

Miasto Pasłęk
pl. św. Wojciecha 5,
14-400 Pasłęk



Miasto i Gmina
PASŁĘK

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla miasta Pasłęka do roku 2032

Pasłęk 2026



Fundusze Europejskie
dla Warmii i Mazur



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla miasta Pasłęka do roku 2032 został opracowany przez:

dr inż. Sebastian Węclewski

mgr inż. Weronika Walkiewicz

mgr inż. Wioletta Węclevska

inż. Izabela Seweryn

mgr inż. Artur Szymańczyk

mgr Adam Siadak



We współpracy z Zespołem ds. adaptacji miasta do zmian klimatu w składzie:

Urząd Miasta Pasłęk

Referat Rolnictwa i Gospodarki Gruntami

Kamila Tuniewicz- *Kierownik Referatu*

Jolanta Stankiewicz - *Inspektor ds. Ochrony Środowiska*



Miasto i Gmina
PASŁĘK

Spis treści

Wprowadzenie	7
1 Charakterystyka miasta Pasłęka w kontekście jego podatności na zmiany klimatu 8	
1.1 Uwarunkowania geograficzne	8
1.2 Uwarunkowania społeczno-ekonomiczne	12
2 Powiązanie Miejskiego Planu Adaptacji z dokumentami strategicznymi i planistycznymi	15
2.1 Dokumenty krajowe	15
2.2 Dokumenty regionalne i lokalne	17
3 Metoda opracowania Miejskiego Planu Adaptacji.....	21
4 Diagnoza	24
4.1 Główne zagrożenia wynikające ze zmian klimatu	25
4.1.1 Obserwowane zmiany warunków klimatycznych.....	26
4.1.2 Prognozowane zmiany klimatu miasta Pasłęka	30
4.1.3 Zagrożenia klimatyczne	46
4.2 Wrażliwość miasta Pasłęka na zmiany klimatu	52
4.2.1 Struktura funkcjonalno-przestrzenna miasta Pasłęka – obszary wrażliwości ..	53
4.2.2 Sektory funkcjonowania miasta Pasłęka	58
4.3 Potencjał adaptacyjny miasta Pasłęka	61
4.4 Podatność miasta Pasłęka na zmiany klimatu	65
4.5 Ryzyko klimatyczne	74
5 Cele Miejskiego Planu Adaptacji	77
6 Działania adaptacyjne	79
6.1 Status i sposób odczytywania załączników koncepcyjnych	79
6.2 Metodyka.....	81
6.3 Propozycje działań adaptacyjnych dla Pasłęka	82
6.4 Orientacyjny katalog kierunków i uwarunkowań dalszych działań.....	98
7 Wykorzystanie rekomendacji Miejskiego Planu Adaptacji.....	102
7.1 Potencjalni uczestnicy współpracy.....	102
7.2 Orientacyjne uwarunkowania finansowe rekomendowanych kierunków.....	105
7.3 Możliwe źródła finansowania	106
7.3.1 Międzynarodowe programy dotacyjne.....	106
7.3.2 Fundusze europejskie szczebla regionalnego i makroregionalnego	107
7.3.3 Programy krajowe, horyzontalne oraz instrumenty zwrotne	107
7.3.4 Źródła wewnętrzne i instrumenty dłużne samorządu.....	108
7.4 Monitoring realizacji Miejskiego Planu Adaptacji	108
7.5 Ewaluacja realizacji Miejskiego Planu Adaptacji	110
7.6 Orientacyjny cykl przeglądu Miejskiego Planu Adaptacji.....	114
8 Wnioski i rekomendacje	115
9 Literatura i wykorzystane materiały	116

Załączniki.....	120
-----------------	-----

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Załącznik 1. Słownik pojęć

Załącznik 2. Koncepcja zazielenienia miasta Pasłęka

Załącznik 3. Koncepcja zagospodarowania wód opadowych i roztopowych miasta Pasłęka

Załącznik 4. Raport z badania ankietowego dotyczącego MPA, przeprowadzonego w lipcu 2026 r.

LISTA SKRÓTÓW

DRW	Dolina Rzeki Wąskiej
DW	Droga Wojewódzka
GCM	(ang. <i>Global Climate Models</i>), Globalne Modele Klimatu
GUS	Główny Urząd Statystyczny
IMGW/ IMGW-PIB	Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy
	Informatyczny System Osłony Kraju

ISOK	
JCWPD	Jednolita Część Wód Podziemnych
KPM 2030	Krajowa Polityka Miejska 2030
KRK 2050	Koncepcja Rozwoju Kraju 2050
KSRR 2030	Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2030
MOF	Miejski Obszar Funkcjonalny
MPA	Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu
MPZP	Miejskowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego
OZE	Odnawialne Źródła Energii
PEP 2030	Polityka Ekologiczna Państwa 2030
RCM	(ang. <i>Regional Climate Models</i>), Regionalne Modele Klimatu

RCP	(ang. <i>Representative Concentration Pathways</i>), Reprezentatywne Ścieżki Koncentracji
SOR	Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju
SPA 2020	Strategiczny Plan Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu
ZIT	Zintegrowane Inwestycje Terytorialne

Wprowadzenie

Zmiany klimatu stanowią jedno z głównych wyzwań środowiskowych i społeczno-gospodarczych współczesnych miast. Działalność człowieka wpływa na funkcjonowanie systemu klimatycznego i przyrodniczego, zwiększając ryzyko występowania zjawisk niekorzystnych dla społeczeństwa i gospodarki. Badania i raporty naukowe jednoznacznie wskazują na dominujący wpływ działalności człowieka na system klimatyczny i środowisko przyrodnicze. Wyniki raportów naukowych wskazują na związek obserwowanych zmian z rosnącą koncentracją gazów cieplarnianych pochodzenia antropogenicznego. Dane obserwacyjne wskazują na zmiany częstości występowania części zjawisk ekstremalnych, natomiast projekcje klimatyczne przewidują dalsze zmiany ich częstości lub intensywności. Odbijają się one negatywnie na ekosystemach i zasobach wodnych. Wpływają również na różne sektory gospodarki: rolnictwo, leśnictwo, energetykę, budownictwo, turystykę przynosząc straty i generując koszty. Ponadto skutki zmian klimatu wywierają bezpośredni wpływ na zdrowie oraz bezpieczeństwo mieszkańców.

Z powodu dużej koncentracji ludności oraz gęstej zabudowy, to właśnie tereny miejskie są najbardziej wrażliwe na negatywne skutki zmian klimatycznych. Układ przestrzenny miast oraz sposób zarządzania strukturą budowlaną potęgują ryzyko i wywołują zagrożenia typowe dla obszarów zurbanizowanych, do których należą miejska wyspa ciepła czy lokalne podtopienia. Zjawiska te w wyraźny sposób obniżają jakość codziennego życia. W związku z tym budowanie zdolności miast do radzenia sobie z takimi kryzysami staje się jednym z najważniejszych zadań współczesnej polityki miejskiej. Opisane procesy i zagrożenia klimatyczne dotyczą również obszaru miasta Pasłęka. Obserwowane fale upałów, susze, nawalne opady deszczu, a także porywiste wiatry i burze systematycznie oddziałują na mieszkańców oraz całe miasto, stwarzając zagrożenie dla stabilnego funkcjonowania lokalnej infrastruktury. Rosnące temperatury powietrza oraz zmienny charakter opadów w istotny sposób rzutują na kondycję systemów hydrologicznych i zasobów wodnych. Z kolei skrajne zjawiska pogodowe negatywnie wpływają na zdrowie, warunki bytowe pasłęczan, lokalną infrastrukturę oraz stan miejskiej przyrody.

Uwzględniając obecne i prognozowane zagrożenia, władze miasta realizują działania ukierunkowane na podniesienie poziomu bezpieczeństwa i poprawę warunków życia wszystkich mieszkańców oraz osób go odwiedzających. Niniejszy Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Pasłęka do roku 2032 (MPA) powstał w odpowiedzi na wyzwania z zakresu ochrony środowiska oraz adaptacji do zmian klimatu. Jego celem jest zwiększenie odporności Pasłęka na skrajne zjawiska pogodowe oraz wypracowanie mechanizmów umożliwiających skuteczne reagowanie na zmieniające się warunki klimatyczne.

MPA pełni funkcję dobrowolnego dokumentu strategiczno-kierunkowego wspierającego władze miasta w podejmowaniu decyzji uwzględniających ryzyka wynikające ze zmian klimatu. Ze względu na liczbę mieszkańców miasta niższą niż 20 000 Pasłęk nie jest objęty obowiązkiem sporządzenia MPA wynikającym z art. 18a ust. 1 ustawy – Prawo ochrony środowiska. Strukturę i rozwiązania metodyczne przewidziane w art. 18a oraz w „Podręczniku

adaptacji dla miast. Aktualizacja 2023” wykorzystano posilkowo jako dobrą praktykę. Dokument nie jest aktem prawa miejscowego, nie nakłada obowiązków na mieszkańców, przedsiębiorców ani jednostki organizacyjne i nie przesądza o realizacji, lokalizacji, skali, technologii lub finansowaniu żadnego przedsięwzięcia. Wskazuje cele i możliwe kierunki adaptacji, które mogą wspierać przyszłe analizy, decyzje oraz pozyskiwanie środków zewnętrznych.

Integralnymi uzupełnieniami analityczno-kierunkowymi MPA są: Koncepcja zazielenienia miasta Pasłęka (Załącznik 2) oraz Koncepcja zagospodarowania wód opadowych i roztopowych miasta Pasłęka (Załącznik 3). Załączniki rozwijają możliwe kierunki postępowania, lecz nie stanowią programów inwestycyjnych, dokumentacji projektowej ani podstawy do realizacji konkretnych przedsięwzięć. Należy je odczytywać łącznie z klauzulą dotyczącą charakteru dokumentu.

1 Charakterystyka miasta Pasłęka w kontekście jego podatności na zmiany klimatu

Niniejszy rozdział przedstawia charakterystykę miasta Pasłęka istotną z punktu widzenia jego podatności na zmiany klimatu. Obejmuje ona uwarunkowania geograficzne, przyrodnicze i przestrzenne miasta (rozdz. 1.1) oraz uwarunkowania społeczno-ekonomiczne, w tym strukturę demograficzną, gospodarkę i infrastrukturę społeczną (rozdz. 1.2). Informacje te stanowią punkt wyjścia do dalszej diagnozy zagrożeń klimatycznych oraz oceny wrażliwości i potencjału adaptacyjnego miasta, przedstawionych w kolejnych rozdziałach Planu.

1.1 Uwarunkowania geograficzne

Miasto Pasłęk położone jest w północnej Polsce, w województwie warmińsko-mazurskim, w powiecie elbląskim, stanowiąc główny ośrodek administracyjny, usługowy i mieszkaniowy gminy miejsko-wiejskiej Pasłęk. Zajmuje powierzchnię około 11,39 km² i zgodnie z danymi Głównego Urzędu Statystycznego, w 2025 roku zamieszkiwało je około 11,5 tys. osób. Pasłęk stanowi istotny węzeł komunikacji lądowej w regionie. Miasto jest dobrze skomunikowane dzięki drodze ekspresowej S7 (części trasy krajowej nr 7 łączącej Gdańsk, Warszawę i Kraków), która obsługuje ruch lokalny poprzez dwa dedykowane zjazdy: węzeł Pasłęk Północ oraz węzeł Pasłęk Południe. Dodatkowym atutem logistycznym jest bliskie sąsiedztwo (ok. 15 km) węzła Elbląg Wschód, stanowiącego skrzyżowanie dróg S7 i S22, będącego elementem północnego korytarza transportowego w stronę granicy państwa.

Układ komunikacyjny miasta uzupełniają cztery kluczowe drogi wojewódzkie:

- DW 505: Pasłęk – Młynary – Frombork
- DW 513: Węzeł Pasłęk Północ – Orneta – Lidzbark Warmiński
- DW 526: Pasłęk – Śliwice – Lepno – Myślice – Przezmark
- DW 527: Dzierżgoń – Rychliki – Pasłęk – Morąg – Łukta – Olsztyn

Całość sieci transportowej dopełniają drogi powiatowe oraz gminne. Sprawną mobilność mieszkańców i transport publiczny zabezpieczają lokalne dworce: autobusowy oraz kolejowy, oferujący bezpośrednie połączenia z Olsztynem, Gdańskiem i Elblągiem.

Pod względem regionalizacji fizycznogeograficznej obszar ten leży na styku dwóch podprovincji: **Pobrzeży Południowobałtyckich** (w ramach makroregionu Pobrzeże Gdańskie, reprezentowanego przez mezoregiony Równina Warmińska i Żuławy Wiślane) oraz **Pojezierzy Południowobałtyckich** (makroregion Pojezierze Iławskie z mezoregionem Pojezierza Dzierżgońsko-Morąskiego). Lokalizacja ta wpływa na znaczną różnorodność form rzeźby terenu, wyraźną różnorodność krajobrazu oraz znaczne wahania wysokości bezwzględnych. W szerszym ujęciu miasto znajduje się w strefie przejściowej pomiędzy płaską Równiną Warmińską a pofalowanym Pojezierzem Iławskim.

Równina Warmińska rozciąga się na wschód i południowy wschód od **Wysoczyzny Elbląskiej, w dorzeczu Baudy oraz dolnego biegu Pasłęki**, zajmując łącznie około 640 km². Obszar ten łagodnie opada ku północy, gdzie wyraźny próg morfologiczny oddziela go od Wybrzeża Staropruskiego wzdłuż Zalewu Wiślanego. Południowa granica z Pojezierzem Iławskim przebiega na południe od Pasłęka wzdłuż rzeki Wąskiej i charakteryzuje się kilkudziesięciometrowym skokiem wysokości. Zasięg dawnego zastoiska warmińskiego nie obejmował okolic Pasłęka, tamtejsze podłoże ukształtowały głównie gliny morenowe.

Sąsiadujące od południa **Pojezierze Iławskie** (o powierzchni 4230 km²) stanowi przestrzenny odpowiednik **Pojezierza Wschodniopomorskiego**, od którego oddziela je **Dolina Dolnej Wisły**. Teren ten wznosi się w kierunku północno-wschodnim od 50-60 m n.p.m. do 140 m n.p.m. i obfituje w liczne akweny (m.in. Jeziorak i Jezioro Drwęckie) połączone zabytkowym **Kanałem Elbląskim**. W rejonie południowych obrzeży samego Pasłęka teren wznosi się na wysokość 10-50 m n.p.m. Podłoże tworzą tu ilaste gliny zwałowe, lokalnie nadbudowane piaskami, żwirami i głazami moren czołowych. Za odwadnianie tej części odpowiadają doliny Elszki oraz Wąskiej.

Głównym elementem sieci hydrograficznej miasta jest **rzeka Wąska**, której dolina pełni kluczowe funkcje przyrodnicze, warunkując przebieg lokalnych procesów ekologicznych. Na odcinku od wsi Cieszyniec koryto rzeki charakteryzuje się dużą krętością, tworząc stromo podcięte zbocza oraz głębokie, przypominające jary dolinki boczne, co wiąże się z nisko położoną bazą erozyjną. W celu ochrony tych unikalnych walorów wizualnych fragment doliny objęto ochroną jako **Obszar Chronionego Krajobrazu Rzeki Wąskiej**.

Bezpieczeństwo ekologiczne i sanitarno-bytowe miasta wspiera system gospodarki wodno-ściekowej, obejmujący zmodernizowaną stację uzdatniania wody, oczyszczalnię ścieków oraz sieć kanalizacji sanitarnej. W strukturze hydrologicznej miasta istotną rolę odgrywają miejskie zbiorniki wodne o różnicowanych funkcjach:

- **Zakrzewko I** – zbiornik retencyjny, regularnie zarybiany i przeznaczony dla miłośników wędkarstwa.
- **Zakrzewko II** – zbiornik pełniący funkcję retencyjną.
- **Kąpielisko Jezioro** – tradycyjne, śródmiejskie miejsce letniego wypoczynku mieszkańców.

