



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu Miasta Piaski





eko-precyzja

Zakład Analiz Środowiskowych Eko-precyzja

**43-450 Ustroń
ul. Sikorskiego 10
tel. +48 512 110 314
fax (33) 487 63 98
biuro@eko-precyzja.eu**

Dokument powstał w związku z realizacją Projektu pn.
„Opracowanie Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu
Miasta Piaski” realizowanego z Programu Fundusze Europejskie
dla Lubelskiego 2021-2027, Priorytetu III Ochrona zasobów
środowiska i klimatu, Działania 3.2 Dostosowanie do zmian
klimatu i zapobieganie powodziom i suszy.



Fundusze Europejskie
dla Lubelskiego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



lubelskie
Smałuj życie!

2.	Wstęp	6
3.	Charakterystyka miasta	7
3.1.	Położenie oraz struktura demograficzna, społeczna i gospodarcza	7
3.2.	Ochrona zdrowia i system opieki	9
3.3.	Ochrona przed gwałtownymi zjawiskami pogodowymi.....	9
3.4.	Zagospodarowanie obszaru.....	10
3.5.	Infrastruktura techniczna i energetyka	11
3.6.	Uwarunkowania przyrodnicze	18
3.7.	Zanieczyszczenia komponentów środowiska naturalnego	24
3.10.	Gospodarka obiegu zamkniętego i gospodarka odpadami	26
4.	Metoda opracowania Planu	28
5.	Powiązanie Planu z dokumentami strategicznymi	30
5.1.	Dokumenty międzynarodowe	30
5.2.	Dokumenty krajowe	31
5.3.	Dokumenty regionalne i lokalne	34
6.	Diagnoza	35
6.1.	Specyficzne zagrożenia obszarów zurbanizowanych wynikające ze zmian klimatu	35
6.1.1.	Opady - deszcze nawalne i susze.....	36
6.1.2.	Występowanie ekstremów temperaturowych	38
6.1.3.	Zaburzenia cyrkulacji powietrza w mieście	40
6.2.	Zagrożenia i prognozy klimatyczne	41
6.3.	Określenie stopnia ekspozycji	58
6.4.	Szanse wynikające ze zmian klimatu	59
6.5.	Analiza wrażliwości miasta	60
6.6.	Analiza ryzyka	66
6.7.	Potencjał adaptacyjny miasta	73
7.	Udział społeczeństwa w opracowaniu Planu Adaptacji	75
8.	Cel i wizja adaptacyjna	76
7.1.	Identyfikacja opcji adaptacji.....	79
7.2.	Analiza opcji adaptacji.....	81
9.	Działania	83
	Grupa (1) Zazielenienie miasta oraz udostępnienie przestrzeni zielonych mieszkańcom z zachowaniem ochrony przyrody	83
	Grupa (2) Poprawa bezpieczeństwa energetycznego miasta poprzez rozwój instalacji OZE oraz poprawę efektywności energetycznej.....	86

Grupa (3) Przeciwdziałanie powodziom i podtopieniom poprzez rozwój retencji na terenie miasta	87
Grupa (4) Planowanie strategiczne w celu ochrony zasobów.....	89
Grupa (5) Rozwój komunikacji publicznej oraz poprawa systemu komunikacyjnego miasta	91
Grupa (6) Wzmocnienie bezpieczeństwa miasta oraz systemu zdrowotnego i opiekuńczego ...	92
Grupa (7) Budowanie świadomości społecznej miasta poprzez edukację i informowanie	94
10. Wdrażanie Planu	95
10.1. Harmonogram wdrażania Planu.....	95
10.2. Możliwe źródła finansowania.....	96
10.3. Monitoring realizacji Planu	100
10.4. Ewaluacja realizacji Planu.....	100
11. Korzyści dla miasta płynące z adaptacji.....	105
12. Spis tabel oraz Załączników	106

1. Wykaz skrótów

Tabela 1. Słownik skrótów.

Lp.	Nazwa skrótu	Wyjaśnienie
1.	bd	Brak danych
2.	GUS	Główny Urząd Statystyczny
3.	GOZ	Gospodarka o obiegu zamkniętym
4.	IGO	Inwazyjne gatunki obce
5.	IOŚ-PIB	Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy
6.	JCWpd	Jednolita część wód podziemnych
7.	JCWP	Jednolita część wód powierzchniowych
8.	ZUK Sp. z o.o.	Zakład Usług Komunalnych Sp. z o.o. w Piskach
9.	NBS	z ang. <i>Nature Based Solution</i> – rozwiązania oparte na przyrodzie
10.	NFOŚiGW	Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
11.	OZE	Odnawialne Źródła Energii
12.	PSZOK	Punkt Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych
13.	TDI	Telefoniczny wywiad pogłębiony
14.	RDW	Ramowa Dyrektywa Wodna
15.	SOOŚ	Strategiczna ocena oddziaływania na środowisko
16.	SPA 2020	Strategiczny Plan dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020
17.	UE	Unia Europejska
18.	WFOŚiGW	Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
19.	WIOŚ	Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska
20.	PKD	Polska Klasyfikacja Działalności

Źródło: opracowanie własne

2. Wstęp

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu Miasta Piaski (zwany dalej Planem) wynika z dokumentu pt. *Strategiczny Plan dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030 (SPA 2020)*. Wśród wymienionych w SPA 2020 sektorów i obszarów najbardziej wrażliwych na zmiany klimatu znalazły się obszary zurbanizowane ze względu na: dużą gęstość zaludnienia, znaczenie miast w rozwoju funkcji gospodarczych, politycznych, administracyjnych, kulturowych i społecznych państwa, a także występowania specyficznych zagrożeń miejskich.

Plan ma na celu wesprzeć miasto w przygotowaniu się na możliwe niekorzystne skutki wywołane przez zmiany klimatu. Według założeń, przedstawionych w niniejszym opracowaniu, sporządzenie programu pozwoli na skoordynowanie lokalnych działań i przedsięwzięć wiążących się z minimalizowaniem negatywnych skutków ekonomicznych, społecznych i środowiskowych wynikających ze zmian klimatu, a podejmowanych przez miasto i innych partnerów.

Celem nadrzędnym opracowania jest adaptacja miasta Piaski do zmian klimatu oraz zapewnienie wysokiej jakości życia mieszkańców w zmieniających się warunkach. W ramach Planu oceniono podatność miasta na zmiany klimatu oraz wykonano analizę ryzyka z nimi związanego. Następnie zaproponowano grupy działań adaptacyjnych tj.:

- 1) Zazielenienie miasta oraz udostępnienie przestrzeni zielonych mieszkańcom z zachowaniem ochrony przyrody
- 2) Poprawa bezpieczeństwa energetycznego miasta poprzez rozwój instalacji OZE oraz poprawę efektywności energetycznej
- 3) Przeciwdziałanie powodziom i podtopieniom poprzez rozwój retencji na terenie miasta
- 4) Planowanie strategiczne w celu ochrony zasobów
- 5) Rozwój komunikacji publicznej oraz poprawa systemu komunikacyjnego miasta
- 6) Wzmocnienie bezpieczeństwa miasta oraz systemu zdrowotnego i opiekuńczego
- 7) Budowanie świadomości społecznej miasta poprzez edukację i informowanie

W dokumencie opisano również udział społeczeństwa w opracowaniu Planu oraz jego wdrażanie, gdzie wyszczególniono wybrane działania adaptacyjne, możliwe źródła finansowania, monitoring realizacji Planu, ewaluację realizacji Planu i harmonogram jego wdrażania. Plan może być rozszerzany np. poprzez uzupełnianie działań adaptacyjnych.

3.

Charakterystyka miasta

Charakterystykę miasta Piaski przedstawiono w opisowej formie. Charakterystyka stanowi syntezę najważniejszych informacji ukazując aspekty poddane analizie w kontekście zmian klimatycznych. Adaptacja do zmian klimatu odnosi się do wielu obszarów funkcjonowania miasta począwszy od kwestii demograficznych, przez społeczne i gospodarcze, kończąc na zagadnieniach infrastrukturalnych i przyrodniczych. Zaprezentowane poniżej informacje wykorzystano następnie w diagnozie.

W charakterystyce oraz diagnozie skupiono się na mieście Piaski, jednak część danych jest dostępna dla poziomu gmin i mając na uwadze, że miasto jest częścią gminy miejsko-wiejskiej w niektórych zagadnieniach pojawia się odniesienie do gminy Piaski. Warto podkreślić, że odniesienia do gminy wynikają także z specyfiki rozważanej kwestii np. przy analizie budżetu, gdzie opisano budżet gminny czy opisie wód powierzchniowych, gdzie wskazano na szerszy kontekst.

Zastosowane przedziały czasowe uzależnione były od dostępności najaktualniejszych danych – gdzie była dostępna dana dla roku 2023 od niej wyznaczono przedział czasowy. Dla przedstawienia trendów analizowano informacje dla ostatnich pięciu lub dziesięciu lat (w zależności dostępności danych). W przypadku danych klimatycznych zastosowano porównanie do danych z 30-lecia.

3.1. Położenie oraz struktura demograficzna, społeczna i gospodarcza

Piaski położone są w województwie lubelskim, w powiecie świdnickim, siedziba gminy miejsko-wiejskiej Piaski. Zgodnie z danymi GUS z 2023 roku liczba ludności miasta Piaski (ludność według zamieszkania) wynosiła 2 416 osób, z czego 1 125 stanowili mężczyźni, a 1 291 kobiety. Szczegółowe informacje na temat demografii zostały zamieszczone w poniższej tabeli.

Tabela 2. Dane demograficzne miasta.

Lp.	Parametr	Jednostka miary	2023
Ludność według miejsca zamieszkania			
1.	Liczba ludności (ogółem)	osoba	2 416
2.	Liczba kobiet	osoba	1 291
3.	Liczba mężczyzn	osoba	1 125
Wskaźnik modułu miejskiego			
4.	Gęstość zaludnienia	Liczba osób/km ²	286,6
5.	Zmiany liczby ludności na 1000 mieszkańców	osoba	-10,9
6.	Współczynnik feminizacji	osoba	110
Udział ludności według ekonomicznych grup wieku w % ludności ogółem			
7.	W wieku przedprodukcyjnym	%	15,0
8.	W wieku produkcyjnym	%	57,7
9.	W wieku poprodukcyjnym	%	27,3

źródło: BDL GUS, stan na 31.12. 2022 r.

Liczba ludności miasta Piaski w latach 2014-2023 spadła – na przestrzeni ostatnich dziesięciu lat liczba ludności miasta zmalała o 242 mieszkańców (spadek o 9,1%). Na badanym obszarze występuje również proces starzenia się społeczeństwa, przejawiającego się w zmniejszającej się populacji osób w wieku produkcyjnym oraz wzrastającej liczbie osób w wieku poprodukcyjnym.

Jak można zauważyć w *Prognozie ludności gmin na lata 2017-2030* procent osób w wieku poprodukcyjnym nadal będzie się zwiększał. Może to mieć wpływ na znaczne pogorszenie się sytuacji ekonomicznej miasta oraz stwarzać wyzwania z zakresu opieki senioralnej.

Warto zauważyć, że saldo migracji w latach 2013 – 2022 było przeważająco ujemne sumarycznie w wyniku migracji liczba mieszkańców zmniejszyła się w tych latach o 101 osób. W porównaniu z liczbą urodzeń oraz zgonów przemieszczenie ludności związane ze zmianą miejsca zamieszkania wpływało istotnie na liczbę mieszkańców miasta.

Rozpatrując zagadnienia gospodarcze rozpoczęto od analizy zmian w zakresie liczby osób pracujących oraz bezrobocia. Zgodnie z danymi BDL GUS, w 2021 r. w Piaskach pracowało 724 osób (336 mężczyzn oraz 388 kobiety). W przedmiocie bezrobocia można zauważyć wahania. Liczba osób pozostających bez pracy w latach 2019-2023 wynosiła kolejno 71, 105, 97, 68 oraz 78 osób.

W 2013 r. w Piaskach funkcjonowało 249 podmiotów gospodarczych, a w 2023 r. ich liczba wzrosła do poziomu 297. Najwięcej podmiotów gospodarczych znajdowało się w pierwszej klasie gospodarczej (klasa wielkości 0 – 9, czyli o liczbie pracujących do 9 osób). W mieście można zaobserwować spadek liczby nowo zarejestrowanych podmiotów. W roku 2023 było ich 15 (dla porównania 25 w 2013 r.).

W kolejnym kroku przeanalizowano budżet gminy wiejsko-miejskiej. Sprawdzając dochody i wydatki na 1 mieszkańca w przeciągu ostatnich lat można zauważyć, że wyraźnie wzrosły. Różnica pomiędzy dochodami i wydatkami była ujemna cztery razy w badanym dziesięcioleciu, natomiast sześć razy dodatnia (dla lat 2013-2022).

Branżą szczególnie powiązaną z walorami środowiskowymi i klimatycznymi jest turystyka. Analizując udziały branży turystycznej zgodnie z podziałem PKD, w Sekcja I, czyli działalność związana z zakwaterowaniem i usługami gastronomicznymi funkcjonuje 11 podmiotów. Sekcja R (działalność związana z kulturą, rozrywką i rekreacją) kształtuje się na poziomie 4 podmiotów na omawianym terenie.

Miasto Piaski położone jest nad rzeką Giełczew. Na jego terenie znajduje się wzgórze Kościelec, z którym wiąże się wiele historii. Dawniej, w jego bezpośrednim sąsiedztwie znajdował się zamek zbudowany przez właścicieli tych ziem - Orzechowskich i Suchodolskich. W końcu XVI wieku powstał zbór ariański, a 200 lat później zbór ewangelicki, którego trwałe ruiny możemy oglądać do dzisiaj.

Do 1939 r. Piaski zamieszkiwała duża społeczność żydowska. Do utworzonego przez Niemców getta, przewożono Żydów z Lublina, Czech i Niemiec (głównie z Bawarii). Pozostałością po kulturze żydowskiej są dwa cmentarze. Do końca XX w. w miejscowości co tydzień odbywały się znane w całym regionie targi końskie. Poza wzgórzem Kościelec, atrakcją turystyczną jest kościół pw. Podwyższenia Krzyża Świętego z barokową dzwonnica z II poł. XVIII w.

3.2. Ochrona zdrowia i system opieki

Zmiany klimatu i ich wpływ na zdrowie człowieka to szczególnie ważne zagadnienie w ujęciu osób zaliczanych do tak zwanych grup wrażliwych (osoby przewlekle chore, niepełnosprawne, osoby starsze, dzieci, a także osoby bezdomne). W tych grupach ryzyko pogorszenia się stanu zdrowia diametralnie wzrasta. Na terenie miasta znajduje się ośrodek wsparcia dla osób zaliczanych do tak zwanych grup wrażliwych (tabela poniżej).

Tabela 3. Ośrodki, placówki opieki, wsparcia dla osób zaliczanych do tak zwanych grup wrażliwych

Nazwa ośrodka	Grupa, dla której świadczy usługi	Ilość podopiecznych/ wychowanków	Problemy/potrzeby
Klub seniora	Seniorzy	40	Rozbudowa budynku z wymianą źródła ciepła

Źródło: Urząd Miasta w Piskach

Zgodnie z danymi Narodowego Funduszu Zdrowia na terenie Miasta Piaski wzrosła zapadalność na zakażenia wywołane między innymi przez bakterię *Borrelia burgdorferi* wywołującą boreliozę. Jednym z ważnych skutków globalnego ocieplenia jest zmiana zasięgu występowania zwierząt i chorób, które ją przenoszą. Łagodniejsze zimy oraz mniejsze skoki temperatur zimowych sprzyjają przetrwaniu i rozmnażaniu się m.in. kleszczy mających ogromne znaczenie epidemiologiczne. Kleszcze są wektorem (przenosicielem) wielu groźnych dla człowieka i zwierząt chorób takich jak wspomniana borelioza.

W ostatnich latach zwiększyła się także liczba chorób związanych z czerniakami i innymi nowotworami złośliwymi skóry. Nastąpił natomiast spadek chorób niedokrwiennych serca. Wzrastająca liczba słonecznych dni (wynikająca ze zmian klimatu) powodować będzie zwiększenie ekspozycji ludzi na promieniowanie słoneczne. Tym samym może wzrosnąć zachorowalność na raka skóry. Analizie poddano również choroby niedokrwienne serca (w tym: ostry zawał mięśnia sercowego, ponowny zawał serca itd.) oraz skutki działania gorąca i światła (w tym udar słoneczny itd.). Wspomniane jednostki chorobowe mają silny związek ze zmianami klimatu, szczególnie w kontekście wzrostu temperatury i zwiększania liczby dni upalnych. Długotrwałe zachwianie równowagi pomiędzy temperaturą ciała a otoczenia może powodować stres cieplny objawiający się obniżeniem sprawności życiowych, co z kolei prowadzi do omdleń, odwodnienia, duszności, braku koncentracji, udaru, zawału serca i innych chorób układu krążenia.

3.3. Ochrona przed gwałtownymi zjawiskami pogodowymi

Ochrona przed gwałtownymi zjawiskami pogodowymi, które mogą nasilać się przez zmiany klimatu związana jest z działaniem odpowiednich służb. Na omawianym terenie działa Komenda Powiatowa Państwowej Straży Pożarnej w Świdniku, a także jednostka ochotniczej straży pożarnej:

- OSP KSRG Piaski.

W działania w razie wystąpienia ekstremalnych zjawisk pogodowych mogą się także włączać jednostki policji oraz, Zakład Usług Komunalnych Sp. z o.o.

W latach 2018-2020 według danych BDL GUS na terenie miasta nie nastąpiły tj. silne wiatry, opady deszczu, zagrożenia w komunikacji, medyczne (wg interwencji jednostek straży pożarnej).

3.4. Zagospodarowanie obszaru

Aby zaproponować odpowiednie działania adaptacyjne kluczowa jest diagnoza obszaru w zakresie jego zagospodarowania. Zgodnie ze zbiorczym zestawieniem danych dotyczących gruntów w trybie prawa geodezyjnego i kartograficznego (Dz.U. 202 poz. 276) na dzień 31 grudnia 2023 r. na terenie gminy miejsko-wiejskiej Piaski przeważają użytki rolne, czyli:

- grunty orne 13551 ha,
- sady 225 ha,
- łąki trwałe 411 ha,
- pastwiska trwałe 81 ha,

Znaczny procent gminy zajmują także grunty leśne (1764 ha).

W samym mieście Piaski zagospodarowanie przedstawia się zgodnie z poniższym zestawieniem.

Tabela 4. zestawienie danych dotyczących gruntów w trybie prawa geodezyjnego i kartograficznego z podziałem na gminy – Gmina Piaski, jednostka ewidencyjna Miasto Piaski (Dane na dzień: 31.12.2023 r.).

Lp.	Nazwa	Jedn.	Wartość
1.	użytki rolne - razem	ha	629,18
2.	użytki rolne - grunty orne (R)	ha	463,2451
3.	użytki rolne – sady (S)	ha	3,6213
4.	użytki rolne - łąki trwałe (Ł)	ha	61,7258
5.	użytki rolne - pastwiska trwałe (Ps)	ha	3,7676
6.	użytki rolne - grunty rolne zabudowane (Br)	ha	36,2117
7.	użytki rolne - grunty pod rowami (W)	ha	2,8701
8.	użytki rolne – grunty zadrzewione i zakrzewione na użytkach rolnych (Lzr)	ha	0
9.	użytki rolne – grunty pod stawami (Wsr)	ha	57,7384
Pozostałe grunty			
10.	grunty leśne - razem	ha	124,0166
11.	grunty leśne – lasy (Ls)	ha	122,9134
12.	grunty leśne – grunty zadrzewione i zakrzewione (Lz)	ha	1,1032
13.	grunty pod wodami razem	ha	2,9647
14.	grunty pod wodami powierzchniowymi płynącymi (Wp)	ha	2,9647
15.	grunty pod wodami powierzchniowymi stojącymi (Ws)	ha	0
16.	grunty zabudowane i zurbanizowane razem	ha	83,7647
17.	grunty zabudowane i zurbanizowane - tereny mieszkaniowe (B)	ha	25,1998
18.	grunty zabudowane i zurbanizowane - tereny przemysłowe (Ba)	ha	1,2876
19.	grunty zabudowane i zurbanizowane – inne tereny zabudowane (Bi)	ha	12,8178
20.	grunty zabudowane i zurbanizowane - tereny zurbanizowane niezabudowane (Bp)	ha	0,5421
21.	grunty zabudowane i zurbanizowane - tereny rekreacyjno-wypoczynkowe (Bz)	ha	8,4723
22.	grunty zabudowane i zurbanizowane - tereny komunikacyjne – drogi (dr)	ha	32,4623
23.	grunty zabudowane i zurbanizowane – tereny komunikacyjne – kolejowe (Tk)	ha	0
24.	grunty zabudowane i zurbanizowane – użytki kopalniane (K)	ha	0
25.	inne tereny komunikacyjne (Ti)	ha	0
26.	Grunty przeznaczone pod budowę dróg publicznych lub linii kolejowych (Tp)	ha	2,9828
27.	tereny różne (Tr)	ha	0
28.	Nie użytki (N)	ha	3,3884
POWIERZCHNIA OGÓŁEM		ha	843,3144

Źródło: Starostwo Powiatowe w Świdniku

Duży procent terenów to tereny zabudowane, najczęściej silnie zasklepione powodujące zjawiska takie jak miejska wyspa ciepła. Na terenie miasta obserwowane jest takie zjawisko. Obszary o dużym nasłonecznieniu to przede wszystkim:

- Park miejski w Piaskach przy ul. Lubelskiej,
- skwer przy MCK,
- wzgórze Kościelec,
- plac przy spółdzielni mieszkaniowej,
- ul. Lubelska (wysoka temperatura, okresy suszy).

Znaczna część obszaru jest zajęta przez tereny antropogeniczne. Charakteryzują się one gęstym zagospodarowaniem powierzchni, co w przypadku intensywnych opadów deszczu może prowadzić do szybkiego gromadzenia się wody oraz występowania miejskich powodzi. Silnie zabudowane tereny przyczyniają się również do wzrostu temperatury oraz koncentracji zanieczyszczeń, co może generować lub zintensyfikować efekty: wspomnianej już miejskiej wyspy ciepła, inwersji temperaturowej oraz zanieczyszczenia powietrza (smogu).

3.5. Infrastruktura techniczna i energetyka

Nie sposób rozważać adaptację do zmian klimatu i jego ochronę bez analizy infrastruktury miasta. Infrastruktura z jednej strony może być silnie zagrożona przez zmiany klimatu np. w wyniku gwałtownych zjawisk pogodowych, które mogą powodować jej uszkodzenia. W tym aspekcie diagnoza stanu jest istotna, by zaproponować odpowiednie działania adaptacyjne mające na celu zbudowanie odpornego na zmiany klimatu miasta. Z drugiej strony należy podkreślić, że infrastruktura ma znaczny wpływ na mitygację zmian klimatu. Straty wody w wodociągach czy zbyt niska efektywność wytwarzania ciepła to przykłady niewłaściwego gospodarowania zasobami, co wpływa na pogłębianie się zmian klimatycznych.

Analizę rozpoczęto od sieci wodociągowej, która na omawianym terenie ma długość 9,6 km (bez przyłączy). Odsetek mieszkańców korzystających z sieci wodociągowej w 2023 r. kształtował się na poziomie 99,6% ogółu ludności. W 2022 roku woda zużyta w gospodarstwach domowych na 1 mieszkańca wynosiła 29,0 m³.

Analizując ilość wody z wodociągów w przeliczeniu na 1 korzystającego i 1 mieszkańca w latach 2014-2022 można zauważyć tendencję wzrostową. W 2014 r. ilość wykorzystywanej wody w przeliczeniu na jednego mieszkańca wynosiła 28,2 m³, natomiast w roku 2022 - 29,0 m³ (w czasie opracowania analizy dane dla lat 2023 nie były jeszcze dostępne).

W 2022 r. na terenie Miasta Piaski nastąpiło 9 awarii sieci wodociągowej. W latach 2014-2022 liczba awarii wahała się. Straty wody z wodociągu w 2021 r. wynosiły 28,4 dam³, natomiast w 2022 r. – 78,0dam³. ZUK sp. z o.o. wykorzystuje w procesie zaopatrzenia mieszkańców ujęcia wód zaprezentowane w poniżej tabeli.

Tabela 5. Dane dotyczące ujęć wód wody służących do zaopatrzenia mieszkańców.

Nazwa ujęcia; rodzaj ujęcia (powierzchniowe, podziemne)	Lokalizacja (działka obręb, gmina)	Cel poboru wód Jaki obszar zaopatruje	Strefa ochronna (bezpośrednia, pośrednia) – wskazać obszar strefy ochronnej	Max. Q ujęcia m ³ /h	Max. Q ujęcia m ³ /rok	Co ile przeprowadzane są badania wody uzdatnionej?	Liczba przekroczeń parametrów jakim powinna odpowiadać woda* w ostatnich 5 latach
Piaski	798/1 ob. Piaski	konsumpcyjny	Strefa ochrony bezpośredniej	Q _{hmax} = 40 m ³ /h	Q _{rmax} = 171550 m ³ /rok	Co miesiąc	3
Gardzienice	1350/2, 1213/5 ob. Gardzienice Drugie	konsumpcyjny	Strefa ochrony bezpośredniej, pośredniej	Q _{hmax} = 40 m ³ /h	Q _{rmax} = 145635 m ³ /rok	Co dwa miesiące	Brak
Brzeziczki	279 ob. Brzeziczki	konsumpcyjny	Strefa ochrony bezpośredniej,	Q _{hmax} = 17 m ³ /h	Q _{rmax} = 73000 m ³ /rok	Co miesiąc	3
Wierzchowiska	236/5, 236/6 ob. Wierzchowiska Drugie	konsumpcyjny	Strefa ochrony bezpośredniej	Q _{hmax} = 29,4 m ³ /h	Q _{rmax} = 117650 m ³ /rok	Co dwa miesiące	1
Bystrzejowice	70/4 ob. Bystrzejowice A Ukaz	konsumpcyjny	Strefa ochrony bezpośredniej	Q _{hmax} = 56 m ³ /h	Q _{rmax} = 182646 m ³ /rok	Co dwa miesiące	Brak
Majdan Kozic Górnych	24/2 ob. Majdan Kozic Górnych	konsumpcyjny	Strefa ochrony bezpośredniej	Q _{hmax} = 30 m ³ /h	Q _{rmax} = 57013 m ³ /rok	Co dwa miesiące	Brak
Wola Piasecka	541/8 ob. Wola Piasecka	konsumpcyjny	Strefa ochrony bezpośredniej	Q _{hmax} = 12,65 m ³ /h	Q _{rmax} = 51290 m ³ /rok	Co dwa miesiące	Brak

Źródło: Zakład Usług Komunalnych w Piaskach Sp. z o.o.

Istotną kwestią w kontekście ochrony ujęć wód jest rozpoznanie potencjalnych zagrożeń, które m.in. identyfikuje analiza ryzyka ujęć wód. Zgodnie z art. 133, ust.5. Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne, analizę ryzyka przeprowadza się dla:

1. ujęć wody dostarczających więcej niż 10 m³ wody na dobę lub służących zaopatrzeniu w wodę więcej niż 50 osób.
2. indywidualnych ujęć wody dostarczających do 10 m³ wody na dobę lub służących zaopatrzeniu w wodę do 50 osób, jeżeli woda jest dostarczana, jako woda przeznaczona do spożycia przez ludzi, w ramach działalności handlowej, usługowej, przemysłowej albo do budynków użyteczności publicznej.

Analiza ryzyka wykonana w tym celu obejmuje ocenę zagrożeń zdrowotnych z uwzględnieniem czynników negatywnie wpływających na jakość ujmowanej wody, przeprowadzoną w oparciu o analizy hydrogeologiczne lub hydrologiczne oraz dokumentację hydrogeologiczną lub hydrologiczną, analizę identyfikacji źródeł zagrożenia wynikających ze sposobu zagospodarowania terenu, a także o wyniki badania jakości ujmowanej wody.

Analizując dane pięcioletnie poborów wód z ujęć eksploatowanych przez Zakład Usług Komunalnych w Piaskach Sp. z o.o. można zauważyć zwiększenie poborów wody w miesiącach letnich w porównaniu z innymi miesiącami. Dane wskazują również, że w ostatnich latach pobór wody wzrósł. Porównując to ze spadającą liczbą ludności oraz wzrostem zużycia wody w przeliczeniu na jednego mieszkańca widać wyraźny wzrost konsumpcji zasobów wodnych przez jednostkowego odbiorcę. Właściwe gospodarowanie zasobami wodnymi jest zagadnieniem bardzo istotnym w kontekście zmian klimatu. Silne eksploatowanie wód podziemnych może prowadzić do pojawiania się lejów depresji, a w przypadku intensywnego poboru wód powierzchniowych maleją przepływy rzek. Nadmierna eksploatacja zasobów wód nie tylko zwiększa prawdopodobieństwo braków wody w suchych okresach, ale równocześnie powoduje obniżenie jakości wody z powodu mniejszego rozcieńczenia zanieczyszczeń¹.

Tabela 6. Miesięczne pobory z niektórych ujęć wód.

Nazwa ujęcia			Wierzchowiska				
Lp.	Rok/miesiąc	jednostka	2019	2020	2021	2022	2023
1	Styczeń	m ³	8494	4904	7910	7409	8202
2	Luty	m ³	7528	4739	6629	6908	7552
3	Marzec	m ³	7183	6470	7549	7626	8635
4	Kwiecień	m ³	4604	8269	7619	7845	8718
5	Maj	m ³	4605	7483	8599	8580	8884
6	Czerwiec	m ³	6429	7050	10242	9274	9183
7	Lipiec	m ³	6646	7728	10450	9195	10152
8	Sierpień	m ³	5418	8515	8794	9231	9489
9	Wrzesień	m ³	4518	6894	7497	8217	7345
10	Październik	m ³	4978	7026	6296	8137	7286
11	Listopad	m ³	4742	6703	5757	7560	7816
12	Grudzień	m ³	5000	7257	7410	8507	10103
13	Suma roczna	m ³	70145	83038	94752	98489	103365
Nazwa ujęcia			Majdan Kozic Górnych				

¹ Źródło: <https://zpe.gov.pl/pdf/P1EytS2IS>

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu

Lp.	Rok/miesiąc	jednostka	2019	2020	2021	2022	2023
1	Styczeń	m ³	518	679	2177	3538	1669
2	Luty	m ³	474	694	1974	1568	2046
3	Marzec	m ³	586	1003	2381	1993	1856
4	Kwiecień	m ³	945	3032	2853	2579	2059
5	Maj	m ³	963	3096	1626	2691	2149
6	Czerwiec	m ³	993	2831	1625	2361	2263
7	Lipiec	m ³	872	3908	1474	2182	2253
8	Sierpień	m ³	850	3825	1270	2913	2247
9	Wrzesień	m ³	920	2860	1184	3835	2079
10	Październik	m ³	1168	3514	1262	2463	3047
11	Listopad	m ³	607	4718	1173	1607	3063
12	Grudzień	m ³	1938	2144	1822	1715	1696
13	Suma roczna	m ³	10834	32304	20821	29445	26427
Nazwa ujęcia		Piaski					
Lp.	Rok/miesiąc	jednostka	2019	2020	2021	2022	2023
1	Styczeń	m ³	13304	10599	12485	14694	10669
2	Luty	m ³	9974	10514	13056	10125	9877
3	Marzec	m ³	9661	11816	16615	11829	11380
4	Kwiecień	m ³	11676	13347	12234	12244	11341
5	Maj	m ³	10722	12618	11758	13981	12229
6	Czerwiec	m ³	12642	11780	13183	14597	13516
7	Lipiec	m ³	13985	15395	13841	13661	13689
8	Sierpień	m ³	12968	14764	11259	12747	12633
9	Wrzesień	m ³	11343	12174	11269	12296	11510
10	Październik	m ³	11907	11746	11308	12148	11575
11	Listopad	m ³	11101	10232	10601	10208	11028
12	Grudzień	m ³	12167	11344	12964	10743	12002
13	Suma roczna	m ³	141450	146329	150573	149273	141449
Nazwa ujęcia		Bystrzejowice					
Lp.	Rok/miesiąc	jednostka	2019	2020	2021	2022	2023
1	Styczeń	m ³	16514	8813	7624	14991	12624
2	Luty	m ³	14442	8277	7497	12359	12143
3	Marzec	m ³	17102	8472	8053	16009	13543
4	Kwiecień	m ³	18285	9564	8609	17489	13665
5	Maj	m ³	17181	9966	10986	8390	15731
6	Czerwiec	m ³	16850	6567	12023	9755	15932
7	Lipiec	m ³	17578	7632	12716	9450	16463
8	Sierpień	m ³	12322	10285	9762	14150	16569
9	Wrzesień	m ³	10437	6624	9094	12981	15728
10	Październik	m ³	8730	7229	8826	13672	15834
11	Listopad	m ³	7006	7307	8920	12806	14616
12	Grudzień	m ³	8037	7449	11083	12757	11817
13	Suma roczna	m ³	164484	98185	115193	154809	174665

Źródło: Zakład Usług Komunalnych w Piaskach Sp. z o.o.

Miasto Piaski posiada czynną sieć kanalizacyjną o długości 14,2 km z 606 przyłączami prowadzącymi do budynków mieszkalnych jednorodzinnych i zbiorowego zamieszkania. Skanalizowanie obszaru wynosi 92,9%. W 2022 roku odprowadzono kanalizacją 65,4 dm³ ścieków. Na przestrzeni lat 2014-2021 liczba osób korzystających z sieci kanalizacyjnej spadła z 2 229 do 2 096. Na terenie miasta Piaski funkcjonuje kanalizacja sanitarna, kanalizacja deszczowa zlokalizowana jest jedynie w dwóch punktach miasta: okolice Restauracji Rarytas przy ul. Lubelskiej oraz część ul. Gardzienickiej. Najbardziej zagrożonym obszarem na terenie miasta w kontekście gospodarowania wodami opadowymi są:

- ul. Lubelska,
- ul. Al. 500-lecia,
- ul. Gardzienicka,
- ul. Partyzantów,
- ul. Strażacka,
- ul. Lipowa,
- osiedle Krasickiego.

Na terenie Miasta Piaski jest użytkowanych 37 zbiorników bezodpływowych. Urząd prowadzi kontrole zbiorników bezodpływowych i przydomowych oczyszczalni ścieków – w 2023 r. przeprowadzono 16 kontroli na terenie miasta, nie wykryto nieprawidłowości.

Zaopatrzenie mieszkańców w ciepło ma istotny wpływ na klimat zarówno w zakresie ograniczania emisji gazów cieplarniach jak i zapewnienia odpowiedniej jakości życia w zmieniających się warunkach. Na terenie miasta funkcjonują następujące źródła ciepła:

- Kocioł na paliwo stałe - 543 źródeł ciepła;
- Ogrzewanie elektryczne – 430;
- Kocioł gazowy – 274;
- Ciepło systemowe – 7;
- Pompy ciepła - 18
- Kolektory słoneczne - 302;
- Piec kaflowy – 74;
- Trzon kuchenny – 92
- Kominek - 108

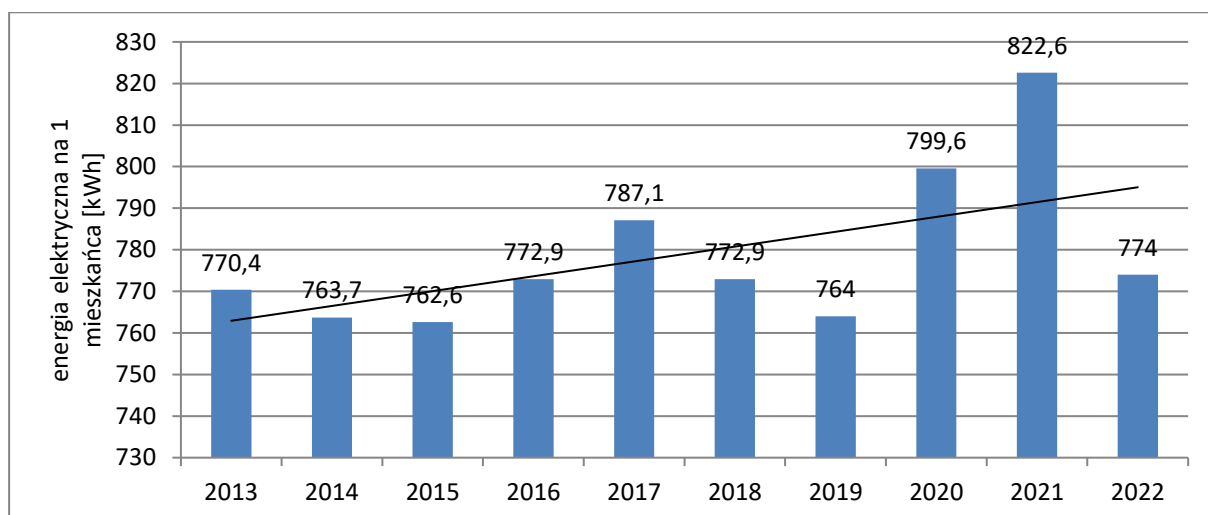
Budynki publiczne na terenie miasta ogrzewane są zgodnie z poniższą tabelą.

Tabela 7. Sposób ogrzewania budynków publicznych.

Sposób ogrzewania (rodzaj paliwa)	Ogrzewana powierzchnia [m ²]	Ilość zużytego w 2023 r. paliwa
Miejskie Centrum Kultury - ogrzewanie gazowe	1 000	17 839 kWh
Ośrodek Pomocy Społecznej - ogrzewanie gazowe	180,05	18 005 kWh
Klub Seniora – ogrzewanie gazowe	135,20	3 722 kWh
OSP Piaski – ogrzewanie gazowe	720	79 926 kWh
Urząd Miejski w Piaskach - ogrzewanie gazowe	1 103	79171 kWh
Szkoła Podstawowa w Piaskach	2 265	421 163 kWh

Sposób ogrzewania (rodzaj paliwa)	Ogrzewana powierzchnia [m ²]	Ilość zużytego w 2023 r. paliwa
- ogrzewanie gazowe		
Budynek żłobka przedszkola		
a. Ogrzewanie gazowe		6 743 kWh
b. Ogrzewanie elektryczne – pompy ciepła	1 476	43 514 kWh
Budynek przedszkola - ogrzewanie gazowe	418	12 976 kWh
Budynek Ośrodka zdrowia	1 558,20	229 481 kWh

Kolejnym ważnym elementem budowania odporności miasta jest zaopatrzenie w energię elektryczną. Przez tereny Miasta Piaski przebiegają trasy napowietrznych linii elektroenergetycznych. Na terenie miasta jest 1 071 odbiorców energii elektrycznej – w 2022 r. zużycie wyniosło 1 896,26 MWh. Analizując zużycie energii elektrycznej na 1 mieszkańca w latach 2013-2022 można zauważyć (rysunek poniżej), że następowały wahania, jednak trend zużycia energii elektrycznej jest wzrostowy.



Rysunek 1. Energia elektryczna na 1 mieszkańca [kWh]

źródło: BDL GUS

Ważnym aspektem w zakresie energetyki są odnawialne źródła energii (OZE). Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii definiuje OZE jako odnawialne, niekopalne źródła energii obejmujące energię wiatru, energię promieniowania słonecznego, energię aerotermalną, energię geotermalną, energię hydrotermalną, hydroenergię, energię fal, prądów i pływów morskich, energię otrzymywaną z biomasy, biogazu, biogazu rolniczego oraz z biopłynów. Instalacje OZE można podzielić ze względu na moc: na instalacje powyżej 50 kW i poniżej 50 kW. Ta druga grupa nazywana jest mikroinstalacjami i została zdefiniowana w Ustawie z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii *instalacją odnawialnego źródła energii o łącznej mocy zainstalowanej elektrycznej nie większej niż 50 kW, przyłączonej do sieci elektroenergetycznej o napięciu znamionowym niższym niż 110 kV albo o mocy osiągalnej cieplnej w skojarzeniu nie większej niż 150 kW, w której łączna moc zainstalowana elektryczna jest nie większa niż 50 kW*. W Piskach znajduje się 153 mikroinstalacji OZE o łącznej mocy 1,08 MW.

Wśród źródeł OZE znajdujących się na terenie miasta Piaski można wyróżnić:

- kolektory słoneczne – 302 szt.,
- ogniwa fotowoltaiczne- 82 szt.,
- kotły pelletowe – 103 szt.

Zużycie energii elektrycznej nie następuje tylko w indywidualnych gospodarstwach domowych czy przemyśle, ale istotny wpływ na konsumpcję energii ma również oświetlenie przestrzeni publicznej. W gminie Piaski zamontowanych jest 1257 opraw o łącznej mocy 60,93 kW. Oświetlenie uliczne typu LED funkcjonuje na całym obszarze miasta.

Analizując kwestie energetyczne nie sposób pominąć zagadnień związanych z gazem ziemnym. Na terenie Miasta Piaski istnieje sieć gazowa o łącznej długości 12 331 m. Ogółem z sieci korzysta 349 odbiorców (gospodarstw domowych), a 5 595 gospodarstw zużywa gaz na cele grzewcze. Pomiędzy rokiem 2014 a 2022 można zauważyć wyraźną tendencję wzrostową konsumpcji gazu ziemnego – zużycie gazu na 1 mieszkańca wzrosło o 41,5%.

Zagadnieniem zamykającym rozważania działu *Infrastruktura techniczna i energetyka* jest transport. Układ transportowy Gminy Piaski tworzą drogi rangi krajowej, wojewódzkie, powiatowe oraz drogi gminne. Dobrą dostępność tego obszaru zapewniają zwłaszcza droga ekspresowa S12, która jest ważna z punktu widzenia powiązań komunikacyjnych krajowych i międzynarodowych. Na odcinku Kurów (węzeł „Kurów Zachód”) – Piaski (węzeł „Piaski Wschód”) kilometrów drogi S12 pokrywa się z pikietażem drogi S17 tworząc wspólny przebieg. Długość ich w granicach obszaru Gminy Piaski wynosi prawie 21 km. W przypadku dróg rangi wojewódzkiej, przez teren Gminy przebiegają dwie drogi: 836 – Piaski - Bychawa (długość w granicach Gminy ok. 10,6 km) oraz 837 – Piaski – Sitaniec (długość w granicach Gminy ok. 6,1 km). Uzupełnieniem tej sieci jest 11 dróg powiatowych².

Na terenie miasta znajduje się również wspólna piesza oraz rowerowa ścieżka około 0,7 km w pasie drogi wojewódzkiej nr 836. Niedawno zakończono również inwestycje::

- 1692 m chodnika oraz 1692 m ścieżki dla pieszych w ramach zrealizowanej inwestycji Rozbudowy ul. Armii Krajowej .

Do budowy ciągów pieszych i rowerowych została wykorzystana nawierzchnia asfaltowa.

W Piaskach funkcjonuje komunikacja publiczna. Istnieje potrzeba wymiany taboru na bardziej niskoemisyjne oraz budowy przystanków. Przez teren miasta i gminy nie przebiega żadna linia kolejowa.

