

**UCHWAŁA NR LXXII/729/23  
RADY MIASTA PIŁY**

z dnia 28 lutego 2023 r.

**w sprawie przyjęcia „Planu Adaptacji do Zmian Klimatu Miasta Piły”**

Na podstawie art. 18 ust. 1 i ust. 2 pkt 6 w związku z art. 7 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (Dz. U. z 2023 r. poz. 40), **Rada Miasta Piły uchwala**, co następuje:

**§ 1.** Przyjmuje się „Plan Adaptacji do Zmian Klimatu Miasta Piły” stanowiący załącznik do niniejszej uchwały.

**§ 2.** Wykonanie uchwały powierza się Prezydentowi Miasta Piły.

**§ 3.** Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Przewodnicząca Rady Miasta  
Piły

**Maria Kubica**

**Uzasadnienie**  
**do Uchwały Nr LXXII/729/23**  
**Rady Miasta Piły**  
**z dnia 28 lutego 2023 roku**

**w sprawie przyjęcia „Planu Adaptacji do Zmian Klimatu Miasta Piły”**

Wrażliwość obszarów miejskich na zmiany klimatu oraz potrzeba wzmocnienia ich odporności na zjawiska klimatyczne dostrzeżone zostały przez Unię Europejską i kraje członkowskie, w których już od prawie dekady powstają strategie i plany adaptacji do zmian klimatu. Działania w tym zakresie podjęto również w Polsce. Realizując politykę UE w zakresie adaptacji do zmian klimatu Rada Ministrów RP w październiku 2013 r. przyjęła opracowany przez Ministerstwo Środowiska „Strategiczny Plan Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030” (SPA 2020). W dokumencie tym została wskazana potrzeba uwzględnienia zmian klimatu w kształtowaniu miejskiej polityki przestrzennej i społeczno-gospodarczej.

W „Planie Adaptacji do Zmian Klimatu Miasta Piły” opisano charakterystykę Miasta Piły z uwzględnieniem uwarunkowań przyrodniczych, funkcjonalno-przestrzennych, demograficznych oraz przedstawiono ocenę potencjału ekonomicznego. Dokument zawiera diagnozę szczegółowych danych klimatycznych i hydrologicznych, ocenę wrażliwości Miasta na zmiany klimatu, potencjał adaptacyjny, ryzyka i szanse wynikające ze zmian klimatu. W dokumencie zawarto również działania wdrożeniowe Planu z uwzględnieniem kosztów i harmonogramu.

Dokument został opracowany w oparciu o wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu, opracowane przez Ministerstwo Środowiska i przedstawionych w publikacji „Podręcznik adaptacji dla miast”.

Projekt „Planu Adaptacji do Zmian Klimatu Miasta Piły” został poddany procedurze strategicznej oceny oddziaływania na środowisko i uzyskał pozytywną opinię Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Poznaniu (pismo z dnia 11 stycznia 2023 roku, znak WOO-III.410.1097.2022.PW.1) oraz Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego w Poznaniu (pismo z dnia 29 grudnia 2022 roku, znak DN-NS.9011.1448.2022).



Zapewniono udział społeczeństwa w opiniowaniu „Planu Adaptacji do Zmian Klimatu Miasta Piły”. W dniu 12 grudnia 2022 roku projekt dokumentu został przekazany do konsultacji społecznych. W wyznaczonym terminie (21 dni) nie wpłynęły żadne uwagi i wnioski.

Opracowanie „Planu Adaptacji do Zmian Klimatu Miasta Piły” realizowane jest w ramach projektu pn. „Piła – opracowanie dokumentacji w ramach wsparcia rozwoju miast POPT 2014-2020” współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Funduszu Spójności w ramach Programu Operacyjnego Pomoc Techniczna 2014-2020.

W związku z powyższym konieczne i zasadne jest podjęcie przedmiotowej uchwały i wdrożenie jej do realizacji.

w z. PREZYDENTA MIASTA  
/-/ Krzysztof Szewc  
Zastępca Prezydenta

Załącznik do uchwały nr LXXII/729/23  
Rady Miasta Piły z dnia 28 lutego 2023 r.



# Plan Adaptacji do Zmian Klimatu



*Zrealizowano w ramach projektu pt. „Miasto Piła – opracowanie dokumentacji w ramach wsparcia rozwoju miast POPT 2014-2020”, Działanie II Opracowanie dokumentacji, Aktualizacja dokumentów strategicznych i programów rozwojowych realizowanej w ramach inicjatywy pt. „Wsparcie rozwoju miast” współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej - Funduszu Spójności - Program Operacyjny Pomoc Techniczna 2014-2020.*



**Opracowanie:**

**Zespół autorski firmy Atmoterm S.A.  
w składzie:**

- Wojciech Kusek
- Magda Juszczak
- Amadeusz Walczak
- Patryk Sojka
- Martyna Benk
- Agata Lubczyńska
- Aleksandra Stasiszyn
- Piotr Kłobuch
- Marta Kapałka
- Anna Justyńska
- Agnieszka Ościk
- Ksenia Jechna
- Ewelina Wikarek-Paluch



**Spis treści**

1.	Wstęp .....	5
2.	Analiza dokumentów strategicznych .....	7
2.1.	Analiza dokumentów strategicznych na szczeblu globalnym .....	8
2.2.	Analiza dokumentów strategicznych na szczeblu krajowym.....	10
2.3.	Analiza dokumentów strategicznych na szczeblu wojewódzkim .....	12
2.4.	Analiza dokumentów strategicznych na szczeblu lokalnym.....	14
3.	Charakterystyka miasta Piła.....	17
3.1.	Położenie miasta .....	17
3.2.	Walory krajobrazowe, środowiskowe i turystyczne .....	18
3.3.	Użytkowanie terenu.....	20
3.4.	Demografia i uwarunkowania lokalne .....	20
3.5.	Transport i łączność .....	21
3.6.	Charakterystyka energetyczna.....	22
3.7.	Gospodarka wodna, ściekowa oraz odpadami .....	22
3.8.	Komponenty zielonej i małej infrastruktury.....	23
4.	Diagnoza .....	24
4.1.	Analiza lokalnych danych klimatycznych .....	24
4.1.1.	Opis klimatu dla rejonu Gminy Piła .....	24
4.1.2.	Temperatura powietrza .....	25
4.1.3.	Opady atmosferyczne .....	28
4.1.4.	Inne zjawiska meteorologiczne .....	31
4.1.5.	Charakterystyka hydrologiczna .....	31
4.1.6.	Podsumowanie analizy meteorologicznej i hydrologicznej .....	34
4.2.	Główne zagrożenia wynikające ze zmian klimatu dla miasta Piła .....	36
4.2.1.	Zagrożenie powodzią .....	36
4.2.2.	Zagrożenie suszą .....	39
4.2.3.	Zagrożenie wystąpieniem fal upałów .....	42
4.2.4.	Zagrożenie wystąpieniem skrajnych mrozów, obfitych opadów śniegu oraz oblodzenia .....	43
4.2.5.	Zagrożenie wystąpieniem burz, nawałnic i porywistych wiatrów .....	46
4.3.	Wrażliwość, potencjał adaptacyjny oraz podatność miasta Piła na zmiany klimatu .....	49
4.3.1.	Wrażliwość miasta na zmiany klimatu.....	49
4.3.2.	Potencjał adaptacyjny miasta na zmiany klimatu.....	52
4.3.3.	Podatność wybranych sektorów miasta na zmiany klimatu .....	55
5.	Analiza ryzyka .....	59
5.1.	Identyfikacja i pomiar ryzyka .....	59
5.2.	Prognozowane zmiany klimatu .....	60
5.3.	Ocena poziomu ryzyka.....	65
5.4.	Szanse wynikające ze zmian klimatu .....	66
6.	Partycypacja społeczna .....	68
7.	Cele Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu.....	76
8.	Wybrane działania adaptacyjne .....	77

## *Plan Adaptacji do Zmian Klimatu*

---

9.	Ocena i wybór opcji adaptacji .....	82
9.1.	Opis przedsięwzięć adaptacyjnych .....	88
10.	Wdrożenie Planu Adaptacji do zmian klimatu .....	92
10.1.	Potencjalne źródła finansowania.....	92
10.2.	Monitoring realizacji Planu Adaptacji do zmian klimatu .....	97
10.3.	Ewaluacja realizacji Planu Adaptacji do zmian klimatu.....	97
10.4.	Harmonogram wdrażania Planu Adaptacji do zmian klimatu.....	98
11.	Podsumowanie strategicznej oceny oddziaływania na środowisko .....	100
12.	Podsumowanie Planu Adaptacji do zmian klimatu .....	102
13.	Spis tabel.....	104
14.	Spis rysunków .....	104
15.	Spis wykresów.....	104

## 1. Wstęp

Intensywny rozwój wielu polskich miast wywiera coraz silniejszy wpływ na środowisko naturalne. Jednocześnie miasta i ich mieszkańcy mierzą się ze specyficznymi dla swojej struktury i uwarunkowań zagrożeniami klimatycznymi.

Wśród ekstremalnych zjawisk pogodowych dotyczących miasta można wymienić m.in. wysokie temperatury, nawalne deszcze, powodzie, podtopienia czy susze, które stanowią bezpośrednie zagrożenia dla bezpieczeństwa mieszkańców, ich sytuacji mieszkaniowej i infrastruktury miast. Zmiany klimatu niosą za sobą również problem deficytu wody i rozwoju gatunków inwazyjnych, stanowiących zagrożenie dla zdrowia ludzi.

Na kształtowanie klimatu w mieście wpływa wiele czynników o pochodzeniu zarówno naturalnym, jak i antropogenicznym. Czynniki mające wpływ na klimat w mieście przedstawiono na poniższym rysunku.



**Rysunek 1. Antropogeniczne czynniki kształtujące klimat w mieście<sup>1</sup>**

Wrażliwość obszarów miejskich na zmiany klimatu oraz potrzeba wzmocnienia ich odporności na zjawiska klimatyczne dostrzeżone zostały przez Unię Europejską i kraje członkowskie, w których już od prawie dekady powstają strategie i plany adaptacji do zmian klimatu. Działania w tym zakresie podjęto również w Polsce. Realizując politykę UE w zakresie adaptacji do zmian klimatu Rada Ministrów RP w październiku 2013 r. przyjęła opracowany przez Ministerstwo Środowiska „Strategiczny Plan Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030” (SPA 2020). W dokumencie tym została wskazana potrzeba uwzględnienia zmian klimatu w kształtowaniu miejskiej polityki przestrzennej i społeczno-gospodarczej.

Adaptacja do zmian klimatu to nowy wątek w polityce rozwojowej państw i miast, który ze względu na skalę problemu nie może być pomijany. Wdrożenie MPA poprawi bezpieczeństwo mieszkańców miast i zwiększy ochronę przed szkodliwymi skutkami zmian klimatu. Dodatkowo MPA będą uwzględniały długofalowe planowanie i zróżnicowane potrzeby interesariuszy i społeczności lokalnych.

W niniejszym dokumencie opisano charakterystykę Miasta Piły z uwzględnieniem uwarunkowań przyrodniczych, funkcjonalno-przestrzennych, demograficznych oraz przedstawiono ocenę potencjału ekonomicznego. Dokument zawiera diagnozę

<sup>1</sup> Opracowanie własne na podstawie: „Adaptacja do zmian klimatu a planowanie przestrzenne” – Ministerstwo Infrastruktury i Budownictwa. 2016 r., Designed by macrovector, Designed by rawpixel.com, Designed by Freepik

## *Plan Adaptacji do Zmian Klimatu*

---

szczegółowych danych klimatycznych i hydrologicznych, ocenę wrażliwości Miasta na zmiany klimatu, potencjał adaptacyjny, ryzyka i szanse wynikające ze zmian klimatu. W dokumencie zawarto również działania wdrożeniowe Planu z uwzględnieniem kosztów i harmonogramu.

Dokument został opracowany w oparciu o wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu, opracowane przez Ministerstwo Środowiska i przedstawionych w publikacji „*Podręcznik adaptacji dla miast*”.

## 2. Analiza dokumentów strategicznych

W poniższej tabeli przedstawiono wykaz wybranych dokumentów strategicznych ustanowionych na szczeblach globalnym, krajowym, wojewódzkim i lokalnym. Ich treść została przeanalizowana w kontekście powiązań z tematyką zawartą w dokumencie jakim jest Plan Adaptacji do Zmian Klimatu.

Tabela 1. Wykaz dokumentów strategicznych

Ranga dokumentu	Nazwa dokumentu
Globalny	Agenda 2030
	Porozumienie Paryskie
	Biała Księga – Adaptacja do zmian klimatu: europejskie ramy działania
	Siódmy ogólny unijny program działań w zakresie środowiska naturalnego do 2020 – Dobra jakość życia z uwzględnieniem ograniczeń naszej planety
	Europa 2020 – Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu
	Strategia UE w zakresie przystosowania się do zmian klimatu
	Działania w obronie interesów natury – Kompendium informacyjne Utrata bioróżnorodności, ochrona przyrody i działania Unii Europejskiej na rzecz natury
Krajowy	Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030
	Strategia Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko perspektywa do 2020
	Strategia na rzecz odpowiedzialnego rozwoju do roku 2020 z perspektywą do 2030
	Polityka ekologiczna państwa 2030
	Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030
	Plan przeciwdziałania skutkom suszy
	Krajowy Plan Odbudowy (KPO)
	Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2030 (KSRR)
Wojewódzki	Polityka wodna państwa do roku 2030
	Krajowa Polityka Miejska 2030
	Strategia rozwoju województwa wielkopolskiego do 2030 roku
	Wielkopolski Regionalny Program Operacyjny na lata 2014-2020
Lokalny	Program Ochrony Środowiska Województwa Wielkopolskiego do roku 2030
	Program Ochrony Powietrza dla strefy wielkopolskiej
	Strategia rozwoju miasta Piły do 2035 roku
	Raport o stanie Gminy Piła za rok 2021
	Program rewitalizacji obszarów miejskich miasta Piły
	Aktualizacja planu gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Piła
Strategia Zintegrowanych Inwestycji Terytorialnych Miejskiego Obszaru Funkcjonalnego Piły	
Program ochrony środowiska dla Powiatu Pilskiego na lata 2021 – 2025	

## 2.1. Analiza dokumentów strategicznych na szczeblu globalnym

Poniżej przedstawiono powiązanie poszczególnych globalnych dokumentów strategicznych z MPA:



### AGENDA 2030

Jest strategią rozwoju świata do 2030 roku. Zawiera 17 celów zrównoważonego rozwoju. Została przyjęta przez Zgromadzenie Ogólne ONZ w dniu 25 września 2015 r. Cele i zadania podjęte w okresie 15 lat mają służyć stymulacji działań w pięciu kluczowych obszarach:

- Planeta – Kraje zdecydowały się na ochronę planety przed degradacją poprzez zrównoważoną konsumpcję i produkcję, zrównoważone gospodarowanie zasobami naturalnymi oraz podjęcie pilnych działań w zakresie zmian klimatu;
- Ludzie – Kraje zdecydowały się wyeliminować ubóstwo i głód, a także zapewnić, by wszyscy ludzie mogli wykorzystywać swój potencjał w godności i poczuciu równości, żyjąc w zdrowym środowisku;
- Pokój – Kraje zdecydowały się wspierać pokojowe i sprawiedliwe społeczeństwa;
- Dobrobyt – Kraje zdecydowały się zapewnić wszystkim ludziom możliwość korzystania z dobrodziejstw dostatniego i satysfakcjonującego ich życia oraz aby postęp gospodarczy, społeczny i technologiczny odbywał się w zgodzie z naturą;
- Partnerstwo – Kraje zdecydowały o gotowości do mobilizacji koniecznych środków do wdrożenia Agendy poprzez ożywienie globalnego partnerstwa.



### POROZUMIENIE PARYSKIE

Weszło w życie 4 listopada 2016 r. Jest planem działań mających ograniczyć globalne ocieplenie. Uznano, iż zmiana klimatu to problem globalny wymagający współpracy państw z całego świata. Światowi przywódcy uzgodnili nowe ambitne cele w walce ze zjawiskiem globalnego ocieplenia. Do najważniejszych elementów tego planu należą:

- Cel długoterminowy – Rządy państw uzgodniły potrzebę zahamowania wzrostu średniej globalnej temperatury na poziomie dużo poniżej 2°C względem poziomu z czasów przedprzemysłowych oraz wskazały potrzebę starania się, by było to nie więcej aniżeli 1,5°C;
- Wkład – Przed konferencją paryską i w trakcie jej trwania kraje przedkładały swoje kompleksowe plany działań na rzecz redukcji emisji;
- Dążenia – Rządy państw ustaliły konieczność przedstawiania swoich planów działań oraz wyznaczania nowych, ambitniejszych celów co 5 lat;
- Przejrzystość – Aby utrzymać przejrzystość i nadzór nad realizacją ustalonych celów i działań kraje postanowiły raportować między sobą oraz opinii publicznej postępy działań;
- Solidarność – Państwa UE wraz z pozostałymi rozwiniętymi krajami będą kontynuowały finansowanie działań klimatycznych w celu pomocy krajom rozwijającym się w redukcji emisji wraz z uodpornieniem się na skutki zmian klimatu.



### BIAŁA KSIĘGA – ADAPTACJA DO ZMIAN KLIMATU: EUROPEJSKIE RAMY DZIAŁANIA

Opublikowana w 2009 roku przez Komisję Europejską, której zadaniem jest nakierowanie państw członkowskich UE na rzecz adaptacji do skutków zmian klimatu. Stanowi podstawę do opracowywania krajowych strategicznych planów adaptacyjnych, wyznacza priorytety polityki w zakresie adaptacji oraz nakierowuje działania, uwzględniając szczególnie poniższe obszary:

- Zdrowie i polityka społeczna;

- Rolnictwo;
- Leśnictwo;
- Różnorodność biologiczna;
- Ekosystemy i gospodarka wodna;
- Obszary przybrzeżne i morskie;
- Infrastruktura.



## **SIÓDMY OGÓLNY UNIJNY PROGRAM DZIAŁAŃ W ZAKRESIE ŚRODOWISKA NATURALNEGO DO 2020 – DOBRA JAKOŚĆ ŻYCIA Z UWZGLĘDNIENIEM OGRANICZEŃ NASZEJ PLANETY**

Program wskazuje następujące cele priorytetowe związane z klimatem i środowiskiem:

- Przekształcenie UE w zasobooszczędną, zieloną i konkurencyjną gospodarkę niskoemisyjną;
- Ochronę obywateli UE przed presją związaną ze środowiskiem i zagrożeniami dla zdrowia i dobrostanu ludności;
- Zabezpieczenie inwestycji na rzecz polityki w zakresie środowiska i klimatu oraz podjęcie kwestii ekologicznych efektów zewnętrznych;
- Zwiększenie efektywności UE w podejmowaniu międzynarodowych wyzwań związanych ze środowiskiem i klimatem.



## **EUROPA 2020 – STRATEGIA NA RZECZ INTELIGENTNEGO I ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU SPRZYJAJĄCEGO WŁĄCZENIU SPOŁECZNEMU**

Jest kluczowym dokumentem dla średniookresowej strategii rozwoju kraju jako członka Unii Europejskiej. Wśród celów strategii znaleźć można m.in. wzrost efektywności energetycznej, ograniczenie emisji gazów cieplarnianych oraz wzrost znaczenia odnawialnych źródeł w produkcji energii.



## **STRATEGIA UE W ZAKRESIE PRZYSTOSOWANIA SIĘ DO ZMIAN KLIMATU**

Nadrzędnym celem strategii jest poprawa zdolności i gotowości do reagowania na sytuacje kryzysowe spowodowane zmianami klimatu na szczeblu lokalnym, regionalnym, krajowym oraz unijnym. Ważnym kierunkiem działań jest opracowanie spójnego podejścia i poprawa koordynacji między państwami. Strategia obejmuje działania związane ze wspieraniem działań przystosowawczych w miastach, promocją ubezpieczeń oraz wzmacnianiem odporności wspólnej polityki rolnej, rybołówstwa oraz spójności na zmiany klimatu.



## **DZIAŁANIA W OBRONIE INTERESÓW NATURY – KOMPENDIUM INFORMACYJNE**

### **UTRATA BIORÓŻNORODNOŚCI, OCHRONA PRZYRODY I DZIAŁANIA UNII EUROPEJSKIEJ NA RZECZ NATURY**

W dokumencie zwrócono uwagę na problem związany z utratą bioróżnorodności. Proces ten może prowadzić do szeregu negatywnych skutków, a wśród nich nasilenie się efektów globalnego ocieplenia, które już obecnie stanowi problem sam w sobie. Ochrona bioróżnorodności i odbudowywanie ekosystemów są doskonałym sposobem na przeciwdziałanie skutkom zmian klimatu, ponieważ utrata bioróżnorodności oraz zjawisko kryzysu klimatycznego są ze sobą bezpośrednio powiązane.

## 2.2. Analiza dokumentów strategicznych na szczeblu krajowym

Poniżej przedstawiono powiązanie poszczególnych krajowych dokumentów strategicznych z MPA:



### **STRATEGICZNY PLAN ADAPTACJI DLA SEKTORÓW I OBSZARÓW WRAŻLIWYCH NA ZMIANY KLIMATU DO ROKU 2020 Z PERSPEKTYWĄ DO ROKU 2030**

Dokument stanowi podstawę i bazę dla krajowej polityki adaptacyjnej. Został opracowany w myśl unijnej strategii adaptacji do zmian klimatu. Wskazane w nim zostały kierunki adaptacyjne związane m.in. z gospodarką wodną, rolnictwem, leśnictwem, bioróżnorodnością, obszarami górskimi, strefami przybrzeżnymi oraz obszarami zurbanizowanymi. W dokumencie przedstawione zostały zagrożenia związane ze zmianami klimatu tj. powódzie, susze, osuwiska oraz wysokie temperatury.



### **STRATEGIA BEZPIECZEŃSTWO ENERGETYCZNE I ŚRODOWISKO PERSPEKTYWA DO 2020**

Celem strategii jest zapewnienie wysokiej jakości życia, zarówno w czasach obecnych jak i w przyszłości, z uwzględnieniem ochrony środowiska oraz zrównoważonego rozwoju. Wśród celów szczegółowych poruszających aspekty klimatyczne wymienia się poprawę stanu środowiska oraz zrównoważone gospodarowanie zasobami środowiska. Zagrożenia klimatyczne wymienione w dokumencie to m.in. powódzie, susze i wysokie temperatury. Dla poszczególnych zagrożeń przedstawiono działania służące przeciwdziałaniu ich wystąpienia. Uwagę zwrócono na kierunek rozwoju błękitno-zielonej infrastruktury, która jest w stanie ograniczyć negatywne skutki występujących zagrożeń klimatycznych.



### **STRATEGIA NA RZECZ ODPOWIEDZIALNEGO ROZWOJU DO ROKU 2020 Z PERSPEKTYWĄ DO 2030**

Zasadą jaka przyświeca strategii jest zrównoważony rozwój całego kraju w wymiarach: społecznym, środowiskowym i terytorialnym. Aspekty środowiskowe jakie zostały uwzględnione w dokumencie to m.in. adaptacja do zagrożeń tj. powódzie, susze oraz zanieczyszczenie powietrza.



### **POLITYKA EKOLOGICZNA PAŃSTWA 2030**

W dokumencie zawarto elementy powiązane z tematyką MPA. Wśród celów szczegółowych znajdują się elementy dotyczące poprawy jakości środowiska, bezpieczeństwa ekologicznego, zrównoważonego zarządzania zasobami naturalnymi oraz łagodzenia zmian klimatu i adaptacji do nich. Uwagę zwrócono również na zarządzanie ryzykiem klęsk żywiołowych.



## KRAJOWY PLAN NA RZECZ ENERGII I KLIMATU NA LATA 2021-2030

Wśród celów polityki energetyczno-klimatycznej Polski znalazły się m.in. obniżenie emisyjności gazów cieplarnianych oraz poprawa jakości powietrza, wzrost wykorzystywania odnawialnych źródeł energii jak i adaptacja do zmian klimatu. Wśród przykładów działań adaptacyjnych wymienia się np. zwiększenie małej retencji, wzrost lesistości czy zwiększenie odsetka liczby mieszkańców objętych miejskimi planami adaptacji.



## PLAN PRZECIWDZIAŁANIA SKUTKOM SUSZY

Dokument szczegółowo porusza problematykę suszy na terenie Polski. Celem sporządzonego dokumentu jest przeciwdziałanie skutkom jakie wywołuje zjawisko suszy oraz racjonalne wykorzystywanie zasobów wodnych. Zadania dotyczące przeciwdziałania suszy, jakie wskazano w dokumencie to m.in. ochrona bioróżnorodności, zrównoważone planowanie obszarów miejskich, ograniczenie poboru wód, przywracanie i dbanie o tereny podmokłe, rozszczelnienie powierzchni nieprzepuszczalnych oraz implementacja rozwiązań z zakresu zielono-błękitnej infrastruktury.



## KRAJOWY PLAN ODBUDOWY (KPO)

KPO jest programem, który powstał w celu pobudzenia gospodarki i jej odbudowy po skutkach jakie wywołała pandemia COVID-19. Obejmuje działania inwestycyjne i reformy dążące do pobudzenia gospodarczego. Polska z ponad 150 mld zł na cele klimatyczne przeznaczy ponad 42%. Wśród celów i założeń znajdują się zapisy warunkujące powiększanie terenów zielonych, ograniczenia wpływu przemysłu na środowisko, rozwój elektromobilności oraz poprawy efektywności energetycznej.



## KRAJOWA STRATEGIA ROZWOJU REGIONALNEGO 2030

Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2030 (zwana dalej KSRR) rozwija postanowienia Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.), określone w filarze: rozwój społecznie wrażliwy i terytorialnie zrównoważony. KSRR jest podstawowym dokumentem strategicznym polityki regionalnej państwa w perspektywie do 2030 r. W dokumencie dostrzeżono problem jakim są zmiany klimatu. Jako wyzwania dla polityki regionalnej wskazano adaptację do zmian klimatu oraz ograniczenie zagrożeń dla środowiska. Ekstremalne zjawiska pogodowe powodują straty dla gospodarki i generują koszty dla administracji. Możliwe jest zminimalizowanie negatywnych skutków a także pożyteczne ich wykorzystanie, w szczególności w miastach, poprzez np. gromadzenie wody opadowej. Zagrożenia stwarzane przez zmiany klimatyczne mogą wywoływać również pozytywne bodźce dla rozwoju poprzez wykreowanie popytu na nowe produkty, jak chociażby wytrzymalsze materiały budowlane oraz nowe rodzaje usług związanych z działaniami minimalizującymi negatywne skutki zmian klimatu. Dobrze zaprojektowane rozwiązania służące

przeciwdziałaniu negatywnym skutkom zmian klimatu oraz adaptacji do tych zmian mogą równocześnie służyć innym celom, m.in. społecznym, tj.: rekreacji i poprawie jakości życia.



## KRAJOWA POLITYKA MIEJSKA 2030

Krajowa Polityka Miejska 2030 jest dokumentem, który ukierunkowany jest na zrównoważony rozwój miast i otaczających ich obszarów funkcjonalnych. Koncentruje się na działaniach odpowiadającym aktualnym wyzwaniom stojącym przed obszarami zurbanizowanymi. Wśród wielu problemów wymieniono te związane ze środowiskiem. Miasta coraz częściej stawiają czoło wyzwaniom jakie pojawiają się w związku z pogłębiającymi się zmianami klimatu. W dokumencie wskazano, iż polskie miasta powinny traktować priorytetowo niskoemisyjny i bezemisyjny transport zbiorowy, ograniczać zużycie zasobów oraz polepszenie możliwości adaptacji do skutków zmian klimatu jednocześnie zwiększając swoją odporność na ich wpływ.

### 2.3. Analiza dokumentów strategicznych na szczeblu wojewódzkim

Poniżej przedstawiono powiązanie poszczególnych wojewódzkich dokumentów strategicznych z MPA:



## STRATEGIA ROZWOJU WOJEWÓDZTWA WIELKOPOLSKIEGO DO 2030 ROKU

W dokumencie wskazuje się na nowy model rozwoju regionalnego, zwany modelem funkcjonalnym. Ma on przyczynić się do zrównoważonego rozwoju województwa i odpowiadać na zidentyfikowane wyzwania, które stoją przed Wielkopolską w najbliższym czasie. Został on tak zaprojektowany, aby zapewnić rozwój województwa jako społecznie, gospodarczo i terytorialnie zrównoważony oraz dzięki któremu efektywnie będą rozwijane oraz wykorzystywane miejscowe zasoby i potencjały wszystkich obszarów województwa. Wśród kluczowych wyzwań województwa wielkopolskiego, które pokrywają się z działaniami dotyczącymi miejskich planów adaptacji do zmian klimatu, znajdują się:

- Przeciwdziałanie i adaptacja do zmian klimatu;
- Poprawa warunków życia z poszanowaniem środowiska przyrodniczego.

Wśród propozycji działań, które mają przeciwdziałać skutkom zmian klimatu wymienia się:

- Zwiększenie retencji wodnej;
- Budowa zbiorników retencyjnych;
- Budowa i modernizacja urządzeń melioracyjnych i wałów przeciwpowodziowych.



## WIELKOPOLSKI REGIONALNY PROGRAM OPERACYJNY NA LATA 2014-2020

Dokument umożliwia podjęcie realizacji zadań, które zmierzają do osiągnięcia spójności społecznej, gospodarczej oraz terytorialnej przez inteligentny i zrównoważony rozwój. Obszar interwencji Programu jest przede wszystkim pochodną ustaleń zaktualizowanej *Strategii rozwoju województwa wielkopolskiego do 2020 roku. Wielkopolska 2020*. Kierunki działań dzielą się na dziesięć osi priorytetowych:

## Plan Adaptacji do Zmian Klimatu

- Środowisko;
- Energia;
- Edukacja;
- Transport;
- Rynek pracy;
- Włączenie społeczne;
- Innowacyjna i konkurencyjna gospodarka;
- Pomoc techniczna;
- Społeczeństwo informacyjne;
- Infrastruktura dla kapitału ludzkiego.

W kwestii osi priorytetowej Środowisko wpisują się działania, które są zgodne z działaniami w ramach planów adaptacji do zmian klimatu, m.in.:

- Gospodarka wodno-ściekowa;
- Zapobieganie i likwidacja skutków klęsk żywiołowych i awarii środowiskowych.



### PROGRAM OCHRONY ŚRODOWISKA WIELKOPOLSKIEGO DO ROKU 2030

WOJEWÓDZTWA

Dokument został sporządzony w celu realizacji przez województwo wielkopolskie polityki ekologicznej, zbieżnej z założeniami najważniejszych krajowych oraz unijnych dokumentów strategicznych. Zakłada się podjęcie interwencji w 10 obszarach:

- Gospodarowanie wodami;
- Ochrona klimatu i jakość powietrza;
- Zagrożenie hałasem;
- Pola elektromagnetyczne;
- Gospodarka wodno-ściekowa;
- Zasoby geologiczne;
- Gleby;
- Zasoby przyrodnicze;
- Gospodarka odpadami i zapobieganie powstawaniu odpadów;
- Zagrożenie poważnymi awariami.

Powyższe obszary interwencji uwzględniają zagadnienia horyzontalne takie jak:

- Monitoring środowiska;
- Nadzwyczajne zagrożenia środowiska;
- Adaptacja do zmian klimatu;
- Działania edukacyjne.

W aspektach przeciwdziałania skutkom zmian klimatu zostały zaproponowane poniższe zadania:

- Rozwój służby zdrowia;
- Modernizacja systemu energetycznego;
- Przygotowanie programów zabezpieczenia wód dobrej jakości;
- Rozpoznanie możliwości nasadzeń roślin ciepłolubnych.



### PROGRAM OCHRONY POWIETRZA DLA STREFY WIELKOPOLSKIEJ

Jest to dokument, który wskazuje powody występowania przekroczeń norm jakości powietrza w strefie wielkopolskiej oraz przedstawia skuteczne i możliwe do zrealizowania działania,

## Plan Adaptacji do Zmian Klimatu

których wdrożenie spowoduje poprawę jakości powietrza. Do kulminacji zanieczyszczeń w powietrzu przyczynić się mogą aspekty klimatyczne, tj. występowanie przyziemnych inwersji temperatur, okresów bezopadowych, ciszy wiatrowej, niskich temperatur w okresach zimowych oraz upałów w sezonie letnim.

W dokumencie zaproponowano poniższe działania skutkujące przeciwdziałaniem wpływu zmian klimatu:

- Stosowanie nowoczesnych technik spalania;
- Rozwój terenów zielonych;
- Modernizacja budynków;
- Modernizacja transportu.

### 2.4. Analiza dokumentów strategicznych na szczeblu lokalnym



#### STRATEGIA ROZWOJU MIASTA PIŁY DO 2035 ROKU

Jest najważniejszym dokumentem strategicznym miasta, wyznaczającym kierunki rozwoju miasta w dłuższej perspektywie czasowej. W dokumencie wyznaczono trzy główne kierunki rozwoju miasta:

- Inteligentne i zrównoważone wykorzystanie atutów położenia i przestrzeni do poprawy funkcjonalności i konkurencyjności miasta – jako regionalnego centrum gospodarczego, administracyjnego, społecznego, kulturalnego, rekreacyjnego oraz edukacyjnego północnej Wielkopolski;
- Wspieranie aktywności gospodarczej oraz społecznej mieszkańców miasta oraz regionu;
- Poprawa efektywności zarządzania zasobami oraz zadaniami miasta.

W dokumencie zawarto cele operacyjne oraz zadania związane z ochroną środowiska, w tym z adaptacją do zmian klimatu:

- Kształtowanie przestrzeni miejskiej oraz atrakcyjnej oferty rekreacyjnej, bazującej na potencjale przyrodniczym, infrastrukturalnym oraz usługowym miasta oraz obszaru funkcjonalnego;
- Uporządkowanie, zagospodarowanie i rewitalizacja publicznych przestrzeni wyspy miejskiej i terenów nadrzecznych;
- Budowa ciągów pieszo-rowerowych;
- Stworzenie planowanego zagospodarowania terenu drzewami i krzewami;
- Udrożnienie północnej części starorzecza;
- Wdrożenie innowacyjnych systemów i rozwiązań pozwalających na zarządzanie miastem w sposób zrównoważony.



#### RAPORT O STANIE GMINY PIŁA ZA ROK 2021

Raport zawiera roczne sprawozdanie z realizacji inwestycji, programów, polityk, strategii oraz uchwał przyjętych przez Radę Miasta Piły. W zakresie środowiska przewiduje się opracowanie programów w zakresie adaptacji do zmian klimatu, transformacji energetycznej i innowacyjnego zarządzania miastem Piła. Według zapisów kontynuuje się wspieranie gospodarki niskoemisyjnej poprzez poprawę elektromobilności miejskiej w mieście. Realizacja tego zadania wpłynie na redukcję emisji gazów cieplarnianych wpływając tym samym na mitygację zmian klimatu.



## PROGRAM REWITALIZACJI OBSZARÓW MIEJSKICH MIASTA PIŁY

Program stanowi wieloletni plan działań w sferze społecznej, ekonomicznej, przestrzennej, infrastrukturalnej, środowiskowej, kulturowej zmierzający do wyprowadzenia poszczególnych obszarów ze stanu kryzysowego. Pełni on rolę narzędzia planowania, koordynowania i integrowania różnorodnych aktywności w procesach rewitalizacji. Posiadanie programu rewitalizacji ułatwia i umożliwia ubieganie się o wsparcie realizacji projektów rewitalizacyjnych środkami zewnętrznymi, w tym środkami europejskimi.

W dokumencie przedstawiono propozycje rewitalizacji wielu obszarów na terenie gminy. W aspekcie powiązania z miejskim planem adaptacji do zmian klimatu wiele zadań uwzględnia rozwój terenów zielonych poprzez nasadzenia drzew, krzewów, rewitalizację parków i skwerów. Rozwój terenów naturalnych na terenie miasta pozytywnie wpływa na jego zdolności adaptacyjne do skutków zmian klimatu.



## PROGRAM OCHRONY ŚRODOWISKA DLA POWIATU PIŁSKIEGO NA LATA 2021 – 2025

Celem sporządzenia Programu Ochrony Środowiska (POŚ) jest realizacja przez jednostki samorządu terytorialnego polityki ochrony środowiska. Zakłada się podjęcie interwencji w następujących obszarach:

- Zagrożenie hałasem;
- Pola elektromagnetyczne;
- Gospodarowanie wodami;
- Gospodarka wodno-ściekowa;
- Zasoby geologiczne;
- Gleby;
- Gospodarka odpadami i zapobieganie powstawaniu odpadów;
- Zasoby przyrodnicze;
- Zagrożenia poważnymi awariami;
- Zagrożenia horyzontalne;

Warto zaznaczyć, iż w aspekcie zagrożeń horyzontalnych poruszono tematykę adaptacji do zmian klimatu. W treści dokumentu wskazano pogłębiające się nasilenie zjawisk ekstremalnych. Zmiany klimatu będą miały zarówno pozytywny jak i negatywny wpływ na funkcjonowanie terenów miejskich na całym świecie, w tym w Polsce. Niewłaściwa gospodarka przestrzenna, tj. rozwój zabudowy na terenach zalewowych, brak powierzchni przepuszczalnych czy niewystarczające pojemności zbiorników retencyjnych zwiększają zagrożenie powodziowe. Na podstawie analiz wskazano zwiększone prawdopodobieństwo występowania powodzi typu „flash-flood”, polegających na nagłym i intensywnym podtopieniu obszarów m.in. miejskich. Rozwiązaniem części problemów może być rozwój retencji poprzez np. odbudowę i rozbudowę zbiorników retencyjnych bądź rozwój błękitno-zielonej infrastruktury na terenach zabudowanych.



## AKTUALIZACJA PLANU GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ DLA GMINY PIŁA Z 2016 R.

Założeniem Aktualizacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej powinno być zapewnienie korzyści ekonomicznych, społecznych i środowiskowych, zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju, wynikających z działań zmniejszających emisję, osiągniętych m.in. poprzez wzrost innowacyjności i wdrożenie nowych technologii, zmniejszenie energochłonności, utworzenie nowych miejsc pracy, a w konsekwencji sprzyjających wzrostowi konkurencyjności gospodarki. Działania związane z ograniczeniem emisji zanieczyszczeń do atmosfery wpisują się w tematykę miejskich planów adaptacji do zmian klimatu. Zanieczyszczenia w atmosferze potęgują zmiany klimatu i stanowią zagrożenie dla zdrowia i życia mieszkańców Piły.

Aktualizacja Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Piły na rok 2022 jest obecnie w trakcie realizacji.



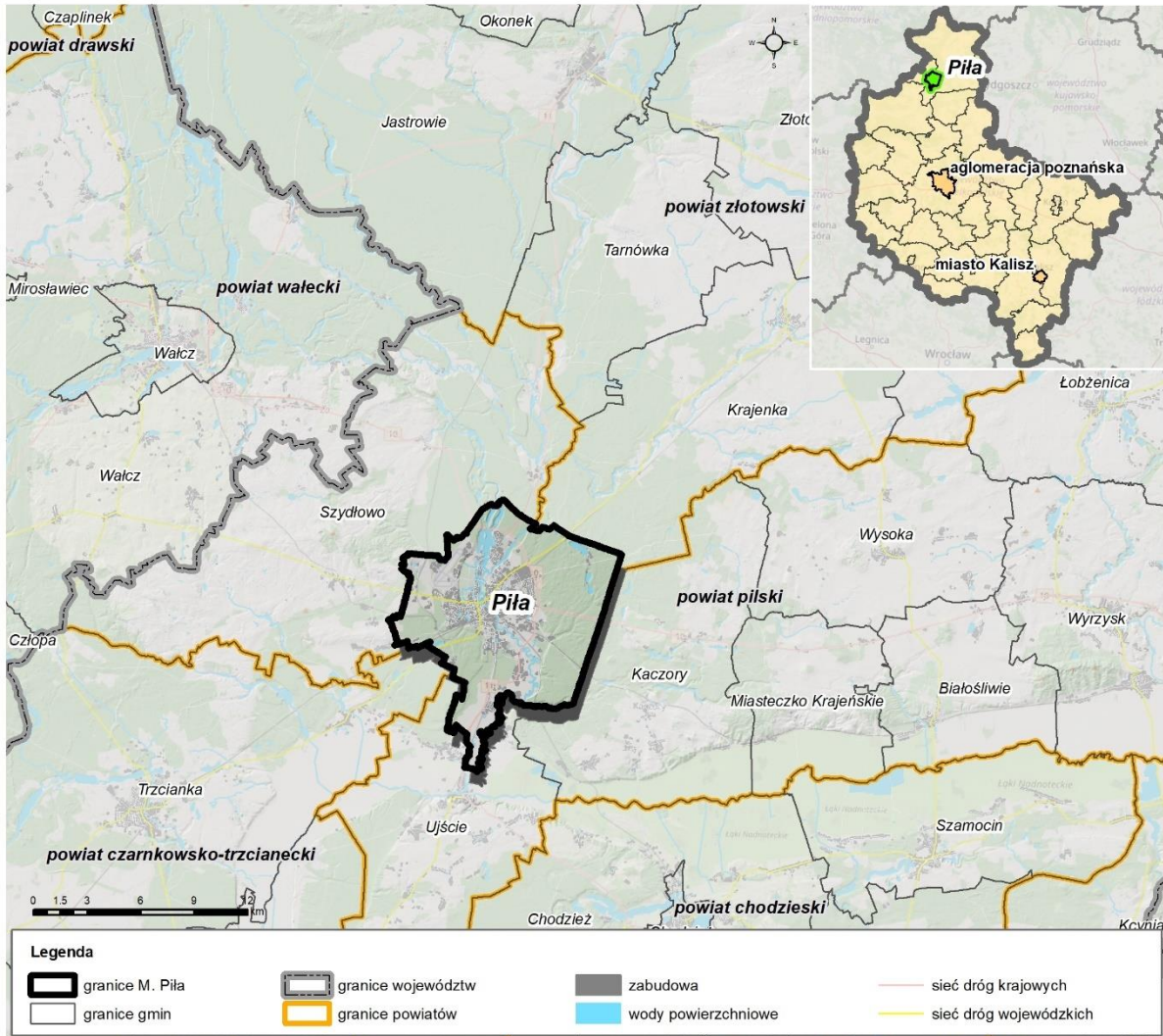
## STRATEGIA ZINTEGROWANYCH INWESTYCJI TERYTOIALNYCH MIEJSKIEGO OBSZARU FUNKCJONALNEGO PIŁY

Dokument stanowi wsparcie w aspekcie rozwoju 11 gmin, które zrzeszone są w Miejskim Obszarze Funkcjonalnym Piły. Plany strategiczne i operacyjne zawarte w opracowaniu są ukierunkowane na wzrost integracji ZIT MOF Piły w wymiarze społecznym, gospodarczym, przestrzennym oraz środowiskowym. W treści dokumentu zdiagnozowano niewystarczająco rozwiniętą zielono-niebieską infrastrukturę a także obniżanie się poziomu wód powierzchniowych. Ponadto zdiagnozowano niewystarczające działania na rzecz adaptacji do zmian klimatu. W ramach celu strategicznego nr 2. *Poprawa stanu środowiska przyrodniczego* założono liczne działania znacząco poprawiające stan środowiska na terenie ZIT MOF Piły, w tym wsparcie małej retencji, zazielenianie terenów zurbanizowanych oraz ochrona zasobów wodnych. Ponadto założono działania zmierzające w kierunku neutralności klimatycznej i ograniczenia emisji szkodliwych substancji do atmosfery. Realizacja wskazanych zadań ma posłużyć poprawie bezpieczeństwa współpracujących gmin oraz pozwolić na przygotowanie obszaru na postępujące zmiany klimatu.

### 3. Charakterystyka miasta Piła

#### 3.1. Położenie miasta

Miasto Piła mieści się w północno-zachodniej Polsce, w północnej części województwa wielkopolskiego, w odległości ok. 86 km na zachód od Bydgoszczy oraz ok. 84 km na północ od Poznania. Miasto położone jest nad rzeką Gwdą, około 11 km powyżej jej ujścia do Noteci, na pograniczu Pojezierza Wałeckiego i Pojezierza Krajeńskiego.



Rysunek 2. Miasto Piła na tle powiatu oraz województwa<sup>2</sup>

Piła posiada status gminy miejskiej i jest siedzibą powiatu piłskiego, w skład którego wchodzi 9 gmin, wśród których oprócz Piły znajdują się:

- gminy miejsko-wiejskie: Kaczory, Łobżenica, Ujście, Wyrzysk, Wysoka;
- gminy wiejskie: Białośliwie, Miasteczko Krajeńskie, Szydłowo.

Piła uzyskała prawa miejskie w 1513 roku, kiedy to przywilej ten został na nią nałożony przez Zygmunta I Starego.

<sup>2</sup> Opracowanie własne na podstawie geoportal.gov

## 3.2. Walory krajobrazowe, środowiskowe i turystyczne

### Flora i fauna oraz ochrona gatunkowa

Piła, pomimo statusu miasta, posiada w swoim obrębie dużo terenów zielonych oraz miejsc, w których tętni dzika przyroda. Ponad połowa powierzchni jej terytorium stanowią bowiem lasy, którymi miasto jest otoczone niemalże ze wszystkich stron. Wśród terenów charakteryzujących się największym znaczeniem z punktu widzenia ochrony dzikiej przyrody, wyróżnić należy:

- Obszar Natura 2000 specjalnej ochrony ptaków „Puszcza nad Gwdą”;
- Obszar Natura 2000 specjalnej ochrony siedlisk „Ostoja Piłska”;
- Obszar chronionego krajobrazu „Pojezierze Wałeckie i Dolina Gwdy”;
- Obszar chronionego krajobrazu „Dolina Noteci”;
- Rezerwat przyrody „Piła Kuźnik”;
- Rezerwat przyrody „Nietoperze w Starym Browarze”.

Na terenie należącym do miasta znajdują się również 24 pomniki przyrody<sup>3</sup>.