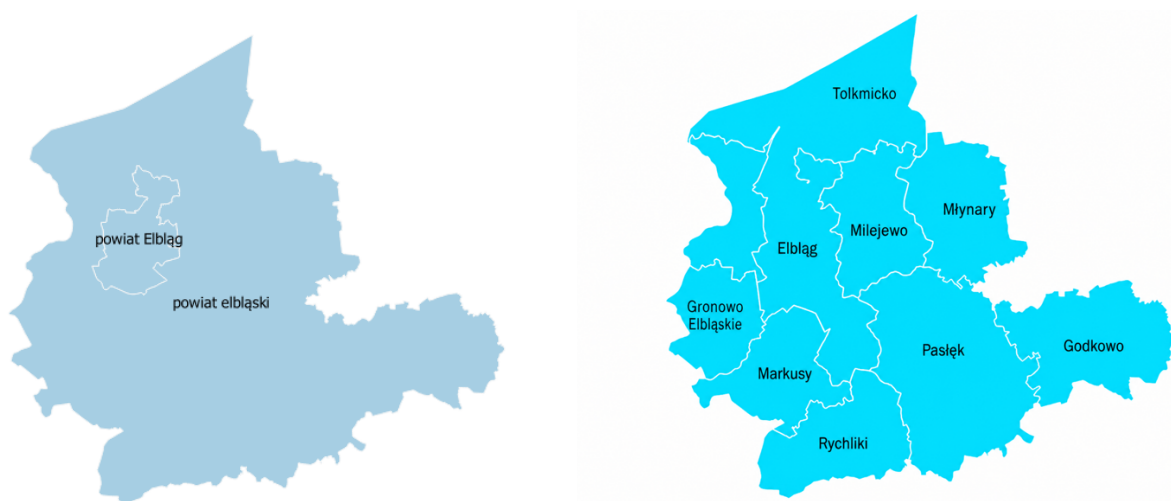
W granicach miasta kluczową rolę odgrywa zlokalizowany w dolinie **Park Ekologiczny im. Stanisława Pankalli** (utworzony w 1926 r. jako kąpielisko miejskie, przekształcony w 1994 r. i nazwany na cześć zasłużonego lokalnego leśnika). W centralnej części parku zlokalizowany jest sztuczny zbiornik retencyjny zasilany wodami Wąskiej, noszący urzędową nazwę **Jeziorko**. Z punktu widzenia adaptacji do zmian klimatu dolina Wąskiej oraz miejskie tereny zieleni stanowią istotne elementy struktury przestrzennej Pasłęka. Działają jako naturalny korytarz przewietrzania, wspierają retencję wód opadowych i ograniczają efekt miejskiej wyspy ciepła. Należy jednak pamiętać, że obszary te ze względu na swoje niskie położenie mogą być podatne na okresowe podtopienia w czasie opadów nawalnych.

Na obszarze gminy wyróżnia się trzy typy krajobrazu naturalnego:

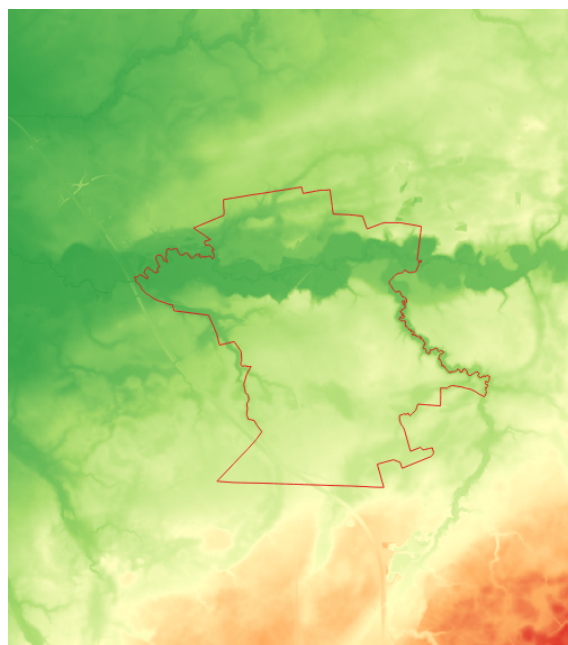
- **Nadmorski** – występujący na zachodnich peryferiach, ukształtowany przez młode procesy geomorfologiczne wybrzeża.
- **Młodoglacjalny** – obejmujący znaczną część gminy (Pojezierze Iławskie i Wysoczyznę Elbląską), o słabym drenażu, z licznymi rynnami polodowcowymi i zagłębieniami bezodpływowymi.
- **Dolin i równin akumulacyjnych** – związany z dolinami rzecznyymi (w tym Wąskiej), cechujący się płytkim zaleganiem wód gruntowych oraz ryzykiem wezbrań.

Sąsiedztwo trzech odmiennych jednostek geograficznych bezpośrednio wpływa na strukturę zagospodarowania przestrzennego gminy. Zgodnie z lokalnymi dokumentami strategicznymi wydzielono tu sześć funkcjonalnych stref strukturalno-przestrzennych:

- **Strefa Kanału Elbląskiego (KE)** – (południowy zachód) ukierunkowana na rozwój wielofunkcyjny z dominacją usług turystycznych opartych na unikalnym zespole pochylni.
- **Strefa Aluwialna (A)** – (zachód) depresyjne tereny w sąsiedztwie jeziora Drużno, zdominowane przez trwałe użytki zielone sprzyjające hodowli zwierząt.
- **Strefa Wschodnia (W)** – (południowy wschód) dorzecze Sirwy o słabszych glebach, lecz wysokim zalesieniu i walorach przyrodniczych, przeznaczone pod rozwój wielofunkcyjny.
- **Strefa Południowa (Pd)** – obszar o najwyższym potencjale rolniczym, dedykowany intensywnej produkcji rolnej oraz lokowaniu funkcji gospodarczych i przemysłowych.
- **Strefa Północna (Pn)** – rejon charakteryzujący się wysokimi walorami produkcyjnymi gleb, predysponowany do intensywnej działalności rolniczej.
- **Dolina Rzeki Wąskiej (DRW)** – korytarz ekologiczny o wysokiej lesistości i wybitnych walorach przyrodniczych, stanowiący bazę dla zrównoważonego rozwoju.



Położenie na tle jednostek administracyjnych



Numeryczny Model Terenu (miasto Pasłęk)

Mapa 1. Położenie miasta na tle jednostek administracyjnych oraz numeryczny model terenu

Formy ochrony przyrody występujące na terenie Pasłęka i w jego otoczeniu obejmują: Obszar Chronionego Krajobrazu Rzeki Wąskiej, ustanowiony rozporządzeniem Nr 104 Wojewody Warmińsko-Mazurskiego z dnia 3 listopada 2008 r. (Dz. Urz. Woj. Warm.-Maz. Nr 176, poz. 2572), o powierzchni 8019,5 ha, obejmujący w granicach miasta dolinną część jego obszaru — ograniczoną od zachodu i północy drogą wojewódzką nr 513, a od południa doliną rzeki Sirwy; pomniki przyrody w postaci drzew oraz specjalny obszar ochrony siedlisk Natura 2000 „Murawy koło Pasłęka” (PLH280031), położony poza granicami administracyjnymi miasta. Wśród pomników przyrody znajdują się m.in. jesiony wyniosłe *Fraxinus excelsior*, dęby szypułkowe *Quercus robur*, wiązy szypułkowe *Ulmus laevis*, lipy drobnolistne *Tilia cordata*, graby zwyczajne (pospolite) *Carpinus betulus* oraz miłorzęby dwuklapowe (miłorzęby chińskie/dwudzielne) *Ginkgo biloba*.

Wskazane formy ochrony przyrody mają znaczenie dla zachowania różnorodności biologicznej, ciągłości lokalnych powiązań przyrodniczych oraz odporności miasta na skutki zmian klimatu, w szczególności w zakresie ochrony terenów zieleni, ograniczania skutków suszy, retencji krajobrazowej oraz łagodzenia efektu przegrzewania terenów zurbanizowanych.

1.2 Uwarunkowania społeczno-ekonomiczne

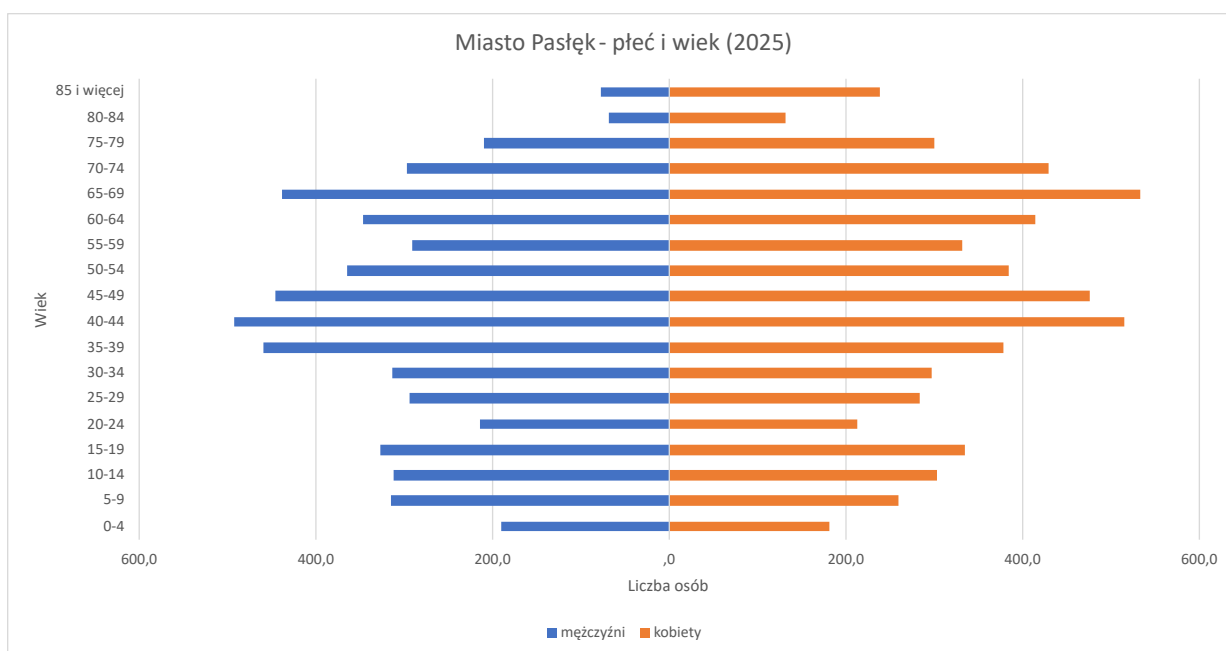
Pasłęk to miasto położone w województwie warmińsko-mazurskim, w powiecie elbląskim. Jako lokalny ośrodek miejski Pasłęk stanowi centrum administracyjne, gospodarcze i kulturalne dla okolicznego mikroregionu. Struktura demograficzna miasta opiera się na zróżnicowanej piramidzie wieku i płci mieszkańców. Zgodnie z oficjalnymi wyliczeniami Głównego Urzędu Statystycznego, populacja oraz gęstość zaludnienia na terenie miasta kształtują się następująco (stan na 2025 r.):

Tabela 1. Liczba mieszkańców i gęstość zaludnienia (stan na 2025 r.), źródło: GUS

<i>Opis</i>	<i>Ogółem</i>	<i>Kobiety</i>		<i>Mężczyźni</i>	
<i>jednostka</i>	<i>osób</i>	<i>osób</i>	<i>%</i>	<i>osób</i>	<i>%</i>
<i>liczba</i>	<i>11 460</i>	<u><i>6003</i></u>	<u><i>52,4</i></u>	<u><i>5457</i></u>	<u><i>47,6</i></u>
<i>gęstość zaludnienia (mieszk./km²)</i>	<i>1004,4</i>				

Piramida wieku ma **charakter regresywny** (społeczeństwo starzejące się). Taka struktura wiekowa wskazuje na rosnące potrzeby w sferze opieki zdrowotnej oraz na wysoki poziom podatności społecznej. Zgodnie z danymi na temat ochrony zdrowia infrastruktura opiekuńcza i wychowawcza miasta w znacznym stopniu skupia się na **wspieraniu dzieci**. Z opieki żłobkowej prywatnej jak i gminnej korzysta około 20-30 dzieci, dodatkowo w ramach pieczy zastępczej działa jedna placówka socjalizacyjna, która oferuje 14 miejsc. W ciągu roku z jej wsparcia skorzystało 26 wychowanków, w tym 3 dzieci poniżej 10 r.ż. Sytuacja **osób z**

niepełnosprawnościami i przewlekle chorych znajduje odzwierciedlenie w specyfice funkcjonowania lokalnych placówek opiekuńczych. W strukturze wychowanków placówki socjalizacyjnej 4 osoby **posiadają prawnie orzeczoną niepełnosprawność**, co stwarza potrzebę łączenia zadań wychowawczych ze specjalistyczną opieką medyczną i rehabilitacyjną. Z myślą o osobach dorosłych zmagających się z niepełnosprawnością, długotrwałymi schorzeniami oraz znacznymi ograniczeniami sprawności działa jedna stacjonarna placówka pomocy społecznej. Obiekt ten dysponuje 33 miejscami i zapewnia całodobowe wsparcie dla 32 mieszkańców przebywających tam na stałe. Z placówki skorzystały 42 osoby w wieku podeszłym z tej placówki. W kontekście planowania przestrzennego, rozwoju usług społecznych oraz adaptacji miasta do zmian klimatycznych osoby młode, przewlekle chore, niepełnosprawne i seniorzy stanowią grupy szczególnie narażone na skutki zmian klimatu. Miejsca stałej obecności i koncentracji tych osób, takie jak żłobki, placówki wsparcia dziennego, domy pieczy zastępczej oraz stacjonarne ośrodki opieki, wymagają **priorytetowych działań osłonowych**. Działania te powinny obejmować pełne dostosowanie architektoniczne obiektów, zabezpieczenie stabilności dostaw prądu dla urządzeń wspierających zdrowie, montaż systemów chłodzenia na czas fal upałów, a także uwzględnienie szczególnych potrzeb osób o ograniczonej mobilności i dzieci w miejskich procedurach ratowniczych i planach ewakuacyjnych. Rosnący udział seniorów przy ubytku roczników najmłodszych wymaga uwzględnienia w strategiach adaptacji do zmian klimatu – szczególnie pod kątem ochrony przed falami upałów oraz zapewnienia łatwego dostępu do zacienionych przestrzeni publicznych i infrastruktury medycznej.



Wykres 1. Piramida wieku

Miasto Pasłęk jest aktywnym członkiem **Związku Miast Polskich** oraz należy do **Związku Gmin Kanalu Ostródzko-i Pojezierza Iławskiego**. Pasłęk współtworzy także **Elbląski Obszar Funkcjonalny**, co otwiera przed miastem szerokie perspektywy rozwoju oraz ułatwia pozyskiwanie funduszy europejskich na modernizację miejskiej infrastruktury. W

regionalnych planach rozwoju miejski obszar Pasłęka jest traktowany jako silny ośrodek lokalny o dużym potencjale gospodarczym i inwestycyjnym.