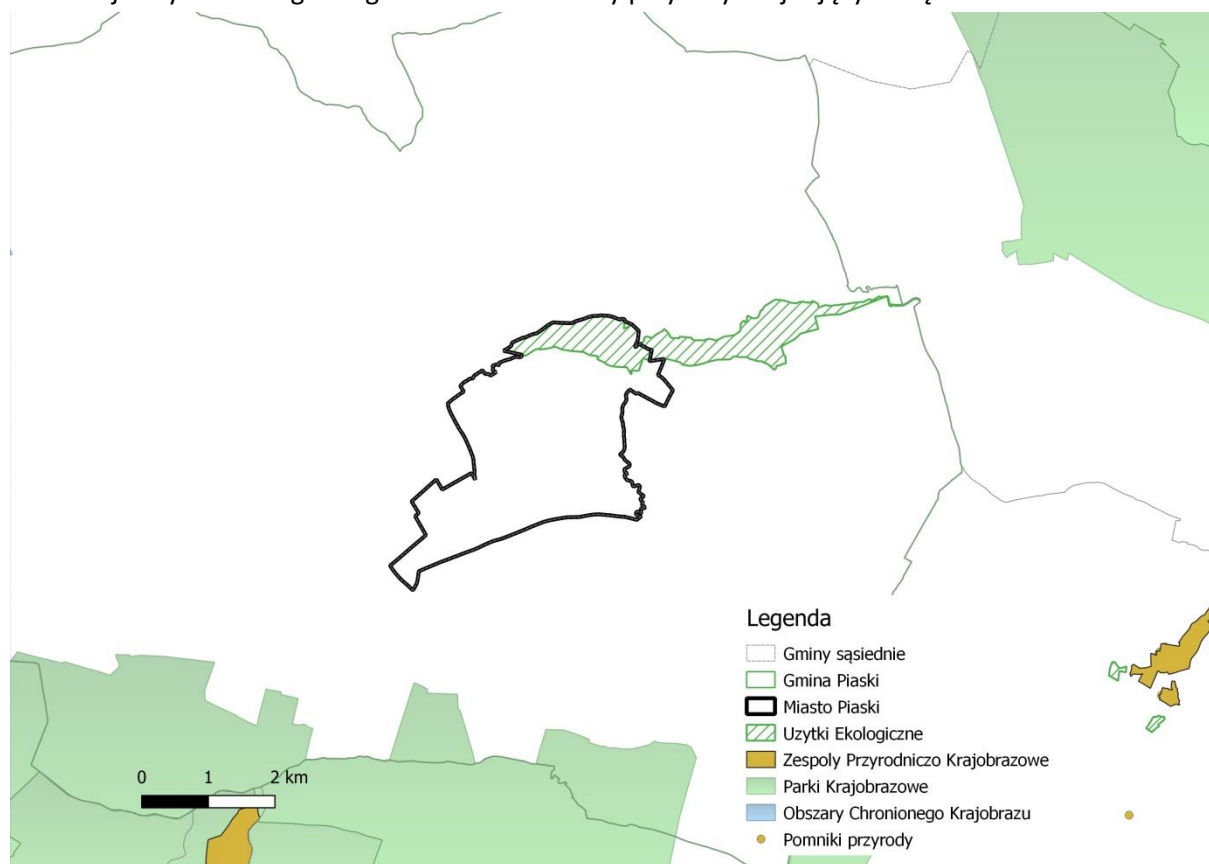
² Strategia Gminy Piaski

3.6. Uwarunkowania przyrodnicze

Z uwagi na swoją lokalizację, miasto Piaski posiada liczne zalety związane z otaczającym je środowiskiem naturalnym. Poniżej przedstawiono konkretne aspekty związane z warunkami przyrodniczymi:

- ochrona przyrody,
- zielen publiczna,
- lasy,
- rośliny inwazyjne,
- rolnictwo i uprawy,
- wody powierzchniowe i podziemne,
- warunki klimatyczne.

Na terenie miasta Piaski znajduje się użytek ekologiczny. Jest on zlokalizowany w dolinie rzeki Giełczew oraz Sierotki i obejmuje obszar stawów, łąk, torfowisk, terenów podmokłych i zabagnionych. Północno-zachodnia i północna granica wydzielonego obszaru przebiega od mostu na rzece Sierotka, przy drodze Piaski-Lublin, wzdłuż rowu doprowadzającego wodę do stawów /wraz z tymi stawami/, aż do ujścia rowu rzeki Giełczew w miejscowości Brzeziczki. Poniżej zaprezentowano lokalizację użytku ekologicznego oraz form ochrony przyrody znajdujących się niedaleko miasta.



Rysunek 2. Lokalizacja użytku ekologicznego na terenie miasta Piaski.

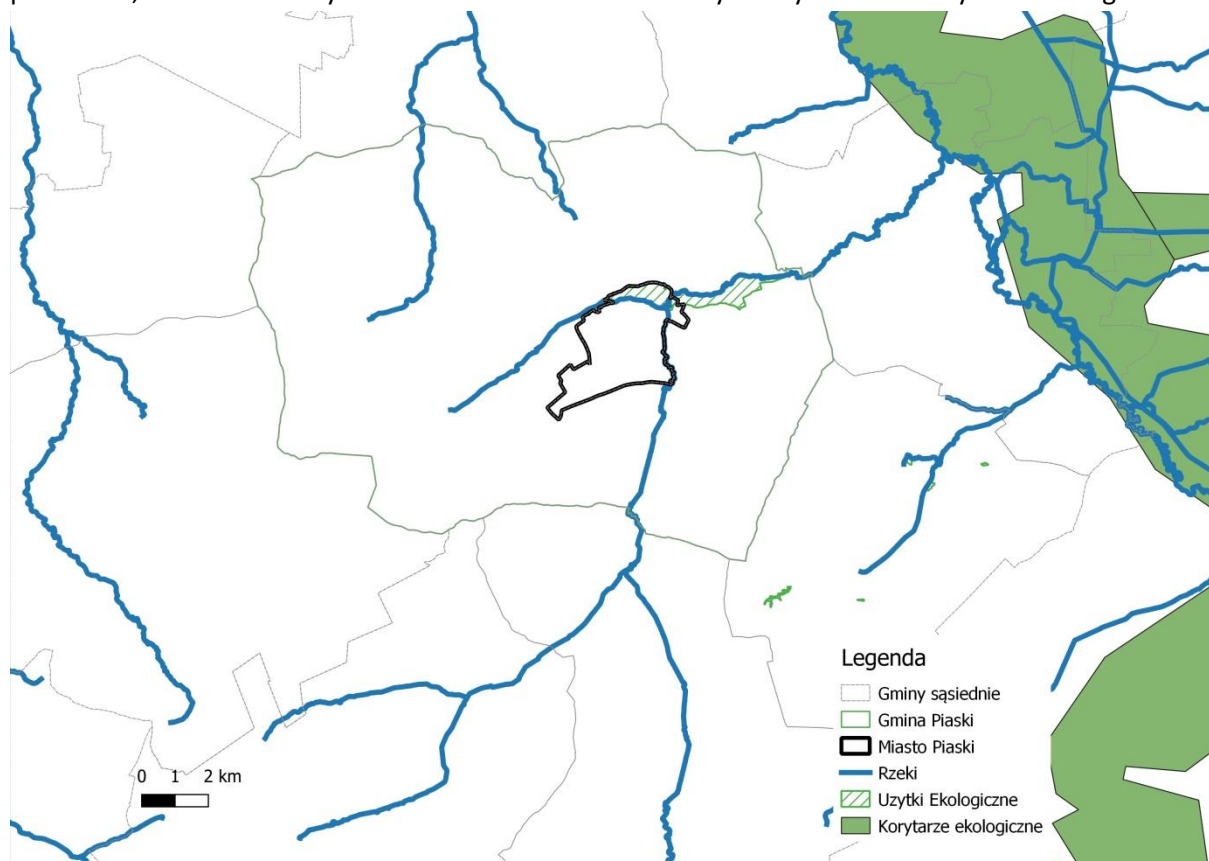
Źródło: GDOŚ, opracowanie własne

Ponadto na terenie miasta znajduje się 122,91 ha lasów, co daje lesistość na poziomie 14,6 %.

Obszary zielone składają się na tzw. korytarze ekologiczne. Korytarze ekologiczne to formacje umożliwiające migracje licznych gatunków zwierząt, roślin, a nawet grzybów między siedliskami. Tworzone są przez liniowe pasy lasów, terenów porośniętych krzewami lub trawami. Korytarz ekologiczny powinien umożliwiać migracje w celu realizacji przynajmniej jednej z potrzeb:

- przemieszczanie się w ramach dobowej aktywności, np. w celu szukania pożywienia,
- migracje sezonowe następujące cyklicznie wraz ze zmianami pór roku,
- rozproszenie się (dyspersję) młodych osobników,
- przemieszczanie się w odpowiedzi na niekorzystne zmiany w siedlisku, np. zmiany klimatyczne,
- przemieszczanie się w ramach mieszania się populacji, np. w czasie godów.

Przez obszar miasta nie przebiegają oficjalnie wyznaczone korytarze ekologiczne, jednak warto podkreślić, że na omawianym terenie wzdłuż rzek można wyznaczyć lokalne korytarze ekologiczne.



Rysunek 3. Korytarze ekologiczne.
Źródło: GDOŚ, opracowanie własne

Tereny zieleni dostępne dla mieszkańców stanowią ważny aspekt adaptacji do zmian klimatu. Udział terenów zieleni publicznej w powierzchni ogólnej miasta wynosi 0,5%. Najważniejsze tereny zieleni publicznej na omawianym obszarze zostały zaprezentowane w poniżej tabeli.

Tabela 8. Tereny zieleni na omawianym obszarze.

Rodzaj, typ terenu zieleni	Jednostka odpowiedzialna (sprawująca nadzór, opiekę nad terenem zieleni)	Funkcje terenu zielonego – rekreacyjna, ochronna itd.	Sposób zagospodarowania, rodzaj nasadzeń	Zagrożenia terenu zielonego np. niedobór wody, zanieczyszczenia it.
Park Miejski	Gmina Piaski	Rekreacyjno - wypoczynkowa	Drzewa wysokie, krzewy i byliny, zieleni ozdobna	niedobór wody, zanieczyszczenia
Skwer Miejski przy MCK	Gmina Piaski	Rekreacyjno - wypoczynkowa	Drzewa wysokie, krzewy i byliny, zieleni ozdobna	niedobór wody, zanieczyszczenia
Wzgórze Kościelec	Gmina Piaski	Rekreacyjno - wypoczynkowa	Drzewa wysokie, krzewy i byliny, zieleni ozdobna	niedobór wody, zanieczyszczenia
Skwer przy cmentarzu	Gmina Piaski	Rekreacyjno - wypoczynkowa	Drzewa wysokie, krzewy i byliny, zieleni ozdobna	niedobór wody, zanieczyszczenia

źródło: Urząd Miejski w Piaskach

W centrum miasta największym problemem w zakresie rozwoju zieleni jest infrastruktura podziemna (sieci). Uzbrojenie terenu nie pozwala na sadzenie drzew wzdłuż ulic. Kolejną przeszkodą są wąskie ulice w centrum miasta, które również uniemożliwiają nasadzenia zieleni wysokiej.

Przy doborze roślin do nasadzeń miejskich Urząd Miasta stara się zwracać uwagę na zmieniające się warunki klimatyczne oraz specyfikę warunków miejskich. Przy doborze gatunków drzew sadzonych brana jest pod uwagę możliwość dobrej adaptacji do warunków miejskich. Sadzone są te gatunki, które znoszą dobrze warunki miejskie, w tym: większe zanieczyszczenie powietrza, zwiększone zasolenie gleby i narażenie na okresowe susze. Kolejnym ważnym czynnikiem brany pod uwagę przy doborze drzew jest pochodzenie gatunków – wybierane są gatunki rodzime.

Wobec zachodzących zmian klimatu bardzo istotnym zagadnieniem są gatunki obce i inwazyjne. Inwazyjne gatunki obce (IGO) to rośliny, zwierzęta, patogeny i inne organizmy, które nie są rodzime dla ekosystemów i mogą powodować szkody w środowisku lub gospodarce, lub też negatywnie oddziaływać na zdrowie człowieka. W szczególności IGO oddziałują negatywnie na różnorodność biologiczną, w tym na zmniejszenie populacji lub eliminowanie gatunków rodzimych, poprzez konkurencję pokarmową, drapieżnictwo lub przekazywanie patogenów oraz zakłócanie funkcjonowania ekosystemów³.

Na stronie <https://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/> publikowane są dane o zasięgu występowania inwazyjnych gatunków obcych (dane pozyskane w ramach projektu POIS.02.04.00-00-0100/16 pn. Opracowanie zasad kontroli i zwalczania inwazyjnych gatunków obcych wraz z przeprowadzeniem pilotażowych działań i edukacją społeczną) – w pobliżu Miasta Piaski oznaczono:

- Niecierpek drobnokwiatowy (*Impatiens parviflora* DC.).
- Dąb czerwony (*Quercus rubra*).

³ Źródło cyt. za: <https://www.gov.pl/web/gdos/inwazyjne-gatunki-obce3>

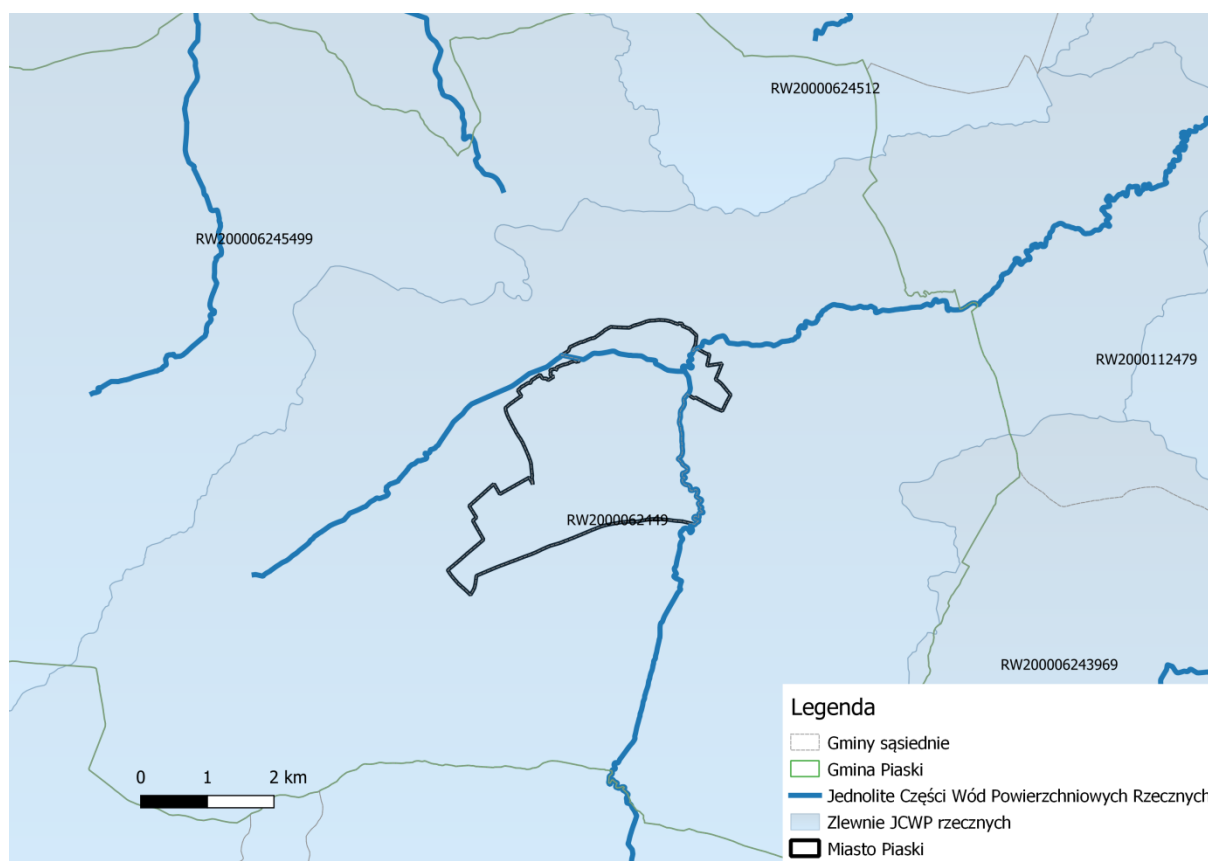
Zgodnie z Ustawą z dnia 11 sierpnia 2021 r. o gatunkach obcych (Dz. U. 2022 r. poz. 2375.) stwierdzenie obecności IGO w środowisku stwarzającego zagrożenie dla Unii Europejskiej lub Polski należy niezwłocznie zgłosić wójtowi, burmistrzowi albo prezydentowi miasta, właściwemu ze względu na miejsce stwierdzenia obecności tego IGO w środowisku. Sposób zgłaszania i postępowania ze zgłoszeniem opisany jest szczegółowo w Rozdziale 5 wspomnianej Ustawy o gatunkach obcych.

Kolejna istotna kwestia przy analizie uwarunkowań przyrodniczych to system wodny. Obszar miasta Piaski leży w zlewni jednolitej części wód powierzchniowych (JCWP) **Giełczewka**. Przez teren miasta przepływa także rzeka Sierotka.

Jednak obszar miasta leży w pobliżu innych JCWP, które potencjalnie oddziałują na badany obszar, dlatego też należy wspomnieć również o JCWP z terenu gminy Piaski:

- Czerniejówka,
- Marianka,
- Stoki,
- Dopływ spod Cyganki,

Poniżej zaprezentowano ich położenie.



Rysunek 4. Jednolite części wód powierzchniowych zlokalizowane na badanym obszarze.

źródło: opracowanie własne, dane PGW Polskie Wody

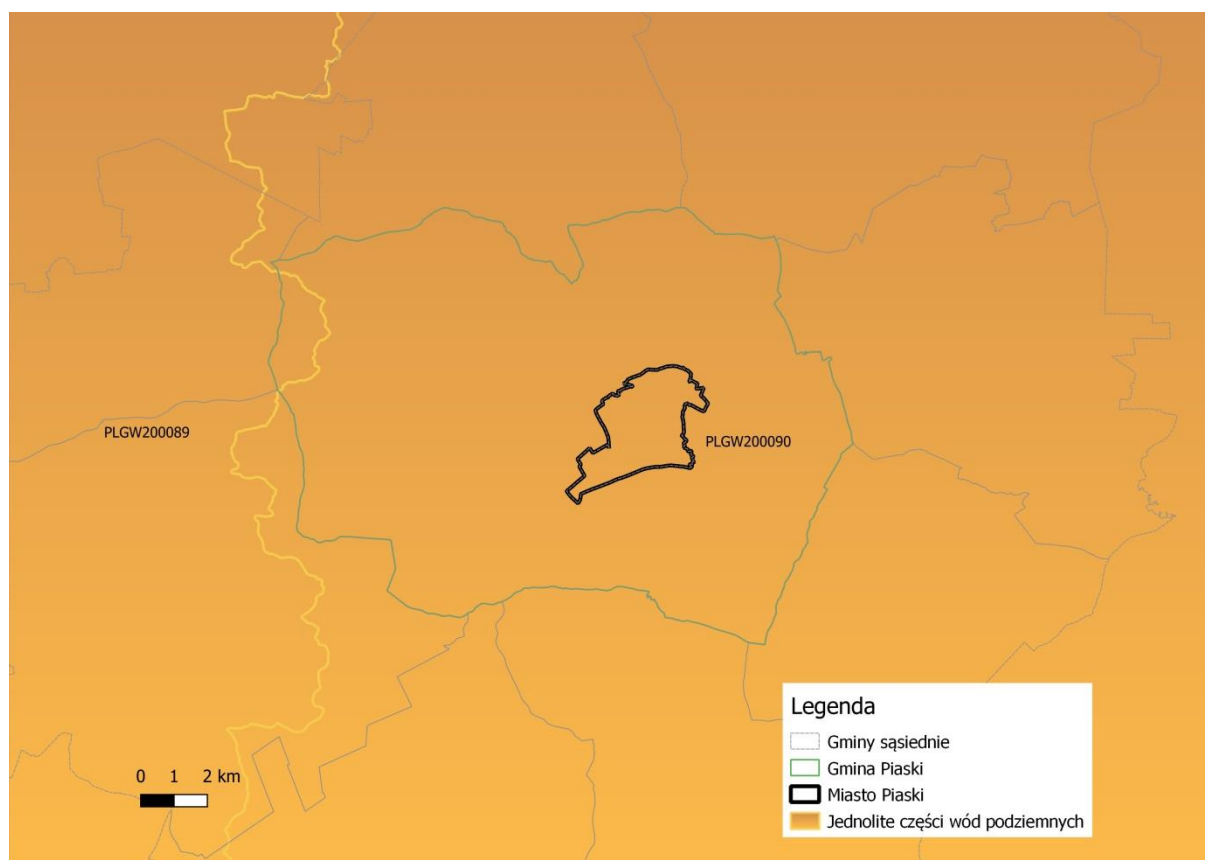
Informacje na temat stanu wód JCWP zlokalizowanych na terenie gminy Piaski zebrano w poniższej tabeli. Można zaobserwować, że wszystkie JCWP są w stanie złym oraz zagrożone są nieosiągnięciem celu środowiskowego.

Tabela 9. Jednolite części wód na terenie gminy Piaski (w tabeli wyróżniono JCWP Giełczewka znajdującą się na terenie miasta Piaski).

Wskaźnik	Charakterystyka JCWP				
	Czerniejówka	Giełczewka	Marianka	Stoki	Dopływ spod Cyganki
Nazwa JCWP					
Kod JCWP	RW20000624669	RW2000062449	RW200006243969	RW200006245499	RW20000624512
Status	NAT - naturalna część wód	NAT - naturalna część wód	NAT - naturalna część wód	NAT - naturalna część wód	NAT - naturalna część wód
Stan/potencjał ekologiczny	umiarkowany stan ekologiczny	umiarkowany stan ekologiczny	umiarkowany stan ekologiczny	umiarkowany stan ekologiczny	umiarkowany stan ekologiczny
Stan chemiczny	brak danych	brak danych	brak danych	stan chemiczny dobry	brak danych
Stan (ogólny)	zły stan wód	zły stan wód	zły stan wód	zły stan wód	zły stan wód
Rodzaj presji determinującej stan wód w obrębie danej JCWP	nawożenie i depozycja oraz odpływ miejski (wody opadowe) eutrofizacja (źródło zgodne ze źródłem troficznym)	nawożenie i depozycja oraz źródła przemysłowe oraz źródła bytowe i komunalne (punktowe i rozproszone) eutrofizacja (źródło zgodne ze źródłem troficznym) budowle piętrzące - rzeki główne i rzeki pozostałe, obiekty mostowe - rzeki pozostałe,	nawożenie i depozycja oraz odpływ miejski (wody opadowe) eutrofizacja (źródło zgodne ze źródłem troficznym) budowle piętrzące - rzeki pozostałe,	nawożenie i depozycja oraz odpływ miejski (wody opadowe) eutrofizacja (źródło zgodne ze źródłem troficznym) budowle piętrzące - rzeki główne, obiekty mostowe - rzeki pozostałe, górnictwo - rzeki główne i rzeki pozostałe,	prostowanie koryta - rzeki główne, obiekty mostowe - rzeki główne,
Ocena ryzyka nieosiągnięcia celu środowiskowego	zagrożona	zagrożona	zagrożona	niezagrożona	zagrożona

<http://karty.apgw.gov.pl:4200/informacje>

Miasto Piaski znajduje się w zasięgu Jednolitej Części Wód Podziemnych (JCWPd) GW200090. Warto wspomnieć, że mały fragment obszaru wiejskiego gminy Piaski znajduje się w zasięgu (JCWPd) GW200089.



Rysunek 5. Jednolite części wód podziemnych zlokalizowane na badanym obszarze.

źródło: opracowanie własne, dane PGW Polskie Wody

Informacje na temat JCWPd znajdują się w poniższej tabeli. Stan ilościowy i chemiczny wód podziemnych jest dobry. Nie stwierdzono również zagrożenia osiągnięcia celu środowiskowego JCWPd.

Tabela 10. Charakterystyka JCWPd.

JCWPd nr	GW200089	GW200090
Powierzchnia [km ²]	1319.30	4912.12
Dorzecze	obszar dorzecza Wisły	obszar dorzecza Wisły
Województwo	lubelskie	lubelskie
Stan ilościowy	dobry	dobry
Stan chemiczny	dobry	dobry
Ogólna ocena stanu JCWPd	dobry	dobry
Zidentyfikowane presje znaczące. Wynik analizy znaczących oddziaływań – JCWPd	presja obszarowa rozproszona związana z rolnictwem, gospodarką komunalną lub przemysłem	pobór punktowy z ujęć wód podziemnych, presja obszarowa rozproszona związana z rolnictwem, gospodarką komunalną lub przemysłem
Ocena ryzyka nieosiągnięcia celu środowiskowego	niezagrożona	niezagrożona

Źródło: <http://karty.apgw.gov.pl>

3.7. Zanieczyszczenia komponentów środowiska naturalnego

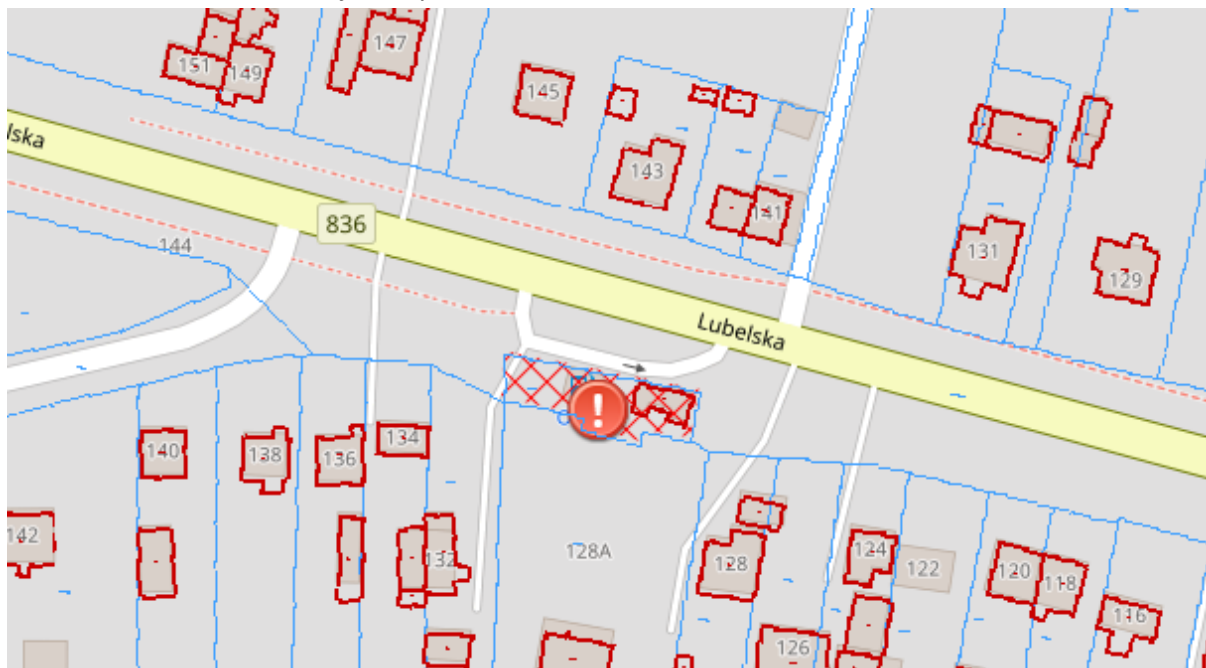
Zasoby przyrodnicze poddawane są presjom ze strony człowieka, szczególnie na obszarach miejskich, gdzie silna urbanizacja i znaczna emisja zanieczyszczeń przyczynia się do złego stanu środowiska naturalnego. Zmiany klimatu są dodatkowym silnym naciskiem, który w synergii z działaniem człowieka może prowadzić do załamania się ekosystemów. Dlatego istotna jest diagnoza źródeł zanieczyszczeń i wyznaczenie działań mających na celu ich eliminację.

Omawiając wody powierzchniowe zauważono zły stan wszystkich wód na terenie miasta. Presje determinujące ich stan to przede wszystkim:

- źródła bytowe i komunalne (punktowe i rozproszone),
- ścieki przemysłowe i komunalne,
- prostowanie koryta,
- budowle piętrzące,
- obiekty mostowe,
- rozwój obszarów zurbanizowanych: przede wszystkim transport i turystyka,
- odpływ miejski,
- nieznane (substancje zakazane),
- rolnictwo,
- leśnictwo.

Zanieczyszczeniu ulegają także gleby na terenie miasta. Zgodnie z danymi serwisu <https://geoserwis.gdos.gov.pl/> w Piaskach znajduje się obszar, na którym występuje szkoda w środowisku (zlokalizowana na stacji benzynowej przy ul. Lubelskiej, dokładna lokalizacja przedstawiona na poniższym rysunku). Zanieczyszczenie stanowią substancje ropochodne:

- Suma węglowodorów C12-C35, składników frakcji oleju; Suma węglowodorów C6-C12, składników frakcji benzyn.



Rysunek 6. Lokalizacja szkody w środowisku na terenie miasta Piaski

źródło: <https://geoserwis.gdos.gov.pl/>

Kolejnym ważnym komponentem środowiska, który ulega zanieczyszczeniu jest powietrze. Wynik oceny strefy lubelskiej za rok 2022, w której leży miasto Piaski, wskazuje, że przekroczone zostały dopuszczalne poziomy (ze względu na ochronę zdrowia ludzi):

- poziomu docelowego pyłu PM_{2,5},
- poziomu Benzo(a)piren w pyłe zawieszonym PM₁₀,
- poziomu celu długoterminowego ozonu.

Natomiast w ocenie ze względu na ochronę roślin przekroczony został dopuszczalny poziom:

- poziom celu długoterminowego stężeń ozonu.

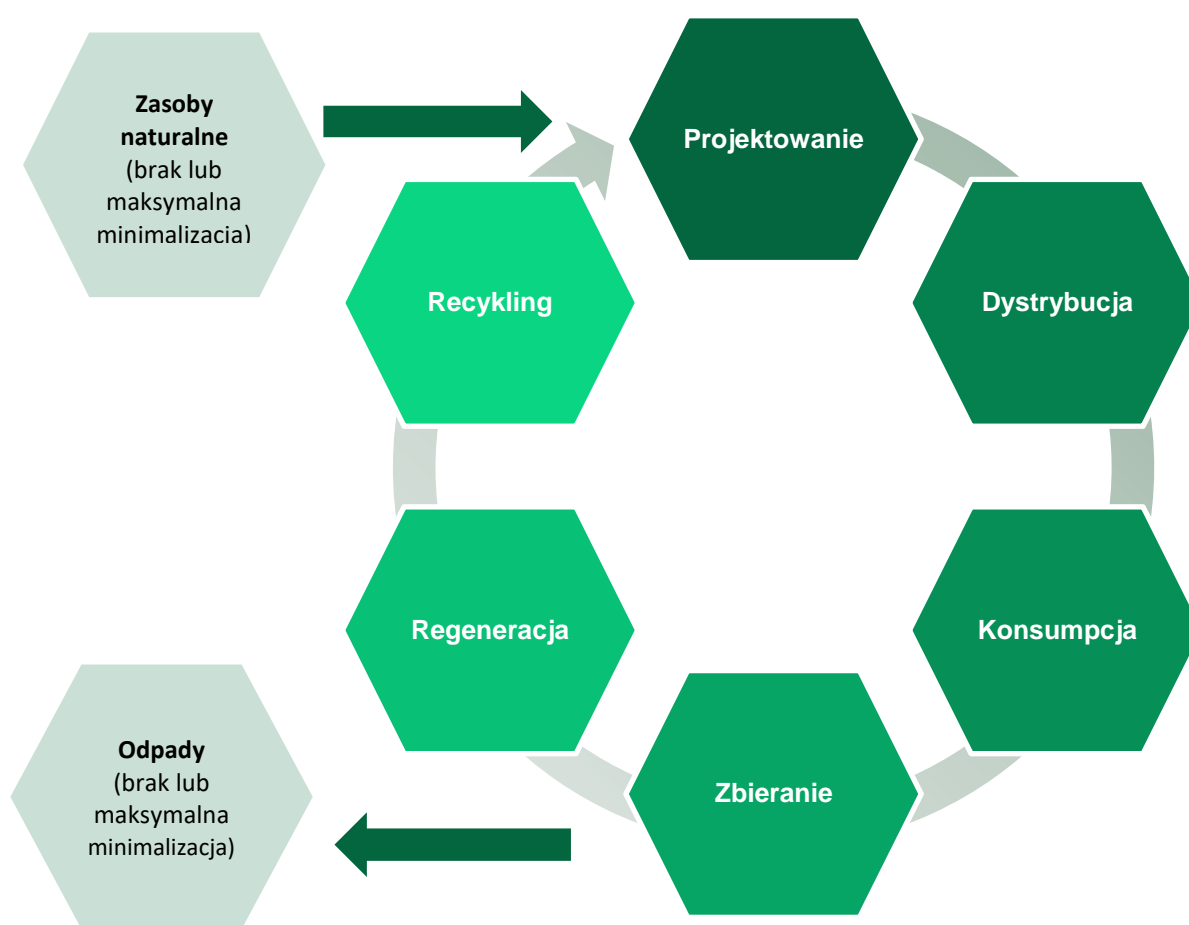
Na jakość powietrza mają również wpływ funkcjonujące na omawianym terenie zakłady. Pozwolenie na wprowadzanie gazów i pyłów do powietrza na terenie gminy Piaski to:

- Decyzja Starosty Świdnickiego znak: RŚ.6224.2.2020 z dnia 17 sierpnia 2020 r. – dla instalacji do suszenia zboża i rzepaku, eksploatowanej w miejscowości Brzezice, 21-050 Piaski, na działkach o nr ewidencyjnych: 627/5, 627/6. Paweł Wawryszak prowadzący działalność gospodarczą pod nazwą.: „Paweł Wawryszak” z siedzibą w Lublinie, ul. Jakuba Jasińskiego 14, 20-807

Zgodnie z przedstawionymi danymi, obszar strefy lubelskiej boryka się z problemem przekroczeń dopuszczalnych poziomów substancji szkodliwych w atmosferze. Prognozuje się, że wraz ze zmianami klimatycznymi ten problem będzie narastał, co skutkować będzie zwiększeniem intensywności zanieczyszczenia powietrza, zwłaszcza w kontekście występowania smogu.

3.10. Gospodarka obiegu zamkniętego i gospodarka odpadami

W osobnym podrozdziale poruszono kwestię gospodarki obiegu zamkniętego ze względu na istotność w kontekście adaptacji do zmian klimatu. Gospodarka odpadami, czyli szereg procesów związanych ze zbieraniem, przetwarzaniem odpadów, a także nadzorem nad tego typu działaniami, jest bardzo istotny w kontekście mitygacji i adaptacji do zmian klimatu. Wydobycie i przetwarzanie surowców są procesem energochłonnym i wysoce emisyjnym, dlatego też końcowa pozostałość, czyli odpad nie powinien być wyrzucany, jak to ma miejsce w przypadku gospodarki o modelu liniowym. Dla osiągnięcia zrównoważonego rozwoju oraz ochrony klimatu konieczne jest przejście na rozwiązania gospodarki obiegu zamkniętego (GOZ), której główne założenia zaprezentowano na poniższej grafice.



Rysunek 7. Schemat gospodarki obiegu zamkniętego (GOZ).

źródło: opracowanie własne na podstawie

https://www.academia.edu/20226696/Circular_Economy_a_Critical_Literature_Review_of_Concepts

Zgodnie z Raportem *From „Rhetoric to Reality: The Circular Economy Index of Dutch Businesses”*: w gospodarce o obiegu zamkniętym emisja dwutlenku węgla zmniejszyłaby się o połowę do roku 2030 r., zaś wykorzystanie zasobów na: potrzeby produkcji samochodów i do produkcji materiałów budowlanych, wykorzystanie gruntów pod zabudowę, nawozów sztucznych, pestycydów, wody, paliw

i energii elektrycznej wytwarzanej z nieodnawialnych źródeł energii mogłoby spaść o 32% do roku 2030 oraz o 53% do roku 2050 w stosunku do obecnych poziomów.

Ważnym zagadnieniem z zakresu GOZ jest edukacja oraz sektor usług wspierających transformację w kierunku gospodarki obiegu zamkniętego. Edukacja i pobudzanie wrażliwości społecznej to jeden z najważniejszych elementów działań z zakresu gospodarki obiegu zamkniętego. Dzięki tego typu inicjatywom i projektom można uzyskać wielorakie efekty m.in. podniesienie wiedzy uczestników oraz zmianę ich nawyków np. z zakresu recyklingu, niemarnowania żywności itd. Zwiększają one również świadomość w obszarze działania gospodarki obiegu zamkniętego i zmiany oczekiwań konsumentów wobec produktów i usług (nacisk oddolny na producentów). Z kolei ponowne wykorzystanie produktów i ich odzysk stanowią dwa istotne punkty w projektowaniu i rozwoju GOZ. W takich działaniach mogą brać udział jednostki publiczne i prywatne.

Usługi wspierające GOZ pozwalają przede wszystkim na redukcję lub eliminację opakowań jednorazowego użytku, dłuższe utrzymanie dóbr w obiegu (np. poprzez ich regenerację lub naprawę), a także usprawniają selektywne zbieranie odpadów. Dlatego też wprowadzenie zasad gospodarki obiegu zamkniętego wymaga odpowiedniego wyposażenia gmin w następujące usługi:

- punkty selektywnego zbierania odpadów komunalnych (PSZOK),
- eko markety,
- centra recyklingu,
- punkty i kawiarenki naprawcze,
- punkty drugiego życia produktów,
- sklepy bezopakowaniowe,
- jadłodzielnie,
- ośrodki ponownego użytku,
- punkty przekazywania nadwyżek żywności np. jadłodzielnie
- współdzielenie, sklepy charytatywne,
- automaty vendingowe np. automaty sprzedaży produktów np. mlekomaty.

Na terenie miasta nie występują inicjatywy z zakresu GOZ.

Działania na rzecz ochrony klimatu powinny skupiać się na ograniczeniu zużycia zasobów, co doprowadzi do znacznego zmniejszenia ilości odpadów. Już teraz na terenie Miasta Piaski można zaobserwować wzrost ilości odpadów. Pomiędzy rokiem 2018 i 2023 ogólna ilość odpadów wzrosła o 169,85 t, czyli zanotowano wzrost o ok 23,3 %. Jednocześnie wzrosła ilość odpadów odbieranych selektywnie w stosunku do ogółu odpadów zbieranych (w 2018 r. selektywnie zebranych odpadów było 33,1 % ogółu odpadów, natomiast w 2023 r. – 50,00%).

Warto podkreślić, że na terenie Miasta Piaski działalność prowadzi 1 zakład posiadający pozwolenie na wytwarzanie odpadów:

1. Decyzja Starosty Świdnickiego znak: RŚ.6220.5.2014 z dnia 10 września 2014 r. – dla instalacji do produkcji wyrobów nabiałowych i instalacji zakładowej oczyszczalni ścieków, zlokalizowanych w Piaskach, ul. Zamojska 26, 21-050 Piaski.

Okręgowa Spółdzielnia Mleczarska w Piaskach, ul. Zamojska 26, 21-050 Piaski.

4.

Metoda opracowania Planu

Opracowanie Planu adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Piaski zostało wykonane według jednolitej metody opisanej w *Podręczniku adaptacji dla miast, wytyczne do przygotowania Planu adaptacji do zmian klimatu. Aktualizacja 2023*. Zgodnie z wymienionymi wytycznymi opracowywanie Planu jest procesem wieloetapowym i powinno składać się z kroków zaprezentowanych na poniższym rysunku.

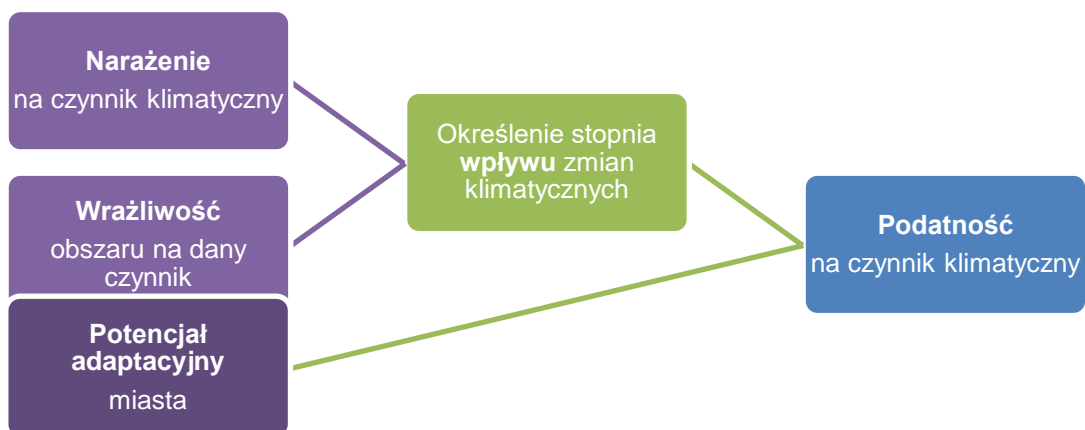


Rysunek 8. Etapy opracowania Planu.

źródło: <https://klimada.mos.gov.pl/>

W pierwszych trzech etapach opracowania Planu adaptacji do zmian klimatu gromadzi się dane i analizuje dokumenty strategiczne, dokonuje się analizy trendów zmian klimatu, określa niekorzystne zjawiska i ocenia się ich wpływ na funkcjonowanie miasta.

Jak wskazano na poniższym diagramie, ocena podatności miasta następuje poprzez wzięcie pod uwagę narażenia, wrażliwości na dany czynnik klimatyczny oraz potencjał adaptacyjny miasta.



Rysunek 9. Elementy niezbędne do określenia podatności danego obszaru na czynnik klimatyczny.

źródło: https://klimada.mos.gov.pl

Na podstawie sporządzonej diagnozy opracowuje się cele Planu adaptacji do zmian klimatu oraz przedstawia propozycje działań adaptacyjnych, które można podzielić na trzy typy:

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

Dobór danych opcji adaptacyjnych należy oprzeć o przyjęcie rozsądkowego podejścia zawierającego analizę kosztów i korzyści tak, aby założone cele osiągnąć w optymalny sposób.

Identyfikacja luk wiedzy

Należy podkreślić, że analiza ryzyka związanego ze zmianami klimatu oraz analiza opcji adaptacji może być obciążona błędami. Błędy te wynikają z obecnych luk w wiedzy oraz niepewności przewidywania skutków działań. Scenariusze zmian klimatu, jak każda teoria, podlega weryfikacji. Naukowcy stale starają się ją udoskonalać i znaleźć w niej luki.

Scenariusze zmian klimatycznych opierają się o obecnie dostępne dane, które wciąż są uzupełniane i aktualizowane. Istotą podejścia naukowego jest precyzja, dlatego najczęściej rezultaty badań naukowych, zwłaszcza opartych na modelowaniu, podaje się z odpowiednim zakresem niepewności, a wyniki pomiarów – z uwzględnieniem potencjalnego błędu pomiaru. Niemożliwe jest wymaganie stuprocentowej pewności od danych liczbowych uzyskanych w toku badań naukowych. Jest to sprzeczne z samą naturą badań naukowych⁴.

Również ze względu na znaczny poziom niepewności związany z niedoskonałym poznaniem praw fizycznych rządzących atmosferą i środowiskiem jak również wynikającym z całego szeregu założeń wstępnych, m.in. dotyczących rozwoju ekonomicznego i demograficznego świata, a co za tym idzie scenariuszy emisji gazów cieplarnianych i innych zanieczyszczeń do atmosfery, nie mogą być uznawane za pewne prognozy klimatu. Z tych względów scenariusze zmian klimatu stanowią najlepsze dostępne przybliżenie przyszłych warunków. Jako że nie istnieje model doskonały i nie ma jednego scenariusza, konieczne jest analizowanie wyników kilku najbardziej prawdopodobnych modeli⁵.

Luki w obecnej wiedzy wynikają również z nieprzewidywalności rozwoju sektorów wpływających na pojawienie się nowych szans i zagrożeń dla adaptacji. Systematyczne monitorowanie i ewaluacja adaptacji do zmian klimatu pozwoli na stałe przyglądać się temu zagadnieniu i aktualizować bazę wiedzy zgodnie z obecnym konsensusem.

