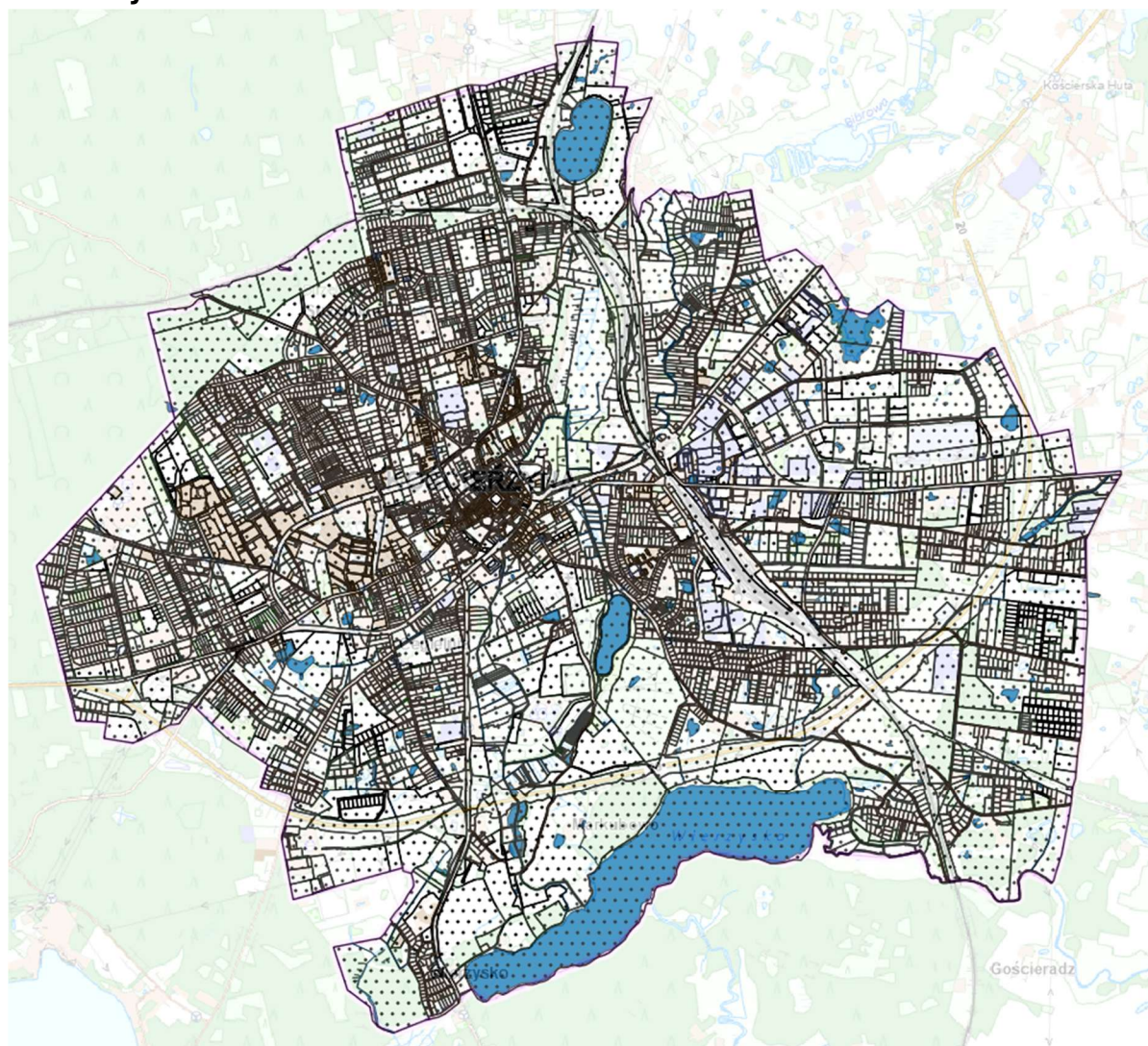
Źródło: Opracowanie własne

Analiza danych przestrzennych oraz powyższe informacje wskazują na znaczną nierównomierność w rozmieszczeniu urządzeń służących zagospodarowaniu wód opadowych, takich jak kanalizacja deszczowa, zbiorniki retencyjne, separatory oraz przepompownie, których wykorzystanie koncentruje się w centralnych i gęsto zabudowanych częściach miasta. Lokalizacja tych rozwiązań była podyktowana występującymi podtopieniami w tych rejonach. Pomimo wybudowania zbiorników retencyjnych i odcinków kanalizacji deszczowej, w tym obszarze miasta nadal pozostają miejsca wrażliwe na podtopienia tj. ul. Kowalska, ul. Norwida. Ponadto ścisłe centrum



miasta oraz ul. Szopińskiego i Dworcowej także narażone są na systematycznie występujące zjawiska lokalnych podtopień w wyniku nawałnych deszczy.