Gospodarka miasta koncentruje się wokół przemysłu lekkiego, usług oraz nowoczesnego przetwórstwa przemysłowego. Na terenie Pasłęka funkcjonuje dedykowana przedsiębiorcom podstrefa **Warmińsko-Mazurskiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej**, przyciągająca kapitał zewnętrzny. Istotnym filarem miejskiego rynku są firmy z branży budowlanej, handlu hurtowego i detalicznego, a także sektora motoryzacyjnego (naprawa pojazdów). Miasto rozwija także swoją ofertę w zakresie usług zakwaterowania i gastronomii, co wspiera bliskość ważnych szlaków komunikacyjnych oraz strategiczne inwestycje w regionie, takie jak **Przekop Mierzei Wiślanej**.

Infrastruktura turystyczno-wypoczynkowa Pasłęka oferuje bazę noclegową w postaci hoteli i apartamentów, lokale gastronomiczne oraz wspierające przedsiębiorczość Centrum Rozwoju Lokalnego.

Na ofertę rekreacyjną i sportową miasta składają się:

- **Park Ekologiczny w Pasłęku** – rozległy miejski teren zielony wyposażony w ścieżki dydaktyczne, spacerowe i rowerowe oraz strzeżone kąpielisko miejskie.
- **Stadion Miejski w Pasłęku**.
- **Sand Valley Golf Resort** – zlokalizowane w granicach administracyjnych miasta, 18-dolkowe pole golfowe o znaczeniu międzynarodowym.
- **Miejska strefa rekreacyjno-edukacyjna** – nowoczesne przestrzenie aktywnego wypoczynku dla dzieci i młodzieży.
- **Lodowisko Biały Orlik** – zlokalizowane przy Szkole Podstawowej nr 2.
- **Izba Historyczna** – zbiory muzealne eksponowane we wnętrzach pasłęckiego zamku.

Zgodnie z publicznie dostępnymi danymi na terenie Pasłęka znajduje się wiele **cennych zabytków**, w tym:

- Zamek krzyżacki.
- Gotycki, trójnawowy kościół św. Bartłomieja.
- Mury obronne z XIV wieku.
- Kamieniczki z XVIII i XIX wieku.
- Gotycko-renesansowy ratusz z 1380 r.
- Neogotycki kościół św. Józefa.
- Kościół św. Jerzego.
- Cerkiew Narodzenia Najświętszej Maryi Panny.
- Miejska wieża ciśnień zbudowana w 1910 roku.
- Cmentarz żydowski założony w XIX wieku.

Wykaz miejskiej infrastruktury oświatowej obejmuje placówki wychowawcze oraz szkoły różnych szczebli:

- Przedszkola:
 - Przedszkole Samorządowe nr 1,
 - Przedszkole Samorządowe nr 2.

- Szkoły podstawowe:
 - Szkoła Podstawowa nr 1 im. Władysława Jagiełły,
 - Szkoła Podstawowa nr 2 im. Władysława Broniewskiego,
 - Szkoła Podstawowa nr 3 im. mjr. Henryka Sucharskiego.
- Szkoły średnie:
 - Zespół Szkół w Pasłęku, w który skład wchodzi: Liceum Ogólnokształcące im. Bohaterów Grunwaldu, Technikum, Branżowa Szkoła I Stopnia oraz Liceum Ogólnokształcące dla Dorosłych,
 - Zespół Szkół Ekonomicznych i Technicznych.

2 Powiązanie Miejskiego Planu Adaptacji z dokumentami strategicznymi i planistycznymi

2.1 Dokumenty krajowe

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla miasta Pasłęka do roku 2032 jest dobrowolnym dokumentem strategiczno-kierunkowym, który zachowuje spójność z dokumentami strategicznymi i planistycznymi szczebla krajowego, regionalnego i lokalnego. „Podręcznik adaptacji dla miast. Wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu. Aktualizacja 2023” wykorzystano jako metodyczny punkt odniesienia, odpowiednio do skali miasta i niewiążącego charakteru opracowania. Plan uwzględnia kierunki polityki rozwoju dotyczące zwiększania odporności miast, błękitno-zielonej infrastruktury, racjonalnego gospodarowania wodami i ograniczania ryzyka ekstremalnych zjawisk pogodowych. Powiązanie z dokumentami nadrzędnymi nie oznacza przeniesienia do MPA obowiązku realizacji wskazanych w nich przedsięwzięć.

Jednym z podstawowych dokumentów jest „Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.)” (SOR). W obszarze środowiskowym strategia ta wskazuje na działania służące przystosowaniu się do skutków suszy, przeciwdziałaniu skutkom powodzi oraz ochronie zasobów wodnych. Jednym z przedsięwzięć opisanych w dokumencie jest także „rozwój infrastruktury zielonej i błękitnej obszarów zurbanizowanych w celu zachowania łączności przestrzennej wewnątrz tych obszarów i z terenami otwartymi oraz wspomagania procesów adaptacji do zmian klimatu”. Projektowany Plan Adaptacji zawiera działania zgodne z celami i kierunkami wskazanymi w SOR.

Istotnym dokumentem jest również „Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2030” (KSRR 2030), która rozwija postanowienia SOR w zakresie rozwoju społecznie i terytorialnie zrównoważonego. KSRR 2030 wskazuje adaptację do zmian klimatu oraz ograniczanie zagrożeń dla środowiska jako jedno z głównych wyzwań rozwojowych kraju w ujęciu regionalnym. Dokument podkreśla, że zmiany klimatu zwiększają częstotliwość i intensywność ekstremalnych zjawisk pogodowych, takich jak susze, powodzie oraz wichury, a

ich skutki są szczególnie istotne dla miast, obszarów koncentracji inwestycji oraz administracji publicznej.

Kolejnym dokumentem krajowym powiązaniem z opracowaniem MPA jest **„Krajowa Polityka Miejska 2030” (KPM 2030)**. Dokument ten określa pożądane kierunki działań administracji rządowej w zakresie rozwoju miast i miejskich obszarów funkcjonalnych, a także służy koordynacji polityk sektorowych odnoszących się do obszarów miejskich. Wśród wyzwań KPM 2030 wskazano m.in. niwelowanie negatywnych skutków zmian klimatu w miastach oraz poprawę jakości środowiska przyrodniczego. Do proponowanych rozwiązań należą m.in. wzmacnianie roli błękitno-zielonej infrastruktury, gospodarowanie zasobami wodnymi, zwiększanie naturalnej retencji, przeciwdziałanie powodziom miejskim i suszom oraz wprowadzanie planów zarządzania błękitno-zieloną infrastrukturą miasta.

Znaczenie dla Planu Adaptacji ma także **„Polityka Ekologiczna Państwa 2030” (PEP 2030)**, której głównym celem jest rozwój potencjału środowiska na rzecz obywateli i przedsiębiorców. Dokument ten wskazuje na potrzebę prowadzenia działań dostosowawczych w odpowiedzi na coraz częstsze fale upałów, noce tropikalne (gdy temperatura w nocy nie spada poniżej 20°C), susze oraz inne skutki zmian klimatu. W odniesieniu do miast PEP 2030 podkreśla znaczenie przeciwdziałania miejskim wyspom ciepła (zjawiska występowania wyższej temperatury w miastach, aniżeli w terenach niezabudowanych), rozbudowy terenów zieleni, a także zwiększania retencji wody na terenach zurbanizowanych i wiejskich.

Podstawowym dokumentem krajowym bezpośrednio odnoszącym się do adaptacji do zmian klimatu jest **„Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030” (SPA 2020)**. Jego głównym celem jest zapewnienie zrównoważonego rozwoju oraz efektywnego funkcjonowania systemu gospodarczego i społeczeństwa w warunkach zmieniającego się klimatu. Dokument wskazuje priorytetowe kierunki działań adaptacyjnych dla najbardziej wrażliwych sektorów i obszarów, w tym gospodarki wodnej, różnorodności biologicznej, zdrowia, energetyki, budownictwa, gospodarki przestrzennej, transportu oraz miast.

W analizie dokumentów krajowych należy również uwzględnić **„Koncepcję Rozwoju Kraju 2050” (KRK 2050)**. Dokument ten wyznacza długofalowe kierunki rozwoju Polski do połowy XXI wieku. KRK 2050 wskazuje kluczowe wyzwania rozwojowe kraju w wymiarze społecznym, gospodarczym, przestrzennym i środowiskowym, a także podkreśla konieczność przygotowania administracji publicznej na zmienność i niepewność uwarunkowań rozwojowych. Dla MPA Pasłęka istotne jest przede wszystkim długookresowe podejście do odporności miasta, planowania przestrzennego, gospodarowania zasobami oraz ograniczania ryzyka wynikającego ze zmian klimatu.

Uwzględnienie wskazanych dokumentów sprzyja zachowaniu zgodności planu dla miasta Pasłęka z polityką rozwoju kraju. Polskie dokumenty strategiczne wskazują na potrzebę przygotowanie się na anomalie pogodowe, sadzenie zieleni, zatrzymywanie deszczówki oraz racjonalne planowanie nowych inwestycji. Dzięki temu działania zaplanowane w Pasłęku będą łączyć ogólne cele krajowe z zidentyfikowanymi potrzebami lokalnej społeczności.

2.2 Dokumenty regionalne i lokalne

Plan Adaptacji do zmian klimatu Miasta Pasłęka do roku 2032 został opracowany w powiązaniu z dokumentami strategicznymi, programowymi i planistycznymi szczebla regionalnego oraz lokalnego. Zapewnienie spójności Planu z polityką rozwoju województwa warmińsko-mazurskiego oraz Gminy Pasłęk ma istotne znaczenie dla skutecznego wdrażania działań adaptacyjnych. W szczególności w zakresie ochrony zasobów wodnych, ograniczania skutków suszy i podtopień, rozwoju błękitno-zielonej infrastruktury, ochrony przyrody, poprawy jakości powietrza oraz zwiększania odporności infrastruktury miejskiej na ekstremalne zjawiska pogodowe. Zgodnie z „Podręcznikiem adaptacji dla miast. Wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu. Aktualizacja 2023” w analizie MPA należy uwzględniać m.in. strategię rozwoju województwa, plan zagospodarowania przestrzennego województwa, wojewódzki program ochrony środowiska. Z kolei na poziomie lokalnym uwzględnienia wymagają m.in. program ochrony środowiska, dokumenty planowania przestrzennego, programy gospodarki wodno-ściekowej, programy małej retencji oraz programy gospodarki niskoemisyjnej.

Wśród dokumentów samorządu województwa warmińsko-mazurskiego, istotnych z punktu widzenia tworzenia Planu Adaptacji, należy wymienić:

- „Strategię rozwoju społeczno-gospodarczego województwa warmińsko-mazurskiego „Warmińsko-Mazurskie 2030””;
- „Plan zagospodarowania przestrzennego województwa warmińsko-mazurskiego”;
- „Program Ochrony Środowiska Województwa Warmińsko-Mazurskiego do roku 2030”;
- „Strategię rozwoju ponadlokalnego MOF Elbląga 2030 pełniącą rolę strategii terytorialnej ZIT”.

„Strategia „Warmińsko-Mazurskie 2030”” wskazuje wyjątkowe zasoby przyrodnicze jako jedną z mocnych stron regionu. Obejmują one czyste i bogate w gatunki roślin i zwierząt środowisko przyrodnicze, walory krajobrazowe oraz możliwość rozwoju nowoczesnych technologii i innowacji związanych ze zrównoważonym korzystaniem z zasobów naturalnych. W dokumencie podkreślono także znaczenie celu operacyjnego dotyczącego „wyjątkowego środowiska przyrodniczego”, obejmującego m.in. poprawę jakości środowiska, ochronę zasobów naturalnych, rozwój zielonej infrastruktury, ograniczanie emisji, ocieplanie budynków i oszczędzanie energii oraz poprawę efektywności energetycznej.

„Plan zagospodarowania przestrzennego województwa warmińsko-mazurskiego” wskazuje na konieczność uwzględniania w planowaniu przestrzennym zagrożeń powodziowych oraz lokalnych podtopień. Dokument podkreśla znaczenie map zagrożenia powodziowego i map ryzyka powodziowego jako podstawy racjonalnego zagospodarowania obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi. Wskazuje również, że poza strefami największego zagrożenia powodziowego na terenie województwa występują lokalne podtopienia, których przyczyną mogą być długotrwałe opady atmosferyczne, krótkotrwałe opady o wysokiej intensywności oraz gwałtowne roztopy.

„Program Ochrony Środowiska Województwa Warmińsko-Mazurskiego do roku 2030” określa cele i kierunki interwencji istotne dla adaptacji do zmian klimatu, w tym ochronę przed niedoborami wody i powodzią poprzez zbieranie i gromadzenie większych zapasów wody oraz zmniejszenie ryzyka powodziowego. Dokument wskazuje także na potrzebę racjonalnej gospodarki wodno-ściekowej, ochrony gleb przed negatywnym oddziaływaniem działalności człowieka, erozją i niekorzystnymi zmianami klimatu, ochrony różnorodności biologicznej oraz ograniczania ryzyka wystąpienia poważnych awarii.

Szczególne znaczenie ma położenie Pasłęka w strukturze Miejskiego Obszaru Funkcjonalnego Elbląga. **„Strategia MOF Elbląga”** obejmuje m.in. gminę miejsko-wiejską Pasłęk i wskazuje na potrzebę prowadzenia działań ponadlokalnych służących poprawie jakości życia, atrakcyjności inwestycyjnej oraz koordynacji polityki rozwoju w całym obszarze funkcjonalnym. W kontekście MPA istotne są zwłaszcza przedsięwzięcia związane z ochroną środowiska, poprawą jakości przestrzeni, bezpieczeństwem środowiskowym, zrównoważoną mobilnością oraz rozwojem powiązań funkcjonalnych.

Spośród dokumentów określających politykę rozwoju i zagospodarowania Gminy Pasłęk, istotnych z punktu widzenia adaptacji do zmian klimatu, należy wymienić: do analizy przyjęto

- „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta i Gminy Pasłęk”;
- „Program Ochrony Środowiska dla Gminy Pasłęk do 2030 roku”;
- „Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta i Gminy Pasłęk na lata 2012-2027”;
- „Lokalna Strategia Rozwoju Obszarów Wiejskich Kanału Elbląskiego na lata 2023-2029”;
- „Miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego”.

„Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta i Gminy Pasłęk” jest podstawowym dokumentem określającym lokalną politykę przestrzenną. W zakresie kształtowania środowiska przyrodniczego wskazuje ono m.in. na ochronę walorów ekologicznych krajobrazu, ochronę przyrody, wyodrębnienie osnowy ekologicznej (czyli sieci bezpiecznych, zielonych szlaków dla zwierząt) gminy opartej na korytarzach ekologicznych, zalesianie gruntów mało przydatnych rolniczo lub zagrożonych procesami degradacji, racjonalne gospodarowanie zasobami wód powierzchniowych, realizację programu małej retencji oraz ochronę Żuław przed zagrożeniem powodziowym. Są to kierunki bezpośrednio związane z adaptacją do zmian klimatu, szczególnie w obszarze ochrony terenów otwartych, retencji krajobrazowej (czyli zdolności naturalnego środowiska do zatrzymywania i magazynowania wody opadowej oraz roztopowej), przeciwdziałania suszy, a także ograniczania skutków wozbrań i podtopień.

Studium wskazuje również na potrzebę uporządkowania gospodarki wodami opadowymi na obszarze miasta. W dokumencie podkreślono konieczność szczegółowej inwentaryzacji istniejącego systemu kanalizacji deszczowej oraz opracowania koncepcji kompleksowego rozwiązania gospodarki wodami opadowymi. Jako preferowane rozwiązania dla nowych terenów oraz modernizacji istniejących systemów wskazano retencję i infiltrację

wód opadowych (czyli wchłanianie i przemieszczanie wody w głąb gruntu), ograniczanie rozbudowy szczelnych kanałów wyłącznie do miejsc, w których jest to konieczne, zachowanie zbiorników pełniących funkcje retencyjne, a także wyposażanie wylotów kanalizacji deszczowej w urządzenia oczyszczające wodę. Zapisy te mają kluczowe znaczenie dla części MPA dotyczącej koncepcji zagospodarowania wód opadowych i roztopowych w Pasłęku.