Kolejną niewiadomą jest analiza kosztów i korzyści wdrożenia wybranych opcji adaptacji. Wiedza pozwala nam najczęściej przewidywać skutki krótkotrwałe, natomiast z czasem przewidywania obarczone są dużym błędem. Dlatego też istnieje potrzeba podjęcia systematycznych działań monitoringowych i sprawozdawczych budujących bazę informacji i pozwalających na eliminację luk wiedzy.

⁴ Uniwersytet Warszawski. Klimatyczne ABC. Interdyscyplinarne podstawy współczesnej wiedzy o zmianie klimatu, 2023, wydanie drugie

⁵ Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020

5. Powiązanie Planu z dokumentami strategicznymi⁶

Plan adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Piaski do 2030 roku zgodny jest z dokumentami wyższego szczebla, tj. dokumentami europejskimi, krajowymi, wojewódzkimi, powiatowymi oraz gminnymi. Dokument uwzględnia także założenia określone w innych dokumentach lokalnych.

5.1. Dokumenty międzynarodowe

Międzynarodowa ochrona środowiska – Globalny Program Działań Szczytu Ziemi: Agenda 21

Jeden z najważniejszych programów międzynarodowych dotyczących zrównoważonego rozwoju ludzkości i ochrony zasobów środowiska naturalnego. Przewiduje on działania na poziomie globalnym, narodowym i lokalnym, prowadzone w celu koordynacji wysiłków w rozwiązywaniu problemów światowej ekologii i polityki rozwoju. Program dotyczy wszystkich aspektów życia, w których działalność człowieka wpływa na środowisko, uwzględniając również ochronę atmosfery (m.in. przeciwdziałanie efektowi cieplarnianemu). Zagadnienia są bezpośrednio powiązane z mitygacją i adaptacją do zmian klimatu.

Strategia Unii Europejskiej w zakresie przystosowania się do zmiany klimatu

Dnia 24 lutego 2021 r. Komisja Europejska przyjęła nową Strategię Unii Europejskiej w zakresie przystosowania się do zmiany klimatu [COM (2021) 82 final], w której nakreślono, jak przygotować się na nieuniknione skutki tej zmiany⁷. Nowa Strategia UE w zakresie przystosowania się do zmiany klimatu wytycza ścieżkę dla większych ambicji dotyczących odporności na zmianę klimatu: w 2050 r. unijne społeczeństwo będzie odporne na zmianę klimatu i w pełni przystosowane do nieuniknionych skutków zmiany klimatu. Z tego powodu przystosowanie się do zmiany klimatu stanowi integralną część Europejskiego Zielonego Ładu i jego wymiaru zewnętrznego, a także jest mocno zakorzenione w proponowanym Europejskim prawie o klimacie. Celem nowej Strategii UE jest intensyfikacja działań w całej gospodarce i całym społeczeństwie, aby przybliżyć je do realizacji wizji odporności na zmiany klimatu do 2050 r., przy jednoczesnym zwiększeniu synergii z innymi obszarami polityki, takimi jak różnorodność biologiczna⁸.

Zrównoważona Europa 2030 - Polityka, strategia i przepisy UE dotyczące celów środowiskowych oraz celów w dziedzinie energii i klimatu do 2030 roku

Kluczowe cele na 2030 r. zawarte w Dokumencie *Zrównoważona Europa* to:

- co najmniej 40% redukcja emisji gazów cieplarnianych (od poziomów z 1990 r.);
- co najmniej 32% udział energii odnawialnej;
- co najmniej 32,5% poprawa efektywności energetycznej.

Działania adaptacyjne zaproponowane w Planie spełnią również w części przypadków (tj. działania z zakresu odnawialnych źródeł energii) rolę mitygacyjne (łagodzenia zmian klimatu, redukcji gazów cieplarnianych itd.).

⁶ Rozdział opracowano na podstawie informacji i cytatów ze wskazywanych dokumentów

⁷ Źródło cyt. za: <https://energia.edu.pl/nowa-strategia-unii-europejskiej-w-zakresie-przystosowania-sie-do-zmiany-klimatu/>

⁸ Źródło cyt. za: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021DC0082&from=EN>

5.2. Dokumenty krajowe

Strategiczny Plan dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030 (SPA 2020)

Plan adaptacji do zmian klimatu wynika z dokumentu SPA 2020. Została w nim wykazana ogólna informacja na temat przewidywanych zmian klimatu dla Polski oraz potrzebę przedsięwzięcia kroków w celu adaptacji miast.

Wśród wymienionych w SPA 2020 sektorów i obszarów najbardziej wrażliwych na zmiany klimatu znalazły się obszary zurbanizowane. Wynika to z dużej gęstości zaludnienia, znaczenia miast w rozwoju funkcji gospodarczych, politycznych, administracyjnych, kulturowych i społecznych całego państwa, a także występowania specyficznych zagrożeń miejskich. Dla obszarów zurbanizowanych szczególne zagrożenie stanowią zjawiska i procesy spowodowane zmianą temperatury, zjawiska ekstremalne (takie jak nawalne deszcze powodujące lokalne podtopienia, susza czy zaburzenia cyrkulacji powietrza powodujące wzmożoną koncentrację zanieczyszczeń).

SPA 2020 wypełnia zapisy *Białej księgi. Adaptacja do zmian klimatu: europejskie ramy działania*. Dokument ten jest odpowiedzią Unii Europejskiej na dokument *Program działań z Nairobi w sprawie oddziaływania, wrażliwości i adaptacji do zmian klimatu* przyjętego w 2006 r. podczas obrad Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu (UNFCCC).

Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju

W Strategii zawarto rekomendacje dla polityk publicznych. Stanowiła ona też podstawę dla zmian w systemie zarządzania rozwojem oraz aktualizacji lub sporządzenia nowych dokumentów strategicznych takich jak np. strategie zintegrowane i programy rozwoju.

Strategia określa podstawowe uwarunkowania, cele i kierunki rozwoju kraju w wymiarze społecznym, gospodarczym, regionalnym i przestrzennym w perspektywie roku 2030. SOR przedstawia nowy model rozwoju – rozwój odpowiedzialny oraz społecznie i terytorialnie zrównoważony. Jest on oparty o indywidualny potencjał terytorialny, inwestycje, innowacje, rozwój, eksport oraz wysoko przetworzone produkty. Nowy model rozwoju zakłada odchodzenie od dotychczasowego wspierania wszystkich sektorów/branż na rzecz wspierania sektorów strategicznych, mogących stać się motorami polskiej gospodarki. Jego fundamentalnym wyzwaniem jest przebudowanie modelu gospodarczego tak, żeby służył on całemu społeczeństwu⁹.

Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030

Plan jest spójny także z zapisami Koncepcji Przestrzennego Zagospodarowania Kraju. Dwa spośród sześciu celów zawartych w KPZK odnoszą się do zagadnień adaptacji do zmian klimatu:

1. Kształtowanie struktur przestrzennych wspierających osiągnięcie i utrzymanie wysokiej jakości środowiska przyrodniczego i walorów krajobrazowych Polski (Cel 4).
2. Zwiększenie odporności struktury przestrzennej na zagrożenia naturalne i utratę bezpieczeństwa energetycznego (...) (Cel 5).

⁹ Źródło cyt. za: <https://www.gov.pl/web/fundusze-regiony/informacje-o-strategii-na-rzecz-odpowiedzialnego-rozwoju>

Krajowa Polityka Miejska 2030

Dokument diagnozuje najważniejsze wyzwania rozwojowe miast i ich obszarów funkcjonalnych. Zakres tematyczny wyzwań wpisuje się jednocześnie w debatę europejską i megatrendy rozwoju obszarów zurbanizowanych, których bieżąca analiza pozwala lepiej planować przyszłe działania.

KPM 2030 formułuje rozwiązania i określa planowane działania administracji rządowej w zakresie prawnym, finansowym oraz organizacyjnym na rzecz zrównoważonego rozwoju miast i miejskich obszarów funkcjonalnych. Dokument jest jednocześnie służebny wobec władz samorządowych i społeczności lokalnych – wyposaża je w narzędzia i możliwości do sprawczego działania¹⁰.

Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030

Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030 wyznacza następujące cele klimatyczno-energetyczne na 2030 r.:

- 7% redukcji emisji gazów cieplarnianych w sektorach nieobjętych systemem ETS w porównaniu do poziomu w roku 2005,
- 21-23% udziału OZE w finalnym zużyciu energii brutto (cel 23% będzie możliwy do osiągnięcia w sytuacji przyznania Polsce dodatkowych środków unijnych, w tym przeznaczonych na sprawiedliwą transformację), uwzględniając:
 - 14% udziału OZE w transporcie,
 - roczny wzrost udziału OZE w ciepłownictwie i chłodnictwie o 1,1 pkt. proc. średniorocznie,
- wzrost efektywności energetycznej o 23% w porównaniu z prognozami PRIMES 2007,
- redukcję do 56-60% udziału węgla w produkcji energii elektrycznej.

Projekt Ustawy o zmianie niektórych ustaw w celu wzmocnienia klimatycznego wymiaru polityki miejskiej

Obecnie (stan na 8.2023 r.) trwają prace nad *Projektem ustawy o zmianie niektórych ustaw w celu wzmocnienia klimatycznego wymiaru polityki miejskiej*. Celem niniejszej ustawy jest wprowadzenie rozwiązań służących wzmocnieniu klimatycznego wymiaru polityki miejskiej, w szczególności wzmocnienie aspektów transformacji ekologicznej miast. Projektowane rozwiązania wpisują się w szerokie spektrum działań realizowanych przez Ministra Klimatu i Środowiska w zakresie klimatu i zrównoważonego rozwoju¹¹.

Długookresowa Strategia Rozwoju Kraju. Polska 2030. Trzecia Fala Nowoczesności

Wśród celów *Długookresowej Strategii Rozwoju Kraju Polska 2030* można wymienić m.in. „Zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego oraz ochrona i poprawa stanu środowiska” (cel 7) oraz „Wzmocnienie mechanizmów terytorialnego równoważenia rozwoju dla rozwijania i pełnego wykorzystania potencjałów regionalnych” (cel 8). Działania te są również przedmiotem Planu adaptacji do zmian klimatu.

¹⁰ Źródło cyt. za: <https://www.gov.pl/web/fundusze-regiony/polityka-miejska>

¹¹ Źródło cyt. za: <https://www.gov.pl/web/premier/projekt-ustawy-o-zmianie-niektorych-ustaw-w-celu-wzmocnienia-klimatycznego-wymiaru-polityki-miejskiej2?fbclid=IwAR2N4C9VNEz3pCHXiAYLR3VEOe6U0QA3TThNEa-IdnNFGCoKrNf0h8hgPuY>

Polityka ekologiczna państwa 2030

W systemie dokumentów strategicznych PEP2030 stanowi doprecyzowanie i operacjonalizację zapisów Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.). W związku z powyższym, cel główny PEP2030, tj. rozwój potencjału środowiska na rzecz obywateli i przedsiębiorców, został przeniesiony wprost ze Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.) i jest on również przedmiotem rozważań Planu adaptacji do zmian klimatu.

Strategia „Sprawne i Nowoczesne Państwo 2030”

Strategia jest dokumentem, którego głównym celem jest sprawne i nowoczesne państwo służące obywatelom, środowisku oraz gospodarce, który wpisuje się w działania realizujące cel szczegółowy III SOR: Skuteczne państwo i instytucje służące wzrostowi oraz włączeniu społecznemu i gospodarczemu. Zagadnienia te zajmują również istotne miejsce w Miejskim Planie Adaptacja do zmian klimatu.

Strategia Zrównoważonego Rozwoju Transportu do 2030 roku

Wśród kierunków interwencji Strategii Zrównoważonego Rozwoju Transportu mających połączenie z Miejskim Planem Adaptacji do zmian klimatu należy wymienić przede wszystkim:

- kierunek interwencji 3: zmiany w indywidualnej i zbiorowej mobilności,
- kierunek interwencji 5: ograniczanie negatywnego wpływu transportu na środowisko.

Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2030

Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2030 wyznacza m.in. następujące cele mające odniesienie do adaptacji do zmian klimatu:

Cel 1. Zwiększenie spójności rozwoju kraju w wymiarze społecznym, gospodarczym, środowiskowym i przestrzennym,

Cel 2. Wzmacnianie regionalnych przewag konkurencyjnych.

Polityka energetyczna Polski do 2040 roku

Ze względu na istotny wpływ sektora energetyki na zmiany klimatu ważnym dokumentem w tym obszarze jest Polityka Energetyczna Polski do 2040 r. (PEP 2040). Dokument jest mapą drogową rozwoju sektora energetycznego w Polsce. Celem polityki energetycznej państwa jest: bezpieczeństwo energetyczne, przy zapewnieniu konkurencyjności gospodarki, efektywności energetycznej i zmniejszenia oddziaływania sektora energii na środowisko, przy optymalnym wykorzystaniu własnych zasobów energetycznych.

Krajowy Plan Odbudowy (KPO)

Projekt Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności (KPO) jest dokumentem programowym określającym cele związane z odbudową i tworzeniem odporności społeczno-gospodarczej Polski po kryzysie wywołanym pandemią COVID-19 oraz służące ich realizacji reformy strukturalne i inwestycje. Dokument stanowi podstawę ubiegania się o wsparcie z europejskiego Instrumentu na rzecz Odbudowy i Zwiększania Odporności (Recovery and Resilience Facility – RRF). Horyzont czasowy realizacji dokumentu zamyka się z końcem sierpnia 2026 r.

Realizacja KPO służy promowaniu spójności gospodarczej, społecznej i terytorialnej poprzez zwiększenie odporności, gotowości na wypadek sytuacji kryzysowych, zdolności dostosowawczych

i potencjału wzrostu gospodarczego, łagodzeniu społecznych i gospodarczych skutków kryzysu, w szczególności dla kobiet (realizując w ten sposób cele Europejskiego Filara Praw socjalnych), wspieraniu zielonej transformacji, przyczynianiu się do realizacji unijnych celów w zakresie klimatu oraz transformacji cyfrowej. W ten sposób interwencje realizowane w KPO wspierają cele UE w zakresie wzrostu konwergencji społeczno-gospodarczej¹², odbudowy i promowania zrównoważonego wzrostu gospodarczego i integracji gospodarczej UE, a także tworzenia wysokiej jakości miejsc pracy oraz strategicznej autonomii Unii i otwartej gospodarki, generującej europejską wartość dodaną.

KPO koncentruje swoje działania na sześciu europejskich filarach odpowiedzi na kryzys i budowy odporności:

- 1) zielona transformacja,
- 2) transformacja cyfrowa,
- 3) inteligentny i trwały wzrost sprzyjający włączeniu społecznemu,
- 4) spójność społeczna i terytorialna,
- 5) opieka zdrowotna oraz odporność gospodarcza, społeczna i instytucjonalna,
- 6) polityka na rzecz następnego pokolenia, taka jak edukacja i umiejętności.

5.3. Dokumenty regionalne i lokalne

Wśród dokumentów na szczeblu regionalnym potrzebnych do diagnozy podatności miasta oraz opracowania Planu należy wymienić dokumenty zaprezentowane w poniższych podpunktach:

- Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego gminy Piaski.
- Gminny Program Rewitalizacji Gminy Piaski na lata 2021 – 2030.
- Program Ochrony Środowiska dla Gminy Piaski na lata 2021-2024 z perspektywą do roku 2027.
- Raport o Stanie Gminy Piaski.
- Strategia Rozwoju Lokalnego Gminy Piaski w latach 2016-2023.
- Strategia Rozwoju Ponadlokalnego Obszaru Funkcjonalnego Jana III Sobieskiego na lata 2021-2027.
- Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Piaski.
- Program usuwania azbestu i wyrobów zawierających azbest dla gminy Piaski na lata 2017-2032.

¹² Wzrost konwergencji społeczno-gospodarczej to proces zmniejszania różnic w poziomach rozwoju gospodarczego i standardów życia między różnymi regionami lub krajami.

6. Diagnoza

6.1. Specyficzne zagrożenia obszarów zurbanizowanych wynikające ze zmian klimatu

Aktualnie tempo zmian klimatu jest 10-krotnie szybsze od zmian zachodzących w ostatniej epoce lodowcowej¹³. Działania antropogeniczne prowadzą przede wszystkim do zmian w sposobie użytkowania terenu, zmian w krajobrazie i szacie roślinnej. Wprowadzanie dużej ilości pyłów i aerozoli do atmosfery oraz ditlenku węgla i innych gazów cieplarnianych sprzyja ocieplaniu się klimatu zdecydowanie szybciej niż naturalne przyczyny, zaś urbanizacja wpływa na zmianę albedo powierzchni ziemi¹⁴.

Zanieczyszczenie atmosfery sprzyja powstaniu efektu szklarniowego – zatrzymywaniu promieniowania długofalowego emitowanego przez Ziemię, które powinno przedostać się do przestrzeni kosmicznej. Raporty Międzyrządowej Komisji ds. Zmian Klimatu (IPCC) z coraz większym zdecydowaniem wskazują na przyspieszenie ocieplania klimatu na skutek właśnie działalności człowieka^{15, 16}.

Miasta ze względu na kilka czynników są szczególnie zagrożone w tym obszarze. Obszary zurbanizowane, a w szczególności miasta, stanowią specyficzną jednostkę terytorialną charakteryzującą się dużą koncentracją ludności oraz zabudowy o wysokiej intensywności. Dla miast szczególne zagrożenie stanowią zjawiska i procesy wynikające ze zmian warunków termicznych. W obszarach zurbanizowanych, występowanie zjawisk ekstremalnych, w szczególności opadów (deszczy nawaalnych) powodujących lokalne podtopienia i zaburzenia funkcjonowania infrastruktury oraz występowania suszy i wynikający z niej deficyty wody. Do specyficznych zagrożeń miejskich należą również zaburzenia cyrkulacji powietrza wzmocnione przez jego zanieczyszczenie¹⁷.

¹³Źródło: B. Huntley, Y. C. Collingham i in., Potential impacts of Climate Change upon geographical distributions of birds, „Ibis” 2006; J. R. Malcom, C. Liu i in., Habitats and risk: Global warming and species loss on globally significant terrestrial ecosystems, WWF, 2002.

¹⁴Źródło: S. Solomon, D. Qin, M. Manning i in., Climate Change The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, „Cambridge University Press”, Cambridge 2007

¹⁵Źródło: M. K. Terlecka, *Interdyscyplinarnie o zmianach klimatu*, Krosno 2014

¹⁶Źródło: Z. W. Kundzewicz, *Zmiany klimatu, ich przyczyny i skutki*, Poznań 2010, s. 206

¹⁷Źródło: https://ietu.pl/wp-content/uploads/2019/01/2018_Adaptacja_do_zmian_klimatu_Ekologia_nr_4_88_2018.pdf



Rysunek 10. Specyficzne zagrożenia miejskie związane ze zmianami klimatu.

źródło: Ocena wrażliwości terenów miejskich na możliwe zagrożenia wynikające ze zmian klimatu¹⁸; opracowanie własne

6.1.1. Opady - deszcze nawalne i susze

Zmiany klimatu mają duży wpływ na zasoby wody. Woda stanowi krytyczny sektor a zmiany klimatu będą wpływać na cykle hydrologiczne jak i ekosystemy wodne, a także na funkcjonowanie i działanie istniejącej infrastruktury wodnej (elektroenergetyka, żegluga śródlądowa, systemy irygacji, system zaopatrzenia w wodę do spożycia, oczyszczalnie ścieków). Oddziaływanie zmian klimatu na jakość wody słodkiej przedstawia poniższa tabela¹⁹.

Tabela 11. Oddziaływanie zmian klimatu na jakość wody słodkiej.

Elementy systemu środowiskowego	Przewidywane zmiany
Przepływ rzeczny	Zmiana klimatu skutkuje poważnymi zmianami w sezonowych przepływach. W przeważającej części Europy obserwuje się zjawisko wzrostu przepływów w rzekach w okresach zimowych oraz obniżanie się przepływów w okresach letnich. Zjawisko to obserwowane jest od lat 60-tych ubiegłego wieku. Zjawisko to będzie się pogłębiać.
Powodzie	Globalne ocieplenie jest odpowiedzialne za intensyfikację obiegu wody i w konsekwencji wzrost skali i częstotliwości występowania zdarzeń powodziowych w przeważającej części Europy. Wzrasta ryzyko występowania gwałtownych, błyskawicznych powodzi będących efektem nawalnych opadów deszczu. Przewiduje się, że w regionach, dla których prognozuje się zmniejszenie pokrywy śnieżnej w okresach zimowych, zmniejszy się ilość występowania powodzi przedwiosennych.
Przepływy niżówkowe	W ostatniej dekadzie Europa została doświadczona kilkoma okresami suszy, takimi jak katastrofalna susza powiązana z letnią falą upałów w 2003 r. Najbardziej podatnymi na zjawiska suszy regionami są południowa i południowo-wschodnia Europa, ale zarówno czasy trwania okresów niżówkowych jak i zwiększenie częstotliwości ich występowania są prognozowane również dla pozostałej części kontynentu, w szczególności w okresach letnich.

¹⁸Źródło: https://ietu.pl/wp-content/uploads/2019/01/2018_Adaptacja_do_zmian_klimatu_Ekologia_nr_4_88_2018.pdf

¹⁹Źródło: Ocena wrażliwości terenów miejskich na możliwe zagrożenia wynikające ze zmian klimatu; opracowanie własne https://ietu.pl/wp-content/uploads/2019/01/2018_Adaptacja_do_zmian_klimatu_Ekologia_nr_4_88_2018.pdf

Elementy systemu środowiskowego	Przewidywane zmiany
Temperatura wody w rzekach i jeziorach	Temperatura głównych rzek Europy w ostatnim wieku podniosła się o 1-3 stopni Celsjusza. Przewiduje się dalszy wzrost temperatury wód powierzchniowych wynikający ze wzrostu temperatury powietrza. Wyższa temperatura może powodować wyraźne zmiany w składzie gatunkowym i w funkcjonowaniu ekosystemów wodnych.
Pokrywa lodowa jezior i rzek	Istnienie zjawiska zamarzania jezior i odwilży związanej z pękaniem pokrywy lodowej jest niezwykle istotne z ekologicznego punktu widzenia. Zauważono, że na obszarze półkuli północnej skraca się czas występowania lodu na jeziorach i rzekach. Przewiduje się, że zjawisko to będzie się pogłębiać i jest ściśle związane ze zmianami klimatu.
Ekosystemy słodkowodne i jakość wód	Zmiana klimatu wpływa nie tylko na wzrost temperatury wód systemów słodkowodnych, ale także na zmiany reżimu hydrologicznego rzek. Wzrost temperatury wód wpłynie na wydarzenia cyklu życia, a także będzie stymulować wcześniejszy początek różnych zjawisk przyrodniczych, np. wiosenny zakwit planktonu, pierwszy dzień lotu owadów wodnych, czy okres tarła ryb. Będzie miał on również wpływ na występowanie czy migracje organizmów wodnych. Ułatwi inwazję gatunków obcych, które dotychczas występowały w cieplejszych regionach. Zmiany dotyczą także jakości wody. Ciepleszy i bardziej wilgotny klimat może doprowadzać do wzrostu stężenia substancji odżywczych i rozpuszczonego węgla organicznego w jeziorach i rzekach.

źródło: Ocena wrażliwości terenów miejskich na możliwe zagrożenia wynikające ze zmian klimatu²⁰;
opracowanie własne

Powodzie

Zjawisko **powodzi** jest wypadkową występowania kombinacji czynników hydrologiczno-meteorologicznych w poszczególnych okresach roku i sposobu zagospodarowania zlewni i dolin rzek. Większość dużych miast europejskich położonych jest nad rzekami, w związku z czym istnieje duże ryzyko wystąpienia na tych obszarach powodzi. Jednym z czynników intensyfikacji występowania zjawisk powodziowych jest pogłębiająca się antropopresja. Niekorzystne dla środowiska zagospodarowanie terenów w postaci uszczelniania powierzchni, wylesiania, ograniczania lub likwidowania terenów retencyjnych, zabudowy w strefie zalewowej przyczynia się do zaburzenia naturalnego obiegu wód w przyrodzie i naturalnych kierunków spływu wód opadowych i roztopowych.

Powodzie wraz ze sztormami powodują największe straty ekonomiczne pośród naturalnych zagrożeń występujących w Europie. Straty te obejmują zniszczenia infrastruktury, mienia publicznego i prywatnego, erozję lub osuwanie się ziemi oraz straty pośrednie na terenie objętym powodzią lub w sąsiedztwie, takie jak przerwy w produkcji energii lub skażenie wody. Dodatkowy problem mogą stanowić niekorzystne zjawiska społeczne i ekonomiczne, w tym niższa produktywność, zakłócenia w świadczeniu usług, utrata miejsc pracy i przychodów ludności. Powodzie mogą powodować śmierć ludzi i zwierząt oraz katastrofy ekologiczne związane z ekspozycją na skażone wody powierzchniowe. Zdarzenia związane z powodzią mogą powodować u ludzi liczne choroby, w tym między innymi zespół stresu pourazowego, infekcje układu oddechowego, skóry i oczu oraz choroby wywołane przez patogeny²¹.

²⁰Źródło: https://ietu.pl/wp-content/uploads/2019/01/2018_Adaptacja_do_zmian_klimatu_Ekologia_nr_4_88_2018.pdf

²¹Źródło: Ocena wrażliwości terenów miejskich na możliwe zagrożenia wynikające ze zmian klimatu; opracowanie własne https://ietu.pl/wp-content/uploads/2019/01/2018_Adaptacja_do_zmian_klimatu_Ekologia_nr_4_88_2018.pdf

Gwałtowne spływy wody wywołane intensywnymi opadami powodują podtopienia terenów, erozję gleb, osuwiska ziem, niszczenie terenów zielonych czy elementów infrastruktury. Szczególnym typem powodzi są tzw. powodzie miejskie (Urban Floods). Pojawiają się w obszarach miejskich w trakcie wystąpienia gwałtownych (nawalnych) opadów. Charakteryzują się gwałtownym przebiegiem i związane są z niewydolnymi systemami kanalizacyjnymi. Nadmierne uszczelnianie powierzchni miejskich, zanik obszarów czynnych biologicznie i brak obiektów małej retencji powoduje, iż znacznie zwiększa się odpływ (nawet do 6 razy w stosunku do terenów o naturalnym pokryciu)²².

Niedobór wody i susze

Dostępność do wody o odpowiedniej jakości jest warunkiem zapewnienia zdrowia człowieka i rozwoju gospodarczego. Problem niedostatecznej ilości wody w miastach występuje nie tylko na suchych obszarach Europy, lecz również w innych regionach. **Niedobór wody i susze** to dwie odrębne kwestie. Niedobór wody odnosi się do długoterminowego braku równowagi pomiędzy zapotrzebowaniem na wodę a dostępnymi zasobami naturalnymi, co zazwyczaj zdarza się na terenach o małej dostępności do wody lub słabych opadach deszczu. Niemniej jednak taki problem pojawia się również na terenach, gdzie występuje duże zużycie wody ze względu na dużą gęstość zaludnienia, intensywną działalność rolniczą lub działalność przemysłową. Brak równowagi między popytem na wodę, a jej podażą może również wiązać się z problemem zapewnienia wody o odpowiedniej jakości, co prowadzi do zwiększenia niedoboru wody zdatnej do spożycia. Pojęcie suszy rozumiane jest jako zauważalny brak wody powodujący szkody w środowisku i gospodarce, a także wyraźną uciążliwość lub wręcz zagrożenie dla ludzi. Rozróżnia się trzy fazy suszy: suszę meteorologiczną, związaną z niskim poziomem opadów lub ich brakiem i wysoką temperaturą, suszę glebową i w następnej kolejności suszę hydrologiczną objawiającą się zmniejszeniem przepływów w rzekach. Podstawową przyczyną występowania suszy jest zwykle deficyt opadów. Wysokie temperatury powietrza i współczynnik procesu parowania terenowego mogą nasilać dotkliwość i czas trwania susz. Miasta europejskie są wrażliwe na niedobory wody i susze ze względu na zmianę stylów życia mieszkańców i rosnącą konsumpcję, ograniczoną dostępność do wody i wprowadzenie standardów jakości wody do spożycia, co ma związek z wprowadzeniem zakazu korzystania z zanieczyszczonej wody zarówno w miastach jak i w ich okolicy²³.

6.1.2. Występowanie ekstremów temperaturowych

Zagrożenia dla miast związane z występowaniem ekstremów temperaturowych wynikają ze struktury zabudowy miasta, ale również z kumulacji zanieczyszczeń powietrza charakterystycznych dla takich dziedzin działalności człowieka jak transport, mieszkalnictwo, usługi czy infrastruktura komunalna. Należy spodziewać się, że obserwowana w ostatnich latach w licznych miastach Europy niekorzystna sytuacja w tym względzie pogłębi się, szczególnie w krajach, w których opalanie domów i mieszkań oparte jest na paliwach stałych, takich jak węgiel i biomasa. Może to prowadzić również

²²Źródło: Ocena wrażliwości terenów miejskich na możliwe zagrożenia wynikające ze zmian klimatu; opracowanie własne https://ietu.pl/wp-content/uploads/2019/01/2018_Adaptacja_do_zmian_klimatu_Ekologia_nr_4_88_2018.pdf

²³Źródło: Ocena wrażliwości terenów miejskich na możliwe zagrożenia wynikające ze zmian klimatu; opracowanie własne https://ietu.pl/wp-content/uploads/2019/01/2018_Adaptacja_do_zmian_klimatu_Ekologia_nr_4_88_2018.pdf

do intensyfikacji występowania zjawisk smogowych w miastach w okresach zimowych (tzw. smog kwaśny, londyński), bowiem pył zawieszony jest głównym sprawcą tego typu zjawisk²⁴.

Miejska wyspa ciepła

Na obszarach silnie zmienionych antropogenicznie występuje tzw. **miejska wyspa ciepła**. Miejska wyspa ciepła (MWC) to zjawisko klimatyczne polegające na występowaniu wyższej temperatury powietrza w mieście w porównaniu z terenami otaczającymi miasto. MWC powstaje w wyniku właściwej miastom struktury funkcjonalno-przestrzennej – nagromadzenia powierzchni sztucznych, niewielkiego udziału terenów zieleni miejskiej oraz osłabionego przewietrzania. Materiały, takie jak beton, asfalt, cegła, pochłaniają więcej promieni słonecznych niż ich odbijają, a następnie oddają energię, podwyższając temperaturę w otoczeniu. Dodatkowo do podniesienia temperatury powietrza w mieście dokłada się aktywność człowieka – ogrzewanie i klimatyzowanie w budynkach, ruch samochodowy, produkcja towarów.

MWC wpływa na to, jak w miastach odczuwamy upały. Upały obciążają termicznie organizm człowieka, w miastach stres termiczny odczuwany przez mieszkańców jest jeszcze silniejszy właśnie poprzez działanie MWC. Będąc efektem MWC zmniejszenie wychłodzenia nocnego, prowadzi do wielu niebezpiecznych dla organizmu sytuacji. Badania wskazują, że MWC prawdopodobnie wywiera istotny wpływ na zwiększenie częstości występowania przypadków udaru cieplnego, sprzyja zaostrzeniu przewlekłych chorób układu oddechowego i krążenia. Wpływ ten dotyczy w szczególności osób starszych, niepełnosprawnych i wykluczonych społecznie. Badania wskazują także, że w warunkach klimatycznych charakterystycznych dla MWC rośliny mogą wytwarzać więcej alergenów. Wreszcie MWC pogłębia negatywne efekty zanieczyszczenia powietrza dla zdrowia ludzi²⁵.

Inwersje temperaturowe

Zjawisko występowania **inwersji temperaturowych**²⁶ ma kluczowe znaczenie dla warunków rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń powietrza emitowanych z terenu miasta. Stany inwersyjne, którym towarzyszą bardzo niskie prędkości wiatru (rzędu 1-2 m/s) uniemożliwiają transport zanieczyszczeń z terenu miasta, tworząc nad nim swoistą barierę, "czapę", która utrzymuje zanieczyszczenia nad miastem. Im dłużej stan taki się utrzymuje, tym bardziej rosną stężenia zanieczyszczeń powietrza, ze względu na ich kumulację nad terenem miasta.

Smog

W ośrodkach zurbanizowanych częste jest występowanie smogu. Rozróżnia się dwa typy smogu: **smog** zimowy nazywany również kwaśnym, redukującym, londyńskim oraz smog letni, fotochemiczny znany również pod nazwą smogu utleniającego lub typu Los Angeles. Zasadniczą różnicą pomiędzy obydwoimi typami smogu jest obecność, czy też brak, odpowiednio wysokich stężeń ozonu.

²⁴Zródło: Ocena wrażliwości terenów miejskich na możliwe zagrożenia wynikające ze zmian klimatu; opracowanie własne https://ietu.pl/wp-content/uploads/2019/01/2018_Adaptacja_do_zmian_klimatu_Ekologia_nr_4_88_2018.pdf

²⁵Zródło: <https://klimada2.ios.gov.pl/miejskie-wyspy-ciepla/>

²⁶Zjawisko atmosferyczne polegające na wzroście temperatury powietrza wraz z wysokością (przeciwnie do normalnie obserwowanego spadku temperatury z wysokością). Inwersja blokuje pionowe mieszanie się powietrza w atmosferze.

Obecność zanieczyszczeń powietrza jest warunkiem koniecznym powstania i istnienia smogu. Bez zanieczyszczeń powietrza smog nie powstanie. Nie jest to jednak warunek jedyny. Drugą grupę czynników stanowią warunki meteorologiczne. Dla obydwu typów smogu są one częściowo takie same (np. stany atmosfery utrudniające lub ograniczające rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń), a częściowo odmienne (np. wysokie usłonecznienie i niska wilgotność powietrza odgrywają kluczowe znaczenie jedynie w przypadku tworzenia smogu letniego). Jeżeli wymienione powyżej warunki zostały spełnione oraz jeżeli stężenia zanieczyszczeń w powietrzu są wysokie, wyższe od dopuszczalnych, a epizody występowania tych podwyższonych stężeń nie są krótkotrwałe (np. 30-minutowe), a wręcz przeciwnie, długotrwałe, to powstają warunki dla uznania sytuacji jako smogowej. W warunkach długotrwałego wysokiego usłonecznienia, jakie występują w wyniku zmian klimatu, sytuacje smogowe są również długotrwałe²⁷.

6.1.3. Zaburzenia cyrkulacji powietrza w mieście

Słabe przewietrzanie

Zanieczyszczenie powietrza w miastach w synergii ze skutkami zmian klimatu takimi jak: wysokie temperatury, cisze, **słabe przewietrzanie** przy zjawisku niskiej emisji oraz inwersji temperaturowej, a także przy częstym występowaniu tzw. kanionów miejskich (wysokiej zabudowy po obu stronach ulicy) jest istotnym czynnikiem wzmacniającym zagrożenia miasta wynikające ze zmian klimatu. Brak przewietrzenia lub słabe przewietrzanie prowadzi do wzrostu stężenia zanieczyszczeń, a tym samym do spadku jakości powietrza i powstawania smogu.

Zjawiska związane z silnym wiatrem

Wiatr to ruch poziomy powietrza wynikający z różnicy ciśnień pomiędzy obszarami (spowodowanej czynnikami dynamicznymi lub termicznymi tj. różnica temperatur). Prędkość wiatru wzrasta wraz z większą różnicą temperatury i mniejszą odległością pomiędzy obszarami o skrajnych temperaturach. Dlatego też zmiany klimatyczne i tendencja wzrostowa temperatury będą miały wpływ na występowanie silnych wiatrów. Zwiększenie częstotliwości i intensywności silnych wiatrów jest obserwowane już obecnie zarówno w skali globalnej, jak i na terenie Polski.

W kontekście silnych wiatrów często pojawia się również określenie orkan – jego definicja nie jest ściśle ustalona, ale obecnie przyjmuje się, że średnia 10-minutowa prędkość wiatru w takim układzie niżowym powinna przekraczać 120 km/h. Opisane zjawiska powodują znaczne zniszczenia w infrastrukturze, uprawach, energetyce i wielu innych obszarach. Prawie zawsze silne wiatry występują wraz z burzami, w czasie których następują wyładowania atmosferyczne oraz gwałtowne opady powodujące zalania i podtopienia^{28, 29, 30}.

²⁷Źródło: Ocena wrażliwości terenów miejskich na możliwe zagrożenia wynikające ze zmian klimatu; opracowanie własne https://ietu.pl/wp-content/uploads/2019/01/2018_Adaptacja_do_zmian_klimatu_Ekologia_nr_4_88_2018.pdf

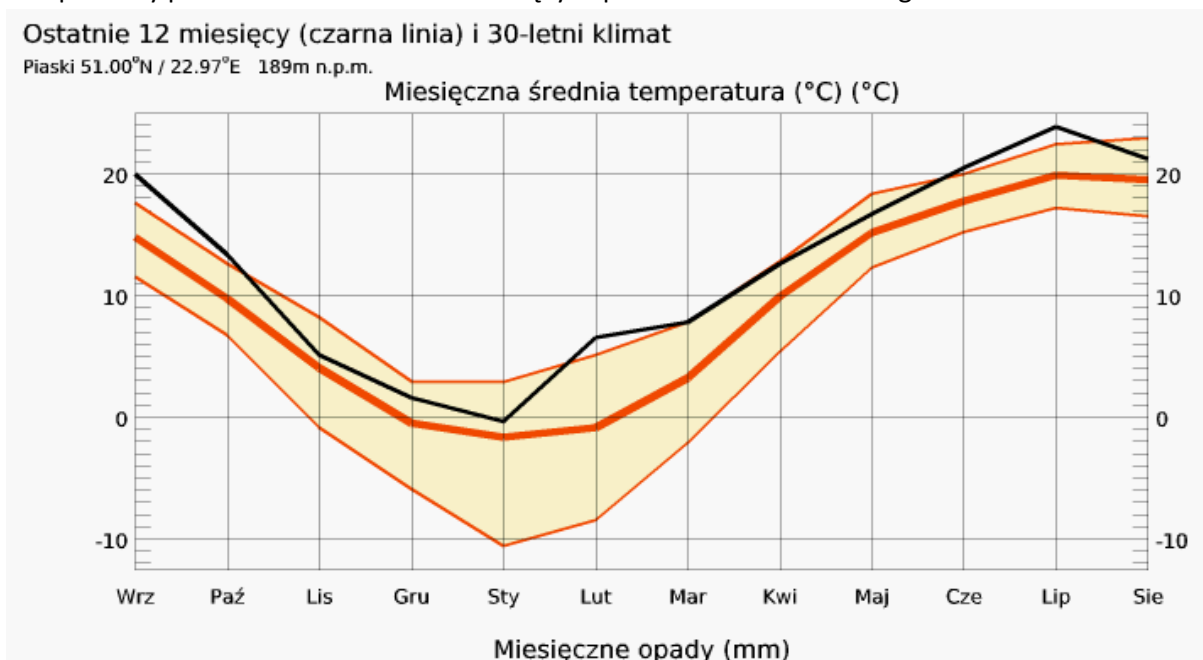
²⁸ źródło: https://climate.ec.europa.eu/climate-change/consequences-climate-change_pl;
<https://klimada2.ios.gov.pl/skad-sie-biora-wichury/>

²⁹źródło: https://climate.ec.europa.eu/climate-change/consequences-climate-change_pl;
<https://klimada2.ios.gov.pl/skad-sie-biora-wichury/>

³⁰ źródło: https://www.wwf.pl/sites/default/files/2020-02/WWF_PIGULKA_KLIMATYCZNA%20_2020.pdf

6.2. Zagrożenia i prognozy klimatyczne

Diagnoza podatności miasta Piaski na zagrożenia związane ze zmianami klimatu opierała się na analizie danych z wielu lat. To pozwoliło ocenić stopień narażenia obszaru na zmiany klimatyczne, a następnie zidentyfikować najbardziej wrażliwe sektory miasta. Poniższy wykres przedstawia średnie temperatury powietrza z ostatnich 12 miesięcy w porównaniu do 30-letniego klimatu.

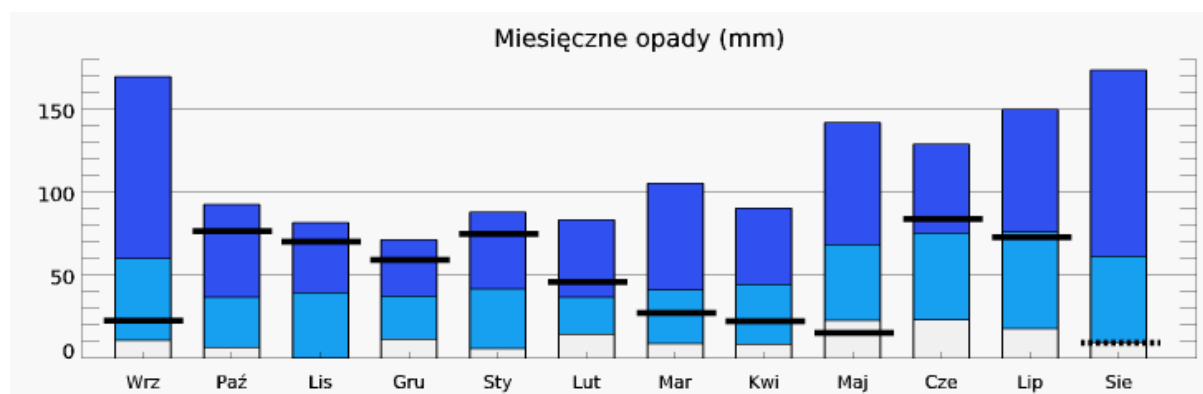


Rysunek 11. Porównanie klimatyczne: miesięczna średnia temperatura powietrza. Ostatnie 12 miesięcy (czarna linia) oraz 30-letni klimat dla miasta Piaski.

Źródło: meteoblue.com

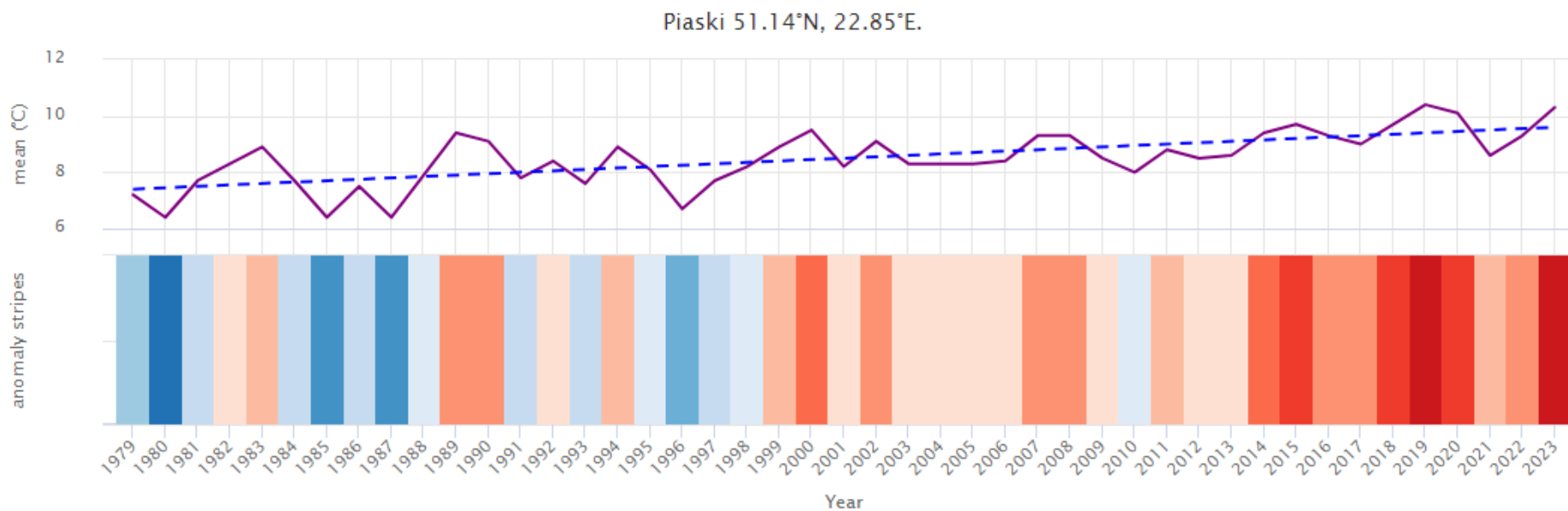
Można zaobserwować wyraźny wzrost średnich temperatur miesięcznych w przypadku odczytów z ostatniego roku względem średniej dla ostatnich 30 lat.