Zauważalny jest brak systemowej infrastruktury retencyjnej i infiltracyjnej na peryferiach miasta od strony południowej i wschodniej, zwłaszcza w rejonie osiedli jednorodzinnych i przemysłowych. Ta część miasta jednak jest bogatsza w naturalnie występujące oczka wodne i cieki, a sytuacje historycznych podtopień pokazują, że nie są to tereny wrażliwe na intensywne opady deszczu.

Rysunek 4 Mapa obrazująca zbiorniki wód powierzchniowych stojących w Kościerzynie



Legenda:

-  Zbiorniki wodne
-  Obszar miasta Kościerzyna

Źródło: Opracowanie własne

Zdarzenia z lat ubiegłych pokazały, że pomimo istniejącej kanalizacji deszczowej przy ekstremalnych opadach deszczu sieci mogą ulec przeciążeniu, dlatego wskazuje

się, że wyraźnie brakuje elementów błękitno-zielonej infrastruktury, które wspierają zatrzymywanie wody w miejscu opadu (np. ogrodów deszczowych, rowów chłonnych, zielonych niecek). Tego typu rozwiązania mogłyby znacząco zwiększyć zdolność miasta do przeciwdziałania skutkom zmian klimatu, m.in. poprzez ograniczenie spływu powierzchniowego, poprawę infiltracji, łagodzenie efektu miejskiej wyspy ciepła oraz poprawę jakości wód opadowych. Warto też podkreślić, że nie jest wystarczającym działaniem budowanie sieci kanalizacji deszczowej o zwiększonej przepustowości, gdyż w praktyce taki kanał traci swoje właściwości samooczyszczania.

IV. DIAGNOZA POTRZEB

Zidentyfikowane problemy to:

- potrzeba poprawy połączeń między infrastrukturą błękitną i zieloną oraz stworzenia spójnej sieci;
- brak spójnej sieci retencji-infiltracji – elementy błękitnej infrastruktury są rozproszone i niepowiązane funkcjonalnie, brak wykorzystania mikroretencji tj. (ogrody deszczowe, muldy) co poprawia funkcjonalność szarej infrastruktury np. kanalizacji deszczowej;
- niedostateczna liczba zbiorników infiltracyjnych w centrum oraz na południowych i wschodnich osiedlach;
- zbiorniki szczelne nie wykorzystują potencjału naturalizacji (roślinność hydrofitowa, częściowe otwarcie dna);
- niewykorzystany potencjał istniejących mokradł i oczek wodnych na peryferiach jako polderów przeciwpowodziowych;
- brak katalogu typowych rozwiązań błękitnej infrastruktury i wytycznych projektowych dla inwestorów prywatnych;
- potrzeba wzmocnienia roli zieleni w retencji i adaptacji poprzez wbudowanie mikroretencji – niecek, zagłębień, ogrodów deszczowych itp.;
- budowa lokalnych partnerstw i systemów współodpowiedzialności – z udziałem wspólnot mieszkaniowych, szkół, organizacji pozarządowych i mieszkanek/mieszkańców;
- promocja i edukacja praktyk adaptacyjnych na terenach miejskich w celu zachęcenia mieszkańców do wykorzystania poszczególnych rozwiązań na swoich nieruchomościach np. poprzez tablice informacyjne o technologii wykonania i zasadzie działania rozwiązań mikroretencji.