„Ustalenia Studium zachowują moc do czasu wejścia w życie Planu Ogólnego Gminy Pasłęk, a zawarte w nim kierunki ochrony środowiska i retencji powinny zostać przeniesione do nowego dokumentu planistycznego.”

„Program Ochrony Środowiska dla Gminy Paslęk do 2030 roku” stanowi kontynuację wcześniejszego programu ochrony środowiska i określa działania służące poprawie stanu środowiska oraz ograniczaniu negatywnego wpływu zanieczyszczeń. Dokument porusza również problematykę nasilających się zmian klimatycznych i wyznacza kierunki adaptacji. Wskazuje m.in. na potrzebę realizacji działań profilaktycznych, koordynacji pomiędzy administracją, przedsiębiorstwami i społeczeństwem oraz włączania mieszkańców w proces dbałości o środowisko.

W dokumencie tym wskazano zadania istotne z punktu widzenia adaptacji i łagodzenia zmian klimatu, w tym ocieplanie budynków użyteczności publicznej, budowę odnawialnych źródeł energii, modernizację oświetlenia ulicznego, poprawę infrastruktury drogowej, rozbudowę i modernizację sieci wodno-kanalizacyjnej, unowocześnienie oczyszczalni ścieków, prace pielęgnacyjne terenów zieleni. Ponadto wskazano na konieczność wykonywania nowych nasadzeń, usuwanie inwazyjnych gatunków obcych oraz działania edukacyjne i akcje ekologiczne. Zadania te wzmacniają potencjał adaptacyjny gminy, ponieważ poprawiają jakość infrastruktury, ograniczają emisję zanieczyszczeń, zwiększają udział zieleni, a także podnoszą świadomość ekologiczną mieszkańców.

„Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta i Gminy Paslęk na lata 2012-2027” określa uwarunkowania w zakresie zaopatrzenia gminy w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe. Dokument obejmuje ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na energię, przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych oraz możliwość wykorzystania lokalnych zasobów paliw i energii, w tym odnawialnych źródeł energii. Z punktu widzenia Planu Adaptacji dokument ma znaczenie przede wszystkim dla poprawy bezpieczeństwa energetycznego gminy, ograniczania emisji gazów cieplarnianych, zwiększania efektywności energetycznej, prowadzenia termomodernizacji budynków oraz rozwoju OZE.

„Lokalna Strategia Rozwoju Obszarów Wiejskich Kanału Elbląskiego na lata 2023-2029” jest dokumentem określającym kierunki rozwoju obszaru działania Lokalnej Grupy Działania „Kanał Elbląski”. Strategia obejmuje spójny przestrzennie obszar 12 gmin położonych w trzech powiatach, w tym Gminę Paslęk i została przygotowana z udziałem lokalnej społeczności, liderów oraz ekspertów zewnętrznych. Opracowanie odnosi się przede wszystkim do wzmacniania lokalnego potencjału społecznego, gospodarczego i turystycznego, a także do wykorzystania zasobów obszaru Kanału Elbląskiego. Z punktu widzenia Planu Adaptacji istotne znaczenie mają działania związane z aktywizacją mieszkańców, rozwojem

lokalnych inicjatyw, turystyki, rekreacji oraz ochroną zasobów przyrodniczych i wodnych. Strategia może stanowić uzupełnienie MPA w zakresie działań miękkich, edukacyjnych, partycypacyjnych oraz projektów służących budowaniu odporności lokalnych społeczności na skutki zmian klimatu.

„Miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego” obowiązujące na terenie Gminy Pasłęk mają istotne znaczenie dla oceny uwarunkowań przestrzennych adaptacji do zmian klimatu. Obejmują one m.in. centralną i wschodnie tereny miasta, północną, południową oraz zachodnią część miasta, a także obszary farm elektrowni wiatrowych, w tym „Krasin”, „Stegny”. A także tereny położone w rejonie miejscowości Sakówko, Nowiny, Stare Kusy, Rydzówka, Krasin, Brzeziny, Gryżyna, Skolimowo, Majki, Kielminek i Zielonka Pasłęcka. Plany regulują zagospodarowanie obszarów o różnym charakterze: śródmiejskim, mieszkaniowo-usługowym, gospodarczym, komunikacyjnym, logistycznym, rolniczym oraz związanym z odnawialnymi źródłami energii. Szczególne znaczenie z punktu widzenia MPA mają ustalenia dotyczące doliny rzeki Wąskiej jako podstawowego elementu osnowy ekologicznej miasta, terenów otwartych, ciągłości systemu przyrodniczego, zasad kształtowania zabudowy, obsługi infrastrukturalnej oraz lokalizacji obszarów rozwojowych. Dokumenty te powinny zostać wykorzystane przy analizie podatności przestrzennej Pasłęka na skutki zmian klimatycznych, w szczególności w zakresie uszczelniania powierzchni, odpływu wód opadowych, ryzyka podtopień, kształtowania terenów zieleni, ochrony korytarzy ekologicznych, przewietrzania miasta oraz wskazywania obszarów możliwych do wykorzystania pod błękitno-zieloną infrastrukturę, retencję krajobrazową i działania adaptacyjne.

Do najistotniejszych zagadnień wynikających z dokumentów regionalnych i lokalnych, bezpośrednio powiązanych z tematyką Planu Adaptacji dla Pasłęka, należą:

- budowa lokalnego, całorocznego systemu monitorowania warunków meteorologicznych
- zwiększenie odporności miasta na intensywne opady, podtopienia i lokalne wezbrania;
- uporządkowanie i modernizacja systemu gospodarowania wodami opadowymi;
- ochrona zasobów wodnych oraz poprawa retencji wód opadowych;
- rozwój retencji, infiltracji i błękitno-zielonej infrastruktury i przeciwdziałanie skutkom suszy;
- ochrona dolin rzecznych, korytarzy ekologicznych, terenów zieleni i obszarów cennych przyrodniczo;
- ograniczanie emisji, poprawa efektywności energetycznej i rozwój OZE;
- poprawa efektywności energetycznej budynków i dostosowanie infrastruktury miejskiej do skutków zmian klimatu;
- rozwój transportu rowerowego i elektromobilności,
- zwiększanie świadomości ekologicznej i klimatycznej mieszkańców;
- uwzględnianie ryzyka klimatycznego w planowaniu przestrzennym i inwestycyjnym miasta.

Dokumenty strategiczne, programowe i planistyczne województwa warmińsko-mazurskiego oraz Gminy Pasłęk stanowią podstawę do określenia lokalnych uwarunkowań

adaptacji, wskazania sektorów szczególnie wrażliwych na zmiany klimatu oraz zaplanowania działań odpowiadających na najważniejsze zagrożenia klimatyczne występujące na terenie miasta. Plan Adaptacji stanowi ich uzupełnienie operacyjne, ukierunkowane na zwiększenie odporności Pasłęka na skutki zmian klimatu oraz poprawę jakości życia mieszkańców.

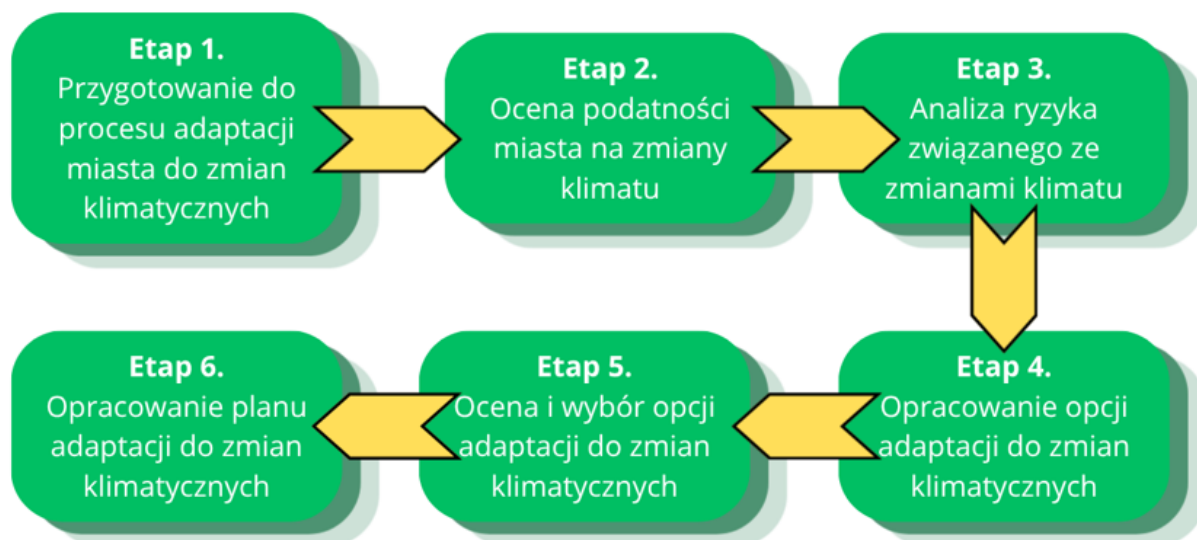
3 Metoda opracowania Miejskiego Planu Adaptacji

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla miasta Pasłęka do roku 2032 opracowano z wykorzystaniem metodyki wskazanej w „Podręczniku adaptacji dla miast. Aktualizacja 2023”. Podręcznik zastosowano posłankowo jako rekomendowane podejście do diagnozy zagrożeń, wrażliwości, potencjału adaptacyjnego, ryzyka, formułowania celów oraz monitorowania kierunków adaptacji. Z uwagi na dobrowolny charakter MPA dla Pasłęka rozwiązania metodyczne dostosowano do skali miasta i strategiczno-kierunkowego charakteru opracowania. Plan oparto na danych, analizach oraz wiedzy mieszkańców i interesariuszy; udział społeczny może być kontynuowany w toku dalszych prac nad dokumentem.

Proces opracowania Planu Adaptacji dla Pasłęka prowadzono jako sekwencję powiązanych ze sobą etapów obejmujących:

- przygotowanie do procesu adaptacji miasta do zmian klimatycznych;
- ocena podatności miasta na zmiany klimatu;
- analiza ryzyka związanego ze zmianami klimatu;
- opracowanie opcji adaptacji do zmian klimatycznych;
- ocena i wybór opcji adaptacji do zmian klimatycznych;
- opracowanie planu adaptacji do zmian klimatycznych.

Przyjęte podejście odpowiada cyklowi adaptacji opisanemu w Podręczniku, który obejmuje planowanie adaptacji, opracowanie dokumentu MPA, wdrażanie działań adaptacyjnych oraz ich późniejsze monitorowanie i ocenę.



Rysunek 1. Etapy opracowania Miejskiego Planu Adaptacji

W pierwszym etapie prac określono **zakres opracowania**, zidentyfikowano **główne źródła danych** oraz przeanalizowano **dokumenty strategiczne, planistyczne i operacyjne** istotne dla rozwoju miasta. Analiza objęła dokumentację krajową, regionalną i lokalną. Zgodnie z wytycznymi Podręcznika rozpoznanie źródeł informacji stanowiło istotny element przygotowania MPA, niezbędny do właściwego sporządzenia diagnozy oraz zapewnienia spójności Planu z polityką rozwoju Pasłęka. Do opracowania MPA należy zebrać informacje dotyczące dokumentów strategicznych, danych opisujących klimat, hydrologię, uwarunkowania społeczne i zdrowotne, a także dane przestrzenne.

Część diagnostyczna Planu została oparta na **analizie danych klimatycznych, hydrologicznych, przestrzennych, środowiskowych i społeczno-gospodarczych**. W ramach diagnozy określono zjawiska klimatyczne i ich pochodne, które mogą stanowić zagrożenie dla funkcjonowania miasta, jego mieszkańców, infrastruktury, terenów zieleni, systemu wodnego oraz usług publicznych. Analiza objęła w szczególności takie zjawiska jak: **wzrost temperatury powietrza, fale upałów, okresy suszy, intensywne opady, lokalne podtopienia, powodzie opadowe, silny wiatr, burze, grad, zmiany warunków śniegowych i mrozowych**. Uwzględniono również **pośrednie skutki zmian klimatu** wpływające na jakość życia lokalnej społeczności i funkcjonowanie miasta. Zgodnie z wytycznymi Podręcznika zdefiniowanie zagrożeń klimatycznych, stanowi początek oceny podatności oraz analizy ryzyka klimatycznego.

Opracowanie Planu Adaptacji uwzględniało również **udział interesariuszy**. Do współpracy włączono przedstawicieli samorządu, jednostek organizacyjnych gminy, instytucji odpowiedzialnych za infrastrukturę i bezpieczeństwo mieszkańców, podmiotów gospodarczych oraz organizacji społecznych. Udział lokalnej społeczności w ankiecie pozwolił na uzupełnienie analiz eksperckich o wiedzę lokalną – w szczególności dotyczącą miejsc występowania podtopień, problemów z odwodnieniem, deficytu zieleni czy uciążliwości związanych z wysokimi temperaturami i silnym wiatrem.

Ocena podatności miasta na zmiany klimatu została przeprowadzona poprzez analizę ekspozycji miasta na zagrożenia klimatyczne, ocenę wrażliwości poszczególnych sektorów i obszarów funkcjonowania miasta oraz określenie potencjału adaptacyjnego Pasłęka. Wrażliwość miasta rozumiano jako stopień, w jakim dane systemy, obszary lub grupy mieszkańców mogą być negatywnie dotknięte skutkami zmian klimatycznych. Potencjał adaptacyjny oceniano natomiast jako zdolność miasta do przygotowania się na zachodzące zmiany, reagowania na ich skutki oraz ograniczania strat. Uwzględniono przy tym m.in. zasoby instytucjonalne, organizacyjne, finansowe, techniczne, przestrzenne, środowiskowe oraz społeczne. Zestawienie wyników analiz zagrożeń, wrażliwości i potencjału adaptacyjnego pozwoliło na określenie podatności miasta na zmiany klimatu – im większa wrażliwość miasta i mniejszy potencjał adaptacyjny, tym wyższa podatność danej miejscowości na zmiany środowiskowe.

Kolejnym etapem była **analiza ryzyka klimatycznego**. Jej celem było wskazanie tych zagrożeń i obszarów funkcjonowania miasta, dla których możliwe skutki zmian klimatu mogą być szczególnie istotne. Analiza stanowiła podstawę do określenia priorytetów adaptacyjnych, czyli tych sfer, w których interwencje należy podjąć w pierwszej kolejności. Na podstawie wyników diagnozy wyznaczono cele Planu Adaptacji oraz kierunki działań adaptacyjnych dla Pasłęka. Działania dobrano z uwzględnieniem skali zagrożeń, możliwości organizacyjnych i finansowych miasta, znaczenia poszczególnych sektorów dla jakości życia mieszkańców, a także potencjału zielono-błękitnej infrastruktury. Uwzględniono zarówno przedsięwzięcia techniczne i inwestycyjne, jak również działania organizacyjne, planistyczne, edukacyjne i informacyjno-promocyjne. Szczególne znaczenie przypisano rozwiązaniom służącym zwiększeniu retencji, ograniczeniu skutków intensywnych opadów, ochronie i rozwojowi zieleni miejskiej, poprawie komfortu termicznego, racjonalnemu gospodarowaniu wodą oraz podnoszeniu świadomości mieszkańców w zakresie nadchodzących zmian klimatycznych.