Rysunek 3. Obszary chronione na terenie Piły<sup>4</sup>

Miasto Piła znajduje się w krainie, która pochwalić się może bogatym i różnorodnym ekosystemem oraz malowniczą rzeźbą terenu. Występujące zwierzęta i rośliny dzieląc mogą siedliska wielu różnych typów, z których wymienić można m.in.: buczyny, bory, grądy, łągi, torfowiska, wrzosowiska, ziołorośla, wydmy śródlądowe, lasy bagienne, rzeki oraz zbiorniki wodne<sup>5,6</sup>. Jako ciekawostkę należy wyróżnić również nietypowy, niewielki rezerwat przyrody „Nietoperze w Starym Browarze”, który zajmuje ok 1 ha powierzchni i zlokalizowany jest w piwnicach dawnego Browaru Kuźnickiego. Chociaż sam budynek został zniszczony w trakcie wojny, to jego podziemna część przetrwała i wykorzystywana jest obecnie przez liczne populacje nietoperzy, które tam zimują. Do gatunków, które można tam spotkać należą: nocek duży, nocek Bechstein, nocek łydkowłosy, nocek Natterera, nocek rudy, nocek wąsatek, gacek brunatny i mopek.

<sup>3</sup> <https://crfop.gdos.gov.pl/CRFOP/search.jsf> [23.09.2022 r.]

<sup>4</sup> Opracowanie własne na podstawie: *Designed by macrovector, Designed by rawpixel.com, Designed by Freepik*

<sup>5</sup> [http://ine.eko.org.pl/index\\_areas.php?rek=1142](http://ine.eko.org.pl/index_areas.php?rek=1142) [23.09.2022 r.]

<sup>6</sup> [http://ine.eko.org.pl/index\\_areas.php?rek=410](http://ine.eko.org.pl/index_areas.php?rek=410) [23.09.2022 r.]

## Plan Adaptacji do Zmian Klimatu

Jak przystało na tak zróżnicowany teren, w otaczających Piłę obszarach chronionych spotkać możemy przedstawicieli wielu innych ciekawych zwierząt. Wśród ssaków, poza wspomnianymi wcześniej gatunkami nietoperzy, na szczególną uwagę zasługuje m.in.: bóbr europejski, wydra, wilk, żubr oraz ryś, których populacje zostały na tych terenach powrotnie przywrócone<sup>7,8</sup>. Ponadto wymienić należy przynajmniej część z długiej listy interesujących gatunków ptaków zamieszkujących lokalne lasy i środowiska wodne. Wśród nich spotkać można m.in.: orła bielika, orlika krzykliwego, żurawia, bociana czarnego, puchacza, rybołowa, perkoza pływającego, dzięcioła czarnego oraz zimorodka<sup>9,10</sup>.

### Wody

Ziemie, na których leży miasto Piła, przepieplatanie są licznymi zbiornikami wodnymi oraz rzekami. Wśród tych drugich, jako najbardziej oczywistą nadmienić należy rzekę Gwdę, przepływającą przez samo centrum miasta. Rzeka stanowi prawy dopływ Noteci. Lewymi dopływami rzeki Gwdy, znajdującymi się w pobliżu Piły, są rzeki: Pękawnica i Głomia, natomiast prawymi: Rurzyca i Piława. Drugą rzeką w Pile jest rzeka Ruda, przepływająca przez jezioro Rudnickie, Zalew Koszycki, a następnie wpadająca do rzeki Gwda.

Na terenie miasta znajdują się również liczne zbiorniki wodne, do których należą jeziora: Okoniowe, Płocie, Piaseczno, Bagienne, Piaszczyste oraz sztucznie utworzony Zalew Koszycki. Kolejne 3 piłskie jeziora leżą w obrębie Rezerwatu Kuźnik i należą do nich jeziora: Rudnickie, Mały Kuźnik oraz Duży Kuźnik<sup>11</sup>.

Ponadto w obszarze miasta Piła ulokowane są 2 Główne Zbiorniki Wód Podziemnych, spośród 23 zlokalizowanych w całym województwie Wielkopolskim. Są to położony w wodonośnym piętrze czwartorzędowym GZWP nr 125 Zbiornik międzymorenowy Wałcz – Piła oraz położony w piętrze paleogeńsko-neogeńskim GZWP nr 127 Zbiornik Złotów – Piła – Strzelce Krajeńskie<sup>12</sup>.

### Gleby

Tereny, na których leży miasto w większości charakteryzują się glebami mało urodzajnymi, zaliczanymi do V lub VI klasy bonitacyjnej. Są to gleby głównie piaszczyste oraz rzadziej gliniaste. Występują także gleby III klasy, z pośród których grunty orne stanowią tylko niewielki odsetek. Grunty I lub II klasy na terenie miasta nie występują.

### Atrakcje turystyczne

Miasto Piła jest ciekawym miejscem z punktu widzenia turystyki. Jak przystało na lokalizację bogatą w występowanie wód powierzchniowych, wiele z atrakcji turystycznych jest właśnie z nimi związane. Centralnym obiektem tego typu w mieście jest oczywiście rzeka Gwda, nad brzegiem której znaleźć można łącznie około 4 km bulwarów oraz prawie tysiąc metrów plaży. Po samej rzece przepłynąć się można natomiast tramwajem wodnym — Gordaliną, bądź w przypadku osób aktywnych kajakiem. Atrakcji wodnych szukać można również nad pobliskimi jeziorami. Na szczególną uwagę zasługuje tu jezioro Płocie, które charakteryzuje się niezwykle czystą wodą oraz największym strzeżonym kąpieliskiem w regionie. Nad jego brzegiem znajduje się Ośrodek Turystyczno-Wypoczynkowy Płotki. Oprócz noclegów, znaleźć tam można wypożyczalnię sprzętu pływającego, a w sezonie organizowane są również obozy i kolonie. Ponadto, na jeziorze funkcjonuje jedyna w swoim rodzaju Pływająca Baza Nurkowa i Rehabilitacyjna. Pod powierzchnią wody można natomiast zwiedzać podwodny park dinozaurów.

<sup>7</sup> <https://www.pila.pl/zielono.html> [23.09.2022 r.]

<sup>8</sup> Wielkopolskie Biuro Planowania Przestrzennego w Poznaniu, 2015. Opracowanie ekofizjograficzne podstawowe dla województwa wielkopolskiego, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań

<sup>9</sup> [http://ine.eko.org.pl/index\\_areas.php?rek=410](http://ine.eko.org.pl/index_areas.php?rek=410) [23.09.2022 r.]

<sup>10</sup> <https://crfop.gdos.gov.pl/CRFOP/search.jsf> [23.09.2022 r.]

<sup>11</sup> <https://wody.isok.gov.pl/> [15.11.2022 r.]

<sup>12</sup> Mikołajków J., Sadurski A (red.), 2017. Informator PSH. Główne Zbiorniki Wód Podziemnych w Polsce. Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa

## Plan Adaptacji do Zmian Klimatu

Osoby lubiące aktywną formę wypoczynku nad wodą swoją uwagę zwrócić powinny również w kierunku Zalewu Koszyckiego, gdzie uprawiać można sporty wodne, takie jak windsurfing oraz żeglarstwo. Nad brzegiem organizowane są ponadto liczne turnieje dla wędkarzy.

W przypadku niepogody, odwiedzić można również aquapark, w którym poza basenami, zjeżdżalniami i sauną, znajdziemy również korty do squasha i strefę fitness, natomiast zimą lodowisko. Oprócz tego w mieście znaleźć możemy m.in.: liczne siłownie, tor gokartowy czy pas startowy dla paralotni.

Wśród obiektów kulturowych wymienić można natomiast<sup>13</sup>:

- Regionalne Centrum Kultury;
- Muzeum im. Stanisława Staszica;
- Muzeum Okręgowe;
- Muzeum Kultury Ludowej w Osieku;
- Skansen w Osieku;
- Piłskie Muzeum Wojskowe.

### 3.3. Użytkowanie terenu

Miasto Piła posiada 280 miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego<sup>14</sup>. Powierzchnia miasta wynosi ok. 10 268 ha, z czego największy udział, bo aż 50,1%, zajmują tereny leśne. Kolejne 3% powierzchni zajmują miejskie tereny zielone, do których zaliczają się: parki, zieleńce, zieleń uliczna i osiedlowa oraz cmentarze. Powierzchnia użytków rolnych stanowi natomiast 18% terenu w obrębie miasta.

### 3.4. Demografia i uwarunkowania lokalne

Według danych publikowanych przez Bank Danych Lokalnych, w 2021 roku miasto Piła było zamieszkiwane przez 71 846 mieszkańców. Ludność w wieku produkcyjnym stanowiła 61,2% populacji miasta, co jest bardzo istotne z punktu widzenia gospodarczego. Stopa bezrobocia w Pile na rok 2021 wynosiła natomiast 2,9% ludności w wieku produkcyjnym. W mieście Piła zarejestrowanych jest 8 897 podmiotów gospodarczych<sup>15</sup>.

Wśród jednostek oświatowych na terenie miasta zlokalizowanych jest 16 przedszkoli, 9 szkół podstawowych, 13 szkół średnich oraz 3 szkoły wyższe<sup>16</sup>.

<sup>13</sup> <https://www.pila.pl/turystyka.html> [26.09.2022 r.]

<sup>14</sup> <https://bip.pila.pl> [26.09.2022 r.]

<sup>15</sup> BDL GUS, <https://bdl.stat.gov.pl> [29.09.2022 r.]

<sup>16</sup> <https://www.pila.pl/jednostki-oswiatowe.html> [29.09.2022 r.]



## Plan Adaptacji do Zmian Klimatu

### DEMOGRAFIA, SZKOLNICTWO, DZIAŁALNOŚĆ GOSPODARCZA



Rysunek 4. Demografia, szkolnictwo i działalność gospodarcza na terenie Piły<sup>17</sup>

## 3.5. Transport i łączność

### Sieć drogowa

Miasto Piła pochwalić się może dobrą łącznością sieci drogowych, stanowiąc węzeł dróg o znaczeniu tranzytowym. Na terenie miasta krzyżują się bowiem dwie drogi krajowe, które omijają centrum tworząc razem wschodnią obwodnicę. Są to droga krajowa nr 10 oraz droga krajowa nr 11. W centrum miasta natomiast krzyżują się ze sobą 3 drogi wojewódzkie, którymi są: droga nr 179, droga nr 180 oraz droga nr 188.

### Transport kolejowy

Również pod względem transportu kolejowego miasto Piła pełni istotną w swoim regionie funkcję, będąc węzłem kolejowym łączącym 6 linii kolejowych. W mieście zlokalizowany jest jeden dworzec kolejowy – Piła Główna oraz przystanki – Piła Podlasie, Piła Kalina oraz Piła Północ<sup>18</sup>.

### Transport rowerowy

Miasto Piła posiada rozwiniętą sieć dróg rowerowych liczącą łącznie 55,2 km, z których 80% jest pod zarządem Gminy, natomiast reszta podlega pod Urząd Marszałkowski<sup>19</sup>. Drogami tymi można poruszać się nie tylko w centrum miasta, ale również dojechać z centrum m.in. nad jezioro Płocie lub jezioro Piaszczyście<sup>20</sup>.

<sup>17</sup> Opracowanie własne na podstawie: *Designed by macrovector, Designed by rawpixel.com, Designed by Freepik*

<sup>18</sup> <https://www.geoportal.gov.pl/> (dostęp: 15.11.2022 r.)

<sup>19</sup> BDL GUS, <https://bdl.stat.gov.pl> [29.09.2022 r.]

<sup>20</sup> <https://www.pila.pl/zielono.html> [stan na dzień 30.09.2022 r.]

### 3.6. Charakterystyka energetyczna

#### Energia elektryczna

Za dystrybucję energii elektrycznej na terenie miasta Piła odpowiedzialna jest spółka ENEA Operator Sp. z o.o.<sup>21</sup> Miasto nie posiada znaczących źródeł wytwórczych energii elektrycznej. Największym tego typu obiektem jest, należąca do Miejskiej Energetyki Ciepłej Piła Sp. z o.o., elektrociepłownia o mocy ok. 9,9 MWe<sup>22</sup>.

#### Gaz

Miasto Piła zaopatrywane jest w gaz ziemny za pośrednictwem przebiegających przez jego teren gazociągów wysokiego ciśnienia, należących do OGP GAZ-SYSTEM S.A.<sup>23</sup> Za handlową obsługę w zakresie sprzedaży gazu ziemnego na terenie miasta Piła odpowiedzialny jest PGNiG Obrót Detaliczny Sp. z o.o.<sup>24</sup>

#### System ciepłowniczy

Na terenie miasta Piła funkcjonuje przedsiębiorstwo Miejskiej Energetyki Ciepłej Piła Sp. z o.o., zajmujące się wytwarzaniem ciepła sieciowego na potrzeby grzewcze oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej<sup>25</sup>. Łączna długość sieci ciepłowniczej przesyłowej oraz przyłączy do budynków, wynosi 41,8 km<sup>26</sup>.

### 3.7. Gospodarka wodna, ściekowa oraz odpadami

#### Zaopatrzenie w wodę pitną

Piła zaopatrywana jest w wodę z dwóch ujęć wód podziemnych. Głównym źródłem wody jest Stara Łubianka-Dobrzyca, gdzie zlokalizowanych jest 9 studni głębinowych o zasobach eksploatacyjnych w wysokości 660 m<sup>3</sup>/h. Pomniejszym źródłem zaopatrzenia jest ujęcie wody zlokalizowane przy ulicy Wałeckiej w Pile, posiadające 2 studnie głębinowe, których zasoby eksploatacyjne wynoszą 150 m<sup>3</sup>/h.

Eksploatacją sieci wodociągowej i utrzymaniem ciągłego dopływu wody do sieci i odbiorców przy zachowaniu odpowiedniego ciśnienia i właściwej jakości wody zajmują się Miejskie Wodociągi i Kanalizacja Sp. z o.o. w Pile. Łączna długość sieci wodociągowej wynosi 343,2 km (stan na 31.12.2021 r.), z czego magistrala stanowi 20,1 km, sieć rozdzielcza 212,4 km, natomiast przyłącza 110,7 km. Liczba wszystkich przyłączy w mieście wynosi 7 671 szt.

#### Odprowadzanie ścieków komunalnych

Miasto Piła posiada rozdzielczy system kanalizacji. Eksploatacją sieci kanalizacyjnej na terenie miasta zarządzają Miejskie Wodociągi i Kanalizacja Sp. z o.o. w Pile. Ścieki sanitarne zbierane są poprzez sieć kanałów grawitacyjnych liczącą 164 km, a następnie z pomocą 49 bezobsługowych przepompowni transportowane są rurociągami tłocznymi, których całkowita długość wynosi 23,9 km (stan na 31.08.2022 r.)<sup>27</sup>.

Ścieki z obszaru miasta kierowane są do oczyszczalni ścieków należącej do Spółki Wodno-Ściekowej GWDA Sp. z o.o. Jest to oczyszczalnia mechaniczno-biologiczna ze wspomaganiami chemicznymi<sup>28</sup>. Oczyszczone ścieki odprowadzane są do rzeki Gwdy za pośrednictwem rowu lub w razie awarii do gruntu na pobliskie pola. Osady ściekowe są

<sup>21</sup> Urząd Regulacji Energetyki, <https://www.ure.gov.pl/pl> [15.11.2022 r.]

<sup>22</sup> Miejska Energetyka Ciepła Piła Sp. z o.o.

<sup>23</sup> Operator Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A.

<sup>24</sup> Urząd Regulacji Energetyki, <https://www.ure.gov.pl/pl> [14.11.2022 r.]

<sup>25</sup> Miejska Energetyka Ciepła Piła Sp. z o.o.

<sup>26</sup> BDL GUS, <https://bdl.stat.gov.pl> [15.11.2022 r.]

<sup>27</sup> Miejskie Wodociągi i Kanalizacja w Pile Sp. z o.o.

<sup>28</sup> <https://bip.pila.pl> [23.09.2022 r.]

## Plan Adaptacji do Zmian Klimatu

natomiast kompostowane i utylizowane<sup>29</sup>. Wśród gospodarstw domowych w 2021 roku funkcjonowały również 43 przydomowe oczyszczalnie ścieków<sup>30</sup>.

Ponadto Piła posiada oddzielny system kanalizacji deszczowej o łącznej długości 212,9 km (stan na 31.08.2022 r.). Woda opadowa jest podczyszczana za pomocą piaskowników oraz separatorów, a następnie odprowadzana jest do lokalnych zbiorników wodnych<sup>31</sup>.

### Gospodarka odpadami

W mieście Piła zbiórkę odpadów komunalnych prowadzi firma ALTVATER – PIŁA Sp. z o.o. w Pile. Firma posiada na terenie miasta sortownię odpadów pochodzących z selektywnej zbiórki oraz sortownię odpadów niesegregowanych i składowisko w Kłodzie (gmina Szydłowo)<sup>32</sup>.

Ponadto Spółka Wodno-Ściekowa „GWDA” Sp. z o.o. w Pile prowadzi przyzwołą kompostownię odpadów, gdzie oprócz wspomnianych wyżej osadów ściekowych kompostowane są również: odpady biodegradowalne z przemysłu spożywczego, papierniczego i drzewnego, odpady z produkcji rolniczej, odpady zielone oraz inne odpady, których skład pozwala na ich wykorzystanie w procesie kompostowania. Otrzymany w ten sposób nawóz organiczny jest następnie sprzedawany, a jego odbiorcami są najczęściej gospodarstwa rolne, zakłady zajmujące się pielęgnacją terenów zielonych oraz indywidualni odbiorcy wykorzystujący komposty na własne potrzeby<sup>33</sup>.

### 3.8. Komponenty zielonej i małej infrastruktury

Oprócz terenów leśnych otaczających miasto, zieleń znaleźć można również w samym centrum Piły. Miasto to poszczycić się może wartymi uwagi parkami, z których najbardziej charakterystyczny jest prawdopodobnie Park na Wyspie, który jak nazwa wskazuje otoczony jest wodą w postaci dwóch ramion rzeki Gwdy. Ponadto na uwagę zasługuje Park Miejski im. Stanisława Staszica o powierzchni 11,63 ha, założony w 1900 roku, który już przed 1945 rokiem uznawany był za najładniejszy ogród po wschodniej stronie Odry, a od 1986 roku figuruje w rejestrze zabytków<sup>34</sup>.

Na terenie miasta Piły znajdują się:

- parki miejskie oraz spacerowe;
- skwery;
- bulwary;
- aleje;
- rodzinne Ogrody Działkowe;
- zieleń osiedlowa oraz uliczna.

Do elementów tzw. małej infrastruktury, na terenie Piły zaliczają się m.in.:

- place zabaw;
- skatepark;
- siłownie plenerowe;
- boiska sportowe.

<sup>29</sup> <http://gwda.pl> [15.11.2022 r.]

<sup>30</sup> BDL GUS, <https://bdl.stat.gov.pl> [30.09.2022 r.]

<sup>31</sup> Miejskie Wodociągi i Kanalizacja w Pile Sp. z o.o.

<sup>32</sup> <https://eneris.pl> [16.11.2022 r.]

<sup>33</sup> <http://gwda.pl> [15.11.2022 r.]

<sup>34</sup> <https://www.pila.pl/zielono.html> [30.09.2022 r.]

## 4. Diagnoza

### 4.1. Analiza lokalnych danych klimatycznych

Na terenie miasta Piła funkcjonuje synoptyczna stacja pomiarowo-obszaryjna należąca do sieci Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej (nr stacji 353160230). Dane gromadzone przez tę stację w latach 1981-2021 stanowią podstawę analizy lokalnych danych klimatycznych. Zakres analiz objął głównie dynamikę temperatur oraz opadów atmosferycznych. Dodatkowo przeanalizowano zmienność występowania zjawisk takich jak: wiatr, opady śniegu, zamiecie śnieżne, burze, pokrywa śnieżna, grad oraz goledd. Natomiast w kontekście analiz hydrologicznych wykorzystano dane ze stacji hydrologicznej, która zlokalizowana jest na rzece Gwda (nr stacji 153160180). Analizą objęto przepływy i stany wody oraz zjawiska lodowe, które występowały na cieku w latach 1981-2021.

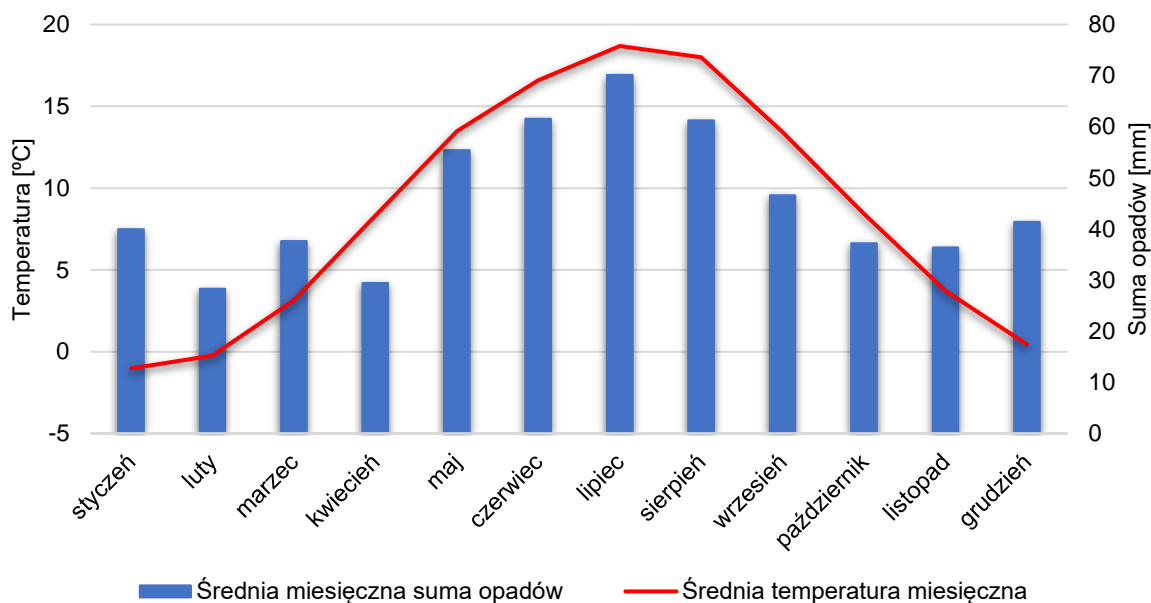
#### 4.1.1. Opis klimatu dla rejonu Gminy Piła

W opinii klimatologów rejon Wielkopolski uznawany jest za jeden z cieplejszych w kraju. Przyczyną takiego stanu jest napływ mas powietrza polarno-morskiego, które powodują, że przebieg zimy jest stosunkowo łagodny. Co więcej, zaobserwowano wzrost wartości średnich temperatur rocznych w ostatnich dekadach. Cechą charakterystyczną są również niewielkie sumy opadów atmosferycznych sięgające średnio 550 mm. W ciągu ostatnich lat zaobserwowano większą liczbę dni z opadem w półroczu zimowym, ale to w okresie letnim notuje się większe sumy opadów. Ewapotranspiracja (parowanie terenowe) wskaźnikowa okresu wegetacyjnego w tym regionie osiąga natomiast około 500 mm. Zestawienie średniej ilości opadów oraz wielkości ewapotranspiracji może stanowić przyczynę ujemnych wartości klimatycznego bilansu wodnego. W zakresie warunków wietrznych, należy zaznaczyć, że na obszarze Wielkopolski przeważa zachodni wiatr o niewielkiej intensywności<sup>35</sup>.

Poniżej przedstawiono klimatogram reprezentatywny dla stacji pomiarowej w Pile, dla lat 1981-2021. Wykres zawiera informacje na temat średnich sum miesięcznych opadów atmosferycznych oraz średniej miesięcznej temperatury. W ciągu ostatnich 40 lat największe sumy opadów przypadały na lipiec (~70 mm), ale znaczne sumy odnotowywane zostały również w czerwcu i sierpniu (~60 mm). Natomiast miesiącami z najmniejszą ilością opadów był luty oraz kwiecień (< 30 mm). Do najchłodniejszych miesięcy należy zaliczyć styczeń (-1,0°C) oraz luty (-0,2°C). Są to jedyne okresy, w których średnia temperatura miesięczna spadła poniżej 0°C. Natomiast najcieplejszymi miesiącami był lipiec i sierpień, kiedy średnia temperatura powietrza osiągała odpowiednio 18,7°C oraz 18,0°C.

<sup>35</sup> Bąk, B. (2003). Warunki klimatyczne Wielkopolski i Kujaw. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie, 3

Plan Adaptacji do Zmian Klimatu



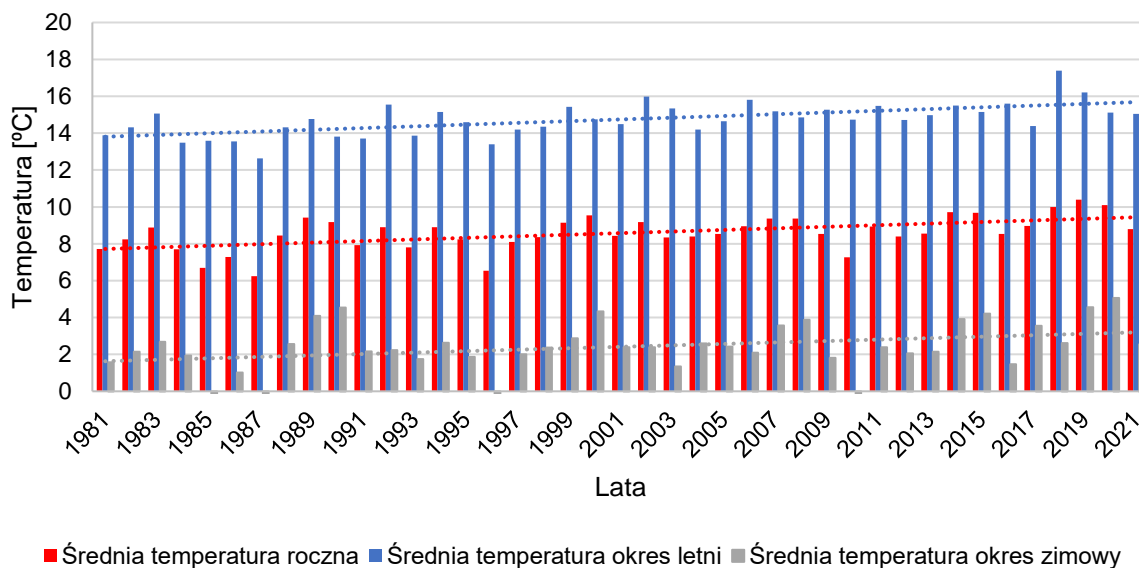
Wykres 1. Klimatogram dla stacji pomiarowo-observacyjnej IMGW w Pile dla lat 1981-2021

#### 4.1.2. Temperatura powietrza

Analiza dynamiki temperatury powietrza dla 40-letniego okresu została przedstawiona w kontekście uśrednionych warunków termicznych w skali roku oraz osobno dla okresu zimowego i letniego. Zakresem analiz objęto również warunki ekstremalne: liczbę dni w roku z odnotowaną temperaturą powyżej 30°C i falami upałów, a także liczbę dni w roku z temperaturą poniżej -10°C z falami mrozów. Dokonano także analizy przebiegu wskaźników HDD (liczba dni grzewczych) oraz CDD (liczba dni chłodzących). Opisano również zmiany dotyczące liczby dni w roku z średnimi temperaturami dobowymi przekraczającymi 0°C oraz 5°C w ostatnich czterech dekadach.

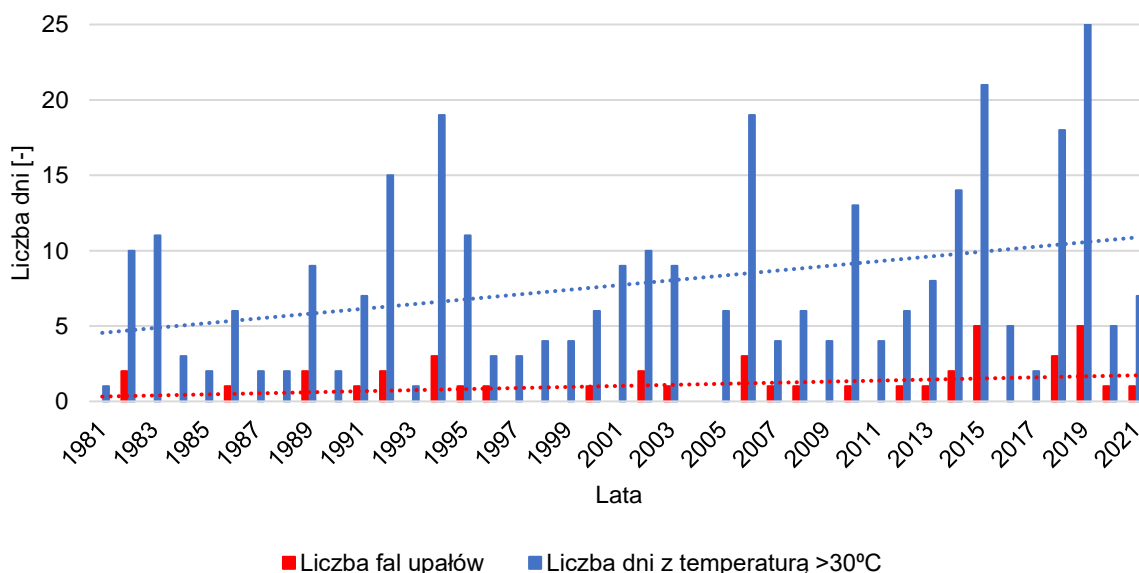
Średnie temperatury roczne w Pile w latach 1981-2021 były zmienne w przedziale 6 – 11°C (wykres poniżej). W 1987 odnotowano najniższe średnie odczyty – 6,3°C. Natomiast najcieplejszy był 2019 rok, w którym odnotowano średnią temperaturę roczną na poziomie 10,4°C. Amplituda temperatur wyniosła 4,1°C. Pomiary wskazują na dodatni trend w średniej temperaturze powietrza. W ciągu 40 lat zaobserwowano wzrost o 1,7°C. Na wykresie poniżej przedstawiono również przebiegi średnich temperatur dla półrocza letniego (miesiące kwiecień – wrzesień), w którym średni wzrost temperatury wyniósł 1,9°C oraz zimowego (październik – marzec), kiedy również odnotowano wzrost o 1,5°C w ciągu ostatnich czterech dekad.

Plan Adaptacji do Zmian Klimatu



Wykres 2. Przebieg średnich temperatur w Pile w latach 198-2021

Dane ze stacji synoptycznej pozwoliły również na dokonanie obliczeń występowania dni z określonymi temperaturami powietrza. Przykładem takich analiz jest liczba dni w roku z maksymalnymi temperaturami powyżej 30°C (wykres poniżej). Taką zależność cechuje znaczne zróżnicowanie w poszczególnych latach. Niemniej w analizowanym przedziale można zaobserwować wyraźny trend rosnący. W latach 1981-1990 średnia liczba dni, w których odnotowano przekroczenie 30°C to tylko 4,8 dni/rok, w latach 1981-1990 to 7,9 dni/rok, w okresie 1991-2000 to 8 dni w roku, natomiast w latach 2011-2020 to aż 10,8 dni/rok. Na rysunku poniżej przedstawiono również zmienność występowania fal upałów definiowanych jako przynajmniej 3 dniowych okresów, w których maksymalna temperatura dobowa przekraczała 30°C. W kontekście tego zjawiska, na przestrzeni ostatnich lat również widoczny jest znaczny trend wzrostowy.

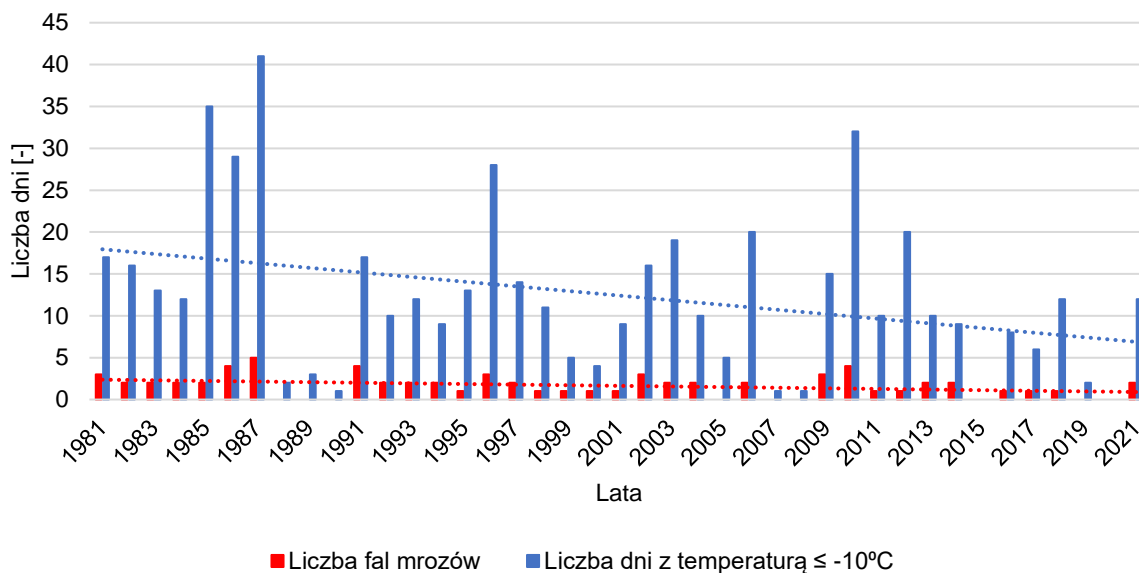


Wykres 3. Liczba dni z temperaturą powyżej 30°C oraz liczba okresów fal upałów w danym roku w latach 1981-2021

Obserwacje ze stacji synoptycznej umożliwiły również analizę częstotliwości występowania skrajnie niskich temperatur, wynoszących mniej niż -10°C. Średniorocznie liczba takich dni wynosiła ponad 12, ale zauważalne jest zróżnicowanie tego zjawiska. Przykładowo w 1987

### Plan Adaptacji do Zmian Klimatu

roku odnotowano maksymalną liczbę dni w analizowanym okresie – aż 41, z kolei rok później odnotowano już tylko 2 dni. W kontekście wartości średnich, w ciągu 40 lat, liczba dni ze skrajnymi niskimi temperaturami w skali roku spadła o niemal 11. Wykres poniżej przedstawia również dynamikę występowania fal mrozów, które podobnie jak fale upałów, zdefiniowano jako ciąg przynajmniej 3 dni z minimalną temperaturą powietrza poniżej  $-10^{\circ}\text{C}$ . Jest to jednak zjawisko rzadkie, występujące średnio 2 dni w roku. Niemniej i w tym przypadku widoczny jest trend spadkowy.



**Wykres 4. Liczba dni z temperaturą poniżej  $-10^{\circ}\text{C}$  oraz liczba okresów fal mrozów w danym roku w latach 1981-2021**

Istotnymi wartościami temperatur powietrza są również poziomy  $0^{\circ}\text{C}$  oraz  $5^{\circ}\text{C}$ . Przejście temperatury przez  $0^{\circ}\text{C}$  stanowi wartość progową determinującą stan skupienia wody w przyrodzie, natomiast  $5^{\circ}\text{C}$  to próg, który mówi o jednym z podstawowych warunków rozpoczęcia okresu wegetacyjnego – czasu, w którym roślinność ma możliwość do wzrostu i rozwoju. W Pile w latach 1981-2021 zdecydowana większość dni w roku odznacza się dodatnią średnią temperaturą dobową. Średnio jest to 311 dni, z czego najwięcej odnotowano w 2020 roku – 353 dni, a najmniej w 1996 roku – 262 dni. Średni trend wskazuje, że co 2 lata przybywa 1 dzień z temperaturą dodatnią. W zakresie informacji o sumarycznej liczbie dni w roku, w których średnia dobowa temperatura przekroczyła  $5^{\circ}\text{C}$ . Średnia z ostatnich dekad wynosi 234 dni i jest widoczny znaczny trend wzrostowy, ponieważ w ciągu ostatnich 40 lat liczba dni w roku z temperaturą powyżej  $5^{\circ}\text{C}$  wzrosła o ponad 26 dni.

Inną możliwością przedstawienia zmian klimatycznych jest wykorzystanie pochodnych instrumentów pogodowych zwanych derywatami<sup>36</sup>. Przykładem jest wskaźnik stopniodni HDD (Heating Degree Days), który określa liczbę dni grzewczych w roku<sup>37,38</sup>. Obliczenie wskaźnika należy dokonać, zgodnie ze wzorem:

$$HDD = \sum_{i=1}^n (18^{\circ}\text{C} - t_{sr}^i), \text{ dla } t_{sr}^i < 18^{\circ}\text{C},$$

<sup>36</sup> Michalak, D. (2012). Wpływ warunków atmosferycznych na przychody podmiotów gospodarczym wyzwaniem dla zrównoważonego rozwoju XXI wieku. Handel Wewnętrzny (specjalny (lipiec-sierpień) tom 1 Trendy i wyzwania zrównoważonego rozwoju w XXI wieku), 250-258

<sup>37</sup> Misztal, P. (2020). Zarządzanie ryzykiem pogodowym z wykorzystaniem pogodowych instrumentów pochodnych. Przegląd Organizacji (5), 19-27

<sup>38</sup> Wibig, J. Współczesne zmiany klimatu – obserwacje, przyczyny, prognozy

gdzie:

$HDD$  – wskaźnik stopniodni  $<18^{\circ}C$  [-],

$t_{sr}^i$  – średnia temperatura dobowa w i-tym dniu [ $^{\circ}C$ ].

Zgodnie z wykresem poniżej, wskaźnik HDD dla Piły systematycznie maleje, co wskazuje na coraz mniejszy odsetek dni w roku, w których należy korzystać z systemów grzewczych. Średnio na początku analizowanego okresu wynosił 3 800, natomiast na końcu analizowanego okresu jedynie 3 300. Trend spadku wskaźnika HDD wynosi ok. 12 dni/rok.

W półroczu ciepłym, a zwłaszcza w okresie letnim analiza danych klimatycznych może obejmować obliczenie innego wskaźnika – CDD (Cooling Degree Days), który rozumiany jest jako liczba dni chłodzących<sup>39,40</sup>. Jest to wartość, która wskazuje na liczbę dni, w jakich pożądane jest klimatyzowanie pomieszczeń i można obliczyć według wzoru:

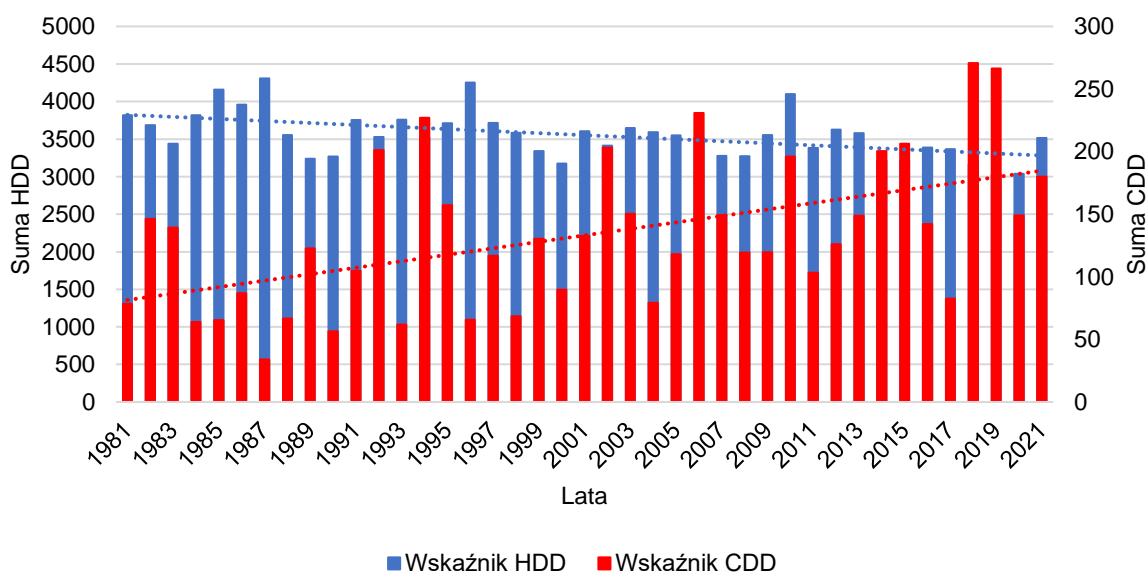
$$CDD = \sum_{i=1}^n (t_{sr}^i - 18^{\circ}C), \text{ dla } t_{sr}^i > 18^{\circ}C,$$

gdzie:

$CDD$  – wskaźnik stopniodni  $>18^{\circ}C$  [-],

$t_{sr}^i$  – średnia temperatura dobowa w i-tym dniu [ $^{\circ}C$ ].

Wykres poniżej przedstawia również znaczne zróżnicowanie przebiegu wskaźnika CDD dla lat 1981-2021, ale trend uśrednionych wartości posiada zdecydowanie rosnący przebieg. Na początku analizowanego okresu wskaźnik CDD wyniósł średnio 75, natomiast wartość uśredniona w 2021 roku jest prawie trzykrotnie większa.



Wykres 5. Dynamika wskaźnika HDD oraz CDD w Pile w latach 1981-2021

#### 4.1.3. Opady atmosferyczne

Występowanie opadów atmosferycznych w Pile w latach 1981-2021 zostało przedstawione w kontekście analiz rocznych sum opadów. Dodatkowo przeprowadzono analizę zmian

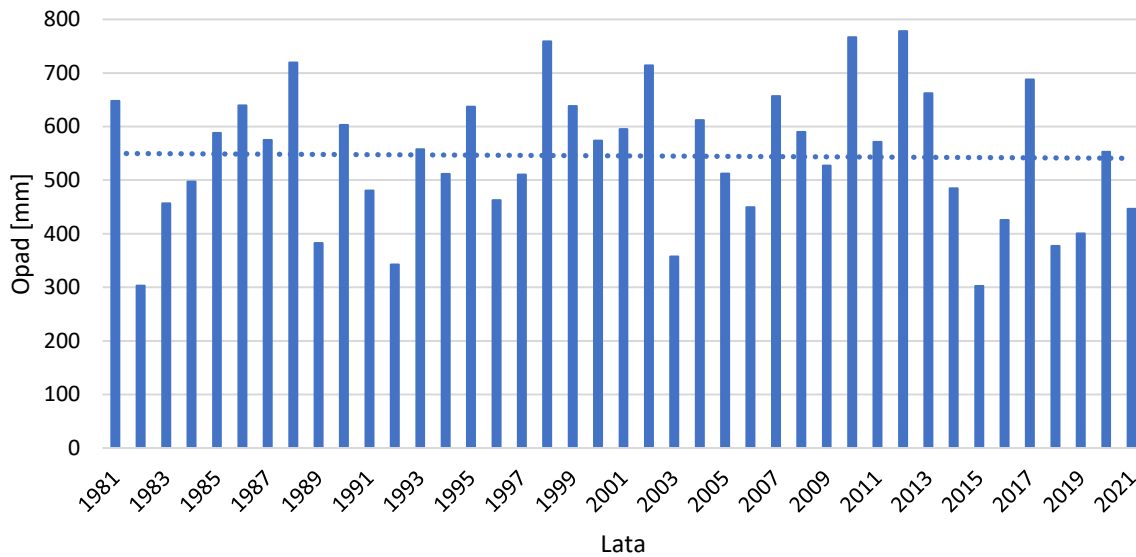
<sup>39</sup> Misztal, P. (2020). Zarządzanie ryzykiem pogodowym z wykorzystaniem pogodowych instrumentów pochodnych. Przegląd Organizacji (5), 19-27

<sup>40</sup> Wibig, J. Współczesne zmiany klimatu – obserwacje, przyczyny, prognozy

Plan Adaptacji do Zmian Klimatu

w strukturze opadów w odniesieniu występowania dni z sumą dobową opadów poniżej 1 mm oraz występowaniem opadów ekstremalnych powyżej 20 i 30 mm.

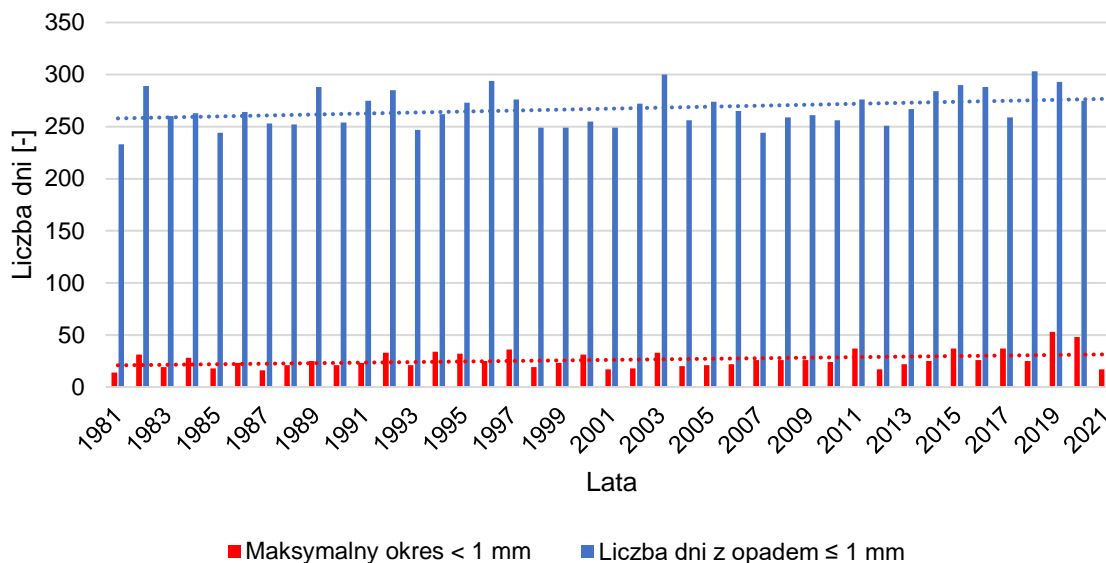
W latach 1981-2021 suma opadów rocznych mieści się w przedziale od 300 mm do 780 mm (wykres poniżej). Najbardziej ubogimi pod względem opadów były lata 1982 (303 mm) oraz 2015 (302 mm). Natomiast najwyższe sumy opadów odnotowywano w latach 2010 (767 mm) oraz 2012 (778 mm). Wartość średnia dla lat 1981-2021 wyniosła 545 mm. Dane z wielolecia pozwoliły przygotować liniowy trend, którego wartość wskazuje na nieznaczny spadek w rocznej sumie opadów. Na podstawie trendu, stwierdzono, że suma opadów w ciągu 40 lat spadła średnio o około 8,8 mm. Dodatkowe analizy średnich danych z wielolecia wskazały, że na półrocze letnie przypada ~60%, a na zimowe ~40% rocznej sumy opadów. W okresie ciepłym widoczny jest brak zmian w trendzie sumy opadów, natomiast w okresie zimnym zauważalny jest trend malejący.