ANALIZA SWOT	
<i>Mocne strony:</i>	<i>Słabe strony:</i>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Jedenaście zbiorników retencyjnych, które już w dużej mierze ograniczyły ryzyko podtopień i planowana jest budowa kolejnych w celu całkowitego 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nierównomierne rozmieszczenie – brak błękitnej infrastruktury w ścisłym centrum oraz na południowych i wschodnich osiedlach (na razie jest 1

ANALIZA SWOT	
<p>wyeliminowania zagrożeń ze strony nawałnych deszczy. Sama świadomość i systematycznie podejmowane działania są dużym atutem miasta.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Naturalne oczka i mokradła na peryferiach (Skarszewska, Klasztorna) – wysoka retencja naturalna. ▪ Rozbudowana sieć kanalizacji deszczowej w centrum – podstawowa ochrona przed podtopieniami. ▪ 12 przepompowni utrzymuje drożność kolektorów w dolinach i obniżeniach. ▪ 13 separatorów z osadnikami poprawia jakość ścieków opadowych przed zrzutem. 	<p>zbiornik przy ul. Fabrycznej).</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ogrody deszczowe, muldy ≈ 0 ha – brak rozproszonej infiltracji. ▪ Kolektory w centrum przeciążają się przy ulewach (powtarzające się podtopienia: Kowalska, Norwida, Szopińskiego). ▪ Brak inteligentnego sterowania retencją (czujniki, zdalne zasuwę).
Szanse:	Zagrożenia:
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Środki UE 2021-2027 (Fundusz Spójności, FEnKS) promują błękitno-zielone rozwiązania – wysoka refundacja (do 85 %). ▪ Możliwość wykorzystania terenów przydrożnych i szkolnych na ogrody deszczowe. ▪ Naturalne zasoby doliny Bibrowej ułatwiają renaturyzację i tworzenie korytarzy BZI. ▪ Przebudowa Starego Rynku i budowa pod jego płytą zbiorników na deszczówkę na cele podlewania roślin, co zmniejszyłoby spływ ze ścisłego centrum miasta. ▪ Wdrożenie programu „Zbieraj deszcz” (dotacje do zbiorników przydomowych) – szybki efekt retencyjny do 3 000 m³/rok. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prognozowany wzrost częstości deszczy nawałnych (scenariusz RCP 8.5) – ryzyko częstszych podtopień i szkód w infrastrukturze. ▪ Uszczelnianie nowych terenów inwestycyjnych (Strefa Przemysłowa, wielorodzinne osiedla w południowej i wschodniej części miasta) zwiększa spływ powierzchniowy. ▪ Możliwe ograniczenia budżetowe miasta – ryzyko przesunięcia działań adaptacyjnych. ▪ Ewentualne konflikty własnościowe przy poszerzaniu rowów chłonnych i budowie suchych zbiorników na gruntach prywatnych.

V. CELE KONCEPCJI

- Integracja istniejącej kanalizacji z błękitno-zieloną infrastrukturą zamiast jej kosztownego przewymiarowania.
- Łączenie rozwiązań zielonej – błękitnej – szarej infrastruktury oraz odszczelnianie terenów.
- Doposażenie najczęstszych miejsc podtopień (Kowalska, Norwida, Szopińskiego) w mini-retencję i infiltrację.
- Edukacja i partycypacja mieszkańców.

VI. PROPOZYCJE ROZWIĄZAŃ

- Ogrody deszczowe liniowe w pasach drogowych (muldy i swale infiltracyjne).
- Niecki retencyjno-infiltracyjne na placach i skwerach, z by-passem do kanalizacji na wypadek ulewy.
- Permeabilne nawierzchnie (kostka ażurowa, kratki żwirowe) na parkingach i ulicach osiedlowych.
- Zielone dachy retencyjne na obiektach publicznych (szkoły, urzędy) z opóźnionym zrzutem do rynien.
- Zbiorniki infiltracyjne na terenach publicznych – edukacyjna mikroretencja z tablicą informacyjną.
- Rowy chłonne i pasy rozsączające wzdłuż torów kolejowych i dróg wlotowych do miasta.
- Studnie chłonne z przelewem dla podwórek kamienic – wykorzystanie wód opadowych na miejscu.
- Podziemne skrzynki retencyjne pod placami zabaw i boiskami (magazynowanie + infiltracja).
- Separatory lamelowe/koalescencyjne z zielonym pasem filtracyjnym przed wylotami do rzeki Bibrowej.
- Systemy inteligentnego sterowania przepompowniami (czujniki poziomu, zdalne zasuwy) – odciążenie kolektorów podczas piku opadowego.