Na niniejszym wykresie przedstawiono diagram ilustrujący miesięczne opady deszczu z ostatnich 12 miesięcy w zestawieniu z danymi dotyczącymi klimatu trwającego przez ostatnie 30 lat.

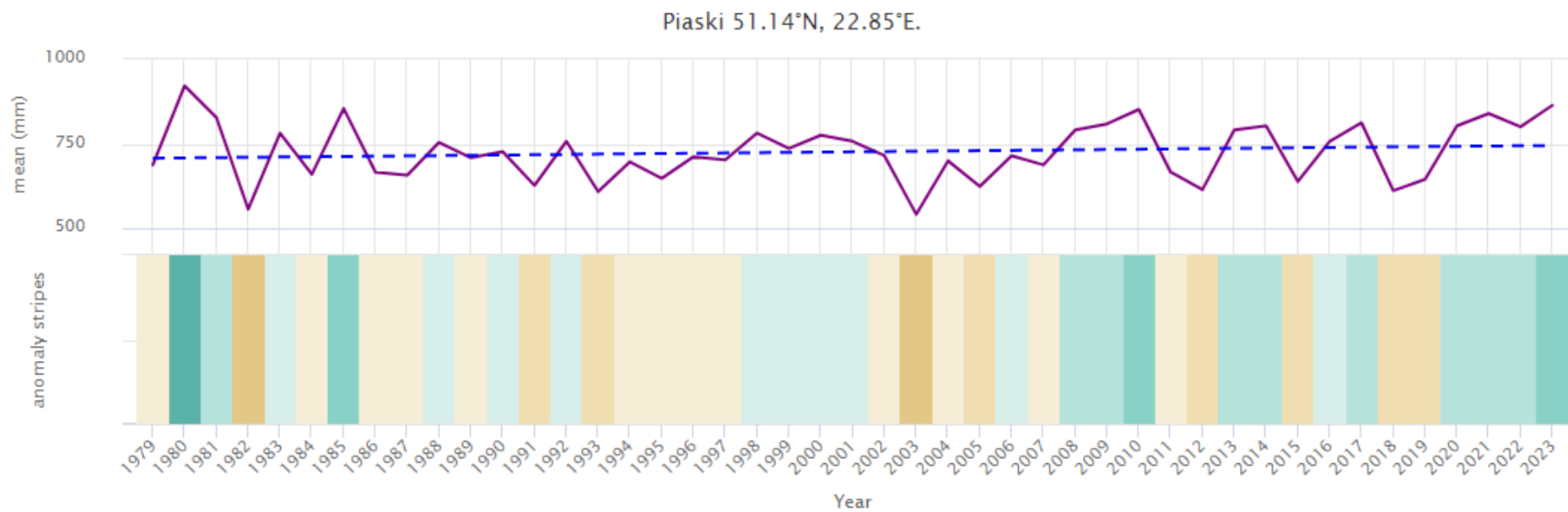


Rysunek 12. Porównanie klimatyczne: miesięczne opady. Ostatnie 12 – czarna linia oraz 30-letni klimat dla miasta Piaski.

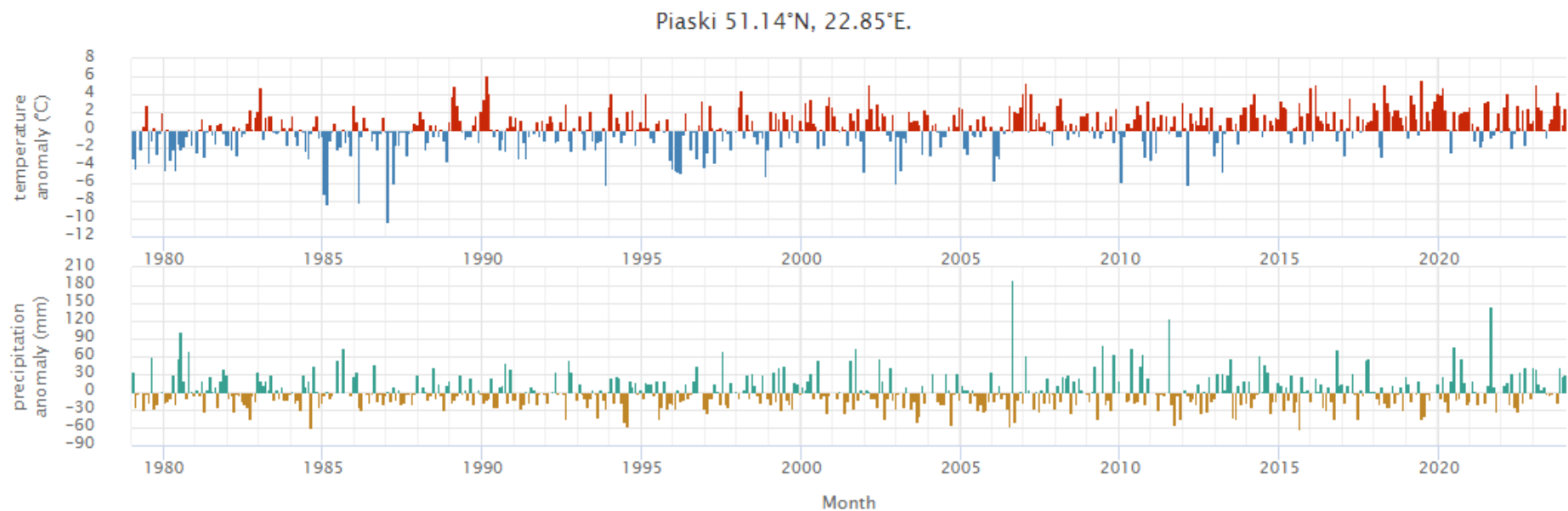
Źródło: meteoblue.com



Rysunek 13. Roczna zmiana temperatury.
Źródło: meteoblue.com



Rysunek 14. Roczna zmiana opadów.
 Źródło: meteoblue.com



Rysunek 15. Miesięczne anomalie temperatury i opadów.

Źródło: meteoblue.com

Na zamieszczonych powyżej wykresach można zauważyć następujące trendy:

- Na zamieszczonym wykresie ukazano roczne zmiany temperatury. Przerwana linia w kolorze niebieskim reprezentuje liniowy trend zmian klimatycznych. Dla miasta Piaski linia trendu podąża w górę, co oznacza dodatnią tendencję temperaturową na badanym obszarze z powodu zmian klimatu. W dolnej części wykresu widoczne są tzw. paski ocieplenia. Każdy kolorowy pasek symbolizuje średnią temperaturę dla danego roku - niebieski dla lat chłodniejszych, a czerwony dla cieplejszych. Zauważalne jest, że w ostatnich latach przybyło więcej czerwonych pasków w porównaniu z początkiem analizowanego okresu.
- Na zamieszczonym wykresie przedstawiono roczne zmiany w opadach deszczu. Przerwana linia w kolorze niebieskim reprezentuje liniowy trend zmian klimatycznych. Dla miasta Piaski linia trendu lekko wznosi się od lewej do prawej, sygnalizując, że warunki na analizowanym obszarze stopniowo stają się coraz bardziej wilgotne. W dolnej części wykresu znajdują się tzw. paski opadów. Każdy kolorowy pasek reprezentuje sumę opadów deszczu w danym roku - zielony kolor oznacza lata bardziej deszczowe, a brązowy lata bardziej suche. Można zauważyć, że w ostatnich latach pojawiło się więcej zielonkawych pasków, co wskazuje na wzrost liczby lat charakteryzujących się coraz większą wilgotnością.
- Na górnym wykresie przedstawiono miesięczne anomalie temperatury od 1979 roku do teraz. Anomalia określa, o ile było cieplej lub zimniej niż średnia klimatyczna z lat 1980-2010. Zatem czerwone miesiące oznaczają wyższe temperatury, a niebieskie niższe niż norma. Dla analizowanego obszaru w większości przypadków zauważalny jest wzrost liczby miesięcy charakteryzujących się wyższymi temperaturami, co odzwierciedla globalne ocieplenie związane ze zmianami klimatycznymi. Dolny wykres przedstawia miesięczne anomalie opadów od 1979 roku do chwili obecnej. Anomalia wskazuje, czy dany miesiąc miał więcej czy mniej opadów niż średnia klimatyczna z lat 1980-2010. Zatem zielone miesiące oznaczają większą wilgotność, a brązowe niższą niż norma.

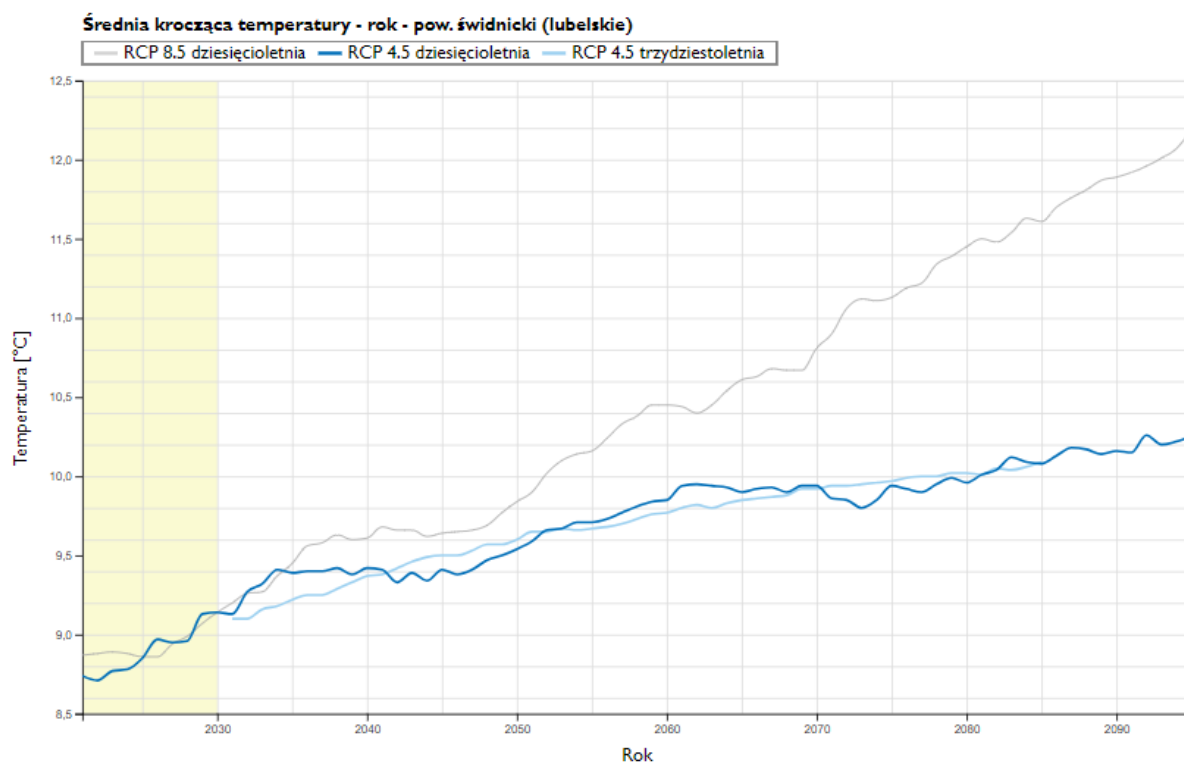
Prognozy klimatyczne dla Polski zostały opracowane na podstawie scenariuszy zawartych w Piątym Raplocie Oceny, które noszą skrót RCP (ang. Representative Concentrations Pathways). Nazwy poszczególnych RCP odnoszą się do przypisanych im wartości globalnego wymuszenia radiacyjnego w górnych warstwach atmosfery prognozowanego na koniec XXI wieku (aktualnie wynoszącego 3 W/m²). Ta wielkość zależy od ilości gazów cieplarnianych w atmosferze. (aktualnie 421,56 ppm CO₂):

- RCP 4.5 – wprowadzanie nowych technologii w celu uzyskania wyższej niż obecnie redukcji emisji gazów cieplarnianych. Zakładany jest wyraźny spadek zawartości GHG w atmosferze w połowie stulecia oraz osiągnięcie w roku 2100 stężeń CO₂ ok. 540 ppm i wymuszenia radiacyjnego 4.5 [W/m²]. Wzrost średniej temperatury globalnej wyniesie ok. 2.5° pod koniec XXI w.
- RCP 8.5 – utrzymanie aktualnego tempa wzrostu emisji gazów cieplarnianych, w formule „business as usual”. Pod koniec wieku zakłada się osiągnięcie poziomu stężeń CO₂ ok.

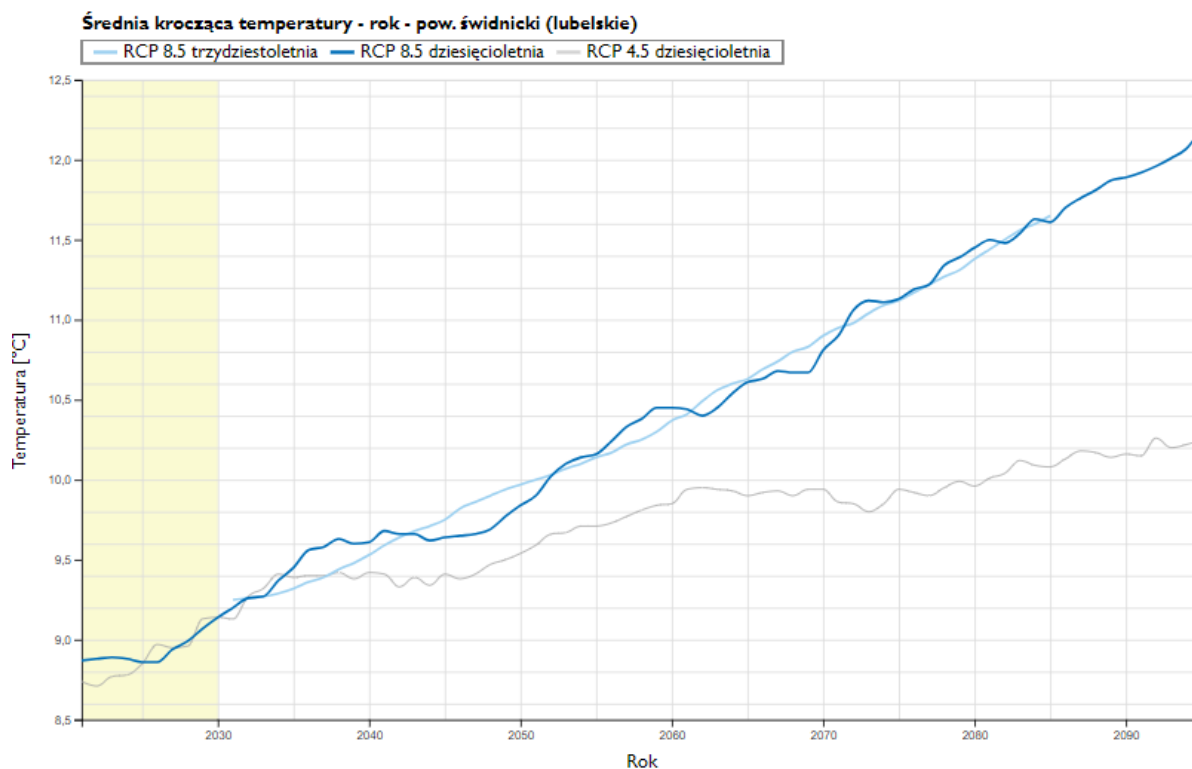
940 ppm oraz wymuszenia radiacyjnego 8.5 [W/m²]. Średnia temperatura Ziemi wzrośnie o 4.5°C względem epoki przedindustrialnej. Scenariusz ten z 95% prawdopodobieństwem oznacza nieodwracalną destabilizację klimatu Ziemi³¹.

Poniżej zostały przedstawione scenariusze dotyczące powiatu świdnickiego (dane na poziomie powiatowym zostały opracowane przez Instytut Ochrony Środowiska, Państwowy Instytut Badawczy).

Poniższa grafika przedstawia średnią kroczącą temperatury kroczącej (metoda statystyczna stosowana do analizy szeregów czasowych). Można zaobserwować że w scenariuszu RCP 4.5 (opracowany przy założeniu wprowadzania nowych technologii w celu uzyskania wyższej niż obecnie redukcji emisji gazów cieplarnianych) średnia temperatura powietrza wzrasta przekraczając poziom 9,5°C około roku 2050 i osiągając ponad 10°C pod koniec stulecia. W scenariuszu RCP 8.5, który zakłada utrzymanie aktualnego tempa wzrostu emisji gazów cieplarnianych, w formule „business as usual” można zauważyć, że wzrost średniej temperatury jest znacznie gwałtowniejszy. Poziom 9,5°C osiągnięty zostaje już przed rokiem 2040, 10°C zostaje przekroczone około roku 2055, natomiast pod koniec stulecia temperatura wynosi ponad 12°C.



³¹ Źródło: cyt. za: <https://klimada2.ios.gov.pl/o-rcp/>

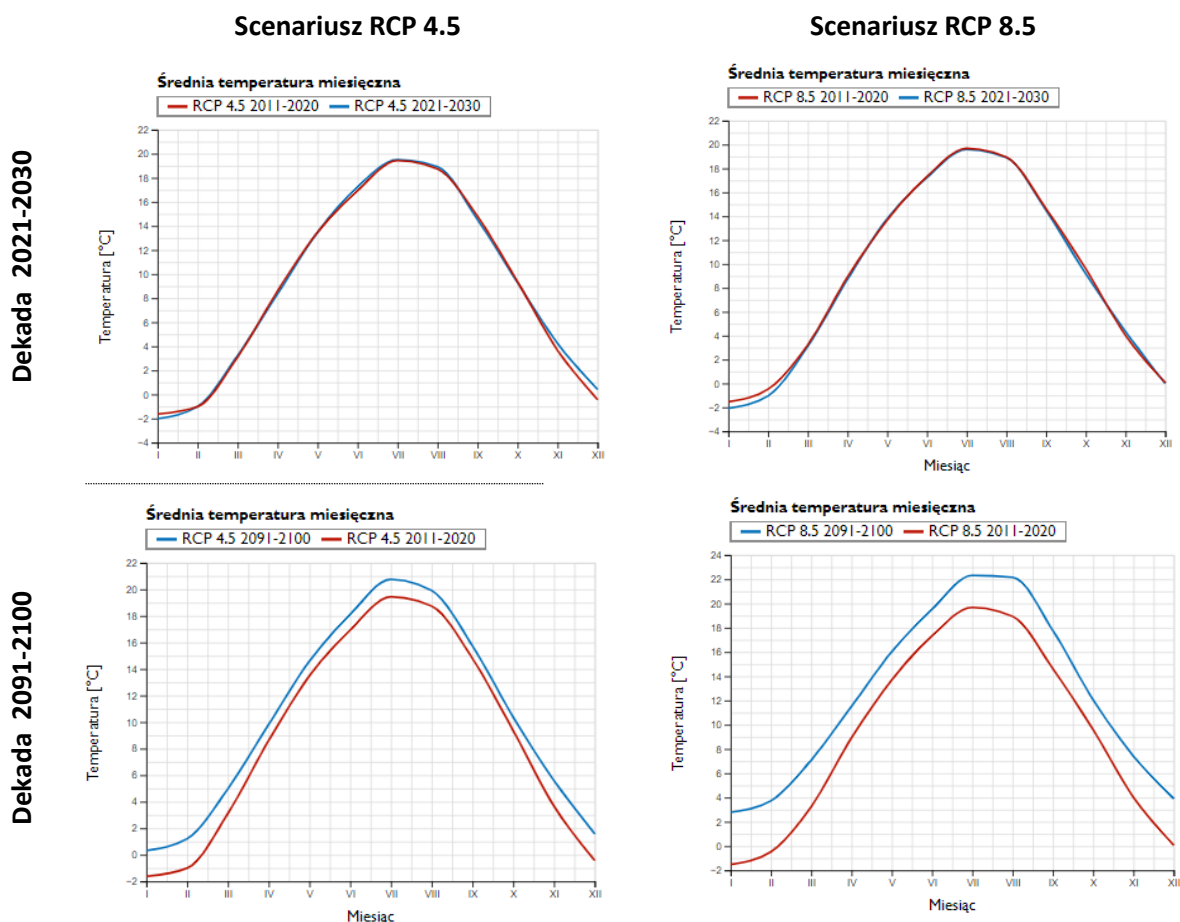


Rysunek 16. Średnia krocząca temperatury – scenariusz 4.5 (u góry) oraz scenariusz 8.5 (na dole).

Źródło: <https://klimada2.ios.gov.pl/>

Porównując dekadę 2011-2020 do obecnej (2021-2030) nie obserwujemy wyraźnych zmian w żadnym ze scenariuszy (rysunek poniżej), jednak, gdy w porównaniu do 2011-2020 umieścimy dekadę 2091-2100 widać wyraźny wzrost temperatury w obu scenariuszach. W przypadku scenariusz RCP 8.5 wzrost jest znaczniejszy. Przy tym wskaźniku warto zwrócić uwagę na zróżnicowanie sezonowe:

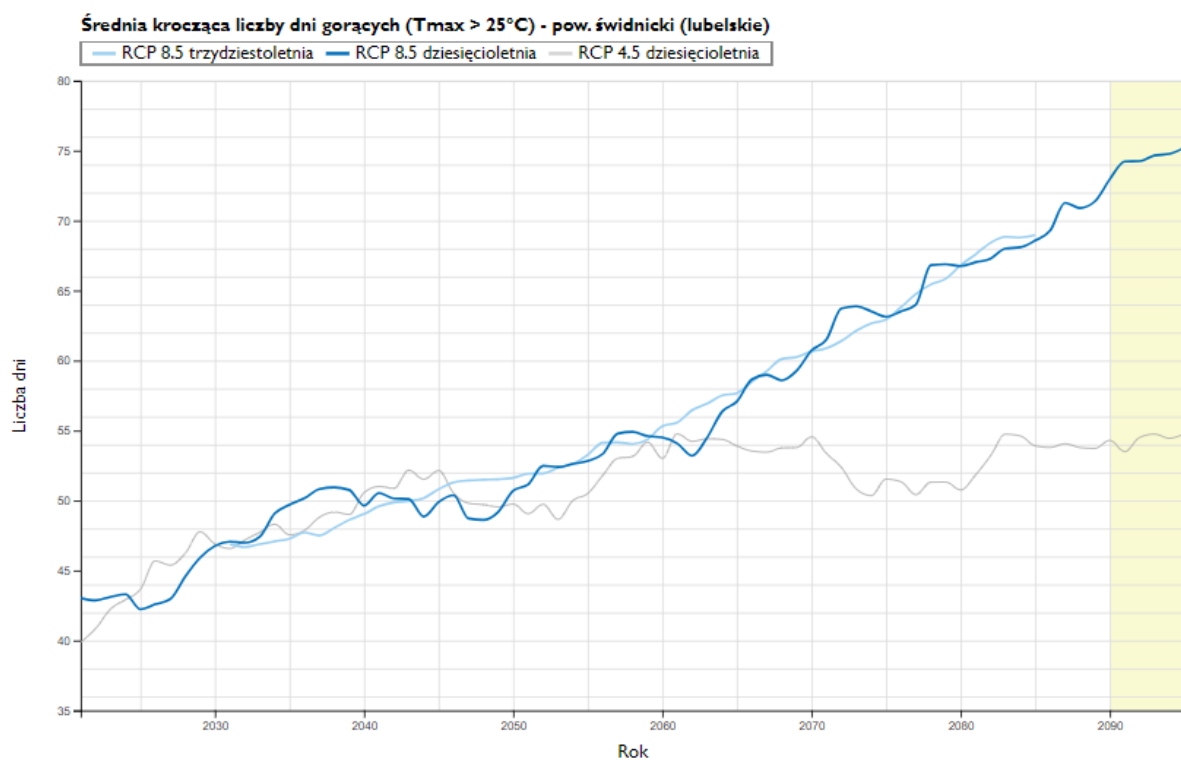
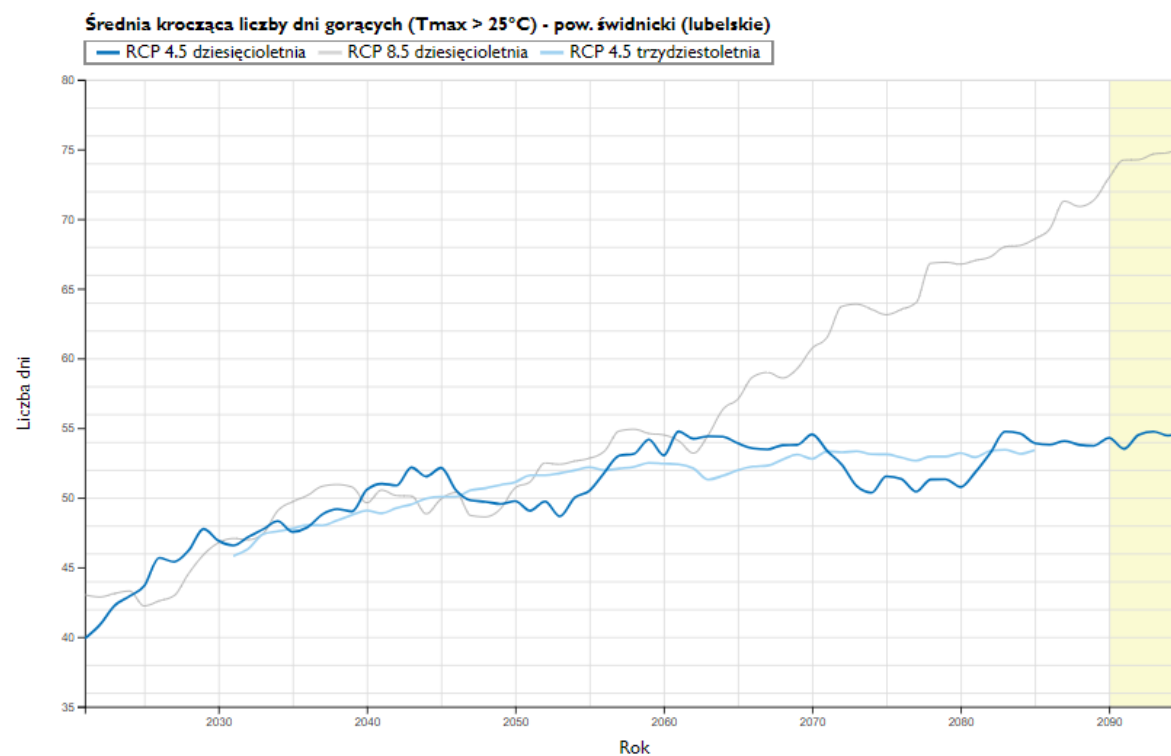
- Wiosna (marzec, kwiecień, maj) – w dekadzie 2021-2030 nie widać większych różnic w obu scenariuszach RCP, natomiast w dekadzie 2091-2100 następuje wyraźny wzrost średniej temperatur (wyraźniejszy w scenariuszu RCP 8.5), choć nie jest on tak mocno odbiegający od dekady 2011-2020 jak dla sezonu zimowego i letniego.
- Lato (czerwiec, lipiec, sierpień) - ponownie dla dekady 2021-2030 nie widać większych różnic w obu scenariuszach RCP, natomiast w dekadzie 2091-2100 następuje silny wzrost temperatur w tym sezonie. Różnica w porównaniu jest szczególnie widoczna dla scenariusz RCP 8.5.
- Jesień (wrzesień, październik, listopad) – ten sezon jest bardzo podobny w przebiegu zmian do wiosny. W dekadzie 2091-2100 widoczna jest zmiana, a wzrost temperatury można zaobserwować szczególnie w przypadku scenariusza RCP 8.5.
- Zima (grudzień, styczeń, luty) – w sezonie zimowym wzrost temperatur jest najbardziej widoczny spośród czterech analizowanych sezonów. Już dla dekady 2021-2030 następuje wzrost temperatur, który uwidacznia się jeszcze intensywniej w dekadzie 2091-2100. Dla tych miesięcy różnica pomiędzy porównywaną dekadą jest w każdym przypadku najwyższa.



Rysunek 17. Porównanie średniej temperatury miesięcznej z dekady 2011-2020 do dwóch dekad 2021-2030 (górne rysunki) oraz 2091-2100 (dolne rysunki).

Źródło: <https://klimada2.ios.gov.pl/>

Drugą zmienną temperaturą poddaną analizie była liczba dni gorących (T_{max} powyżej 25 °C). W tym przypadku (rysunek poniżej) widać bardzo wyraźną różnicę pomiędzy scenariuszem RCP 4.5 a scenariuszem RCP 8.5. W scenariuszu RCP 4.5 od połowy wieku liczba dni gorących będzie utrzymywać się w średniej ok. 55 dni rocznie, czyli ok. 15,1% dni roku będzie można określić jako gorące. W przypadku scenariusza RCP 8.5 liczba dni gorących przekroczy 50 w okolicach roku 2050 i będzie ciągle rosła osiągając pod koniec stulecia liczbę ok. 75 dni gorących w ciągu roku (ok. 20,5% roku to będą dni gorące).

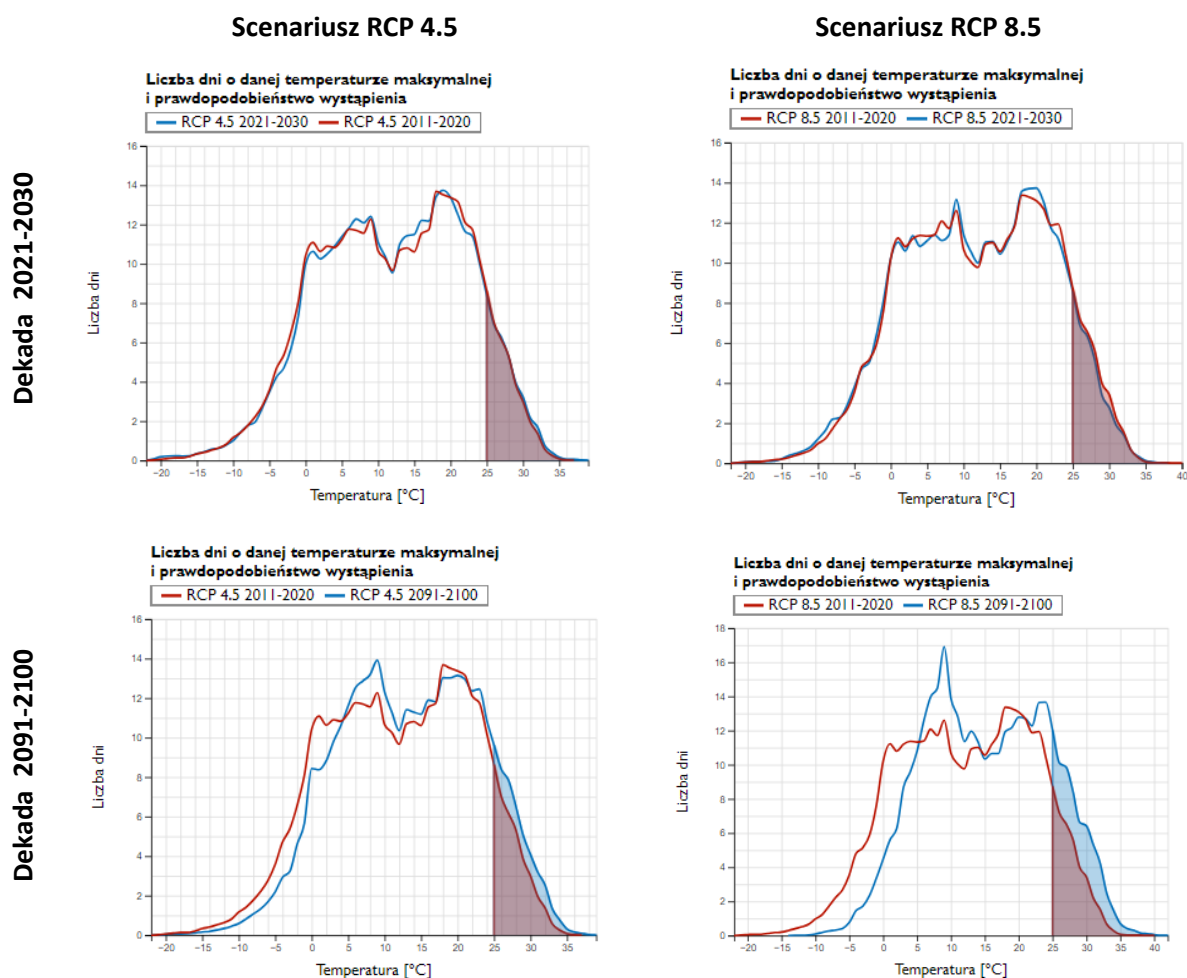


Rysunek 18. Średnia krocząca liczby dni gorących ($T_{max} > 25^{\circ}C$) – scenariusz 4.5 (u góry) oraz scenariusz 8.5 (na dole).

Źródło: <https://klimada2.ios.gov.pl/>

Ponownie dokonując porównania dekady 2011-2020 do obecnej (2021-2030) nie obserwujemy wyraźnych zmian w żadnym ze scenariuszy (rysunek poniżej), jednak, gdy w porównaniu do 2011-2020 umieścimy dekadę 2091-2100 widać szczególnie w scenariuszu RCP 8.5 przesuniecie się

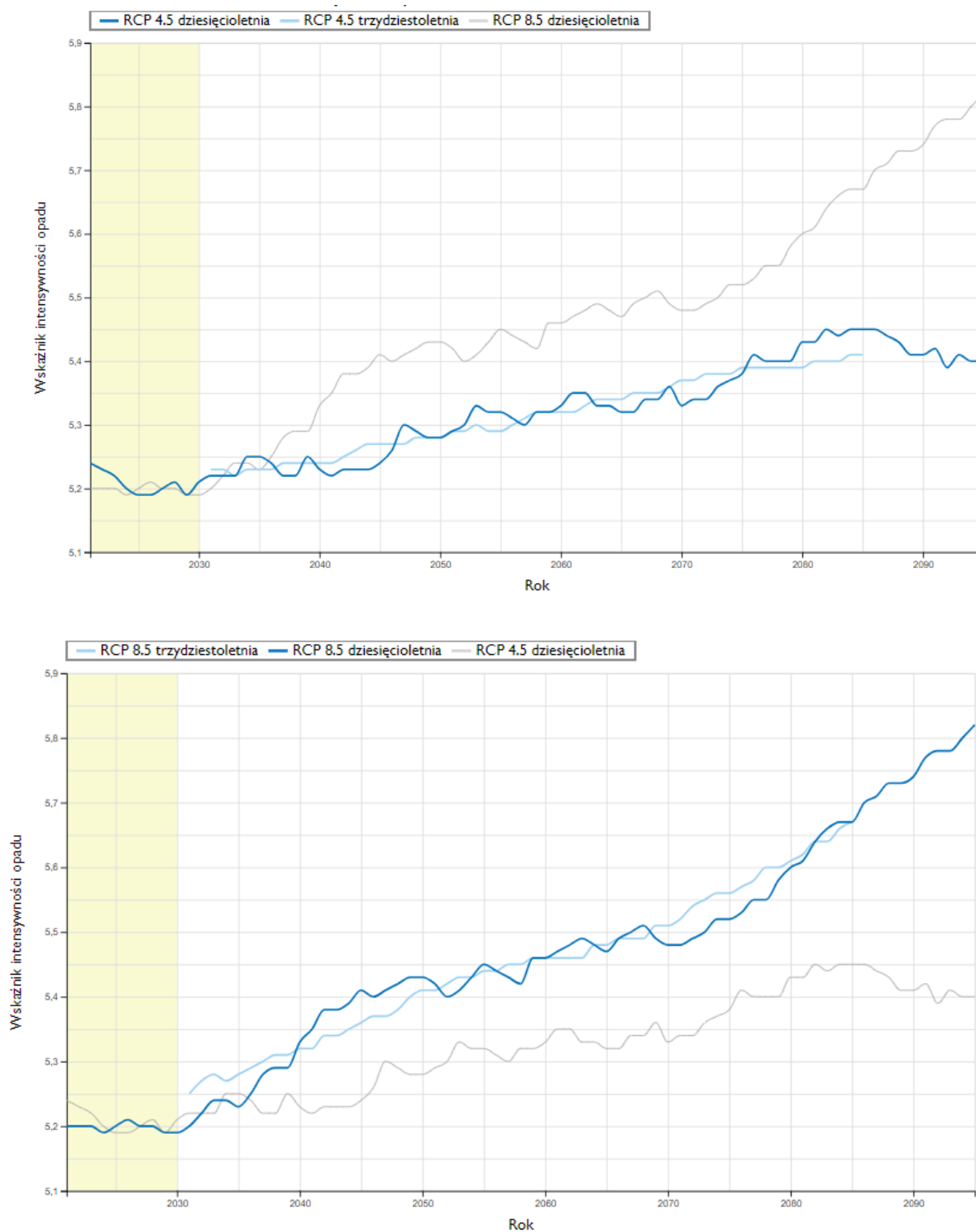
prognozowanych temperatur – zakres w tym przypadku przesunie się o kilka stopni w stronę wyższych temperatur, co odbije się znacznym wzrostem liczby dni gorących. Dla tej zmiennej nie wyróżnia się zmienności sezonowej.



Rysunek 19. Liczba dni o danej temperaturze maksymalnej i prawdopodobieństwo wystąpienia – porównanie 2011-2020 do dwóch dekad 2021-2030 (górne rysunki) oraz 2091-2100 (dolne rysunki).

Źródło: <https://klimada2.ios.gov.pl/>

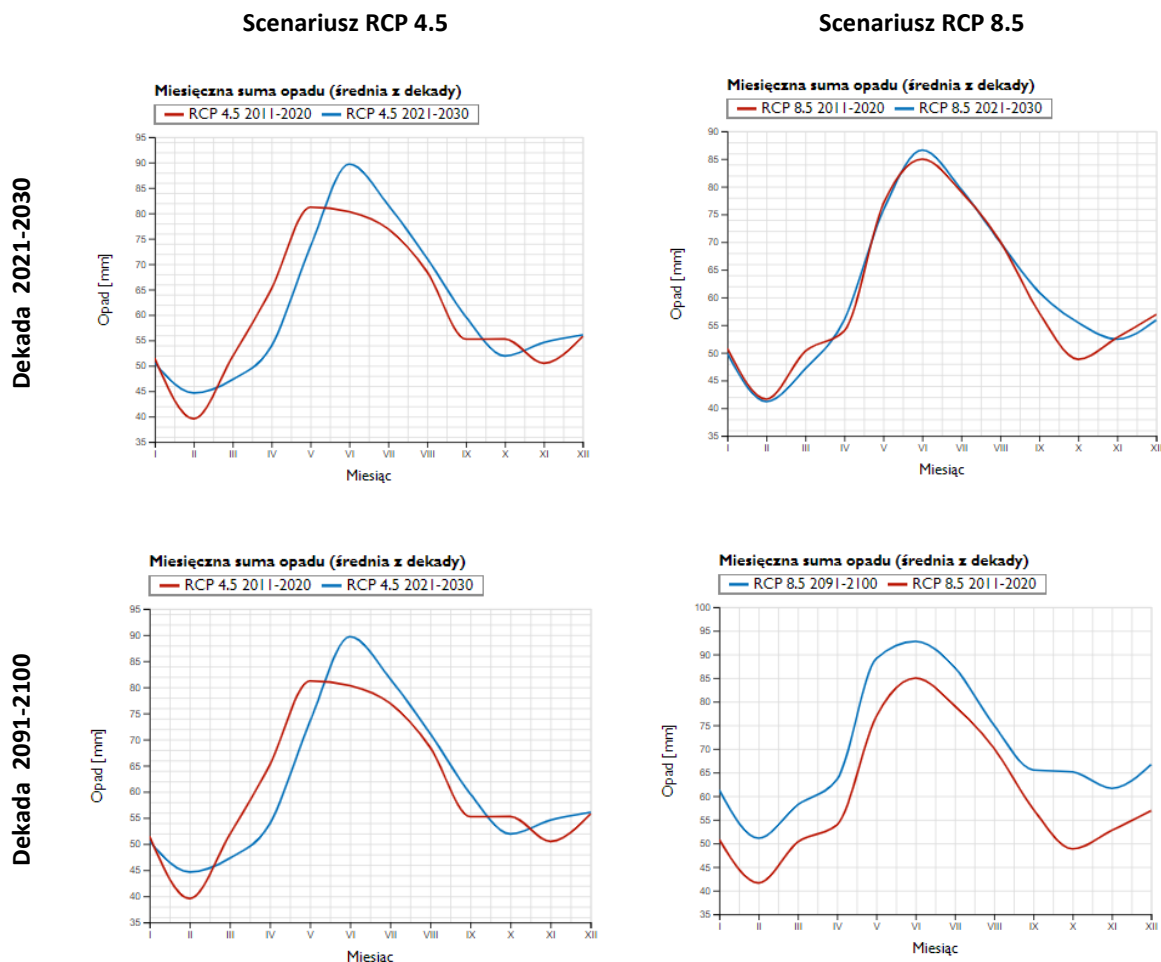
W przypadku opadów analizie podano wskaźnik intensywności opadów (stosunek wysokości opadu do czasu jego trwania). Im wyższy wskaźnik intensywności opadów tym więcej deszczu (lub innego opadu) spada w danej jednostce czasu. Przy wysokich wskaźnikach intensywności opadów mamy do czynienia np. z deszczami ulewnymi, prowadzącymi m.in. do powodzi natychmiastowych / powodzi miejskich. W przypadku scenariusza RCP 4.5 następuje wzrost wskaźnika opadów sięgając 5,25 mm/dzień w roku 2050 i osiągając na końcu stulecia ok. 5,4 mm/dzień. W scenariuszu RCP 8.5 granica 5,25 mm/dzień zostaje przekroczona w roku 2035, poziom 5,4 mm/dzień przekroczony jest ok. roku 2045. Pod koniec stulecia w tym scenariuszu wskaźnik intensywności opadów osiąga poziom niemal 5,8 mm/dzień (rysunek poniżej).



Rysunek 20. Średnia krocząca wskaźnika intensywności opadów – scenariusz 4.5 (u góry) oraz scenariusz 8.5 (na dole).

Źródło: <https://klimada2.ios.gov.pl/>

Dla prześledzenia sezonowości zmian w zakresie opadów dobrano wskaźnik sumy opadów (rysunek poniżej). Można zauważyć, że w przypadku każdego ze scenariuszy nastąpi niewielka zmiana czasu występowania opadów (przesunięcia miesięczne i sezonowe). W scenariuszu RCP 8.5 przewidywane jest także wzrost ilości opadów.



Rysunek 21. Liczba dni o danej temperaturze maksymalnej i prawdopodobieństwo wystąpienia – porównanie 2011-2020 do dwóch dekad 2021-2030 (górne rysunki) oraz 2091-2100 (dolne rysunki).