Wykres 6. Suma opadów w danym roku w Pile w latach 1981-2021

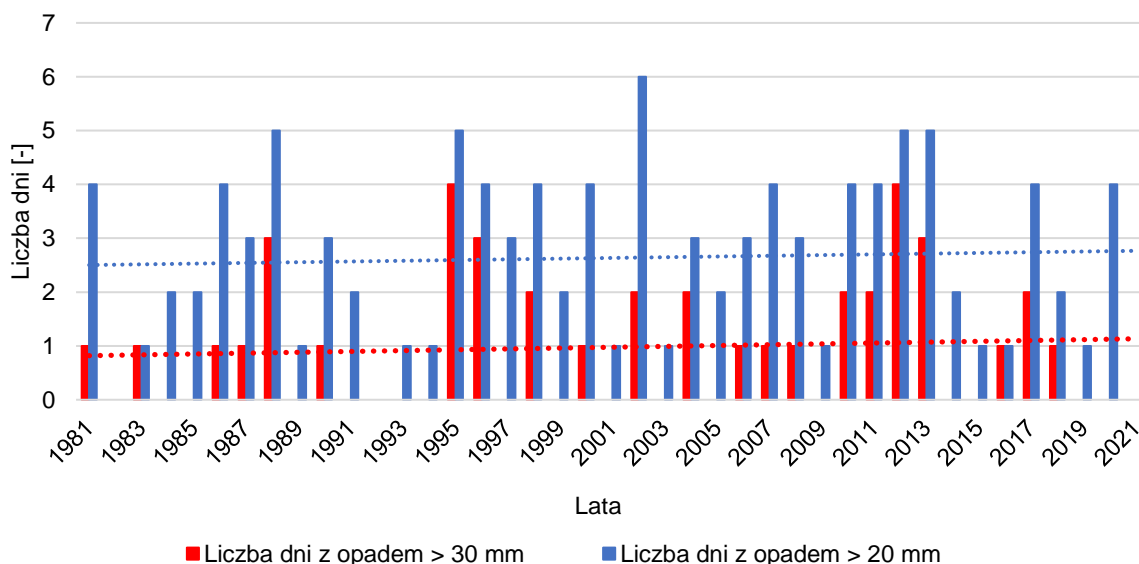
W zakresie analizy struktury opadów przygotowano wykres poniżej, który prezentuje liczbę dni roku oraz maksymalne okresy z opadem poniżej 1 mm. Opad atmosferyczny o tej intensywności w skali doby praktycznie nie wpływa na zmianę stanu wilgotności profilu glebowego, dlatego taki przedział można uznać za okres suchy. W 40-letnim okresie średnia liczba dni z opadem poniżej 1 mm wyniosła 267, natomiast średni maksymalny okres z opadem poniżej 1 mm to aż 53 dni. Warto podkreślić, że na przestrzeni 40 lat, średnio co 4 lata liczba dni z opadem poniżej 1 mm w skali roku wzrasta o 1 dzień. W przypadku maksymalnego okresu bezopadowego trend również jest rosnący.

Plan Adaptacji do Zmian Klimatu



Wykres 7. Liczba dni oraz maksymalne okresy z opadem atmosferycznym poniżej 1 mm Pile w latach 1981-2021

Analiza danych udostępnionych przez IMGW pozwoliła również na przygotowanie informacji na temat ekstremalnych opadów atmosferycznych w skali roku (wykres poniżej). Średnia liczba dni z występowaniem opadu >20 mm to 2,6 dnia/rok. Największą liczbę takich dni – 6, odnotowano w 2002 roku. W przypadku opadu >30 mm/dobę średnia w skali roku to tylko 1,0 dnia. Również w 2002 roku odnotowano najwięcej przypadków tak intensywnego opadu – 4 razy. Natomiast w roku 1992 nie zaobserwowano opadów deszczu powyżej 20 mm/doba. Należy również zaznaczyć, że dla 40 letniego okresu nie odnotowano poważnych zmian w trendzie występowania opadów ekstremalnych.



Wykres 8. Liczba dni z ekstremalnym opadem w danym roku w Pile w latach 1981-2021

#### 4.1.4. Inne zjawiska meteorologiczne

Na potrzeby analizy danych klimatycznych przygotowano również zestawienie dodatkowych informacji o klimacie w Pile w ostatnich 40 latach. Dane zawarte w tabeli poniżej wskazują, że:

- Liczba dni bez opadu oraz z temperaturą średnią maksymalną większą niż 25°C z dekady na dekadę ulega wzrostowi.
- Średnio w latach 2011-2021 wystąpiło aż 12 dni ciepłych i bezopadowych w skali roku więcej, niż w dekadzie 1981-1990.
- Wskazania liczby dni ze średnią temperaturą w przedziale od -5°C do +2,5°C oraz z opadami atmosferycznymi większymi niż 1 mm cechuje trend malejący o średniej wartości 0,3 dnia/rok.
- Istnieje spadek w liczbie dni z wiatrem w zakresie do 10 m/s, średnio 1 dzień na 2 lata.
- W kontekście występowania burz nie zaobserwowano wyraźnych zmian w trendzie.
- Istnieje wzrost częstotliwości dla opadów atmosferycznych w postaci gradu.
- Z dekady na dekadę zauważyć można zanik zjawisk meteorologicznych związanych z opadami śniegu i zamiecią śnieżną. Przykładowo w latach 1981-1990 było średnio dwukrotnie więcej opadów śniegu niż w latach 2011-2021. Co więcej, w latach 2015-2017 nie odnotowano nawet jednego dnia z tego typu opadami.
- Podobny trend w występowaniu można zauważyć w przypadku liczby dni z zaleganiem pokrywy śnieżnej. Średni trend wskazuje, że w ciągu 40 lat liczba dni z pokrywą śnieżną skróciła się o ponad 20 dni.
- Zaobserwowano brak zmian w tendencji występowania zjawiska gołoledzi.

**Tabela 2. Średnie (z dekady) liczby dni występowania wybranych zjawisk meteorologicznych w Pile w latach 1981-2021**

Liczba dni	1981-1990	1991- 2000	2001-2010	2011-2021
<b>Bez opadu, z <math>T_{\text{śr. max}} &gt; 25^{\circ}\text{C}</math></b>	62	63	69	74
<b>Z opadem &gt; 1 mm, z <math>T_{\text{śr.}} (-5^{\circ}\text{C}, +2.5^{\circ}\text{C})</math></b>	21	20	17	12
<b>Z wiatrem <math>\geq 10</math> m/s</b>	36	34	30	22
<b>Z burzami</b>	21	23	24	24
<b>Z gradem</b>	1	3	3	4
<b>Z opadem śniegu</b>	41	45	40	22
<b>Z zamiecią śnieżną</b>	8	12	11	3
<b>Z pokrywą śnieżną</b>	47	42	49	23
<b>Z gołoledzią</b>	7	8	6	6

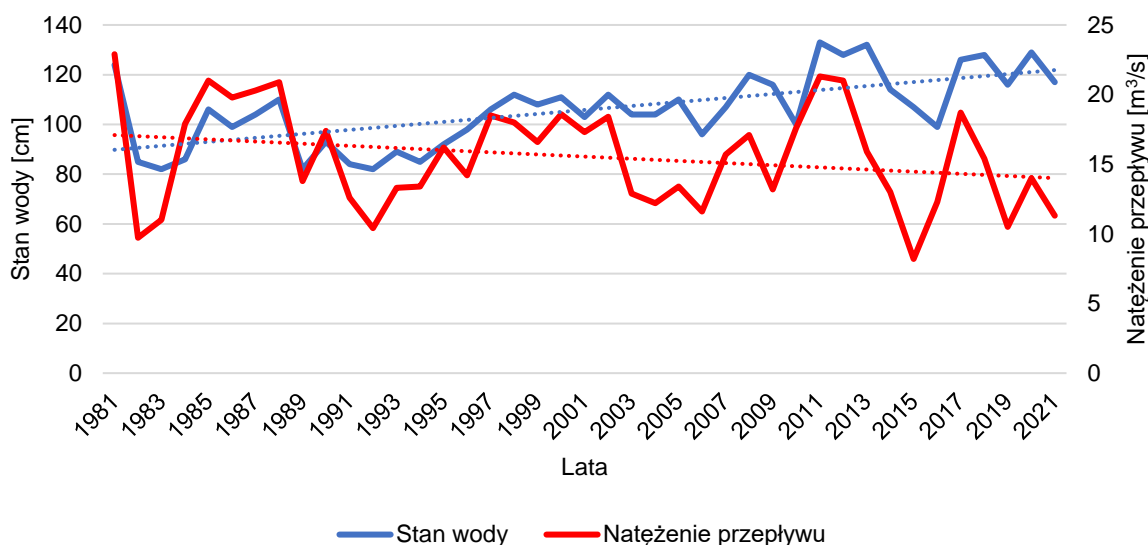
#### 4.1.5. Charakterystyka hydrologiczna

Zakres analiz danych hydrologicznych dotyczył dynamiki najmniejszych oraz największych stanów wody (NW, WW) i przepływów (NQ, WQ) w kolejnych latach, liczbie dni w roku z występowaniem stanów i przepływów wód mniejszych niż średnie wieloletnie (SSW i SSW), liczbie dni w roku z ogłoszonymi stanami ostrzegawczymi i alarmowymi oraz liczbie dni w roku ze zjawiskami lodowymi na rzece Gwda.

Wykres poniżej przedstawia dynamikę najmniejszych rocznych przepływów (NQ) oraz najniższych stanów wody (NW) zarejestrowanych na cieku Gwda w Pile, w latach 1981-2021. Średnie z 40 lat wskazują, że wartość SNW osiągnęła 117 cm, natomiast SNQ wyniosła 15,6 m<sup>3</sup>/s. W zakresie wysokości zwierciadła wody, w latach 1983, 1989 i 1992 odnotowano najniższe stany – 82 cm. Natomiast w latach 1982 i 2015 zaobserwowano najniższe przepływy

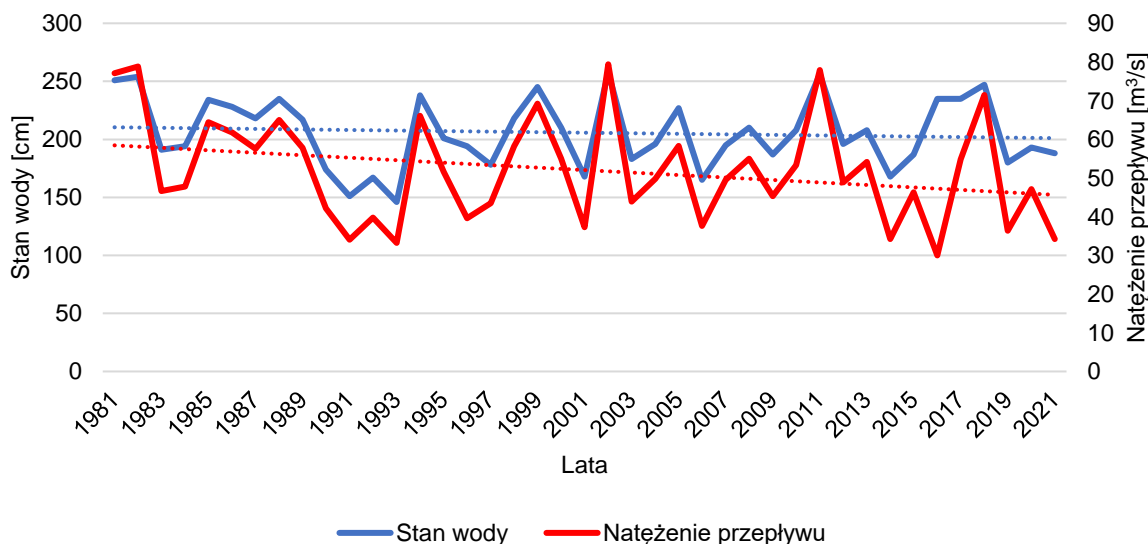
Plan Adaptacji do Zmian Klimatu

– odpowiednio 9,7 oraz 8,2 m<sup>3</sup>/s. Dynamika najniższych stanów wody wskazuje na trend rosnący, z kolei roczne najmniejsze przepływy cechują się trendem malejącym.



Wykres 9. Najniższe roczne stany i przepływy wody na rzece Gwda (wodowskaz Piła) w latach 1981-2021

Analogicznie do analiz przeprowadzonych powyżej, wykres poniżej przedstawia dynamikę najwyższych stanów wód (WW) oraz najwyższych przepływów (WQ) w danym roku hydrologicznym. Średnie wieloletnie wskazują, że wartość SWW osiągnęła 188 cm, natomiast SWQ wyniosła aż 52,1 m<sup>3</sup>/s. Maksymalne stany wody, a także przepływy przekraczały odpowiednio 250 cm i 77 m<sup>3</sup>/s i pojawiały się w latach 1981, 1982, 2002 oraz 2011. W przypadku obu parametrów, wskazania z ostatnich 40 lat wskazują na trendy spadkowe.

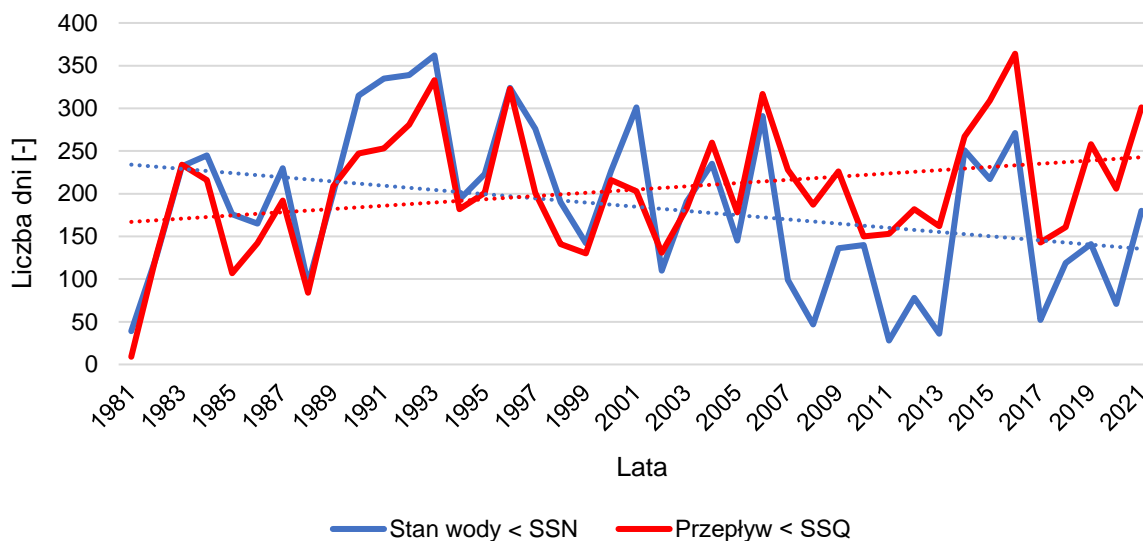


Wykres 10. Najwyższe roczne stany i przepływy wody na rzece Gwda (wodowskaz Piła) w latach 1981-2021

Odczyty z ostatnich 40 lat wskazały, że przy wodowskazie Piła, uśredniona wartość średnich rocznych stanów wód wynosi (SSW) 140 cm, natomiast uśredniony przepływ (SSQ) to 42,3 m<sup>3</sup>/s. W odniesieniu do tych wartości, na wykresie poniżej przedstawiono liczbę dni w roku dla których stany wody oraz natężenia przepływów nie przekroczyły wyżej wymienionych wskazań. Zaobserwowano, że liczba dni w roku ze stanem wody mniejszym niż średnia systematycznie maleje. Na początku analizowanego wykresu było to niemal 250 dni

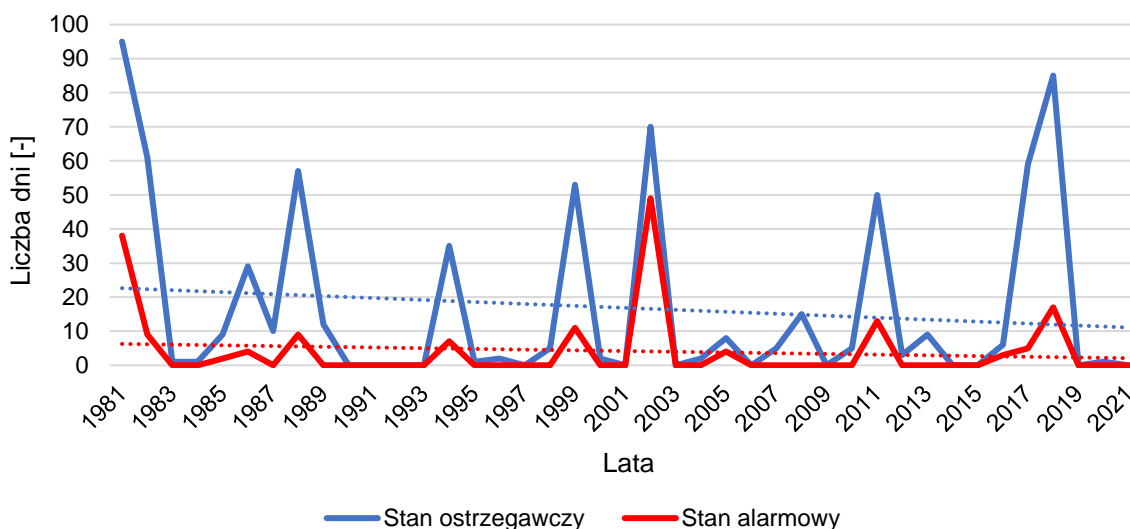
Plan Adaptacji do Zmian Klimatu

w roku, z kolei na końcu niespełna 150 dni. Zupełnie odwrotny trend jest widoczny w przypadku natężenia przepływów, dla których liczba dni w roku poniżej SSQ stale rośnie.



Wykres 11. Liczba dni w roku z przepływami mniejszymi niż SSW oraz SSQ na rzece Gwda (wodowskaz Piła) w latach 1981-2021

Na wykresie poniżej przedstawiono liczbę dni w roku, w których komunikowano o stanach: ostrzegawczym, który w tym kilometrażu rzeki wynosi 190 cm oraz alarmowym wynoszącym 220 cm<sup>41</sup>. W latach 1981, 2002 oraz 2018 odnotowano najwięcej komunikatów, odpowiednio 95, 70 i 85 stanów ostrzegawczych oraz 38, 49 i 18 stanów alarmowych. W okresie ostatnich 40 lat, w obu przypadkach widoczne są trendy malejące.

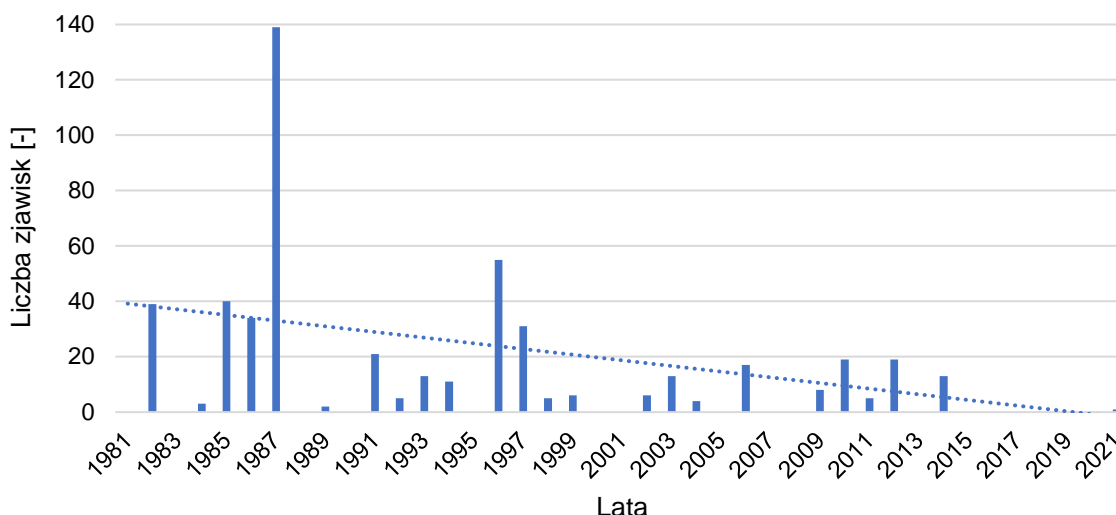


Wykres 12. Liczba dni w roku ze stanami ostrzegawczymi i alarmowymi na rzece Gwda (wodowskaz Piła) w latach 1981-2021

Oprócz pomiarów, przy wodowskaziu na rzece Gwda w Pile, dokonywano również obserwacji zjawisk lodowych, których dynamikę przedstawiono na rysunku poniżej. Zjawiska lodowe mogą dotyczyć przykładowo śryżu, lodu brzegowego, pokrywy lodowej lub zatoru. W 1987 roku odnotowano największą liczbę takich zjawisk – 139. W kolejnych dekadach widać jednak wyraźny trend spadkowy, a nawet brak zjawisk w latach 2015-2021.

<sup>41</sup> <https://hydro.imgw.pl/#station/hydro/153160180>

Plan Adaptacji do Zmian Klimatu



Wykres 13. Liczba dni w roku ze zjawiskami lodowymi na rzece Gwda (wodowskaz Piła) w latach 1981-2021

#### 4.1.6. Podsumowanie analizy meteorologicznej i hydrologicznej

W tabeli poniżej przedstawiono podsumowanie zmiany wskaźników klimatycznych w Pile. Analiza wykazała, że w największym stopniu zmiany klimatyczne wpłynęły na wzrost średniej temperatury powietrza zjawisk śnieżnych i hydrologicznych cieku Gwda. Niewielkim zmianom uległy wskaźniki związane m.in. z falami mrozów, upałów czy częstotliwość przepływów i stanów wody w rzece Gwda w odniesieniu do średnich wieloletnich. Zmianom nie uległy parametry związane z opadami atmosferycznymi (suma i struktura opadów).

Tabela 3. Podsumowanie – zmiany wskaźników klimatycznych i hydrologicznych w Pile w latach 1981-2021

Wskaźnik klimatyczny / hydrologiczny	Ocena zmian	
	Trend	Skala
Średnia temperatura roczna	↗	+++
Średnia temperatura w okresie zimowym	↗	++
Średnia temperatura w okresie letnim	↗	+++
Liczba dni w temperaturą >30°C	↗	+++
Liczba dni z temperaturą <-10°C	↘	+++
Fale upałów	↗	+
Fale mrozów	↘	+
Liczba dni w temperaturą >0°C	↗	+
Liczba dni w temperaturą >5°C	↗	++
Wskaźnik HDD	↘	+
Wskaźnik CDD	↗	+++
Suma opadów rocznych	→	
Liczba dni w roku z opadem <1 mm	→	
Maksymalny okres w roku z opadem <1 mm	→	
Liczba dni w roku z opadem >20 mm	→	
Liczba dni w roku z opadem >30 mm	→	
Liczba dni bez opadu, z T śr. max >25°C	↗	+
Liczba dni z opadem >1 mm, z T śr. (-5°C,+2.5°C)	↘	++
Liczba dni z wiatrem ≥10 m/s	↘	+

*Plan Adaptacji do Zmian Klimatu*

Wskaźnik klimatyczny / hydrologiczny	Ocena zmian	
	Trend	Skala
Liczba dni z burzami	→	
Liczba dni z gradem	↗	+
Liczba dni z opadem śniegu	↘	+++
Liczba dni z zamiecią śnieżną	↘	+
Liczba dni z pokrywą śnieżną	↘	+++
Liczba dni z gołoledzią	→	
Wartości minimalnych stanów wody	↗	++
Wartości minimalnych przepływów wody	↘	++
Wartości maksymalnych stanów wody	→	
Wartości maksymalnych przepływów wody	↘	++
Liczba dni w roku z przepływem < SSQ	↗	+
Liczba dni w roku z przepływem < SSN	↘	+
Liczba dni w roku ze zjawiskami lodowymi na rzekach	↘	+++

## 4.2. Główne zagrożenia wynikające ze zmian klimatu dla miasta Piła

Na podstawie szczegółowej analizy historycznej danych klimatycznych i hydrologicznych, danych i opinii otrzymanych od interesariuszy planu oraz ocenie tendencji zachodzących zmian, określono ekspozycję miasta Piły na zmiany klimatu. Do głównych zagrożeń dla Piły zaliczono wystąpienie zjawisk ekstremalnych, takich jak silne wiatry, susza, fale gorąca, ekstremalne opady deszczu.

### 4.2.1. Zagrożenie powodzią

Powódź definiowana jest jako okresowe zjawisko hydrologiczne polegające na zalaniu terenu normalnie niepokrytego wodą. Wystąpienie powodzi określa się mianem katastrofy naturalnej<sup>42</sup>. Sposób klasyfikacji rodzajów powodzi odnosi się bezpośrednio do przyczyn jej powstawania<sup>43</sup>:

- Opadowe – występują w okresie letnim, wywołane są na skutek intensywnych lub/i długotrwałych opadów deszczu. Wyróżniamy powodzie gwałtowane, które mogą mieć szybki i lokalny charakter lub cechować się szerszym zasięgiem oddziaływania oraz długotrwałe powodzie rozlewne o bardzo dużym zasięgu;
- Roztopowe – występują w okresie wiosennym, ich przyczyną są gwałtowane topnienie śniegu oraz opady atmosferyczne. Zwykle są to powodzie o szerokim zasięgu;
- Zatorowe – występują w okresie zimowym, mają lokalny charakter, powstają na skutek hamowania przepływu wody w cieku przez zatory lodowe lub/i śryżowe, co powoduje spiętrzenie wody;
- Sztormowe – występują w okresie zimowym, na wybrzeżu morskim, ich przyczyną są silne wiatry od strony morza oraz sztormy.

W Polsce za główne przyczyny powodzi podaje się: intensywne zasilanie rzek na skutek wczesnowiosennych roztopów albo długotrwałych opadów, zatory na rzece w postaci przemieszczającego się lodu oraz silny północny wiatr w regionie przymorskim<sup>44</sup>.

Obszary miejskie są w dużym stopniu narażone na straty wywołane wskutek powodzi. Ma na to wpływ lokalizacja gęsto zabudowanych terenów w dolinach rzek, częsta regulacja koryta cieków poprzez jego zwężanie i zbyt niski poziom wałów ochronnych, brak terenów zalewowych, jak również zbyt duże uszczelnienie powierzchni terenu ciągami pieszorowerowymi i placami, co uniemożliwia infiltrację.

Obszar miasta Piły nie należy do terenów nadmorskich. W związku z tym, nie istnieją zagrożenia w postaci powodzi o charakterze sztormowym. Obszar miasta jest natomiast usytuowany w zlewni rzeki Gwda, która oddziela Pojezierze Wałeckie i Równinę Wałecką na zachodzie od Pojezierza Krajeńskiego na wschodzie. Rzeka Gwda jest prawym dopływem rzeki Noteć, osiąga długość 142,7 km (w tym niespełna 30 km w granicach Piły), a powierzchnia jej dorzecza wynosi 4 962 km. Lewymi dopływami rzeki Gwdy znajdującymi się w pobliżu Piły są rzeki Pękawnica i Głomia, a prawymi Rurzyca i Piława. Wymienione rzeki są rzekami nizinnymi o śnieżno-deszczowym reżimie zasilania. Średni przepływ Gwdy wynosi 26 m<sup>3</sup>/s, a średni spadek 0,67 m/km<sup>45</sup>. W środkowym biegu rzeka jest bardzo intensywnie zabudowana obiektami hydrotechnicznymi, z możliwością wykorzystania siły wodnej na cele energetyczne, natomiast dolny odcinek rzeki zwany „przełomem Gwdy” charakteryzuje się szybkim nurtem i występowaniem licznych bystrzy. Dlatego też, intensywne opady deszczu

<sup>42</sup> Art. 16, pkt. 43, Ustawa Prawo wodne z dnia 20 lipca 2017 r., Dz. U. 2017 poz. 1566

<sup>43</sup> Dubel, A. (2014). Analiza cech ryzyka powodzi pod kątem projektowania instrumentów transferu tego ryzyka... Ekonomia i Środowisko, 49(2)

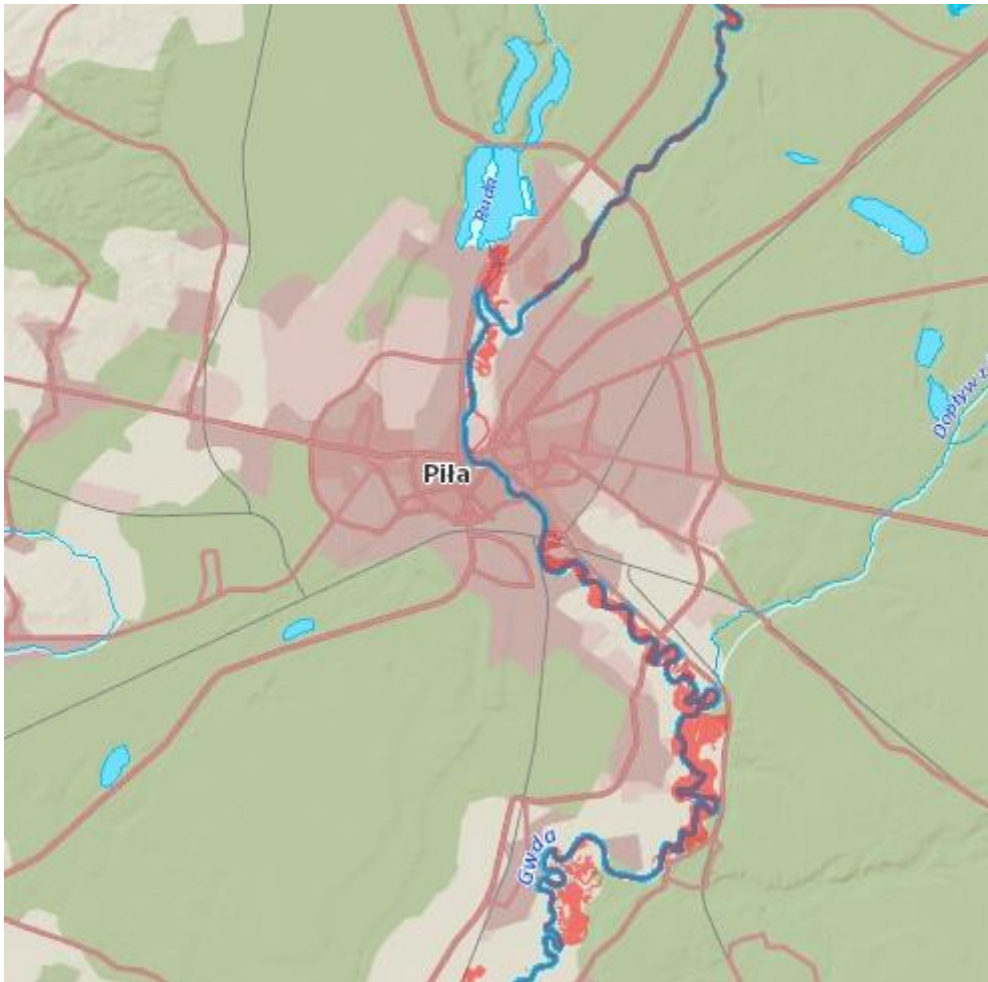
<sup>44</sup> Woda – niszczycielski żywioł - Lipiec - 2021 - Komentarze eksperckie - Okiem eksperta - Centrum Prasowe UMCS - Strona główna UMCS (stan na dzień 22.09.2022 r.)

<sup>45</sup> Program ochrony środowiska dla Gminy Piła na lata 2014-2018

**Plan Adaptacji do Zmian Klimatu**

mogą stanowić przyczynę do powstania lokalnych powodzi opadowych, co zostało ocenione we wstępnej ocenie ryzyka powodziowego przedstawionej w Informatycznym Systemie Osłony Kraju. W Pile oraz jej okolicach występuje niewielka liczba małych zbiorników wodnych – naturalnych jezior, a dodatkowo na samej rzece Gwdzie zostały utworzone zbiorniki sztuczne, w wyniku piętrzenia wody przez elektrownie. Najmniejszy z tych zbiorników – Koszyce znajduje się na terenie Piły i ma powierzchnię 46 ha. Elektrownia wodna Koszyce jest zbiornikiem retencyjnym o pojemności 0,74 mln m<sup>3</sup>, spadzie 3,5 m oraz mocy 1 MW<sup>46</sup>.

Teren Piły został sklasyfikowany przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej Państwowego Instytutu Badawczego jako zagrożony wystąpieniem powodzi. Dynamiczny spływ wód opadowych spowodowany długotrwałymi intensywnymi opadami atmosferycznymi może potęgować zjawisko powodzi miejskich. Według Miejskich Wodociągów i Kanalizacji w Pile, które podzielają opinię dotyczącą zagrożenia powodziowego, bardzo ważne jest spowolnienie prędkości spływu opadu do kanalizacji, co można uzyskać dzięki np. skrzynkom rozsączającym, które zbierają wodę spływającą z powierzchni utwardzonych lub dzięki budowie kolejnych zbiorników retencyjnych.



**Rysunek 5. Wstępna ocena ryzyka powodziowego dla Miasta Piły<sup>47</sup>**

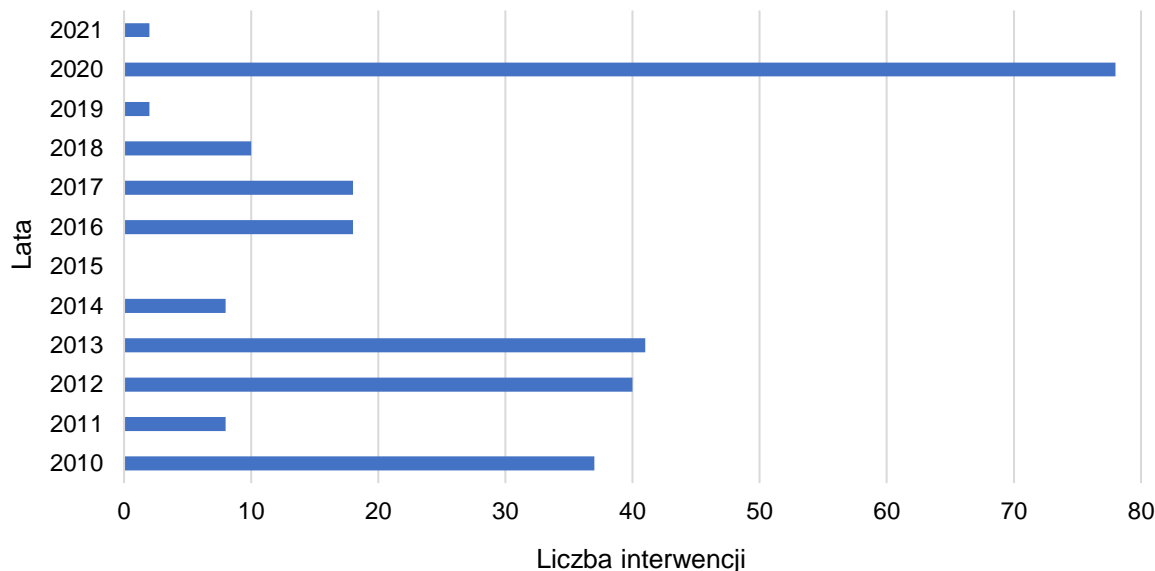
W wyniku gwałtownych opadów atmosferycznych Komenda Powiatowej Państwowej Straży Pożarnej w Pile w latach 2010-2021 przeprowadziła aż 262 interwencje. Najwięcej interwencji odnotowano w 2020 r. (aż 78), a spowodowane były głównie lokalnymi podtopieniami (zalane

<sup>46</sup> Regionalny Zarząd i Gospodarki Wodnej w Poznaniu

<sup>47</sup> [https://wody.isok.gov.pl/imap\\_kzgw/?gpmmap=gpWORP](https://wody.isok.gov.pl/imap_kzgw/?gpmmap=gpWORP) [23.09.2022 r.]

Plan Adaptacji do Zmian Klimatu

piwnice, garaże itp.). Co ciekawe, aż 76% tych interwencji było konsekwencją ulewnych i bardzo gwałtownych opadów w dwóch dniach: 18 czerwca oraz 29 czerwca. Bardzo dużo interwencji miało miejsce również w latach 2010, 2012, 2013 (powyżej 35). W 2015 r. nie odnotowano interwencji z powodu gwałtownych opadów atmosferycznych.



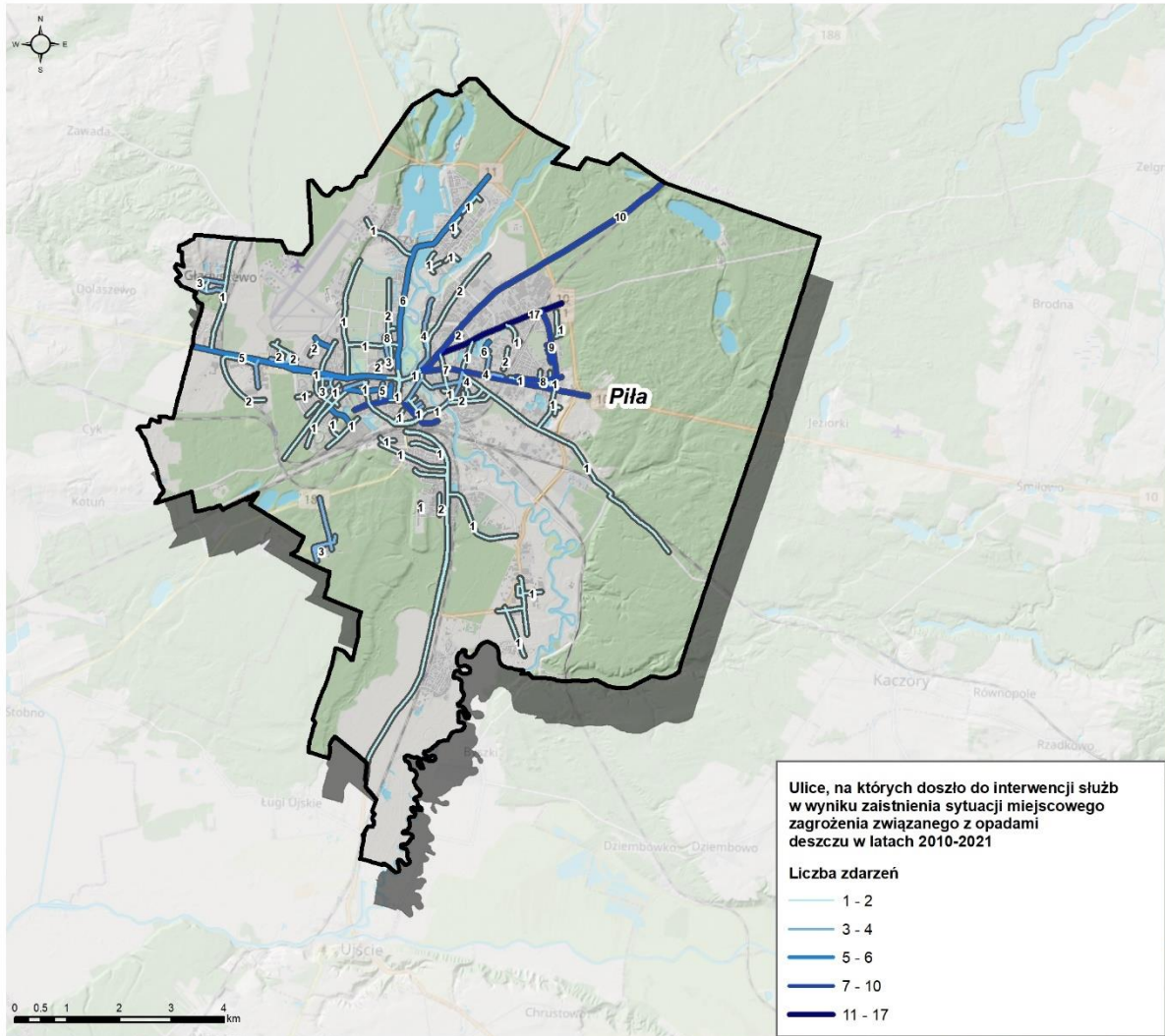
Wykres 14. Liczba interwencji podjętych przez Powiatową Straż Pożarną w Pile w związku z intensywnymi opadami deszczu w latach 2010-2021

W przypadku gwałtownych opadów deszczu, okresem, w którym odnotowano najwięcej działań straży pożarnej były miesiące letnie: czerwiec, lipiec, sierpień. W poniższej tabeli przedstawiono wyniki korelacji pomiędzy największymi liczbami interwencji w danych dniach, a sumą opadów w dniu interwencji oraz w dniu poprzedzającym interwencję.

Tabela 4. Terminy z największą liczbą interwencji spowodowanych gwałtownymi opadami deszczu w Pile w latach 2010-2021

Termin interwencji	Liczba interwencji	Suma opadów [mm]
<b>24.07.2010</b>	6	52,5
<b>07.08.2010</b>	6	74,7
<b>01.07.2012</b>	20	48,9
<b>05.08.2012</b>	13	37,7
<b>30.05.2013</b>	20	48,0
<b>02.06.2013</b>	6	20,5
<b>14.07.2016</b>	7	61,0
<b>18.06.2020</b>	39	29,9
<b>29.06.2020</b>	28	24,2

Na poniższym rysunku przedstawiono lokalizację interwencji podjętych przez Państwową Straż Pożarną w Pile w związku z pojawieniem się obfitych opadów deszczu. W latach 2010-2021 najbardziej wrażliwym obszarem było osiedle Zamość, w tym odcinki dróg: ul. Wojciecha Kossaka (17 interwencji), Al. Powstańców Wielkopolskich (10 interwencji) oraz ul. Joachima Lelewela (9 interwencji).



**Rysunek 6. Lokalizacja interwencji podjętych przez Powiatową Straż Pożarną w związku z pojawieniem się obfitych opadów deszczu w Pile w latach 2010-2021**

W opinii Miejskich Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Pile intensywne, nawalne opady stanowią zagrożenie dla miasta i mają bardzo duży wpływ na działalność Spółki. Powtarzające się intensywne opady atmosferyczne prowadzą do przeciążenia systemu kanalizacyjnego i niejednokrotnie są przyczyną lokalnych podtopień. Podczas nawalnych deszczy dochodzi do zalewania domów, mieszkań i piwnic, czy też do paraliżu komunikacyjnego. Sytuację pogarsza postępujący proces urbanizacji i zmniejszanie terenów biologicznie czynnych, gdzie woda opadowa mogłaby swobodnie wsiąkać w glebę zamiast służyć do sieci kanalizacyjnej.

#### 4.2.2. Zagrożenie suszą

Zjawisko suszy definiowane jest jako stan ograniczonego dostępu do wody, a jako jej główną przyczynę podaje się długotrwałe deficyty opadów atmosferycznych. W związku z tym, że susze nie są zjawiskiem dynamicznym, to ich zakres czasowy i przestrzenny jest trudny do uchwycenia<sup>48</sup>. W ustawodawstwie polskim, susza określona została jako katastrofa naturalna, czyli zdarzenie związane z działaniem sił natury<sup>49</sup>. W krajowym „*Planie przeciwdziałania skutkom suszy*”, uchwalonym w lipcu 2021 r. podkreślono, że zjawiska suszy występowały

<sup>48</sup> Tokarczyk, T., & Szalińska, W. (2019). Ocena zagrożenia suszą w procesie zarządzania ryzykiem suszy. *Acta Scientiarum Polonorum. Formatio Circumietus*, 17(3), 217-229

<sup>49</sup> Susza w polskim prawodawstwie określona jest w art. 3 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 18 kwietnia 2002 r. o stanie klęski żywiołowej (Dz. U. 2017 poz. 1897). Definiowana jest jako katastrofa naturalna rozumiana jako zdarzenie związane z działaniem sił natury

## Plan Adaptacji do Zmian Klimatu

historycznie na terenie Polski, a w ostatnich latach odnotowano wzrost w częstotliwości ich występowania. W latach 2010-2019 susze, które swoim zasięgiem obejmowały znaczną część kraju, występowały dwukrotnie częściej (średnio co 2,5 roku) niż w latach 1989-2009 (średnio co 5 lat)<sup>50</sup>.