VII. STANDARDY I ZALECENIA PROJEKTOWE

Standardy i zalecenia to zestaw wytycznych projektowych i funkcjonalnych, których stosowanie ma na celu zapewnienie wysokiej jakości, trwałości oraz odporności rozwiązań błękitnej i szarej infrastruktury w warunkach zmieniającego się klimatu. Standardy opracowano na podstawie aktualnych zaleceń krajowych i międzynarodowych (m.in. UNEP, WHO, FAO), z uwzględnieniem specyfiki przestrzennej i środowiskowej miasta Kościerzyna.

Wytyczne odnoszą się zarówno do nowych realizacji, jak i działań modernizacyjnych. Szczególny nacisk położono na integrację funkcji retencyjnych, chłodzących, przyrodniczych oraz społecznych, a także na zasadę efektywnego wykorzystania przestrzeni biologicznie czynnej w zabudowie miejskiej.

Zalecenia te powinny być stosowane jako materiał pomocniczy na etapie projektowania inwestycji, rewitalizacji przestrzeni publicznych, sporządzania miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego oraz opracowywania projektów konkursowych.

Zasada ogólna

Najcenniejsza kropla deszczu to ta, która nigdy nie trafia prosto do kanału. Projektując przestrzeń miejską, trzeba więc myśleć kolejno:

1. uniknąć zrzutu (np. pozostawiając jak najwięcej naturalnego terenu),

2. zatrzymać wodę tam, gdzie spadnie,
3. wypuścić ją w grunt lub wykorzystać,
4. dopiero nadmiar powoli odprowadzić do istniejącej sieci.

Rozwiązania powierzchniowe – jak powinny wyglądać

Typ elementu	Jak ma działać	Gdzie najlepiej się sprawdzi
Ogród deszczowy / zielona niecka	Łapie pierwszą falę opadu, powoli wsiąka, pozostała woda spływa przelewem awaryjnym	przy parkingach, na placach zabaw, w zatokach autobusowych
Mulda czy swale (trawiasty rów)	Prowadzi wodę wzdłuż ulicy, ale zamiast rury ma chłonny, zielony przekrój	w pasach zieleni między jezdnią a chodnikiem, w nowych dzielnicach jednorodzinnych
Przepuszczalna nawierzchnia	Pozwala, by część opadu wsiąkła przez szczeliny lub kratownice	zatoki postojowe, ścieżki piesze, małe place ładunkowe
Zielony dach retencyjny	Gromadzi cienką warstwę wody w substracie, oddaje ją roślinom i powietrzu	szkoły, hale sportowe, pawilony handlowe z dużą potacją dachu

Zbiorniki i mała retencja

Zbiorniki infiltracyjne – niewielkie stawy lub duże niecki, których dno pozostaje przepuszczalne. Tam, gdzie to możliwe, warto prowadzić ścieżki edukacyjne i dosadzać rośliny wodne.

Zbiorniki szczelne – gdy grunt jest zbyt gliniasty lub brakuje miejsca. Nawet wtedy warto obsadzić skarpy roślinami, a na dnie stworzyć półki z żwirem i tatarakiem.

Komory podziemne – dobre pod placami, boiskami czy pętlami autobusowymi. Choć ukryte, powinny być skoordynowane z odwadnianiem potaci dachowych i placów nad nimi.

Szara infrastruktura – jak ją „zazielenić”

Kanalizacja deszczowa powinna być ostatnim ogniwem łańcucha, a nie pierwszym. Każdy nowy odcinek sieci musi mieć „towarzysza” w postaci ogrodu deszczowego, muldy lub zbiornika, który przejmie wodę u źródła.

Separatory i osadniki – nie działają najlepiej, gdy zarastają odpadami. Razem z nimi warto zakładać pasy zieleni filtracyjnej; roślinność wytłapie drobną zawiesinę i zwiąże część zanieczyszczeń.

Przepompownie – tam, gdzie są niezbędne, powinny mieć zdalny podgląd poziomu wody i możliwość regulowania pracy, tak aby pompy uruchamiały się dopiero wtedy, gdy w zbiornikach i ogrodach deszczowych nie ma już miejsca.

Współpraca z zielenią miejską

Rośliny hydrofitowe (trzciny, patki, irysy) w zbiornikach i muldach naturalnie oczyszczają wodę.