Źródło: <https://klimada2.ios.gov.pl/>

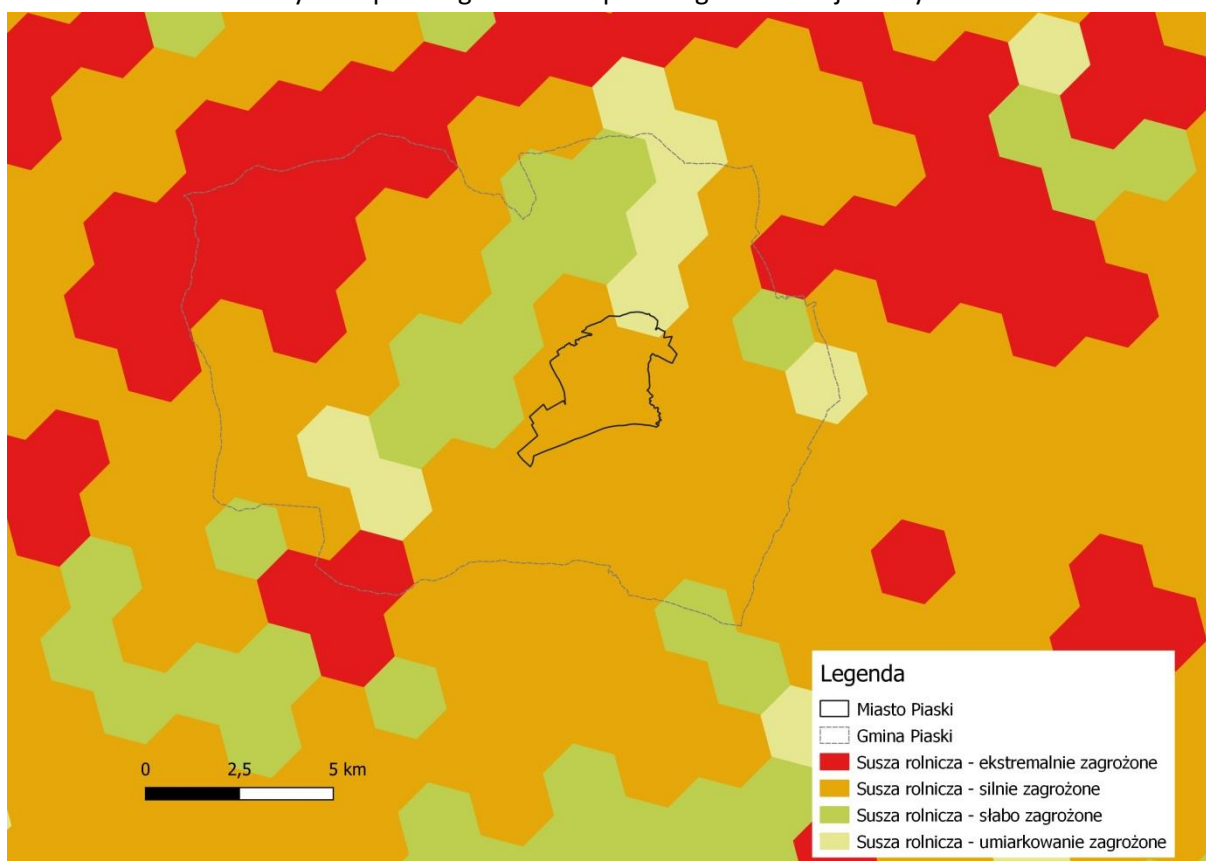
Susza

Susza jest zjawiskiem ciągłym o zasięgu regionalnym i oznacza dostępność wody poniżej średniej w określonych warunkach naturalnych. Suszą nazywa się nie tylko zjawiska ekstremalne, ale wszystkie, które występują w warunkach mniejszej dostępności wody dla danego regionu. Wyróżnia się następujące typy suszy:

- susza atmosferyczna,
- susza rolnicza,
- susza hydrologiczna,
- susza hydrogeologiczna.

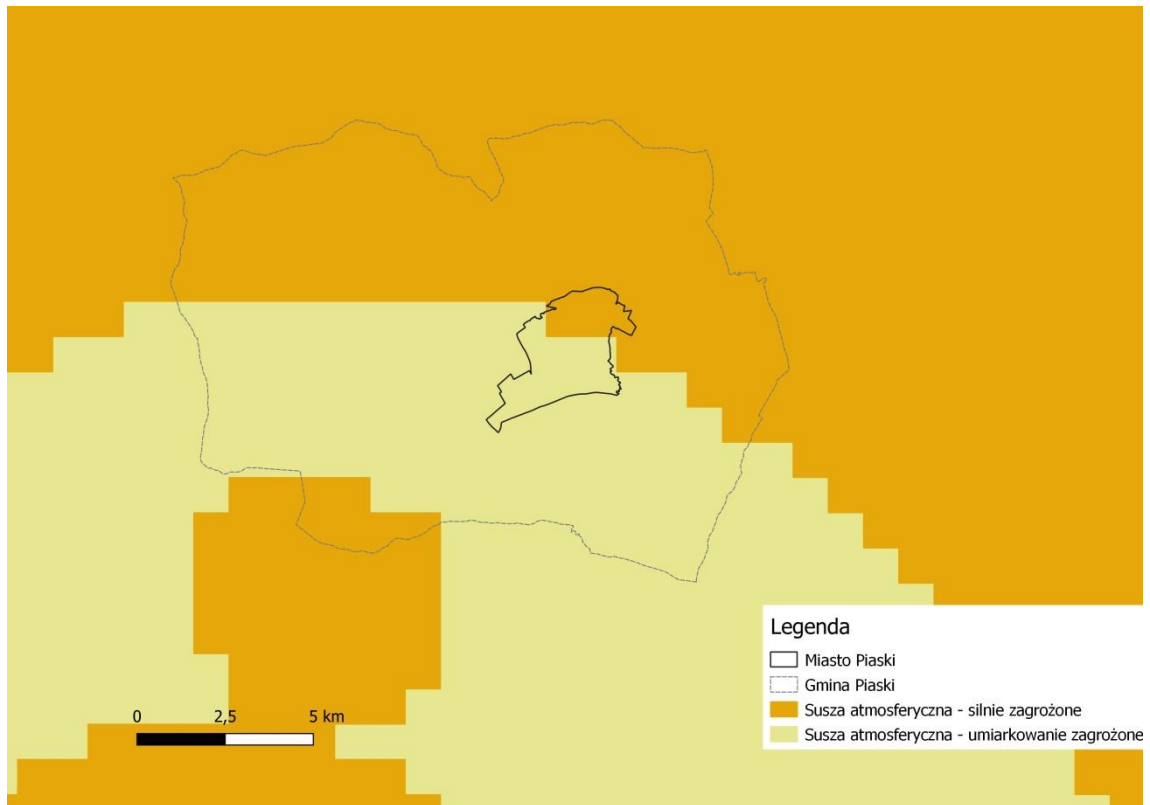
Susza, obok zjawiska powodzi, jest jednym z najbardziej dotkliwych i bezpośrednich zjawisk naturalnych oddziałujących na środowisko, gospodarkę i lokalne społeczności. Jednakże w przeciwieństwie do powodzi nie ma praktycznie możliwości prowadzenia działań doraźnych, które przyczynią się do zminimalizowania skutków suszy. W walce z suszą potrzebne są działania długofalowe, strategiczne które poprzez swą ilość przyczynią się do minimalizowania jej skutków. Takim działaniem jest m.in. opracowanie planu przeciwdziałania skutkom suszy, który jest głównym, strategicznym dokumentem w Polsce, zgodnie z którym prowadzi się walkę z suszą. Dnia 15 lipca 2021 r. przyjęto Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie Planu przeciwdziałania skutkom

suszy (Dz. U. 2021 r., poz. 1615). Celem dokumentu jest wskazanie najistotniejszych kierunków działań, które pomogą zapobiec kryzysowi wodnemu w Polsce. Dzięki realizacji jego założeń możliwe będzie zapewnienie odpowiedniej ilości i co najmniej dobrej jakości wody niezbędnej dla społeczeństwa, środowiska i wszystkich sektorów gospodarki narodowej. Realizacja działań zawartych w Planie przyczyni się do ograniczenia zjawiska suszy oraz minimalizowania skutków suszy. Wraz z planami gospodarowania wodami oraz planami zarządzania ryzykiem powodziowym stanowić będzie program przyczyniający się do zintegrowanej ochrony wód i gospodarki wodami. Jego celem jest zapewnienie dobrej jakości oraz wystarczającej ilości wód służących wszystkim działom gospodarki narodowej oraz środowisku naturalnemu. W ramach opracowania Planów zostanie dokonana identyfikacja i hierarchizacja obszarów zagrożonych wystąpieniem zjawiska suszy na poszczególnych obszarach dorzeczy, ocena potrzeb w zakresie ochrony przed suszą. Zostanie również opracowany zestaw działań mający na celu zapobieganie i łagodzenie skutków suszy na społeczeństwo, środowisko i gospodarkę. Na poniższych rysunkach pokazano graficznie obszary miasta Piaski o określonym stopniu zagrożenia na poszczególne rodzaje suszy.

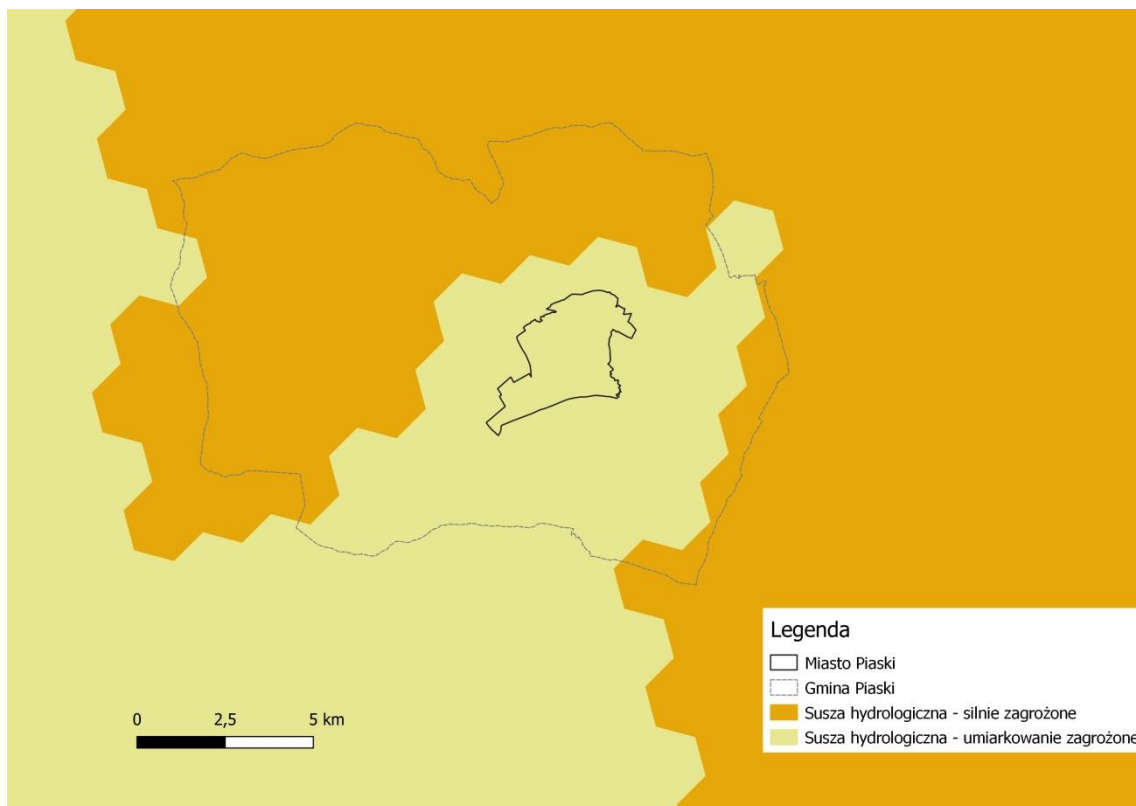


Rysunek 22. Klasy zagrożenia suszą rolniczą.

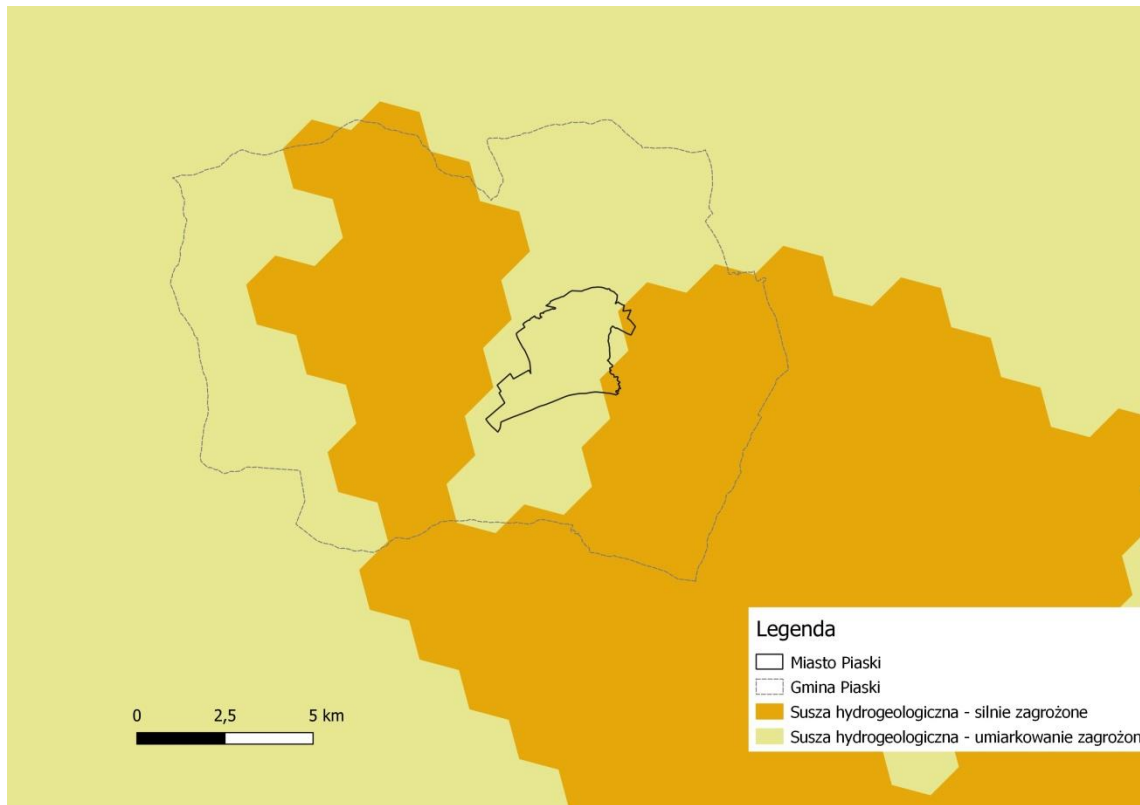
źródło: opracowanie własne na podstawie <https://wody.isok.gov.pl/>



Rysunek 23. Klasy zagrożenia suszą atmosferyczną.
źródło: opracowanie własne na podstawie <https://wody.isok.gov.pl/>

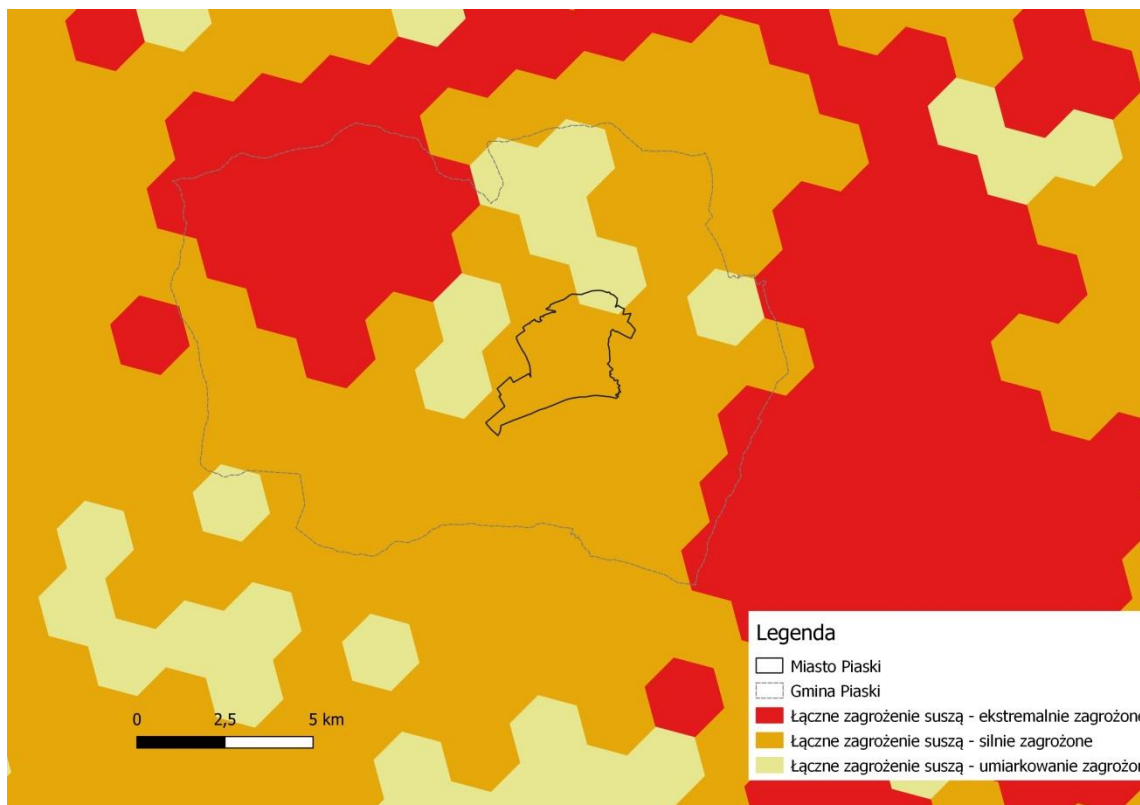


Rysunek 24. Klasy zagrożenia suszą hydrologiczną.
źródło: opracowanie własne na podstawie <https://wody.isok.gov.pl/>



Rysunek 25. Klasy zagrożenia suszą hydrogeologiczną.

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



Rysunek 26. Klasy łącznego zagrożenia suszą.

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

Jak można zauważyć na zamieszczonych mapach miasto Piaski zagrożone jest suszą rolniczą na przeważającym obszarze w stopniu silnym, suszą atmosferyczną – w stopniu umiarkowanym i silnym, hydrologiczną – umiarkowanym, a suszą hydrogeologiczną – również na większości obszaru w stopniu umiarkowanym. Łączne zagrożenie przedstawione na ostatniej mapie zdefiniowano jako **silne** dla większości obszaru miasta.

Powodzie i podtopienia

Zgodnie z ustawą z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (t.j. Dz.U. z 2023 r. poz. 1478) powódź to: *„czasowe pokrycie przez wodę terenu, który w normalnych warunkach nie jest pokryty wodą, w szczególności wywołane przez wezbranie wody w ciekach naturalnych, zbiornikach wodnych, kanałach oraz od strony morza z wyłączeniem pokrycia przez wodę terenu wywołanego przez wezbranie wody w systemach kanalizacyjnych”.*

Ze względu na źródło wezbrań poziomu wody, powódź dzieli się na:

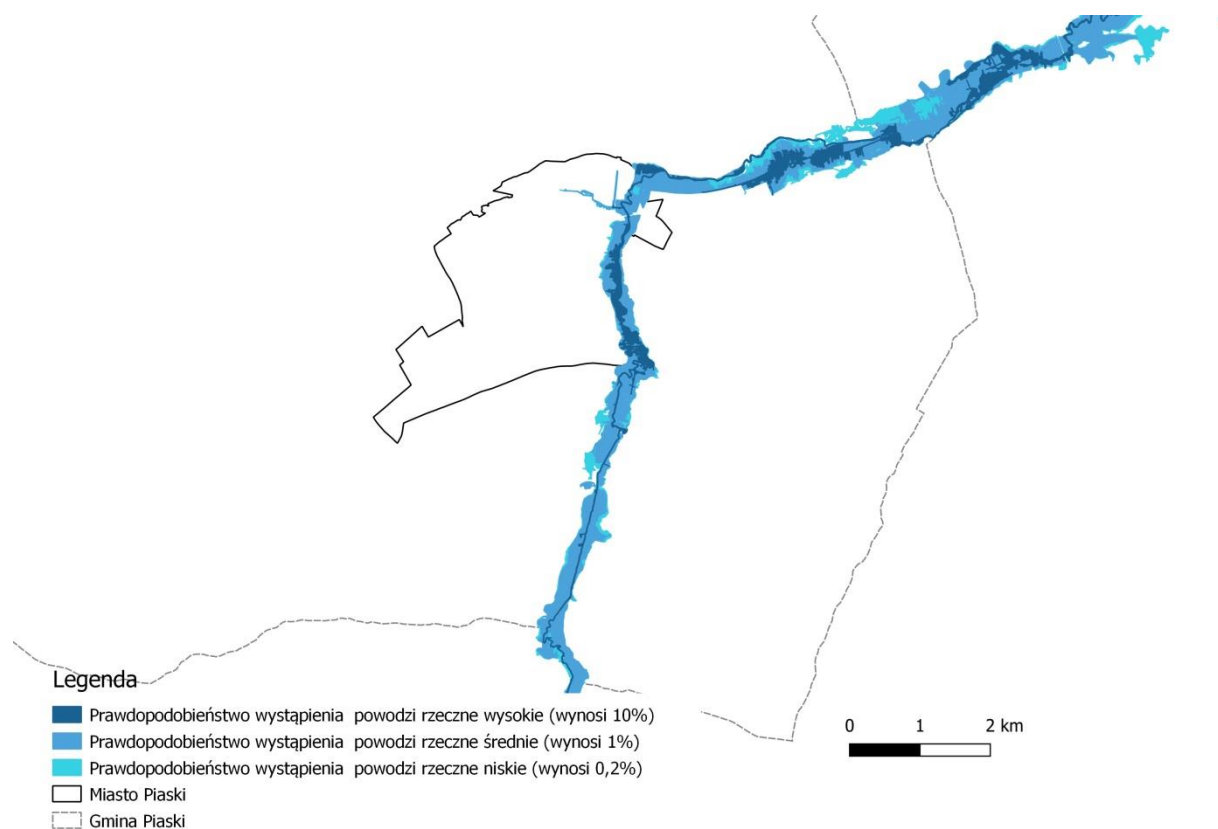
- powódź roztopową – wzrost poziomu wód w wyniku topnienia pokrywy śnieżnej,
- powódź zatorową – wzrost poziomu wód w wyniku spiętrzenia wód spowodowanych zatorem lodu lub śniegu,
- powódź opadową – wzrost poziomu wód w wyniku intensywnych opadów atmosferycznych.

Powodzie i podtopienia są szczególnie niebezpieczne na terenach zurbanizowanych, gdzie naturalne tereny zalewowe są przekształcane i zabudowywane.

Według danych udostępnionych na stronie <https://wody.isok.gov.pl/> miasto Piaski położone jest na obszarach narażonych na niebezpieczeństwo powodzi.

W 2005 roku na większości terenu gminy Piaski, w tym na obszarze miasta, wystąpiła powódź powodując liczne zniszczenia infrastruktury drogowej oraz mienia.

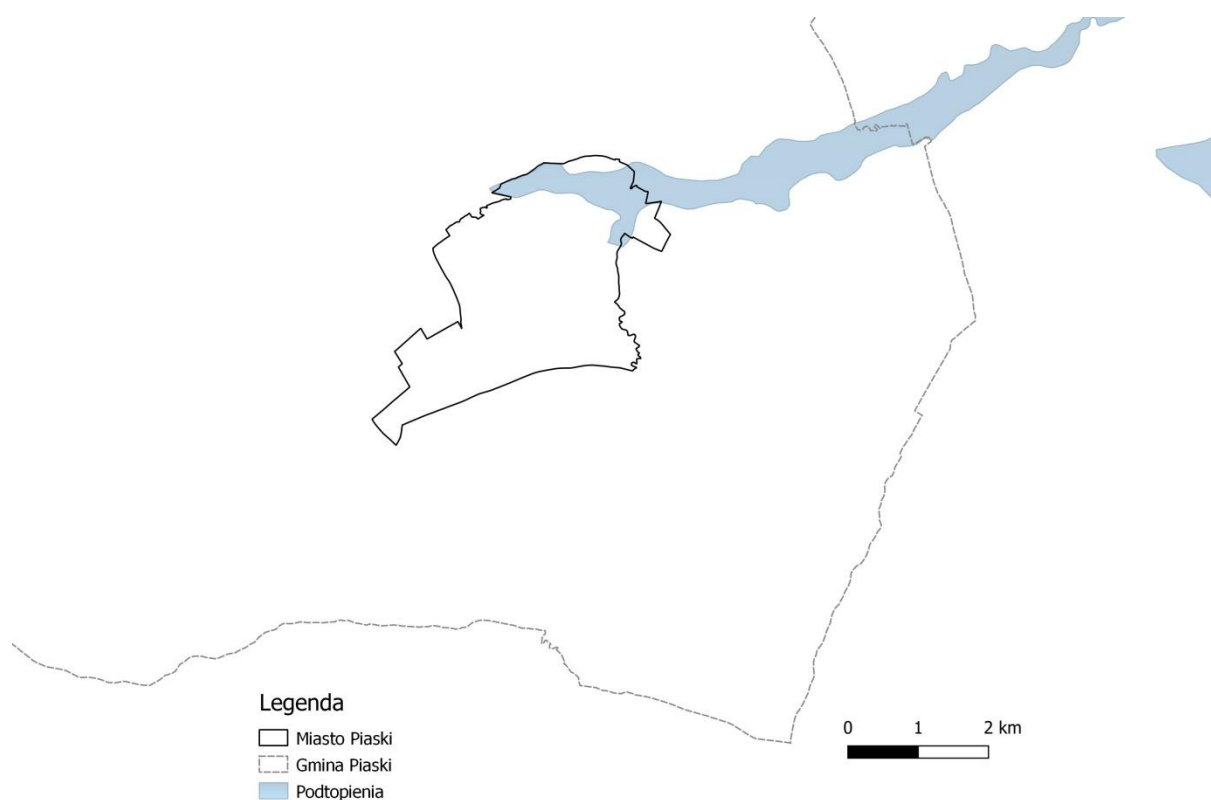
Na poniższym rysunku zaprezentowano zagrożenie powodziami na obszarze miasta.



Rysunek 27. Zagrożenie powodziami.

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

Miasto Piaski jest także zagrożone występowaniem podtopień (dane za geoserwis.gdos.gov.pl), co zaprezentowano na poniższym rysunku.



Rysunek 28. Zagrożenie podtopieniami.

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

6.3. Określenie stopnia ekspozycji

Określenie stopnia ekspozycji obejmujące ocenę narażenia danego obszaru na określony czynnik klimatyczny. Dodatkowo konieczne jest ustalenie kierunku przewidywanych zmian dla każdego z tych czynników, opartego na prognozach regionalnych modeli klimatycznych dotyczących określonego okresu. Analizę trendów zmian oraz ocenę istotności tych zmian przeprowadzono na podstawie wcześniej przedstawionej diagnozy (rozdział 5. Diagnoza). Poniższa tabela zawiera analizę parametrów klimatycznych i prognozowanych trendów zmian dla miasta Piaski.

Tabela 12. Analiza parametrów klimatycznych i trendów zmian

Parametr klimatyczny		Trend zmian	Prognoza zmian	Istotność (priorytet)
Termika	Średnia temperatura powietrza	Wzrost	Wzrost	Średni priorytet
	Temperatura maksymalna powietrza	Wzrost	Wzrost	Bardzo wysoki priorytet
	Temperatura minimalna powietrza	Wzrost	Wzrost	Niski priorytet
	Liczba dni mroźnych	Spadek	Spadek	Niski priorytet
	Liczba dni ekstremalnie gorących	Wzrost	Wzrost	Wysoki priorytet
atm osfe	Okresy bezopadowe z wysoką temperaturą	Wzrost	Wzrost	Bardzo wysoki priorytet

Parametr klimatyczny	Trend zmian	Prognoza zmian	Istotność (priorytet)	
Susza	Susza	Wzrost	Wzrost	Bardzo wysoki priorytet
	Deszcze ulewne i nawalne	Wzrost	Wzrost	Wysoki priorytet
	Ilość opadów atmosferycznych	Spadek	Spadek	Wysoki priorytet
	Opady śniegu	Spadek	Spadek	Niski priorytet
	Okres zalegania pokrywy śnieżnej	Spadek	Spadek	Niski priorytet
Ekstremalne zjawiska	Silny i bardzo silny wiatr	Wzrost	Wzrost	Wysoki priorytet
	Burze (w tym burze z gradem)	Wzrost	Wzrost	Wysoki priorytet
	Opady gradu	brak tendencji	brak tendencji	Średni priorytet
	Zjawiska burzowe	Wzrost	Wzrost	Średni priorytet

Źródło: Podręcznik adaptacji dla miast. Wytyczne do przygotowania Planu adaptacji do zmian klimatu. Aktualizacja 2023, opracowanie własne

6.4. 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, które zaprezentowano poniżej.

Tabela 13. Potencjalne szanse i zagrożenia związane ze zmianami klimatu.

Obszar/sector	Szanse
Zdrowie publiczne, grupy wrażliwe.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ poprawa jakości środowiska – zniwelowanie zanieczyszczenia powietrza i innych komponentów środowiska, ♣ poprawa i rozwój systemu zdrowia oraz opieki, ♣ poprawa jakości życia mieszkańców (poprawa komfortu termicznego w mieście etc.), ♣ profilaktyka prowadzenia zdrowego trybu życia,
Energetyka	<ul style="list-style-type: none"> ♣ zmniejszenie zużycia energii oraz jej nośników, ♣ termomodernizacja budynków, ♣ zmniejszenie energochłonności różnych sektorów miasta Piaski, ♣ zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego poprzez rozwój odnawialnych źródeł energii oraz systemów magazynowania energii,
Transport	<ul style="list-style-type: none"> ♣ promocja transportu zeroemisyjnego w mieście, tworzenie komfortowej przestrzeni dla pieszych i rowerzystów, ♣ rozwój komunikacji publicznej, ♣ ograniczenie ruchu pojazdów indywidualnych w centrum miasta,

Obszar/sektor	Szanse
Gospodarka wodna	<ul style="list-style-type: none"> ♣ zmniejszenie odpływu miejskiego, ♣ zmniejszenie presji ze strony rolnictwa oraz zanieczyszczeń komunalnych, ♣ rozwój retencji, ♣ rozsklepienie powierzchni,
Budownictwo	<ul style="list-style-type: none"> ♣ działania termomodernizacyjne, ♣ zapisy w planie zagospodarowania przestrzennego,
Turystyka	<ul style="list-style-type: none"> ♣ wykorzystanie wydłużenia się sezonu turystycznego, ♣ pojawienie się nowych atrakcji turystycznych,
Zużycie zasobów	<ul style="list-style-type: none"> ♣ wprowadzenie rozwiązań z zakresu gospodarki o obiegu zamkniętym, ♣ zmniejszenie zużycia surowców,
Przemysł	<ul style="list-style-type: none"> ♣ rozwój nowych technologii dostosowujący prowadzoną działalność do zmian klimatu,
Różnorodność biologiczna	<ul style="list-style-type: none"> ♣ zmniejszenie presji antropogenicznej na środowisko, ♣ obejmowanie nowych terenów formami ochrony,
Rolnictwo	<ul style="list-style-type: none"> ♣ utrzymywanie bioróżnorodności na terenie upraw, ♣ rolnictwo ekologiczne, ♣ wprowadzenie rozwiązań zapewniających oszczędność wody.

Źródło: opracowanie własne

6.5. Analiza wrażliwości miasta

Wybór konkretnych sektorów i obszarów analizy zależy od cech charakterystycznych miasta i jego charakterystyki gospodarczo-ekonomicznej. Zgodnie z *Podręcznikiem adaptacji dla miast. Wytyczne do przygotowania Planu adaptacji do zmian klimatu. Aktualizacja 2023* wyróżniamy trzy klasy wrażliwości:

	wysoka: obszar funkcjonalny miasta jest bardzo wrażliwy i mocno narażony na oddziaływanie analizowanego zjawiska atmosferycznego. W tym przypadku zdolność adaptacji jest średnia lub niska.
	średnia: obszar funkcjonalny miasta jest średnio wrażliwy i średnio narażony na oddziaływanie analizowanego zjawiska atmosferycznego. W tym przypadku zdolność adaptacji jest średnia lub wysoka.
	niska: obszar funkcjonalny miasta jest bardzo mało lub niewrażliwy na oddziaływanie analizowanego zjawiska atmosferycznego. W tym przypadku zdolność adaptacji jest średnia lub wysoka.

Ocena wrażliwości miasta polega na określeniu stopnia wrażliwości konkretnych obszarów i sektorów miasta na czynniki klimatyczne. Bazując na przeprowadzonej diagnozie (Rozdział Diagnoza) dokonano analizy poszczególnych sektorów i podsumowanie zamieszczono w poniższej tabeli.

Tabela 14. Wrażliwość sektorów i obszarów funkcjonalnych miasta na zmiany klimatu.

Sektor	Przyczyny przypisania klasy wrażliwości	Główne czynniki zmian klimatycznych zwiększające ↑ lub zmniejszające ↓ wrażliwość	Klasa wrażliwości
Zdrowie publiczne i grupy wrażliwe	<ul style="list-style-type: none"> • Na omawianym obszarze obserwuje się proces starzenia się społeczeństwa, w 2022 r. odsetek osób w wieku poprodukcyjnym wynosił 27,3 % i prognozuje się jego dalszy wzrost (grupy ludności szczególnie wrażliwe na wpływ zmian klimatycznych to dzieci, osoby starsze oraz osoby z istniejącymi problemami zdrowotnymi). • Wzrost zachorowalności na choroby przenoszone wektorowo (np. boreliozy), wzrosła liczba chorób związanych z czerniakiem i innymi nowotworami złośliwymi skóry. • Zanieczyszczenie powietrza (poziomu docelowego pyłu PM_{2,5}, poziomu Benzo(a)piren w pyłe zawieszonym PM₁₀, poziomu celu długoterminowego ozonu określonego ze względu na ochronę zdrowia ludzi oraz wzrost poziomu celu długoterminowego ozonu, którego termin osiągnięcia wyznaczono na rok 2020, określonego ze względu na ochronę roślin). • Zanieczyszczenie innych komponentów środowiska m.in. wód powierzchniowych, zanieczyszczenia powierzchni ziemi. 	<ul style="list-style-type: none"> ↑ Fale upałów, temperatury ekstremalnie wysokie i niskie, nagłe zjawiska pogodowe, pogorszenie się warunków bytowych podczas susz i/lub powodzi mogą doprowadzić do wzrostu problemów zdrowotnych i zgonów. ↑ Zmiany klimatu powodują migracje organizmów mogących być nośnikami chorób zakaźnych np. boreliozy. ↑ Intensywna ingerencja i presja antropogeniczna naraża ludzi na kontakt z nieznanymi patogenami. ↑ Wzrost zanieczyszczenia powietrza, wód i gleb, zwiększający występowanie chorób niezakaźnych, takich jak choroby układu krążenia i przewlekłe choroby układu oddechowego. 	Wysoka
Energetyka	<ul style="list-style-type: none"> • Trend wzrostowy zużycia energii elektrycznej w latach 2013-2022. • System ciepłowniczy opiera się na spalaniu paliw kopalnych. • Wzrost zużycia gazu pomiędzy rokiem 2014 a 2022 o 41,5%. • Na terenie miasta Piaski znajdują się 153 mikroinstalacje OZE o łącznej mocy 1,08 MW. 	<ul style="list-style-type: none"> ↑ Zniszczenia infrastruktury wywołane nagłymi zjawiskami pogodowymi. ↑ Obciążenie systemu energetycznego, wzrost zapotrzebowania na energię oraz przesunięcie się obciążania z zimy (energia wykorzystywana do ogrzewania) na lato (przez zwiększanie się zapotrzebowania na chłodzenie). ↓ Zwiększenie ilości dni słonecznych (pozytywny wpływ na energetykę słoneczną). 	Wysoka

Sektor	Przyczyny przypisania klasy wrażliwości	Główne czynniki zmian klimatycznych zwiększające ↑ lub zmniejszające ↓ wrażliwość	Klasa wrażliwości
Transport	<ul style="list-style-type: none"> • Presje ze strony ruchu kołowego - obszar miasta położony jest w zasięgu oddziaływania drogi ekspresowej S12 oraz S17 • Brak połączenia kolejowego. • Na terenie miasta funkcjonuje komunikacja publiczna, istnieje potrzeba wymiany taboru na mniej emisyjny i budowy przystanków. • Ciąg pieszo-rowerowy o łącznej długości ok. 0,7 km oraz 1692 m chodnika oraz 1692 m ścieżki dla pieszych w ramach zrealizowanej inwestycji Rozbudowy ul. Armii Krajowej. • 1692 m chodnika oraz 1692 m ścieżki dla pieszych w ramach realizowanej inwestycji Rozbudowy ul. Armii Krajowej – planowane zakończenie w lipcu 2024. 	<ul style="list-style-type: none"> ↑ Wzrost częstości dni upalnych i fal ciepła wpływające m.in. na obniżenie komfortu podróży, przegrzanie wnętrza pojazdów, niezrealizowane lub znacznie opóźnione kursy w wyniku przegrzewania się silników). ↑ Zniszczenia infrastruktury drogowej i kolejowej, tarasowanie dróg w wyniku gwałtownych zjawisk pogodowych. ↑ Zwiększenie występowania temperatur oscylujących w granicach 0°C wpływających na niszczenie infrastruktury. ↓ Zmniejszenie ilości i częstości opadów śniegu – spadek nakładów na zimowe utrzymanie infrastruktury. 	Średnia
Gospodarka wodna	<ul style="list-style-type: none"> • Ciąg pieszo-rowerowy wykonany są w technologii nieprzepuszczającej wody. • Presja na zasoby wodne, zanieczyszczenie wód powierzchniowych. Zły stan wszystkich jednolitych części wód powierzchniowych. • Presje determinujące zły stan wód to m.in. nawożenie, odpływ miejski (wody opadowe), zanieczyszczenia z źródeł komunalnych i bytowych oraz prostowanie koryta. • Ocena ryzyka nieosiągnięcia celu środowiskowego w przypadku wszystkich JCWP jest określona jako zagrożona. 	<ul style="list-style-type: none"> ↑ Wzrost okresów bezopadowych, wzrost zagrożenia suszą. ↑ Zagrożenie wód powierzchniowych poprzez zwiększony odpływ miejski w czasie ulewnych deszczy. ↑ Wzrost temperatury wpływający na parametry wody, zmiany składu gatunkowego ekstremów wodnych itd. ↑ Ulewne deszcze prowadzące do tzw. powodzi miejskich. ↓ Spadek liczby dni mroźnych powodujący zmniejszenie awaryjności infrastruktury wodociągowej i kanalizacyjnej oraz ryzyko powstawania powodzi zatorowych. 	Wysoka

Sektor	Przyczyny przypisania klasy wrażliwości	Główne czynniki zmian klimatycznych zwiększające ↑ lub zmniejszające ↓ wrażliwość	Klasa wrażliwości
Budownictwo	<ul style="list-style-type: none"> • Potrzeba dalszych działań termomodernizacyjnych na omawianym terenie. • Obecność zabytków i cennych kulturowo budynków. 	<ul style="list-style-type: none"> ↑ Zwiększona wrażliwość budynków na fale upałów – spadek komfortu mieszkańców. ↑ Zniszczenia spowodowane gwałtownymi zjawiskami pogodowymi oraz powodziami. ↑ Większe ryzyko pożarów spowodowane okresami bezopadowymi oraz suszami. ↓ Skrócenie okresu grzewczego wskutek spadku liczby dni mroźnych i wzrostu temperatury zimą. ↓ Zmniejszenie ryzyka katastrof budowlanych w związku ze skróceniem okresu zalegania pokrywy śnieżnej. 	Niska
Turystyka	<ul style="list-style-type: none"> • Na terenie miasta występują atrakcje i strefy wypoczynkowe wymagające dalszego rozwoju. • Działalność związana z zakwaterowaniem i usługami gastronomicznymi to 11 podmiotów na terenie miasta. 	<ul style="list-style-type: none"> ↑ Wpływ ekstremalnych zjawisk pogodowych na pogorszenie kondycji zabytków. ↑ Negatywny wpływ zmian klimatu na środowisko przyrodnicze i spadek jego atrakcyjności. ↑ Spadek walorów środowiska przyrodniczego powodujący obniżenie właściwości uzdrowiskowych miejsca. ↑ Zwiększone zagrożenie turystów przez gwałtowne zjawiska pogodowe oraz fale upałów. ↓ Wydłużenie się sezonu turystycznego związane ze wzrostem średniej temperatury. 	Wysoka

Sektor	Przyczyny przypisania klasy wrażliwości	Główne czynniki zmian klimatycznych zwiększające ↑ lub zmniejszające ↓ wrażliwość	Klasa wrażliwości
Zużycie surowców	<ul style="list-style-type: none"> • Zużycie energii elektrycznej oraz gazu na omawianym terenie ma tendencję wzrostową. • W 2023 r. 50,0% wszystkich odpadów było zbieranych selektywnie. • Ogólna ilość odpadów komunalnych wzrosła pomiędzy rokiem 2018 a 2023 o 169,85 ton. • Brak inicjatyw z zakresu gospodarki o obiegu zamkniętym. 	<ul style="list-style-type: none"> ↑ Nadmierne zużycie surowców przyczynia się do pogłębiania zmian klimatycznych. ↑ Negatywny wpływ wysokich temperatur na składowiska odpadów – wzrost wydzielania się odorów i zanieczyszczenia środowiska. ↑ Niedostępność surowców wskutek ich wyczerpywania. ↑ Wzrost cen żywności, spadek jakości żywności spowodowany problemami rolnictwa (ze względu na susze, gwałtowne zjawiska pogodowe etc.) 	Wysoka
Przemysł	<ul style="list-style-type: none"> • W mieście funkcjonuje 297 podmiotów gospodarczych, z czego najwięcej jest w pierwszej klasie gospodarczej (od 1 do 9 pracowników). • Na terenie miasta działalność prowadzą 1 zakład posiadający pozwolenie na wytwarzanie odpadów. 	<ul style="list-style-type: none"> ↑ Wzrost narażenia procesów produkcyjnych (przegrzanie maszyn, przerwy w dostawach energii, spadek komfortu pracy itd.) ze względu na fale upałów oraz gwałtowne zjawiska pogodowe. ↑ Problemy związane ze specyfiką danego przedsiębiorstwa np. przegrzewania budynków, trudności w wykorzystaniu wody powierzchniowej do celów chłodniczych itd. 	Średnia

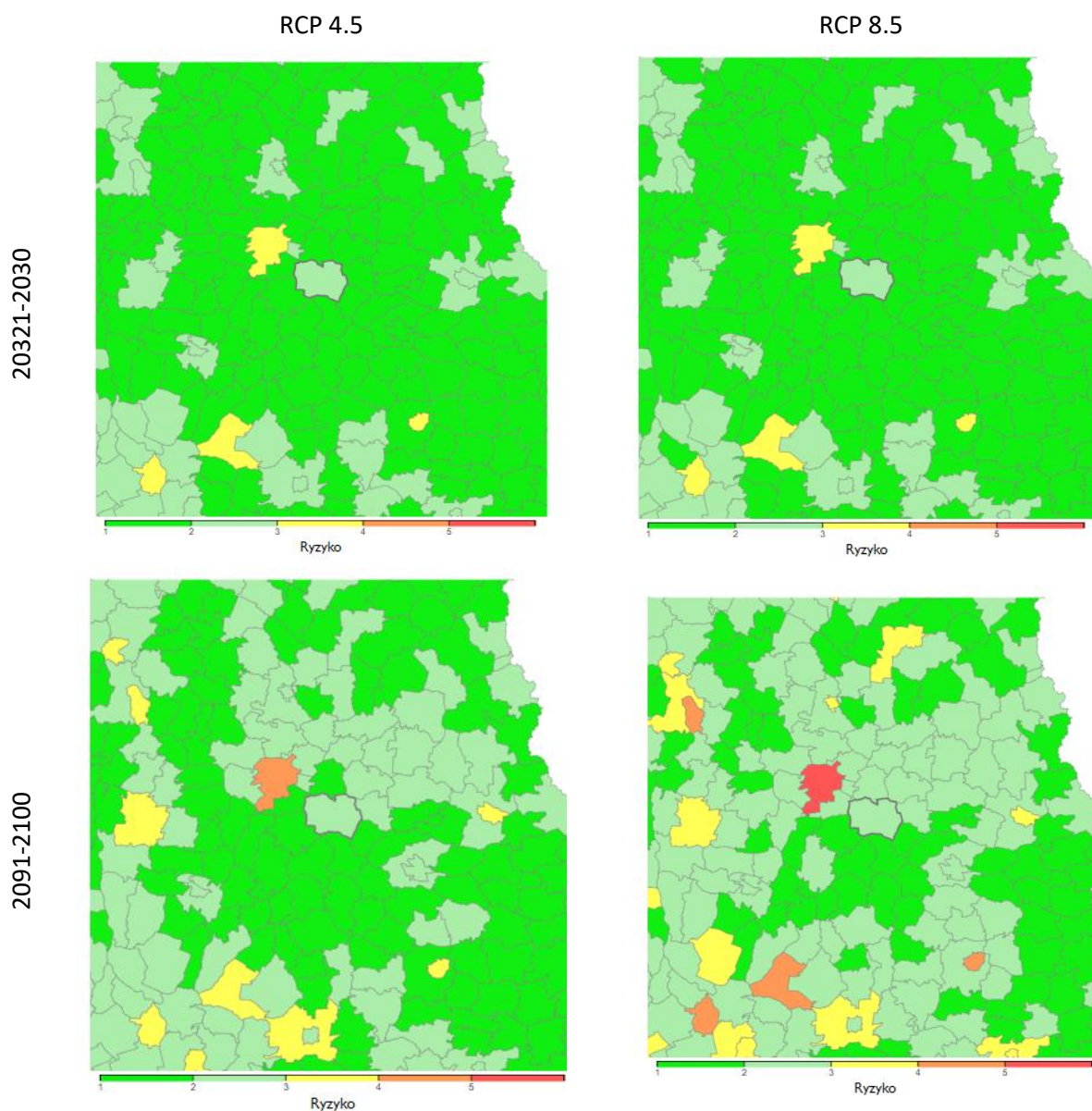
Sektor	Przyczyny przypisania klasy wrażliwości	Główne czynniki zmian klimatycznych zwiększające ↑ lub zmniejszające ↓ wrażliwość	Klasa wrażliwości
Różnorodność biologiczna	<ul style="list-style-type: none"> • Występowanie na omawianym terenie formy ochrony przyrody – użytku ekologicznego. • Lesistość omawianego obszaru wynosi 14,6%. • Przez obszar miasta nie przebiegają korytarze ekologiczne. • Lokalne korytarze ekologiczne miasta biegną w dolinach rzek. • Zieleń publiczna stanowi 0,5% obszaru miasta. • Na terenie miasta występują inwazyjne gatunki obce. 	<ul style="list-style-type: none"> ↑ Zmiany składu gatunkowego ekosystemów ze względu na zmianę warunków klimatycznych, przerwanie łańcuchów troficznych, zamieranie ekosystemów. ↑ Gradacje szkodników oraz wzrost obecności innowacyjnych gatunków obcych. ↑ Zniszczenia środowiska naturalnego wskutek gwałtownych zjawisk pogodowych. ↑ Wydłużenie się okresów bezopadowych i susze prowadzące do zwiększenia się zagrożenia pożarowego lasów. ↑ Zmniejszenie się zdolności adaptacyjnych środowiska przyrodniczego, a w konsekwencji większa wrażliwość na istniejące już zagrożenia w tym presję antropogeniczną i zanieczyszczenia. ↑ Pogorszenie stanu obszarów zieleni publicznej wskutek zmian klimatycznych. ↑ Zamieranie roślinności wskutek zagrożeń tj. nowa dynamika temperatur oraz średnie i ekstremalne jej wartości, różnice w dostępności zasobów wody i opadów, częściej występujące ekstremalne zjawiska klimatyczne, zakwaszanie gleby, utrata składników odżywczych czy wyższa koncentracja ozonu. ↓ Tworzenie dogodniejszych warunków do rozwoju niektórych gatunków roślin w związku z podwyższaniem temperatury. 	<p>Wysoka</p>

6.6. Analiza ryzyka

W pierwszym kroku wybrano sektor zdrowia publicznego i przeanalizowano następujące zagrożenia

- wektory (zagrożenie chorobami przenoszonymi wektorowo),
- upały,
- podtopienia i powodzie.