Wyróżnia się cztery rodzaje susz, które nawiązują do fazy rozwoju tego zjawiska:

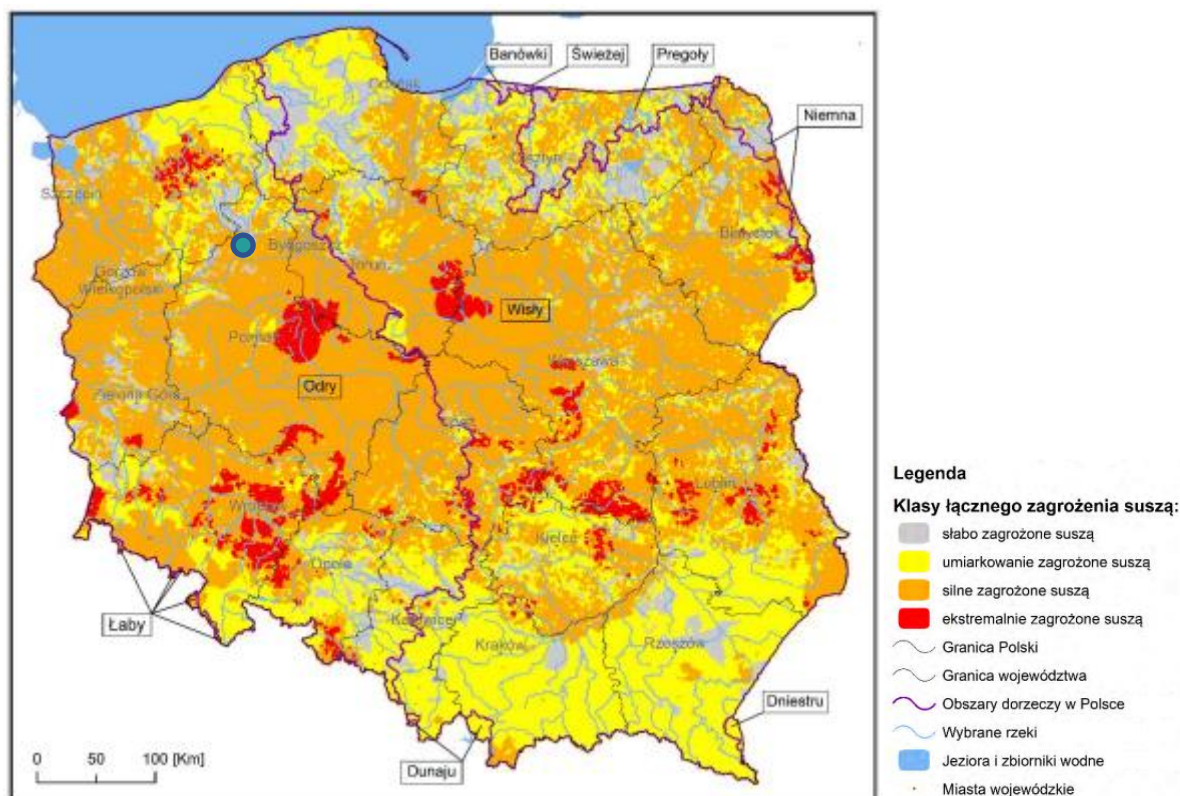
- Susza atmosferyczna (meteorologiczna) – jest to pierwszy etap rozwoju suszy i pojawia się, gdy odnotowana suma opadów jest mniejsza niż średnia wieloletnia. Zjawisko suszy atmosferycznej jest szczególnie odczuwalne w przypadku wysokich temperatur powietrza. Intensyfikuje to procesy ewapotranspiracji (parowania terenowego), co jest pierwszym symptomem stwierdzenia stanu niedoboru wody dla roślin. Rejon Piły znajduje się na granicy obszarów: III (bardzo zagrożone) i IV – najwyższej (silnie zagrożone) klasy zagrożenia suszą atmosferyczną<sup>51</sup>.
- Susza rolnicza (glebowa) – to stan, w którym zasoby wód w wierzchniej warstwie profilu glebowego nie są wystarczające do zaspokojenia potrzeb wodnych roślin uprawnych. Bezpośrednim skutkiem suszy glebowej jest wystąpienie zjawiska stresu wodnego, który ogranicza możliwości wegetacji roślin. Szczególnie zagrożony suszą rolniczą jest obszar centralnej i zachodniej Polski, w tym również obszar Piły<sup>51</sup>.
- Susza hydrologiczna – jest to kolejny etap pogłębiającej się suszy atmosferycznej i rolniczej, który może nawet występować po zakończeniu okresu bezopadowego. Jego cechą charakterystyczną są niskie stany wód w ciekach i jeziorach, co utrudnia aktywność biologiczną w tym środowisku. W krajowym „*Planie przeciwdziałania skutkom suszy*” stwierdzono, że suszą hydrologiczną w stopniu słabym zagrożone jest jedynie ~5% powierzchni kraju, w umiarkowanym 65% powierzchni kraju, natomiast w stopniu silnym 30%<sup>50</sup>. Obszar Piły jest narażony na ten rodzaj suszy w stopniu umiarkowanym<sup>51</sup>.
- Susza hydrogeologiczna – charakteryzuje się długotrwałym obniżeniem zasobów wód podziemnych. Miasto Piła znajduje się w rejonie nie zagrożonym suszą hydrogeologiczną<sup>51</sup>.

W opracowaniu „*Plan przeciwdziałania skutkom suszy*” stwierdzono, że aż 55,6% powierzchni Polski zagrożonych jest zjawiskiem występowania suszy. Obszary o najwyższym stopniu zagrożenia to blisko 5% powierzchni kraju. Obszar Piły mieści się na terenie silnie zagrożonym suszą (rysunek poniżej).

<sup>50</sup> Załącznik do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 15 lipca 2021 r. (poz. 1615) 2 Załącznik do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 15 lipca 2021 r., Plan przeciwdziałania skutkom suszy

<sup>51</sup> Biedroń, I., Brzóska, P., Dondajewska-Pielka, R., Furdyna, A., Gołdyn, R., Grygoruk, M., ... & Wybraniec, K. Podręcznik opracowano w ramach przedsięwzięcia „Opracowanie krajowego programu renaturyzacji wód powierzchniowych”, na zamówienie Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie

Plan Adaptacji do Zmian Klimatu



Rysunek 7. Mapa łącznego zagrożenia suszą (1987-2018) – suma klas zagrożenia suszą rolniczą, hydrologiczną i hydrogeologiczną<sup>52</sup>

Na podstawie powyższych informacji można stwierdzić, że duży wpływ na prawdopodobieństwo wystąpienia zjawiska suszy mają czynniki atmosferyczne, których dynamika dla miasta Piły w latach 1981-2021 została przedstawiona w punkcie „Analiza danych klimatycznych”. Tendencja zmian klimatycznych sprzyja powstawaniu zjawiska suszy, świadczą o tym:

- Wzrost liczby okresów suchych w półroczu letnim oraz wzrost liczby dni bez opadu z temperaturą >25°C – takie tendencje świadczą o wzroście nierównomierności opadów i dłuższych okresów bezopadowych, co sprzyja powstawaniu zjawiska suszy.
- Wzrost liczby dni z temperaturą powyżej 30°C, wzrost liczby okresów z falami upałów, wzrost średniej temperatury w okresie letnim – wszystkie te tendencje wzrostu temperatury mają wpływ na wzmoczenie procesów ewapotranspiracji (parowania terenowego). Intensyfikacja tego procesu skutkuje większym prawdopodobieństwem powstania suszy atmosferycznej i glebowej w okresie letnim.
- Spadek liczby dni z opadem śniegu, spadek liczby dni z temperaturą poniżej 0°C, spadek liczby dni z pokrywą śnieżną – takie tendencje w półroczu zimowym sprzyjają osłabieniu zjawiska retencji zimowej, co w połączeniu z niskimi sumami opadów w marcu i kwietniu powodują powstanie zjawiska suszy w okresie wiosennym, czyli na początek sezonu wegetacyjnego.

Konsekwencje występowania susz można podzielić na gospodarcze, społeczne i ekologiczne. Skutki gospodarcze dotyczą m.in. spadku produkcji energii (ograniczenie w dostępie do wód chłodzących), zmniejszenie produkcji żywności czy uszkodzenie infrastruktury transportowej (nawierzchni bitumicznych). Grupa skutków społecznych rozumiana jest jako wpływ na jakość życia, zdrowie i życie mieszkańców, a jej przykładami są możliwe niedobory wody w gospodarstwach domowych, wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną (klimatyzacja),

<sup>52</sup> Załącznik do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 15 lipca 2021 r. (poz. 1615) 2 Załącznik do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 15 lipca 2021 r., Plan przeciwdziałania skutkom suszy

## Plan Adaptacji do Zmian Klimatu

stres termiczny czy odwodnienie. Skutki ekologiczne to przede wszystkim degradacja siedlisk wodnych i lądowych oraz zwiększony stres wodny dla roślin<sup>53</sup>.

Susza jest bardzo poważnym zagrożeniem dla terenów leśnych. Długotrwale utrzymujące się wysokie temperatury oraz długotrwała susza może doprowadzić do pożarów lasu. Szczególnie narażone są drzewostany położone w granicach i bezpośredniej bliskości miasta. Pożary powstające w takich rejonach powodują realne zagrożenie życia i zdrowia ludzi. Ponadto występujące susze związane ze zmianą klimatu w rejonie Piły powodują osłabienie rodzimych gatunków drzew i atakowanie ich przez szkodniki, które do tej pory miały marginalny wpływ na gospodarkę leśną (np. kornik ostrozębny)<sup>54</sup>.

### 4.2.3. Zagrożenie wystąpieniem fal upałów

Fale upałów to okres przynajmniej trzech dni, w których maksymalna dobową temperatura powietrza wynosi co najmniej 30°C. Okresy upałów przyczyniają się do wzrostu zachorowalności i śmiertelności wśród osób cierpiących na choroby, szczególnie układu krążenia i układu oddechowego. Ponadto tak wysokie temperatury wpływają niekorzystnie na tzw. wrażliwą grupę społeczeństwa, do której zaliczane są dzieci, osoby starsze oraz kobiety w ciąży.

Zjawisko upałów jest szczególnie mocno odczuwalne przez mieszkańców terenów zurbanizowanych. Ma to związek z nagromadzeniem dużej liczby powierzchni nieprzepuszczalnych w miastach. Dodatkowo, akumulacja ciepła i utrudniona wymiana powietrza w przestrzeni miejskiej to wynik powstawania zjawiska miejskiej wyspy ciepła, definiowanej jako stan, w którym temperatura w obrębie miasta jest większa niż na terenach pozamiejskich.

W ciągu ostatnich dziesięcioleci, w sezonach letnich, na terenie całego kraju obserwowany jest wyraźny trend rosnący w zakresie średniej temperatury powietrza. W miesiącach czerwiec-sierpień średnia temperatura na obszarze Polski w latach 1991-2020 wyniosła 18,0°C i była aż o 1,4°C wyższa niż w okresie 1961-1990. Lato w 2019 roku okazało się najcieplejszym w całej serii historii pomiarów, ze średnią temperaturą 19,5°C<sup>55</sup>. Natomiast wzrosty średnich temperatur w okresie letnim dla miasta Piły zostały opisane w punkcie „Analiza danych klimatycznych”. Przykładowo, dla półrocza letniego (kwiecień-wrzesień) w ostatnich 40 latach odnotowano średni wzrost temperatur o 1,9°C. Opisana dynamika średnich temperatur, w skali Polski oraz w rejonie Piły, może świadczyć o wzroście intensywności w występowaniu upałów.

Zagrożenie falami upałów jest najczęściej charakteryzowane poprzez dwa wskaźniki:

- a) Liczba dni upalnych w roku – liczba dni z maksymalną dobową temperaturą powietrza co najmniej 30°C.

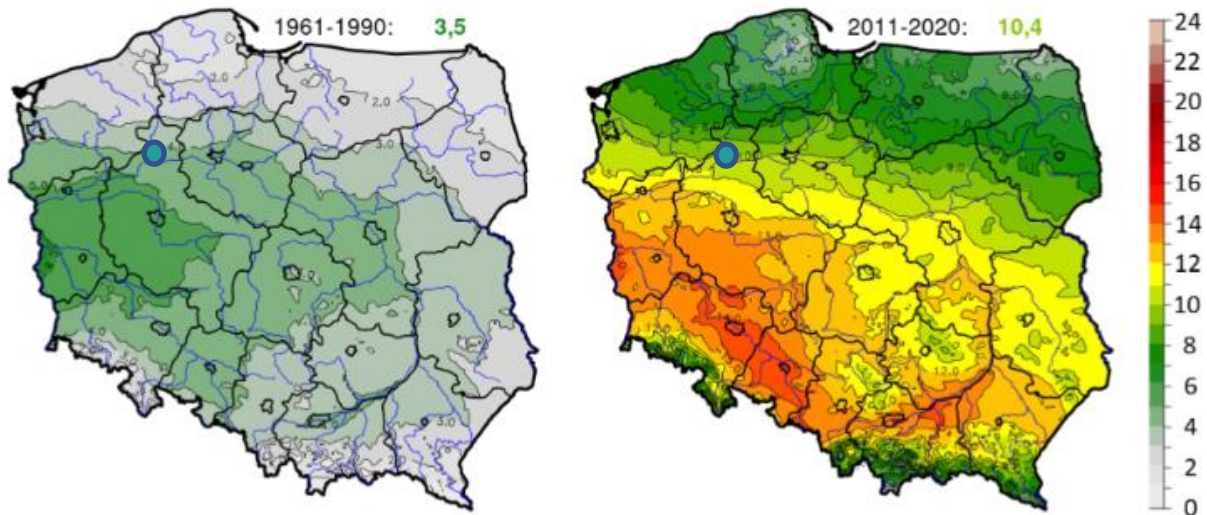
Wzrosty średnich temperatur rocznych mają wpływ na liczbę dni upalnych. W latach 1961-1990 największa liczba dni upalnych dotyczyła zachodniej części Polski, a średnia z tych lat to 3,5 dni upalnych w roku. Natomiast w latach 2011-2020 najwyższe wskaźniki dotyczą południowo-zachodniego obszaru kraju, ze średnią wynoszącą aż 10,4 dni upalnych w roku. Na poniższym rysunku przedstawiono średnią liczbę dni upalnych. Wynika z niego, że liczba dni upalnych w roku w rejonie Piły wzrasta, jednakże w skali Polski zjawisko to można uznać za umiarkowane<sup>56</sup>. Natomiast w nawiązaniu do punktu „Analiza danych klimatycznych” niniejszego opracowania, na obszarze Piły również odnotowano wzrost w tendencji liczby dni upalnych (powyżej 30 °C) w ciągu roku – w przeciągu 40 lat średnia liczba dni upalnych w ciągu roku wzrosła aż o 6 dni.

<sup>53</sup> Gazeta obserwatora, SUSZA ZMIENIA WSZYSTKO, IMGW (ISSN: 2658-2716) wydanie specjalne

<sup>54</sup> Odpowiedź na ankietę, Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych w Pile

<sup>55</sup> <https://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/zmiana-klimatu-w-polsce-na-mapkach-468/> [26.09.2022 r.]

<sup>56</sup> <https://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/zmiana-klimatu-w-polsce-na-mapkach-468/> [26.09.2022r.]



Rysunek 8. Średnia liczba dni upalnych z  $T_{max} \geq 30^{\circ}\text{C}$ <sup>57</sup>

- b) Liczba fal upałów – liczba okresów, w których maksymalna dobowa temperatura powietrza wynosi co najmniej  $30^{\circ}\text{C}$ .

W skali Polski, w ostatnich dziesięcioleciach liczba fal upałów najczęściej pojawiała się w centralnej części kraju. W ponad połowie przypadków fale upałów trwają 3 – 5 dni, a okresy ekstremalnie długie wystąpiły w 1994 i 2015 roku i wyniosły aż 16 dni<sup>58</sup>. Na obszarze Piły liczba fal upałów w ciągu roku na przestrzeni ostatnich 40 lat wskazuje na znaczne zróżnicowanie, ale widoczny jest również wyraźny trend rosnący tego zjawiska. Przykładowo w drugiej dekadzie XXI wieku odnotowano ponad 2-krotnie więcej fal upałów niż w pierwszej.

Fale upałów, podobnie jak susze, stanowią zagrożenie dla terenów leśnych – mogą być przyczyną pożarów. Ponadto, Miejskie Wodociągi i Kanalizacja Sp. z o.o. w Pile zauważają problem dotyczący wyraźnego wzrostu poboru wody w dniach występowania ekstremalnych temperatur. Związane jest to w dużym stopniu z koniecznością podlewania terenów zielonych wokół prywatnych posesji przez mieszkańców miasta. Takie postępowanie prowadzi do zagrożenia suszą, dlatego też Spółka Miejska w okresach suszy prowadzi kampanie edukacyjne dla mieszkańców dotyczące oszczędnego korzystania z zasobów wody, a w uzasadnionych przypadkach wprowadzane są okresowe zakazy używania wody do podlewania terenów zielonych.

#### 4.2.4. Zagrożenie wystąpieniem skrajnych mrozów, obfitych opadów śniegu oraz oblodzenia

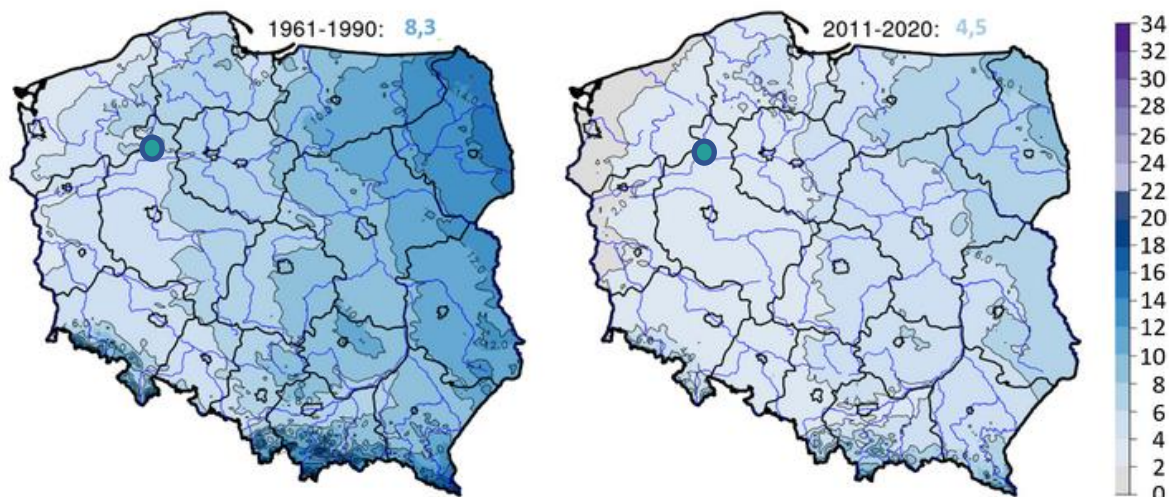
##### Mróz

O zjawisku mrozu mówimy, gdy temperatura nie przekracza  $0^{\circ}\text{C}$ . W strefie klimatycznej obejmującej Polskę, mróz jest ograniczonym czasowo zjawiskiem i występuje w okresie zimowym, ale wyjątek stanowią obszary górskie. Jak przedstawiono na poniższym rysunku, w ostatnich latach notuje się coraz mniej dni mroźnych, zwłaszcza w północno-zachodniej części kraju – również w rejonie Piły<sup>59</sup>.

<sup>57</sup> <https://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/zmiana-klimatu-w-polsce-na-mapkach-468/> [26.09.2022 r.]

<sup>58</sup> <https://klimada2.ios.gov.pl/jak-zmienia-sie-lato-w-polsce/> [26.09.2022]

<sup>59</sup> Pokojski, Korzeniecki i Kowalewski KLIMATYCZNE ZAGROZENIA NATURALNE W POLSCE — WYBÓR WSKAŹNIKÓW



Rysunek 9. Liczba dni ze średnią temperaturą dobową <10°C w latach 1961-1990 oraz 2011-2020<sup>60</sup>

Zgodnie z punktem „Analiza danych klimatycznych” niniejszego opracowania, intensywność zarówno trendu liczby dni z mrozem jak i fal mrozów w ciągu ostatnich 40 lat maleje. Dla lat 1981-2021 średnia liczba występowania dni z temperaturą poniżej -5°C to 15,6 dnia/rok. Warto podkreślić, że od 2013 roku ta granica nie została przekroczona.

Mróz stanowi zagrożenie dla zdrowia i życia ludzkiego w szczególności w połączeniu z występowaniem wiatru. Najczęstszymi skutkami działania mrozu na organizm ludzki są wychłodzenie organizmu i odmrożenia. Występowanie skrajnie niskich temperatur może mieć również negatywny wpływ na sektor budownictwa poprzez zwiększenie awaryjności systemów grzewczych, jak np. pęknięcia infrastruktury sieci dystrybucyjnych, które mogą prowadzić do powstawania innych negatywnych skutków w postaci braku dostaw mediów, utrudnień w komunikacji. Ponadto, występowanie fal mrozów może być jednym z powodów pogorszenia się stanu jakości powietrza na obszarach, gdzie dominują indywidualne systemy grzewcze oparte na spalaniu paliw stałych. Negatywny wpływ występowania skrajnie niskich temperatur może dosięgać również infrastruktury drogowej, poprzez występowanie ubytków w nawierzchni, szczególnie w miejscach z niewłaściwym odwodnieniem pasa drogowego. Zagrożeniem, szczególnie dla roślin, mogą być również delikatne przymrozki, występujące w niekorzystnym dla roślin okresie rozwoju (np. w czasie zawiązywania pąków lub kwitnienia).

### Opady śniegu

Na obszarze Polski opady w postaci śniegu występują najczęściej w grudniu i styczniu. Intensywne opady śniegu definiowane są jako opady, które występują na rozległym terenie i trwają co najmniej kilka dni<sup>61</sup>. W Polsce obszarami charakteryzującymi się największymi sumami opadów śniegu są tereny górskie i północno-wschodnia część kraju. Region Wielkopolski został sklasyfikowany jako zdecydowanie najmniej narażony na intensywne opady śniegu<sup>62</sup>. Świadczą o tym również wyniki pomiarów ze stacji synoptycznej zlokalizowanej w Pile, które dodatkowo wykazują trend malejący w zakresie tego typu opadów. Przykładowo, w latach 1981-2000 liczba dni z opadem śniegu wynosiła 86, natomiast w latach 2001-2021 już tylko 62.

Intensywne opady śniegu mogą powodować negatywne skutki związane np. z ryzykiem katastrofy budowlanej, zarwaniem dachu. Ponadto stwarzają zagrożenie dla ludzi ze względu

<sup>60</sup> <https://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/zmiana-klimatu-w-polsce-na-mapkach-468/> [26.09. 2022 r.]

<sup>61</sup> Ocena ryzyka na potrzeby zarządzania kryzysowego. Raport o zagrożeniach bezpieczeństwa narodowego, 2013, Rządowe Centrum Bezpieczeństwa

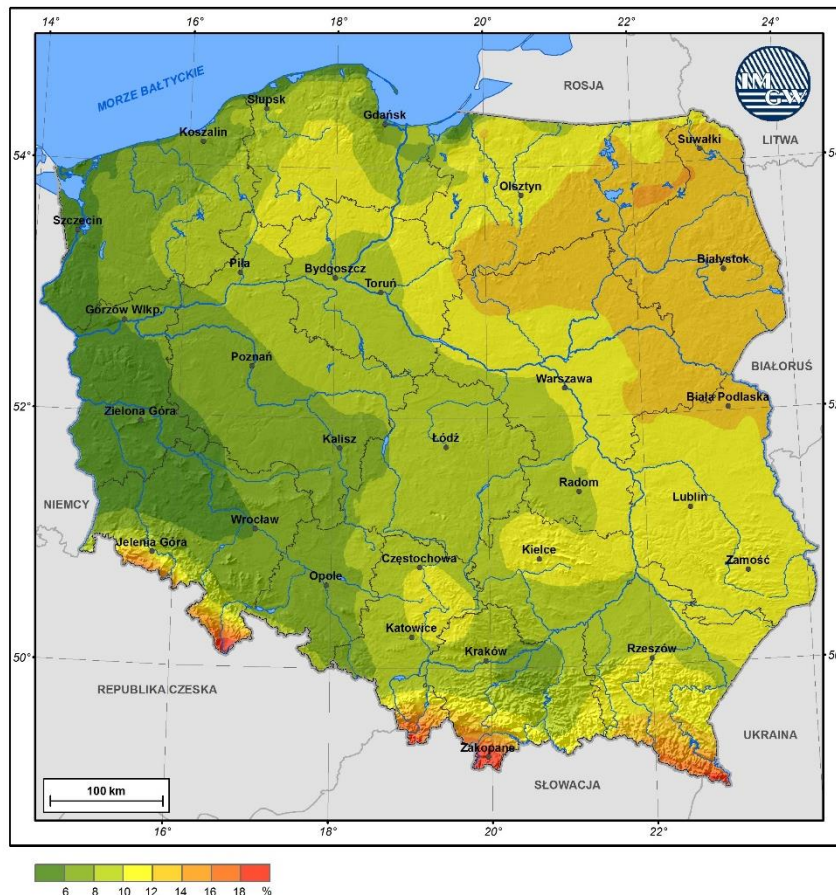
<sup>62</sup> Ocena ryzyka na potrzeby zarządzania kryzysowego. Raport o zagrożeniach bezpieczeństwa narodowego, 2013, Rządowe Centrum Bezpieczeństwa

## Plan Adaptacji do Zmian Klimatu

na łamanie się gałęzi i konarów drzew pod naporem ciężkich warstw śniegu. Intensywne opady śniegu powodują zagrożenie również w sektorze transportu, m.in. powodując utrudnienia w przemieszczaniu, szczególnie niebezpieczne w sytuacjach ratowania życia wymagających dotarcia służb medycznych<sup>63</sup>.

### Oblodzenia – gołoledź

Gołoledź jest osadem atmosferycznym, który powstaje w warunkach niskich temperatur z jednoczesnym wystąpieniem opadów. Największe prawdopodobieństwo występowania gołoledzi w Polsce występuje w górach i w północno-wschodniej części kraju. W rejonie Piły wynosi ok. 8-10%<sup>64</sup>.



**Rysunek 10. Prawdopodobieństwo wystąpienia warunków sprzyjających tworzeniu się gołoledzi w roku<sup>65</sup>**

Średnia liczba dni z gołoledzią w roku w Polsce waha się od 1,4 do 10,4<sup>66</sup>. Na podstawie danych z IMGW obliczono, że średnia dla Piły z lat 1981-2021 wynosi 6,4 dnia/rok, ale tendencja występowania tego zjawiska wyraźnie maleje. Przykładowo przez ostatnie 5 lat (2017-2021 r.) nie odnotowano w Pile ani jednego dnia z występującą gołoledzią.

Gołoledź jest bezpośrednią przyczyną wypadków komunikacyjnych. Jednakże obszary miejskie narażone są na to zjawisko w mniejszym stopniu niż pozostałe.

<sup>63</sup>Ocena ryzyka na potrzeby zarządzania kryzysowego. Raport o zagrożeniach bezpieczeństwa narodowego, 2013, Rządowe Centrum Bezpieczeństwa

<sup>64</sup> <https://imgw.isok.gov.pl/mapy-klimatologiczne/gololedz/wyberz-wszystkie.html> [26.09.2022]

<sup>65</sup> <https://imgw.isok.gov.pl/mapy-klimatologiczne/gololedz/wyberz-wszystkie.html> [dostęp: 26.09.2022]

<sup>66</sup> <https://imgw.isok.gov.pl/mapy-zagrozen-i-ryzyka/zagrozenia-meteorologiczne/gololedz/zroznicowanie-sezonowe-i-przestrzenne.htm> [26.09.2022 r.]

#### 4.2.5. Zagrożenie wystąpieniem burz, nawałnic i porywistych wiatrów

##### Burze i nawałnice

Burza jest zjawiskiem meteorologicznym, które polega na wystąpieniu intensywnych opadów atmosferycznych, dynamicznych zaburzeń ruchu mas powietrza (intensywnych wiatrów) oraz wyładowań elektrostatycznych. W zależności od sposobu powstania wyróżnia się burze frontowe (poziome ruchy mas powietrza) i wewnątrzpasmowe (konwekcyjne – pionowe ruchy powietrza). W Polsce zjawiska burzowe z największą częstotliwością występują w miesiącach maj-sierpień. Rozkład przestrzenny występowania burz w kraju rośnie z północnego zachodu na południowy wschód<sup>67</sup>. W związku z tym miasto Piła jest w niewielkim stopniu narażone na zjawiska burzy. Potwierdzają to również dane ze stacji synoptycznej w Pile – od 2015 roku nie odnotowano w mieście zjawiska burzy.

Zagrożenia związane z burzą i nawałnicami są związane z wyładowaniami atmosferycznymi, silnymi porywami wiatru i intensywnymi opadami. W związku z tym na obszarach miejskich burze, nawałnice i związane z nimi intensywne opady deszczu mogą powodować spore szkody w infrastrukturze – być źródłem uszkodzeń instalacji elektrycznych, a w konsekwencji pożarów budynków. Są również przyczyną utrudnień w przemieszczaniu pieszych stanowiąc zagrożenie dla zdrowia i życia. Ponadto takie zjawiska wyrządzają szkody w środowisku – niszcząc drzewa i uprawy rolne. Negatywnym skutkiem burzy mogą być również lokalne podtopienia.

Powiatowa Straż Pożarna w Pile w związku z wyładowaniami atmosferycznymi interweniowała w latach 2010-2021 pięć razy, co stanowiło niewiele ponad 0,5% wszystkich interwencji. Co ciekawe, pojawiły się one jedynie w latach 2012-2014. Niemniej jednak burze są zjawiskiem dynamicznym, pojawić się mogą nagle, a zachodzące zmiany w klimacie mogą potęgować ilość i siłę tych zjawisk.

##### Porywisty wiatr

Wiatr jest zjawiskiem meteorologicznym polegającym na ruchu mas powietrza, którego przyczyną jest gradient ciśnienia atmosferycznego, a jednym z podstawowych parametrów jest prędkość. Najbardziej odczuwalne zjawiska wietrzne występują głównie na obszarach przybrzeżnych oraz na terenach górskich. Niezaburzony przepływ powietrza może pojawiać się także na terenach nizinnych, co dotyczy rejonu Wielkopolski<sup>68</sup>. Istotnym czynnikiem wpływającym na osłabienie siły wiatru jest obecność zabudowy miejskiej, która odpowiada za powstanie turbulencji w przemieszczaniu mas powietrza. Niemniej oddziaływanie zjawisk wietrznych występuje na terenach zurbanizowanych.

Porywisty wiatr powoduje uszkodzenia budynków, elementów infrastruktury (głównie uszkodzenia sieci elektroenergetycznych), a także powoduje dewastację infrastruktury zielonej.

Zagrożenia związane z silnym wiatrem były w ostatnich latach główną przyczyną interwencji Powiatowej Straży Pożarnej w Pile. Łącznie w latach 2010-2021 odnotowano aż 628 interwencji, co stanowi 70% wszystkich działań. Liczba interwencji każdego roku jest zmienna, na poniższym wykresie wyraźnie widać, iż najwięcej odnotowano ich w 2012 roku. Były to głównie interwencje związane z usuwaniem powalonych drzew lub zwisających gałęzi stanowiących zagrożenie dla ludności lub ruchu drogowego. Co interesujące, aż 56,6% interwencji z 2012 roku przeprowadzono w terminie 14-17 lipca, a były one skutkiem burz, które przeszły nad miastem w dniach 14 i 16 lipca<sup>69</sup>. Wiele działań z powodu wiatru miało

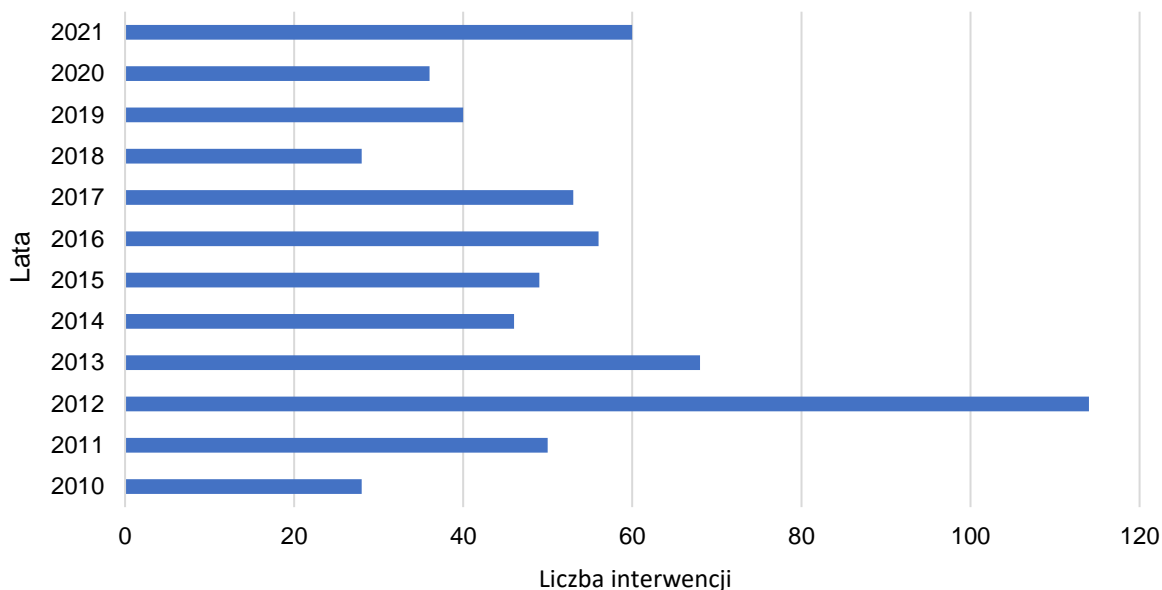
<sup>67</sup><https://imgw.isok.gov.pl/mapy-zagrozen-i-ryzyka/zagrozenia-meteorologiczne/burze-z-gradem/zroznicowanie-sezonowe-i-przestrzenne.html> [26.09.2022 r.]

<sup>68</sup> Prognoza oddziaływania na środowisko Programu ochrony środowiska dla województwa wielkopolskiego do roku 2030

<sup>69</sup> Na podstawie danych z IMGW

Plan Adaptacji do Zmian Klimatu

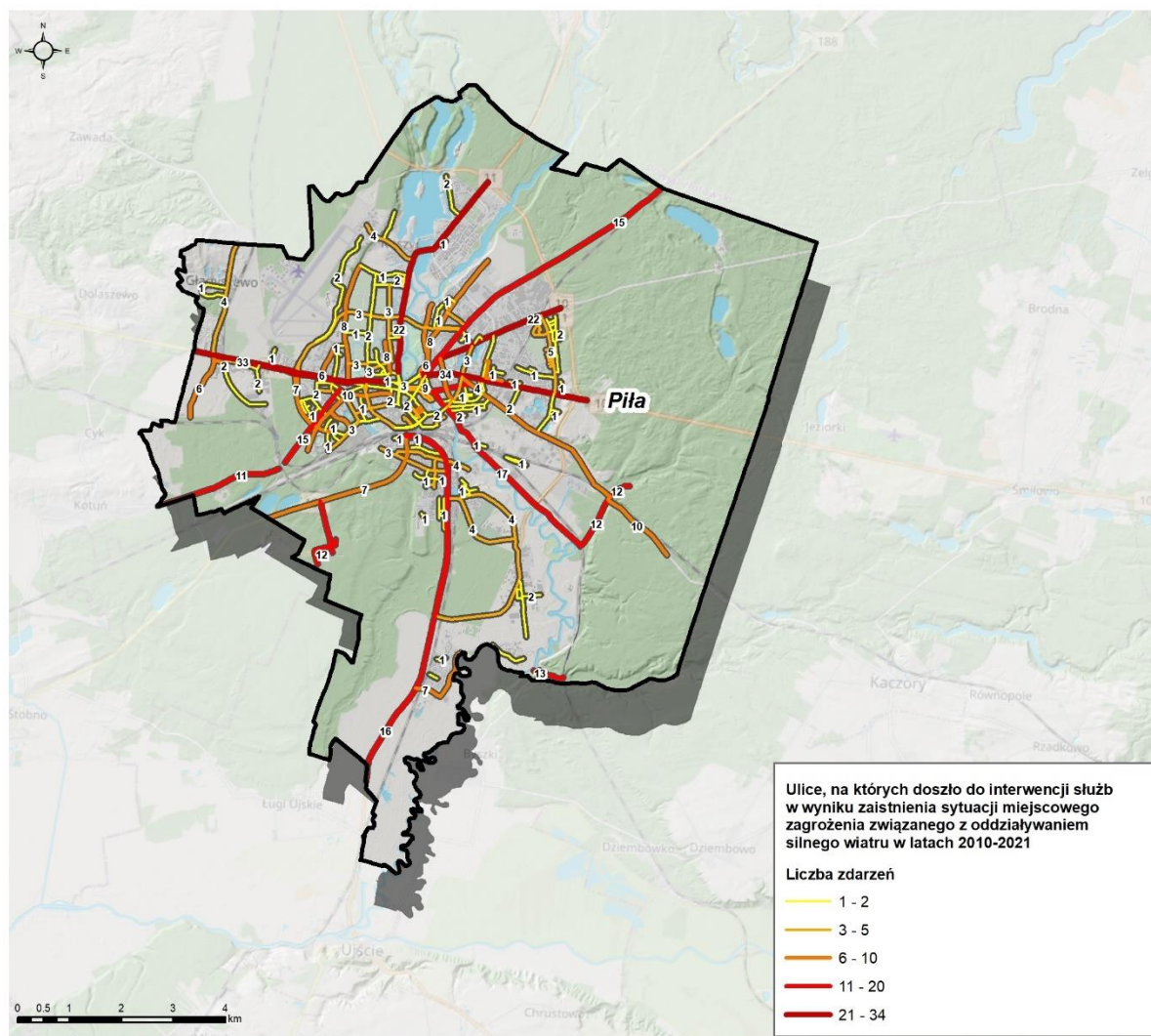
miejsce również w 2013 roku (68 interwencji) oraz 2021 roku (60 interwencji). W skali roku, miesiącami, w których najczęściej interweniowano były: czerwiec, lipiec, sierpień (43% wszystkich interwencji).



**Wykres 15. Liczba interwencji podjętych przez Powiatową Straż Pożarną w związku z pojawieniem się silnych wiatrów w Pile w latach 2010-2021**

Dodatkowo, na poniższym rysunku przedstawiono przestrzenny rozkład interwencji Powiatowej Straży Pożarnej w Pile w latach 2010-2021. Obszarem, o największej podatności na skutki silnego wiatru były główne ulice miasta, w tym: ul. Bydgoska – 34 interwencje, aleja Wojska Polskiego – 33 interwencje, aleja Niepodległości – 22 interwencje oraz ul. Wojciecha Kossaka – również 22 interwencje.

Plan Adaptacji do Zmian Klimatu



**Rysunek 11. Lokalizacja interwencji podjętych przez Powiatową Straż Pożarną w związku z pojawieniem się silnych wiatrów w Pile w latach 2010-2021**

Silne wiatry mogą spowodować zerwanie linii energetycznych, a co za tym idzie przerwy w produkcji ciepła, produkcji energii elektrycznej oraz dostawie energii elektrycznej na obiekty. Ponadto ekstremalne zjawisko może spowodować uszkodzenie infrastruktury np. zerwanie dachów kotłowni, uszkodzenie kominów (np. w przypadku elektrociepłowni)<sup>70</sup> oraz uszkodzenia wszelkich budynków i uszkodzenia infrastruktury drogowej i miejskiej.

Silne, huraganowe wiatry powodują wyraźne szkody w postaci zniszczonych, połamanych drzew w takiej ilości, która prowadzi do takiego spadku zadrzewienia drzewostanu, że niejednokrotnie należy go całkowicie usunąć i odnowić. Pracochłonność przy pozyskaniu takiego drewna bywa tak duża, że jego usunięcie w krótkim czasie jest niemożliwe. Może doprowadzić to do masowego pojawiania się szkodników owadzych, negatywnie wpływających na pozostałe nieuszkodzone drzewostany i zagrażać ich trwałości<sup>71</sup>.

<sup>70</sup> Odpowiedź na ankietyzację, Miejska Energetyka Ciepła w Pile

<sup>71</sup> Odpowiedź na ankietyzację, Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych w Pile

### 4.3. Wrażliwość, potencjał adaptacyjny oraz podatność miasta Piła na zmiany klimatu

Etap ten polega na wykonaniu analizy wrażliwości poszczególnych sektorów miasta z podziałem na czynniki atmosferyczne oraz ocenie potencjału adaptacyjnego tych sektorów na zagrożenia spowodowane zmianami klimatu. Ponadto w rozdziale przedstawiona zostanie ocena podatności na podstawie wcześniej wykonanych analiz wrażliwości i potencjału.

#### 4.3.1. Wrażliwość miasta na zmiany klimatu

Wrażliwość to stopień, w jakim miasto Piła reaguje na zmiany klimatu, które mogą być korzystne lub niekorzystne. Wpływ ten może być bezpośredni (np. uszkodzenia infrastruktury drogowej lub kolejowej na skutek ekstremalnych temperatur) lub pośredni (np. szkody spowodowane częstszym występowaniem podtopień).

W poniższej tabeli przedstawiono zjawiska klimatyczne oraz ich potencjalny wpływ na poszczególne sektory w mieście Piła. Określenie potencjalnego wpływu zjawiska na sektor przygotowano na podstawie wiedzy, zdarzeń historycznych oraz odpowiedzi na zapytanie o możliwych zagrożeniach interesariuszy miejskiego planu adaptacji do zmian klimatu dla miasta Piły.

Tabela 5. Określenie wpływu zjawisk klimatycznych na poszczególne sektory<sup>72,73,74</sup>

Badane sektory	Zjawisko klimatyczne	Określone potencjalnego wpływu zjawiska na sektor
Zdrowie publiczne	fale upałów	- choroby układu krążenia i oddechowego, - stres cieplny, - udar cieplny, - zgony, - rozprzestrzenianie się chorób przenoszonych przez owady (np. choroby odkleszczowe).
	fale zimna	- hipotermia, - odmrożenia, - choroby układu krążenia i oddechowego, - zgony z powodu zamarznięcia.
	susze	- odwodnienie organizmu, - głód, - rozprzestrzenianie się chorób pasożytniczych.
	powodzie	- uszkodzenia części ciała, zgony, - uszkodzenie sprzętu medycznego, - infekcje spowodowane zanieczyszczeniem wody.
	burze	- uszkodzenia części ciała, - zgony w wyniku porażenia piorunem.
	silny wiatr	- pogorszenie stanu zdrowia alergików i osób z chorobami układu oddechowego, - zgony w wyniku urazów.
	smog	- zaburzenia układu oddechowego i krążenia, - podrażnienia dróg oddechowych, - zgony w wyniku chorób, które spowodował smog.
Transport	fale upałów	- erozja nawierzchni dróg, - deformacja szyn.
	fale zimna	- erozja nawierzchni, - pękanie szyn.
	powodzie	- zalanie dróg uniemożliwiające przejazd pojazdów, - zalanie torów kolejowych, - uszkodzenie trakcji elektrycznej i torów, - uszkodzenie infrastruktury drogowej.

<sup>72</sup> <https://www.eea.europa.eu/pl/syigna142y/sygnaly-2015/wywiad/zmiany-klimatu-a-zdrowie-czlowieka> [27.09.2022 r.]

<sup>73</sup> <https://www.transport-publiczny.pl/mobile/dlaczego-szyny-nie-lubia-upalow-49951.html> [27.09.2022 r.]

<sup>74</sup> J. Makowski, 2018, Konstrukcja, diagnostyka i utrzymanie toru bezстыkowego – zagrożenia w okresie niskich temperatur

### Plan Adaptacji do Zmian Klimatu

Badane sektory	Zjawisko klimatyczne	Określone potencjalnego wpływu zjawiska na sektor
	burze, grad	- uszkodzenie trakcji elektrycznej, - zakłócenia w pracy urządzeń sterowania ruchem kolejowym.
	silny wiatr	- uszkodzenia i zablokowanie dróg, - uszkodzenie trakcji elektrycznej.
	pokrywa śnieżna, gołoledź	- liczne wypadki drogowe, - nieprzejezdność dróg i torów kolejowych, - utrudnienia na dworcach i peronach, liczne opóźnienia w kursowaniu pociągów.
<b>Energetyka i ciepłownictwo</b>	fale upałów	- zwiększony pobór wody na chłodzenie, - zwiększenie zapotrzebowania na energię elektryczną, - przeciążanie linii energetycznych, - ryzyko blackoutu <sup>75</sup> .
	fale zimna	- zwiększone zapotrzebowanie na energię cieplną.
	susze	- trudność w chłodzeniu elektrowni ciepłych, - ograniczenie działalności elektrowni wodnych.
	powodzie	- uszkodzenie naziemnych instalacji PV, - zalanie obszarów elektrowni, - uszkodzenie sieci elektroenergetycznych.
	silny wiatr	- uszkodzenie linii energetycznych, - uszkodzenie elementów instalacji PV.
<b>Gospodarka wodna</b>	fale upałów	- zwiększony pobór wody przez konsumentów.
	fale zimna	- ryzyko uszkodzenia rur przez zamarznięcie.
	susze	- braki wody.
	powodzie	- skażenie wody pitnej, - uszkodzenie infrastruktury wodnej.
	burze, opady atmosferyczne	- przeciążanie systemu kanalizacji, - lokalne podtopienia.
	silny wiatr	- przerwy w dostawie wody spowodowane przerwami w dostawie prądu.
<b>Zabudowa</b>	fale upałów	- rozszerzanie i kurczenie materiałów budowlanych.
	powodzie	- zalanie mieszkań, domów, piwnic, - uszkodzenie konstrukcji budynku.
	silny wiatr	- uszkodzenie dachów.
<b>Przemysł</b>	fale upałów	- przegrzewanie się sprzętu, - zwiększone zapotrzebowanie na chłodzenie.
	fale zimna	- zwiększone zapotrzebowanie na energię cieplną.
	susze	- braki wody do celów technologicznych.
	powodzie	- rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń, - uszkodzenie maszyn, budynków, infrastruktury.
	burze	- przerwy w dostawie prądu.
	silny wiatr	- uszkodzenia hal produkcyjnych i magazynowych, - przerwy w dostawie prądu.
<b>Leśnictwo</b>	fale upałów	- ryzyko pożarów, - wysychanie roślinności, - zamieranie drzewostanów.
	fale zimna	- opóźnienie procesu wegetacyjnego.
	susze	- ryzyko pożarów, - obumieranie drzew, - zwiększone zagrożenie szkodnikami.
	powodzie	- skażenie gruntów.
	burze	- ryzyko pożarów, - wiatrołomy.
	silny wiatr	- wiatrołomy.
<b>Tereny zielone</b>	fale upałów	- wysychanie roślinności.
	fale zimna	- opóźnienie procesu wegetacyjnego, - przemarzanie roślin.

<sup>75</sup> Blackout - nagła, poważna awaria systemu elektroenergetycznego powodująca dłuższą przerwę w dostawie energii (czego skutkiem jest m.in. wygaśnięcie oświetlenia) na znacznym obszarze – Obserwatorium Językowe Uniwersytetu Warszawskiego [7.10.2022 r.]