Drzewa przyuliczne usuwają z powietrza cząstki pyłu, ale także przechwytyją nawet 30 % wody z letnich ulew – warto je sadzić w miskach z luźnego gruntu i połączyć z podziemnym drenażem, aby korzenie miały stały dostęp do wilgoci.

Zielone ciągi wzdłuż torów i dróg służą jako rynny krajobrazowe – woda płynie „miękkim” korytarzem porośniętym roślinnością bagienną.

VIII. REKOMENDACJE EDUKACYJNE I PROMOCYJNE

Promowanie działań adaptacyjnych wśród mieszkańców poprzez:

- Publikację gotowych do wykonania projektów zielonej infrastruktury na stronach internetowych urzędu (np. utworzenie specjalnej zakładki);
- Budowę w parkach miejskich pokazowych elementów błękitnej i zielonej infrastruktury wraz z umieszczeniem przy nich tablic informacyjnych o zastosowanych rozwiązaniach technicznych oraz realizowanych funkcjach (tablice mogą być uzupełnione o kody QR po zeskanowaniu których mieszkańiec uzyska szczegółowe informacje techniczne jak takie rozwiązanie wykonać na swojej nieruchomości);
- Organizowanie konkursów na wykonywane przez mieszkańców i zarządców nieruchomości projektów adaptacyjnych np. ogrodów wertykalnych, zielonych dachów, czy infrastruktury retencjonowania wody opadowej.

IX. PLANOWANE DZIAŁANIA I INWESTYCJE

Realizacja Planu inwestycji w zakresie zwiększenia retencji terenowej i zagospodarowania wód opadowych została ujęta w Tabeli 11:

- Lp. 1 Budowa systemu retencyjno-filtrującego na głównym wylocie wód opadowych przy ul. Mazurka Dąbrowskiego w Kościerzynie oraz układów oczyszczających wody deszczowe. OPIS: Budowa układu oczyszczającego wody deszczowe na głównym wylocie wód opadowych wraz z opomiarowaniem. Przebudowa rowu retencyjno-filtracyjnego na długości około 1,1 km i objętości 3500 m³. Wykup nieruchomości.
- Lp. 2 Budowa kanalizacji deszczowej i zbiorników retencyjnych – Miasto Kościerzyna (ul. Chojnicka, Spokojna, Cegielnia). OPIS: Planuje się realizację następującego zakresu prac: budowę kanalizacji deszczowej, budowę zbiorników retencyjnych o łącznej pojemności około 7000 m³, nowych nasadzeń (błękitno-zieloną infrastrukturę) oraz wykup nieruchomości.
- Lp. 3 Regulacja zlewni rzeki Bibrowej - Budowa kanału ulgi. OPIS: Niniejsza inwestycja obejmuje następujący zakres prac:
 - 1) Komora wlotowa z regulacją przepływu,

- 2) Kanał ulgi grawitacyjny (kanał długości 265,35 m, o średnicy 1200 mm),
 - 3) Układ koryt otwartych,
 - 4) Istniejący rów melioracyjny,
 - 5) Obiekty mostowe,
 - 6) Przepusty,
 - 7) Regulacja, kształtowanie i umocnienie istniejącego koryta rzeki Bibrowej,
 - 8) Ścieżki pieszo-jezdnej.
- Lp. 5 Gospodarowanie wodami opadowymi w Kościerzynie poprzez budowę elementów błękitnej infrastruktury. OPIS: Budowa ogrodów deszczowych, niecek i dołów retencyjnych itp.
 - Lp. 6 Rekultywacja jeziora Kapliczne.
 - Lp. 11 Rozszczelnianie (odbetonowanie) parkingów miejskich.
 - Lp. 13 Rewitalizacja zabytkowego Rynku w Kościerzynie. OPIS: Odbetonowanie części płyty rynku w celu zorganizowania terenów zielonych, wykonanie pawilonów o pow. 150-200 m² z zielonymi dachami; odbetonowanie miejsc parkingowych przy rynku przy wykorzystaniu materiałów przepuszczalnych, budowa zbiorników retencyjnych.
 - i inne integrujące funkcje błękitno-zielonej infrastruktury.