Integralną częścią metody opracowania MPA było **rozpoznanie niepewności oraz luk w wiedzy**. W przypadku planowania adaptacji do zmian klimatu niepewności wynikają przede wszystkim z **charakteru prognoz klimatycznych**. Scenariusze klimatyczne opisują prawdopodobne kierunki zmian, jednak wyniki modeli mogą różnić się w zakresie skali i tempa zmian temperatury, opadów czy częstości występowania zjawisk ekstremalnych. Szczególnie dużą ostrożność zachowano przy **interpretacji zjawisk lokalnych**, takich jak gwałtowne burze, grad, silny wiatr, krótkotrwałe, mocne opady czy lokalne podtopienia, których dokładne miejsce i czas wystąpienia **są trudne do przewidzenia**. Zgodnie z wytycznymi Podręcznika niejednoznaczność scenariuszy oraz ekstremalne wartości parametrów opisujących klimat potraktowano jako główny obszar niewiedzy, co uwzględniono przy szacowaniu ryzyka dla Pasłęka. Do jednych z najistotniejszych luk wiedzy istotnych dla opracowania Planu Adaptacji dla Pasłęka zaliczono natomiast ograniczoną dostępność lokalnych, jednorodnych i wieloletnich danych meteorologicznych bezpośrednio dla obszaru miasta, ograniczoną szczegółowość danych dotyczących lokalnych podtopień i strat powodowanych przez zjawiska ekstremalne, niepełne informacje o rzeczywistym stanie i przepustowości systemów odwodnienia oraz lokalnych zdolnościach retencyjnych, a także brak pełnych danych dotyczących mikroklimatu miejskiego, w tym miejsc szczególnie narażonych na

przegrzewanie. Dodatkową lukę w wiedzy stanowił niewielki zasób materiałów wyjściowych z okolicy. Dostęp do nich jest ograniczony do trzydziestu lat, a w trakcie zbierania informacji zmieniło się ich źródło pochodzenia. Uniemożliwiło to zachowanie pełnej ciągłości analizowanego profilu czasowego. Luki te nie uniemożliwiają opracowania Planu, lecz wpływają na sposób interpretacji wyników i wymagają ostrożnego formułowania wniosków oraz okresowej aktualizacji dokumentu wraz z pojawianiem się nowych danych.

Zidentyfikowane niepewności i luki wiedzy uwzględniono poprzez stosowanie podejścia ostrożnościowego, weryfikację danych z różnych źródeł oraz zastosowanie zaawansowanych analiz przestrzennych. Wyniki konsultowane były z przedstawicielami miasta i interesariuszami oraz formułowanie działań adaptacyjnych w sposób umożliwiający ich etapowe wdrażanie i modyfikację. Istotnym elementem ograniczania ryzyka analitycznego będzie również **monitoring realizacji Planu** oraz jego okresowa **ewaluacja**. Pozwoli to na bieżąco oceniać skuteczność przyjętych rozwiązań, aktualizować priorytety, a także dostosowywać strukturę Planu do nowych informacji, zmieniających się warunków klimatycznych oraz możliwości finansowych miasta.

Podsumowując, przyjęta metodologia integruje wiedzę ekspercką, analizę danych, ocenę ryzyka oraz postulaty społeczności lokalnej. Plan stanowi strategiczno-kierunkowe narzędzie wspomagające zarządzanie ryzykiem klimatycznym. Wskazane opcje mogą być rozwijane etapowo po przeprowadzeniu odrębnych analiz; MPA sam nie ustanawia programu inwestycyjnego ani nie stanowi podstawy realizacji przedsięwzięć.

4 Diagnoza

Diagnoza stanowi **podstawę określenia celów i działań adaptacyjnych** dla miasta Pasłek. Obejmuje ona rozpoznanie najważniejszych zagrożeń klimatycznych oraz hydrologicznych. W ramach prac dokonano identyfikacji wrażliwości funkcjonowania miasta, oceny potencjału adaptacyjnego, określenia podatności, a także wskazania poziomu ryzyka klimatycznego dla kluczowych sektorów miejskich.

Przyjęto **podejście jakościowe i syntetyczne**, zgodne z aktualnymi wytycznymi ministerialnymi oraz metodologią opracowywania miejskich planów adaptacji (MPA). Analizie poddano przede wszystkim **zjawiska, które mogą powodować zakłócenia w życiu mieszkańców, pracy infrastruktury technicznej i energetyki**. Szczególną uwagę poświęcono gospodarce wodnej, funkcjonowaniu transportu, terenom zieleni, a także ochronie dziedzictwa kulturowego.

W diagnozie uwzględniono specyficzne uwarunkowania lokalne Pasłęka. Należą do nich: **położenie w północnej części województwa warmińsko-mazurskiego, kluczowe znaczenie doliny rzeki Wąskiej oraz obecność terenów o wysokich walorach przyrodniczych**. Istotny wpływ na wrażliwość miasta ma także historyczny układ centrum, przebieg kluczowych szlaków transportowych (w tym drogi ekspresowej S7 i dróg wojewódzkich), struktura zabudowy oraz wysoki udział powierzchni uszczelnionych.

Krytycznym elementem analizy jest powiązanie zagrożeń opadowych z warunkami odpływu wód i lokalnymi obniżeniami terenu. Generuje to ryzyko **kumulacji skutków opadów nawaalnych, wezbrań rzecznych oraz niewystarczającej retencji miejskiej**.

4.1 Główne zagrożenia wynikające ze zmian klimatu

Szczegółowa analiza danych klimatycznych, hydrologicznych oraz uwarunkowań przestrzennych umożliwiła ocenę ekspozycji Pasłęka na zidentyfikowane zagrożenia klimatyczne. Zdiagnozowane ryzyka bezpośrednio wpływają na bezpieczeństwo mieszkańców, stan infrastruktury technicznej oraz funkcjonowanie lokalnej gospodarki.

W zakresie zagrożeń hydrologicznych kluczowym wyzwaniem dla tkanki miejskiej są **intensywne, gwałtowne opady atmosferyczne**, prowadzące do powstawania powodzi błyskawicznych oraz lokalnych podtopień opadowych. **Wysoki stopień uszczelnienia podłoża** w obszarach zwartej zabudowy oraz na wybrukowanych placach i parkingach powoduje szybki spływ powierzchniowy. Przy nawałnym deszczu prowadzi to do **przeciążenia sieci kanalizacji deszczowej, zalewania niżej położonych kondygnacji budynków oraz uszkodzeń infrastruktury drogowej**. Główny ciek wodny przepływający przez teren miasta pełni przede wszystkim funkcję odbiornika wód opadowych, a zagrożenie z jego strony ogranicza się głównie do wezbrań opadowo-topnieniowych. Zjawisko **cofki hydrologicznej**, występujące podczas gwałtownych sztormów w dolnym biegu zlewni, dotyczy przede wszystkim niżej położonych obszarów wiejskich i rolniczych, stanowiąc dla samego centrum obszaru miejskiego zagrożenie o charakterze pośrednim.

Położenie geograficzne na styku płaskich obszarów nizinnych oraz pofalowanej wysoczyzny wywołuje **zwiększoną ekspozycję na gwałtowne porywy wiatru i ekstremalne zjawiska burzowe**. Wiatry o dużej sile niosą ze sobą **ryzyko uszkodzeń poszyc dachowych, powalania osłabionych drzew oraz awarii napowietrznych sieci energetycznych**. W okresie od wiosny do jesieni przechodzeniu frontów atmosferycznych towarzyszą często wyładowania oraz lokalne opady gradu, generujące szkody w infrastrukturze miejskiej oraz okolicznych uprawach rolniczych.

Pod względem termicznym obszar znajduje się w strefie umiarkowanego ryzyka, jednak specyfika urbanistyczna stwarza istotne wyzwania mikrostrukturalne. W miejscach o zwartej, historycznej zabudowie oraz przy dużym udziale powierzchni utwardzonych dochodzi do **intensywnego nagrzewania się podłoża i powstawania miejskiej wyspy ciepła**. Fale upałów wywołują stres termiczny, szczególnie niebezpieczny dla grup wrażliwych, takich jak dzieci i osoby starsze. Narastającym problemem są również wydłużające się okresy bezopadowe i susze, które prowadzą do przesuszenia gleby, osłabienia miejskiego starodrzewu oraz spływu wód zamiast ich efektywnego wsiąkania, co pogłębia procesy stepowienia terenu.

Uzupełnieniem diagnozy są zjawiska atmosferyczne o charakterze sezonowym. Wraz z postępującym ociepleniem klimatu obserwuje się konsekwentny spadek liczby dni z trwałą

pokrywą śnieżną, jednak epizodycznie występujące opady marznące, gołoledź czy szadź wciąż **stanowią zagrożenie dla płynności transportu drogowego i stabilności infrastruktury**. Z kolei obniżenia terenu, doliny rzeczne oraz sąsiedztwo obszarów wilgotnych sprzyjają powstawaniu gęstych mgieł, które **ograniczają widzialność i zwiększają ryzyko zdarzeń drogowych w okresie jesienno-zimowym**.

4.1.1 Obserwowane zmiany warunków klimatycznych

Według informacji umieszczonych na stronie Gminy Pasłęk, pod względem fizycznogeograficznym i klimatycznym obszar gminy Pasłęk oraz całego powiatu elbląskiego wykazuje cechy przejściowości. Według Atlasu hydrologicznego Polski teren ten zaliczany jest do regionu pomorsko-warmińskiego. Z kolei w klasyfikacji W. Okołowicza i D. Martyn przypisano go do regionu mazurskiego. Warto jednak zauważyć, że północno-zachodnia część gminy znajduje się pod wyraźnym wpływem Morza Bałtyckiego, co silnie zbliża jej specyfikę do klimatu pomorskiego. Analizowana jednostka samorządu terytorialnego charakteryzuje się przestrzennym zróżnicowaniem średniej rocznej temperatury powietrza, która wzrasta od 7,3°C w strefie południowej do 7,6°C w rejonach północnych. W ujęciu regionalnym termika badanej gminy wykazuje anomalię dodatnią (o ok. 1,5°C) względem obszarów północno-wschodniej Polski oraz anomalię ujemną (o ok. 1,0°C) w stosunku do najcieplejszych regionów południowo-zachodniej części kraju. Średnia temperatura najchłodniejszego miesiąca (stycznia) wynosiła od -1,7°C (północny wschód) do -2,5°C (południowy zachód), natomiast najcieplejszym miesiącem był lipiec ze średnią temperaturą na poziomie około 17,8°C.

Na podstawie danych zebranych na stacji w Elblągu, z wielolecia 1985-1994, stwierdzono znaczną przewagę wiatrów z kierunków południowych, południowo-wschodnich i południowo-zachodnich charakteryzujących się dużą zmiennością w ciągu roku. Średnia roczna prędkość wiatru wynosiła 3,4 m/s, a najsilniejsze porywy rejestrowano w okresach wiosennym, jesiennym i zimowym. Zjawisko ciszy atmosferycznej oraz dni z wiatrem słabym występowały stosunkowo rzadko.

Charakterystykę opadową opracowano na podstawie archiwalnych serii pomiarowych z trzech stacji IMGW reprezentujących odmienne regiony fizycznogeograficzne:

- Pasłęk (1961-1980) – reprezentatywna dla północnego skłonu Pojezierza Iławskiego,
- Słobity (1968-1980) – odzwierciedlająca warunki południowo-wschodniego skłonu Wzniesienia Elbląskiego,
- Dobry (1964-1980) – właściwa dla Równiny Warmińskiej.

Dla samej stacji w Pasłęku średni roczny opad z wielolecia wynosił 700 mm, wykazując wyraźną przewagę półrocza letniego nad zimowym – w okresie od maja do czerwca koncentrowało się ponad 60% rocznej sumy opadów. Maksima opadowe przypadały na lipiec (84-100 mm), natomiast najniższe sumy notowano w lutym (26-35 mm) i marcu (34-36 mm). Co istotne, gmina Pasłęk notowała historycznie wyższe sumy opadów niż bezpośrednie rejony

nadmorskie. Liczba dni z opadem $\geq 1,0$ mm wynosiła średnio 100-110 w ciągu roku i była rozłożona relatywnie równomiernie. Liczba dni z opadem silnym kształtowała się na poziomie zaledwie 12-15 dni w roku.

Przestrzenny rozkład parowania terenowego na obszarze gminy cechował się niską zmiennością. Zgodnie z danymi z Inwentaryzacji przyrodniczej gminy Pasłęk (1997, tom II), wartości tego wskaźnika dla lat 1951-1960 mieściły się w granicach 350-400 mm. Średnia wilgotność względna powietrza mierzona w wieloleciu 1951-1994 na stacjach w Elblągu oraz Prabutach wynosiła odpowiednio 80% i 79%.

Choć przytoczone wskaźniki parowania i wilgotności z drugiej połowy XX wieku obrazują względnie stabilne, historyczne tło hydroklimatyczne regionu, współczesne trendy jednoznacznie wskazują na zachwianie tej równowagi. Z tego powodu dane te zostały zestawione z „Atlasem skutków zjawisk ekstremalnych w Polsce”.

„Atlas skutków zjawisk ekstremalnych w Polsce” to publikacja poświęcona analizie wpływu ekstremalnych zjawisk pogodowych i klimatycznych na społeczeństwo, gospodarkę, infrastrukturę oraz środowisko. Autorzy zwracają uwagę na to, że zjawiska takie jak **intensywne opady, powodzie, susze, silny wiatr czy fale upałów** nie są jedynie chwilowymi anomaliami pogodowymi, lecz **coraz bardziej istotnym czynnikiem ryzyka** dla funkcjonowania państwa, regionów i lokalnych społeczności. Według opracowania województwo warmińsko-mazurskie charakteryzuje się równomiernym rozłożeniem strat rolniczych. Warty odnotowania, natomiast, jest fakt, że powiat elbląski znajduje się w dziesięciu powiatów z największym udziałem strat oszacowanych w danym powiecie do ogółu strat w województwie. Przyczynami powstania strat są:

- ujemne skutki przezimowania upraw
- przymrozki wiosenne
- susza
- podtopienia i powodzie
- silne wiatry i huragany
- grad
- deszcze nawalne

Podręcznik zwraca uwagę na potrzebę **planowania działań minimalizujących skutki zjawisk ekstremalnych**, co staje się możliwe dzięki pozyskiwaniu coraz bardziej precyzyjnych danych. By ograniczyć liczbę ofiar, kluczowe jest **usprawnienie systemów monitorowania i ostrzegania mieszkańców, a także wsparcie służb ratunkowych**.

Z kolei celem adaptacji w sektorze rolniczym jest zapewnienie ciągłości produkcji w zmienionych warunkach klimatycznych. Działania adaptacyjne ukierunkowane są na **zwiększenie retencji wody**, w sposób jak najmniej ingerować w środowisko, wprowadzenie **wodooszczędnych technologii**, wdrażanie **upraw o zmniejszonym zapotrzebowaniu na wodę**, a także dostosowanie **gatunków roślin i zwierząt do wysokich temperatur**. Niezbędna jest również **edukacja rolników w tym zakresie**.

Nawalne opady mogą uszkadzać infrastrukturę komunalną – zarówno budynki, jak i infrastrukturę drogową. Aby zapobiec skutkom takich opadów, konieczna jest rozbudowa

systemu przechwytyjącego i spowalniającego spływ wody. Zgromadzona w ten sposób deszczówka może być później wykorzystana do walki z suszą. Dodatkowo rozbudowany system obszarów zadrzewionych i zarośli poprawić może warunki wilgotnościowe gleb. Dla obszaru miasta Pasłek istotne jest opracowanie dokumentów w zakresie ochrony przeciwpowodziowej i ich wdrażanie.