### Plan Adaptacji do Zmian Klimatu

Badane sektory	Zjawisko klimatyczne	Określone potencjalnego wpływu zjawiska na sektor
	susze	- obumieranie roślinności, - wysychanie traw i roślinności, - pustynnienie, - stres wodny dla roślin.
	powodzie	- niszczenie zielonej infrastruktury, - skażenie gruntów.
	burze	- zniszczenia terenów zielonych.
Rolnictwo	fale upałów	- obniżenie plonów.
	fale zimna	- uszkodzenie upraw.
	susze	- braki wody, - pustynnienie.
	powodzie	- uszkodzenie upraw, - zanieczyszczenie gleb.
	silny wiatr	- uszkodzenie upraw, - uszkodzenie konstrukcji obiektów rolniczych.
	burze	- uszkodzenia upraw.

W niniejszym opracowaniu, analizę wrażliwości przeprowadzono przy pomocy określenia poziomu wrażliwości, posługując się 4-stopniową skalą:

- 0 – brak wrażliwości sektora na zjawisko klimatyczne,
- 1 – niewielka wrażliwość sektora na zjawisko klimatyczne,
- 2 – średnia wrażliwość sektora na zjawisko klimatyczne,
- 3 – wysoka wrażliwość sektora na zjawisko klimatyczne.

Po dokonaniu klasyfikacji wrażliwości danego sektora miasta na wybrane aspekty klimatyczne, określono klasy wrażliwości konkretnych sektorów na zmiany klimatu. W tym celu zsumowano określone poziomy wrażliwości w obrębie jednego sektora, a następnie określono klasę wrażliwości posługując się 3-stopniową skalą:

- 0-8 – niska wrażliwość,
- 9-14 – średnia wrażliwość,
- 15-21 – wysoka wrażliwość.

Tabela 6. Analiza wrażliwości dla poszczególnych sektorów

Sektor/ Zagrożenia klimatyczne	Powódź	Susza	Wysokie temperatury oraz fale	Niskie temperatury oraz fale zimna	Opady atmosferyczne	Silny wiatr	Pokrywa śnieżna, goleź	Suma	Określenie klasy wrażliwości
Zdrowie publiczne	2	3	3	2	2	2	1	15	wysoka
Transport	2	0	2	2	2	3	2	13	średnia
Energetyka i ciepłownictwo	2	2	3	2	1	3	1	14	średnia
Gospodarka wodna	2	3	3	2	3	0	1	14	średnia
Zabudowa	2	0	1	1	1	3	2	10	średnia
Przemysł	2	0	2	1	1	1	1	8	niska
Leśnictwo	2	3	2	1	1	2	0	11	średnia
Tereny zielone	3	3	3	3	2	2	1	17	wysoka
Rolnictwo	3	3	3	3	2	2	1	17	wysoka

## Plan Adaptacji do Zmian Klimatu

Poszczególne sektory gospodarki Piły przeanalizowano w kontekście zakresu występowania danych zagrożeń klimatycznych (punkt 4.1 oraz 4.2 opracowania), a także charakterystyki miasta (punkt 3 opracowania). Do najbardziej wrażliwych sektorów występujących na terenie miasta Piły należy zaliczyć: zdrowie publiczne, tereny zielone, a także rolnictwo. Przemysł uznano za sektor mało wrażliwy, natomiast pozostałe analizowane sektory uznano za średnio wrażliwe na zmiany klimatu.

### 4.3.2. Potencjał adaptacyjny miasta na zmiany klimatu

Przez potencjał adaptacyjny miasta rozumie się zasoby finansowe, społeczne, organizacyjne, a także infrastrukturalne, które mogą posłużyć miastu do dostosowania się do zmian klimatu.

#### Zasoby finansowe

Zasoby finansowe to środki budżetowe miasta lub województwa a także możliwości dostępu do funduszy zewnętrznych umożliwiających finansowanie działań związanych ze zmianami klimatu. Do takich działań można zaliczyć zarówno środki na usuwanie skutków katastrof – powodzi, suszy, nawałnic, jak również zakup sprzętu i doposażanie służb ratunkowych, czy przeprowadzanie potrzebnych remontów.

Potencjał finansowy Miasta Piły określa się jako dobry. W Wieloletniej Prognozie Finansowej Miasta Piły na lata 2022-2040<sup>76</sup> zawarto działania wspierające adaptację do zmian klimatu. Dotyczą one m.in.: wspierania gospodarki niskoemisyjnej, zasilenie w wodę jeziora Płotki, rozbudowa sieci ścieżek rowerowych, rozwój zielonej infrastruktury i małej architektury miejskiej.

#### Zasoby społeczne

Za zasoby społeczne rozumie się m.in. organizacje pozarządowe, stowarzyszenia, koła, szczególnie powiązane ze środowiskiem i jego ochroną, ekologią, jak również zmianami klimatu oraz adaptacją do nich. Przykładem może być Klub Dobrego Klimatu działający w Pile, do którego należy kilkanaście osób, firm, organizacji, stowarzyszeń, fundacji, przedstawicieli uczelni wyższych oraz lokalnego samorządu, którym zależy na przyszłości planety<sup>77</sup>. Do działań ekologicznych i sprzyjających adaptacji do zmian klimatu prowadzonych od lat w Pile należą np.: „Eko Piknik”, „Dzień Ziemi” czy udział w ogólnopolskiej akcji „#sadziMY”. Ich celem jest poprawa świadomości ekologicznej mieszkańców oraz pozytywne oddziaływanie na środowisko.

Na podstawie analizy aktywnie działających organizacji na terenie Miasta, potencjał zasobów społecznych ocenia się jako średni.

#### Zasoby organizacyjno-infrastrukturalne

Wśród przykładów zasobów organizacyjnych i infrastrukturalnych wyróżnić można sprawnie działające systemy informacyjne oraz wczesnego ostrzegania przed zagrożeniem, a także współpracę z gminami ościennymi. Istotna jest również odpowiednia jakość przeszkolenia służb ratunkowych oraz stan i przystosowanie infrastruktury do niebezpiecznych zjawisk.

W Pile funkcjonuje m.in. Komenda Powiatowa Państwowej Straży Pożarnej, Komenda Powiatowa Policji, Szpital Specjalistyczny, czy też Gminne Centrum Zarządzania Kryzysowego.

W ramach przeciwdziałania konsekwencji wpływu zjawiska związanego z długo utrzymującymi się mrozami na życie i zdrowie mieszkańców miasta dostępne są placówki, gdzie osoby bezdomne mogą bezpośrednio otrzymać pomoc. Należą do nich: Piłskie Centrum Pomocy

<sup>76</sup> Uchwała Nr LXII/652/22 Rady Miasta Piły z dnia 13 września 2022r. w sprawie zmiany wieloletniej Prognozy Finansowej Miasta Piły na lata 2022-2040

<sup>77</sup> <https://sozosfera.pl/srodowisko-i-gospodarka/piłski-klub-dobrego-klimatu-czyli-komunalnicy-odpowiedzialni-spoecznie/> [27.09.2022 r.]

## Plan Adaptacji do Zmian Klimatu

Bliźniemu MONAR-MARKOT oraz Miejski Ośrodek Pomocy Społecznej w Pile. Ponadto na terenie miasta w zimie funkcjonuje ogrzewalnia dla potrzebujących<sup>78</sup>.

Potencjał zasobów techniczno-organizacyjnych ocenia się jako dość wysoki ze względu na obecność na terenie miasta służb medycznych, policyjnych, straży pożarnej, Miejskiego Ośrodka Pomocy Społecznej, Centrum Zarządzania Kryzysowego, a także pogotowia ciepłowniczego, gazowego, energetycznego, czy wodno-kanalizacyjnego.

### Ocena potencjału adaptacyjnego poszczególnych sektorów miasta

Uwzględniając powyższe czynniki dokonano klasyfikacji pod względem potencjału adaptacyjnego poszczególnych sektorów miasta Piły.

Wysoki potencjał adaptacyjny wskazano dla sektorów energetyka i ciepłownictwo oraz leśnictwo, ze względu na dobre dofinansowanie sektorów, co powoduje, że potrzebne inwestycje i modernizacje są prowadzone na bieżąco. Ponadto powyższe sektory są zarządzane zewnątrz, przez co Miasto ma bardzo ograniczony wpływ na zmiany w tychże sektorach.

Potencjał sektorów: zdrowie publiczne oraz rolnictwo został określony jako niski. Przewiduje się wzrost liczby osób z grupy wysokiego ryzyka, czyli w wieku poprodukcyjnym oraz osób z problemami dotyczącymi układu oddechowego i krążenia. Ponadto rolnictwo, które jest bardzo narażone na zmiany klimatu i anomalie pogodowe nie ma zbyt dużo możliwości na ochronę ziem ornych oraz pól.

Potencjał pozostałych sektorów: transport, gospodarka wodna, zabudowa, tereny zielone oraz przemysł, został określony jako średni. Wymienione sektory są w stabilnej sytuacji finansowej oraz technicznej, jednak wymagają przyszłościowych działań adaptacyjnych.

W poniższej tabeli określono potencjał adaptacyjny dla poszczególnych sektorów miasta wraz z uzasadnieniem.

**Tabela 7. Ocena potencjału adaptacyjnego poszczególnych sektorów Miasta Piły**

Sektor	Potencjał adaptacyjny	Uzasadnienie
<b>Zdrowie publiczne</b>	niski	+ obecność specjalistycznego szpitala, + rosnąca liczba osób w wieku poprodukcyjnym oraz przewidywana rosnąca liczba osób z problemami układu oddechowego i krążenia,
<b>Transport</b>	średni	+ dobrze rozbudowana sieć drogową, + dobrze rozwinięty transport publiczny, + ścieżki rowerowe, + inwestycje drogowe, + aktywne przejścia dla pieszych,
<b>Energetyka i ciepłownictwo</b>	wysoki	+ przeprowadzanie na bieżąco modernizacji; + inwestycje, + dostęp do pogotowia energetycznego, gazowego, ciepłowniczego,

<sup>78</sup> <https://www.pila.pl/aktualnosci/bezdomni-refujmy.html> [11.10.2022 r.]

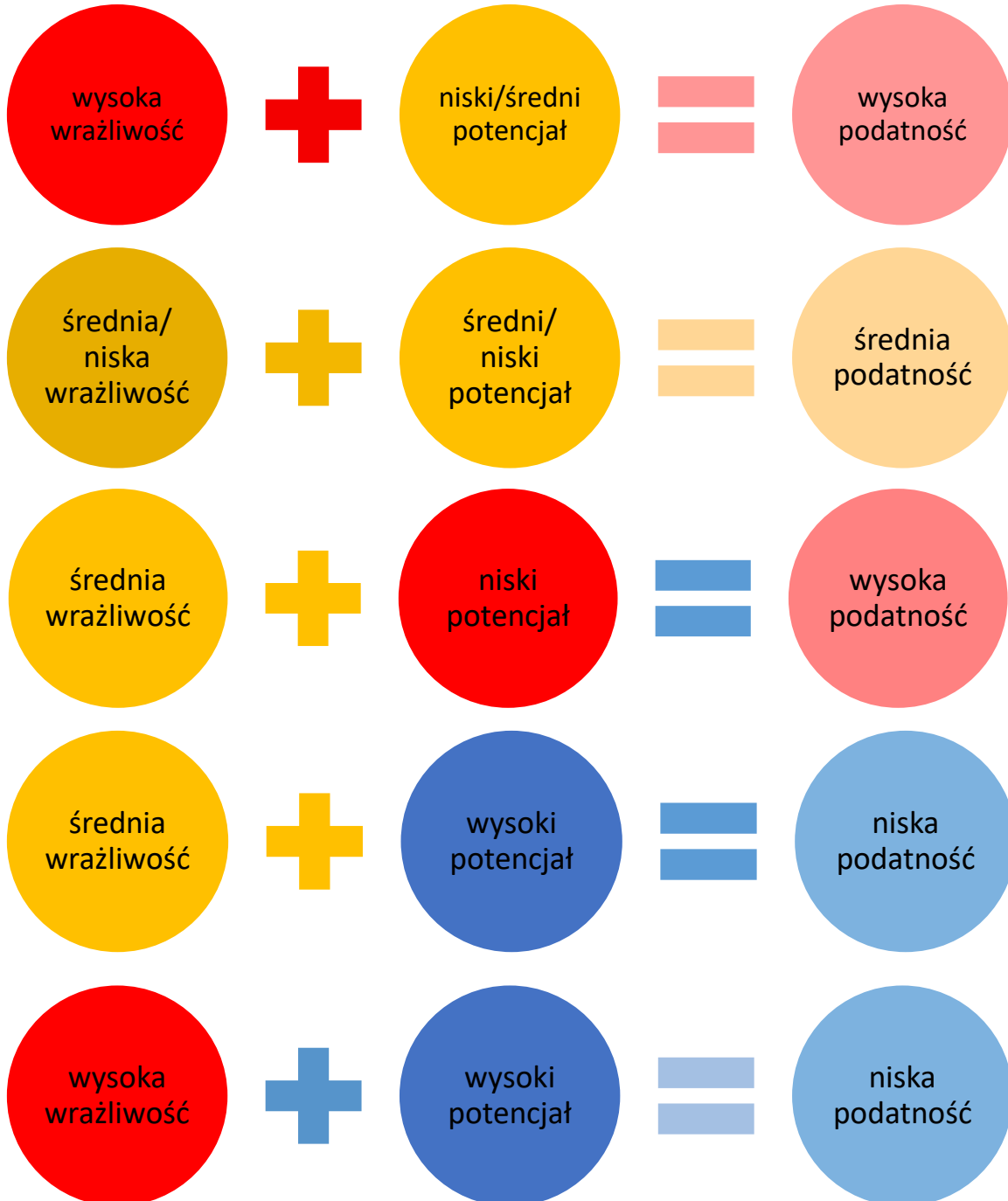
**Plan Adaptacji do Zmian Klimatu**

Sektor	Potencjał adaptacyjny	Uzasadnienie
<b>Gospodarka wodna</b>	średni	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ systematyczne remonty studni głębinowych,</li> <li>+ planowane budowy nowych ujęć wody,</li> <li>+ liczne jeziora, zbiornik wodny Koszyce,</li> <li>+ przepływające przez miasto rzeki,</li> <li>+ system informowania mieszkańców o możliwych nieprawidłowościach,</li> <li>+ wysoki poziom retencji wody,</li> <li>+ dobry stan techniczny budowli hydrotechnicznych,</li> <li>+ rewitalizacje terenów nadrzecznych,</li> </ul>
<b>Zabudowa</b>	średni	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ modernizacje i rewitalizacje budynków należących do Miasta,</li> <li>+ dofinansowania na wymianę źródła ciepła, docieplenie domu (ogólnopolskie programy),</li> <li>+ liczne firmy budowlane,</li> </ul>
<b>Przemysł</b>	średni	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ liczne podmioty gospodarcze,</li> <li>+ Specjalna Strefa Ekonomiczna,</li> <li>+ bardzo mały wpływ Miasta na sektor,</li> </ul>
<b>Leśnictwo</b>	wysoki	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ programy małej retencji nizinnej,</li> <li>+ dobre dofinansowanie sektora,</li> </ul>
<b>Tereny zielone</b>	średni	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ wysoki udział terenów zielonych w całkowitej powierzchni Miasta,</li> <li>+ zwiększanie bioróżnorodności w ciągach komunikacyjnych miasta,</li> </ul>
<b>Rolnictwo</b>	niski	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ dość wysoki udział użytków rolnych w ogólnym użytkowaniu terenu,</li> <li>+ mały wpływ Miasta na sektor,</li> <li>+ uzależnienie plonów od warunków pogodowych,</li> <li>+ dotacje dla rolników (ogólnokrajowe).</li> </ul>

Plan Adaptacji do Zmian Klimatu

4.3.3. Podatność wybranych sektorów miasta na zmiany klimatu

Po określeniu ekspozycji, narażenia oraz zdolności adaptacyjnych, jak również wykonanej analizie wrażliwości na czynniki klimatyczne, oceniono podatność na zmiany klimatyczne miasta, zgodnie z metodyką ujętą w Podręczniku do adaptacji dla miast.



Rysunek 12. Podatność wybranych sektorów miasta na zmiany klimatu<sup>79</sup>

Problemy Piły wynikające z zagrożeń związanych ze zmianami klimatu, dotyczą głównie sektorów: zdrowia publicznego, terenów zielonych oraz rolnictwa. Sektorami o średniej podatności na zagrożenia są: transport, gospodarka wodna, zabudowa oraz przemysł.

<sup>79</sup> Opracowanie własne

## Plan Adaptacji do Zmian Klimatu

Natomiast podatność sektorów: energetyka i ciepłownictwo oraz leśnictwa określono jako niska.

**Tabela 8. Ocena podatności na zmiany klimatu, poszczególnych sektorów miasta Piły**

Sektor	Określenie klasy wrażliwości	Potencjał adaptacyjny	Podatność
Zdrowie publiczne	wysoka	niski	wysoka
Transport	średnia	średni	średnia
Energetyka i ciepłownictwo	średnia	wysoki	niska
Gospodarka wodna	średnia	średni	średnia
Zabudowa	średnia	średni	średnia
Przemysł	niska	średni	średnia
Leśnictwo	średnia	wysoki	niska
Tereny zielone	wysoka	średni	wysoka
Rolnictwo	wysoka	niski	wysoka

### Zdrowie publiczne

Sektor zdrowia publicznego jest wrażliwy na niemal wszystkie analizowane zjawiska i czynniki klimatyczne: zbyt wysokie i zbyt niskie temperatury, fale upałów, fale zimna, deszcze nawalne, opady śniegu, długotrwałe okresy bezopadowe, powodzie, silny wiatr, a także niedobory wody i miejską wyspę ciepła. Jego potencjał adaptacyjny oceniono jako niski z powodu przewidywanego wzrostu liczby osób należących do grupy ryzyka (w wieku poprodukcyjnym oraz z chorobami układu krążeniowego i oddechowego). Jest to sektor o wysokim stopniu podatności. Istotnym dla sektora zdrowia publicznego jest tworzenie zielonej infrastruktury, którą należy traktować jako jedno z działań na rzecz bezpieczeństwa zdrowotnego mieszkańców miasta. Ponadto należy w sposób ciągły dbać i dofinansowywać służby ochrony zdrowia oraz bezpieczeństwa, ponieważ każdego dnia dbają o bezpieczeństwo i zdrowie mieszkańców Piły.

*W związku z powyższym, podatność sektora oceniono jako wysoką.*

### Transport

W sektorze transportu wysokie ryzyko dotyczy głównie sieci dróg oraz kolei i odnosi się do zjawisk klimatycznych związanych z występowaniem silnego wiatru, deszczy nawalnych, powodzi, opadu śniegu. Sektor charakteryzuje się średnim stopniem wrażliwości na zagrożenia klimatyczne, a Miasto Piła charakteryzuje się dość dobrym potencjałem. Tabor komunikacji publicznej jest systematycznie wymieniany na pojazdy nowoczesne, niskoemisyjne, a sieć dróg jest dobrze rozwinięta.

*W związku z powyższym, podatność sektora oceniono jako średnią.*

### Energetyka i ciepłownictwo

Powyższy sektor jest najbardziej wrażliwy na czynniki klimatyczne takie jak: powódź, ekstremalne temperatury, silny wiatr, dlatego ich wrażliwość określono jako średnią. Potencjał dla tego sektora jest wysoki, ponieważ na bieżąco są przeprowadzane naprawy, modernizacje,

<sup>80</sup> Opracowanie własne

## Plan Adaptacji do Zmian Klimatu

potencjał finansowy również jest wystarczająco wysoki. Ponadto w razie awarii w mieście funkcjonuje pogotowiecie ciepłownicze, energetyczne oraz gazowe.

*W związku z powyższym, podatność sektora oceniono jako niską.*

### Gospodarka wodna

W sektorze gospodarki wodnej średnia wrażliwość na zjawiska klimatyczne i ich pochodne dotyczy podsystemu gospodarki ściekowej oraz małej retencji wód. Intensywne opady atmosferyczne prowadzą do przeciążenia systemu kanalizacyjnego i niejednokrotnie są przyczyną lokalnych podtopień. Podczas nawałnych deszczy dochodzi do paraliżu komunikacyjnego, zalewania piwnic, mieszkań i domów. Sytuację pogarsza ciągle postępujący proces urbanizacji i zmniejszanie terenów biologicznie czynnych, gdzie woda opadowa mogłaby swobodnie wsiąkać w glebę zamiast spływać do sieci kanalizacyjnej. Ponadto dynamiczny spływ wód opadowych spowodowany długotrwałymi, intensywnymi opadami atmosferycznymi może potęgować zjawisko powodzi miejskich. Bardzo ważne w tym przypadku jest spowolnienie prędkości spływu opadu do kanalizacji. W przypadku długich fal upałów, zwiększony pobór wody może doprowadzić do chwilowych braków, jednakże do tej pory takie utrudnienia nie występowały.

Konieczne jest kontynuowanie projektów związanych z gospodarowaniem wodami opadowymi, jak również rozwój sieci kanalizacji deszczowej i błękitnej infrastruktury. Aktualnie nie występują problemy z zaopatrzeniem mieszkańców w wodę pitną. Ponadto, woda ta spełnia wszelkie wymogi jakościowe.

*W związku z powyższym, podatność sektora oceniono jako średnią.*

### Zabudowa

Dla sektora zabudowy za największe zagrożenia związane ze zmianami klimatu określono powodzie, silne wiatry oraz znaczna pokrywa śnieżna. W związku z powyższym sektor charakteryzuje się średnim stopniem wrażliwości na zagrożenia klimatyczne. Średni potencjał infrastruktury wynika z faktu, że obiekty budowlane są na bieżąco modernizowane, co wzmacnia ich konstrukcje.

*W związku z powyższym, podatność sektora oceniono jako średnią.*

### Przemysł

Przemysł oceniono jako nisko wrażliwy na zjawiska wywołane zmianami klimatu. Największym zagrożeniem są powodzie oraz bardzo wysokie temperatury, które mogą zakłócać pracę urządzeń i zużywać znaczne ilości energii na energochłonne procesy chłodzenia. W przypadku pozostałych czynników klimatycznych wrażliwość sektora jest niewielka. Potencjał określono jako średni ze względu na możliwości dofinansowań w sektorze.

*W związku z powyższym, podatność sektora oceniono jako średnią.*

### Leśnictwo

Wrażliwość sektora leśnictwa określono jako średnią. Największym zagrożeniem dla sektora jest susza, dość wysokie ryzyko niosą za sobą również powodzie, długotrwałe występowanie wysokich temperatur oraz wiatr, natomiast pozostałe czynniki atmosferyczne nie stanowią znaczącego zagrożenia. Potencjał został określony jako wysoki, ze względu na zarządzanie i finansowanie zewnętrzne, nie będące w obowiązkach Miasta.

*W związku z powyższym, podatność sektora oceniono jako niską.*

### Tereny zielone

Sektor tereny zielone w Pile został oceniony jako jeden z najbardziej wrażliwych na zagrożenia związane ze zmianami klimatu. Sektor ten jest najbardziej podatny na następujące zjawiska i czynniki klimatyczne: temperatura (zarówno dni upalne jak i mroźne), fale upałów, fale zimna, powodzie oraz susze. W dużym stopniu jest również narażony na opady atmosferyczne i silne

## Plan Adaptacji do Zmian Klimatu

wiatry. Potencjał adaptacyjny sektora określono jako średni, ponieważ Piła charakteryzuje się wysokim udziałem terenów zielonych w całkowitej powierzchni miasta oraz stale zwiększana jest bioróżnorodność w ciągach komunikacyjnych, jednakże należy wziąć pod uwagę, iż na działania tego typu wciąż będzie rosło zapotrzebowanie.

*W związku z powyższym, podatność sektora oceniono jako wysoką.*

### Rolnictwo

Wrażliwość sektora rolnictwo w mieście Piła wyznaczono na wysoką. Związane jest to z wysoką wrażliwością sektora na czynniki klimatyczne, tj. zjawiska powodzi, suszy, fale upałów oraz zimna. Groźne dla sektora są również częste i nawalne opady atmosferyczne. Konieczne jest zatem rozważenie prowadzenia projektów związanych z retencją naturalną oraz glebową na obszarach rolnych. Potencjał adaptacyjny tego sektora określono jako niski, m.in. ze względu na trudności wynikające z możliwości prognozowania sytuacji ekonomicznej, będącej bezpośrednio uzależnionej od występujących w danym okresie warunków pogodowych oraz mały wpływ Miasta na sektor.

*W związku z powyższym, podatność sektora oceniono jako wysoką.*

## 5. Analiza ryzyka

### 5.1. Identyfikacja i pomiar ryzyka

Ryzyko można zdefiniować jako połączenie prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzenia oraz miary jego konsekwencji<sup>81</sup>. W aspekcie analizy ryzyka, skutki danego zdarzenia nie są korzystne, a ich charakter określa się jako negatywny. Podstawowymi elementami, które pozwalają zdefiniować ryzyko jest jego klasyfikacja, identyfikacja oraz pomiar. W zakresie identyfikacji, w niniejszym opracowaniu dokonano analizy ryzyka w zakresie zdarzeń związanych z czynnikami klimatycznymi. Zidentyfikowano ryzyko, które może pojawić się przy wystąpieniu: powodzi, susz, wysokich temperatur wraz z falami upałów, niskich temperatur wraz z falami mrozu, intensywnych opadów deszczu, silnych wiatrów, pokryw śnieżnych oraz oblodzenia. Natomiast pomiar ryzyka polega na przypisaniu rangi konkretnemu zdarzeniu, zgodnie z przyjętą skalą. Ilościowa ocena ryzyka polega na zastosowaniu zależności<sup>82</sup>:

$$R = P \times S,$$

gdzie:

$R$  – miara ryzyka [-],

$P$  – czynnik ryzyka w postaci prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzenia [-],

$S$  – czynnik ryzyka w postaci skutku wystąpienia zdarzenia [-].

Czynniki ryzyka, w postaci prawdopodobieństwa oraz skutków wystąpienia konkretnego zdarzenia, należy określić za pomocą przypisania rangi. Skala zastosowana w niniejszej analizie ryzyka została przedstawiona w tabeli poniżej.

**Tabela 9. Skala szacowania czynników ryzyka**

Waga (ranga)	Prawdopodobieństwo - P	Skutek – S
1	Brak zagrożenia lub zagrożenie występuje bardzo rzadko	Brak znaczenia, małe znaczenie
2	Sporadyczne występowanie zagrożenia	Przeciętne znaczenie
3	Zagrożenie występuje często lub jest nieuniknione	Duże lub bardzo duże znaczenie

Zgodnie z definicją ryzyka, czynniki w postaci klasyfikacji, identyfikacji oraz pomiaru mają dotyczyć zdarzeń, które mogą nastąpić w przyszłości. W związku z tym, aby określić prawdopodobieństwo wystąpienia ewentualnych zmian klimatycznych, należy dokonać analizy prognoz klimatu dla rejonu miasta Piła. Umożliwia to serwis *Klimada 2.0 – Baza wiedzy o zmianach klimatu*, który powstał w ramach projektu realizowanego przez IOŚ-PIB<sup>83</sup>. Program pozwala na opracowanie scenariuszy zmian klimatycznych w perspektywie do 2100 roku, ze szczególnym uwzględnieniem roku 2050. Głównym założeniem przedstawionych prognoz jest dalszy wzrost emisji CO<sub>2</sub> oraz osiągnięcie wymuszenia radiacyjnego na określonych poziomach:

- RCP 4.5 – scenariusz zakładający wprowadzenie nowych technologii dla uzyskania wyższej niż obecnie redukcji gazów cieplarnianych – w roku 2100 osiągnięcie koncentracji CO<sub>2</sub> nieprzekraczającej 580 ppm (względem 410 ppm w 2020 r.) oraz wymuszenia radiacyjnego 4,5 [W/m<sup>2</sup>];
- RCP 8.5 – scenariusz zakładający utrzymanie aktualnego tempa wzrostu emisji gazów cieplarnianych – w roku 2100 osiągnięcie koncentracji CO<sub>2</sub> na poziomie 1 230 ppm. (względem 410 ppm w 2020 r.) oraz wymuszenia radiacyjnego 8,5 [W/m<sup>2</sup>].

<sup>81</sup> Instytut Zarządzania Ryzykiem (The Institute of Risk Management - IRM)

<sup>82</sup> Stępień, P. (2001). Zarządzanie ryzykiem projektów. Zarządz. Rozw, 9(7)

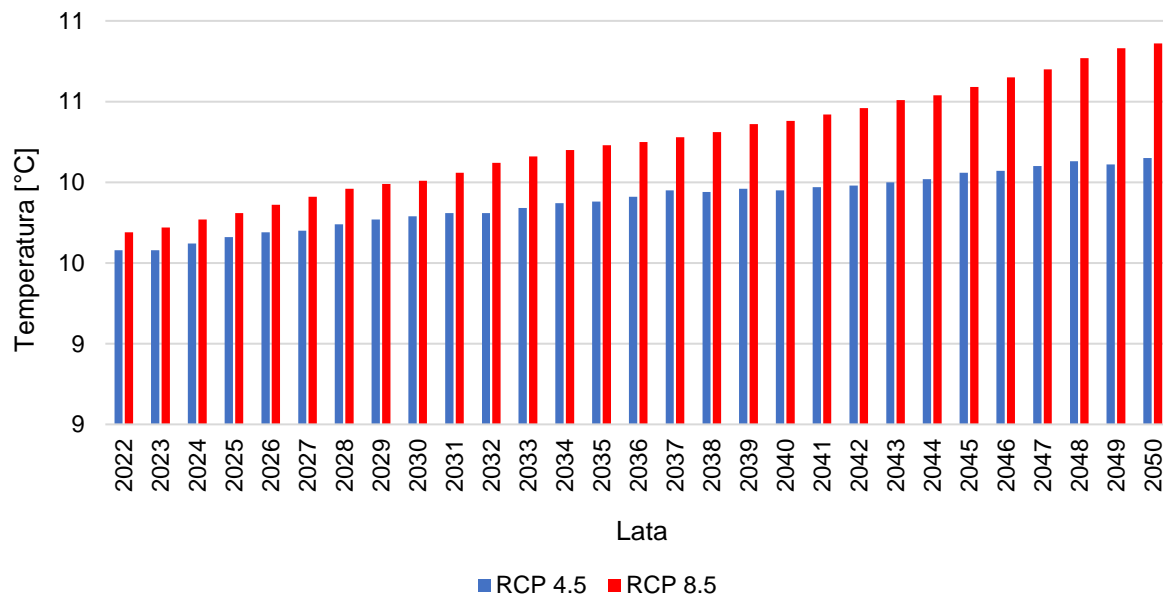
<sup>83</sup> <https://klimada2.ios.gov.pl/o-projekcie/> [06.06.2022]

## 5.2. Prognozowane zmiany klimatu

Analiza prognoz obejmuje przedstawienie dynamiki temperatur powietrza, opadów atmosferycznych oraz innych zjawisk pogodowych. Prognozy przedstawiono z perspektywą do 2050 roku.

### Prognoza dynamiki temperatury powietrza

Przebieg średnich temperatur rocznych wskazuje na dalsze wzrosty tego parametru (poniższy wykres). Wyniki obliczeń dla scenariusza RCP 4.5 wskazują, że średnia temperatura wzrośnie o 0,6°C do 2050 roku, natomiast w przypadku modelu RCP 8.5 wzrost może osiągnąć nawet 1,2°C. Przedstawione dane mogą wskazywać, iż w najbliższych dekadach zimy będą łagodniejsze, natomiast okresy ciepłe będą dłuższe i bardziej odczuwalne dla mieszkańców miasta.

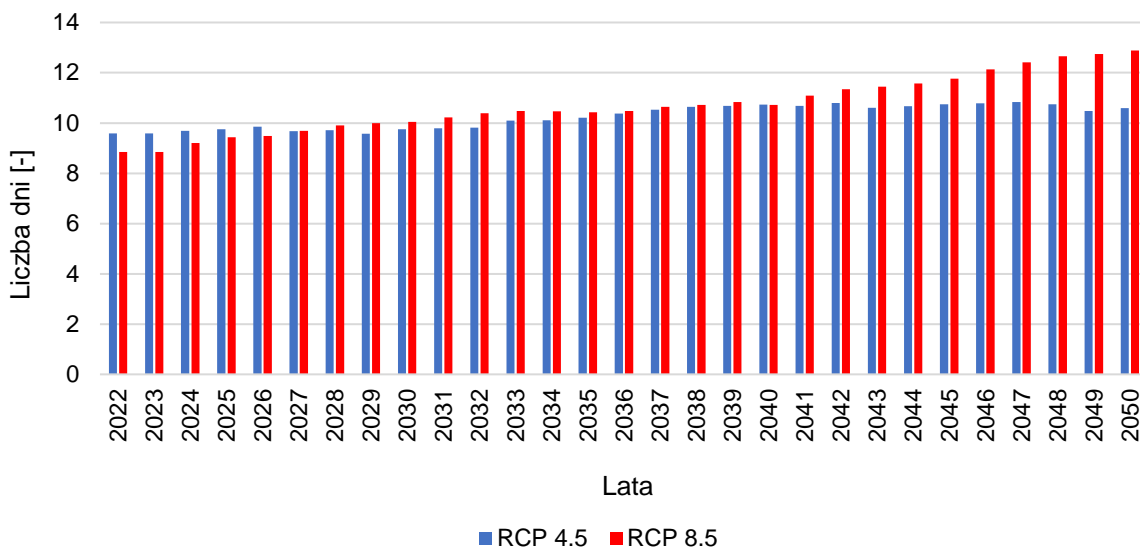


Wykres 16. Prognoza średnich temperatur w rejonie Piły dla lat 2022-2050 (średnia krocząca 10-letnia)<sup>84</sup>

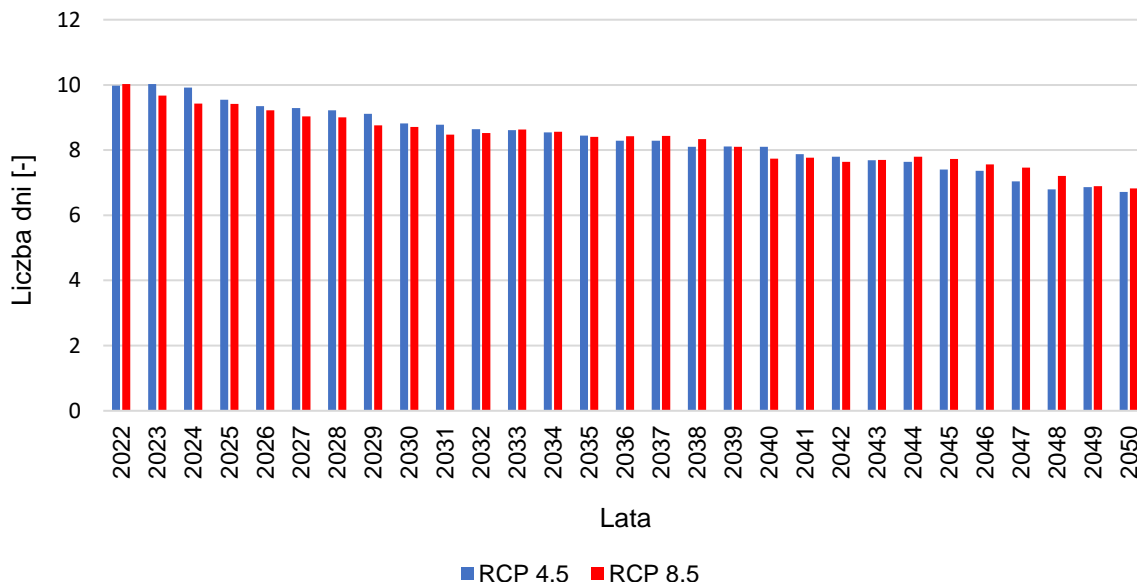
Prognozą danych klimatycznych objęto również występowanie skrajnych temperatur: powyżej 30°C oraz poniżej -10°C. Liczba występowania dni ekstremalnie ciepłych w ciągu kolejnych dekad wzrośnie w przypadku modelu RCP 4.5 z ok. 10 do 11, natomiast dla modelu RCP 8.5 będzie to wzrost z 9 do 13 dni. Odwrotne trendy odnotowano dla liczby dni w skali roku, w których temperatura spadnie poniżej -10°C. Dla obu modeli odnotowano spadek liczby dni z 10 do 7.

<sup>84</sup> Opracowanie własne na podstawie danych *Klimada 2.0 – Baza wiedzy o zmianach klimatu*

Plan Adaptacji do Zmian Klimatu



Wykres 17. Prognoza liczby dni w roku z temperaturą >30°C w rejonie Piły dla lat 2022-2050 (średnia krocząca 10-letnia)<sup>85</sup>



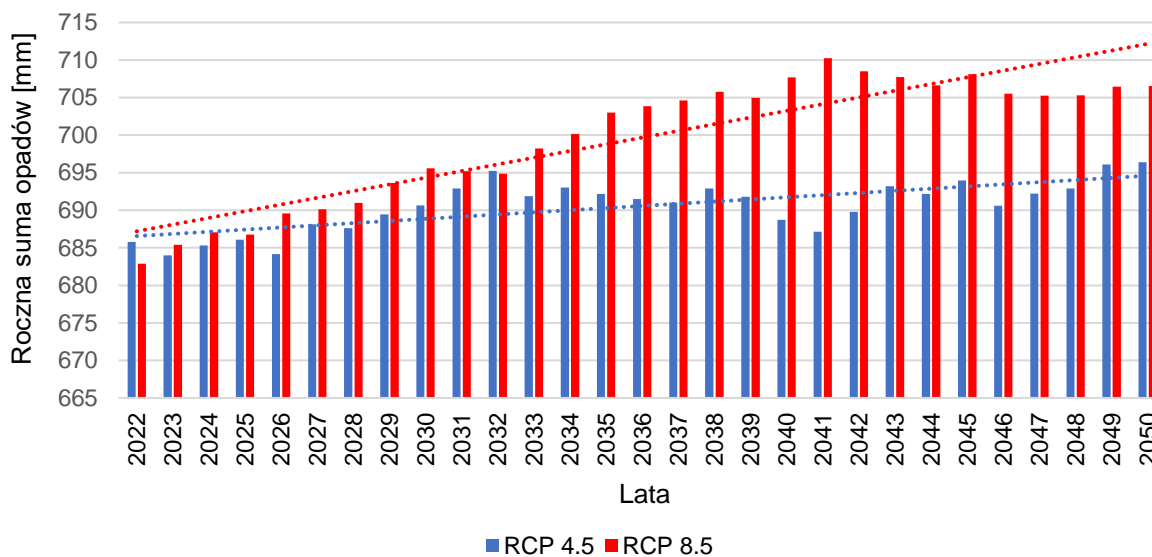
Wykres 18. Prognoza liczby dni w roku z temperaturą <-10°C w rejonie Piły dla lat 2022-2050 (średnia krocząca 10-letnia)<sup>85</sup>

### Prognoza zmian w opadzie atmosferycznym

Prognozy dotyczące rocznych sum opadów atmosferycznych odbiegają od dotychczasowych pomiarów pochodzących ze stacji synoptycznej. Średnia arytmetyczna z lat 1981-2021 wyniosła 545 mm, a analiza danych z wielolecia pozwoliła zaobserwować nieznaczny spadek w rocznej sumie opadów. W najbliższych 30 latach, prognozy wskazują na wzrost rocznych sum opadów atmosferycznych. Model RCP 8.5 przewiduje wzrost z 683 na 707 mm, czyli o 8 mm/10lat. W przypadku modelu RCP 4.5, trend cechuje się mniejszą intensywnością sum opadów, prognozowany jest wzrost o około 3 mm/10lat.

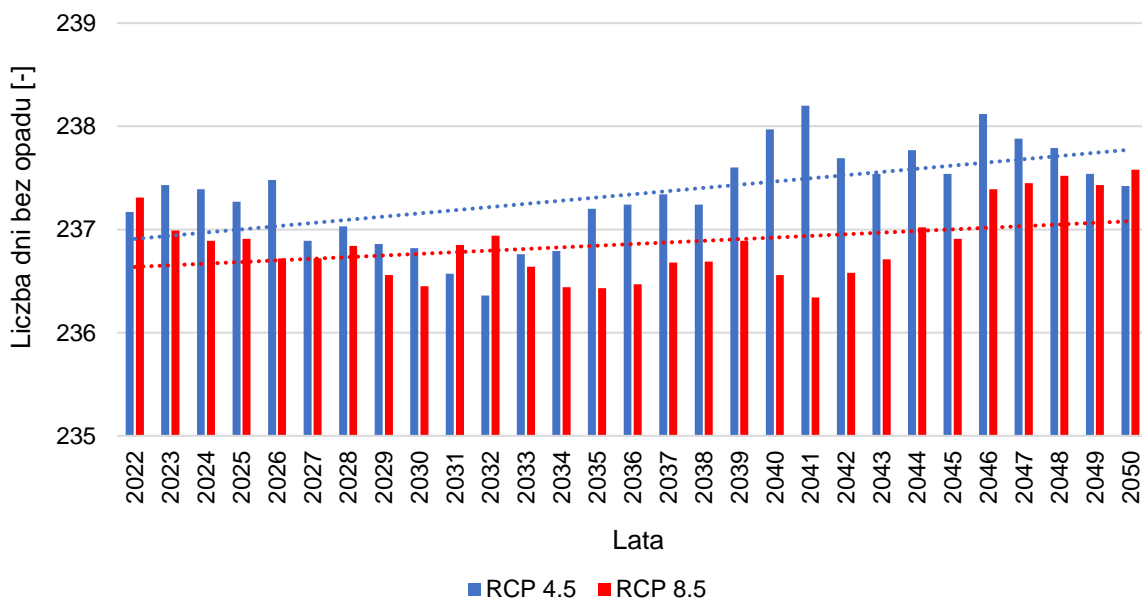
<sup>85</sup> Opracowanie własne na podstawie danych *Klimada 2.0 – Baza wiedzy o zmianach klimatu*

Plan Adaptacji do Zmian Klimatu



Wykres 19. Prognoza sumy opadów rocznych w rejonie Piły dla lat 2022-2050 (średnia krocząca 10-letnia)<sup>86</sup>

Liczba dni bez opadów na przestrzeni lat charakteryzuje się rosnącym trendem. Średnia liczba dni bez opadu w latach 2022-2050 dla obu modeli (RCP 4.5 oraz RCP 8.5) wyniesie 237 dni.

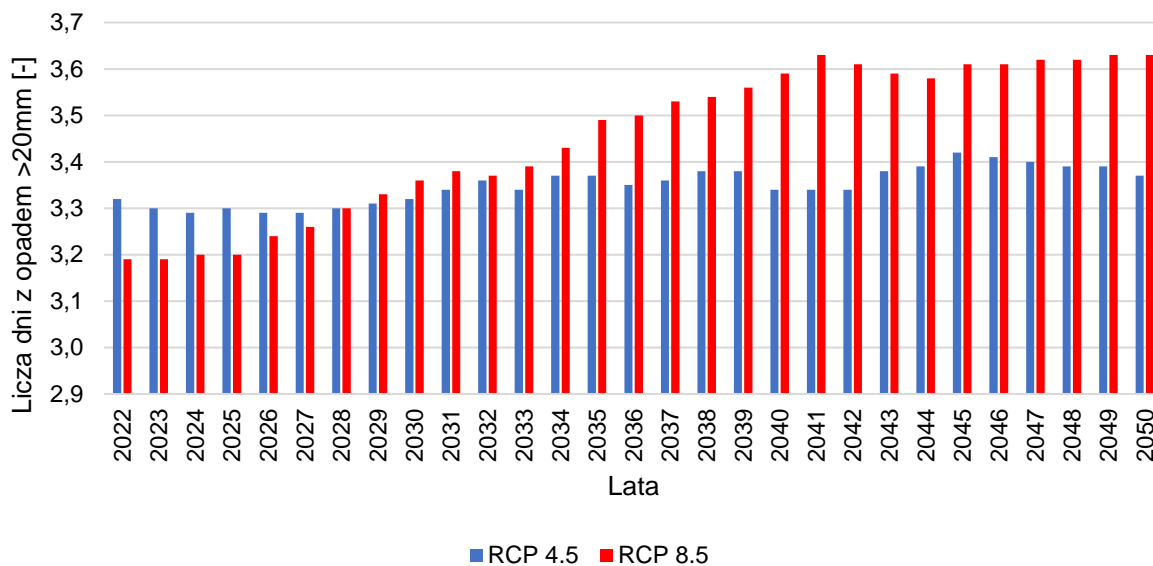


Wykres 20. Prognoza liczby dni w roku bez opadów w rejonie Piły dla lat 2022-2050 (średnia krocząca 10-letnia)<sup>86</sup>

W najbliższych 3 dekadach, w rejonie Piły modele wskazują na wzrost liczby dni z opadem ekstremalnym – większym niż 20 mm. Może to oznaczać zwiększenie prawdopodobieństwa wystąpienia deszczy nawalnych, które mogą powodować powodzie opadowe. Dotyczy to zarówno modelu przy RCP 4.5 jak i RCP 8.5, w obu przypadkach szacuje się 3 – 4 dni w skali roku.