Tabela 1 Harmonogram wdrażania koncepcji zagospodarowania wód opadowych dla miasta Kościerzyna

Lp.	Czynność	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
1	Realizacja inwestycji Lp. 1 Tab. 11 MPA		●	●	●			
2	Realizacja inwestycji Lp. 2 Tab. 11 MPA		●	●	●			
3	Realizacja inwestycji Lp. 3 Tab. 11 MPA		●	●	●			
4	Realizacja inwestycji Lp. 5 Tab. 11 MPA		●	●	●	●	●	
5	Realizacja inwestycji Lp. 6 Tab. 11 MPA		●	●	●	●	●	
6	Realizacja inwestycji Lp. 11 Tab. 11 MPA		●	●	●	●	●	
7	Realizacja inwestycji Lp. 13 Tab. 11 MPA		●	●	●	●	●	
8	inne działania integrujące funkcje błękitno-zielonej infrastruktury.	●	●	●	●	●	●	●
9	Ewaluacja realizacji działań ich uszczegóławianie w zależności od posiadanej bazy wiedzy		●		●		●	
10	Korekty wynikające z ewaluacji		●		●		●	
11	Aktualizacja Planu (co 6 lat)							●

Legenda:

● – działanie realizowane w danym roku.

X. ANEKS – Załączniki

Spis zbiorników retencyjnych

Lp.	Lokalizacja	Współrzędne geograficzne (układ WSG 84)	Objętość (m ³)
1	ul. Żurawinowa	54.119531, 17.947136	1 347
2	ul. Heykego	54.128793, 17.977867	3 300
3	ul. Gałęźna II	54.137228, 17.978522	5 057
4	ul. Kościuszki	54.115272, 17.962607	4 940
5	ul. Hallera	54.115112, 17.949850	854
6	ul. Bolewskiej	54.131982, 17.971242	933
7	ul. Zielona	54.137928, 17.971421	1302
8	ul. Gałęźna I	54.139993, 17.980912	321
9	ul. Reja	54.125701, 17.958973	460
10	ul. Moniuszki	54.120629, 17.957427	824
11	ul. Fabryczna	54.124255, 18.015324	460
SUMA objętości:			19 798

Źródło: Dane Urzędu Miasta Kościerzyna

Długość kanalizacji deszczowej na terenie miasta (w tym na nieruchomościach prywatnych)

Lp.	Średnica przewodu [mm]	Długość sieci [m]
1	10	12
2	32	12
3	50	29
4	60	10
5	63	164
6	80	67
7	90	380
8	100	1 240
9	110	589
10	125	135
11	150	1 915
12	160	3 280
13	200	20 148
14	250	1 969
15	300	31 415
16	315	1 173
17	350	13
18	355	50
19	400	15 326
20	500	4 260
21	570	26
22	600	4 902
23	700	53
24	800	3 295

Lp.	Średnica przewodu [mm]	Długość sieci [m]
25	1000	850
26	1100	44
27	1150	420
28	1200	390
29	1600	67
SUMA:		92 234

Źródło: Dane Urzędu Miasta Kościerzyna

Spis separatorów

Lp.	Lokalizacja	Współrzędne geograficzne (układ WSG 84)	Rodzaj separatora
1	ul. Chojnicka	54.115549, 17.971259	Separator lamelowy ECO-L 130/1300 z osadnikiem wirowym TYP WOZM 130/1300
2	ul. Dworcowa	54.122415, 17.984210	Separator lamelowy SKA PB 120 z osadnikiem
3	ul. Heykego	54.129045, 17.977949	Separator koalescencyjny NIXOR NK z osadnikiem wirowym dwukomorowym NIXOR - NOWD
4	ul. Klasztorna	54.117218, 17.977754	Separator lamelowy z osadnikiem wirowym NIXOR-NOWL
5	ul. Kościuszki	54.115491, 17.962373	Separator lamelowy z osadnikiem wirowym NIXOR-NOWL
6	ul. Krótka	54.130972, 17.992251	Separator koalescencyjny eco K6/60-16 z osadnikiem
7	ul. Łąkowa/Gałężna	54.137491, 17.978244	Separator dwuzbiornikowy wirowy EOW-2 z osadnikiem dwukomorowym NIXOR-NOWD
8	ul. Plebanka	54.112110, 18.001894	Separator ATOL-DRYWA-OH
9	ul. Widokowa	54.130007, 17.992833	Separator koalescencyjny z osadnikiem z bypassem NIXOR-NKOB
10	ul. Żurawinowa	54.119699, 17.946783	Separator koalescencyjny z bypassem NIXOR-NKB
11	ul. Paderewskiego	54.125897, 17.953787	Separator lamelowy NIXOR - NL z osadnikiem wirowym jednokomorowym NIXOR - NOWJ
12	ul. Wiosenna	54.131008 17.992302	Separator lamelowy NIXOR - NL z osadnikiem wirowym jednokomorowym NIXOR - NOWJ
13	ul. Kopernika	54.129033, 17.961912	Separator koalescencyjny z bypassem NIXOR-NKB z osadnikiem poziomym NIXOR NOWJ