Ryzyko, czyli wskaźnik standaryzowany (w przedziale od 1 do 5) obliczony jako wynikowa zagrożenia, ekspozycji i podatności wskazuje na wzrost zagrożenia wokół analizowanego obszaru w zakresie zagrożenia chorobami przenoszonymi wektorowo (rysunek poniżej).

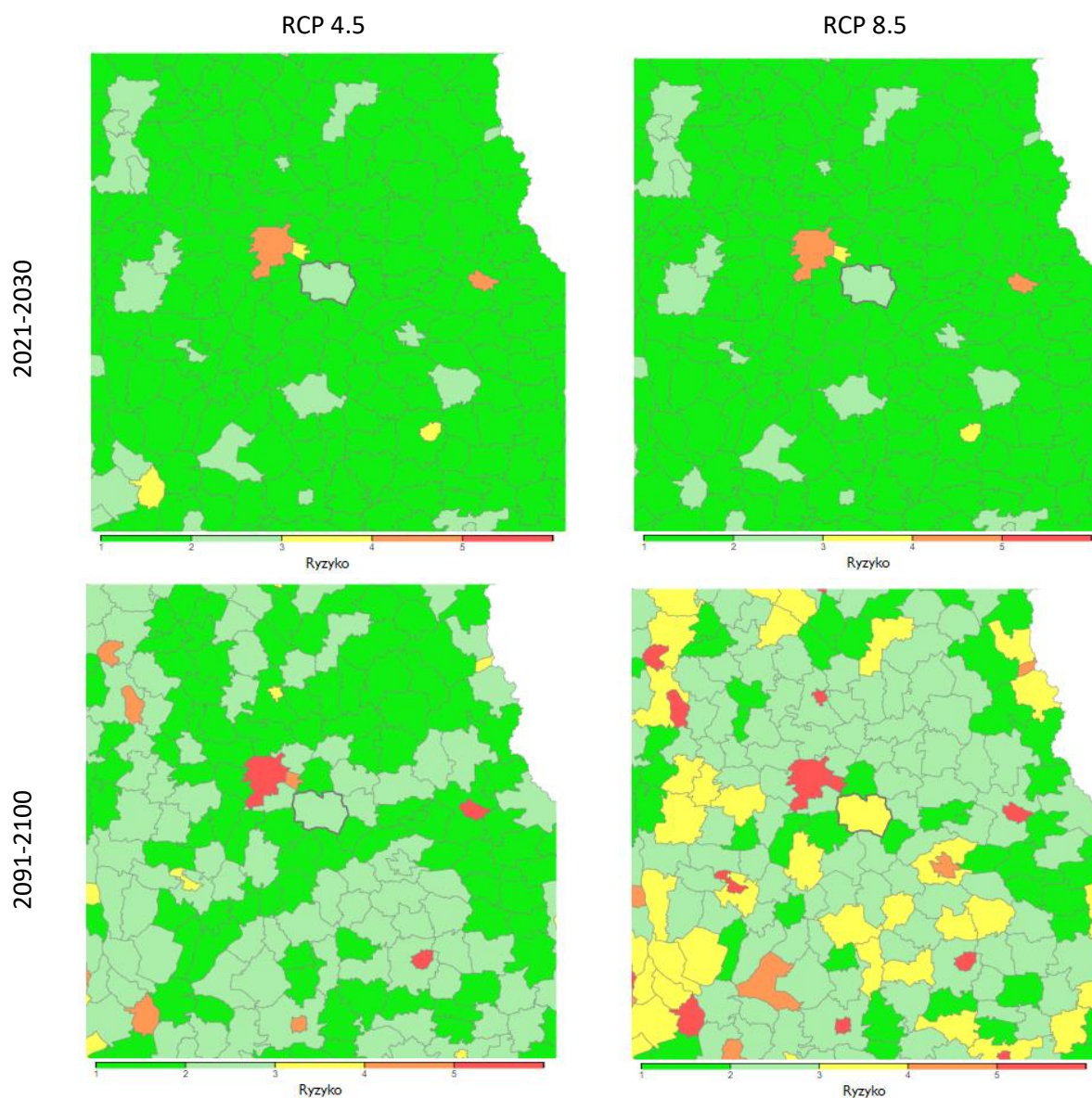


Rysunek 29. Zdrowie publiczne - zagrożenie chorobami przenoszonymi wektorowo.

Źródło: <https://klimada2.ios.gov.pl/>

Mimo, że miasto Piaski pozostaje w obu scenariuszach i horyzontach czasowych (rysunek poniżej) na poziomie ryzyka „2”, to w gminach ościennych następuje wzrost zagrożenia. W przypadku omawianych scenariuszy część gmin ościennych osiąga ryzyko na poziomie „3”, a nawet „4” lub „5” (Lublin). W przypadku zagrożenia chorobami przenoszonymi wektorowo wzrost ryzyka w gminach ościennych ma duże znaczenie i może wpływać istotnie na kwestię zdrowia publicznego na terenie miasta Piaski.

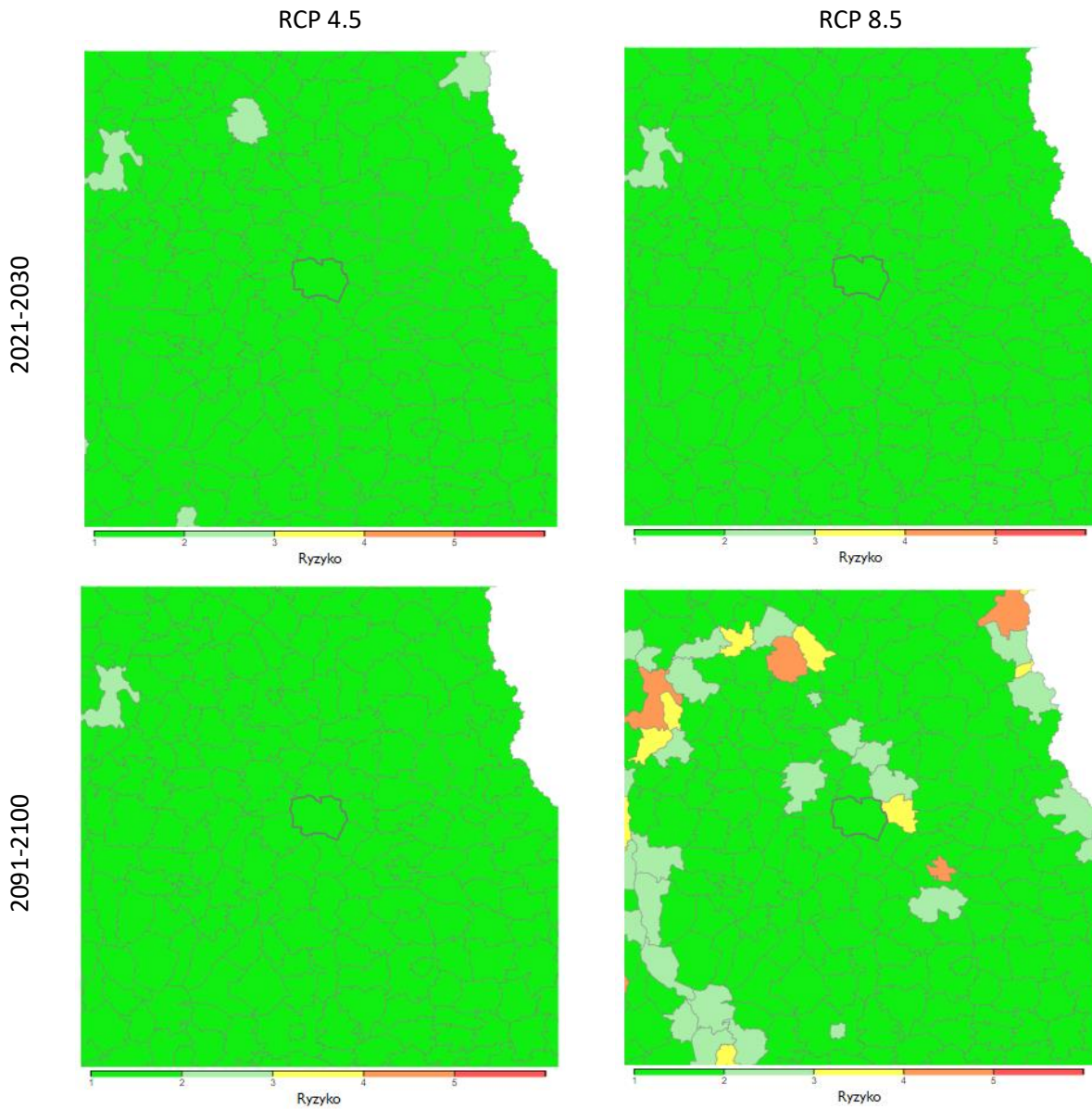
Kolejną analizowaną kwestią były upały. Jak można zauważyć w horyzoncie czasowym 2021-2030 ryzyko dla miasta Piaski wynosi „2”. W horyzoncie czasowym 2091-2100 następuje jednak wyraźna zmiana – w scenariuszu RCP 8.5 osiąga wynik „3”.



Rysunek 30. Zdrowie publiczne – upały.

Źródło: <https://klimada2.ios.gov.pl/>

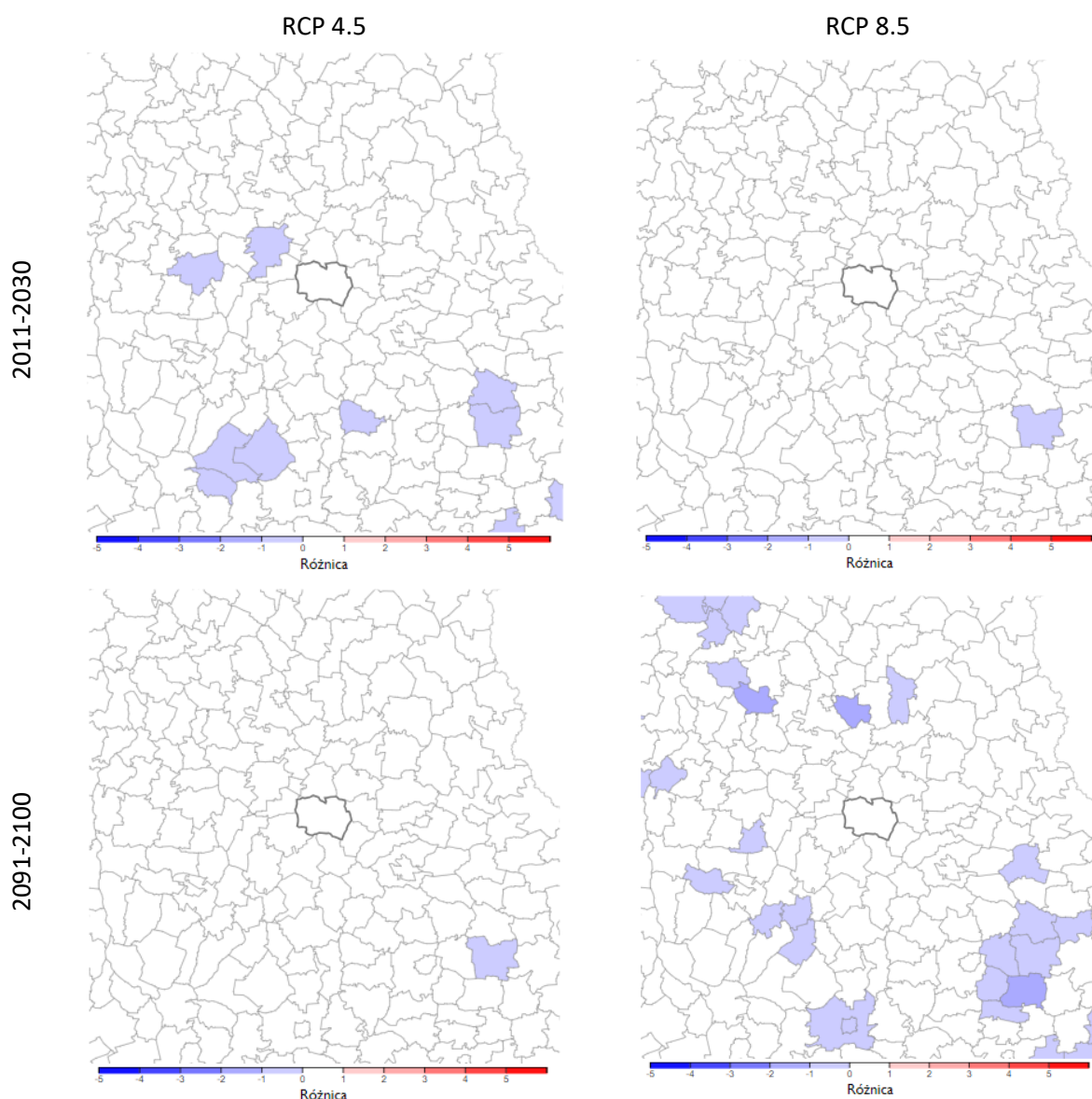
We wszystkich analizowanych przypadkach ryzyko dla zdrowia publicznego w kontekście powodzi i podtopień wynosi „1”. Przeważnie taki sam wskaźnik uzyskały gminy ościenne.



Rysunek 31. Zdrowie publiczne – powódzie i podtopienia.

Źródło: <https://klimada2.ios.gov.pl/>

W kwestii transportu przeanalizowano zagrożenie gołoledzią. Podnoszenie się temperatury oraz zmniejszenie się liczby dni mroźnych będzie skutkowało zmniejszeniem się ryzyka gołoledzi, co widać wyraźnie na zaprezentowanych wykresach (rysunek poniżej). W porównaniu do wcześniejszej analizy zastosowano inne podejście: zaprezentowano porównanie ryzyka z danej dekady do ryzyka z dekady 2011-2020, a więc jeżeli obserwowane są wartości ujemne wskazuje to na spadek ryzyka na danym obszarze. Można zauważyć, że na terenie miasta Piaski nie zachodzą zmiany ryzyka gołoledzi.



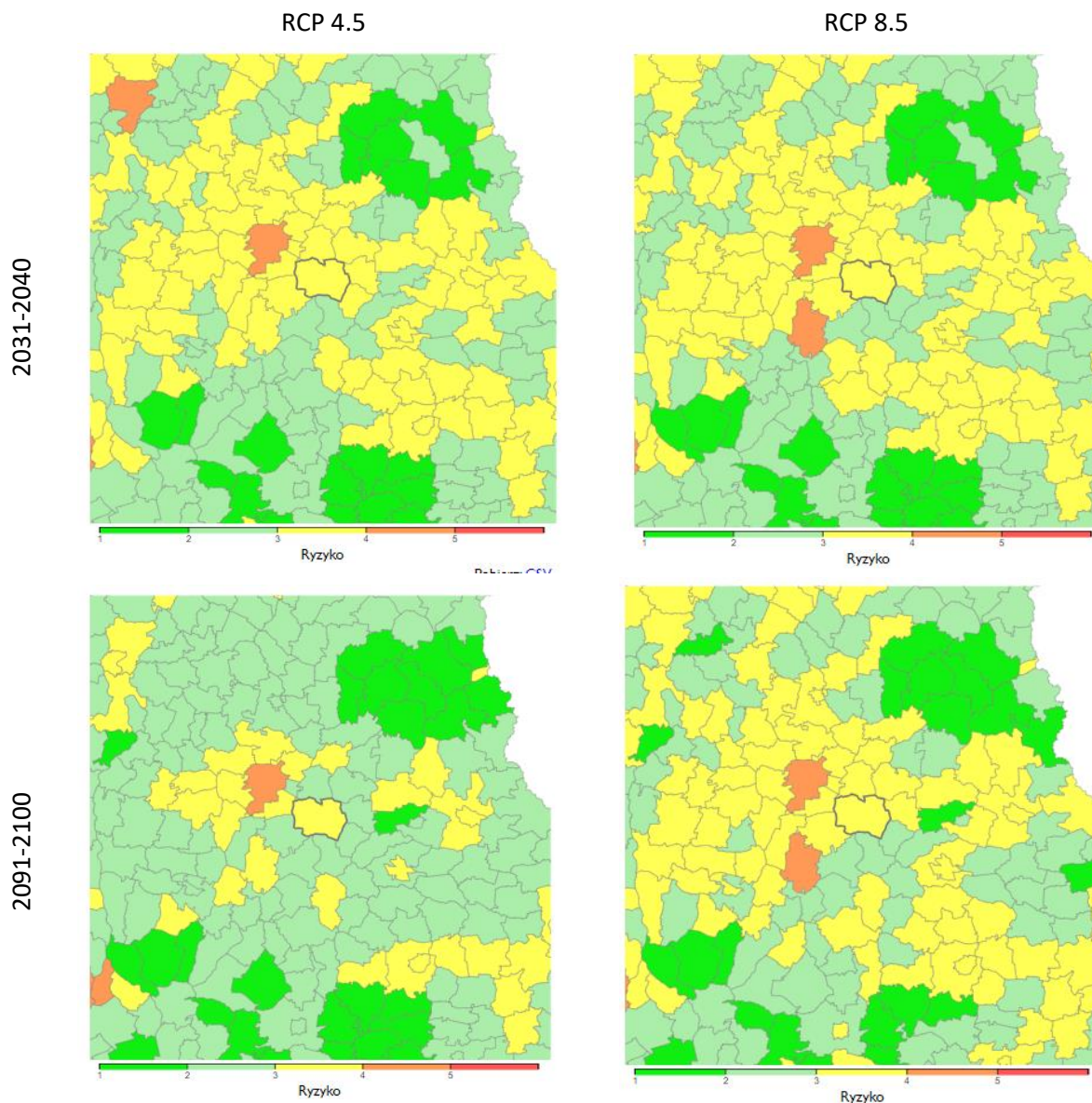
Rysunek 32. Transport – zmiana zagrożenia gołoledzią.

Źródło: <https://klimada2.ios.gov.pl/>

Dla gospodarki wodnej w ryzyku skupiono się na:

- niedoborze zasobów wodnych,
- uszkodzeniach i efektywności infrastruktury.

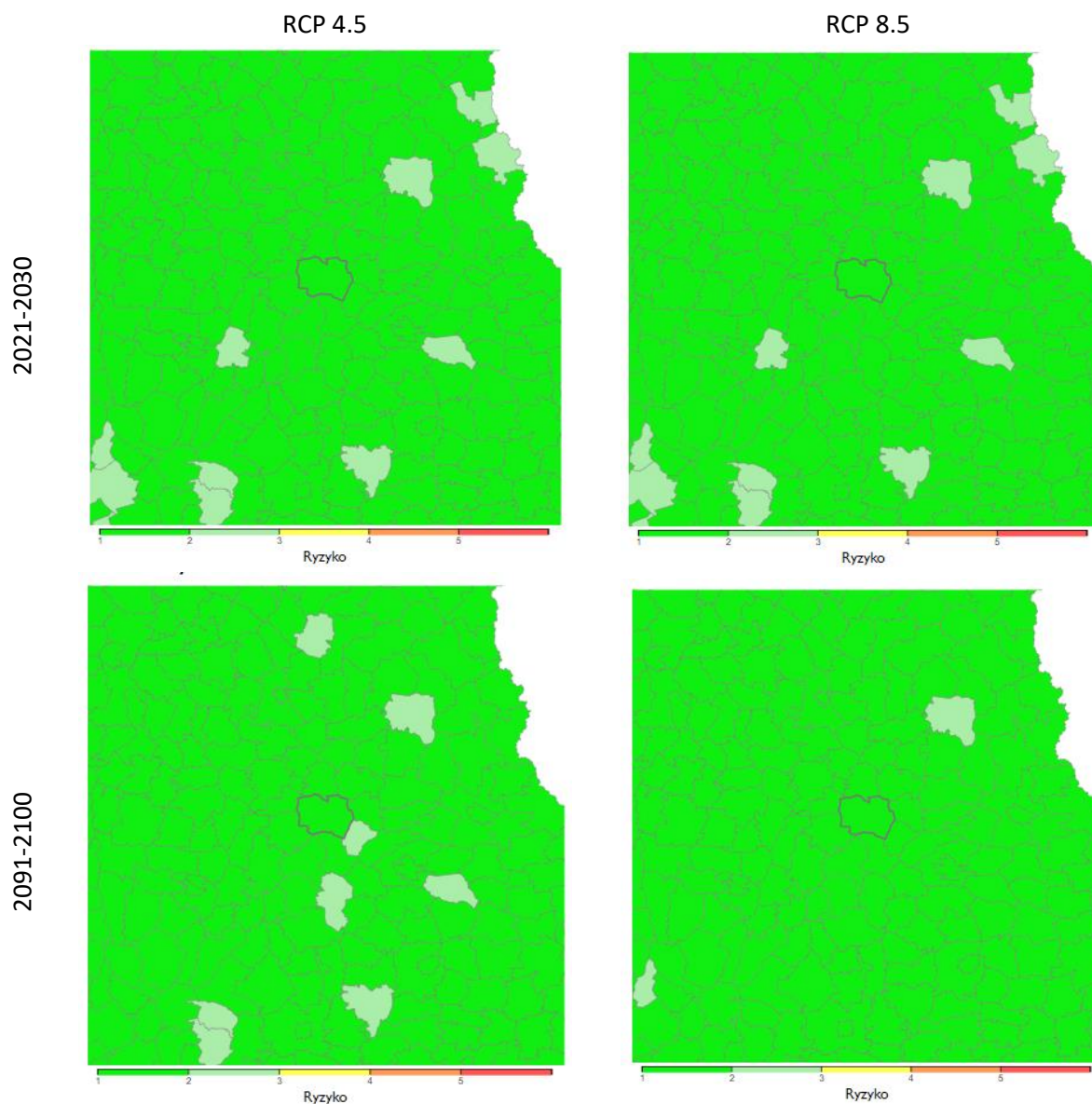
Przy niedoborze zasobów w większości przypadków analizowany obszar otrzymał ocenę „3” i nie zmiana się w przypadku scenariuszy oraz horyzontów czasowych. Warto jednak zauważyć, że w gminach ościennych zachodzą zmiany w tym zakresie, co może mieć istotny wpływ na gospodarkę wodną miasta Piaski.



Rysunek 33. Gospodarka wodna – niedobór zasobów.

Źródło: <https://klimada2.ios.gov.pl/>

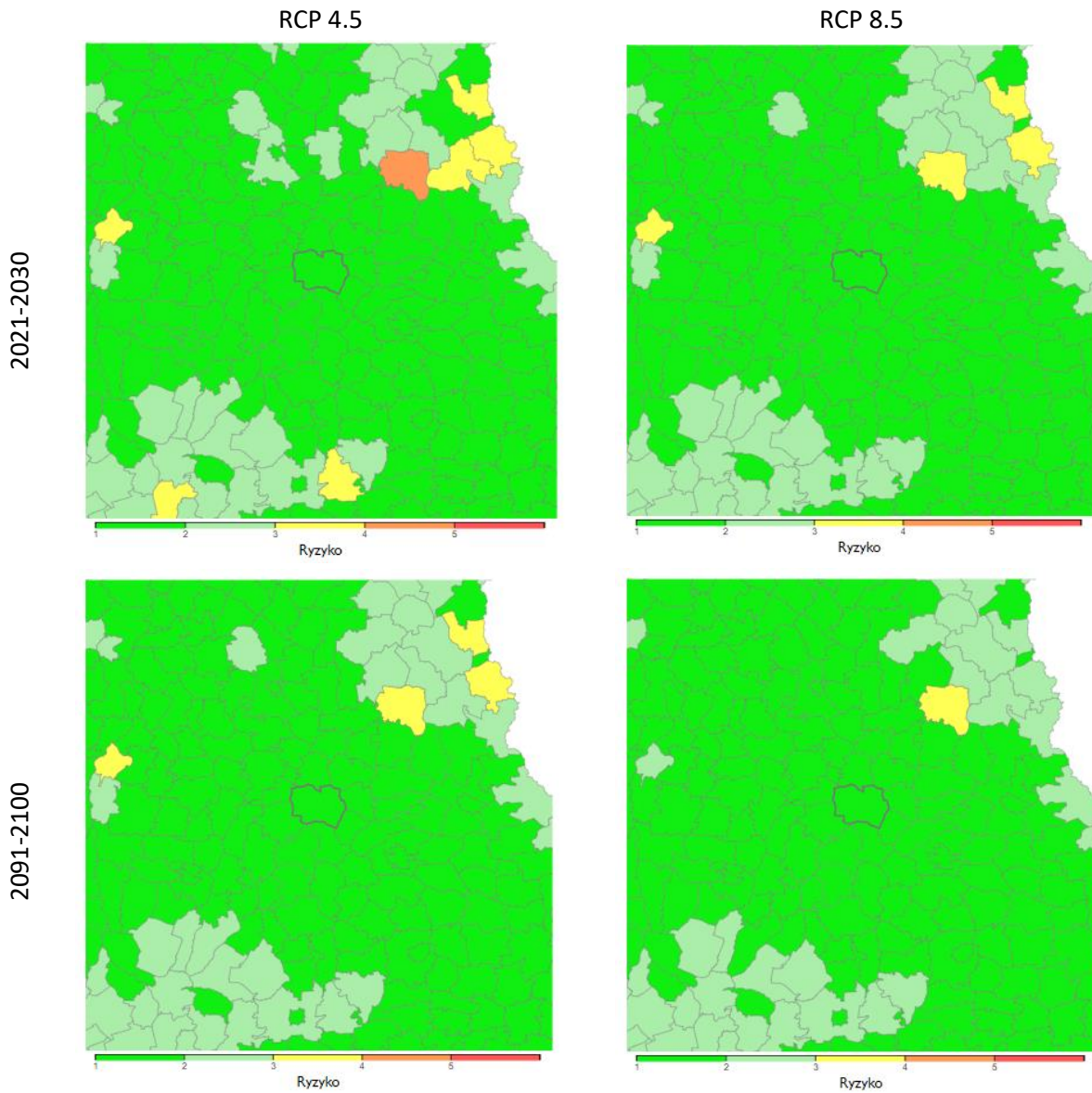
W przypadku zagrożenia uszkodzeniami i efektywności infrastruktury dla wszystkich przypadków ryzyko określono na poziomie „1”.



Rysunek 34. Gospodarka wodna – zagrożenia uszkodzeniami i efektywności infrastruktury.

Źródło: <https://klimada2.ios.gov.pl/>

W zakresie różnorodności biologicznej dokonano analizy pod kątem suszy. Dla każdego przypadku ocena ryzyka wyniosła „1”.



Rysunek 35. Różnorodność biologiczna - susza.

Źródło: <https://klimada2.ios.gov.pl/>

6.7. Potencjał adaptacyjny miasta





Przez potencjał adaptacyjny miasta lub inaczej zdolności adaptacyjne miasta rozumie się zbiór możliwości adaptacji do określonych skutków zmian klimatu, które posiada dany region. Zgodnie z *Podręcznikiem adaptacji dla miast. Wytyczne do przygotowania Planu adaptacji do zmian klimatu. Aktualizacja 2023* rozróżniamy trzy grupy potencjału:

- ✓ **wysoka** zdolność do adaptacji: obszar funkcjonalny jest przygotowany do adaptacji do skutków zmian klimatu,
- ✓ **średnia** zdolność do adaptacji: obszar funkcjonalny jest przygotowany jedynie częściowo do działań zmniejszających negatywny wpływ skutków zmian klimatu,
- ✓ **niska** zdolność do adaptacji: obszar funkcjonalny nie jest przygotowany do zmniejszania wrażliwości na skutki zmian klimatu i każda zmiana lub próba adaptacji będzie wiązała się ze znacznymi kosztami i wysiłkiem.

Ocena potencjału adaptacyjnego została określona po przeanalizowaniu zasobów jakimi dysponuje miasto Piaski w razie potrzeby dostosowania do zmian klimatu i związanych z nimi zjawisk. W zasobach wyróżniono następujące grupy:

- **Zasoby finansowe** to możliwość finansowego reagowania na potrzeby dostosowania się do zmian klimatu. W znacznej mierze zależą one od budżetu danej gminy, ale także od tendencji w zakresie dysponowania środkami. W tym przypadku szczególnie istotne jest jaka część budżetu obecnie wydatkowana jest m.in. na ochronę środowiska, ponieważ w obliczu adaptowania się do zmian klimatu, konieczne jest zapewnienie na ten cel znacznej części budżetu. W kontekście potencjału zasobów finansowych, istotna jest również wartość pozyskanych środków ze źródeł zewnętrznych na adaptację i łagodzenie zmian klimatu.
- **Zasoby ludzkie** to zdolność społecznej adaptacji do skutków zmian klimatu. W tym przypadku równie istotny jak kapitał ludzki, mierzony m.in. gęstością zaludnienia, jest kapitał społeczny, czyli zdolność współpracy i wspólnego działania.
- **Zasoby infrastrukturalne** to zarówno infrastruktura uzbrojenia terenu, drogowa, kolejowa, jak i wyposażenie jakim dysponuje miasto w sytuacji zagrożenia.
- **Zasoby instytucjonalne i wiedza** to zdolność reagowania na skutki zmian klimatu na poziomie instytucji i dokumentów planistycznych.

Tabela 15. Zdolność adaptacyjna określona na podstawie zasobów.

Rodzaj zasobu	Stan zasobów	Zdolność adaptacji
 <p>Zasoby finansowe</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Dochody i wydatki na 1 mieszkańca w przeciągu ostatnich lat wyraźnie wzrosły. ◆ Na terenie miasta wzrosła liczba podmiotów gospodarczych. ◆ Liczba osób bezrobotnych na terenie miasta ulegała wahaniom, a w 2023 r. wyniosła 78 osób. 	Wysoka (3)
 <p>Zasoby ludzkie</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ W mieście występuje proces starzenia się społeczeństwa, przejawiającego się w zmniejszającej się populacji osób w wieku produkcyjnym oraz wzrastającej liczbie osób w wieku poprodukcyjnym. ◆ Liczba mieszkańców spada – w latach 2014-2023 spadek ten wyniósł 9,1%. 	Średnia (2)
 <p>Zasoby infrastrukturalne</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Odsetek mieszkańców korzystających z sieci wodociągowej w 2022 r. wynosił 99,6% ogółu ludności. ◆ 92,2 % ludności korzystało z sieci kanalizacyjnej. ◆ Teren miasta pokrywa sieć dróg. ◆ Miasto nie posiada połączenia kolejowego. ◆ W mieście istnieje ciąg pieszo-rowerowy. ◆ Na omawianym terenie działa Komenda Powiatowa Państwowej Straży Pożarnej w Świdniku, a także jednostka ochotniczej straży pożarnej: OSP KSRG Piaski. 	Średnia (2)
 <p>Zasoby instytucjonalne i wiedzy</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Na omawianym terenie funkcjonuje Urząd Miasta wraz z podległymi jednostkami. ◆ Miasto posiada i uaktualnia na bieżąco dokumenty: <ul style="list-style-type: none"> • Miejskowy plan zagospodarowania przestrzennego gminy Piaski. • Gminny Program Rewitalizacji Gminy Piaski na lata 2021 – 2030. • Program Ochrony Środowiska dla Gminy Piaski na lata 2021-2024. • Raport o Stanie Gminy Piaski. • Strategia Rozwoju Lokalnego Gminy Piaski w latach 2016-2023. • Program usuwania azbestu i wyrobów zawierających azbest dla gminy Piaski na lata 2017-2032. 	Wysoka (3)

Źródło: opracowanie własne

7. **Udział społeczeństwa w opracowaniu Planu Adaptacji**

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu miasta Piaski powstał z wykorzystaniem metody partycypacyjnej. Prace nad przygotowaniem dokumentu prowadzone były we współpracy z różnorodnymi Interesariuszami (Lista Interesariuszy została zamieszczona w Załączniku nr 1).

W ramach włączania społeczeństwa w opracowywanie Planu Adaptacji przeprowadzono również ankietyzację mieszkańców. Odbyły się spotkania i warsztaty:

- spotkanie partycypacyjne w formie warsztatu Future City Game,
- warsztaty z grupami przedstawicielskimi projektu planu,
- konsultacje z urbanistą - spotkanie planistyczne,
- szkolenie dla osób dorosłych w zakresie wybranych opcji adaptacyjnych.

Wśród działań należy wymienić organizację konkursu plastycznego dla ludzi młodych i rodzin z dziećmi (dla trzech grup wiekowych). W końcowym etapie zostaną przeprowadzone również konsultacje społeczne.

Cel i wizja adaptacyjna

Celem nadrzędnym opracowania jest adaptacja miasta Piaski do zmian klimatu oraz zapewnienie wysokiej jakości życia mieszkańców w zmieniających się warunkach. Dla osiągnięcia celu nadrzędnego wyznaczono osiem celów szczegółowych opisanych poniżej.

Celem nadrzędnym opracowania jest adaptacja Miasta Piaski do zmian klimatu oraz zapewnienie wysokiej jakości życia mieszkańców w zmieniających się warunkach.

W Planie opracowano następujące cele szczegółowe, służące realizacji celu nadrzędnego:

Cel 1. Zwiększenie odporności miasta na występowanie ekstremalnie wysokich oraz niskich temperatur powietrza oraz ekstremalnych zjawisk pogodowych.

Cel 2. Zwiększenie powierzchni biologicznie czynnej oraz powierzchni terenów zielonych wspierających utrzymanie i rozwój bioróżnorodności na terenie miasta.

Cel 3. Zwiększenie odporności miasta na występowanie okresów bezopadowych i suszy.

Cel 4. Zmniejszenie presji na zasoby wodne, poprawa stanu wód powierzchniowych oraz przeciwdziałanie nagłym powodziom miejskim.

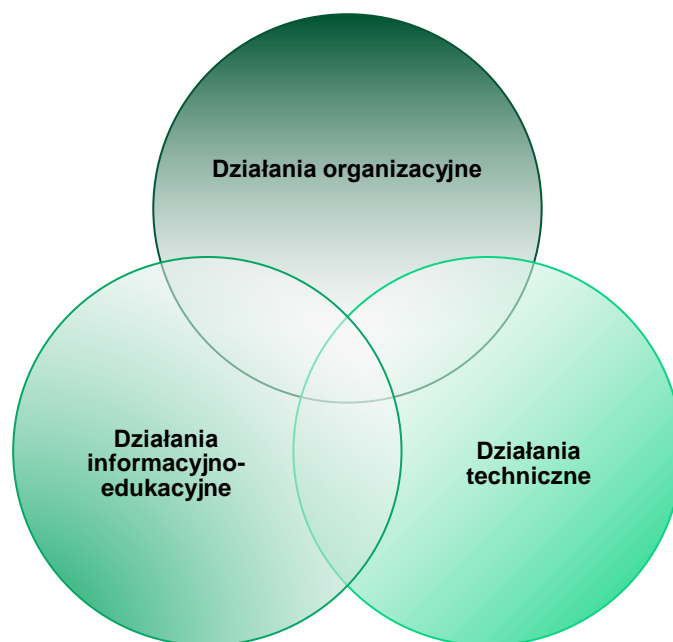
Cel 5. Zmniejszenie poziomu koncentracji zanieczyszczeń powietrza.

Cel 6. Przeciwdziałanie nadmiernej eksploatacji zasobów naturalnych i degradacji środowiska naturalnego.

Cel 7. Obniżenie ryzyka zdrowotnego związanego ze zmianami klimatu.

Cel 8. Zwiększenie świadomości i zaangażowania mieszkańców w proces adaptacji i mitygacji zmian klimatu.

W celu osiągnięcia założonych celów przystąpiono do określenia opcji adaptacji bazując na opracowanej diagnozie. Opcje adaptacji to propozycje działań, których zrealizowanie będzie reakcją na określony czynnik klimatyczny oraz przyczyni się do osiągnięcia celów planu adaptacji. Opcje adaptacyjne mogą być działaniami o charakterze informacyjno-edukacyjnym, organizacyjnym lub technicznym.



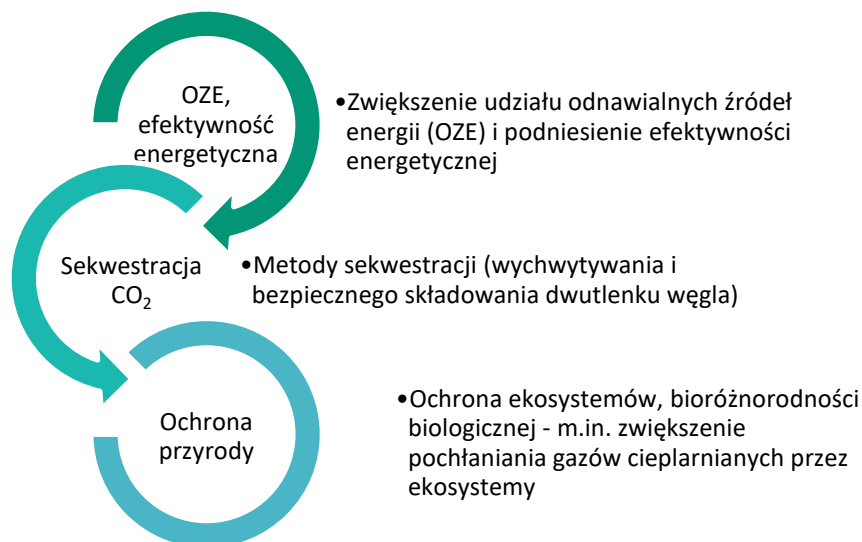
Działania informacyjno-edukacyjne są to działania wspierające, podnoszące świadomość społeczną, mające na celu propagowanie dobrych praktyk pozwalających uodpornić miasto i jego mieszkańców poprzez edukację i zintensyfikowane działania informacyjne. Jako kluczowe w tej kategorii zidentyfikowano działanie związane z kształtowaniem świadomości o zagrożeniach klimatycznych i edukację ekologiczną na rzecz zrównoważonego rozwoju oraz działaniach z zakresu informowania i ostrzegania o zagrożeniach związanych ze zmianami klimatu.

Działania organizacyjne polegające na aktualizacji dokumentów strategicznych planistycznych obowiązujących w mieście, wdrażaniu nowych procedur oraz nawiązywaniu współpracy pomiędzy podmiotami odpowiedzialnymi za adaptację do zmian klimatu, zmiany prawa miejscowego czy stworzenie wytycznych postępowania w sytuacjach wystąpienia zagrożeń klimatycznych.

Działania techniczne są to działania o charakterze inwestycyjnym obejmujące budowę nowej lub modernizację istniejącej infrastruktury. Do kluczowych działań technicznych, które pozwolą uzyskać odporność miasta na zagrożenia związane ze zmianami klimatu zaliczono przedsięwzięcia polegające na inwestycjach w infrastrukturę i środowisko, takich jak: sieć wodociągowa, sieć kanalizacyjna, drogi, termomodernizacja budynków i obiektów, OZE, działania związane z budową i rozwojem systemu gospodarowania wodami opadowymi oraz błękitnej i zielonej infrastruktury, rozwój terenów zielonych, działania rewitalizacyjne.

Działania mitygacyjne zmian klimatu dotyczą działań mających na celu łagodzenie, zapobieganie lub ograniczanie zachodzących zmian poprzez ograniczanie emisji gazów cieplarnianych (np. z energetyki) oraz wspomaganie i tworzenie procesów zmniejszających ich stężenie np. poprzez sekwestrację dwutlenku węgla³² czy ochronę ekosystemów. Na poniższym rysunku przedstawiono przykłady działań mitygacyjnych.