<sup>86</sup> Opracowanie własne na podstawie danych *Klimada 2.0 – Baza wiedzy o zmianach klimatu*

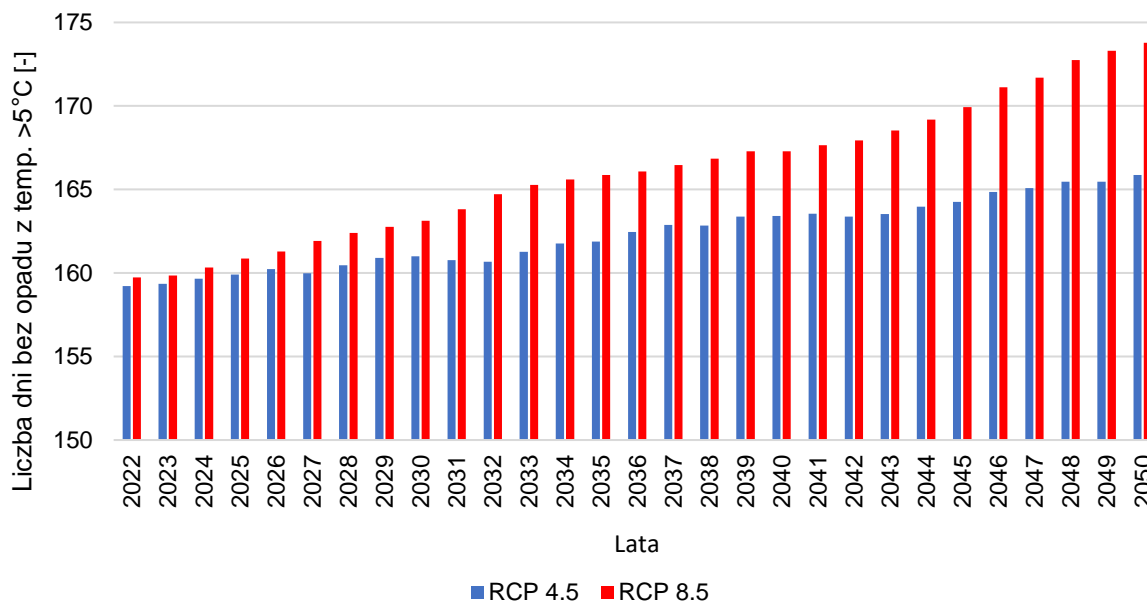
Plan Adaptacji do Zmian Klimatu



Wykres 21. Prognoza liczby dni w roku z opadem >20 mm w rejonie Piły dla lat 2022-2050 (średnia krocząca 10-letnia)<sup>87</sup>

Prognoza innych zjawisk klimatycznych

Parametr przedstawiający liczbę dni bezopadowych, które można odnotować w okresie ciepłym, ze średnią temperaturą dobową powyżej 5°C zgodnie z prognozami ulegnie zmianie. Dla modelu RCP 4.5 w roku 2050 wyniesie około 165 dni, natomiast dla modelu RCP 8.5 jego wartość wyniesie około 174 dni. Wzrost liczby dni bezopadowych ze średnią temperaturą powyżej 5°C może przyczynić się do powstania zjawiska suszy.

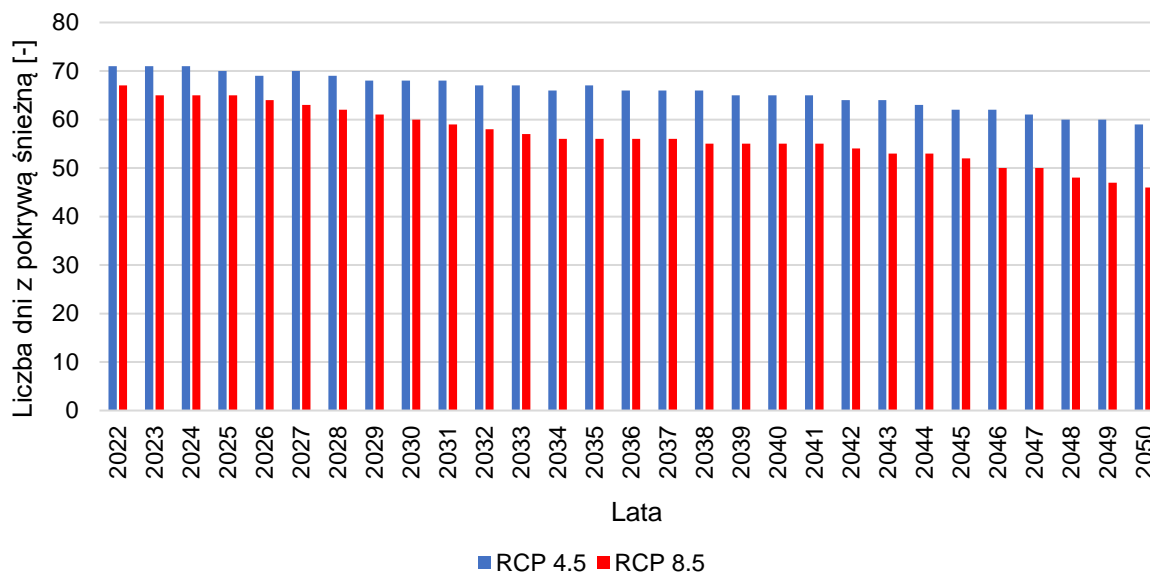


Wykres 22. Prognoza liczby dni w roku z bez opadu z temperaturą >5°C w rejonie Piły dla lat 2022-2050 (średnia krocząca 10-letnia)<sup>87</sup>

Zgodnie z prognozami w latach 2023-2050 nastąpi dalszy spadek liczby dni z pokrywą śnieżną, pod koniec analizowanego okresu dla modelu RCP 8.5 liczba ta zmaleje do 46, co wskazuje na spadek o 21 dni.

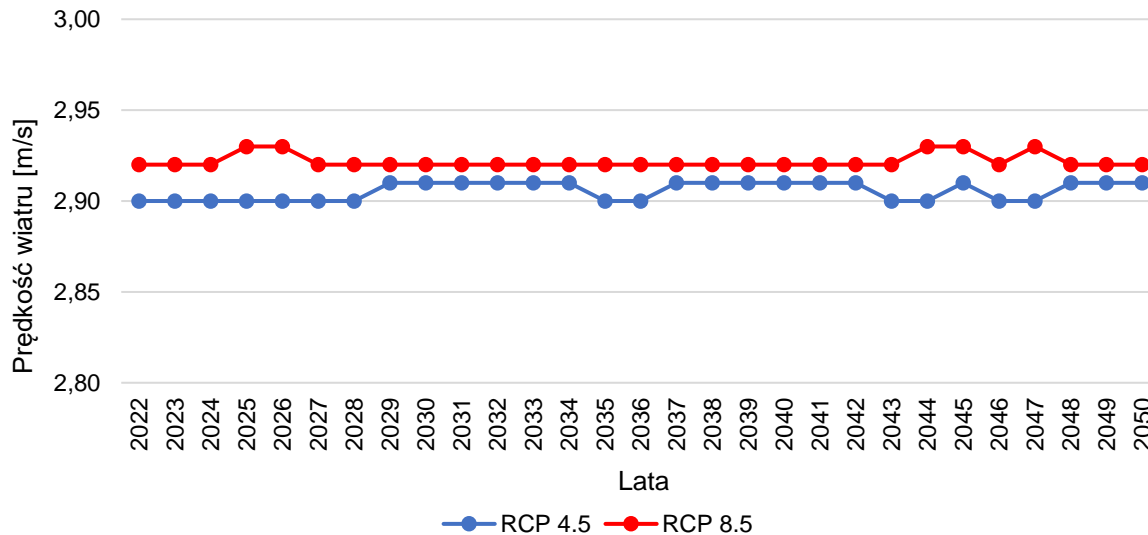
<sup>87</sup> Opracowanie własne na podstawie danych Klimada 2.0 – Baza wiedzy o zmianach klimatu

Plan Adaptacji do Zmian Klimatu



Wykres 23. Prognoza liczby dni w roku z pokrywą śnieżną w rejonie Piły dla lat 2022-2050 (średnia krocząca 10-letnia)<sup>88</sup>

W ramach projektu Klimada 2.0 opracowano także prognozę prędkości wiatru. W przypadku scenariusza zakładającego utrzymanie aktualnego tempa wzrostu emisji gazów cieplarnianych (RCP 8.5) oraz scenariusza zakładającego wprowadzenie nowych technologii dla uzyskania wyższej niż obecnie redukcji gazów cieplarnianych (RCP 4.5) nie obserwuje się znaczących odchyień. Największe rozbieżności średniej prędkości wiatru między scenariuszem RCP 4.5, a RCP 8.5 widoczne są w latach 2043-2047.

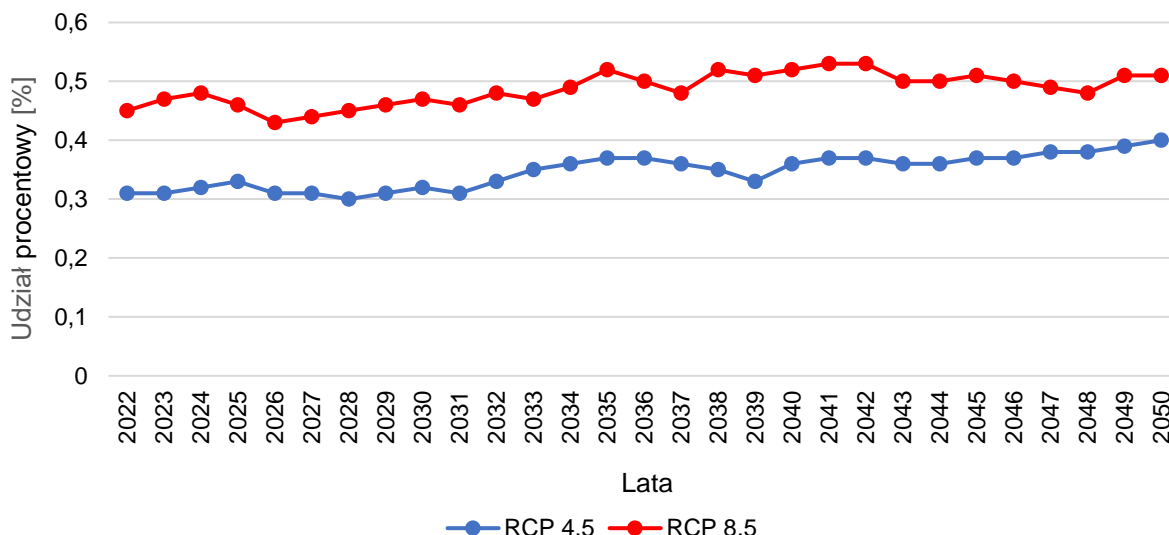


Wykres 24. Prognoza dotycząca średniej prędkości wiatru w rejonie Piły dla lat 2022-2050 (średnia krocząca 10-letnia)<sup>88</sup>

Niebezpieczeństwo stanowią natomiast coraz częściej występujące chwilowe porywy wiatru (10-30 m/s) o charakterze wicher i huraganów, powodujących zniszczenia. Zakładany jest niewielki wzrost tego parametru w obu analizowanych scenariuszach.

<sup>88</sup> Opracowanie własne na podstawie danych Klimada 2.0 – Baza wiedzy o zmianach klimatu

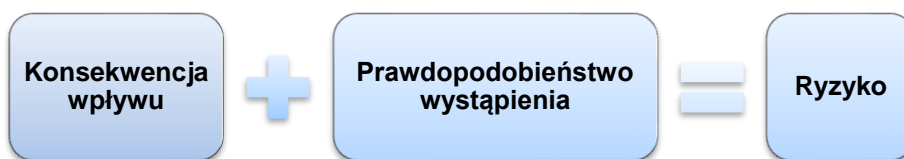
Plan Adaptacji do Zmian Klimatu



Wykres 25. Prognoza dotycząca udziału wiatrów silnych i bardzo silnych (10-30 m/s) w rejonie Piły dla lat 2022-2050 (średnia krocząca 10-letnia)<sup>89</sup>

### 5.3. Ocena poziomu ryzyka

Zgodnie z definicją, wg *Podręcznika adaptacji dla miast*, ryzyka związane ze zmianami klimatu są iloczynem wielkości wpływu (konsekwencji) zjawiska i prawdopodobieństwa jego wystąpienia. Konsekwencje wpływu odnoszą się do znanych lub przewidywanych – ekonomicznych, środowiskowych, społecznych, kulturalnych, prawnych konsekwencji wystąpienia danego zjawiska.



Rysunek 13. Analiza ryzyka<sup>90</sup>

Narzędziem służącym ocenie poziomu ryzyka jest macierz ryzyka. Ocenę poziomu ryzyka opracowano w oparciu o trójstopniową skalę. Przyjęta do analizy macierz ryzyka została przedstawiona na rysunku poniżej.

		Prawdopodobieństwo		
		Brak, niewielkie - 1	Sporadyczne - 2	Częste, nieuniknione - 3
Skutek	Brak, mały - 1	1	2	3
	Przeciętny - 2	2	4	6
	Duży, bardzo duży - 3	3	6	9

Legenda:

Niskie ryzyko
Średnie ryzyko
Wysokie ryzyko

Rysunek 14. Macierz ryzyka<sup>90</sup>

<sup>89</sup> Opracowanie własne na podstawie danych *Klimada 2.0 – Baza wiedzy o zmianach klimatu*

<sup>90</sup> Opracowanie własne na podstawie *Podręcznika adaptacji dla miast – wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu*

### Plan Adaptacji do Zmian Klimatu

Ocena ryzyka w zakresie zagrożeń klimatycznych dla rejonu Piły została przedstawiona w tabeli poniżej. Miary prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzenia oszacowano w odniesieniu do prognoz zmian klimatycznych. Natomiast miarę skutków określono na podstawie wrażliwości, potencjału i podatności miasta na zmiany klimatu. Analiza wykazała, że niskie ryzyko dotyczy zjawiska niskich temperatur i fali zimna a także pokryw śnieżnych i oblodzenia. Średnie ryzyko dotyczy powodzi oraz intensywnych opadów atmosferycznych, natomiast ryzyko wysokie obejmuje silne wiatry, wysokie temperatury i fale upałów oraz susze.

**Tabela 10. Ocena ryzyka wybranych zagrożeń klimatycznych dla rejonu Piły**


Rodzaj zdarzenia	Prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia (P)	Skutek wystąpienia zdarzenia (S)	Ryzyko (R = P x S)	Ocena ryzyka
<b>Powódzie</b>	1	3	3	Średnie
<b>Susze</b>	3	3	9	Wysokie
<b>Wysokie temperatury i fale upałów</b>	3	2	6	Wysokie
<b>Niskie temperatury i fale zimna</b>	1	2	2	Niskie
<b>Intensywne opady atmosferyczne</b>	2	2	4	Średnie
<b>Silny wiatr</b>	3	2	6	Wysokie
<b>Pokrywa śnieżna i oblodzenia</b>	1	2	2	Niskie

#### 5.4. Szanse wynikające ze zmian klimatu



Obok zagrożeń wraz ze zmianami klimatu pojawiają się również szanse. Z tego względu, celem adaptacji jest minimalizacja zagrożeń i pełne wykorzystanie pojawiającego się potencjału – szans. Szansa jest rozumiana jako prawdopodobieństwo zaistnienia pożądaných możliwości i może pociągać za sobą korzyści pod względem materialnym i emocjonalnym.

W związku z tym, planowane działania adaptacyjne powinny wykorzystywać jak najwięcej szans wynikających ze zmian klimatu. Szanse dla rejonu Piły dotyczą zmian warunków termicznych, opadowych oraz wietrznych. Wyniki analiz potencjalnych szans wynikających ze zmian klimatu przedstawiono w tabeli poniżej.

**Tabela 11. Potencjalne szanse wynikające ze zmian klimatu**

Czynnik klimatyczny	Potencjalne szanse	Sektor
	Wydłużenie sezonu turystycznego	Turystyka
	Rozwój atrakcji turystycznych związanych z akwenami wodnymi miasta	Turystyka
	Możliwy rozwój infrastruktury sportowo – wypoczynkowej	Turystyka Budownictwo
	Wzmoczenie ruchu turystycznego, wzrost zysków z turystyki	Turystyka
	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię i zmniejszenie kosztów ogrzewania w sezonie zimowym	Energetyka i ciepłownictwo Budownictwo
	Zmniejszenie emisji zanieczyszczeń pochodzących z ogrzewania	Energetyka i ciepłownictwo Budownictwo
	Rozwój odnawialnych źródeł energii (energetyka słoneczna)	Energetyka i ciepłownictwo

Plan Adaptacji do Zmian Klimatu

Czynnik klimatyczny	Potencjalne szanse	Sektor
	Mniejsze ryzyko wychłodzenia organizmu w okresie zimowym	Zdrowie publiczne
	Rozwój aktywności fizycznej wśród mieszkańców	Zdrowie publiczne
	Wydłużenie okresu wegetacji	Tereny zielone Leśnictwo Rolnictwo
	Stworzenie warunków dla roślin dostosowanych do wyższych temperatur (np. winorośl)	Tereny zielone Leśnictwo Rolnictwo
	Większe możliwości zastąpienia transportu samochodowego rowerowym	Transport
	Zmniejszenie kosztów związanych z utrzymaniem dróg i chodników (odśnieżanie, mniej soli drogowej)	Transport
	Ograniczenie kosztów utrzymania terenów zielonych	Tereny zielone Leśnictwo Rolnictwo
	Innowacyjność w gospodarowaniu wodami opadowymi	Gospodarka wodna Rolnictwo
	Lepsza cyrkulacja powietrza w mieście	Zdrowie publiczne Tereny zielone Leśnictwo
	Rozwój bioróżnorodności	Tereny zielone Leśnictwo
	Rozwój odnawialnych źródeł energii (energetyka wiatrowa)	Energetyka i ciepłownictwo

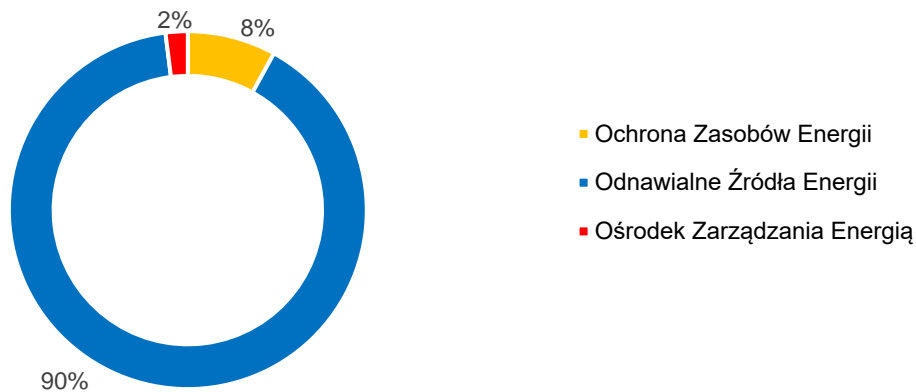
## 6. Partycypacja społeczna

Partycypacje społeczne to proces stanowiący jeden z elementów składowych tworzenia MPA. Mieszkańcy miasta zostali zaangażowani w ten proces w celu zweryfikowania i zidentyfikowanych głównych zagrożeń wynikających ze zmian klimatu dla miasta.

W przeprowadzonej ankietyzacji wzięło udział 51 osób. Przeważającą grupą były kobiety – 76%, resztę stanowili mężczyźni (12 osób). Głównie w badaniu brały udział osoby po 36 roku życia.

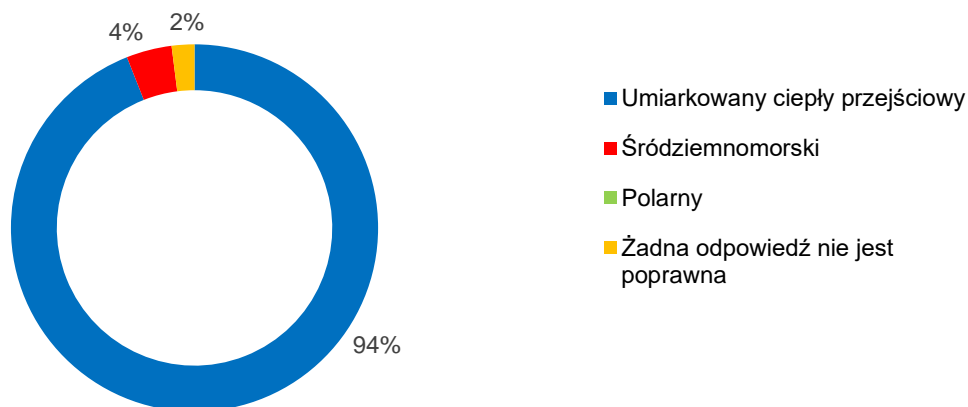
Mieszkańcy wypowiedzieli się w następującym zakresie:

### 1. Wyjaśnij skrót OZE



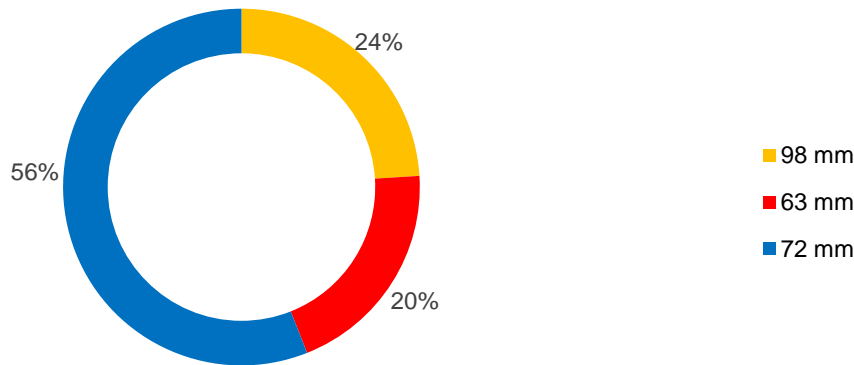
Poprawną odpowiedź w zakresie znajomości rozwinięcia skrótu OZE, czyli odnawialne źródła energii, wskazało aż 90% respondentów. Do odnawialnych źródeł energii zaliczyć można energię słoneczną, wodną, pozyskiwaną z wiatru, geotermii czy biomasy.

### 3. Do jakiego typu należy zaliczyć klimat w Polsce?



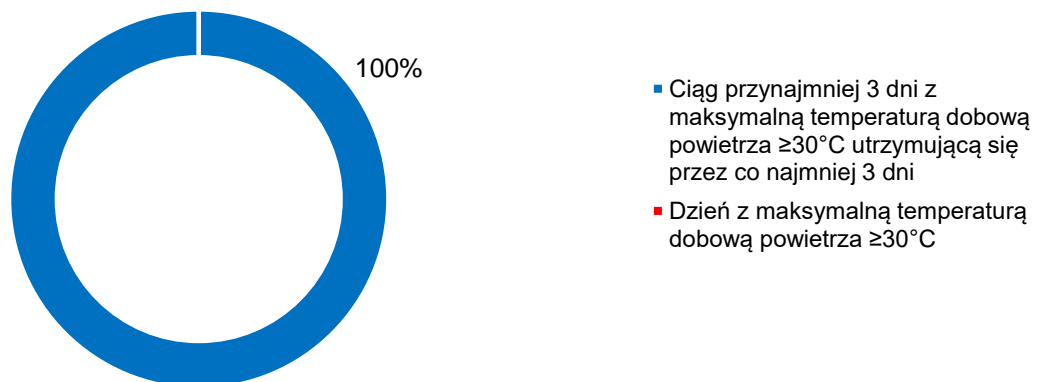
Polska leży w klimacie umiarkowanym ciepłym przejściowym. Otaczają nas inne typy klimatu ze strefy umiarkowanej – morski na zachodzie i kontynentalny na wschodzie. Prawidłową odpowiedź w tym przypadku wytypowała znaczna większość ankietowanych – 94%. Żaden z ankietowanych nie wskazał odpowiedzi – polarny.

### 5. Jaki był maksymalny odnotowany opad dobowy w Pile w okresie 1981-2021 r.?



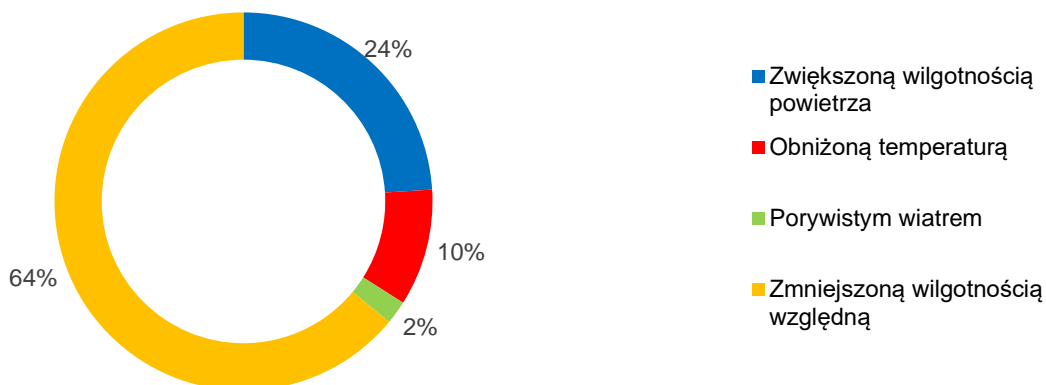
Zgodnie z pomiarami stacji synoptycznej zlokalizowanej w Pile, należącej do sieci stacji IMGW, która zbiera dane od 1981 roku, rekord maksymalnego dobowego opadu w Pile wyniósł 72 mm i został zarejestrowany w dniu 9 czerwca 1999 roku. Odpowiedź tą wskazało 56% respondentów.

### 7. Jakie zjawisko określane jest falą upałów?



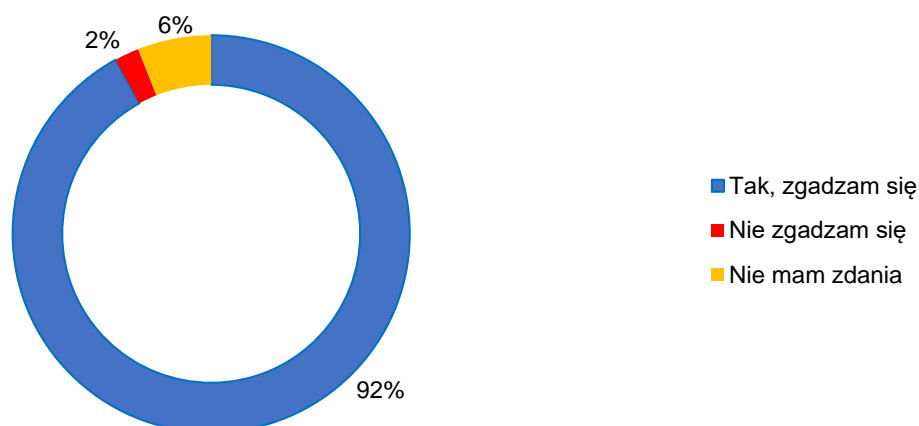
Fala upałów to niebezpieczne zjawisko, definiowane jako ciąg przynajmniej 3 dni z maksymalną temperaturą dobową powietrza osiągającą wartość  $\geq 30^{\circ}\text{C}$ . Na to pytanie każdy z 51 uczestników ankiety udzielił poprawnej odpowiedzi.

## 9. Czym charakteryzuje się zjawisko miejskiej wyspy ciepła?



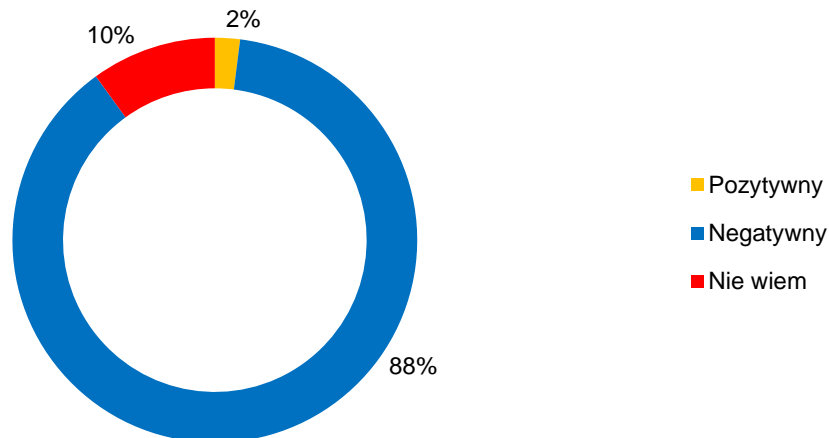
Miejska wyspa ciepła (MWC) to zjawisko klimatyczne polegające na występowaniu wyższej temperatury powietrza, obniżonej wilgotności względnej oraz osłabionego przewietrzania w mieście, w porównaniu z terenami otaczającymi miasto. Prawidłową odpowiedź wskazało 33 respondentów, czyli 64% ogółu.

## 11. Czy zgadza się Pan/Pani ze stwierdzeniem: W ciągu ostatnich lat można było zaobserwować znaczący wpływ zmian klimatu na życie w mieście?



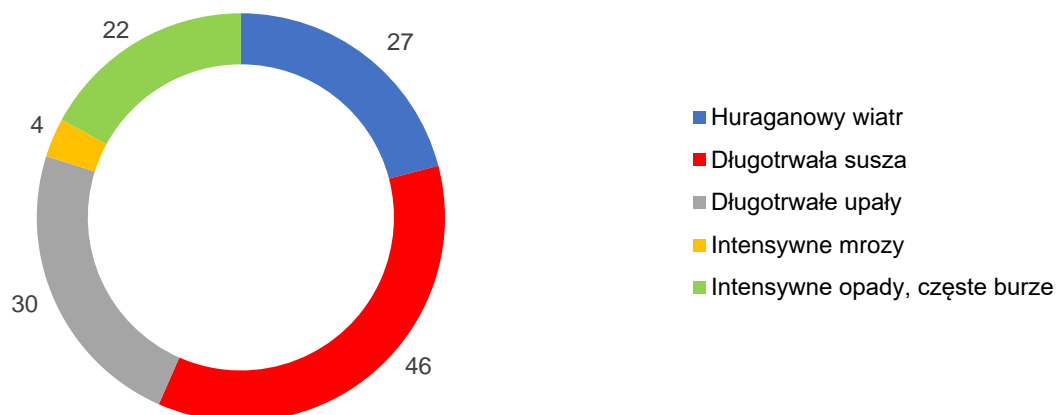
Wśród mieszkańców Piły, którzy zdecydowali się na udział w partycypacjach społecznych, aż 92% zgadza się ze stwierdzeniem, iż w ciągu ostatnich lat widoczny jest znaczący wpływ zmian klimatu na życie w mieście. Jedynie 2% nie zgodziło się co do tej tezy. 6% nie ma zdania na ten temat.

## 12. Czy Pana/Pani zdaniem wpływ skutków zmian klimatu na miasto będzie pozytywny, czy negatywny?



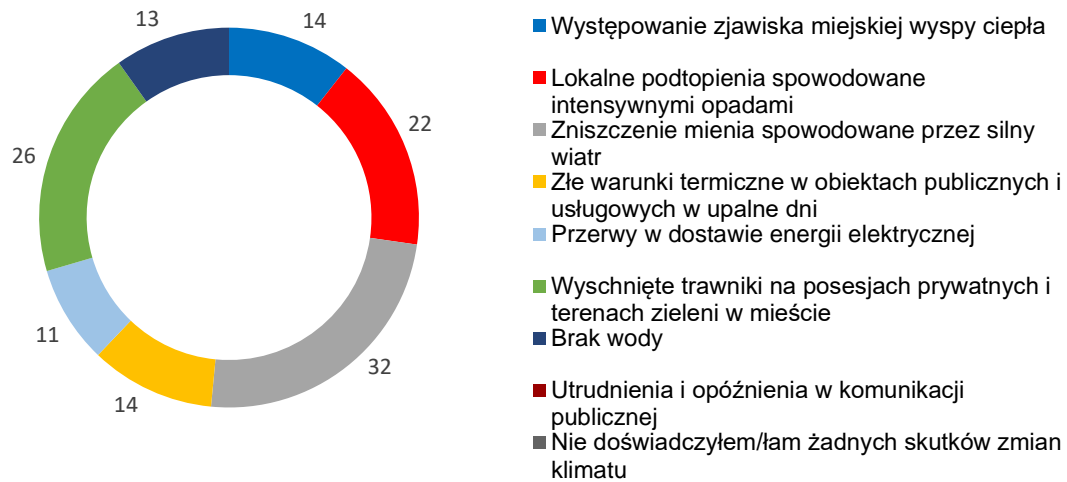
45 ankietowanych (88%) określa wpływ skutków zmian klimatu na miasto jako negatywny. Jedna osoba (2%) wskazała na odpowiedź – pozytywny. 10%, czyli 5 osób nie wie jak określić wpływ skutków zmian klimatu na miasto.

## 13. Jakie czynniki klimatu Pana/Pani zdaniem stanowią największe zagrożenie dla miasta Piły?



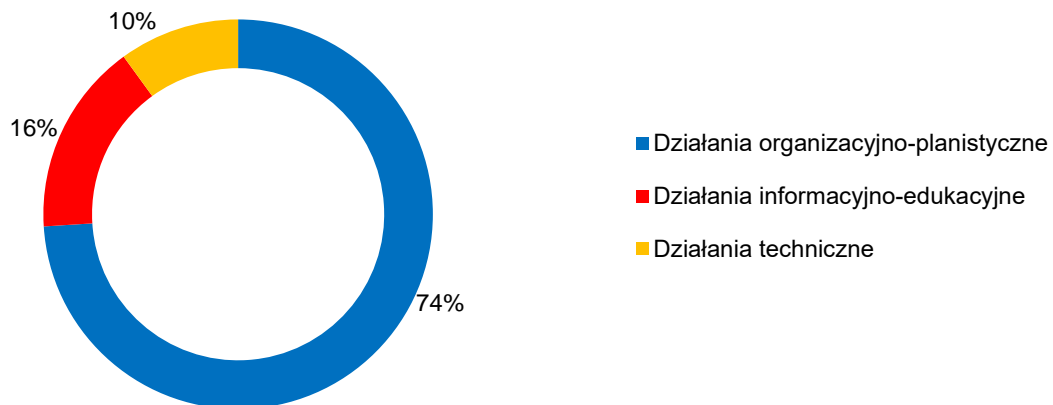
W tym pytaniu, możliwe było zaznaczenie maksymalnie 3 odpowiedzi jednorazowo. Wśród wymienionych czynników najczęściej głosów uzyskały długotrwała susza (46), długotrwałe upały (30), huraganowy wiatr (27) oraz intensywne opady wraz z częstymi burzami (22) jako czynniki stanowiące największe zagrożenie dla Piły. Najmniej wskazań uzyskały intensywne mrozy – 4.

### 15. Które ze skutków obserwowanych zjawisk związanych ze zmianami klimatu Pana/Pani zdaniem mają największy wpływ na miasto i występują najczęściej?



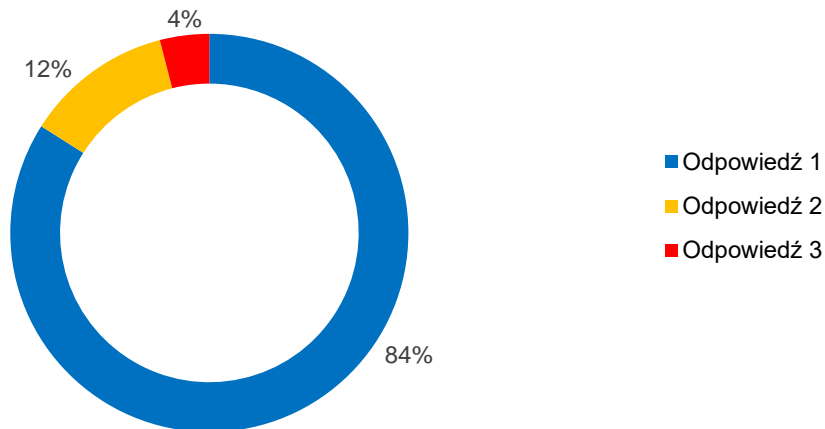
Podobnie jak poprzednie pytanie, było ono wielokrotnego wyboru. Uczestnicy mogli wytypować maksymalnie trzy odpowiedzi. Najwięcej głosów otrzymały zniszczenie mienia spowodowane przez silny wiatr – 32, wyschnięte trawniki – 26 oraz lokalne podtopienia spowodowane intensywnymi opadami – 22.

### 16. Do której grupy działań adaptacyjnych można zakwalifikować działanie: ochrona prawna terenów zieleni, wód powierzchniowych, mokradeł, torfowisk?



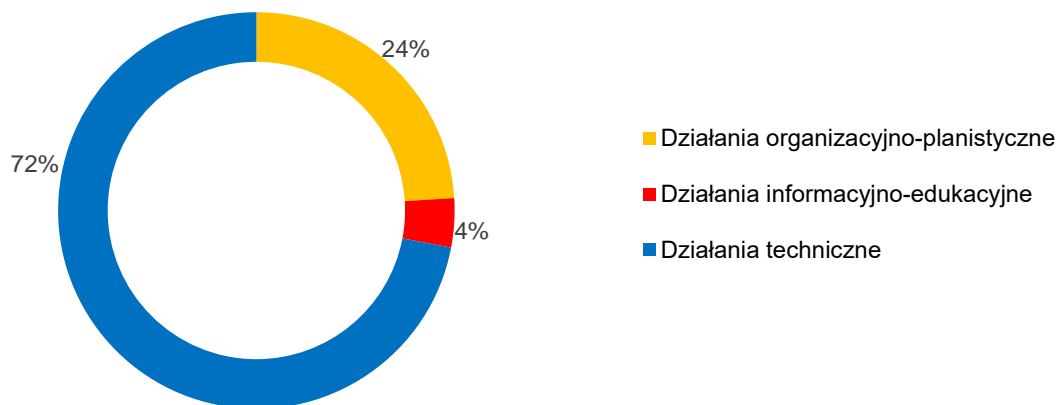
Działania organizacyjno-planistyczne skupiają się m.in. na zapewnieniu ochrony prawnej terenów zielono-błękitnej infrastruktury w tym terenów zieleni, wód, mokradeł czy torfowisk. W związku z czym, poprawną odpowiedź wskazało aż 74% uczestników.

### 18. Które z poniższych zdjęć przedstawia źródło uliczne?



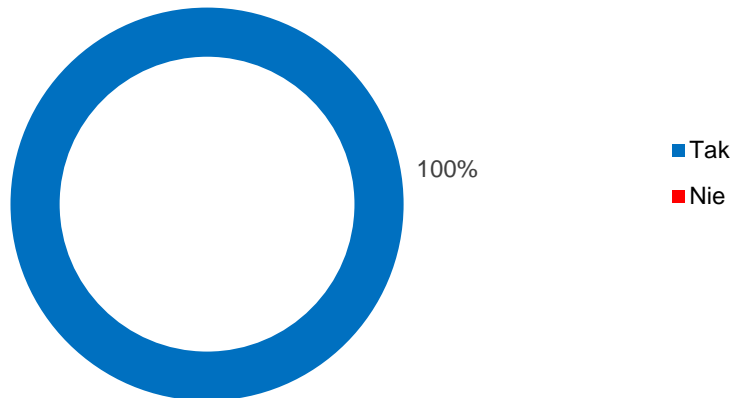
Na fotografii przedstawiono źródło uliczne, który ułatwia mieszkańcom oraz turystom radzenie sobie w miesiącach występowania wysokich temperatur powietrza. Dzięki udostępnieniu źródeł z wodą pitną, mieszkańcy będą mieć możliwość spożywania odpowiedniej ilości wody podczas upałów oraz poprawy samopoczucia i komfortu termicznego. Poprawną odpowiedź na to pytanie wskazało aż 84% uczestników ankiety.

### 20. Do której grupy działań adaptacyjnych należy budowa ogrodów deszczowych?



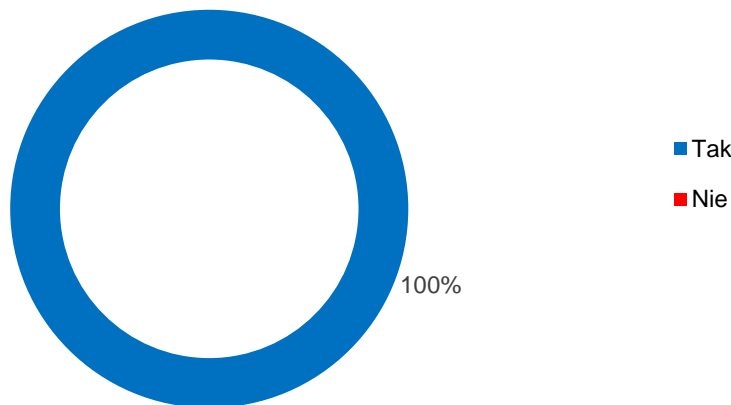
Ogrody deszczowe służą m.in. poprawie warunków hydrologicznych na terenach zurbanizowanych. Pozwalają na gromadzenie wody opadowej, w związku z czym ograniczają zagrożenie występowania powodzi opadowych. Ich budowa wpisuje się w zakres działań technicznych/inwestycyjnych. Odpowiedź tą wskazało 72% ankietowanych.

**22. Czy Pani/Pana zdaniem budowa rozwiązań "niebieskiej infrastruktury" poprawiających możliwości odbioru wód deszczowych może wpłynąć na zmniejszenie ryzyka powodzi w otoczeniu zabudowy?**



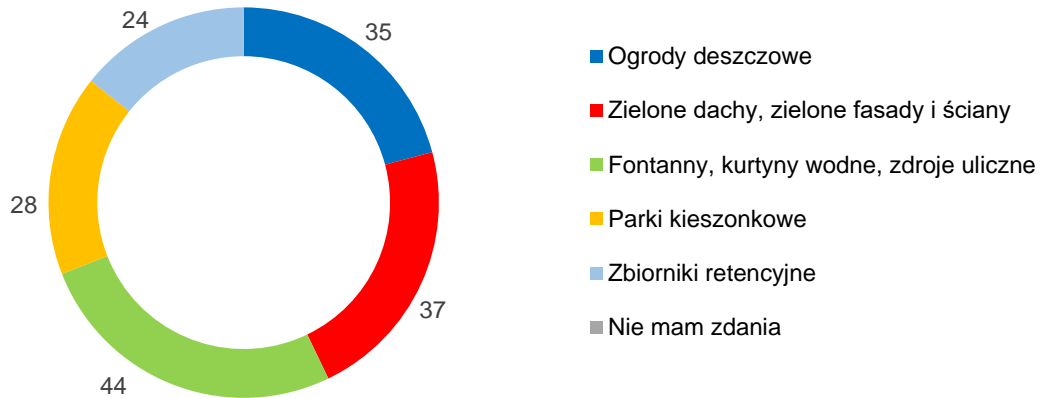
Wszyscy uczestnicy ankiety jednogłośnie uważają, iż budowa rozwiązań niebieskiej infrastruktury, poprawiających możliwości odbioru wód deszczowych, może wpłynąć na zmniejszenie ryzyka powodzi w otoczeniu zabudowy na terenie miasta Piły.

**24. Czy Pani/Pana zdaniem "zielone przystanki", byłyby dobrym rozwiązaniem adaptacyjnym w mieście?**



Zielone przystanki wpisują się w strategię rozwoju błękitno-zielonej infrastruktury, która pozytywnie oddziałuje na warunki termiczne i wodne w mieście. Każdy z 51 uczestników wskazał te działania jako dobre rozwiązanie adaptacyjne dla Piły.

## 26. Które z proponowanych rozwiązań zielono-niebieskiej infrastruktury Pani/Pana zdaniem możliwe są do realizacji w mieście?



W pytaniu o wskazanie możliwych do realizacji w mieście elementów zielono-niebieskiej infrastruktury najczęściej wskazań przypadło na fontanny, kurtyny wodne i źródła uliczne (44), zielone dachy, fasady i ściany (37) oraz ogrody deszczowe (35).

## 27. Jaki przykład działań adaptacyjnych sprawdziłby się Pana/Pani zdaniem w naszym mieście?

Powyższe pytanie zawarte w omawianej ankiecie było otwarte, uczestnicy mogli wskazać osobiste pomysły działań adaptacyjnych, które według nich sprawdziłyby się w Pile. Spis odpowiedzi wskazano poniżej:

- Budowa ogrodów deszczowych;
- Budowa zielonych dachów;
- Budowa ogrodów deszczowych;
- Ograniczenie zabudowy nieprzepuszczalnej;
- Budowa zielonych przystanków;
- Budowa parków kieszonkowych;
- Rozwój zieleni na terenie miasta;
- Budowa fontann i źródeł ulicznych;
- Budowa zbiorników retencyjnych i kurtyn wodnych;
- Rozwój OZE – fotowoltaika.

Wśród propozycji zauważalna jest znacząca popularność rozwiązań z zakresu zielono-niebieskiej infrastruktury.

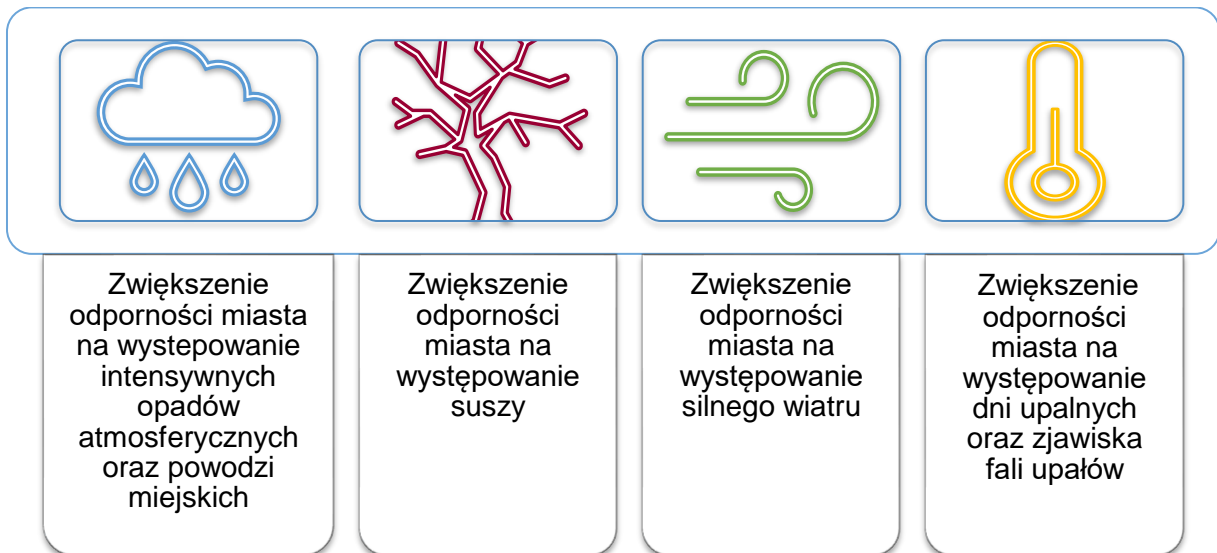
## 7. Cele Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu

Nadrzędnym celem planu adaptacji miasta Piły do zmian klimatu jest zwiększenie odporności miasta na prognozowane zmiany klimatu wraz z ich konsekwencjami do roku 2030. Działania adaptacyjne mają na celu redukcję podatności poszczególnych sektorów miasta na konsekwencje wywołane zmianami klimatu.