Źródło: Dane Urzędu Miasta Kościerzyna

Spis przepompowni

Lp.	Lokalizacja	Współrzędne geograficzne (układ WSG 84)
1	ul. Hallera	54.115044, 17.950080
2	ul. Gryfa Pomorskiego	54.133565, 17.968369
3	ul. Bolewskiej	54.132052, 17.971378
4	ul. Słowackiego	54.125628, 17.958770
5	ul. Strzelecka	54.128853, 17.965032
6	ul. Broniewskiego	54.127579, 17.962084
7	ul. Żurawinowa	54.119700, 17.946719
8	ul. Heykego	54.129045, 17.977949
9	ul. Łąkowa	54.137491, 17.978245
10	ul. Zielona	54.137841, 17.971367
11	ul. Kościuszki	54.115491, 17.962375
12	ul. Moniuszki	54.120540, 17.957538

Źródło: Dane Urzędu Miasta Kościerzyna

Uzasadnienie

Miejskie plany adaptacji do zmian klimatu należą do dokumentów strategicznych, których celem jest zwiększenie odporności miasta na zmieniające się zjawiska klimatyczne. Zmieniający się dynamicznie klimat, zwiększanie się częstotliwości i nasilenia ekstremalnych zjawisk pogodowych takich jak: fale upałów, susze, nawalne deszcze, podtopienia, powodzie stanowią zagrożenie dla społeczeństwa i rozwoju gospodarczego. Plan adaptacji do zmian klimatu uwzględnia specyficzne lokalne uwarunkowania geograficzne, społeczne i gospodarcze, odnosi się do zagadnień adaptacji oraz zawiera propozycje konkretnych działań chroniących przed skutkami zmian klimatu w ww. zakresie.

Realizacja działań w oparciu o „Miejski Plan Adaptacji do Zmian Klimatu dla Miasta Kościerzyna do 2030 roku”, ma na celu przystosowanie miasta do zmian klimatu, zmniejszenie jego podatności na zjawiska ekstremalne oraz zwiększenie potencjału do radzenia sobie ze skutkami tych zjawisk i ich pochodnych.

Stosownie do treści art. 17 ust.4 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. z 2025 r. poz. 647 ze zm.) projekt dokumentu pn. „Miejski Plan Adaptacji do Zmian Klimatu dla Miasta Kościerzyna do 2030 roku” został opublikowany do konsultacji społecznej z możliwością składania uwag i wniosków do opracowania. Dla ww. dokumentu została opracowana Prognoza oddziaływania na środowisko, która zgodnie z art. 30 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnieniu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz ocenach oddziaływania na środowisko (t.j. Dz. U. z 2024 r., poz. 1112 ze zm.) została opublikowana w celu zapewnienia możliwości udziału społeczeństwa.

Ponadto na podstawie art. 54 ust. 1 powyższej ustawy „Miejski Plan Adaptacji do Zmian Klimatu dla Miasta Kościerzyna do 2030 roku” wraz z Prognozą oddziaływania na środowisko został przekazany do zaopiniowania Regionalnemu Dyrektorowi Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska oraz Pomorskiemu Państwowemu Wojewódzkiemu Inspektorowi Sanitarnemu. Projekt Miejskiego Planu Adaptacji do Zmian Klimatu dla Miasta Kościerzyna do 2030 roku został przez te Organy zaopiniowany pozytywnie.

Biorąc powyższe pod uwagę podjęcie niniejszej uchwały jest zasadne.