„Atlas zagrożeń meteorologicznych Polski” to z kolei opracowanie poświęcone **przestrzennemu i czasowemu występowaniu ekstremów pogodowych na obszarze kraju**. Przedstawia ono, jak w ciągu roku zmieniają się poszczególne zjawiska. Głównym celem atlasu jest zobrazowanie **obszarów szczególnie narażonych na niebezpieczeństwa**. W publikacji omówiono:

- zagrożenia termiczne
- intensywne opady atmosferyczne
- pokrywę śnieżną
- silny wiatr
- burze z gradem i mgły
- szadź i gołoledź

Autorzy wyjaśniają również, dlaczego kraj jest narażony na tak różnorodne zjawiska ekstremalne. Wynika to przede wszystkim z jego **położenia geograficznego, przejściowego charakteru klimatu oraz zróżnicowanego ukształtowania powierzchni**. Informuje też o tym, że intensywne opady atmosferyczne to **najbardziej niszczycielski żywioł naturalny w regionie**, będąc przyczyną wielu powodzi. Inne zagrożenia natomiast, mimo sporadycznego lub sezonowego występowania zazwyczaj generują **mniejsze, ale często bardzo dotkliwe straty**. Istotną częścią książki są mapy klimatologiczne, które obrazowo pokazują rozkład poszczególnych zjawisk na terenie Polski, jednak ze względu na skalę opracowania atlasu wyniki dla poszczególnych miast są obciążone sporą niepewnością. Z tej racji należy je traktować jako dodatkową analizę poglądową, wspomagającą inne, lokalne opracowania.

Zgodnie z załączoną w „Atlasie zagrożeń meteorologicznych Polski” mapą, średnia roczna temperatura powietrza wynosi między 7 a 8°C. Średnia temperatura stycznia w latach 1981-2010 znajdowała się w okolicach -2°C, a w lipcu 17-18°C. Zagrożenie upałami jest więc tutaj niższe niż w większości kraju, szczególnie tej znajdującej się w pasie centralnym i południowo-zachodnim. Analiza zmian maksymalnej dobowej temperatury w kolejnych dekadach wskazuje jednak na jej wzrost w każdym badanym miesiącu. Co ciekawe, o ile w cieplejszych miesiącach rosną również temperatury minimalne, o tyle badania dla listopada wskazują na obniżenie się temperatur minimalnych w całej Polsce. W praktyce oznacza to, że przy jednoczesnym ociepleniu klimatu pojawiają się krótkie, choć coraz bardziej intensywne fale ochłodzenia, które zwiększają ryzyko pojawienia się anomalii pogodowych, szczególnie we wschodniej części kraju. Mapy wskazują lipiec jako miesiąc o najwyższej maksymalnej temperaturze dobowej, a styczeń i luty jako miesiące najchłodniejsze.

W okolicach Elbląga, według mapy zawierającej dane z lat 1951-2013, maksymalny opad dobowy wyniósł 83,8 mm i został odnotowany we wrześniu 1992 r. Choć w skali kraju nie jest to wynik najwyższy, to zarówno sama wartość, jak i położenie Pasłęka wskazuje na możliwość epizodów opadów nawaalnych, które mogą prowadzić do przeciążenia kanalizacji

deszczowej, a w konsekwencji do lokalnych podtopień oraz okresowe problemy z odpływem wód z terenów zurbanizowanych. Analiza map wykazała, że maksymalna dobową sumą opadów atmosferycznych wykazuje tendencję wzrostową, choć dla opisywanego terenu zmiany nie są aż tak duże, jak w innych częściach kraju. Prawdopodobieństwo wystąpienia opadów o sumie dobowej powyżej 30 mm jest najwyższe w lipcu i sierpniu. W pierwszym z nich prawdopodobieństwo wynosi 5-10%, natomiast w drugim miesiącu 2-5%.

Średnia roczna liczba dni z pokrywą śnieżną wynosi od 50 do 80. Śnieg może powodować utrudnienia komunikacyjne, nadmierne obciążenie dachów, utrudnienia w ruchu oraz problemy związane z podtopieniami roztopowymi. Prawdopodobieństwo wystąpienia dnia z pokrywą śnieżną jest wysokie w grudniu (od 30 do 50%), natomiast największe prawdopodobieństwo występuje w styczniu i lutym (40 do 70%). W tym okresie maksymalna grubość pokrywy śnieżnej może wynosić od 30 do nawet 90 cm.

Mimo że zagrożenie silnymi wiatrami jest niższe niż przy wybrzeżu Bałtyku, to znaczący udział terenów otwartych i rolniczych sprawia, że miasto Pasłęk narażone jest na szkody powiązane z oddziaływaniem tego żywiołu. Według atlasu, najwyższa prędkość wiatru w porywie o prawdopodobieństwie wystąpienia raz na 10 lat, wynosi ok. 125 km/h. Wichury te najczęściej mogą pojawić się między listopadem a lutym.

Średnia liczba dni z burzą w regionie wynosi 20-25 dni w roku, natomiast z gradem 2-3 dni. Zjawisko burzy połączonej z gradem występuje średnio przez 1-2 dni w roku. Od czerwca do sierpnia prawdopodobieństwo wystąpienia burz jest najwyższe i wynosi nawet 20%. Średnio 40-50 dni w roku w regionie pojawia się mgła (najczęściej w listopadzie i grudniu). Prawdopodobieństwo wynosi 20-30%.

Szadź, czyli kryształki lodu powstające najczęściej z mgły lub niskich chmur przy ujemnej temperaturze, osadza się na gałęziach drzew, przewodach telekomunikacyjnych, czy ogrodzeniach. Region znajduje się w strefie, gdzie prawdopodobieństwo warunków sprzyjających powstawaniu szadzi jest wysokie i wynosi od 25 do 35%. Największa szansa na obserwację szadzi pojawia się w grudniu i styczniu: 5-10% na dzień. Z kolei gołoledź to gładka, twarda i trwała warstwa lodu powstająca z zamarzających kropel deszczu lub mżawki, co rodzi ogromne niebezpieczeństwo na drogach. W okolicy Elbląga średnio w ciągu roku występuje od 3 do 6 dni z gołoledzią. Obserwuje się ją głównie od listopada do lutego, przy czym najczęściej w styczniu: 5-10% na dzień.

Podsumowując: według atlasu główne zagrożenia meteorologiczne dla miasta Pasłęk to: **intensywne opady, silny wiatr, gołoledź i szadź, mgły i okresowe burze z intensywnym deszczem i gradem**. Zagrożenie falami upałów jest mniejsze niż w innych regionach kraju, jednak jest ono dalej wysokie i **nie powinno się go lekceważyć**. W działaniach adaptacyjnych dla miasta szczególne znaczenie powinny mieć:

- zwiększanie retencji wód opadowych,
- ograniczanie uszczelniania powierzchni,
- rozwój zieleni wysokiej i błękitno-zielonej infrastruktury,
- utrzymanie drożności rowów i odbiorników wód opadowych,
- wzmacnianie odporności infrastruktury na silny wiatr,

- poprawa bezpieczeństwa komunikacyjnego w warunkach mgły, śniegu i gołoledzi.

4.1.2 Prognozowane zmiany klimatu miasta Pasłęka

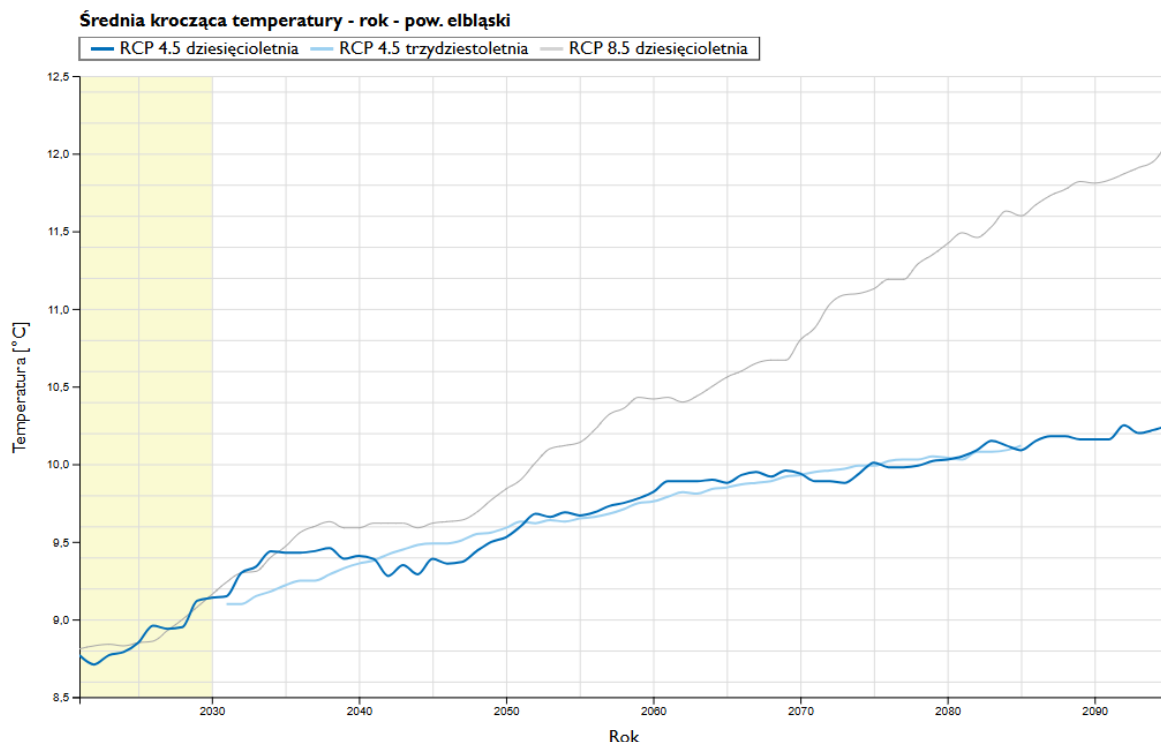
Ocena przyszłych zmian warunków klimatycznych dla obszaru miasta i gminy Pasłęk została oparta na matematycznych modelach klimatycznych, które bazują na scenariuszach emisji gazów cieplarnianych określanych jako **Reprezentatywne Ścieżki Koncentracji (ang. Representative Concentration Pathways – RCP)**. Scenariusze te reprezentują odmienne wizje rozwoju społeczno-gospodarczego oraz różne poziomy globalnej emisji gazów cieplarnianych do końca XXI wieku.

W analizie prognostycznej dla opisywanej jednostki administracyjnej uwzględniono dwa skrajne, a zarazem najbardziej reprezentatywne scenariusze:

- **Scenariusz RCP 4.5:** wariant umiarkowany (stabilizacyjny), który zakłada globalne podjęcie działań na rzecz ochrony klimatu, ograniczenie emisji gazów cieplarnianych w połowie XXI wieku oraz redukcję emisji gazów cieplarnianych przed rokiem 2100.
- **Scenariusz RCP 8.5:** wariant pesymistyczny (biznes jak zwykle – ang. business-as-usual), zakładający stały, dynamiczny wzrost emisji w wyniku braku wprowadzenia globalnych polityk redukcyjnych.

Bezpośrednie przełożenie wyników z **Globalnych Modeli Klimatu (GCM)** na poziom lokalny Pasłęka **byłoby obarczone dużym błędem**, ponieważ modele te działają w niskiej rozdzielczości (w siatkach rzędu stu i więcej kilometrów). Z tego względu w opracowaniu użyto **metody dynamicznego downscalingu** (uszczegółowienia danych). Polega ona na zintegrowaniu dokładniejszych Regionalnych Modeli Klimatu (RCM) z modelami o skali globalnej.

Prognozę przyszłych warunków klimatycznych dla obszaru Polski przygotowano na podstawie symulacji z europejskiego **projektu Euro-CORDEX**, obejmujących lata 2006-2100. W obliczeniach wykorzystano regionalne modele klimatyczne dla całej Europy, które opierają się na regularnej siatce o rozdzielczości $0,11^\circ$, co w przeliczeniu daje około 12,5 km. Taka skala przestrzenna pozwala na znacznie dokładniejsze odzwierciedlenie lokalnych uwarunkowań geograficznych północno-zachodniej części powiatu elbląskiego, w tym rzeźby terenu, bliskości basenu Morza Bałtyckiego oraz specyfiki mikroregionu Wysoczyzny Elbląskiej i Równiny Warmińskiej. **Prognozowane trendy mogą stanowić podstawę planowania działań adaptacyjnych, z uwzględnieniem niepewności modeli i ograniczeń danych lokalnych.**

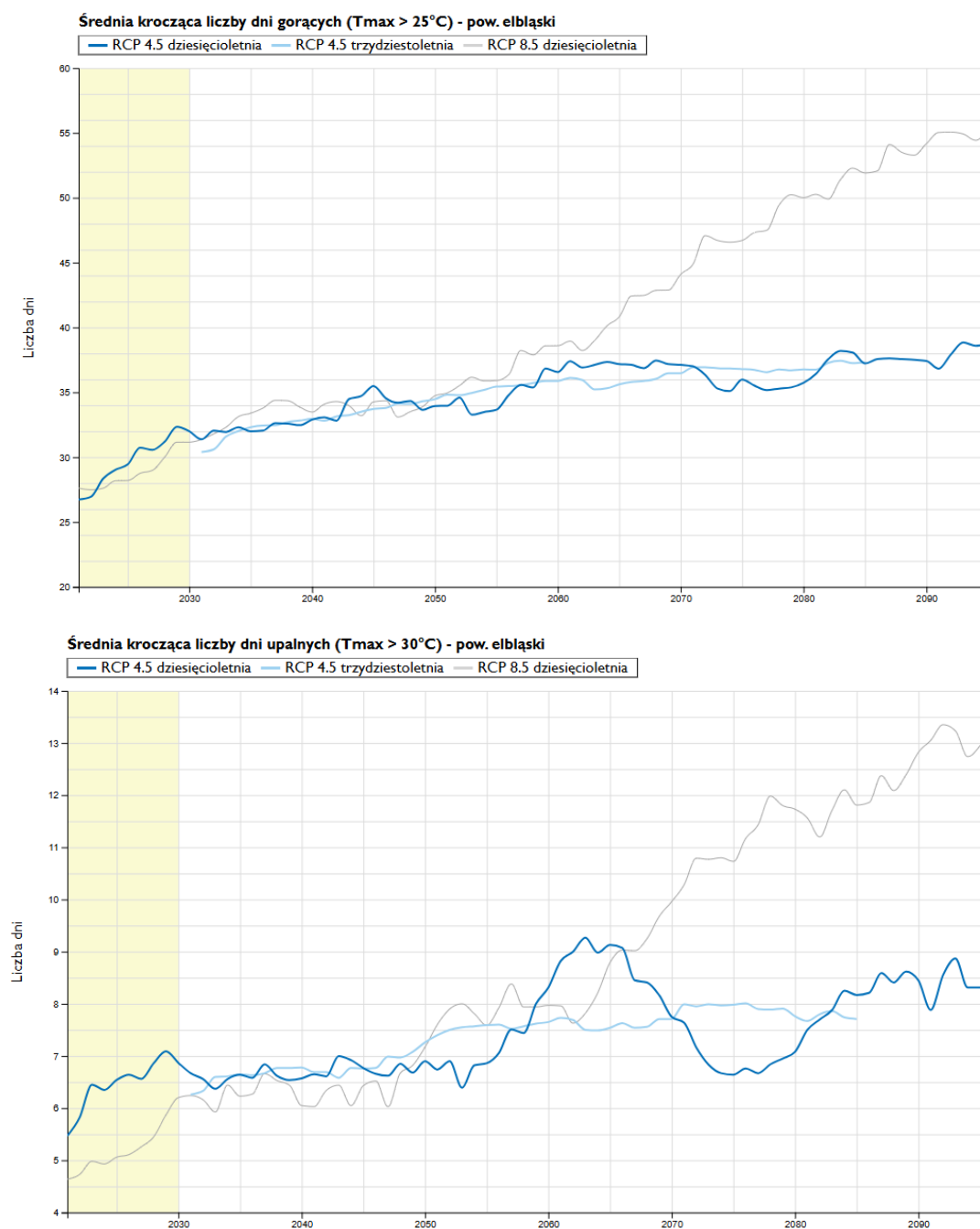


Wykres 2. Prognozowane zmiany średniej temperatury dla powiatu elbląskiego, źródło: <https://klimada2.ios.gov.pl/klimat-scenariusze-portal/>

Scenariusz RCP4.5 w rozpatrywanym horyzoncie czasowym wskazuje na tendencję wzrostową z okresowym spowolnieniem trendu pomiędzy rokiem 2040 a 2045. Jednakże jeszcze przed 2050 rokiem wzrost temperatury powinien przyspieszyć, by około 2075 roku osiągnąć temperaturę o ok. 1,25°C wyższą, w stosunku do lat 20. XXI wieku. Prognoza w scenariuszu RCP 8.5, w którym nie zakłada się wdrażania żadnych działań związanych z ograniczeniem emisji gazów cieplarnianych wskazuje na silny wzrost o ok. 2,5°C w podobnym czasie. Analiza wykresu wskazuje na stopniową stabilizację wartości wskaźnika dla scenariusza RCP 4.5 pod koniec stulecia, będące bezpośrednim skutkiem zakładanego ograniczenia światowych emisji. Kontrastuje to z wysokim, liniowym wzrostem w scenariuszu RCP 8.5. Różnice między scenariuszami ilustrują wpływ poziomu emisji gazów cieplarnianych na prognozowany wzrost temperatury. Uzasadniają one prowadzenie działań mitygujących oraz równoległe przygotowanie działań adaptacyjnych. Wzrost średniej temperatury rocznej, połączony z gęstą zabudową centrum Pasłęka i uszczelnieniem powierzchni, będzie potęgował uciążliwość letnich upałów. Szczególnie narażone na stres termiczny będą grupy wrażliwe – osoby starsze oraz dzieci. Wyższe temperatury w okresie letnim wymuszą zwiększone użycie systemów klimatyzacyjnych, co przełoży się na wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną i może prowadzić do przeciążeń sieci.