³² Sekwestracja dwutlenku węgla to proces wychwytywania i długoterminowego przechowywania CO₂ z atmosfery lub emisji przemysłowych w celu zmniejszenia jego koncentracji i wpływu na zmiany klimatyczne.

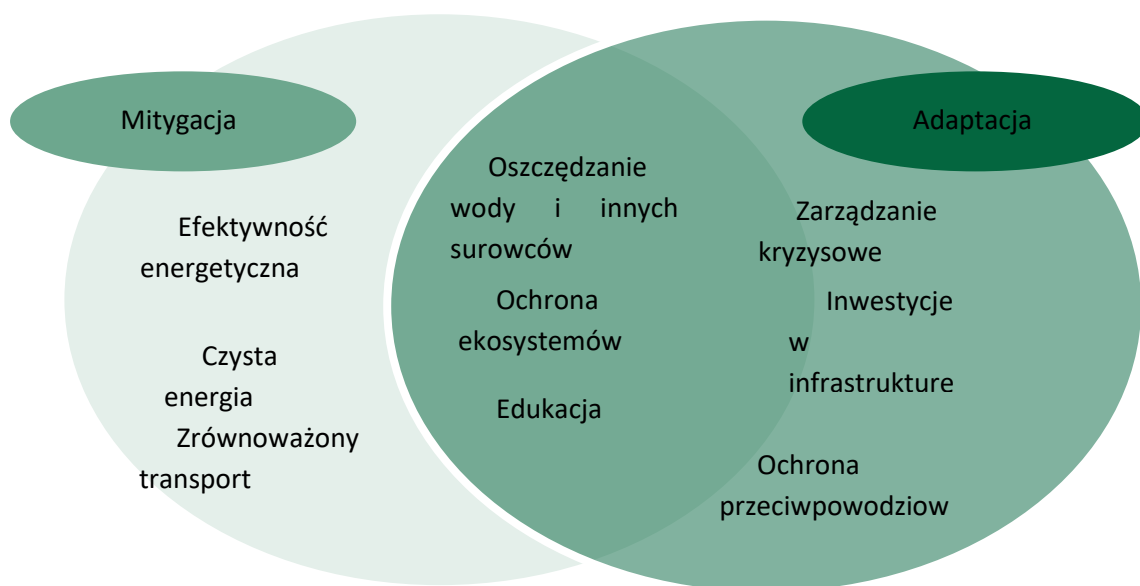


Rysunek 36. Działania mitygacyjne.

źródło: opracowanie własne

Opcje mitygacji i adaptacji to propozycje działań, których zrealizowanie będzie reakcją na przewidywane zmiany klimatyczne w celu ich łagodzenia lub/i adaptacji do nich na omawianym terenie oraz przyczyni się do osiągnięcia celów planów mitygacji i adaptacji.

Działania mogą w wielu przypadkach być jednocześnie mitygacyjne i adaptacyjne, gdyż będą równocześnie budować odporność danego obszaru (adaptować go do zmian klimatu) i przeciwdziałać zmianom klimatu lub je ograniczać. Na poniższym wykresie przedstawiono przykłady działań mitygacyjnych, adaptacyjnych oraz takie, które są jednocześnie mitygacyjne i adaptacyjne.



Rysunek 37. Działania mitygacyjne i adaptacyjne.

źródło: opracowanie własne

7.1. Identyfikacja opcji adaptacji

Analizowane opcje adaptacji mają na celu podniesienie odporności miasta Piaski na skutki zmian klimatu. Zgodnie z Podręcznikiem adaptacji dla miast. Wytyczne do przygotowania Planu adaptacji do zmian klimatu. Aktualizacja 2023 opcje adaptacji to możliwe działania adaptacyjne lub grupy działań odpowiadające na określony cel szczegółowy.

Typy opcji adaptacji można pogrupować w następujący sposób:

opcje typu „no-regrets” – rozwiązania, które są efektywne kosztowo i jednocześnie przynoszą mierzalne i natychmiastowe korzyści adaptacyjne,

opcje typu „low-regrets” - rozwiązania, które wymagają relatywnie niewielkich nakładów finansowych przy dużej efektywności adaptacyjnej,

opcje typu „win-win” – rozwiązania, które oprócz zmniejszania wrażliwości na efekty zmian klimatu, przynoszą również korzyści w innych sferach, takich jak: socjalna, ekologiczna i ekonomiczna,

opcje elastyczne - zastosowanie takich rozwiązań polega na stopniowej implementacji mniej złożonych działań adaptacyjnych, przy unikaniu działań na dużą skalę mających na celu rozwiązanie kilku problemów jednocześnie.

Tabela 16. Przykładowe opcje adaptacji.

		Opcje adaptacji			
		Opcje typu „no-regrets”	Opcje typu „low-regrets”	Opcje typu „win-win”	Opcje elastyczne
Długoterminowe susze mogące powodować ograniczenie dostępu do wody	Ograniczenia zużycia wody pitnej na cele gospodarcze	Zmniejszenie lub wyeliminowanie strat wody poprzez utrzymanie i modernizację urządzeń wodociągowych	Utrzymanie w naturalnym stanie cieków i obszarów podmokłych	Identyfikacja sektorów o dużym zużyciu wody i wprowadzanie działań zaradczych	
	Aktualizacja analiz ryzyka ujęć wód		Edukacja i informowanie społeczeństwa w zakresie oszczędzania wody		
Fale upałów	Ochrona terenów zielonych zapewniających zacienienie i komfort cieplny mieszkańców	Wprowadzanie rozwiązań z zakresu budownictwa zapewniających komfort w czasie upałów (stosowanie materiałów niepochlaniających promieniowania słonecznego, etc.)	Rozwój terenów zielonych oraz rozwiązań z zakresu błękitno-zielonej infrastruktury	Stopniowe dostosowywanie budynków oraz przestrzeni publicznej do fal upałów	
	Monitorowanie sytuacji i gromadzenie danych o falach upałów	Przygotowanie systemu zdrowia i opieki do wzmożonego działania w trakcie fal upałów	Przeinaczenie nowych obszarów na tereny zielone		

		Opcje adaptacji			
		Opcje typu „no-regrets”	Opcje typu „low-regrets”	Opcje typu „win-win”	Opcje elastyczne
Silne wiatry	Monitoring stanu drzew i ich odporności na silne porywy wiatru	Wprowadzanie rozwiązań z zakresu budownictwa, zapewniających odporność na silne wiatry (ekspozycja budynków, odpowiednie kotwienie itd.)	Edukowanie i informowanie społeczeństwa w zakresie przygotowania na silne wiatry, prowadzenie systemu ostrzegania	Stopniowa przebudowa elementów budynków i konstrukcji wrażliwych na silne porywy wiatru	
	Zabezpieczenia konstrukcji, przedmiotów mogących zostać porwanych przez wiatr				
Powodzie „miejskie” związane z gwałtownymi i intensywnymi opadami	Zagospodarowanie wód opadowych na terenie inwestycji (zapisy w prawie miejscowym, warunek wydania decyzji o zabudowie)	Budowa infrastruktury z uwzględnieniem zmian klimatu	Wykorzystywanie rozwiązań z zakresu błękitno-zielonej infrastruktury	Przebudowa (stopniowa) systemu gospodarowania i retencjonowania wód na terenie miasta	
	Niezabudowywanie obszarów zagrożonych powodzią	Wykorzystywanie materiałów przepuszczalnych (przy parkingach, ścieżkach itd.)	Rozwój i ochrona terenów biologicznie czynnych	Wymiana nawierzchni na nawierzchnie przepuszczalne	
		Prowadzenie monitoringu zjawisk ekstremalnych	Edukacja i informowanie społeczeństwa o przeciwdziałaniach nagłym powodziom miejskim		

Źródło: opracowanie własne

7.2. Analiza opcji adaptacji

Wybranie opcji adaptacji należy poprzedzić odpowiednią analizą i wybrać rozwiązania, które można wdrożyć w obecnych warunkach, oraz przynoszące najlepsze efekty w stosunku do prognozowanych zmian. Analiza opcji adaptacji oparta na UKCIP Adaptation Wizard (tabela poniżej)³³ oraz konsultacjach opcji adaptacji z zaangażowanymi w proces powstawania opracowania stronami pozwala na najbardziej optymalny dobór działań adaptacyjnych.

Tabela 17. Kryteria oceny opcji adaptacji.

Kryterium	Analizowane zagadnienie
Skuteczność	Czy dane rozwiązanie umożliwi realizację ogólnego celu wskazanego w planie adaptacji do zmian klimatu?
Niezawodność	Czy dane rozwiązanie będzie niezawodne w obecnych warunkach klimatycznych oraz w innych prawdopodobnych zmienionych warunkach klimatycznych w przyszłości?
Działanie uboczne	Czy rozwiązanie będzie mieć negatywny wpływ na inne obszary i słabsze grupy społeczne?
Czas/okres realizacji	Czy dane działanie może zostać faktycznie wdrożone i w jakich ramach czasowych?
Termin rozpoczęcia	Jak szybko można wdrożyć dane rozwiązanie?
Elastyczność	Czy dane rozwiązanie jest dostatecznie elastyczne, by sprawdziło się również w przyszłości?
Zrównoważony charakter	Czy dane rozwiązanie spełnia zasady zrównoważonego rozwoju, w tym przyczynia się do oszczędnego gospodarowania zasobami?
Efektywność	Czy korzyści płynące z działań przewyższają ich koszty?
Koszt	Czy w danym rozwiązaniu uwzględniono nie tylko koszty ekonomiczne, ale również koszty społeczne i środowiskowe?
Synergia	Czy dane rozwiązanie adaptacyjne ograniczy również inne zagrożenia oprócz zagrożeń klimatycznych, przyczyniając się do osiągnięcia pozostałych celów wskazanych w planie?

źródło: Podręcznik Adaptacji do zmian klimatu, opracowanie własne

³³ Narzędzie wspierające proces wdrażania adaptacji do zmian klimatycznych, United Kingdom Climate Impacts Programme (UKCIP) Adaptation Wizard. <http://www.ukcip.org.uk/wizard/>

W ramach przeprowadzonych prac określono wizję adaptacyjną, której realizacja będzie odbywać się za pomocą działań adaptacyjnych podzielonych na siedem grup strategicznych interwencji.

WIZJA ADAPTACYJNA

Miasto Piaski będzie zrównoważonym, zdrowym i przyjaznym miejscem do życia, z nowoczesną infrastrukturą wspierającą mieszkańców w każdym wieku, efektywnym systemem ciepłowniczym i transportem publicznym, a także zielonymi przestrzeniami, które poprawiają jakość powietrza i chronią lokalne zasoby wodne.



Zazielenienie miasta oraz udostępnienie przestrzeni zielonych mieszkańcom z zachowaniem ochrony przyrody



Poprawa bezpieczeństwa energetycznego miasta poprzez rozwój instalacji OZE oraz poprawę efektywności energetycznej



Przeciwdziałanie powodziom i podtopieniom poprzez rozwój retencji na terenie miasta



Planowanie strategiczne w celu ochrony zasobów



Rozwój komunikacji publicznej oraz poprawa systemu komunikacyjnego miasta



Wzmocnienie bezpieczeństwa miasta oraz systemu zdrowotnego i opiekuńczego



Budowanie świadomości społecznej miasta poprzez edukację i informowanie

9. Działania

Wdrażanie Planu jest procesem wielostopniowym, za który odpowiadać będzie samorząd gminny we współpracy z interesariuszami zewnętrznymi (zinstytucjonalizowanymi i indywidualnymi). Poniżej zaprezentowano wybrane działania adaptacyjne z ujęciem horyzontu czasowego, podmiotem odpowiedzialnym oraz rodzajem działania. Każde zadanie zostało scharakteryzowane i przypisane do odpowiedniej grupy.

Grupa (1) Zazielenienie miasta oraz udostępnienie przestrzeni zielonych mieszkańcom z zachowaniem ochrony przyrody

Nr	Działanie	Horyzont czasowy	Podmiot odpowiedzialny	Rodzaj działania
1.1.	Stworzenie nowych przestrzeni zielonych oraz rozwój istniejących pod kątem ochrony przyrody	2030	Urząd Miejski w Piaskach	organizacyjne, inwestycyjne, edukacyjne
<p>Stworzenie nowych terenów zielonych i dbałość o już istniejące przyczyni się do poprawy jakości życia na terenie miasta Piaski. Będzie także jednym z rozwiązań dla miejskich problemów tj. nagłe powodzie miejskie czy wyspy ciepła. Miejska wyspa ciepła, czyli nagrzewanie się powierzchni silnie uszczelnionych wzmagają się wraz ze zmianami klimatu. Najlepszym sposobem przeciwdziałania temu zjawisku jest wprowadzanie zieleni, która obniża temperaturę i zapewnia cień.</p> <p>W centrum miasta problemem w zakresie rozwoju zieleni może być infrastruktura podziemna (sieci), która nie pozwala na sadzenie drzew wzdłuż ulic. W przypadku małych powierzchni warto wprowadzić także koncepcję zielonej akupunktury. Polega ona na wprowadzaniu zieleni na niewielkich terenach (do 0,2 ha), tak aby uzyskać efekt poprawy estetyki, jakości życia, komfortu termicznego, a także wzmocnienia usług ekosystemowych na terenie miasta. Warunkiem uzyskania tego efektu jest duża liczba tych punktów, podobnie jak w medycznej akupunkturze. Przykłady działań akupunkturowych – zielonych punktów to ³⁴.</p> <ul style="list-style-type: none"> • nasadzenia drzew, krzewów • zielone fasady • łąki kwietne • kwietniki • roślinność spontaniczna • parki kieszonkowe, • ogrody edukacyjne • ogrody deszczowe • żywopłot <p>Ważnym zagadnieniem w zaproponowanym działaniu jest ochrona przyrody. Ochrona ekosystemów i różnorodności biologicznej jest jednym z najważniejszych elementów mitygacji i adaptacji do zmian klimatu. Tereny zielone odgrywają ważną rolę w regulacji klimatu. Postępująca utrata różnorodności biologicznej i degradacja ekosystemów zmniejszają ich zdolność pełnienia podstawowych funkcji (np. funkcji regulacyjnych tj. sekwestracja dwutlenku węgla) do tego stopnia, że grozi nam osiągnięcie nieodwracalnych punktów krytycznych. Potrzeba ochrony zieleni została także bardzo podkreślona przez mieszkańców w trakcie ankietyzacji.</p> <p>Ważnymi działaniami w tym zadaniu są:</p> <ul style="list-style-type: none"> • tworzenie nowych obszarów ochrony, • tworzenie i przystosowywanie miejsc ochrony bioróżnorodności, • odpowiedni dobór roślin do nasadzeń miejskich (rośliny rodzime, odporne na zmiany klimatu etc.), • utrzymywanie drożności korytarzy ekologicznych, • ekorozwój w zakresie inżynierii ekologicznej oraz zarządzania środowiskiem, 				

³⁴ Źródło: cyt. za: Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych, *Zielona akupunktura w śląskich miastach – z inicjatywy IETU Podsumowanie projektu SALUTE4CE*, https://ietu.pl/wp-content/uploads/2022/03/2022_03_17_SALUTE4CE_info_prasowe_skompres.docx dostęp 08.02.2023 r.

- mapowanie ekosystemów i stanu w jakim się znajdują,
- renaturalizacja cieków i zbiorników wodnych,
- ochrona bioróżnorodności na terenach zurbanizowanych np. poprzez rozwój zielonej i błękitnej infrastruktury, wykorzystanie rozwiązań Nature-based solutions,
- zwiększenie świadomości społeczeństwa o ekosystemach, ich roli oraz świadczonych przez nie usługach, działania edukacyjne,
- wyposażenie przestrzeni miejskiej w poidełka z wodą dla ptaków i zwierząt miejskich (wiewiórki itp.).

W zadaniu wyznacza się działania na rzecz utrzymania dobrej kondycji istniejących terenów zieleni na terenie miasta i tworzenie nowych terenów zieleni publicznej. Zalecana jest pielęgnacja terenów zieleni wspierająca rozwój różnorodności biologicznej:

- koszenie terenów zielonych z jak najmniejszą intensywnością (docelowo dwa razy w roku),
- opóźnienie pierwszego koszenia, tak by umożliwić wysianie się roślin oraz zwiększyć ilość siedlisk.
- działania związane z koszeniem będą zależne od funkcji terenu np. koszenie niektórych trawników będzie częste ze względu na funkcje terenu, kwestie bezpieczeństwa np. w pasach ruchu drogowego, a część miejsc, gdzie to możliwe zostanie objęta strefą umiarkowanego koszenia,
- zróżnicowanie koszenia, by owady nie traciły bazy żywieniowej (koszenie nie powinno być przeprowadzane na raz na całym obszarze, powinno być realizowane w różnym czasie i w różnych miejscach),
- koszenie łąk kwietnych (jeśli w ich skład wchodzi rośliny jednoroczne) dopiero po przekwitnięciu i wysianiu roślin,
- pozostawianie na terenach zieleni martwej materii organicznej (pni drzew etc.) na wybranych terenach zielonych lub w miejscach, w których pozostawienie materii organicznej nie będzie zagrażało bezpieczeństwu,
- ograniczenie grabienia liści jesienią (częściowe pozostawienie części liści na okres zimowy),
- kompostowanie powierzchniowe w parkach (pozostawianie liści pod grupami drzew i krzewów).

Tereny zieleni nieurządzonej to ważne ostoje różnorodności biologicznej. Rozwijają się samoistnie bez ingerencji człowieka i nakładów surowcowych oraz ekonomicznych. Z punktu widzenia adaptacji i mitygacji zmian klimatu są niezwykle cenne, jednak często ulegają zniszczeniu lub przekształceniom tracąc swoje właściwości. Najczęstszym powodem są względy estetyczne i przyzwyczajenia do silnie urządzonej zieleni „trzymanej w ryzach” na terenach publicznych. Dlatego tak ważne jest komunikowanie np. poprzez instalowanie tablic informacyjnych wyjaśniających cel i korzyści utrzymania terenów zieleni nieurządzonej.

Nr	Działanie	Horyzont czasowy	Podmiot odpowiedzialny	Rodzaj działania
1.2.	Rozwój błękitno-zielonej infrastruktury	2030	Urząd Miejski w Piaskach	inwestycyjne

W osobnym zadaniu wyznaczono działania na rzecz zwiększenia ilości błękitno-zielonej infrastruktury oraz rozwiązań opartych na przyrodzie. Błękitno-zielona infrastruktura to rozwiązania oparte na naturze, które dobrze sprawdzają się w miastach i pozwalają uzupełnić lub zastąpić tradycyjne koncepcje wpływając jednocześnie na poprawę warunków termicznych i wodnych obszaru. Ważną cechą elementów błękitno-zielonej infrastruktury jest spełnianie kilku funkcji jednocześnie, wśród których należy podkreślić przede wszystkim:

- zatrzymywanie wody deszczowej w miejscu opadu,
- zmniejszenie zanieczyszczenia powietrza,
- łagodzenie efektu miejskiej wyspy ciepła,
- ograniczenie nadmiernego spływu powierzchniowego,
- ograniczenie zagrożenia podtopieniami,
- zachowanie ciągłości ekologicznej,
- poprawa jakości środowiska w przestrzeni publicznej.

Wśród wielu ciekawych rozwiązań składających się na błękitno-zieloną infrastrukturę można wymienić: stawy retencyjne, niecki bioretencyjne, rowy bioretencyjne, rowy infiltracyjne, ogrody deszczowe w pojemnikach,

zielone przystanki, zielone dachy, zielone fasady i ściany, nawierzchnie przepuszczalne, podłoża strukturalne itd.³⁵. Rozwiązania oparte na przyrodzie tzw. Nature-based solutions (NBS) definiowane są jako rozwiązania oparte i inspirowane naturą (przyrodą), które są opłacalne (wydajne ekonomicznie), dostarczają równocześnie korzyści natury ekologicznej, ekonomicznej i społecznej, a także wspierają adaptację do zmian klimatu.

Nr	Działanie	Horyzont czasowy	Podmiot odpowiedzialny	Rodzaj działania
1.3.	Wytyczenie nowych form ochrony przyrody oraz zachowanie korytarzy ekologicznych	2030	Urząd Miejski w Piaskach	organizacyjne

Zadanie polega na wytyczeniu nowych form ochrony przyrody oraz zachowaniu korytarzy ekologicznych obejmuje identyfikację i zabezpieczenie obszarów cennych przyrodniczo, które wymagają dodatkowej ochrony. W tym celu konieczne jest przeprowadzenie analiz terenowych i ekologicznych, które pozwolą na wskazanie kluczowych miejsc sprzyjających bioróżnorodności. Ważnym aspektem jest również zachowanie i ewentualna rekonstrukcja korytarzy ekologicznych, które umożliwiają swobodny przepływ gatunków między różnymi siedliskami, co jest kluczowe dla zachowania zdrowych ekosystemów.

W ramach tego zadania zaleca się także uwzględnić tworzenie nowych obszarów chronionych, takich jak użytki ekologiczne, oraz integrację działań ochronnych z planami zagospodarowania przestrzennego miasta.

Nr	Działanie	Horyzont czasowy	Podmiot odpowiedzialny	Rodzaj działania
1.4.	Wypracowanie standardu ochrony drzew	2030	Urząd Miejski w Piaskach	organizacyjne, inwestycyjne

Wśród najważniejszych elementów zieleni należy wymienić drzewa. Ich obecność warunkuje utrzymanie jakości życia oraz dostarczanie ludziom całego wachlarza usług. Właściwa praktyka gospodarowania drzewami tworzącymi zieloną infrastrukturę pozwoli zoptymalizować korzyści jakie społeczeństwo i przyroda mogą czerpać z tego elementu krajobrazu³⁶.

W niniejszym zadaniu wyznacza się dalsze monitorowanie stanu drzew na terenie miasta oraz działania mające na celu poprawę ich kondycji. Projekt LIFE „Drzewa dla zielonej infrastruktury Europy” wypracował standardy ochrony drzew (dostępne na stronie <https://www.gov.pl/web/nfosigw/standardy-ochrony-drzew>), które mogą być wykorzystane jako podstawa do działań na rzecz ochrony drzew na terenie miasta Piaski. Ważnym działaniem będzie ochrona drzew w procesach inwestycyjnych np. w czasie przebudowy ulic, placów itp.

Ważną kwestią jest zapobieganie zagrożeniom powodowanym przez wywracające i łamiące się drzewa. W pierwszej kolejności ważne są oczywiście działania pielęgnacyjne i utrzymujące dobrą kondycję drzew zaprezentowane m.in. w Standardach *ochrony drzew opracowanych w ramach projektu „Drzewa dla zielonej infrastruktury Europy”*. Standardy ochrony i pielęgnacji drzew powinny zostać zredagowane i opracowane dla badanego obszaru tworząc dokument programowy dla jednostek miejskich.

Ważnym działaniem jest także rozwój monitoringu drzew miejskich. Bieżąca ocena kondycji i wytrzymałości mechanicznej drzew z uwzględnieniem aspektu bezpieczeństwa przyjmuje najczęściej metody wizualne:

- metody oceny statyki drzew bazujące na zasadach biomechaniki,
- metody oceny ryzyka wypadku spowodowanego przez upadające drzewa, uwzględniające bezpieczeństwo ludzi i ich mienia³⁷.

³⁵ Źródło: Ecologic Institute i Fundacja Sendzimira, *Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia zmian klimatu w miastach. Katalog techniczny* <https://www.ecologic.eu/sites/default/files/publication/2020/3205-blekitno-zielona-infrastruktura-dla-lagodzenia-zmian-klimatu-w-miastach-katalog-techniczny.pdf> dostęp 08.02.2023 r.

³⁶ Źródło cyt. za: <http://drzewa.org.pl/> dostęp 01.02.2023 r.

³⁷ Źródło cyt. za: <https://portalkomunalny.pl/plus/artukul/sposob-na-monitoring-drzew-miejskich/>

Grupa (2) Poprawa bezpieczeństwa energetycznego miasta poprzez rozwój instalacji OZE oraz poprawę efektywności energetycznej

Nr	Działanie	Horyzont czasowy	Podmiot odpowiedzialny	Rodzaj działania
2.1.	Rozwój i modernizacja instalacji odnawialnych źródeł energii	2030	Urząd Miejski w Piaskach, właściciele i zarządcy obiektów na terenie miasta	organizacyjne, inwestycyjne, edukacyjne
<p>Odnawialne źródła energii to jedno z ważniejszych zagadnień w przystosowywaniu się do prognozowanych zmian klimatu. Po pierwsze stanowią alternatywę dla pomniejszających się wciąż zasobów nieodnawialnych źródeł energii tj. węgiel, ropa czy gaz ziemny. Po drugie nie przyczyniają się do wzrostu stężenia dwutlenku węgla w atmosferze, a tym samym intensyfikacji zmian klimatu, jak to jest w przypadku konwencjonalnych źródeł. Zwiększenie procentu wytwarzania energii elektrycznej, ciepła i chłodu z alternatywnych źródeł pozwoli także na zmniejszenie zanieczyszczenia środowiska m.in. przez ograniczenie emisji substancji szkodliwych do powietrza w procesach spalania. Ponadto, ze względu na położenie i spodziewane zmiany klimatu potencjał wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych będzie rosł.</p> <p>W zadaniu wyznacza się działania na rzecz rozwoju odnawialnych źródeł energii, a także ich modernizacji i rozbudowy. Ze względu na niestabilność i losowość OZE ważne jest również magazynowanie energii. Poprzez wykorzystanie magazynów energii można zabezpieczyć funkcjonowanie sieci elektroenergetycznej oraz zniwelować skutki niestabilnego charakteru odnawialnych źródeł energii.</p> <p>W działaniu proponuje się również zakładanie i rozwój form energetyki rozproszonej i obywatelskiej. Energetyka rozproszona to system produkcji energii oparty na wielu małych, zdecentralizowanych źródłach, takich jak panele fotowoltaiczne, turbiny wiatrowe czy małe biogazownie. Coraz częściej przybiera ona formę energetyki obywatelskiej, której przykładami są np. spółdzielnie energetyczne, klastry energii. Te formy energetyki pozwalają na lokalne wytwarzanie energii, co zmniejsza zależność od dużych, scentralizowanych elektrowni opartych na paliwach kopalnych. W kontekście zmian klimatu energetyka rozproszona i obywatelska odgrywają kluczową rolę, promując wykorzystanie odnawialnych źródeł energii i redukując emisję gazów cieplarnianych. Dodatkowo, systemy te są bardziej odporne na zakłócenia, zwiększają bezpieczeństwo energetyczne oraz angażują obywateli w transformację energetyczną, wzmacniając lokalne społeczności.</p>				
2.2.	Poprawa efektywności energetycznej budynków na terenie miasta	2030	Urząd Miejski w Piaskach, właściciele i zarządcy obiektów na terenie miasta	organizacyjne, inwestycyjne, edukacyjne
<p>Ważnym działaniem adaptacyjnym jest zmniejszenie energochłonności budynków publicznych (urzędów, placówek oświatowych), budynków przedsiębiorstw na terenie miasta, budynków osiedli mieszkaniowych oraz indywidualnych gospodarstw domowych. Warty do wprowadzenia rozwiązaniami są:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wprowadzenie systemu zarządzania energią (cieplną i elektryczną), poprzedzonego stosownym audytem, • inteligentne systemy oświetlenia, • termomodernizacje budynków, • wymiana lub likwidacja energochłonnych odbiorników energii (urządzeń, oświetlenia itd.), • tworzenie i modernizacja instalacji odnawialnych źródeł energii na terenach zurbanizowanych (na lub w sąsiedztwie zabudowań, poza terenami cennymi przyrodniczo oraz obszarami chronionymi), • nowe budynki wykonywane w technologii budownictwa zeroemisyjnego oraz pasywnego, • edukacja i zmiana nawyków użytkowników, • edukacja mieszkańców, • wsparcie mieszkańców w zakresie pozyskiwania funduszy. <p>Komfort termiczny nie wiąże się tylko z ogrzewaniem i utrzymaniem odpowiedniej temperatury w trakcie zimy, ale także zapewnieniem komfortu w dni gorące. W pierwszej kolejności należy wykorzystywać rozwiązania</p>				

niewymagające konsumpcji energii elektrycznej. W zadaniu wyznacza się:

- nasadzenia roślinności:
 - przed budynkami (np. drzewa rzucające cień),
 - rozszczelnienie powierzchni przed budynkiem, oknami i zastosowanie rozwiązań z zakresu błękitno-zielonej infrastruktury,
 - na budynkach (np. pnącza),
 - w donicach na parapetach zewnętrznych,
- instalowanie markiz, okiennic, żaluzji i rolet zewnętrznych,
- projektowanie nowych budynków i modernizację istniejących obiektów z wykorzystaniem rozwiązań zapewniających nienagrzewanie się w upalne dni.

W przypadkach, gdzie wszystkie opisane powyżej możliwości zostały wykorzystane i nadal nie udało się uzyskać komfortu cieplnego w czasie upałów dopuszcza się stosowanie rozwiązań z zakresu klimatyzacji. Należy podkreślić, że klimatyzacja wiąże się z konsumpcją energii elektrycznej, co wpływa na pogłębienie się zmian klimatycznych, a także negatywnie wpływa na obciążenie systemu energetycznego kraju. Obecnie coraz częściej obserwuje się szczyty zapotrzebowania na energię elektryczną w Polsce w dni upalne, co bezpośrednio wiąże się ze wzmożoną konsumpcją energii przez urządzenia chłodzące. Instalowanie systemów klimatyzacyjnych powinno iść w parze bezpośrednio z rozwojem odnawialnych źródeł energii takich panele fotowoltaiczne.

Nr	Działanie	Horyzont czasowy	Podmiot odpowiedzialny	Rodzaj działania
2.3.	Poprawa efektywności oświetlenia publicznego	2030	Urząd Miejski w Piaskach	organizacyjne, inwestycyjne

Oświetlenie publiczne, w tym oświetlenie ulic ma nie tylko znaczenie w kontekście energetyki, ale również w zakresie budowania wysokiej jakości życia mieszkańców. Zarówno w aspekcie bezpieczeństwa jak i zanieczyszczenia światłem. Wśród działań, które mogą zostać podjęte w zakresie tego wyzwania są między innymi:

1. Uwzględnienie w dokumentach strategicznych i planistycznych wymogów w zakresie rozwoju i planowania oświetlenia zewnętrznego oraz zanieczyszczenia świetlnego.
2. Kształtowanie ładu przestrzennego w krajobrazie nocnym poprzez narzędzia planowania przestrzennego.
3. Projektowanie oświetlenia przy użyciu specjalistycznych narzędzi oraz odpowiednie użytkowanie w celu minimalizacji wpływu instalacji na środowisko naturalne oraz zwiększenie oszczędności energii.

Grupa (3) Przeciwdziałanie powodziom i podtopieniom poprzez rozwój retencji na terenie miasta

Nr	Działanie	Horyzont czasowy	Podmiot odpowiedzialny	Rodzaj działania
3.1.	Zagospodarowanie wody opadowej	2030	Urząd Miejski w Piaskach	organizacyjne, inwestycyjne, edukacyjne

Zbieranie i wykorzystywanie wody opadowej z jednej strony pozwala zaoszczędzić cenną wodę pitną, a z drugiej pomaga rozwiązać problem odprowadzania wody opadowej z powierzchni zlewni, przeciwdziałając powodziom i podtopieniom. Wśród działań retencjonowania wód opadowych proponuje się do wdrożenia:

- systemy zbierania wód z powierzchni dachu do zbiornika (które można wykorzystać do nawadniania ogrodów przydomowych, zieleni publicznej itd.),
- układy rozsączające, które pozwalają na zatrzymanie opadu w miejscu jego powstania i odbudowanie zasobów wód podziemnych dostępnych m.in. dla roślin,
- w przypadku budowy parkingów wielkopowierzchniowych, rozsączanie wody opadowej i zagospodarowanie w obrębie parkingu,
- zastosowania błękitno-zielonej infrastruktury np. ogrody deszczowe, niecki retencyjne, stawy retencyjne,
- promowanie małej retencji jako miejsca rekreacji przy osiedlach w obrębie zabudowy wielolokalowej (istniejących i planowanych),
- przy budowach dróg i dużych obiektów kubaturowych stosowanie rozwiązań zwiększających retencję wody odprowadzanej z powierzchni tych obiektów,
- promowanie i zachęcanie do zagospodarowania wody na swoim terenie, mimo posiadania możliwości

- odprowadzenia wód opadowych do kanalizacji deszczowej lub ogólnospławnej,
- zwiększanie powierzchni terenów zielonych w miastach oraz stosowanie podłoży przepuszczalnych,
- rozwiązania projektowe przestrzeni miejskiej, publicznej wspomagające retencje np.
 - profilowanie ulic w sposób umożliwiający właściwy kierunek wpływu wody i jej gromadzenie w nieckach i pasach zieleni,
 - zazielenianie placów i chodników,
 - tworzenie wzdłuż arterii rowów infiltracyjnych pokrytych zielenią^{38, 39, 40}.

Woda deszczowa jest uznawana za zagrożenie, szczególnie na obszarach zurbanizowanych, gdzie nagłe, nawalne deszcze mogą powodować podtopienia i powodzie. Warto jednak także spojrzeć na wodę deszczową jako szansę na obniżenie kosztów eksploatacji np. budynków użyteczności publicznej. Analizując wyniki wykorzystania wody użytkowej, można stwierdzić, że około połowę zużywanej wody możemy zastąpić wodą o niższej jakości, czyli wodą deszczową. Doskonale nadaje się ona do spłukiwania toalet, mycia podłóg oraz samochodów, prania itd. Można ją również wykorzystać w celu podlewania zieleni miejskiej oraz mycia ulic. System zagospodarowania wody deszczowej może korzystać z zebranej z dachów budynków wody deszczowej, ale także możliwe jest gromadzenie z terenów utwardzonych, takich jak place, parkingi, podjazdy itp.

Przy rozbudowie i modernizacji ścieżek rowerowych zaleca się, by stosować nawierzchnie przepuszczalne. Przy projektowaniu (szczególnie powierzchni w technologii nieprzepuszczalnej) należy także przewidzieć zagospodarowanie opadu na miejscu jego powstania, czyli zastosowanie np. rozwiązań błękitno-zielonej infrastruktury, która będzie wchłaniać wody opadowe pochodzące z parkingów (np. niecki bioretencyjne) czy z ciągów pieszych i rowerowych (np. pasy zieleni).

Znaczną rolę w gospodarce wodnej odgrywa także opad odprowadzany z dróg. W tym przypadku nie ma możliwości zastosowania nawierzchni przepuszczalnych, jednak można odpowiednio zagospodarowywać wodę opadową. Działania, które wyznacza się w zadaniu to:

- odpowiednie profilowanie spadków,
 - wykorzystywanie istniejących terenów zielonych do odprowadzania nadmiaru wód,
- projektowanie rozwiązań z grupy błękitno-zielonej infrastruktury np. rowów bioretencyjnych.

Nr	Działanie	Horyzont czasowy	Podmiot odpowiedzialny	Rodzaj działania
3.2.	Wspieranie retencji na terenach prywatnych	2030	Urząd Miejski w Piaskach	organizacyjne edukacyjne

Działanie odnosi się do zwiększania retencji na terenach innych niż należące do gminy, w tym w szczególności do promocji prostych rozwiązań gromadzenia wody pochodzącej z opadów atmosferycznych (najczęściej spływającej z dachów, ale także z tarasów czy balkonów) i jej wykorzystania. Praktyka może polegać na informowaniu o możliwych rozwiązaniach małej i mikroretencji, rozwiązaniach w zakresie wykorzystania wody opadowej, korzyściach z wdrożenia tych rozwiązań, o możliwościach pozyskania funduszy na realizację inwestycji. Zadanie obejmuje doradztwo w zakresie przygotowania inwestycji. Działanie polega także na dofinansowaniu rozwiązań mikroretencji przez gminę.

Nr	Działanie	Horyzont czasowy	Podmiot odpowiedzialny	Rodzaj działania
3.3.	Modernizacja sieci wodociągowej i kanalizacyjnej	2030	Zakład Usług Komunalnych Sp. z o.o. w Piaskach Urząd Miejski w Piaskach	inwestycyjne

Przestarzałe, nieszczelne sieci wodociągowe i kanalizacyjne mogą zagrażać zdrowiu i życiu mieszkańców oraz drastycznie wpłynąć na obniżenie jakości życia na omawianym terenie. Dlatego też wśród działań adaptacyjnych zaleca się podjęcie następujących czynności:

- modernizacja i rozbudowa sieci wodociągowej i kanalizacyjnej,
- zmniejszenie strat wody, monitorowanie i zapobieganie nieszczelnościom na wodociągu,
- zagospodarowanie wody deszczowej,
- edukacja i informowanie w zakresie racjonalnego gospodarowania zasobami wodnymi,
- modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków,
- kontrole opróżniania zbiorników bezodpływowych (podmiot odpowiedzialny Urząd Miejski w

³⁸ Źródło: <https://aerisfuturo.pl/projekt/oto-sposoby-retencji-wody/>

³⁹ Źródło: <https://woda.cdr.gov.pl/index.php/przydomowa-retencja>

⁴⁰ Źródło: webcache.googleusercontent.com

Piaskach),

- kontrole przydomowych oczyszczalni ścieków (podmiot odpowiedzialny Urząd Miejski w Piaskach),
- dofinansowanie montażu przydomowych oczyszczalni ścieków (w celu zmniejszenia liczby zbiorników bezodpływowych),
- edukacja i informowanie o skutkach niewłaściwej eksploatacji zbiorników bezodpływowych oraz przydomowych oczyszczalni ścieków (podmiot odpowiedzialny Urząd Miejski w Piaskach).

Kanalizacja deszczowa powinna być stosowana jedynie w ostateczności. Wody opadowe i roztopowe powinny być zagospodarowywane na miejscu z wykorzystaniem rozwiązań bazujących na przyrodzie. Rozwiązania zakładające odwodnienie obszaru za pomocą kanalizacji deszczowej często jedynie pogłębiają istniejące problemy m.in.:

- rozwój infrastruktury pogłębia utwardzanie terenu i eliminuje powierzchnie biologicznie czynne,
- istotnie zmniejsza migrację do gruntu wód opadowych zasilających warstwy wodonośne,
- wody opadowe i roztopowe niosą ze sobą bardzo duży ładunek zanieczyszczeń (np. z dróg, parkingów) powodując dalsze zanieczyszczenie odbiorników (cieków, rzek, mórz itd.),
- odwodnienie obszaru i pogłębianie się problemu suszy.

Dlatego też rozwiązania z zakresu kanalizacji deszczowej powinny być stosowane jedynie w ostateczności. W przypadku potrzeby zastosowania takich rozwiązań należy zadbać o poprawne oczyszczenie wód opadowych i roztopowych przed wprowadzeniem ich do odbiornika.

Grupa (4) Planowanie strategiczne w celu ochrony zasobów

Nr	Działanie	Horyzont czasowy	Podmiot odpowiedzialny	Rodzaj działania
4.1.	Planowanie przestrzenne skierowane na ochronę powietrza oraz zasobów wodnych i przyrodniczych	2030	Urząd Miejski w Piaskach	organizacyjne

W dalszym rozwoju miasta Piaski należy uwzględnić potrzebę utrzymania i rozwijania systemu przewietrzenia miasta oraz obszarów, gdzie takie powietrze będzie generowane (tereny zielone, lasy itd.). Wśród najważniejszych działań w tym zakresie należy wymienić:

- eliminacja i zapobieganie powstawaniu liniowych i punktowych źródeł zanieczyszczeń powietrza.

Na terenie miasta Piaski jednolite części wód powierzchniowych są w złym stanie ogólnym. Jedną ze zdiagnozowanych presji jest odpływ miejski. Odpływ miejski jest to woda z powierzchni (pochodząca z opadów atmosferycznych) ulic miast zawierająca zanieczyszczenia, wpływająca do kanalizacji lub odbiorników. W przeciwdziałaniu temu zjawisku pomogą działania z zakresu rozszczelnienia powierzchni oraz zagospodarowania wody opadowej w miejscu jej powstania. Ze względu na zmiany klimatu zagrożone są zasoby przyrodnicze, tutaj także zaproponowano w powyższych grupach działania mające na celu poprawę jakości ekstremów. Należy jednak, włączyć także działania niestrukturalne. Planowanie przestrzenne ma ogromne znaczenie dla tworzenia warunków sprzyjających zrównoważonemu zagospodarowaniu wód opadowych oraz przyrodniczych. W zadaniu wyznacza się następujące działania:

- wyznaczenie i zabezpieczenie przed zabudową obszarów retencji, infiltracji i spływu powierzchniowego, naturalnie zatrzymujących wodę,
- określenie warunków zabudowy dla nowych inwestycji i terenów rewitalizowanych w poszczególnych strefach miasta,
- określenie sposobu zabudowy, ustalającym minimalną wielkość działki i gęstość zabudowy, dozwolony maksymalny udział powierzchni nieprzepuszczalnej lub minimalny udział terenu biologicznie czynnego,

jeżeli nie jest możliwe zapewnienie ciągłości zielonej infrastruktury, rekompensowanie jej właściwie zaplanowaną zielenią przyuliczną (tworzenie „zielonych wysp” np. położonych blisko siebie zielonych dachów, skwerów).

4.2.	Działania z zakresu gospodarki o obiegu zamkniętym	2030	Urząd Miejski w Piaskach, Inne jednostki użyteczności publicznej, społecznej i placówki oświatowe, mieszkańcy	Organizacyjne, edukacyjne
<p>Jednym z największych wyzwań wobec zmian klimatu jest rosnąca konsumpcja zasobów oraz podwyższający się strumień odpadów. Marnowanie zasobów i niewłaściwe ich wykorzystanie przyczynia się do przyspieszenia zmian klimatu oraz degradacji środowiska naturalnego (m.in. poprzez emisję gazów cieplarnianych w wyniku produkcji dóbr, ich transportu, a później utylizacji i składowania). Bardzo istotnym działaniem jest więc edukacja o tym, że każdy proces produkcji i konsumpcji nierozzerwalnie wiąże się z kosztami ponoszonymi przez środowisko naturalne, a bycie odpowiedzialnym konsumentem jest niezbędne w przeciwdziałaniu zmianom klimatycznym. Wśród działań w tym zakresie można wymienić:</p> <ul style="list-style-type: none"> • podniesienie świadomości mieszkańców w zakresie nadmiernej konsumpcji i bycia odpowiedzialnym konsumentem, • zapewnienie wzorców odpowiedzialnej konsumpcji ze strony instytucji publicznych: <ul style="list-style-type: none"> ○ niskie zużycie zasobów (energia, woda, ograniczenie zużycia opakowań itd.) przez jednostki publiczne, ○ energia w budynkach publicznych oparta na odnawialnych źródłach energii, ○ wykorzystywanie dóbr z „drugiej ręki”, ○ planowanie i organizacja jednostek publicznych zgodnie z zasadami gospodarki o obiegu zamkniętym, • wprowadzanie i wspieranie rozwiązań z zakresu gospodarki o obiegu zamkniętym. <p>Sposoby i metody przekształcenia w kierunku gospodarki obiegu zamkniętego mogą być bardzo różnorodne, poczynając od działań inwestycyjnych (np. instalacje OZE, termomodernizacje, przebudowy linii produkcyjnych), przez organizacyjne (np. zmiany systemów gospodarowania odpadami, obiegu dokumentów) oraz działania edukacyjne. Działania z tej grupy adaptacyjnej są tożsame z niektórymi zadaniami, które zostały wymienione powyżej. Dodatkowo rekomenduje się następujące działania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozpoznanie możliwości zagospodarowania bioodpadów komunalnych oraz/lub komunalnych osadów ściekowych w drodze fermentacji i pozyskania biogazu oraz rozwój kogeneracji w oparciu o biogaz we współpracy z gminami ościennymi, • dalszą digitalizację procesów, <ul style="list-style-type: none"> ○ zastąpienie obiegu papierowego dokumentów na elektroniczny, ○ ograniczenie wyjazdów służbowych i zastąpienie ich tele- i wideokonferencjami, • rozwój sektora usług wspierających GOZ poprzez wykorzystanie różnorodnych narzędzi: <ul style="list-style-type: none"> ○ narzędzia finansowe i inwestycyjne - tworzenie grantów, przekazywanie środków finansowych i materialnych np. do wyposażenia i funkcjonowania jądłodzielni, sklepów bezopakowaniowych, punktów naprawczych itd. ○ narzędzia organizacyjne - tworzenie przepisów prawa lokalnego przychylnych powstawaniu inicjatyw wspierających GOZ, wskazywanie i przekazywanie do użytkowania np. na ogrody społeczne terenów gminnych, wynajem na korzystnych warunkach pomieszczeń do funkcjonowania usług wspierających GOZ itd. ○ narzędzia edukacyjne i budowania społeczności - edukacja z zakresu GOZ, wspieranie samoorganizowania społecznego, wspieranie lokalnych liderów społeczności. • przewidywanie w procesach inwestycyjnych całego cyklu życia produktu, instalacji itd.: <ul style="list-style-type: none"> ○ zabezpieczenie środków finansowych na cele demontażu, recyklingu, utylizacji produktów, instalacji np. OZE, autobusów, pojazdów elektrycznych (ze szczególnym uwzględnieniem baterii, akumulatorów), ○ stwarzanie możliwości ponownego wykorzystania dóbr z wykorzystywaniem produktów z obiegu wtórnego, • monitoring ilości odpadów wytwarzanych przez jednostki publiczne, podczas organizowanych przez nie wydarzeń i wprowadzanie rozwiązań mających na celu ich zmniejszenie (np. wyeliminowanie opakowań, naczyń jednorazowych itd.), • ograniczenie ilości odpadów opakowaniowych poprzez promocję picia wody kranowej w urzędach, szkołach, firmach (np. dystrybutory wody, poidelka itp.) (podawanie składu chemicznego i mineralnego wody, budowanie świadomości). 				