### WIZJA ADAPTACJI MIASTA DO ZMIAN KLIMATU DO ROKU 2030

Miasto Piła jest miastem gotowym na wyzwania wynikające ze zmian klimatu, posiadającym znaczny potencjał adaptacyjny, zapewniający bezpieczeństwo mieszkańcom w warunkach zmieniającego się klimatu

### CELE STRATEGICZNE MIEJSKIEGO PLANU ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU DLA MIASTA PIŁY


























Rysunek 15. Cele strategiczne MPA

## 8. Wybrane działania adaptacyjne

Poniżej wskazano oraz scharakteryzowano wybrane opcje adaptacji, mogące przyczynić się do ograniczenia zmian klimatu.

Tabela 12. Wybrane opcje adaptacji

Wybrane opcje adaptacji	Cel obejmujący działanie
Rozbudowa zielono-niebieskiej infrastruktury	  
Edukacja ekologiczna	   
Opracowanie dokumentów strategicznych i analiz służących przygotowaniu miasta do zmian klimatu oraz ochronie zasobów naturalnych	   
Poprawa bezpieczeństwa i jakości służb ratunkowych	   
Rozbudowa infrastruktury	   
Ograniczanie emisji zanieczyszczeń i poprawa jakości powietrza	   

### Zielono-niebieska infrastruktura

Pod pojęciem zielono-niebieskiej infrastruktury przedstawia się sieć obszarów naturalnych i półnaturalnych, które są w sposób strategiczny zaplanowane. Obejmuje ono zarówno obszary zielone – zielona infrastruktura jak i ekosystemy wodne – błękitna infrastruktura wraz z innymi cechami fizycznymi obszarów lądowych<sup>91</sup>.

Zielono-niebieska infrastruktura to rozwiązania sprawdzające się w warunkach miejskich, gdzie z powodzeniem mogą uzupełniać lub zastępować tradycyjne „szare” rozwiązania, równocześnie regulując temperaturę powietrza oraz magazynując i oczyszczając wodę deszczową. Elementy zielono-niebieskiej infrastruktury można wkomponować w istniejący krajobraz miejski, które często pełnią wiele funkcji jednocześnie. Jest to szczególnie istotne w kontekście łagodzenia i adaptacji do zmian klimatu w miastach. Dla przykładu, zielono-niebieska infrastruktura, której główną funkcją jest zatrzymanie wody deszczowej w miejscu opadu, może równocześnie pochłaniać dwutlenek węgla, zmniejszać zanieczyszczenie powietrza lub łagodzić efekt miejskiej wyspy ciepła<sup>92</sup>.

Tabela 13. Wybrane działania adaptacyjne związane z zieloną i niebieską infrastrukturą<sup>93</sup>

ZIELONA INFRASTRUKTURA – DZIAŁANIA ZWIĄZANE Z INSTALACJĄ ROŚLIN W MIEŚCIE	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ZIELONE DACHY</li> <li>• ZIELONE ŚCIANY</li> </ul>	Dachy oraz ściany budynków pokryte roślinnością, posadzoną w substracie wegetacyjnym. Zielone dachy oraz zielone ściany chłodzą oraz nawilżają powietrze, redukując efekt miejskiej wyspy ciepła i tym samym poprawiając lokalny mikroklimat. Poprawiają jakość powietrza

<sup>91</sup> Przegląd postępów we wdrażaniu strategii UE dotyczącej zielonej infrastruktury

<sup>92</sup> Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia zmian klimatu w miastach. Katalog techniczny, Ecologic Institute i Fundacja Sendzimira, 2019

<sup>93</sup> Podręcznik adaptacji dla miast. Wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu

## ZIELONA INFRASTRUKTURA – DZIAŁANIA ZWIĄZANE Z INSTALACJĄ ROŚLIN W MIEŚCIE

	<p>poprzez wiązanie pyłów i toksycznych związków chemicznych, a także dwutlenku węgla. Wpływają również na podniesienie efektywności energetycznej budynków, zapewniając izolację termiczną w czasie występowania zarówno niskich, jak i wysokich temperatur.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>OGRODY DESZCZOWE</b></li> </ul>	<p>Są to wypełnione roślinnością oazy, które mogą przyjmować formę wypełnionego roślinami zagłębienia lub pojemnika (np. o betonowych ścianach). Ogrody deszczowe w pojemnikach dzielimy na dwa główne typy – o charakterze przepływowym (nieprzepuszczalne dno i rury przelewowe do odprowadzania nadmiaru wody) oraz infiltracyjne (otwarte dno, przez które woda swobodnie przesiąka do gruntu). Ogrody deszczowe spowalniają przepływ i retencje, oczyszczają deszczówkę i pozwalają jej stopniowo infiltrować w głąb odpowiednio dobranych warstw. Takie rozwiązanie cechuje różnorodność kompozycji, wszechstronne zastosowanie oraz wysokie walory estetyczne.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ZIELONE PRZYSTANKI</b></li> </ul>	<p>Zielone przystanki są to wiaty przystankowe, na których konstrukcje wprowadzana jest roślinność. Takie rozwiązanie jest stosowane ze względu na poprawę walorów estetycznych przestrzeni miejskiej ale również sprzyja retencjonowaniu wody deszczowej przez roślinność na dachu (90% opadu), a dodatkowo w skrzyni retencyjno-infiltracyjnej, w której rosną rośliny pnące tworzące zieloną ścianę przystanku. W to miejsce spływa nadmiar wody z dachu i przylegających powierzchni chodnika, może służyć ona do nawadniania otaczających terenów zieleni. Zmniejsza się w ten sposób ryzyko miejscowych podtopień, odciąża system kanalizacji i obniża opłaty za odprowadzanie wód opadowych i roztopowych.</p> <p>Zielony dach i ściana wiaty wpływają także na regulacje warunków termicznych, przyczyniając się do zmniejszenia temperatury w słoneczny i upalny dzień. Dodatkową korzyścią jest infiltracja zanieczyszczeń powietrza przez rośliny, co wpływa na poprawę jakości powietrza. Zielony przystanek to także minisiedlisko dla owadów i ptaków.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>OGRODY SPOŁECZNE</b></li> </ul>	<p>Ogród społeczny to fragment przestrzeni miejskiej wspólnie tworzonej przez grupę mieszkańców, służącej uprawie warzyw i kwiatów, spotkaniom i integracji, działaniom edukacyjnym i wydarzeniom kulturalnym.</p> <p>W ogrodach społecznych, które służyć mogą zarówno celom społecznym, ekologicznym, jak i kulturalnym i rekreacji, mogą być organizowane rozmaite warsztaty, pikniki, spotkania integracyjne, kameralne koncerty. Przykładem są działania edukacyjne dotyczące zbierania i wykorzystania deszczówki na potrzeby roślin ogrodowych, wspierające adaptację ogrodnictwa do zmieniającego się klimatu.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>PARKI KIESZONKOWE</b></li> </ul>	<p>Parki kieszonkowe są sposobem na tworzenie nowych terenów zielonych w przestrzeni miejskiej. Jako lokalne wyspy zieleni, kształtują swoisty mikroklimat i łagodzą zmiany klimatyczne w miastach, stanowią zielone strefy relaksu i lokalnej integracji mieszkańców.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ŁĄKI KWIETNE</b></li> </ul>	<p>Pod nazwą łąk kwietnych lub kwiatowych rozumie się zazwyczaj nasadzenia, które w zamierzeniu mają przypominać łąki naturalne. Można je wprowadzać na rondach, skwerach, pasach między jezdniami czy poboczach.</p> <p>Łąki działają antysmogowo, rosnące na nich rośliny znacznie lepiej wylapują pyły pochodzące ze spalin i ścierania opon niż trawy. Dzięki dłuższym i bardziej rozbudowanym korzeniom łąki sprawdzają się jako rezerwuary wody opadowej w glebie. Dzięki temu przeciwdziałają powodziom, podtopieniom i zalewaniu dróg.</p> <p>Zastępowanie trawników łąkami kwietnymi pozwala na zmniejszenie częstotliwości ich koszenia do dwóch zabiegów w roku, co zmniejsza</p>

Plan Adaptacji do Zmian Klimatu

**ZIELONA INFRASTRUKTURA – DZIAŁANIA ZWIĄZANE Z INSTALACJĄ ROŚLIN W MIEŚCIE**

zużycie paliwa, a to pozytywnie wpływa na zmniejszenie zanieczyszczenia powietrza.

**NIEBIESKA INFRASTRUKTURA – SYSTEM GOSPODAROWANIA WODĄ**

• <b>RETENCJA WODNA</b>	Elementy miejskiego system wodnego mające na celu retencjonowanie wody opadowej.
• <b>DRENAŻ</b>	Elementy miejskiego system wodnego, których zadaniem jest odwadnianie/odprowadzanie wody deszczowej.
• <b>RENATURALIZACJA CIEKÓW WODNYCH</b>	Otwarte elementy wodne w krajobrazie miasta z wodą płynącą, np. rzeki, strumienie.
• <b>RENATURALIZACJA ZBIORNIKÓW WODNYCH</b>	Otwarte elementy wodne w krajobrazie miasta z wodą stojącą.

Implementacja rozwiązań zielono-niebieskiej infrastruktury przynosi liczne korzyści dla mieszkańców i miasta, korzyści przedstawiono na poniższej grafice.

**ZIELONO-NIEBIESKA INFRASTRUKTURA**



**Rysunek 16. Korzyści z wprowadzenia elementów zielono-niebieskiej infrastruktury<sup>94</sup>**

Do elementów funkcjonowania miasta, na które zielono-niebieska infrastruktura pozytywnie wpływa wymienić można:

1. **Zdrowie** – Elementy zielonej infrastruktury, takie jak tereny leśne czy parki stanowią miejsce, którym można się zrelaksować oraz uprawiać sport, co wpływa pozytywnie na zdrowie i samopoczucie mieszkańców. Zielona infrastruktura ogranicza zanieczyszczenie powietrza poprzez absorpcję i rozpraszanie zanieczyszczeń powietrza, ogranicza również zasięg oddziaływania miejskiej wyspy ciepła oraz rozprzestrzenianie się hałasu.
2. **Zwiększenie wydajności zasobów naturalnych** – Wykorzystanie podejścia opartego na zielono-niebieskiej infrastrukturze może poprawić wydajność zasobów naturalnych. Przykładem jest wykorzystanie elementów tejże infrastruktury w krajobrazie w celu utrzymania żyzności gleby poprzez zmniejszenie strat spowodowanych jej wysychaniem i erozją wietrzną oraz wodną, utrzymaniem zasobów słodkiej wody, poprzez tworzenie zbiorników wodnych, takich jak stawy, mokradła, które ograniczają spływ opadów i zasilają wody gruntowe.

<sup>94</sup> Opracowanie własne na podstawie: *Podręcznik zielonej infrastruktury. Konceptyjne i teoretyczne podstawy, terminy i definicje. Drezno, grudzień 2019 r., Designed by macrovector, Designed by rawpixel.com, Designed by Freepik*

## Plan Adaptacji do Zmian Klimatu

3. **Gospodarka wodna** – Wprowadzenie zielono-niebieskiej infrastruktury na terenach zurbanizowanych, które często charakteryzują się wysokim stopniem pokrycia powierzchniami nieprzepuszczalnymi, pozwala na ograniczenie wielkości spływu powierzchniowego oraz powstawania podtopień i powodzi miejskich.
4. **Edukacja** – Zielona infrastruktura zapewnia miejsce dla szerokiej gamy działań edukacyjnych, jak również aktywności fizycznej. Doświadczenie i zrozumienie zjawisk przyrodniczych jest istotnym elementem ochrony przyrody i kształtowania podstaw związanych z korzystaniem ze środowiska.
5. **Turystyka i rekreacja** – Elementy zielono-niebieskiej infrastruktury tj. zbiorniki retencyjne czy brzegi cieków wodnych mogą stanowić atrakcyjne uzupełnienie istniejącej bazy atrakcji turystycznych.
6. **Ochrona przyrody** – Odpowiednio zaplanowane elementy infrastruktury zielonej oraz błękitnej tworzą barierę ochronną przed zmianami klimatu tj. wysokie temperatury, powódzie czy susze. Schronienie znaleźć w niej mogą również liczne gatunki flory i fauny występujących na terenie miasta. Przez swoje zdolności absorpcyjne tereny zielone w miastach wchłaniają zanieczyszczenia, przyczyniając się w ten sposób do poprawy jakości powietrza.
7. **Niskoemisyjny transport** – Połączone ze sobą elementy zielonej infrastruktury, takie jak: parki, zielone drogi, mogą zapewnić wolne od ruchu kołowego, niskoemisyjne i przyjazne dla środowiska możliwości transportu, zapewniając jednocześnie korzyści dla ludzi (bezpieczeństwo, podróżowanie, zdrowy styl życia, zwiedzanie). Zielona infrastruktura może tworzyć strefę buforową, która łagodzić będzie negatywne skutki istniejących korytarzy transportowych, do których należą hałas i zanieczyszczenia powietrza.
8. **Zapobieganie kataklizmom** – W związku ze zmieniającym się klimatem, zmienia się całkowita ilość opadów, szczególnie podczas gwałtownych zjawisk, którym towarzyszą nawalne deszcze. Dobrze zaplanowana zielona infrastruktura (wzmocniona lub utworzona) w obszarach wymagających działań prewencyjnych, może pomóc w zmniejszeniu ryzyka powodzi poprzez spowolnienie spływu wody w wyniku magazynowania jej w górnym biegu rzeki i uwalniania zmagazynowanej wody przez dłuższy okres czasu. Może pomóc również w utrzymaniu poziomu wód w rzekach w okresach suszy. Będzie to miało pozytywny wpływ na ochronę różnorodności biologicznej oraz zwiększy zasilenie wód gruntowych zapewniając dostawy wody w gospodarstwach domowych. Co więcej drzewa i inne rośliny wspomagają stabilność gleby, zmniejszając prawdopodobieństwo osuwania się ziemi. Odgrywają one również ważną rolę w zmniejszaniu ryzyka lawinowego. Zielono-niebieska infrastruktura w miastach przyczynia się m.in. do ograniczenia rosnącej temperatury powietrza oraz nagrzewania się terenów miasta, powstawania tzw. miejskiej wyspa ciepła.

### Edukacja ekologiczna

Prowadzenie działań edukacyjnych, ukierunkowanych na szeroko pojętą tematyką związaną z klimatem, środowiskiem i ekologią, oraz wprowadzanie działań mających na celu zwiększenie dostępu do wiedzy na temat zagrożeń związanych ze zmianami klimatu oraz ich konsekwencjami, wpływa na zwiększenie świadomości ekologicznej mieszkańców miasta, co w przyszłości może przełożyć się na zwiększenie zdolności adaptacyjnych miasta.

### Opracowanie dokumentów strategicznych i analiz służących przygotowaniu miasta do zmian klimatu oraz ochronie zasobów naturalnych

Wykonanie dokumentacji ściśle bądź częściowo powiązanej ze zmianami klimatu oraz adaptacją do nich jest niezbędna do ukierunkowania działań dla określonego miejsca, uwzględniając jego indywidualne warunki oraz zagrożenia. Wykonanie gamy dokumentów pozwala na kompleksową i pełną analizę wszystkich bądź znacznej większości sektorów, na które mogą potencjalnie oddziaływać zmiany klimatu.

Oprócz dokumentów, ważną częścią działań przygotowawczych do zmian klimatu i ochrony środowiska jest wykonywanie licznych pomiarów, ich analiza oraz wyciągnięcie odpowiednich

## Plan Adaptacji do Zmian Klimatu

wniosków, które są wskazaniem obecnej sytuacji środowiskowej miasta oraz mogą prezentować trendy w przyszłości, jakie mogą nastąpić w klimacie i środowisku.

### Poprawa bezpieczeństwa i jakości służb ratunkowych

Zmiany klimatu niosą za sobą szereg konsekwencji oraz zagrożeń dla licznych sektorów miasta. W związku z czym odpowiednio przeszkolona, przygotowana i wyposażona baza służb ratunkowych i porządkowych jest niezbędna by w obliczu zagrożenia lub katastrof sprawnie i szybko reagować.

### Rozbudowa infrastruktury

Zmiany klimatu wpływają negatywnie na zabudowę oraz infrastrukturę. Odpowiednie przygotowanie tych sektorów do konsekwencji zmian klimatu jest niezbędne do prawidłowego funkcjonowania miasta. W związku z czym konieczne jest prowadzenie prac remontowych i modernizacyjnych.

### Ograniczanie emisji zanieczyszczeń i poprawa jakości powietrza

Działaniami towarzyszącymi osiągnięciu celów adaptacyjnych są wszelkie działania o cechach zrównoważonego rozwoju, które wspierają ograniczanie antropogenicznych czynników generujących przyspieszenie zachodzenia zmian klimatycznych, np. w wyniku emisji gazów cieplarnianych oraz wpływających na bezpośrednie otoczenie mieszkańców, w tym pogorszenie jakości powietrza atmosferycznego w wyniku spalania paliw stałych w gospodarstwach domowych na cele grzewcze budynków.

Działaniami zmierzającymi do poprawy jakości powietrza są:

- rozbudowa sieci ciepłowniczej i lokalnych źródeł ciepła – np. wspólne kotłownie;
- rozbudowa sieci gazowej;
- systematyczne przeprowadzanie działań termomodernizacyjnych budynków, co przekłada się na zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło;
- wyeliminowanie spalania paliw złej jakości w piecach domowych;
- wyeliminowanie spalania odpadów w paleniskach domowych;
- ograniczenie emisji ze źródeł komunikacyjnych;
- usprawnienie ruchu, w celu zmniejszenia emisji spalin, budowa ścieżek rowerowych;
- rozwój technologii energooszczędnych;
- zwiększanie udziału OZE.

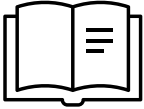
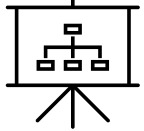

Ograniczenie emisji zanieczyszczeń korzystnie wpłynie na zdrowie mieszkańców miasta (głównie w zakresie liczby osób zmagających się z chorobami górnych dróg oddechowych oraz chorobami serca).

Zadania z zakresu gospodarki niskoemisyjnej, które mają szczególny wpływ na ochronę powietrza i klimatu wynikają m.in. z realizowanego przez miasto Planu Gospodarki Niskoemisyjnej.

## 9. Ocena i wybór opcji adaptacji











Cele Planu Adaptacji są realizowane poprzez podjęcie wielu działań adaptacyjnych, które mogą pomóc miastu przystosować się do zmian klimatu, redukując podatność najbardziej wrażliwych sektorów miasta. Działania można podzielić na trzy grupy:














Tabela 14. Grupy działań adaptacyjnych
















Rodzaje działań adaptacyjnych	
	<p>Działania obejmujące realizację przedsięwzięć edukacyjnych, informacyjnych oraz promocyjnych ukierunkowanych na wzrost wiedzy na temat zagrożeń związanych ze zmianami klimatu oraz na kształtowanie świadomości społecznej na rzecz zrównoważonego rozwoju.</p>
	<p>Działania organizacyjne dotyczące zmiany prawa miejscowego w zakresie m.in. kształtowania przestrzeni publicznej, stworzenia wytycznych postępowania w sytuacjach wystąpienia zagrożeń klimatycznych, usprawnienia funkcjonowania służb miejskich bądź systemów ostrzegania przed zagrożeniami.</p>
	<p>Działania o charakterze inwestycyjnym i technicznym, obejmujące budowę oraz modernizację istniejącej infrastruktury miejskiej, której zadaniem jest zwiększenie poziomu ochrony miasta przed negatywnymi skutkami zmian klimatu.</p>





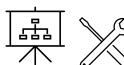








W poniższej tabeli przedstawiono działania adaptacyjne dla miasta Piła.





Tabela 15. Działania adaptacyjne dla miasta Piły

Lp.	Działanie	Grupa działań	Szacunkowy koszt [zł]	Horyzont czasowy	Jednostka odpowiedzialna lub koordynująca
<b>Rozbudowa elementów błękitno-zielonej infrastruktury</b>					
<b>MPA 1.1</b>	Założenie ogrodu w stylu francuskim na terenie wokół stawu w Parku na Wyspie		800 000,00	2023-2024	Zarząd Dróg i Zieleni w Piłe
<b>MPA 1.2</b>	Efektywny rozwój zielono-niebieskiej infrastruktury ZIT MOF Piły – Przebudowa zieleni wzdłuż Bulwarów Europejskich w Piłe oraz utworzenie korytarzy zieleni, w tym w pasach drogowych w Piłe		5 563 674,00	2023-2025	Gmina Piła/ Zarząd Dróg i Zieleni w Piłe
<b>MPA 1.3</b>	Efektywny rozwój zielono-niebieskiej infrastruktury ZIT MOF Piły – Budowa zbiorników retencyjnych dla wód deszczowych na terenie miasta Piły		1 574 625,00	2024-2027	Miejskie Wodociągi i Kanalizacja Spółka z o.o. w Piłe
<b>MPA 1.4</b>	Przebudowa drzewostanów jednogatunkowych i jednowiekowych na drzewostany mieszane		b.d.	zadanie ciągłe	Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych w Piłe
<b>MPA 1.5</b>	Kompleksowy projekt adaptacji lasów i leśnictwa do zmian klimatu – mała retencja oraz przeciwdziałanie erozji wodnej na terenach nizinnych		1 710 000,00	2023-2029	Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych w Piłe
<b>MPA 1.6</b>	Aglomeracyjny system dróg rowerowych na obszarze ZIT MOF Piły – Zagospodarowanie placu Zwycięstwa		5 734 169,00	2023-2024	Gmina Piła / Zarząd Dróg i Zieleni w Piłe
<b>MPA 1.7</b>	Efektywny rozwój zielono-niebieskiej infrastruktury ZIT MOF Piły – Przebudowa nawierzchni parkingu przy ul. Bydgoskiej w Piłe na ażurową		524 875,00	2024	Gmina Piła/Zarząd Dróg i Zieleni w Piłe
<b>MPA 1.8</b>	Przemodelowanie Schroniska dla Zwierząt w Piłe na obiekt niezależny energetycznie		3 044 275,00	2023-2024	Gmina Piła
<b>MPA 1.9</b>	Efektywny rozwój zielono-niebieskiej infrastruktury ZIT MOF Piły – System pozyskiwania i wykorzystania wód deszczowych i roztopowych w Piłe		157 437,00	2023-2024	Tarpil Sp. z o.o. w Piłe
<b>MPA 1.10</b>	Ochrona zasobów wody ze zlewni rzeki Noteć na terenie ZIT MOF Piły – Odbudowa zasobów wodnych jeziora Płotki		3 148 730,00	2024-2027	Miejskie Wodociągi i Kanalizacja Sp. z o.o. w Piłe

Lp.	Działanie	Grupa działań	Szacunkowy koszt [zł]	Horyzont czasowy	Jednostka odpowiedzialna lub koordynująca
<b>Edukacja ekologiczna mieszkańców</b>					
<b>MPA 2.1</b>	Działania informacyjno-edukacyjno-promocyjne w zakresie propagowania niskiej emisji		b.d.	do 2035	Wydział Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej (GKM)/jednostki i miejskie spółki
<b>MPA 2.2</b>	Kampanie edukacyjno-informacyjne skierowane do mieszkańców w celu pobudzenia zachowań proekologicznych, m.in. usuwanie azbestu, likwidacja szamb, likwidacja pieców węglowych		b.d.	do 2035	Wydział Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej (GKM)
<b>MPA 2.3</b>	Kampanie edukacyjne skierowane do mieszkańców miasta dotyczące oszczędnego korzystania z zasobów wodnych		b.d.	zadanie ciągłe	Miejskie Wodociągi i Kanalizacja Sp. z o.o. w Pile
<b>Dostosowanie zabudowy i infrastruktury do zmian klimatu</b>					
<b>MPA 3.1</b>	Rewitalizacja rejonu ulicy Długosza i Krzywej w Pile w celu poprawy warunków prowadzenia działalności gospodarczej – I etap		5 000 000,00	2022-2024	Urząd Miasta Piły
<b>MPA 3.2</b>	Realizacja projektu „Wspieranie gospodarki niskoemisyjnej poprzez poprawę mobilności miejskiej w Pile”		48 256 525,00	2012-2023	Urząd Miasta Piły
<b>MPA 3.3</b>	Rewitalizacja przestrzeni publicznej w Pile – tereny nadrzeczne rzeki Gwdy – II etap		10 149 410,00	2021-2023	Urząd Miasta Piły
<b>MPA 3.4</b>	Rewitalizacja przestrzeni publicznej w Pile – tereny nadrzeczne rzeki Gwdy – III etap		b.d.	2023-2024	Urząd Miasta Piły
<b>MPA 3.5</b>	Dokapitalizowanie MWiK w Pile Sp. z o.o. – Zasilenie w wodę jeziora Płotki		2 845 529,00	2023-2024	Urząd Miasta Piły
<b>MPA 3.6</b>	Aglomeracyjny system dróg rowerowych na obszarze ZIT MOF Piły – Budowa, przebudowa i rozbudowa ciągów pieszo-rowerowych i dróg rowerowych w Pile		8 765 411,00	2023-2026	Gmina Piła/Zarząd Dróg i Zieleni w Pile
<b>MPA 3.7</b>	Remonty, budowa i modernizacja dróg publicznych – przebudowa ul. Jastrzębiej w Pile na odcinku od skrzyżowania z ul. Przemysłową do skrzyżowania z ul. Łabędzią i Drozdową		5 500 000,00	2022-2023	Urząd Miasta Piły
<b>MPA 3.8</b>	Remonty, budowa i modernizacja dróg publicznych – przebudowa odcinka ul. Młodych w Pile w ciągu drogi powiatowej nr 1161P		6 913 160,00	2022-2023	Urząd Miasta Piły
<b>MPA 3.9</b>	Bieżące remonty studni głębinowych oraz budowa nowych		b.d.	zadanie ciągłe	Miejskie Wodociągi i Kanalizacja Spółka z o.o. w Pile
<b>MPA 3.10</b>	Wykonanie zabudowy wyrwy na rzece Gwda przy wale przeciwpowodziowym w Pile – Motylewice.		288 880,00	2022-2023	Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie

Lp.	Działanie	Grupa działań	Szacunkowy koszt [zł]	Horyzont czasowy	Jednostka odpowiedzialna lub koordynująca
<b>MPA 3.11</b>	Piętrzenie cieków od wczesnej wiosny do późnej jesieni. Prowadzenie prac konserwacyjnych i utrzymaniowych cieków.		ok.152 000	zadanie ciągłe	Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie
<b>MPA 3.12</b>	Prowadzenie prac przeglądowych oraz naprawczych obiektów piętrzących oraz wału przeciwpowodziowego wraz z rowami wałowymi (odsiąkowymi)		ok.19 000	zadanie ciągłe	Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie
<b>MPA 3.13</b>	Modernizacja chodników		5 000 000,00	2022-2023	Zarząd Dróg i Zieleni w Piłi
<b>MPA 3.14</b>	Remonty, budowa i modernizacja dróg publicznych - budowa infrastruktury drogowej na osiedlu Motylewo w Piłi		18 900 000,00	2022-2024	Urząd Miasta Piły
<b>MPA 3.15</b>	Aglomeracyjny system dróg rowerowych na obszarze ZIT MOF Piły – Budowa ciągu pieszo-rowerowego wzdłuż ul. Przemysłowej w Piłi		1 469 650,00	2024	Gmina Piła/Zarząd Dróg i Zieleni w Piłi
<b>MPA 3.16</b>	Aglomeracyjny system dróg rowerowych na obszarze ZIT MOF Piły – Budowa drogi rowerowej z miejscami postojowymi prowadzącą z Piły w kierunku wsi Kotuń		2 099 500,00	2025	Gmina Piła/Zarząd Dróg i Zieleni w Piłi
<b>MPA 3.17</b>	Aglomeracyjny system dróg rowerowych na obszarze ZIT MOF Piły – Budowa ścieżki rowerowej wzdłuż ul. Kazimierza Wielkiego w Piłi		2 099 500,00	2023-2024	Gmina Piła
<b>MPA 3.18</b>	Aglomeracyjny system dróg rowerowych na obszarze ZIT MOF Piły – Przebudowa ciągu pieszo-rowerowego wzdłuż ul. Mickiewicza w Piłi		1 889 550,00	2025-2026	Gmina Piła
<b>MPA 3.19</b>	Aglomeracyjny system dróg rowerowych na obszarze ZIT MOF Piły – Przebudowa ścieżki rowerowej wzdłuż ul. Jastrzębiej w Piłi		1 889 550,00	2025-2026	Gmina Piła
<b>Poprawa bezpieczeństwa i jakości służb ratunkowych</b>					
<b>MPA 4.1</b>	Sprawy i bezpieczny system e-usług i e-zasobów w ZIT MOF Piły – Rozbudowa systemu zarządzania informacją, systemu szybkiego reagowania i kryzowego, budowa centrum smart city w Piłi	 	4 723 875,00	2023-2024	Gmina Piła / Straż Miejska w Piłi
<b>MPA 4.2</b>	Wspieranie działań służb ratowniczych i porządkowych podnoszących bezpieczeństwo mieszkańców miasta Piły	 	500 000,00	do 2035	Straż Miejska
<b>MPA 4.3</b>	Wspieranie działań Ochotniczej Straży Pożarnej podnoszących bezpieczeństwo mieszkańców miasta Piły	 	1 248 000,00	do 2035	Wydział Spraw Obywatelskich

Lp.	Działanie	Grupa działań	Szacunkowy koszt [zł]	Horyzont czasowy	Jednostka odpowiedzialna lub koordynująca
<b>Opracowanie dokumentów strategicznych i analiz służących przygotowaniu miasta do zmian klimatu oraz ochronie zasobów naturalnych</b>					
MPA 5.1	Opracowanie Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Piły oraz Aktualizacji Programu Gospodarki Niskoemisyjnej		88 000,00	2022-2023	Urząd Miasta Piły
MPA 5.2	Opracowanie Strategii Transformacji Energetycznej		44 000,00	2022-2023	Urząd Miasta Piły
MPA 5.3	Aktualizacja dokumentu Programu Ochrony Środowiska		22 800,00	2022-2023	Urząd Miasta Piły
MPA 5.4	Park Miejski im. Stanisława Staszica w Pile – rewitalizacja założenia parkowego		1 500 000,00	2024-2026	Zarząd Dróg i Zieleni w Pile
<b>Ograniczenie emisji zanieczyszczeń i poprawa jakości powietrza</b>					
MPA 6.1	Realizacja programu „Czyste powietrze”		65 000,00	2021-2023	Urząd Miasta Piły
MPA 6.2	Zakup autobusów wodorowych i elektrycznych		12 783 800,00	2023-2025	Urząd Miasta Piły
MPA 6.3	Budowa farm fotowoltaicznych w lokalizacji: KR-Koszyce – Piła ul. Śniadeckich dz. nr 51/2, obr. 8; KR-Zachód – Piła, ul. Krzywa dz. nr 15/209, 15/226, 15/227, 15/228 obr. 21		3 565 000,00	2025-2026	Miejska Energetyka Ciepła Piła Sp. z o.o.
MPA 6.4	Budowa instalacji fotowoltaicznej budynku Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Pile przy ulicy Kalina 10 w Pile		300 000,00	2023	Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych w Pile
MPA 6.5	Budowa instalacji fotowoltaicznej na terenie Wydziału Kanalizacji przy ul. Śmiłowskiej 15 w Pile		35 000,00	2023-2024	Miejskie Wodociągi i Kanalizacja Spółka z o.o. w Pile
MPA 6.6	Budowa instalacji fotowoltaicznej – SUW Gładyszewo przy ul. Waleckiej 20 w Pile		350 000,00	po 2025	Miejskie Wodociągi i Kanalizacja Spółka z o.o. w Pile
MPA 6.7	Termomodernizacja budynku SUW Gładyszewo przy ul. Waleckiej 20 w Pile		3 000 000,00	po 2025	Miejskie Wodociągi i Kanalizacja Spółka z o.o. w Pile
MPA 6.8	Budowa instalacji fotowoltaicznej oraz modernizacja oświetlenia na energooszczędnej w budynku Centrum Rekreacji AQUA-PIL Sp. z o.o.		350 000,00	2022-2023	Centrum Rekreacji AQUA-PIL Sp. z o.o.
MPA 6.9	Zielona energia dla Szpitala Specjalistycznego w Pile im. Stanisława Staszica przy ul. Rydygiera 1 – budowa instalacji fotowoltaicznej		3 200 000,00	2023-2024	Starostwo Powiatowe w Pile

Lp.	Działanie	Grupa działań	Szacunkowy koszt [zł]	Horyzont czasowy	Jednostka odpowiedzialna lub koordynująca
<b>MPA 6.10</b>	Termomodernizacja budynków Szpitala Specjalistycznego w Pile im. Stanisława Staszica przy ul. Rydygiera 1		100 000 000,00	2023-2025	Starostwo Powiatowe w Pile
<b>MPA 6.11</b>	Termomodernizacja budynku przy ul. Hutniczej 45-4A		670 000,00	2023-2025	Miejski Zakład Gospodarki Mieszkaniowej w Pile
<b>MPA 6.12</b>	Termomodernizacja zabytkowego budynku przy Al. Niepodległości 12-14 wraz z rewitalizacją parku kieszonkowego		4 200 000,00	2022-2023	Miejski Zakład Gospodarki Mieszkaniowej w Pile
<b>MPA 6.13</b>	Montaż instalacji fotowoltaicznej na terenie MZK Sp. z o.o. przy ul. Łącznej 4		1 000 000,00	do 2030	MZK Piła Sp. z o.o

## 9.1. Opis przedsięwzięć adaptacyjnych

### Rozbudowa elementów błękitno-zielonej infrastruktury

Nr zadania	Opis zadania
<b>MPA 1.1</b>	<p>Tereny zielone odgrywają znaczącą rolę w kwestii adaptacji do skutków zmian klimatu. Obszary zielone na terenach zurbanizowanych i okolicach są skutecznym narzędziem w walce z zanieczyszczeniem powietrza oraz miejskimi wyspami ciepła. Są narzędziem do ograniczania powierzchni nieprzepuszczalnych oraz wpływają pozytywnie na walory estetyczne. Zaplanowane działania polegać będzie m.in. na realizacji założenia zieleni zgodnie z projektem oraz wykonaniu przyłącza energetycznego łącznie z fontanną pływającą na stawie.</p>
<b>MPA 1.2</b>	<p>W ramach projektu zakłada się przebudowę zieleni wzdłuż Bulwarów Europejskich stanowiących połączenie terenów zurbanizowanych, infrastruktury rekreacyjno-sportowej z naturalistycznymi założeniami zieleni. Zakłada się wyeksponowanie gatunków drzew nadrzecznych lasów lęgowych w odmianach ozdobnych, stworzenie łąk turzycowych, a także wprowadzenie roślin wodnych wzdłuż ciągów spacerowych. Zakłada się także przebudowę zieleni trwałej wzdłuż dróg, które łączą sąsiadujące z Piłą gminy (Szydłowo, Ujście, Kaczory Krajenka).</p> <p>Celami projektu są m.in.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przebudowa terenów zdegradowanych w celu aktywizacji społeczności lokalnej, a także uatrakcyjnienie i otwarcie przestrzeni nadrzecznych dotychczas niedostępnych dla mieszkańców;</li> <li>• wzbogacenie obszarów zieleni o nowe gatunki roślin co poszerzy spektrum pozytywnego oddziaływania na środowisko naturalne oraz mieszkańców;</li> <li>• obsadzenie zielenią terenów przyległych do dróg w granicach miasta, co wpłynie pozytywnie na wizualną stronę miasta, a także w dużym stopniu poprawi panujący w Pile mikroklimat.</li> </ul>
<b>MPA 1.3</b>	<p>Projekt zakłada wykonanie zbiorników retencyjnych podziemnych wód deszczowych, które będą służyć do magazynowania wód deszczowych w trakcie deszczy nawalnych, a także umożliwią zapobieganie lokalnym podtopieniom w wyniku przeciążenia istniejących sieci kanalizacji deszczowych.</p>
<b>MPA 1.4</b>	<p>Przebudowa drzewostanów jednogatunkowych i jednowiekowych na drzewostany mieszane zwiększa odporność lasu na działanie szkodników owadzych oraz na zjawiska atmosferyczne takie jak silne wiatry. Palność lasów mieszanych jest również o wiele niższa.</p>
<b>MPA 1.5</b>	<p>Od początku XXI wieku w piłskich lasach realizowane są kompleksowe programy małej retencji nizinnej. Celem projektów jest wzmocnienie odporności na zagrożenia związane ze zmianami klimatu.</p> <p>Działania ukierunkowane są na zapobieganie powstawaniu lub minimalizację negatywnych skutków zjawisk naturalnych w postaci: niszczącego działania wód wezbraniowych, powodzi i podtopień, suszy i pożarów poprzez rozwój systemów małej retencji i zwiększenie ilości magazynowanej wody oraz przeciwdziałanie zbyt intensywnym spływom powodującym nadmierną erozję wodną.</p> <p>W ramach projektu będą realizowane inwestycje związane z:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• budową, przebudową, odbudową i poprawą funkcjonowania zbiorników małej retencji, wraz z niezbędną infrastrukturą umożliwiającą czerpanie wody do celów przeciwpożarowych przez jednostki PSP;</li> <li>• budową, przebudową, odbudową i poprawą funkcjonowania małych urządzeń piętrzących w celu spowolnienia odpływu wód powierzchniowych oraz ochrony gleb torfowych;</li> <li>• adaptacją istniejących systemów melioracyjnych do pełnienia funkcji retencyjnych z zachowaniem drożności cieku dla ryb;</li> </ul>

### Plan Adaptacji do Zmian Klimatu

Nr zadania	Opis zadania
	<ul style="list-style-type: none"> <li>zabezpieczeniem obiektów infrastruktury leśnej przed skutkami nadmiernej erozji wodnej, związanej z gwałtownymi opadami;</li> <li>przebudową i rozbiórką obiektów hydrotechnicznych niedostosowanych do wód wezbraniowych (mostów, przepustów, brodów).</li> </ul>
<b>MPA 1.6</b>	Głównym celem projektu jest obsadzenie zielenią terenów przyległych do dróg w granicach miasta, co wpłynie pozytywnie na wizualną stronę miasta, a także znacząco poprawi mikroklimat. Ponadto celem jest również lepsze skomunikowanie miasta poprzez stworzenie nowych ciągów pieszo-rowerowych i zachęcenie społeczeństwa do rezygnacji z emisyjnego środka transportu (np. samochodów) na rzecz rowerów.
<b>MPA 1.7</b>	Głównym celem projektu jest przebudowa nawierzchni parkingu przy ul. Bydgoskiej na ażurową, co jest niewątpliwym działaniem w zakresie ochrony środowiska poprzez m.in. możliwość zatrzymania wody opadowej. Ponadto celem projektu jest poprawa stanu technicznego infrastruktury miasta, co przełoży się również na aspekty wizualne. Dzięki tym działaniom wzrośnie udział powierzchni przepuszczalnych.
<b>MPA 1.8</b>	Celem projektu jest stworzenie schroniska, które będzie funkcjonowało w oparciu o nowoczesne rozwiązania ekologiczne, weterynaryjne, organizacyjne oraz informatyczne. Schronisko po realizacji projektu ma być miejscem neutralnym środowiskowo, przyjaznym przebywającym w nim zwierzętom oraz miejscem propagującym odpowiednie postawy odnoszące się do zwierząt i środowiska. W ramach realizacji projektu przewidziane są następujące działania: <ul style="list-style-type: none"> <li>zainstalowanie pompy ciepła;</li> <li>rozbudowa istniejącej instalacji fotowoltaicznej;</li> <li>utworzenie zielonych dachów i systemu retencjonowania wody.</li> </ul>
<b>MPA 1.9</b>	Głównym celem projektu jest ograniczenie zapotrzebowania na wodę pitną z zachowaniem dotychczasowego komfortu w kwestii jej użytkowania. W ramach projektu zakłada się pozyskiwanie i gromadzenie w zbiornikach retencyjnych wody deszczowej i roztopowej, w celu jej ponownego wykorzystania jako woda „szara” dla potrzeb technicznych (zasilanie WC, mycie powierzchni, kurtyny wodne, tężnia solankowa itp.). Ponadto zakłada się również nawadnianie terenów zielonych.
<b>MPA 1.10</b>	Głównym celem projektu jest rewitalizacja zbiornika rekreacyjnego oraz zachowanie walorów siedliskowych jeziora. W ramach projektu zakłada się realizację następujących działań: <ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznanie przyczyn obniżania się poziomu wody w jeziorze Płotki;</li> <li>wypracowanie koncepcji zatrzymania tego procesu;</li> <li>realizacja wielobranżowego projektu wykonawczego.</li> </ul> Ponadto w ramach projektu zostanie wykonany terenowy system monitoringu hydrosfery oraz siedliska przyrodniczego, analiza zasobów wodnych jeziora Płotki, rzeki Gwdy, rzeki Głomii oraz wód podziemnych, model matematyczny obiegu wody w zlewni jeziora oraz opracowana zostanie koncepcja systemu dodatkowego zasilania jeziora.

### Edukacja ekologiczna

Nr zadania	Opis zadania
<b>MPA 2.1</b> <b>MPA 2.2</b> <b>MPA 2.3</b>	Organizowanie działań edukacyjnych na terenie miasta, związanych z tematyką ograniczenia niskiej emisji, ochrony powietrza oraz szeroko pojętą tematyką związaną z klimatem, środowiskiem i ekologią zwiększa świadomość ekologiczną mieszkańców miasta. W konsekwencji może to mieć pozytywny wpływ na zdolności adaptacyjne do zmian klimatu.

## Plan Adaptacji do Zmian Klimatu

### Rozbudowa infrastruktury

Nr zadania	Opis zadania
<b>MPA 3.2</b>	Celem projektu jest obniżenie poziomu emisji zanieczyszczeń komunikacyjnych do atmosfery w centrum miasta Piły i obszarze Piłskiego OSI poprzez przebudowę infrastruktury miejskiej i rozwój zrównoważonego systemu transportowego. Poprawa mobilności miejskiej w Pile przyczyni się do zmniejszenia oddziaływania systemu transportowego na środowisko.
<b>MPA 3.3 MPA 3.4</b>	System ogólnodostępnych terenów zielonych w centrum miasta jest działaniem ważnym w kwestii adaptacji do skutków zmian klimatu, pozytywnie wpływającym na zmniejszenie zjawiska miejskiej wyspy ciepła oraz poprawę jakości powietrza, a także na ograniczenie powierzchni nieprzepuszczalnych oraz poprawę walorów estetycznych miasta.
<b>MPA 3.6 MPA 3.15 MPA 3.16 MPA 3.17 MPA 3.18 MPA 3.19</b>	Budowa oraz modernizacja ciągów pieszo-rowerowych oraz dróg rowerowych zachęci społeczeństwo do zmiany środka transportu emisyjnego, np. samochodu, na rzecz roweru. Pozytywnie wpłynie to na jakość powietrza w mieście. Szeroka baza ścieżek rowerowych stwarza także dodatkowe możliwości spędzenia czasu dla mieszkańców oraz turystów.
<b>MPA 3.1 MPA 3.7 MPA 3.8 MPA 3.13 MPA 3.14</b>	Poprawa stanu dróg oraz dostosowanie ich do możliwego negatywnego oddziaływania ekstremalnych zjawisk pogodowych jest bardzo ważne w celu adaptacji tego sektora do zmian klimatu. Dobrze rozwinięta sieć drogową ułatwi rozwój gospodarczy oraz turystyczny miasta.
<b>MPA 3.10</b>	Realizacja inwestycji przyczyni się do zmniejszenia ryzyka wystąpienia powodzi na obszarze zlewni.
<b>MPA 3.5 MPA 3.9 MPA 3.11 MPA 3.12</b>	Działania adaptacyjne minimalizują skutki wystąpienia suszy, ale również przyczyniają się do obniżania zagrożenia występowania tego zjawiska oraz błyskawicznych powodzi miejskich wywołanych nawałnymi opadami deszczu.

### Poprawa bezpieczeństwa i jakości służb ratunkowych

Nr zadania	Opis zadania
<b>MPA 4.1</b>	Celem projektu jest rozbudowa systemu zarządzania informacją, systemu szybkiego reagowania i kryzysowego, budowa centrum SMART CITY w CSS „Tarcza” wraz z rozbudową sieci szerokopasmowej, która umożliwi przyłączenie systemów Wczesnego Ostrzegania, Monitorowania w przestrzeni miejskiej oraz zastosowania narzędzi SMART CITY. Projekt przyczyni się do lepszego zarządzania miastem. Stały monitoring i gromadzenie danych dotyczących ekstremalnych zjawisk pozwala na ich analizę oraz tworzenie modeli, które mogą przewidywać wystąpienie danych zjawisk w przyszłości, a co za tym idzie, lepsze przygotowanie służb i miasta do zagrożeń.
<b>MPA 4.2 MPA 4.3</b>	Niezbędnym elementem do aktywnego przeciwdziałania skutkom zmian klimatu są służby ratownicze i porządkowe. Ich odpowiednie przeszkolenie i wyposażenie dostosowane do potrzeb wynikających z obecnych i przyszłych zagrożeń jest niezbędne do efektywnego działania.

### Plan Adaptacji do Zmian Klimatu

## Opracowanie dokumentów strategicznych i analiz służących przygotowaniu miasta do zmian klimatu oraz ochronie zasobów naturalnych

Nr zadania	Opis zadania
<b>MPA 5.1</b> <b>MPA 5.2</b> <b>MPA 5.3</b>	Wykonanie dokumentacji ściśle bądź częściowo powiązanej ze zmianami klimatu oraz adaptacją do nich pozwala na kompleksową i pełną analizę sektorów, na które mogą potencjalnie oddziaływać zmiany klimatu.
<b>MPA 5.4</b>	Zadanie stanowi kolejny etap rewaloryzacji drzewostanu w zabytkowym Parku Miejskim. Realizacja projektu obejmuje wykonanie dokumentacji wraz z opracowaniem wytycznych do gospodarki drzewostanem, model 3D drzewostanu, dobór gatunków do przebudowy drzewostanu z uwzględnieniem warunków siedliskowych, projekt rewaloryzacji wraz z wizualizacją etapów przejściowych i efektu końcowego.