Dane klimatyczne jednoznacznie wskazują, że wraz ze wzrostem średniej rocznej temperatury powietrza w powiecie elbląskim dochodzić będzie do znaczących zmian w strukturze tzw. dni charakterystycznych. Prognozy modeli klimatycznych przewidują **wyraźny wzrost liczby dni gorących, upalnych oraz nocy tropikalnych**, przy jednoczesnym spadku liczby dni mroźnych i przymrozkowych. Dłuższe i bardziej intensywne fale gorąca wywierają negatywny wpływ na organizm człowieka, jak i na otaczające go środowisko przyrodnicze oraz

infrastrukturę techniczną. Dla mieszkańców Pasłęka oznacza to wydłużone okresy zmęczenia psychofizycznego, ryzyko udarów, a także wzrost śmiertelności, zwłaszcza w grupach podwyższonego ryzyka, takich jak seniorzy i osoby z chorobami krążenia.



Wykres 3. Prognozowana zmiana liczby dni gorących, źródło: <https://klimada2.ios.gov.pl/klimat-scenariusze-portal/>

Analiza modeli prognostycznych wykazuje wyraźny trend wzrostowy dla obu tych wskaźników, przy czym trajektorie zmian różnią się w zależności od przyjętego scenariusza emisyjnego:

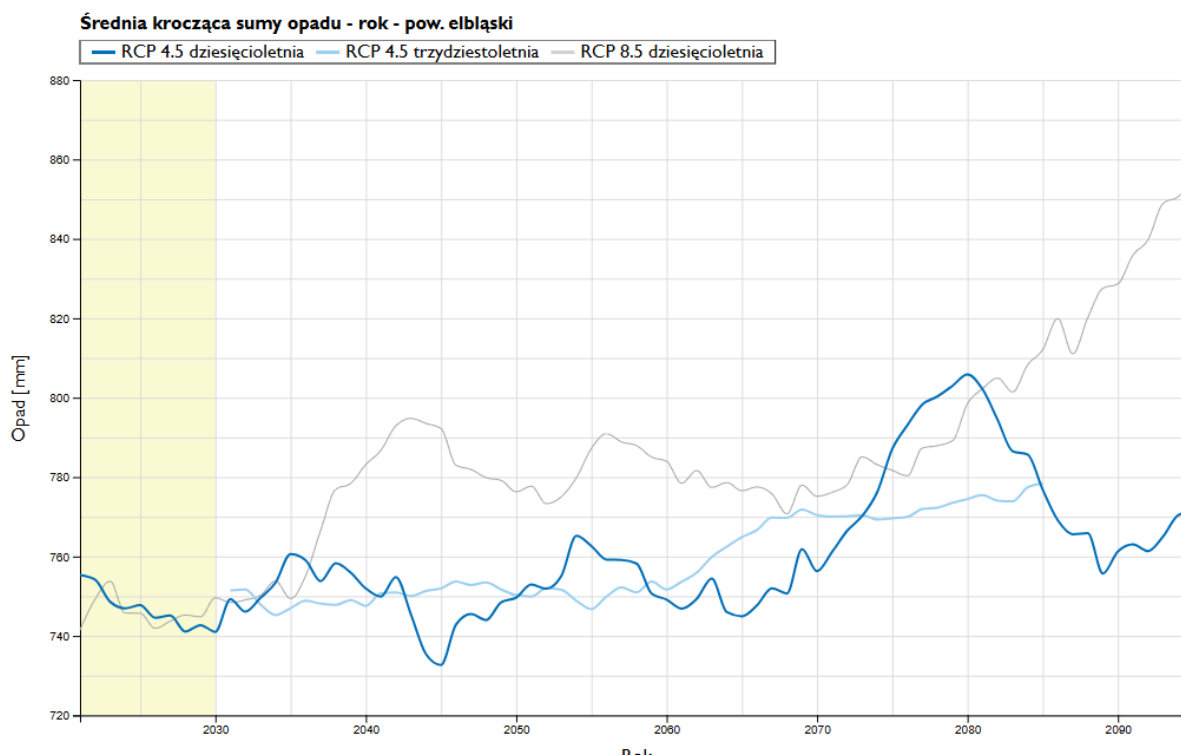
- **Scenariusz RCP 4.5:** Liczba dni gorących ($T_{max} > 25^{\circ}\text{C}$) wykazuje stabilny wzrost z poziomu bazowego wynoszącego ok. 27-30 dni na początku stulecia, do ok. 37-39 dni w roku 2100 (wzrost o ok. 10 dni). W przypadku dni upalnych ($T_{max} > 30^{\circ}\text{C}$)

scenariusz ten prognozuje silne spłaszczenie linii trendu. Liczba tych dni wzrośnie długoterminowo o ok. 2 dni w stosunku do stanu obecnego, stabilizując się pod koniec wieku na poziomie 8-9 dni w roku.

- **Scenariusz RCP 8.5:** Zakłada on istotną intensyfikację niekorzystnych trendów. Liczba dni gorących wzrośnie niemal dwukrotnie w stosunku do okresu bazowego, osiągając pod koniec stulecia 55 dni w roku. Z kolei liczba dni upalnych wzrośnie o kolejne 7-8 dni w stosunku do danych bazowych (gdzie średnia wynosi ok. 5 dni), osiągając w roku 2100 poziom 13-14 dni upalnych.

Warto zauważyć, że do lat 2060-2070 prognozy liczby dni upalnych dla obu scenariuszy przebiegają w sposób zbliżony. Dopiero po 2070 roku w scenariuszu RCP 8.5 następuje gwałtowna intensyfikacja zjawiska, w efekcie wskaźniki te znacząco przewyższają wartości szacowane w scenariuszu RCP 4.5.

Prognozy wskazują na istotny wzrost częstotliwości występowania nocy tropikalnych czyli sytuacji, w której temperatura minimalna w nocy nie spada poniżej 20°C. Zjawisko to **uniemożliwia efektywną regenerację nocną organizmu ludzkiego i znacząco potęguje stres termiczny** wywołany dziennymi upałami. Modele wskazują na wzrost liczby takich nocy z obecnie notowanych 5-6 do 8 nocy w scenariuszu RCP 4.5 oraz do 13 nocy w scenariuszu RCP 8.5 pod koniec wieku. Trend odwrotny obserwuje się w przypadku analizy liczby dni przymrozkowych ($T_{min} < 0^{\circ}C$), średniej kroczącej liczby dni mroźnych ($T_{max} < 0^{\circ}C$), liczby dni bardzo mroźnych ($T_{min} < -10^{\circ}C$) i średniej kroczącej liczby dni z gołoledzią.

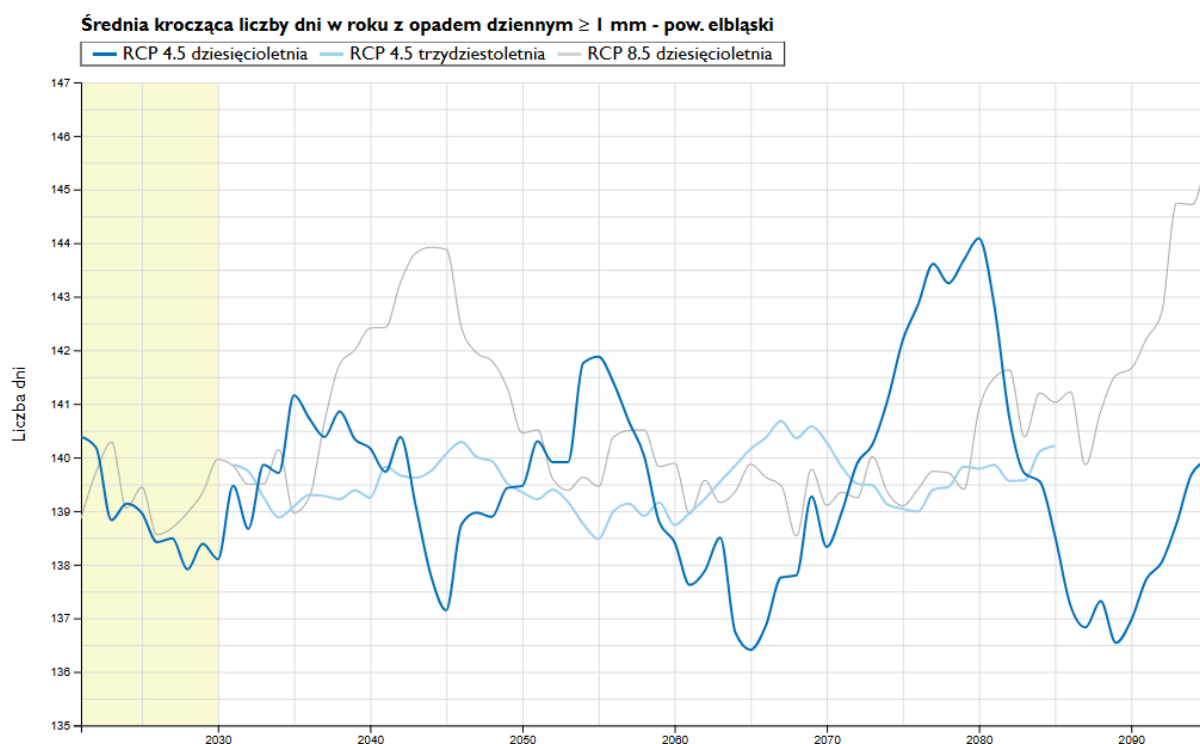


Wykres 4. Prognozowana zmiana sumy opadów, źródło: <https://klimada2.ios.gov.pl/klimat-scenariusze-portal/>

Jak przedstawiono na wykresie, obecna średnia krocząca rocznej sumy opadów dla powiatu elbląskiego oscyluje w granicach 740-760 mm. Dalsze prognozy wykazują jednak wyraźne rozbieżności w zależności od przyjętego scenariusza emisyjnego:

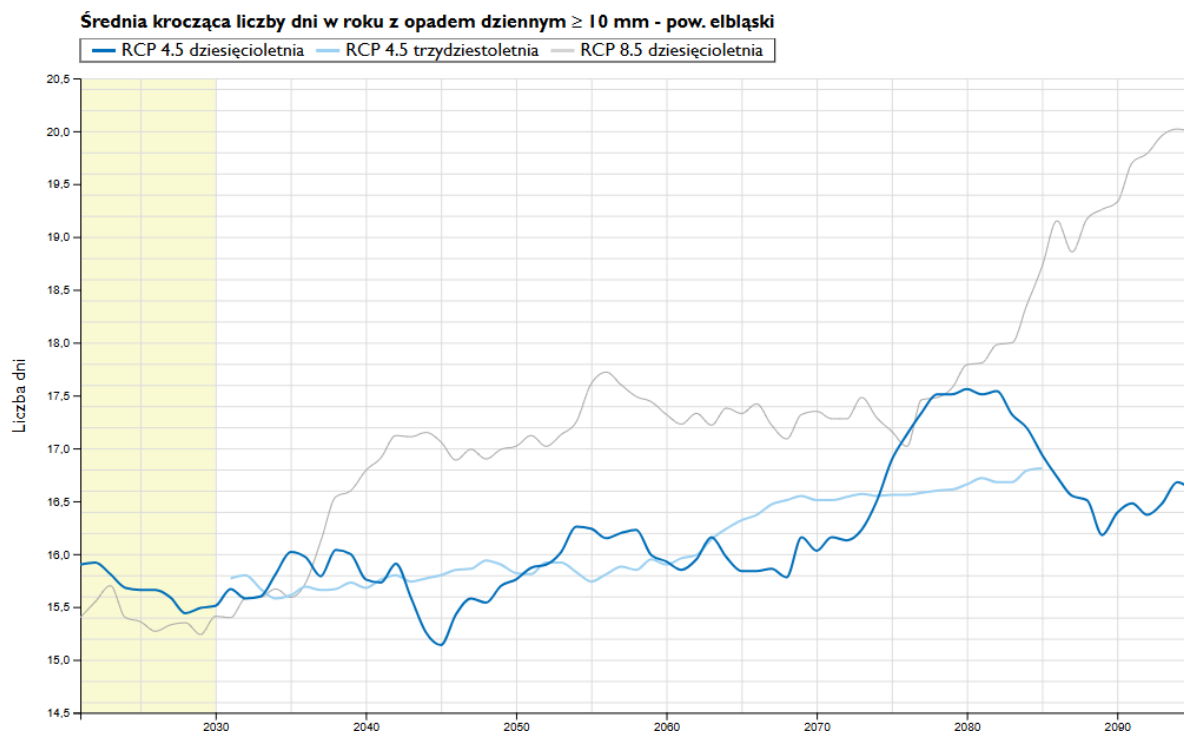
- **Scenariusz RCP 4.5:** Przewiduje względną stabilizację wielkości opadów przez większość kolejnych dziesięcioleci. Wyjątkiem jest okres lat 2070-2090, w którym prognozowany jest przejściowy wzrost rocznej sumy opadów o około 50 mm (osiągający w punkcie kulminacyjnym ok. 2080 roku wartość powyżej 800 mm), po czym następuje tendencja spadkowa i powrót do wartości zbliżonych do obecnych.
- **Scenariusz RCP 8.5:** Wskazuje na ciągły wzrost wielkości opadów. Już w latach 2040-2070 prognozowane jest systematyczne zwiększenie sumy opadów o ok. 50 mm, natomiast w końcowych dekadach XXI wieku (po 2070 roku) następuje gwałtowne nasilenie tego trendu, prowadzące do przekroczenia średniej rocznej sumy opadów na poziomie 850 mm.