Nr	Działanie	Horyzont czasowy	Podmiot odpowiedzialny	Rodzaj działania
4.3.	Budowanie i rozwój współpracy na rzecz przeciwdziałania zmianie klimatu oraz podnoszenie kwalifikacji kadry odpowiedzialnej za te działania	2030	Urząd Miejski w Piaskach	organizacyjne
<p>Dla skutecznej adaptacji społeczności lokalnych, w tym wdrażania dokumentów polityki adaptacyjnej, właściwe będzie zbudowanie sieci współpracy pomiędzy interesariuszami adaptacji w mieście oraz współpracy ponadlokalnej. Nawiązanie kontaktów i utrzymanie relacji z różnymi podmiotami w celu wymiany informacji i wzajemnego wsparcia będzie służyło budowaniu odporności na zmiany klimatu. Działanie odnosi się do różnych sieci współpracy gminy z partnerami zarówno dla wdrażania konkretnych działań adaptacyjnych, jak i poszerzania kompetencji gminy. Partnerami tymi są zarządcy i właściciele terenów, w tym administracja centralna, przedstawiciele spółek miejskich i miejskich jednostek organizacyjnych, organizacje społeczne, a także inne gminy.</p>				
Nr	Działanie	Horyzont czasowy	Podmiot odpowiedzialny	Rodzaj działania
4.4.	Wdrażanie działań adaptacyjnych na terenie wiejskim gminy	2030	Urząd Miejski w Piaskach	organizacyjne
<p>Miasto Piaski jest częścią gminy miejsko-wiejskiej Piaski, a niniejszy dokument skupia się w zasadniczej mierze na obszarze miasta. Kluczowe jest jednak skorelowanie działań adaptacyjnych na całym omawianym obszarze i włączenie w proces także obszaru wiejskiego gminy. Bez takich kompleksowych działań nie będzie możliwe pełne zaadaptowanie się miasta Piaski do zmian klimatu. Wobec powyższego zaleca się, aby wszystkie opisane w dokumencie działania adaptacyjne dotyczyły również obszaru wiejskiego gminy Piaski.</p>				

Grupa (5) Rozwój komunikacji publicznej oraz poprawa systemu komunikacyjnego miasta

Nr	Działanie	Horyzont czasowy	Podmiot odpowiedzialny	Rodzaj działania
5.1.	Modernizacja i budowa ciągów pieszych i rowerowych	2030	Urząd Miejski w Piaskach	organizacyjne, inwestycyjne, edukacyjne
<p>Bardzo ważnym działaniem adaptacyjnym jest budowa i modernizacja ciągów pieszych i rowerowych. Powstanie bezpiecznych i przyjaznych dla mieszkańców ścieżek doprowadzi do zwiększenia atrakcyjności tego typu przemieszczania się na terenie miasta, a tym samym doprowadzi do obniżenia zanieczyszczenia komunikacyjnego powodowanego przez samochody.</p> <p>Zaleca się, aby położyć szczególny nacisk na rozwój terenów zielonych wzdłuż wspomnianych ciągów pieszych i rowerowych. Pasy zieleni (szczególnie drzewa) będą podwyższać komfort temperaturowy w czasie dni upalnych i ciepłych oraz zwiększać atrakcyjność ścieżek podnosząc ich wartość wizualną i estetyczną. Ponadto należy zwrócić szczególną uwagę by modernizacja i rozwój ciągów pieszych i rowerowych zakładały wykorzystanie materiałów poprawiających przepuszczalność powierzchni (umożliwiające wsiąkanie wody).</p>				
Nr	Działanie	Horyzont czasowy	Podmiot odpowiedzialny	Rodzaj działania
5.2.	Rozwój komunikacji publicznej	2030	Urząd Miejski w Piaskach	organizacyjne, inwestycyjne
<p>Im bardziej transport publiczny będzie atrakcyjny i wygodny tym częściej mieszkańcy będą zainteresowani korzystaniem z niego i rezygnacją z indywidualnych środków transportu. Należy podjąć następujące działania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zebrania i analizy postulatów przewozowych mieszkańców (diagnoza potrzeb i reorganizacja transportu), • działania poprawiające jakość podróży: <ul style="list-style-type: none"> ○ modernizacja taboru, ○ modernizacja i zazielenienie przystanków oraz wyposażenie w miejsca postojowe dla rowerów (umożliwienie integracji komunikacji miejskiej z rowerową), ○ reorganizacja ruchu np. bus pasy, 				

	<ul style="list-style-type: none"> ○ budowa węzłów komunikacyjnych, ○ przedłużenie linii do obszarów o intensyfikującej się zabudowie mieszkaniowej, • zwiększenie częstotliwości kursowania autobusów i uatrakcyjnienie rozkładu jazdy, • wprowadzenie działań zachęcających do korzystania z transportu publicznego. • działania zmniejszające koszty podróży – знижки, akcje promocyjne. <p>Ważne, by komunikacja miejska była dobrze skorelowana z komunikacją podmiejską oraz siecią dróg rowerowych.</p>			
Nr	Działanie	Horyzont czasowy	Podmiot odpowiedzialny	Rodzaj działania
5.3.	Uspokojenie i ograniczenie ruchu w centrum miasta	2030	Urząd Miejski w Piaskach	organizacyjne
<p>Uspokojenie ruchu samochodowego w centrum miasta ma na celu ograniczenie emisji niskich w najsilniej zurbanizowanej i tym samym najwrażliwszej na główne stresory klimatyczne części miasta. Proponuje się stopniowe wprowadzanie stref ruchu uspokozonego, podnoszenie opłat za parkowanie i rozwój systemów zarządzania ruchem oraz sprawną i punktualną komunikację publiczną połączoną z parkingami, między innymi typu P+R^{41 42}.</p>				

Grupa (6) Wzmocnienie bezpieczeństwa miasta oraz systemu zdrowotnego i opiekuńczego

Nr	Działanie	Horyzont czasowy	Podmiot odpowiedzialny	Rodzaj działania
6.1.	Wzmocnienie jednostek odpowiedzialnych za przeciwdziałanie zmianom klimatu oraz ekstremalnym zjawiskom pogodowym	2030	Urząd Miejski w Piaskach, OSP KSRG Piaski oraz OSP z tereny wiejskiego: OSP Brzezice, OSP Gardzienice, OSP Giełczew, OSP Janówek, OSP Kozice Górne, OSP Kębtów, OSP Majdan Kawęczyński, OSP Majdan Kozic Górnych, OSP Majdanek Kozicki, OSP Siedliszczki, OSP Wierzchowiska, OSP KSRG Bystrzejowice Drugie	organizacyjne, inwestycyjne
<p>Wobec częstszego występowania ekstremalnych zjawisk pogodowych ważne jest wzmocnienie służb ratowniczych. Działania te powinny prowadzić do zwiększenia mobilności jednostek oraz pozwolić na lepszą, szybszą i skuteczniejszą reakcję służb w sytuacji zagrożenia. Wśród działań adaptacyjnych z tego zakresu należy zaplanować:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wzmocnienie służb ratowniczych z uwzględnieniem zmian klimatycznych, • budowa systemu dla zapewnienia ochrony zdrowia i opieki, • przegląd i aktualizacja planów antykrzysowych. 				

⁴¹Źródło:

<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:k0REEPE6weEJ:yadda.icm.edu.pl/yadda/element/bwmeta1.element.ojs-issn-1231-8515-year-2010-issue-4-article-307/c/307-302.pdf+&cd=8&hl=pl&ct=clnk&gl=pl>

⁴²Parkingi „Parkuj i Jedź” (z ang. P+R – Park+Ride) to parkingi umożliwiające bezpłatne parkowanie pojazdów osobom, które w chwili wyjazdu z parkingu przedstawią ważny bilet (Źródło: <https://warszawa19115.pl/-/parkingi-p-r>)

Nr	Działanie	Horyzont czasowy	Podmiot odpowiedzialny	Rodzaj działania
6.2.	Rozwój systemów monitoringu, ostrzegania oraz działania	2030	Urząd Miejski w Piaskach	organizacyjne
<p>Dla szybkiego i skutecznego przystosowywania się miasta do zmian klimatu ważne jest śledzenie i analiza zachodzących zmian. Adaptacja jest procesem ciągłym, a działania adaptacyjne powinny podążać za zachodzącymi zmianami. Dlatego tak istotny będzie rozwój systemu monitoringu i gromadzenia danych o zjawiskach związanych ze zmianami klimatu. Pozwoli on na śledzenie bieżących zmian na omawianym obszarze i wprowadzanie odpowiednich modyfikacji w zaproponowanych działaniach adaptacyjnych.</p> <p>Istnieje również potrzeba modernizacji i rozbudowy systemu monitoringu i ostrzegania o zagrożeniach.</p> <p>W działaniu wyznacza się również wzmocnienie systemu ochrony i wsparcia społeczności w obliczu klęsk żywiołowych. Przygotowanie mieszkańców na różnorodne zagrożenia związane ze zmianami klimatu, takie jak powodzie, susze czy ekstremalne zjawiska pogodowe jest niezwykle ważne. W ramach tego zadania proponuje się organizowanie szkoleń, spotkań, warsztatów itd., które zwiększą świadomość społeczną oraz dostarczą praktycznych umiejętności w zakresie reagowania na sytuacje kryzysowe. Celem jest zbudowanie bardziej odpornej i świadomej społeczności, która potrafi skutecznie chronić siebie oraz swoje otoczenie w obliczu zagrożeń klimatycznych. Działanie powinno obejmować szkolenia w ramach służby cywilnej w celu zabezpieczenia na wypadek klęsk żywiołowych i samopomocy sąsiedzkiej, gdy służby ratunkowe są niewystarczające.</p>				
Nr	Działanie	Horyzont czasowy	Podmiot odpowiedzialny	Rodzaj działania
6.3.	Wsparcie systemu zdrowia i opieki na terenie miasta	2030	Urząd Miejski w Piaskach	organizacyjne, inwestycyjne
<p>Ważnym działaniem adaptacyjnym jest budowa systemu dla zapewnienia ochrony zdrowia ze szczególnym uwzględnieniem potrzeb starzejącego się społeczeństwa i rozwoju świadczeń opieki senioralnej (m.in. rozwój placówek, rozwój transportu seniorów). Osoby starsze, schorowane, niepełnosprawne są szczególnie narażone na zmiany środowiska, w którym funkcjonują, a zmiany klimatu będą pogłębiać uciążliwości takie jak fale upałów, ekstremalne zjawiska pogodowe itd.</p>				
Nr	Działanie	Horyzont czasowy	Podmiot odpowiedzialny	Rodzaj działania
6.4.	Wdrażanie programów profilaktycznych	2030	Urząd Miejski w Piaskach, Miejski Ośrodek Pomocy Społecznej w Piaskach	organizacyjne, edukacyjne
<p>Celem działania jest realizacja programów profilaktycznych poprzez przeprowadzenie m.in. kampanii informacyjno-edukacyjnych na temat chorób będących następstwem zmian. Budowanie świadomości i profilaktyki w zakresie np. chorób odkleszczowych, chorób układu krążenia, chorób związanych ze stresem termicznym pozwoli na lepszą adaptację do zachodzących zmian. Działania wpłyną także na zwiększenie świadomości mieszkańców o tym jakie właściwe decyzje podejmować podczas np. prowadzenia gospodarstwa domowego, które będą co najmniej neutralne dla środowiska, a tym samym w dłuższej perspektywie czasu mogą wpłynąć na jakość powietrza, gleby, stan czystości wód, a finalnie na stan zdrowia mieszkańców.</p>				

Grupa (7) Budowanie świadomości społecznej miasta poprzez edukację i informowanie

Nr	Działanie	Horyzont czasowy	Podmiot odpowiedzialny	Rodzaj działania
7.1.	Edukacja i informowanie	2030	Urząd Miejski w Piaskach	organizacyjne, edukacyjne
<p>Celem wydarzeń edukacyjnych skierowanych do mieszkańców jest przekazanie najnowszych informacji o zagrożeniach i skutkach spowodowanych zmianami klimatu oraz zaleceń sprzyjających adaptacji oraz mitygacji. Wydarzenia mogą być organizowane wokół specyficznych tematów, zawierać część teoretyczną (np. wystawy, wykłady, prelekcje) oraz praktyczną (np. warsztaty, gry terenowe). Wydarzenia edukacyjne powinny być organizowane z uwzględnieniem potrzeb różnych grup odbiorców (np. dzieci, młodzieży, seniorów). Praktyka obejmuje także włączenie tematyki zmian klimatu oraz zagrożeń klimatycznych w wydarzenia organizowane przez miasto, np. realizowane na podstawie programów ochrony środowiska.</p> <p>Zaleca się również powadzenie działań edukacyjnych promujących zachowania proekologiczne sprzyjające np. ochronie przyrody, oszczędzaniu wody, zagospodarowaniu wód opadowych, ograniczeniu niskiej emisji, wykorzystaniu OZE, właściwej gospodarce odpadami itp.</p>				
Nr	Działanie	Horyzont czasowy	Podmiot odpowiedzialny	Rodzaj działania
7.2.	Aktywizacja mieszkańców	2030	Urząd Miejski w Piaskach	organizacyjne, edukacyjne
<p>Aktywizacja mieszkańców w zakresie adaptacji i mitygacji zmian klimatu może polegać na organizowaniu warsztatów i kampanii edukacyjnych, które zwiększają świadomość na temat lokalnych zagrożeń klimatycznych oraz sposobów ich łagodzenia. Ważnym krokiem jest również tworzenie lokalnych inicjatyw, takich jak spółdzielnie energetyczne czy programy wspierające zakładanie obiektów błękitno-zielonej infrastruktury. Należy również dążyć do włączenia mieszkańców w procesy decyzyjne poprzez konsultacje społeczne oraz zachęcać do udziału w projektach dotyczących np. zrównoważonej mobilności i oszczędzania energii.</p>				
Nr	Działanie	Horyzont czasowy	Podmiot odpowiedzialny	Rodzaj działania
7.3.	Rozwój edukacji klimatycznej w placówkach oświatowych	2030	placówki oświatowe na terenie miasta	organizacyjne, inwestycyjne
<p>Działanie polegać będzie na wyposażeniu/doposażeniu wybranych sal w odpowiednie sprzęty do nauczania. Organizacja konkursów dotyczących zmian klimatu i ich wpływu na środowisko, a także akcji na terenach placówek oświatowych (np. sadzenie drzew, urządzenie kwietników, ogrody tematyczne, ogrody deszczowe).</p>				

10. Wdrażanie Planu

10.1. Harmonogram wdrażania Planu

Plan podlega bieżącemu monitoringowi realizacji działań oraz bieżącej ewaluacji realizacji działań co dwa lata. Aktualizację Planu przewiduje się po sześciu latach. W poniższej tabeli przedstawiono przebieg wdrażania Planu adaptacji do zmian klimatu dla miasta.

Tabela 18. Przebieg wdrażania Planu adaptacji do zmian klimatu.

Lp.	Czynność	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1	Opracowanie Planu							
2	Przyjęcie Planu przez Radę Miejską							
3	Wdrażanie Planu							
4	Bieżący monitoring i ewaluacja realizacji działań							
6	Aktualizacja Planu							

Źródło: opracowanie własne

10.2. Możliwe źródła finansowania

Działania ujęte w Planie mogą być finansowane ze środków krajowych i regionalnych oraz funduszy Unii Europejskiej i współpracy UE z innymi krajami. Komisja Europejska zaproponowała wskaźnik wydatków klimatycznych na poziomie 25% budżetu 2021-2027 do osiągnięcia celów klimatycznych. W Polsce adaptacja do zmian klimatu nie jest priorytetowym obszarem wsparcia finansowego, ale wiele działań, szczególnie w zakresie ochrony środowiska i ekologii, finansowanych ze środków krajowych jest spójnych z celami adaptacyjnymi.

Dla jednostek samorządowych dostępnymi sposobami finansowania inwestycji są:

- środki własne,
- kredyty i pożyczki udzielane w bankach komercyjnych,
- kredyty i pożyczki preferencyjne udzielane przez instytucje wspierające rozwój gmin,
- dotacje państwowe z funduszy krajowych i zagranicznych,
- emisja obligacji.

Fundusze na realizację wymienionych działań planuje pozyskać się między innymi z następujących źródeł:

- środków własnych gminy i powiatu,
- środków pochodzących z budżetu państwa lub budżetu samorządu województwa przewidzianych na współfinansowanie projektów lub jako niezależne źródło finansowania,
- środków z funduszy celowych,
- środków z Funduszy Europejskich dostępnych w ramach Funduszu Europejskiego na Infrastrukturę, Klimat i Środowisko,
- środków prywatnych, np. przedsiębiorców, organizacji pozarządowych, wspólnot mieszkaniowych,
- innych funduszy zewnętrznych, np. funduszy norweskich i funduszy Europejskiego Obszaru Gospodarczego,
- Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności (KPO),
- środków przewidzianych w Polityce Energetycznej Polski do 2040 r.,
- innych środków publicznych.

Wszelkie działania związane z ochroną środowiska i ekologią są wspierane finansowo poprzez różne krajowe i zagraniczne fundusze ekologiczne oraz programy, a także środki własne inwestorów.

Do publicznych funduszy ochrony środowiska w Polsce zalicza się:

- Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW),
- Wojewódzkie Fundusze Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (WFOŚiGW).

NFOŚiGW jest głównym źródłem finansowania w Polsce inwestycji proekologicznych (finansowanie inwestycji z zakresu ochrony środowiska i gospodarki wodnej) - obszarów ważnych z punktu widzenia procesu dostosowawczego do standardów i norm Unii Europejskiej. Celem działalności NFOŚiGW jest finansowe wspieranie inwestycji ekologicznych o znaczeniu i zasięgu ogólnopolskim i ponadregionalnym oraz zadań lokalnych, istotnych z punktu widzenia potrzeb środowiska.

W NFOŚiGW stosowane są trzy formy dofinansowywania:

- finansowanie pożyczkowe (pożyczki, kredyty udzielane przez banki ze środków NFOŚiGW, konsorcja, czyli wspólne finansowanie z bankami, linie kredytowe ze środków NFOŚiGW obsługiwane przez banki),
- finansowanie dotacyjne (dotacje inwestycyjne, dotacje nieinwestycyjne, dopłaty do kredytów bankowych, umorzenia),
- finansowanie kapitałowe (obejmowanie akcji i udziałów w zakładanych bądź już istniejących spółkach w celu osiągnięcia efektu ekologicznego),

NFOŚiGW ma bardzo istotne znaczenie dla ochrony środowiska i gospodarki kraju, ponieważ:

- finansuje ochronę środowiska,
- uruchamia środki innych inwestorów,
- stymuluje nowe inwestycje,
- wspomaga tworzenie nowych miejsc pracy,
- jest ważny dla zrównoważonego rozwoju.

Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Rzeszowie to samodzielna instytucja finansowa, powołana do wspierania przedsięwzięć w dziedzinie ekologii.

Realizując swoją misję, WFOŚiGW koncentruje się na:

- wspieraniu działań proekologicznych podejmowanych przez administrację publiczną, przedsiębiorców, instytucje i organizacje pozarządowe,
- zarządzaniu środkami europejskimi ukierunkowanymi na ochronę środowiska i gospodarkę wodną.

Programy krajowe będą tematycznie zbliżone do tych realizowanych obecnie. Oznacza to, że pieniądze z polityki spójności zainwestujemy między innymi w:

- rozwój infrastruktury i ochronę środowiska,
- powiększanie kapitału ludzkiego,
- budowanie kompetencji cyfrowych,
- wsparcie makroregionu Polski Wschodniej^{43 44}.

Przewiduje się również możliwości finansowania działań adaptacyjnych z nowej **Perspektywy finansowej 2021-2027**. Fundusze Europejskie na lata 2021-2027 to 72,2 miliarda euro z polityki spójności oraz 3,8 mld euro środków z Funduszu na rzecz Sprawiedliwej Transformacji. Łącznie to około 76 miliardów euro. Środki zostaną przeznaczone na realizację inwestycji w innowacje, przedsiębiorczość, cyfryzację, infrastrukturę, ochronę środowiska, energetykę, edukację i sprawy społeczne.

Podstawowym dokumentem, który określa współpracę UE z Polską, jest Umowa Partnerstwa (UP). To uzgodniona z Komisją Europejską strategia wykorzystania Funduszy Europejskich. Dokument określa cele i sposób inwestowania funduszy unijnych z polityki spójności.

⁴³ <https://www.funduszeuropejskie.gov.pl/strony/o-funduszach/fundusze-na-lata-2021-2027/dowiedz-sie-wiecej-o-funduszach-europejskich-na-lata-2021-2027/>

⁴⁴ Grzegorz Karwatowicz, Fundusze europejskie 2021 – 2027. Co Nas czeka w nowej perspektywie finansowej <https://przetargowa.pl/fundusze-europejskie-2021-2027-co-nas-czeka-w-nowej-perspektywie-finansowej/>

Polityka spójności na lata 2021-2027 obejmuje następujące fundusze: Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego (EFRR), Fundusz Spójności (FS), Europejski Fundusz Społeczny+ (EFS+) oraz Fundusz Sprawiedliwej Transformacji (FST). Fundusze te wzajemnie się uzupełniają.

Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego służy wzmocnieniu spójności gospodarczej i społecznej Unii Europejskiej. Ma on łagodzić dysproporcje w rozwoju europejskich regionów i zmniejszać braki w zakresie rozwoju regionów znajdujących się w najmniej korzystnej sytuacji.

Fundusz Spójności służy redukowaniu dysproporcji gospodarczych i społecznych oraz promowaniu zrównoważonego rozwoju. W jego ramach realizowane są strategiczne projekty w obszarach ochrony środowiska i transportu, w tym transeuropejskich sieci transportowych (TEN-T).

Europejski Fundusz Społeczny+ ma być głównym narzędziem UE służącym zwiększaniu spójności społecznej i gospodarczej, odpowiadaniu na wyzwania rynku pracy i wyzwania społeczne oraz stymulowaniu zrównoważonego rozwoju gospodarczego poprzez inwestowanie w kapitał ludzki. EFS+ będzie obejmować obecnie rozproszone instrumenty: EFS, Inicjatywę na rzecz osób młodych (YEI), Europejski Fundusz Pomocy Najbardziej Potrzebującym (FEAD) oraz Europejski Program na rzecz Zatrudnienia i Innowacji Społecznych (EaSI).

Proponowane fundusze polityki spójności będzie uzupełniał **Fundusz Sprawiedliwej Transformacji**. Jest on częścią Europejskiego Zielonego Ładu (European Green Deal) i elementem (I filarem) Mechanizmu Sprawiedliwej Transformacji. Celem FST jest łagodzenie skutków społecznych i ekonomicznych transformacji energetycznej.

Podobnie jak w latach 2014-2020 również w nowej rozpoczynającej się perspektywie około 60% funduszy z polityki spójności trafi do programów realizowanych na poziomie krajowym. Pozostałe 40% otrzymają programy regionalne, zarządzane przez marszałków województw.

Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększania Odporności

Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększania Odporności (KPO) to program, który składa się z 54 inwestycji i 48 reform. Pieniądze KPO pochodzą z europejskiego Funduszu na rzecz Odbudowy i Zwiększania Odporności (Recovery and Resilience Facility – RRF). Aby je otrzymać, Polska musi podpisać umowę z KE na część grantową oraz umowę na część pożyczkową. Spłata pożyczki zakończy się nie później niż po 30 latach tj. do 2058 r. Obszary wsparcia to:

- Odporność i konkurencyjność gospodarki,
- Zielona energia i zmniejszenie energochłonności,
- Transformacja cyfrowa,
- Efektywność, dostępność i jakość systemu ochrony zdrowia,
- Zielona, inteligentna mobilność,
- Poprawa jakości instytucji i warunków realizacji Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności ⁴⁵.

⁴⁵ Źródło: <https://www.gov.pl/web/planodbudowy/o-kpo>

Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko (FEnIKS)

Program opiera się na wsparciu rozwoju gospodarki niskoemisyjnej, ochrony środowiska oraz przeciwdziałania i adaptacji do zmian klimatu. Zgodnie z założeniami programu, wsparciem zostaną objęte przede wszystkim inwestycje związane z poprawą jakości infrastruktury drogowej, poprawą wydolności ochrony zdrowia, a także wykorzystaniem potencjału tkwiącego w dziedzictwie kulturowym. W ramach programu mogą zatem zostać sfinansowane m.in. działania związane z rozwojem gospodarki wodno-ściekowej, modernizacją infrastruktury technicznej, czy adaptacją do zmian klimatu oraz przedsięwzięcia uwzględniające rozbudowę układu drogowego i rozwój transportu publicznego. Ponadto, priorytety programu FEnIKS obejmują usługi publiczne, kulturę i ochronę zdrowia.

Fundusze Europejskie dla Nowoczesnej Gospodarki (FENG)

Głównym celem Programu Fundusze Europejskie dla Nowoczesnej Gospodarki 2021-2027 jest zwiększenie potencjału w zakresie badań i innowacji oraz wykorzystywanie zaawansowanych technologii, a także wzrost konkurencyjności MŚP. Wsparciem mogą zostać objęte przedsięwzięcia wpisujące się w trzy priorytety: wsparcie dla przedsiębiorców, środowisko przyjazne innowacjom oraz zazielenienie przedsiębiorstw.

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego 2021-2027 (FERS)

Realizacja programu uwzględnia wsparcie m.in. na rzecz poprawy sytuacji na rynku pracy, zwiększenia dostępności dla osób ze szczególnymi potrzebami, zapewnienia opieki nad dziećmi, podnoszenia jakości edukacji i rozwoju kompetencji, integracji społecznej, rozwoju usług społecznych i ekonomii społecznej oraz ochrony zdrowia.

10.3. Monitoring realizacji Planu

Plan podlega monitoringowi, a w razie potrzeby aktualizacji. Przegląd stanu realizacji działań określonych w *MPA* będzie stanowił źródło informacji na temat postępu realizacji zaplanowanych działań. Monitorowanie realizacji działań adaptacyjnych prowadzone będzie przez Urząd Miejski w Piaskach.

Ocena postępu realizacji Planu będzie dokonywana co dwa lata. Raport z wdrażania Planu będzie przygotowywany co dwa lata w oparciu o informacje przekazane przez podmioty odpowiedzialne za inicjowanie i realizację działań adaptacyjnych. Raport ten będzie zawierał podstawowe informacje o zainicjowanych, przygotowanych, realizowanych działaniach adaptacyjnych prowadzonych w okresie sprawozdawczym. Po zatwierdzeniu raportu przez Burmistrza Piask będzie on udostępniony w sposób umożliwiający opinii publicznej zapoznanie się z jego treścią.

10.4. Ewaluacja realizacji Planu

Zadaniem ewaluacji jest sprawdzenie, czy w wyniku podejmowanych działań powstały spodziewane rezultaty oraz czy przełożyły się one na realizację wyznaczonego celu nadrzędnego Planu. W procesie ewaluacji wykorzystywane są informacje pochodzące z monitoringu oraz dodatkowe badania ewaluacyjne i wskaźniki kontekstowe. Zestawienie proponowanych wskaźników zaprezentowano w poniższej tabeli – wskaźniki będą podlegać rozwojowi oraz doborze według potrzeb.

Wnioski płynące z ewaluacji stanowią podstawę aktualizacji zapisów Planu. O konieczności aktualizacji zdecyduje Burmistrz Piask na podstawie raportów z monitoringu i ewaluacji.

Tabela 19. Przykładowe wskaźniki osiągnięcia celu nadrzędnego Planu w okresie sprawozdawczym – do wykorzystania według potrzeb.

Lp.	Mierniki i wskaźniki	Wartość w roku bazowym	Jednostka miary	Rok bazowy	Wartość oczekiwana lub oczekiwana tendencja	Rok docelowy	Źródło danych
Grupa (1) Zazielenienie miasta oraz udostępnienie przestrzeni zielonych mieszkańcom z zachowaniem ochrony przyrody							
1.	Lesistość	14,9	%	2022	14,9	2030	BDL GUS
2.	Objęcie ochroną lokalnych korytarzy ekologicznych w dolinach rzek – utworzenie użytków ekologicznych	1	szt.	2022	Utrzymanie ilości	2030	Urząd Miejski w Piaskach
3.	Powierzchnia zieleni publicznej w ogólnej powierzchni miasta	0,5	%	2022	1,0	2030	BDL GUS, Urząd Miejski w Piaskach
4.	Ilość pomników przyrody	0	szt.	2022	Wzrost (obejmowanie cennych egzemplarzy drzew ochroną pomnikową)	2030	Centralny Rejestr Form Ochrony Przyrody
5.	Koszenie terenów zielonych w ciągu roku	Bd	szt./rok	2022	2 razy na rok	2030	Urząd Miejski w Piaskach
Grupa (2) Poprawa bezpieczeństwa energetycznego miasta poprzez rozwój instalacji OZE oraz poprawę efektywności energetycznej							
6.	Moc mikroinstalacji OZE na terenie miasta	1,08	MW	2022	2,0	2030	PGE Dystrybucja SA
7.	Ilość magazynów energii przyłączonych do sieci elektroenergetycznej	0	szt.	2022	20	2030	PGE Dystrybucja SA
8.	Ilość zużywanej energii elektrycznej w przeliczeniu na jednego mieszkańca	774	kWh/rok	2022	730	2030	BDL GUS

Lp.	Mierniki i wskaźniki	Wartość w roku bazowym	Jednostka miary	Rok bazowy	Wartość oczekiwana lub oczekiwana tendencja	Rok docelowy	Źródło danych
9.	Ilość zużywanego gazu w przeliczeniu na jednego mieszkańca	2 309,2	kWh/rok	2022	2 000,0	2030	BDL GUS
Grupa (3) Przeciwdziałanie powodziom i podtopieniom poprzez rozwój retencji na terenie miasta							
10.	Korzystający z sieci wodociągowej instalacji w % ogółu ludności	99,6	%	2022	Utrzymanie poziomu	2030	BDL GUS
11.	Korzystający z sieci kanalizacyjnej instalacji w % ogółu ludności	92,9	%	2022	Wzrost	2030	BDL GUS
12.	Ilość zbiorników małej retencji zarządzanych przez miasto	Bd	szt.	2022	1	2030	Urząd Miejski w Piaskach
13.	Zużycie wody na 1 mieszkańca	29,0	m ³	2022	28,0	2030	BDL GUS
14.	Parkingi zarządzane przez miasto w technologii przepuszczającej wodę w stosunku do ogółu parkingów miejskich	20%	%	2022	30%	2030	Urząd Miejski w Piaskach
15.	Odsetek ciągów rowerowych i pieszych wykonanych w technologii przepuszczającej wodę	0,0	%	2022	15,0%	2030	Urząd Miejski w Piaskach
Grupa (4) Planowanie strategiczne w celu ochrony zasobów							
16.	Ilość inicjatyw z zakresu GOZ	0	szt.	2022	2	2030	Urząd Miejski w Piaskach
17.	Zmiany w prawie miejscowym dotyczące warunków zabudowy mające na celu zmniejszenie odpływu miejskiego oraz wzrost retencji	0	szt.	2022	1	2030	Urząd Miejski w Piaskach

Lp.	Mierniki i wskaźniki	Wartość w roku bazowym	Jednostka miary	Rok bazowy	Wartość oczekiwana lub oczekiwana tendencja	Rok docelowy	Źródło danych
18.	Nawiązane współpracy na rzecz przeciwdziałania i adaptacji do zmian klimatu	0	szt.	2022	1	2030	Urząd Miejski w Piaskach
19.	Działania adaptacyjne wdrożone na obszarze wiejskim gminy Piaski	1	Szt./rok	2023	3	2030	Urząd Miejski w Piaskach
Grupa (5) Rozwój komunikacji publicznej oraz poprawa systemu komunikacyjnego miasta							
20.	Długość ciągów pieszych i rowerowych	0,7	km	2022	2,0	2030	Urząd Miejski w Piaskach
21.	Tabory niskoemisyjne/zeroemisyjne komunikacji publicznej	0	szt.	2022	1	2030	Urząd Miejski w Piaskach
Grupa (6) Wzmocnienie bezpieczeństwa miasta oraz systemu zdrowotnego i opiekuńczego							
1.	System monitoringu i gromadzenia danych o zjawiskach związanych ze zmianami klimatu	0	szt.	2024	1	2030	Urząd Miejski w Piaskach
2.	Ilość jednostek ochotniczych straży pożarnej	1	szt.	2024	Utrzymanie poziomu lub wzrost	2030	Urząd Miejski w Piaskach
3.	Liczba ośrodków wsparcia dla osób zagrożonych wykluczeniem społecznym tj. osób starszych, osób z niepełnosprawnością, osób w kryzysie bezdomności	1	szt.	2022	Utrzymanie poziomu lub wzrost	2030	Urząd Miejski w Piaskach
Grupa (7) Budowanie świadomości społecznej miasta poprzez edukację i informowanie							
4.	Liczba przeprowadzonych wydarzeń edukacyjnych (szkoleń, pikników, warsztatów, konferencji i seminariów)	1	szt./rok	2023	5	2030	Urząd Miejski w Piaskach

Lp.	Mierniki i wskaźniki	Wartość w roku bazowym	Jednostka miary	Rok bazowy	Wartość oczekiwana lub oczekiwana tendencja	Rok docelowy	Źródło danych
5.	Liczba pracowników urzędu miasta przeszkolonych w zakresie adaptacji do zmian klimatu	0	Osób.	2023	1	2030	Urząd Miejski w Piaskach
6.	Ilość działań przeprowadzonych w ramach konsultacji społecznych (warsztatów, ankiet, spotkań, badań pogłębionych)	1	szt./rok	2023	2	2030	Urząd Miejski w Piaskach

Źródło: opracowanie własne

11. Korzyści dla miasta płynące z adaptacji

Realizacja wymienionych w niniejszym opracowaniu działań pozwoli na adaptację badanego obszaru do zmian klimatu oraz przyniesie szereg korzyści płynących z tego procesu. Przy ocenie korzyści należy wziąć pod uwagę również uniknięcie strat, które mogłyby z dużym prawdopodobieństwem nastąpić w razie niepodjęcia działań adaptacyjnych. Poniżej zaprezentowano korzyści dla wskazanych w diagnozie obszarów priorytetowych (sektorów, które otrzymały wysoką klasę wrażliwości).



Zdrowie publiczne, grupy wrażliwe

- poprawa komfortu i jakości życia,
- podniesienie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- wzmocnienie opieki senioralnej.



Energetyka

- poprawa bezpieczeństwa energetycznego,
- ograniczenie wydatków i kosztów energii,
- poprawa jakości powietrza.



Gospodarka wodna

- zmniejszenie wrażliwości obszaru na suszę,
- większa retencja i wykorzystanie wody deszczowej (zmniejszenie ryzyka wystąpienia lokalnych podtopień),
- poprawa jakości wód powierzchniowych.



Zużycie zasobów

- zmniejszenie ilości śmieci oraz wydatków na gospodarkę odpadami,
- oszczędność surowców i zmniejszenie wydatków,
- zmniejszenie presji na środowisko naturalne.



Różnorodność biologiczna

- poprawa jakości środowiska naturalnego,
- zwiększenie walorów wypoczynkowych terenów zielonych,
- większa odporność środowiska na presje antropogeniczne.

12. Spis tabel oraz Załączników

Tabele

Tabela 1. Słownik skrótów.	5
Tabela 2. Dane demograficzne miasta.	7
Tabela 3. Ośrodki, placówki opieki, wsparcia dla osób zaliczanych do tak zwanych grup wrażliwych.	9
Tabela 4. zestawienie danych dotyczących gruntów w trybie prawa geodezyjnego i kartograficznego z podziałem na gminy – Gmina Piaski, jednostka ewidencyjna Miasto Piaski (Dane na dzień: 31.12.2023 r.).	10
Tabela 5. Dane dotyczące ujęć wód wody służących do zaopatrzenia mieszkańców.	12
Tabela 6. Miesięczne pobory z niektórych ujęć wód.	13
Tabela 7. Sposób ogrzewania budynków publicznych.	15
Tabela 8. Tereny zieleni na omawianym obszarze.	20
Tabela 9. Jednolite części wód na terenie gminy Piaski (w tabeli wyróżniono JCWP Giętczewka znajdującą się na terenie miasta Piaski).	22
Tabela 10. Charakterystyka JCWPd.	23
Tabela 11. Oddziaływanie zmian klimatu na jakość wody słodkiej.	36
Tabela 12. Analiza parametrów klimatycznych i trendów zmian.	58
Tabela 13. Potencjalne szanse i zagrożenia związane ze zmianami klimatu.	59
Tabela 14. Wrażliwość sektorów i obszarów funkcjonalnych miasta na zmiany klimatu.	61
Tabela 15. Zdolność adaptacyjna określona na podstawie zasobów.	74
Tabela 16. Przykładowe opcje adaptacji.	79
Tabela 17. Kryteria oceny opcji adaptacji.	81
Tabela 18. Przebieg wdrażania Planu adaptacji do zmian klimatu.	95
Tabela 19. Przykładowe wskaźniki osiągnięcia celu nadrzędnego Planu w okresie sprawozdawczym – do wykorzystania według potrzeb.	101

Rysunki

Rysunek 1. Energia elektryczna na 1 mieszkańca [kWh].	16
Rysunek 2. Lokalizacja użytku ekologicznego na terenie miasta Piaski.	18
Rysunek 3. Korytarze ekologiczne.	19
Rysunek 4. Jednolite części wód powierzchniowych zlokalizowane na badanym obszarze.	21
Rysunek 5. Jednolite części wód podziemnych zlokalizowane na badanym obszarze.	23
Rysunek 6. Lokalizacja szkody w środowisku na terenie miasta Piaski.	24
Rysunek 7. Schemat gospodarki obiegu zamkniętego (GOZ).	26
Rysunek 8. Etapy opracowania Planu.	28
Rysunek 9. Elementy niezbędne do określenia podatności danego obszaru na czynnik klimatyczny.	28
Rysunek 10. Specyficzne zagrożenia miejskie związane ze zmianami klimatu.	36
Rysunek 11. Porównanie klimatyczne: miesięczna średnia temperatura powietrza. Ostatnie 12 miesięcy (czarna linia) oraz 30-letni klimat dla miasta Piaski.	41

Rysunek 12. Porównanie klimatyczne: miesięczne opady. Ostatnie 12 – czarna linia oraz 30-letni klimat dla miasta Piaski.	41
Rysunek 13. Roczna zmiana temperatury.	42
Rysunek 14. Roczna zmiana opadów.	43
Rysunek 15. Miesięczne anomalie temperatury i opadów.	44
Rysunek 16. Średnia krocząca temperatury – scenariusz 4.5 (u góry) oraz scenariusz 8.5 (na dole). 47	
Rysunek 17. Porównanie średniej temperatury miesięcznej z dekady 2011-2020 do dwóch dekad 2021-2030 (górne rysunki) oraz 2091-2100 (dolne rysunki).	48
Rysunek 18. Średnia krocząca liczby dni gorących ($T_{max} > 25^{\circ}C$) – scenariusz 4.5 (u góry) oraz scenariusz 8.5 (na dole).	49
Rysunek 19. Liczba dni o danej temperaturze maksymalnej i prawdopodobieństwo wystąpienia – porównanie 2011-2020 do dwóch dekad 2021-2030 (górne rysunki) oraz 2091-2100 (dolne rysunki). 50	
Rysunek 20. Średnia krocząca wskaźnika intensywności opadów – scenariusz 4.5 (u góry) oraz scenariusz 8.5 (na dole).	51
Rysunek 21. Liczba dni o danej temperaturze maksymalnej i prawdopodobieństwo wystąpienia – porównanie 2011-2020 do dwóch dekad 2021-2030 (górne rysunki) oraz 2091-2100 (dolne rysunki). 52	
Rysunek 22. Klasy zagrożenia suszą rolniczą.	53
Rysunek 23. Klasy zagrożenia suszą atmosferyczną.	54
Rysunek 24. Klasy zagrożenia suszą hydrologiczną.	54
Rysunek 25. Klasy zagrożenia suszą hydrogeologiczną.	55
Rysunek 26. Klasy łącznego zagrożenia suszą.	55
Rysunek 27. Zagrożenie powodzią.	57
Rysunek 28. Zagrożenie podtopieniami.	58
Rysunek 29. Zdrowie publiczne - zagrożenie chorobami przenoszonymi wektorowo.	66
Rysunek 30. Zdrowie publiczne – upały.	67
Rysunek 31. Zdrowie publiczne – powódzie i podtopienia.	68
Rysunek 32. Transport – zmiana zagrożenia gołoledzią.	69
Rysunek 33. Gospodarka wodna – niedobór zasobów.	70
Rysunek 34. Gospodarka wodna – zagrożenia uszkodzeniami i efektywności infrastruktury.	71
Rysunek 35. Różnorodność biologiczna - susza.	72
Rysunek 36. Działania mitygacyjne.	78
Rysunek 37. Działania mitygacyjne i adaptacyjne.	78

Załączniki

Załącznik nr 1. Lista Interesariuszy

Załącznik nr 1. Lista Interesariuszy

- Wydziały Urzędu Miejskiego w Piaskach,
- PGW Wody Polskie - RZGW Lublin,
- Urząd Marszałkowski Województwa Lubelskiego,
- Starostwo Powiatowe w Świdnicy,
- Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Lublinie,
- Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Lublinie,
- Zakład Usług Komunalnych w Piaskach Sp. z o.o.,
- Ochotnicza Straż Pożarna w Piaskach,
- PGE Dystrybucja S.A. Oddział Lublin,
- Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o., Oddział Zakład Gazowniczy w Lublinie,
- Mieszkańcy Miasta Piaski,
- Inni Interesariusze.