## Ograniczenie emisji zanieczyszczeń i poprawa jakości powietrza

Nr zadania	Opis zadania
<b>MPA 6.1</b>	Celem programu „Czyste powietrze” jest poprawa jakości powietrza oraz zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych poprzez wymianę źródeł ciepła i poprawę efektywności energetycznej budynków mieszkalnych jednorodzinnych.
<b>MPA 6.2</b>	Modernizacja taboru transportu publicznego na bardziej ekologiczny pozytywnie wpłynie na ograniczenie emisji zanieczyszczeń oraz poprawę jakości powietrza.
<b>MPA 6.3</b> <b>MPA 6.4</b> <b>MPA 6.5</b> <b>MPA 6.6</b> <b>MPA 6.8</b> <b>MPA 6.9</b> <b>MPA 6.13</b>	Wykorzystanie energii ze źródeł odnawialnych jest jednym z istotnych elementów zrównoważonego rozwoju przynoszącym wymierne efekty ekologiczne i energetyczne. Wzrost udziału odnawialnych źródeł energii w bilansie paliwowo-energetycznym przyczynia się do poprawy stanu środowiska poprzez redukcję emisji substancji zanieczyszczających powietrze oraz powodujących zmiany w klimacie.
<b>MPA 6.7</b> <b>MPA 6.10</b> <b>MPA 6.11</b> <b>MPA 6.12</b>	Termomodernizacja budynków przyczyni się m.in. do ograniczenia strat ciepła. Doprowadzi to do zmniejszenia zapotrzebowania na energię cieplną, co przyczyni się do ograniczenia emisji zanieczyszczeń wywołanych produkcją ciepła i poprawy jakości powietrza. Wymiana nieefektywnych źródeł ogrzewania pozytywnie wpłynie na stan jakości powietrza ze względu na ograniczenie niskiej emisji.

## 10. Wdrożenie Planu Adaptacji do zmian klimatu

Plan Adaptacji do Zmian Klimatu jest narzędziem innowacyjnego i kreatywnego kształtowania miejskiej polityki ukierunkowanej na podnoszenie odporności miasta na zachodzące zmiany w środowisku spowodowane zmianami klimatu. Za wdrażanie Planu Adaptacji odpowiadać będzie samorząd gminny we współpracy z interesariuszami – instytucjami i mieszkańcami. Skuteczne wdrażanie Planu wymagać będzie dostosowania istniejących już mechanizmów i obowiązujących rozwiązań zarządzania do wymogów implementacji polityki adaptacyjnej.

### 10.1. Potencjalne źródła finansowania

Przedsięwzięcia zawarte w planie mogą być finansowane ze środków lokalnych, krajowych, a także międzynarodowych, w tym z środków unijnych. Poniżej przedstawiono najważniejsze programy, w ramach których jednostki samorządu terytorialnego mogą ubiegać się o wsparcie działań adaptacyjnych.

#### Fundusze norweskie i Europejskiego Obszaru Gospodarczego (EOG)

Fundusze norweskie oraz EOG stanowią bezzwrotną pomoc świadczoną przez kraje tj.: Islandia, Norwegia i Liechtenstein nowym członkom UE, w tym kilkunastu państwom Europy Środkowej i Południowej oraz krajom bałtyckim. Głównym celem Funduszy norweskich i EOG jest zmniejszanie różnic ekonomicznych i społecznych w obrębie Europejskiego Obszaru Gospodarczego oraz wzmacnianie stosunków pomiędzy darczyńcami a beneficjentami.

Za koordynację wdrażania Funduszy norweskich i EOG w Polsce odpowiada Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej (MFIPR), pełniące rolę tzw. Krajowego Punktu Kontaktowego (KPK) dla Funduszy norweskich i EOG. Programy w ramach III edycji Funduszy norweskich i EOG będą wdrażane do 2024 r., wyjątkiem jest Fundusz Współpracy Dwustronnej, który będzie wdrażany do 30 kwietnia 2025 r. W aspekcie środowiskowym wymienić można następujące obszary wsparcia: „Łagodzenie Zmian Klimatu i Adaptacja”, „Środowisko i Ekosystemy oraz Energia Odnawialna”, „Efektywność Energetyczna, Bezpieczeństwo Energetyczne”. W ramach wskazanych programów prowadzone są projekty dotyczące m.in. zielono-niebieskiej infrastruktury, podnoszenia świadomości w zakresie łagodzenia zmian klimatu i przystosowania się do niej, ochrony przed inwazyjnymi gatunkami obcymi, likwidacji indywidualnych źródeł ciepła, budowy i modernizacji miejskich systemów grzewczych<sup>95</sup>.

#### Horyzont Europa 2021-2027

Horyzont Europa (2021-2027) to kluczowy program finansowania badań naukowych i innowacji, wspierający walkę ze zmianą klimatu, pomagający w osiągnięciu celów zrównoważonego rozwoju ONZ oraz stymulujący wzrost gospodarczy UE. Program skupia się na rozwiązywaniu głównych wyzwań społecznych, tj. przystosowanie się do zmian klimatu, ochrona oceanów, życie w bardziej ekologicznych miastach oraz zapewnienie zdrowej gleby i żywności. W programie uczestniczyć mogą podmioty prawne z UE i krajów stowarzyszonych<sup>96</sup>.

#### Program LIFE

Program LIFE obejmuje perspektywę finansową 2021-2027. Program stanowi instrument finansowy Unii Europejskiej poświęcony projektom z zakresu ochrony środowiska, w tym przyrody oraz wpływu człowieka na klimat i dostosowania się do jego zmian. Nadrzędnym celem programu jest wspieranie procesu wdrażania wspólnotowego prawa ochrony środowiska, realizacja unijnej polityki w tym zakresie, identyfikacja oraz promocja nowych rozwiązań problemów środowiskowych i klimatu. Wyznaczone zostały szczegółowe cele,

<sup>95</sup> <https://www.eog.gov.pl/> [31.10.2022 r.]

<sup>96</sup> <https://ec.europa.eu/> [31.10.2022 r.]

## Plan Adaptacji do Zmian Klimatu

w tym m.in.: łagodzenie zmian klimatu i przystosowanie się do nich, przejście na czystą energię, gospodarka o obiegu zamkniętym i jakość życia<sup>97</sup>.

### ELENA

*Europejska pomoc na rzecz energetyki lokalnej (ELENA)* jest instrumentem technicznym, który oferuje granty dla regionów i władz lokalnych w celu przyspieszenia prowadzonych programów inwestycyjnych w dziedzinie energii i zmian klimatu. Fundusze przyznawane przez *ELENA* mogą zostać wykorzystane na przygotowanie projektów inwestycyjnych, planów biznesowych oraz dodatkowych audytów energetycznych, przygotowanie procedur przetargowych i kontraktów, oraz pokrycie kosztów jednostek realizujących projekt.

### Europejski Zielony Ład

Europejski Zielony Ład jest planem działań na rzecz zrównoważonej gospodarki Unii Europejskiej. Umożliwia bardziej efektywne wykorzystanie zasobów dzięki przejściu na czystą gospodarkę o obiegu zamkniętym oraz przeciwdziałanie utracie różnorodności biologicznej i zmniejszeniu poziomu zanieczyszczeń. Ma on pomóc stać się Unii Europejskiej nowoczesną, zasobooszczędną i konkurencyjną gospodarką, która w 2050 r. stanie się neutralna dla klimatu. Aby cel ten stał się prawnie wiążący, Komisja zaproponowała Europejskie prawo o klimacie, w którym określono cel w zakresie emisji gazów cieplarnianych netto – redukcję o co najmniej 55% do 2030 r. w porównaniu z poziomami z 1990 r.

Korzyści płynące z Europejskiego Zielonego Ładu:

- świeże powietrze, czysta woda, zdrowe gleby i różnorodność biologiczna;
- zdrowa i przystępna cenowo żywność;
- wyremontowane energooszczędne budynki;
- większa oferta transportu publicznego;
- trwalsze produkty, które można naprawić, poddać recyklingowi i ponownie wykorzystać;
- czystsza energia i najnowsze ekologiczne innowacje technologiczne;
- przyszłościowe miejsca pracy i umiejętności niezbędne do transformacji;
- odporny i konkurencyjny w skali globalnej przemysł<sup>98,99</sup>.

### Program Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko na lata 2021-2027

Program stanowi kontynuację wcześniejszych programów Infrastruktura i Środowisko 2007-2013 oraz 2014-2020. Głównym celem programu jest poprawa warunków rozwoju kraju poprzez budowę infrastruktury technicznej i społecznej zgodnie z założeniami zrównoważonego rozwoju, w tym m.in. poprzez: obniżenie emisyjności gospodarki, transformację w kierunku gospodarki przyjaznej środowisku oraz gospodarki o obiegu zamkniętym, budowę efektywnego i odpornego systemu transportowego o jak najniższym negatywnym wpływie na środowisko naturalne oraz poprawę bezpieczeństwa transportu. Fundusze będą przeznaczone na kluczowe projekty środowiskowe, energetyczne, transportowe oraz na wsparcie w obszarze kultury i ochrony zdrowia.

Realizacja programu ma przyczynić się do:

- poprawy efektywności energetycznej mieszkalnictwa, budynków użyteczności publicznej, przedsiębiorstw oraz do zwiększenia udziału zielonej energii z odnawialnych źródeł energii w końcowym jej zużyciu;
- poprawy gospodarowania wodą pitną oraz ściekami komunalnymi;
- zwiększenia odporności na zmiany klimatu;
- zwiększenia ochrony dziedzictwa przyrodniczego;
- rozwoju sieci gazowych i ich wzrostu w systemie energetycznym;
- zwiększenia ochrony bioróżnorodności i naturalnych ekosystemów;

<sup>97</sup> <https://www.gov.pl/> [31.10.2022 r.]

<sup>98</sup> <https://ec.europa.eu/> [31.10.2022 r.]

<sup>99</sup> <https://www.consilium.europa.eu/> [31.10.2022 r.]

## Plan Adaptacji do Zmian Klimatu

- zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych.

### Cele szczegółowe Programu:

- w ramach wsparcia sektorów energetyki i środowiska z funduszu spójności:
  - wspieranie efektywności energetycznej i redukcji emisji gazów cieplarnianych;
  - wspieranie dostępu do wody oraz zrównoważonej gospodarki wodnej;
  - wspieranie przystosowania się do zmian klimatu i zapobiegania ryzyku związanemu z klęskami żywiołowymi i katastrofami, a także odporności, z uwzględnieniem podejścia ekosystemowego;
  - wspieranie transformacji w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym i gospodarki zasobooszczędnej;
  - wzmacnianie ochrony i zachowania przyrody, różnorodności biologicznej oraz zielonej infrastruktury, w tym na obszarach miejskich, oraz ograniczanie wszelkich rodzajów zanieczyszczenia;
- w ramach wsparcia sektorów energetyki i środowiska z EFRR:
  - wspieranie efektywności energetycznej i redukcji emisji gazów cieplarnianych;
  - wspieranie energii odnawialnej zgodnie z dyrektywą (UE) 2018/2001, w tym określonymi w niej kryteriami zrównoważonego rozwoju;
  - rozwój inteligentnych systemów i sieci energetycznych oraz systemów magazynowania energii poza transeuropejską siecią energetyczną (TEN-E);
  - wspieranie przystosowania się do zmian klimatu i zapobiegania ryzyku związanemu z klęskami żywiołowymi i katastrofami, a także odporności, z uwzględnieniem podejścia ekosystemowego;
  - wspieranie dostępu do wody oraz zrównoważonej gospodarki wodnej<sup>100, 101</sup>.

### Adaptacja do zmian klimatu i ochrona wód przed zanieczyszczeniami – Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

#### Program Adaptacja do zmian klimatu

Celem programu jest zwiększenie poziomu ochrony przed skutkami zmian klimatu oraz zagrożeń naturalnych i poważnych awarii, usprawnienie usuwania ich skutków oraz wzmocnienie wybranych elementów zarządzania środowiskiem, upowszechnienie nowoczesnych, efektywnych i skutecznych rozwiązań służących poprawie jakości życia mieszkańców oraz poprawiających odporność miast na skutki zmian klimatu, jak również zwiększających przystosowanie do zmian klimatu na terenach wiejskich.

#### Przykładowy zakres działań:

- usuwanie skutków awarii i zagrożeń środowiska na obiektach ochrony środowiska i gospodarki wodnej, naturalnych akwenach oraz morskich obszarach przybrzeżnych;
- działania w zakresie adaptacji do zmian klimatu w miastach, w tym: „zielono-niebieska” infrastruktura, likwidacja powierzchni nieprzepuszczalnych, zrównoważone systemy zagospodarowania wód opadowych i kanalizacja deszczowa;
- zakup specjalistycznego sprzętu do prognozowania i zapobiegania skutkom zagrożeń naturalnych i poważnych awarii;
- opracowanie i wdrożenie systemu monitoringu zagrożeń i systemu wczesnego ostrzegania przed zagrożeniami;
- przedsięwzięcia planistyczne i strategiczne w zakresie metod i narzędzi do analizowania zagrożeń spowodowanych zmianami klimatu, w tym lokalne i regionalne plany i strategie uwzględniające działania adaptacyjne;
- działania z zakresu zapobiegania powodzi i suszy;
- zaopatrzenie ludności w wodę do picia, w tym: budowa i modernizacja ujęć wód i stacji uzdatniania wody oraz sieci wodociągowych.

<sup>100</sup> <https://nowedotacjeunijne.eu/programy-2021-2027/feniks/> [04.11.2022 r.]

<sup>101</sup> <https://www.pois.gov.pl/strony/o-programie/fundusze-europejskie-na-infrastrukture-klimat-srodowisko/zalozenia-programu/> [04.11.2022 r.]

## **Program Gospodarka wodno-ściekowa w aglomeracjach**

Nadrzędnym celem Programu jest polepszenie stanu wód powierzchniowych i podziemnych poprzez oczyszczanie ścieków, zgodnie z wymogami Dyrektywy Rady 91/271/EWG w sprawie oczyszczania ścieków komunalnych. Na program składają się:

- Część 1 – Gospodarka ściekowa w ramach Krajowego Programu Oczyszczania Ścieków Komunalnych. Program realizowany będzie w latach 2015-2027.  
W ramach programu, wsparcie w finansowaniu uzyskują działania:
  - o budowa, rozbudowa lub modernizacja oczyszczalni ścieków komunalnych;
  - o budowa, rozbudowa lub modernizacja zbiorczych systemów kanalizacji sanitarnej;
  - o budowa przyłączy budynków do istniejącej kanalizacji sanitarnej na obszarze aglomeracji.
- Część 2 – Współfinansowanie projektów Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko. Program realizowany będzie w latach 2015-2027.

## **Program Gospodarka wodno-ściekowa w zakładach przemysłowych**

Ma na celu ograniczenie negatywnego wpływu na środowisko poprzez zmniejszenie zużycia wody oraz poprzez ograniczenie ilości zanieczyszczeń trafiających do środowiska wraz ze ściekami wytwarzanymi przez przemysł spożywczy. W ramach programu wsparcie w finansowaniu, uzyskują działania, tj.: budowa nowych oczyszczalni dla istniejących zakładów prowadzących produkcję w sektorach przemysłu spożywczego, rozbudowa i przebudowa istniejących oczyszczalni i podczyszczalni ścieków przemysłowych sektora spożywczego. W ramach projektu dopuszcza się również budowę obiektów i instalacji do produkcji energii ze źródeł odnawialnych.

## **Program Moja Woda – wsparcie działań realizowanych przez WFOŚiGW**

Celem programu jest ochrona zasobów wody poprzez zwiększenie retencji na terenie posesji przy budynkach jednorodzinnych oraz zagospodarowanie wody opadowej i roztopowej, w tym poprzez wykorzystanie niebiesko-zielonej infrastruktury. Program przewiduje finansowanie zakupu, montażu, budowy i uruchomienia instalacji pozwalających na zagospodarowanie wód opadowych lub roztopowych na terenie nieruchomości objętej przedsięwzięciem, takich jak:

- przewody odprowadzające wody opadowe zebrane z rynien, wpustów do zbiornika nadziemnego, podziemnego, otwartego lub zamkniętego, szczelnego lub infiltracyjnego;
- instalacji rozsączającej, zbiornik retencyjny nadziemny, podziemny, otwarty lub zamknięty, szczelny lub infiltracyjny;
- elementy do nawadniania lub innego wykorzystania zatrzymanej wody<sup>102</sup>.

## **Różnorodność biologiczna, edukacja i monitoring środowiska – Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej**

### **Program Regionalnego Wsparcia Edukacji Ekologicznej**

Program ma na celu podnoszenie poziomu świadomości ekologicznej, popularyzację wiedzy i kształtowanie podstaw ekologicznych społeczeństwa w zakresie tematyki: klimatu, ochrony środowiska i gospodarki wodnej, odnawialnych źródeł energii, niskoemisyjnego transportu, zrównoważonego rozwoju oraz przeciwdziałania emisjom. Program realizowany będzie w latach 2022-2025.

### **Program Ochrona i przywracanie różnorodności biologicznej i krajobrazowej**

Jest to program podejmujący działania w celu ograniczenia utraty różnorodności biologicznej i krajobrazowej, odtworzenie i wzbogacenie zasobów przyrody oraz skuteczne zarządzanie gatunkami i siedliskami. Podejmuje także tematy z zakresu edukacji ekologicznej służącej ochronie przyrody. Program realizowany jest w latach 2015-2027.

<sup>102</sup> <https://www.gov.pl/web/nfosigw/adaptacja-do-zmian-klimatu-i-ochrona-wod-przed-zanieczyszczeniami> [31.10.2022 r.]

## Plan Adaptacji do Zmian Klimatu

Rodzaje przedsięwzięć, które mogą uzyskać wsparcie w ramach Programu:

- zadania modernizujące i inwestycyjne, służące ochronie środowiska;
- przeciwdziałanie klęskom żywiołowym i likwidacja ich skutków dla środowiska;
- audyty krajobrazowe;
- działania związane z utrzymaniem i zachowaniem ogrodów i parków, chronionych na podstawie przepisów o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami;
- przedsięwzięcia związane z ochroną i przywracaniem chronionych gatunków zwierząt i roślin;
- przedsięwzięcia związane z ochroną przyrody, w tym urządzenie i utrzymanie terenów zieleni, zadrzewień, zakrzewień oraz parków;
- zwiększanie lesistości kraju;
- przygotowywanie dokumentacji przedsięwzięć z zakresu ochrony środowiska i gospodarki wodnej;
- inne zadania służące ochronie środowiska i gospodarce wodnej, wynikające z zasady zrównoważonego rozwoju i zgodne z polityką ochrony środowiska<sup>103</sup>.

### Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

#### Program Czyste powietrze

Program dedykowany dla właścicieli i współwłaścicieli domów jednorodzinnych, lub wydzielonych w budynkach jednorodzinnych lokali mieszkalnych z wydodrębnioną księgą wieczystą. Celem programu jest poprawa jakości powietrza oraz zmniejszenie emisyjności gazów cieplarnianych. Wsparcie finansowe można otrzymać na działania:

- wymianę nieefektywnych źródeł ciepła na paliwa stałe;
- modernizację instalacji wewnętrznych c.o. i c.w.u.;
- ocieplenie przegród budowlanych;
- wymianę stolarki zewnętrznej (okna/drzwi/bramy garażowe);
- zakup i montaż wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła;
- zakup i montaż mikroinstalacji fotowoltaicznych;
- wykonanie audytu energetycznego/dokumentacji projektowej/ekspertyz<sup>104</sup>.

#### Program Ciepłe mieszkanie

Beneficjentem końcowym Programu są osoby fizyczne posiadające tytuł prawny wynikający z prawa własności lub ograniczonego prawa rzeczowego do lokalu mieszkalnego, znajdującego się w budynku mieszkalnym wielorodzinnym, zlokalizowanym na terenie gminy. Dofinansowane zostaną przedsięwzięcia dotyczące wymiany nieefektywnych źródeł ciepła na paliwa stałe, służących do ogrzewania lokalu mieszkalnego, na efektywne źródła ciepła lub podłączenie do efektywnego źródła ciepła w budynku. Dodatkowo mogą zostać wykonane prace: modernizacja instalacji wewnętrznych c.o. i c.w.u./instalacji gazowej, zakup i montaż okien w lokalu mieszkalnym lub drzwi oddzielających lokal od przestrzeni nieogrzewanej lub środowiska zewnętrznego (zawiera również demontaż), zakup i montaż wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła w lokalu mieszkalnym oraz wykonanie dokumentacji projektowej dotyczącej powyższego zakresu<sup>105</sup>.

### Fundusze Europejskie dla Wielkopolski 2021-2027

Fundusze Europejskie dla Wielkopolski na lata 2021-2027 to kontynuacja programu regionalnego, który zastąpił wcześniejszy Wielkopolski Regionalny Program Operacyjny na lata 2014-2020. Program finansowany jest w głównej mierze ze źródeł: Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, Europejskiego Funduszu Społecznego oraz Funduszu Sprawiedliwej Transformacji. Dofinansowaniu ze środków unijnych towarzyszyć może

<sup>103</sup> <https://www.gov.pl/web/nfosisgw/roznorodnosc-biologiczna-edukacja-i-monitoring-srodowiska> [31.10.2022 r.]

<sup>104</sup> <https://czystepowietrze.gov.pl/czyste-powietrze/> [04.11.2022 r.]

<sup>105</sup> <https://www.wfosgw.poznan.pl/programy/program-priorytetowy-ciepłe-mieszkanie/> [04.11.2021 r.]

## Plan Adaptacji do Zmian Klimatu

dofinansowanie pochodzące z budżetu państwa lub budżetu samorządu województwa. W trakcie realizacji programu zaangażowane zostaną dodatkowo środki wnoszone przez podmioty realizujące projekty.

Filarami nowego programu jest: zielona transformacja (Europejski Zielony Ład), transformacja cyfrowa i wejście w nurt gospodarki 4.0. Unia Europejska opracowała strategię zrównoważonego wzrostu, której celem jest osiągnięcie neutralności klimatycznej do roku 2050. W praktyce oznacza to, że ograniczymy do minimum emisję gazów cieplarnianych.

### 10.2. Monitoring realizacji Planu Adaptacji do zmian klimatu

Plan Adaptacji do Zmian Klimatu powinien podlegać regularnemu przeglądowi oraz, w razie potrzeby, aktualizacji. Monitoring stanu realizacji wyznaczonych w nim działań adaptacyjnych będzie stanowił źródło informacji o ich zaawansowaniu oraz postępie realizacji. Monitorowanie realizacji zadań adaptacyjnych powierza się Prezydentowi Miasta Piły wraz z Zespołem ds. przygotowania MPA, który będzie pełnił rolę organu nadzorującego.

Wdrażanie planowanych przedsięwzięć będzie uzależnione od posiadanych środków finansowych, zarówno własnych jak i tych pozyskanych ze źródeł zewnętrznych. W konsekwencji czego zakłada się otwartą formułę wdrażania, która umożliwi dokonywanie niezbędnych zmian i korekt celem optymalnej i skutecznej realizacji. W celu zagregowania informacji na temat postępu realizacji proponuje się wykorzystanie poniższej tabeli.

Tabela 16. Informacja o przebiegu realizacji Planu Adaptacji Piły do zmian klimatu<sup>106</sup>

Kategoria działań	Liczba działań			Łączny koszt prowadzonych działań [zł]	Koszty poniesione z własnego budżetu [zł]	Źródła pozyskanych zewnętrznych środków finansowych
	Zaplanowane	Realizowane	Zrealizowane			
Działania edukacyjne						
Działania organizacyjne						
Działania techniczne						
Kompleksowe (organizacyjne, edukacyjne, techniczne)						
Łącznie						

### 10.3. Ewaluacja realizacji Planu Adaptacji do zmian klimatu

Zadaniem ewaluacji jest sprawdzenie, czy w wyniku podejmowanych działań powstały spodziewane rezultaty oraz czy przełożyły się one na realizację wyznaczonych celów Planu Adaptacji. W procesie ewaluacji wykorzystywane są informacje pochodzące z monitoringu oraz dodatkowe badania ewaluacyjne obejmujące następujące wskaźniki rezultatu:

<sup>106</sup> Opracowanie własne na podstawie źródła: „Podręcznik adaptacji dla miast. Wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji zmian klimatu”

## Plan Adaptacji do Zmian Klimatu

Tabela 17. Wskaźniki rezultatu<sup>107</sup>

Lp.	Wskaźnik	Jednostka	Przewidywany trend
1	Powierzchnia terenów zieleni dostępnych dla mieszkańców	ha	wzrost
2	Liczba nowych nasadzeń drzew i/lub krzewów	szt.	wzrost
3	Powierzchnia obszarów przepuszczalnych na terenie miasta	ha	wzrost
4	Liczba obiektów służących zwiększeniu retencji	szt.	wzrost
5	Liczba budowli hydrotechnicznych poddanych modernizacji	szt.	wzrost
6	Powierzchnia gruntów zalesionych	ha	wzrost
7	Powierzchnia błękitno-zielonej infrastruktury w mieście	ha	wzrost
8	Liczba zrealizowanych inwestycji z zakresu niebieskiej infrastruktury	szt.	wzrost
9	Liczba zrealizowanych inwestycji z zakresu zielonej infrastruktury	szt.	wzrost
10	Udział nakładów finansowych na inwestycje w zielono-błękitną infrastrukturę	zł	wzrost
11	Liczba akcji eko-edukacyjnych	szt.	wzrost
12	Wielkość nakładów finansowych na edukację ekologiczną	zł	wzrost
13	Opracowanie dokumentów strategicznych służących przygotowaniu miasta do zmian klimatu	szt.	wzrost
14	Opracowanie analiz/koncepcji/programów służących przygotowaniu miasta do zmian klimatu	szt.	wzrost
15	Długość szlaków pieszych	km	wzrost
16	Długość szlaków rowerowych	km	wzrost
17	Długość zmodernizowanej i rozbudowanej kanalizacji burzowej i odwodnieniowej	km	wzrost
18	Liczba ekologicznych środków transportu publicznego	szt.	wzrost
19	Liczba budynków poddanych termomodernizacji	szt.	wzrost
20	Liczba wymienionych nieekologicznych źródeł ciepła	szt.	wzrost
21	Liczba zamontowanych instalacji OZE	szt.	wzrost
22	Wydatki na adaptację służb ratunkowych do zmian klimatu	zł	wzrost
23	Liczba interwencji Straży Pożarnej powiązanych z czynnikami klimatycznymi	szt.	spadek

### 10.4. Harmonogram wdrażania Planu Adaptacji do zmian klimatu

Co najmniej raz na 5 lat zaleca się przygotowanie raportu z realizacji Planu adaptacji do zmian klimatu oraz aktualizację samego Planu. Raport ma na celu ocenę, monitorowanie oraz weryfikację celów, powinien zawierać podstawowe informacje o zainicjowanych, przygotowanych i realizowanych działaniach adaptacyjnych prowadzonych w okresie sprawozdawczym oraz wskazówki dotyczące działań koordynujących.

Podstawą do aktualizacji dokumentu oraz zmiany uchwały, którą dokument został przyjęty do realizacji, będą stanowiły przekazane na wniosek lub z inicjatywy interesariuszy informacje o planowanych przedsięwzięciach. Konieczność wprowadzenia zmian do dokumentu może wynikać także z przeprowadzonego monitoringu dokumentu lub nowych możliwości

<sup>107</sup> Opracowanie własne na podstawie źródła: „Podręcznik adaptacji dla miast. Wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji zmian klimatu”

### Plan Adaptacji do Zmian Klimatu

dofinansowania przedsięwzięć ze środków zewnętrznych. Zmiany w dokumencie mogą wynikać m.in. ze zmiany uwarunkowań, dodania lub usunięcia przedsięwzięcia.

Aktualizacja dokumentu powinna zostać poprzedzona przekazaniem informacji interesariuszom oraz lokalnej społeczności o aktualizacji oraz ich zaangażowaniem, np. zachęceniem do zgłaszania zadań. Wprowadzanie zmian do Planu zatwierdzonego przez Radę Miejską powinno zostać poprzedzone analizą konieczności przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko zgodnie z ustawą z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko.

Proponuje się następujący harmonogram wdrażania Planu adaptacji do zmian klimatu.

**Tabela 18. Harmonogram wdrażania Planu adaptacji dla miasta Piły<sup>108</sup>**

Lp.	Czynność	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1	Opracowanie MPA	<input checked="" type="checkbox"/>								
2	Przyjęcie MPA przez radę miasta		<input checked="" type="checkbox"/>							
3	Realizacja MPA		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Monitorowanie realizacji działań				<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
5	Ewaluacja realizacji MPA		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6	Aktualizacja MPA	Zgodnie z oceną realizacji MPA i zdiagnozowanych potrzeb								

<sup>108</sup> Opracowanie własne na podstawie źródła: „Podręcznik adaptacji dla miast. Wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji zmian klimatu”

## 11. Podsumowanie strategicznej oceny oddziaływania na środowisko

Projekt MPA zgodnie z art. 46 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (t.j. Dz. U. z 2022 r. poz. 1029, z późn. zm.) został poddany strategicznej ocenie oddziaływania na środowisko.

Strategiczna ocena oddziaływania na środowisko (dalej również: SOOŚ) to postępowanie w sprawie oceny oddziaływania na środowisko skutków realizacji polityki, strategii, planu lub programu. Kluczowymi etapami SOOŚ jest uzgodnienie stopnia szczegółowości informacji zawartych w prognozie oddziaływania na środowisko, sporządzenie prognozy oddziaływania na środowisko, uzyskanie wymaganych ustawą opinii oraz zapewnienie możliwości udziału społeczeństwa w postępowaniu.

Zgodnie z art. 42. ww. ustawy organ opracowujący projekt dokumentu rozpatruje uwagi i wnioski oraz dołącza do przyjętego dokumentu uzasadnienie zawierające informacje o udziale społeczeństwa w postępowaniu oraz o tym, w jaki sposób zostały wzięte pod uwagę i w jakim zakresie zostały uwzględnione uwagi i wnioski zgłoszone w związku z udziałem społeczeństwa.

Ponadto zgodnie z art. 43 i 55 organ opracowujący projekt dokumentu podaje do publicznej wiadomości informację o przyjęciu dokumentu i o możliwościach zapoznania się z jego treścią wraz z uzasadnieniem oraz podsumowaniem, zawierającym uzasadnienie wyboru przyjętego dokumentu w odniesieniu do rozpatrywanych rozwiązań alternatywnych, a także informację, w jaki sposób zostały wzięte pod uwagę i w jakim zakresie zostały uwzględnione.

Prognoza oddziaływania na środowisko sporządzona została w celu określenia wpływu na środowisko zaplanowanych w MPA działań.

Zgodnie z art. 53 ustawy o udostępnianiu informacji o środowisku, Prezydent Miasta Piły wystąpił do Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Poznaniu oraz Wielkopolskiego Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego o uzgodnienie zakresu i stopnia szczegółowości informacji wymaganych w prognozie oddziaływania na środowisko. Uzgodnienia te otrzymano odpowiednimi pismami:

- Regionalny Dyrektor Ochrony Środowiska w Poznaniu - pismo z dnia 25.11.2022 r., znak: WOO-III.410.928.2022.RJ.1
- Wielkopolski Państwowy Wojewódzki Inspektor Sanitarny - pismo z dnia 18.11.2022 r., znak: DN-NS.9011.1325.2022 (pozytywna opinia dot. odstąpienia od przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko).

Po uwzględnieniu informacji zawartych w ww. korespondencji, sporządzono prognozę oddziaływania na środowisko. Następnie zgodnie z art. 54 ust. 1 ww. ustawy, Prezydent Miasta Piły wystąpił do powyższych organów o zaopiniowanie projektu wraz prognozą oddziaływania na środowisko.

Pozytywne opinie zostały przekazane przez organy opiniujące następującymi pismami:

- Regionalny Dyrektor Ochrony Środowiska w Poznaniu w piśmie z dnia 11.01.2023 r., znak: WOO-III.410.1097.2022.PW.1,
- Wielkopolski Państwowy Wojewódzki Inspektor Sanitarny w piśmie z dnia 29.12.2022 r., znak: DN-NS.9011.1448.2022.

Projekt Programu został także skierowany do konsultacji, w celu zapewnienia udziału społeczeństwa w ramach przeprowadzanej strategicznej oceny oddziaływania dokumentu na środowisko.

Prezydent Miasta Piły umieścił na stronie internetowej Biuletynu Informacji Publicznej Urzędu Miasta Piły (w dziale KONSULTACJE Z MIESZKAŃCAMI, <https://bip.pila.pl/984-konsultacje-z-mieszkancami.html>) informację o przystąpieniu do konsultacji społecznych projektu MPA

### *Plan Adaptacji do Zmian Klimatu*

---

wraz z Prognozą oddziaływania na środowisko. Uwagi i wnioski można było składać w terminie 21 dni od daty ukazania się niniejszego zawiadomienia tj. do 02.01.2023 r. w formie pisemnej, za pomocą środków komunikacji elektronicznej lub ustnie do protokołu. Projekt MPA dostępny był na stronie biuletynu informacji publicznej oraz był wyłożony do wglądu w budynku Urzędu Miasta Piły, Wydział Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej, przy Placu Staszica 10, pokój nr 121, od poniedziałku do piątku, w godzinach od 7:30 do 15:30.

W trakcie procedury konsultacji społecznych do organu opracowującego projekt dokumentu nie wpłynęły uwagi ani wnioski.

## 12. Podsumowanie Planu Adaptacji do zmian klimatu

Na podstawie dokonanej analizy danych klimatycznych z kilku ostatnich dekad wynika, iż w Polsce oraz na terenie miasta Piły występują niekorzystne trendy w zmianach klimatu.

Z dekady na dekadę zauważyć można zanik zjawisk meteorologicznych związanych z opadami śniegu i zamięcią śnieżną. Przykładowo w latach 1981-1990 było średnio dwukrotnie więcej opadów śniegu niż w latach 2011-2021. Podobny trend w występowaniu można zauważyć w przypadku liczby dni z zaleganiem pokrywy śnieżnej. Średni trend wskazuje, że w ciągu 40 lat liczba dni z pokrywą śnieżną skróciła się o ponad 20 dni. W ciągu ostatnich lat zaobserwowano również wzrost wartości średnich temperatur rocznych. W okresie ostatnich czterech dekad średnia temperatura wzrosła o 1,7°C, w półroczu letnim wzrost nastąpił o 1,9°C. Trend rosnący wykazuje też liczba dni w roku z maksymalnymi temperaturami powyżej 30°C. W latach 1981-1990 średnia liczba dni, w których odnotowano przekroczenie 30°C to tylko 4,8 dni/rok, natomiast w latach 2011-2020 to aż 10,8 dni/rok. Tendencja zmian klimatycznych sprzyja powstawaniu zjawiska suszy.

W latach 2010-2021 Komenda Powiatowa Państwowej Straży Pożarnej w Pile odnotowała 78 interwencji związanych z ulewnymi i gwałtownymi opadami atmosferycznymi oraz aż 628 interwencji związanych z silnym wiatrem.

W opracowaniu analizie poddane zostały również scenariusze prognoz zmian klimatu w perspektywie do 2050 roku (projekt Klimada 2.0). Prognozowany jest wzrost średniorocznych temperatur w rejonie Piły. Przedstawione dane mogą wskazywać, iż w najbliższych dekadach zimy będą łagodniejsze, natomiast okresy ciepłe będą dłuższe i bardziej odczuwalne dla mieszkańców miasta. Parametr przedstawiający liczbę dni bezopadowych, które można odnotować w okresie ciepłym – ze średnią temperaturą dobową powyżej 5°C – zgodnie z prognozami ulegnie podwyższeniu. Prognozowany wzrost może przyczynić się do powstania zjawiska suszy. W najbliższych trzech dekadach, w rejonie Piły modele wskazują na wzrost liczby dni z opadem ekstremalnym – większym niż 20 mm. Może to oznaczać zwiększenie prawdopodobieństwa wystąpienia deszczy nawalnych, które mogą powodować powodzie opadowe

Podsumowując przeprowadzone partycypacje społeczne, mieszkańcy Piły wskazali, iż w ciągu ostatnich lat zauważalny jest wpływ zmian klimatu na życie w mieście. Mieszkańcy wskazali które czynniki atmosferyczne stanowią największe zagrożenie dla miasta, wśród których wymienili m.in.: długotrwałą suszę oraz upały, huraganowy wiatr, intensywne opady oraz częste burze. Zidentyfikowali również które zagrożenia wynikające ze zmian klimatu mają największy wpływ na ich życie, najwięcej odpowiedzi dotyczyło zniszczenia mienia przez silny wiatr, występowania lokalnych podtopień spowodowanych intensywnymi opadami deszczu czy występowania zjawiska miejskiej wyspy ciepła. Mieszkańcy zdefiniowali także działania, które mogłyby przyczynić się do zminimalizowania negatywnych skutków zmian klimatu, w tym te dotyczące rozwiązań z zakresu zielono-niebieskiej infrastruktury, zwiększenia terenów zieleni oraz ograniczenia zabudowy nieprzepuszczanej w mieście.

Mając ograniczony wpływ na częstotliwość i skalę występowania gwałtownych zdarzeń pogodowych, miasto może przygotować się na zmiany klimatyczne zmniejszając podatność oraz zwiększając potencjał adaptacyjny w poszczególnych sektorach miasta. Plan Adaptacji do Zmian Klimatu dla miasta Piły został przygotowany zgodnie z wcześniej opracowanymi dokumentami strategicznymi, planistycznymi i operacyjnymi miasta, które dotychczas kształtowały politykę rozwoju miasta oraz wdrażały strategie oraz działania adaptacyjne, tj.: Strategia Rozwoju Miasta, Program Rewitalizacji Obszarów Miejskich Miasta Piły, Program Ochrony Środowiska, Plan Gospodarki Niskoemisyjnej czy Strategia Zintegrowanych Inwestycji Terytorialnych Miejskiego Obszaru Funkcjonalnego Piły.

Plan Adaptacji do Zmian Klimatu pełni również funkcję edukacyjną, jego zadaniem jest poszerzanie wiedzy i świadomości zaangażowanych podmiotów, interesariuszy

### *Plan Adaptacji do Zmian Klimatu*

---

i mieszkańców miasta, co w przyszłości przełoży się na skuteczniejsze wprowadzanie działań adaptacyjnych, lepszą diagnozę problemów i oczekiwań mieszkańców zamieszkujących lub pracujących na terenie miasta.

Analiza możliwych źródeł finansowania wskazuje na szanse uzyskania wsparcia w finansowaniu przedsięwzięć. Należy jednak zauważyć, że szanse te są zmienne w czasie, w związku z czym należy śledzić publikowane na bieżąco informacje o uruchamianiu poszczególnych naborów i ich zakresie. Pamiętać należy, że realizacja zadań/inwestycji odbywać się będzie również przy udziale dofinansowania z programów, które zostaną przyjęte na kolejny okres programowania (w zależności od tego czy i jakie programy zostaną przyjęte).

## 13. Spis tabel

Tabela 1. Wykaz dokumentów strategicznych .....	7
Tabela 2. Średnie (z dekady) liczby dni występowania wybranych zjawisk meteorologicznych w Pile w latach 1981-2021 .....	31
Tabela 3. Podsumowanie – zmiany wskaźników klimatycznych i hydrologicznych w Pile w latach 1981-2021 ....	34
Tabela 4. Terminy z największą liczbą interwencji spowodowanych gwałtownymi opadami deszczu w Pile w latach 2010-2021 .....	38
Tabela 5. Określenie wpływu zjawisk klimatycznych na poszczególne sektory .....	49
Tabela 6. Analiza wrażliwości dla poszczególnych sektorów .....	51
Tabela 7. Ocena potencjału adaptacyjnego poszczególnych sektorów Miasta Piły .....	53
Tabela 8. Ocena podatności na zmiany klimatu, poszczególnych sektorów miasta Piły .....	56
Tabela 9. Skala szacowania czynników ryzyka .....	59
Tabela 10. Ocena ryzyka wybranych zagrożeń klimatycznych dla rejonu Piły .....	66
Tabela 11. Potencjalne szanse wynikające ze zmian klimatu .....	66
Tabela 12. Wybrane opcje adaptacji .....	77
Tabela 13. Wybrane działania adaptacyjne związane z zieloną i niebieską infrastrukturą .....	77
Tabela 14. Grupy działań adaptacyjnych .....	82
Tabela 15. Działania adaptacyjne dla miasta Piły .....	83
Tabela 16. Informacja o przebiegu realizacji Planu Adaptacji Piły do zmian klimatu .....	97
Tabela 17. Wskaźniki rezultatu .....	98
Tabela 18. Harmonogram wdrażania Planu adaptacji dla miasta Piły .....	99

## 14. Spis rysunków

Rysunek 1. Antropogeniczne czynniki kształtujące klimat w mieście .....	5
Rysunek 2. Miasto Piła na tle powiatu oraz województwa .....	17
Rysunek 3. Obszary chronione na terenie Piły .....	18
Rysunek 4. Demografia, szkolnictwo i działalność gospodarcza na terenie Piły .....	21
Rysunek 5. Wstępna ocena ryzyka powodziowego dla Miasta Piły .....	37
Rysunek 6. Lokalizacja interwencji podjętych przez Powiatową Straż Pożarną w związku z pojawieniem się obfitych opadów deszczu w Pile w latach 2010-2021 .....	39
Rysunek 7. Mapa łącznego zagrożenia suszą (1987-2018) – suma klas zagrożenia suszą rolniczą, hydrologiczną i hydrogeologiczną .....	41
Rysunek 8. Średnia liczba dni upalnych z $T_{max} \geq 30^{\circ}C$ .....	43
Rysunek 9. Liczba dni ze średnią temperaturą dobową $< 10^{\circ}C$ w latach 1961-1990 oraz 2011-2020 .....	44
Rysunek 10. Prawdopodobieństwo wystąpienia warunków sprzyjających tworzeniu się gołoledzi w roku .....	45
Rysunek 11. Lokalizacja interwencji podjętych przez Powiatową Straż Pożarną w związku z pojawieniem się silnych wiatrów w Pile w latach 2010-2021 .....	48
Rysunek 12. Podatność wybranych sektorów miasta na zmiany klimatu .....	55
Rysunek 13. Analiza ryzyka .....	65
Rysunek 14. Macierz ryzyka <sup>91</sup> .....	65
Rysunek 15. Cele strategiczne MPA .....	76
Rysunek 16. Korzyści z wprowadzenia elementów zielono-niebieskiej infrastruktury .....	79

## 15. Spis wykresów

Wykres 1. Klimatogram dla stacji pomiarowo-obszaryjnej IMGW w Pile dla lat 1981-2021 .....	25
Wykres 2. Przebieg średnich temperatur w Pile w latach 198-2021 .....	26
Wykres 3. Liczba dni z temperaturą powyżej $30^{\circ}C$ oraz liczba okresów fal upałów w danym roku w latach 1981-2021 .....	26
Wykres 4. Liczba dni z temperaturą poniżej $-10^{\circ}C$ oraz liczba okresów fal mrozów w danym roku w latach 1981-2021 .....	27
Wykres 5. Dynamika wskaźnika HDD oraz CDD w Pile w latach 1981-2021 .....	28
Wykres 6. Suma opadów w danym roku w Pile w latach 1981-2021 .....	29
Wykres 7. Liczba dni oraz maksymalne okresy z opadem atmosferycznym poniżej 1 mm Pile w latach 1981-2021 .....	30
Wykres 8. Liczba dni z ekstremalnym opadem w danym roku w Pile w latach 1981-2021 .....	30
Wykres 9. Najniższe roczne stany i przepływy wody na rzece Gwda (wodowskaz Piła) w latach 1981-2021 .....	32
Wykres 10. Najwyższe roczne stany i przepływy wody na rzece Gwda (wodowskaz Piła) w latach 1981-2021 ...	32

## Plan Adaptacji do Zmian Klimatu

Wykres 11. Liczba dni w roku z przepływami mniejszymi niż SSW oraz SSQ na rzece Gwda (wodowskaz Piła) w latach 1981-2021 .....	33
Wykres 12. Liczba dni w roku ze stanami ostrzegawczymi i alarmowymi na rzece Gwda (wodowskaz Piła) w latach 1981-2021 .....	33
Wykres 13. Liczba dni w roku ze zjawiskami lodowymi na rzece Gwda (wodowskaz Piła) w latach 1981-2021 ...	34
Wykres 14. Liczba interwencji podjętych przez Powiatową Straż Pożarną w Pile w związku z intensywnymi opadami deszczu w latach 2010-2021 .....	38
Wykres 15. Liczba interwencji podjętych przez Powiatową Straż Pożarną w związku z pojawieniem się silnych wiatrów w Pile w latach 2010-2021 .....	47
Wykres 16. Prognoza średnich temperatur w rejonie Piły dla lat 2022-2050 (średnia krocząca 10-letnia) .....	60
Wykres 17. Prognoza liczby dni w roku z temperaturą >30°C w rejonie Piły dla lat 2022-2050 (średnia krocząca 10-letnia) .....	61
Wykres 18. Prognoza liczby dni w roku z temperaturą <-10°C w rejonie Piły dla lat 2022-2050 (średnia krocząca 10-letnia) <sup>86</sup> .....	61
Wykres 19. Prognoza sumy opadów rocznych w rejonie Piły dla lat 2022-2050 (średnia krocząca 10-letnia) .....	62
Wykres 20. Prognoza liczby dni w roku bez opadów w rejonie Piły dla lat 2022-2050 (średnia krocząca 10-letnia) <sup>87</sup> .....	62
Wykres 21. Prognoza liczby dni w roku z opadem >20 mm w rejonie Piły dla lat 2022-2050 (średnia krocząca 10-letnia) .....	63
Wykres 22. Prognoza liczby dni w roku z bez opadu z temperaturą >5°C w rejonie Piły dla lat 2022-2050 (średnia krocząca 10-letnia) <sup>88</sup> .....	63
Wykres 23. Prognoza liczby dni w roku z pokrywą śnieżną w rejonie Piły dla lat 2022-2050 (średnia krocząca 10-letnia) .....	64
Wykres 24. Prognoza dotycząca średniej prędkości wiatru w rejonie Piły dla lat 2022-2050 (średnia krocząca 10-letnia) <sup>89</sup> .....	64
Wykres 25. Prognoza dotycząca udziału wiatrów silnych i bardzo silnych (10-30 m/s) w rejonie Piły dla lat 2022-2050 (średnia krocząca 10-letnia) .....	65

PRZEWODNICZĄCA

Rady Miasta Piły

/~/ Maria Kubica