Sam wzrost ogólnej sumy opadów nie oddaje jednak w pełni skali zagrożenia. Kluczowa dla bezpieczeństwa miasta jest **zmiana struktury tych opadów**, co obrazują szczegółowe wskaźniki dobowe zaprezentowane na kolejnych wykresach:



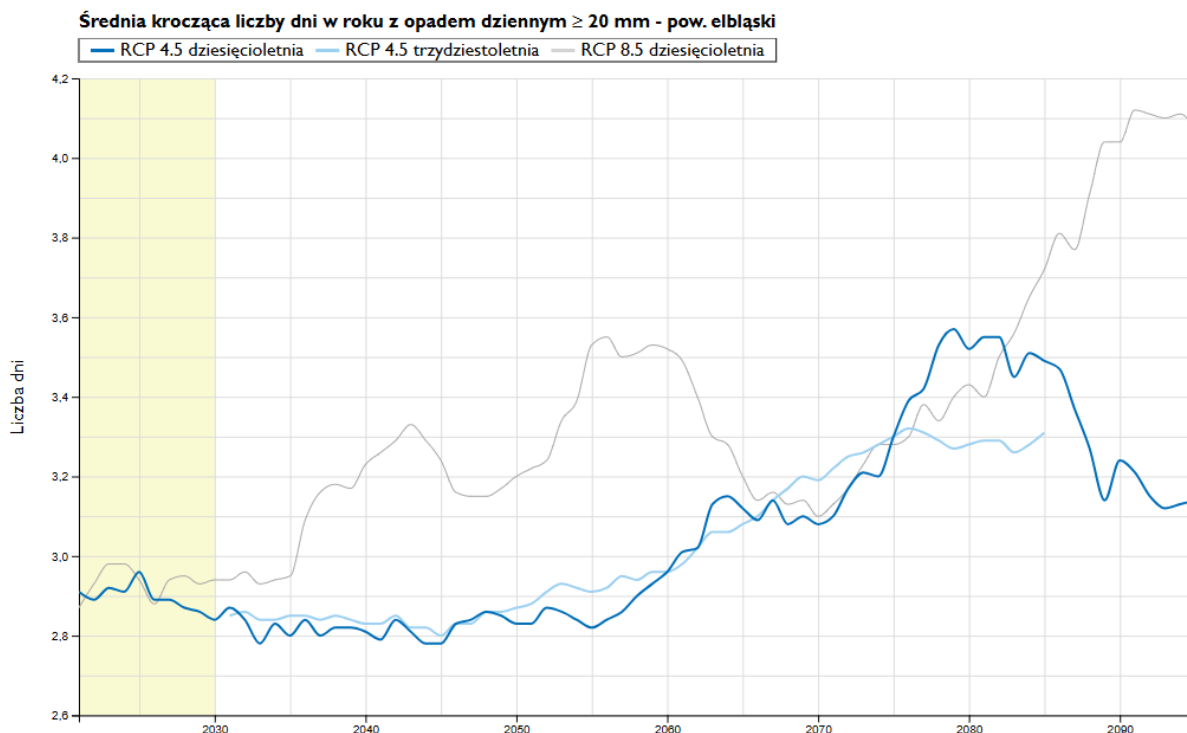
Wykres 5. Prognozowana zmiana liczby dni z opadem dziennym ≥ 1 mm, źródło: <https://klimada2.ios.gov.pl/klimat-scenariusze-portal/>

- **Liczba dni w roku z opadem dziennym ≥ 1 mm:** Jak pokazuje wykres, liczba dni z opadem na poziomie co najmniej 1 mm wykazuje silne fluktuacje (w przedziale 136-144 dni) i w ujęciu wieloletnim nie wykazuje jednoznacznego trendu kierunkowego dla scenariusza RCP 4.5. W scenariuszu RCP 8.5 widoczny jest natomiast umiarkowany wzrost pod koniec stulecia (do ok. 146 dni).



Wykres 6. Prognozowana zmiana liczby dni z opadem dziennym ≥ 10 mm, źródło:
<https://klimada2.ios.gov.pl/klimat-scenariusze-portal/>

- Liczba dni w roku z opadem dziennym ≥ 10 mm: Dane przedstawione na wykresie wskazują na tendencję wzrostową. O ile obecnie dni takich jest średnio ok. 15,5-16 w roku, o tyle w scenariuszu RCP 8.5 ich liczba rośnie liniowo, osiągając w roku 2100 poziom 20 dni. Podobnie jak w przypadku słabych opadów omówionych wcześniej scenariusz RCP 4.5 nie wskazuje na występowanie trendów kierunkowych.



Wykres 7. Prognozowana zmiana liczby dni z opadem dziennym ≥ 20 mm, źródło: <https://klimada2.ios.gov.pl/klimat-scenariusze-portal/>

- Liczba dni z opadem dziennym ≥ 20 mm: Kluczowym wnioskiem z analizy wskaźników opadowych jest przewidywany wzrost liczby dni z opadami nawałnymi. Liczba dni z dobową sumą opadów przekraczającą 20 mm wzrasta w scenariuszu pesymistycznym z obecnego poziomu ok. 2,9 dnia do ponad 4,1 dnia pod koniec wieku. W umiarkowanym scenariuszu także widoczny jest trend wzrostowy: od 2060 roku liczba dni z silnymi opadami utrzyma się na poziomie powyżej 3 dni w roku.

Prognozowany wzrost intensywności opadów oraz częstotliwości ich występowania bezpośrednio przekłada się na realne **ryzyko częstych i gwałtownych powodzi w nadchodzących dekadach**. Profil ryzyka opadowego dla Pasłęka charakteryzuje się wysokim stopniem złożoności. Miasto to znajduje się bowiem w strefie krzyżowania się trzech odmiennych mechanizmów powodziowych: **powodzi rzecznej, powodzi od strony morza oraz powodzi błyskawicznej**. Pierwszym filarem ryzyka są gwałtowne wezbrania wywołane przez **opady nawałne**. Współczesna miejska infrastruktura rzadko jest projektowana na przyjmowanie dużych ilości wody w tak krótkim czasie. W warunkach postępującego **uszczelniania nawierzchni** (zwiększania udziału powierzchni nieprzepuszczalnych), woda opadowa nie ma możliwości infiltracji, czyli **wsiąkania w grunt**. Efektem jest natychmiastowy spływ powierzchniowy, który **przeciąża sieć kanalizacji deszczowej i prowadzi do podtopień piwnic, dróg oraz niżej położonych obszarów miasta**. Drugim, znacznie rzadziej spotykanym w głębi lądu zagrożeniem, jest bezpośrednia zależność Pasłęka od sytuacji na Bałtyku i Zalewie Wiślanym. Przez miasto przepływa rzeka Wąska, która uchodzi do pobliskiego jeziora Drużno, połączonego z Zalewem Wiślanym. W trakcie silnych, długotrwałych sztormów północnych, masy wód morskich **są wtłaczane w głąb lądu**. Zjawisko

to, nazywane cofką sztormową, może powodować gwałtowne podniesienie się poziomu wody w Zalewie Wiślanym i jeziorze Drużno. W rezultacie rzeka Wąska nie będzie w stanie odprowadzać swoich wód, a jej **bieg może odwrócić się**, co prowadzi do **powodzi zalewowych** na terenach przyległych do miasta. Kluczowym elementem analizy ryzyka dla Pasłęka w obliczu zmian klimatu musi być **scenariusz współwystępowania tych zjawisk**. Globalne ocieplenie **podnosi średni poziom mórz** (co ułatwia powstawanie cofki), a także stanowi czynnik sprzyjający powstawaniu intensywniejszych opadów nawałnych. Może to doprowadzić do tzw. **powodzi złożonej**: infrastruktura miejska utraci zdolność grawitacyjnego odprowadzania wód opadowych miasta, co może doprowadzić do rozległych podtopień o skali znacznie większej, niż wynikałoby to z samej sumy opadów.

Analiza modeli klimatycznych **nie wykazała istotnego, bezpośredniego wpływu globalnych zmian klimatu na ogólną intensywność czy częstotliwość występowania wiatrów** w tym regionie. Mimo stabilności samego czynnika meteorologicznego, lokalne ryzyko dla Pasłęka pozostaje jednak wysokie ze względu na **specyficzną strukturę urbanistyczną miasta**.

Problemem jest fakt, że obszar ten odznacza się **ograniczoną ilością naturalnych i sztucznych barier** (tzw. wiatrochronów). W mieście występują rozległe tereny otwarte oraz dominacją niskiej zabudowy. W takich warunkach ograniczenie barier terenowych sprzyja swobodnemu przepływowi mas powietrza – brak wysokich obiektów redukujących energię kinetyczną wiatru (czyli brak tzw. aerodynamicznej szorstkości terenu) powoduje, że **przepływy wiatru o wysokiej prędkości docierają bezpośrednio do poziomu terenu**. Taka podatność przestrzenna sprawia, że silne porywy wiatru mogą być wyjątkowo dotkliwe dla mieszkańców oraz gospodarki komunalnej Pasłęka. Powoduje to ryzyko uszkodzeń poszyc dachowych niskich budynków mieszkalnych i gospodarczych, powalania drzew na szlaki komunikacyjne oraz przerw w dostawie prądu, spowodowanych mechanicznymi uszkodzeniami napowietrznych linii energetycznych.

Zalecanym działaniem adaptacyjnym na ten problem jest **systemowe wprowadzenie zielonej infrastruktury o strukturze wielopiętrowej** (takiej jak pasy zieleni izolacyjnej, jednorzędowe nasadzenia wysokich drzew o zróżnicowanych gatunkach oraz zadrzewienia śródpolne na obrzeżach). Ich podstawowym zadaniem będzie **zwiększenie szorstkości terenu i stworzenie barier aerodynamicznych**. Pozwoli to skutecznie **zmniejszyć prędkość oraz rozproszyć strumień mas powietrza**, zanim dotrą one do bezpośrednich stref mieszkalnych i wrażliwej infrastruktury technicznej miasta. Dodatkowo, ta sama struktura roślinna będzie pełniła kluczową funkcję w systemie małej retencji, stanowiąc naturalne wsparcie w zarządzaniu wodami opadowymi. **Wielopiętrowa zieleń redukuje bowiem impet opadów nawałnych** (poprzez zatrzymywanie wody na koronach drzew, tzw. intercepcję) oraz zwiększa zdolności infiltracyjne gleby, co zmniejsza spływ powierzchniowy i odciąża miejską kanalizację deszczową.

Rzeka Wąska stanowi jeden z kluczowych elementów układu hydrograficznego miasta i **ma istotne znaczenie dla oceny zagrożeń, w tym ryzyka powodziowego, podtopień oraz suszy**. We Wstępnej ocenie ryzyka powodziowego rzeka Wąska została wskazana jako ciek związany z potencjalnym zagrożeniem powodziowym w obszarze dorzecza Wisły. Dla obszaru

miasta zidentyfikowano zagrożenie typu A11 – powódź rzeczna, a także A14 – powódź od strony morza, co należy wiązać z położeniem hydrograficznym zlewni w układzie powiązanym z wodami uchodzącymi w kierunku Zalewu Wiślanego. Zagrożenie to dotyczy przede wszystkim **północnej części miasta**, obejmującej tereny położone w sąsiedztwie doliny rzeki Wąskiej.

Na podstawie map zagrożenia powodziowego w granicach miasta wskazano występowanie obszarów szczególnego zagrożenia powodzią, obejmujących tereny zagrożone powodzią o prawdopodobieństwie wystąpienia 1%, tj. tzw. wodą stuletnią. Obszary te związane są z możliwością wystąpienia powodzi od strony rzeki Wąskiej. Oznacza to, że w przypadku wezbrań rzecznych część terenów położonych w dolinie cieku **może być narażona na zalanie, co powinno zostać uwzględnione przy planowaniu działań adaptacyjnych, zagospodarowaniu przestrzennym oraz lokalizacji infrastruktury wrażliwej.**

Zgodnie z Planem przeciwdziałania skutkom suszy, analizowany obszar znajduje się w klasie II łącznego zagrożenia suszą, co oznacza **umiarkowane zagrożenie suszą**. W kontekście adaptacji miasta do zmian klimatu wskazuje to na **potrzebę wzmocnienia lokalnej retencji, ograniczania szybkiego odpływu wód opadowych, ochrony terenów biologicznie czynnych oraz rozwijania błękitno-zielonej infrastruktury.**

W ujęciu planistycznym, zgodnie z Planem gospodarowania wodami, teren miasta położony jest w granicach obszaru dorzecza Wisły. W analizie należy uwzględnić jednolite części wód powierzchniowych rzecznych, w tym: „Wąska od Sały do jez. Drużno” oraz „Sirwa”. Obszar znajduje się również w granicach JCWPd GW200019, dla której wskazano dobry stan chemiczny i dobry stan ilościowy wód podziemnych.

Podsumowując, rzeka Wąska jest istotnym czynnikiem warunkującym podatność Pasłęka na zagrożenia wodne. Najważniejsze znaczenie mają: **ryzyko powodzi rzecznych w północnej części miasta, występowanie obszarów szczególnego zagrożenia powodzią od strony rzeki Wąskiej, umiarkowane zagrożenie suszą oraz konieczność ochrony zasobów wód powierzchniowych i podziemnych.** Wnioski te powinny zostać uwzględnione przy formułowaniu działań adaptacyjnych, zwłaszcza dotyczących retencji, gospodarowania wodami opadowymi, ochrony dolin rzecznych i ograniczania zabudowy na terenach narażonych na zalanie.

Północna część miasta znajduje się w miejscu zagrożonym powodzią. **Ocena ryzyka powodziowego znajdująca się na portalu ISOK wskazuje, że podtopienia mogą być związane z wezbraniem wody od strony morza.** Zmiany klimatyczne powodujące topienie lodowców mogą w przyszłości znacząco **podnieść ryzyko powodzi.** Obecnie dla analizowanego obszaru nie opracowano odrębnego planu zarządzania ryzykiem powodziowym. Ponadto Plan przeciwdziałania skutkom suszy wskazuje, że obszar opracowania charakteryzuje się wysokim poziomem zagrożenia **suszą atmosferyczną i rolniczą.** Przedłużające się wysokie temperatury mogą nie tylko stanowić zagrożenie mieszkańcom Pasłęka, ale także dla prawidłowego funkcjonowania całego miasta.

Źródłem pochodzenia danych meteorologicznych oraz hydrologicznych jest Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy. Dane

Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowego Instytutu Badawczego zostały przetworzone w celu określenia trendu zmian klimatycznych.

Podstawą do oceny ryzyka powodziowego dla miasta Pasłęk jest **analiza historycznych danych dotyczących miesięcznych i rocznych sum opadów z lat 1991-2022**. Średnia roczna suma opadów w badanym wieloleciu wynosi 665,4 mm. Wyznaczona linia trendu liniowego, wskazuje na brak istotnych zmian w zakresie całkowitej rocznej objętości opadów, co w praktyce oznacza stabilizację zasobów pochodzących z opadów atmosferycznych w skali makro. Dane te charakteryzują się jednak **dużą zmiennością międzyroczną** – od skrajnie suchego roku 2014 (zaledwie 487,2 mm) do roku o najwyższej sumie opadów 2017, w którym roczna suma opadów osiągnęła aż 959,4 mm.

Analiza rozkładu sezonowego wskazuje na wyraźną dysproporcję pomiędzy poszczególnymi miesiącami:

- Okres najniższych opadów: przypada na **miesiące zimowe i wiosenne** (od stycznia do kwietnia), ze szczególnym uwzględnieniem kwietnia, który jest najsuchszym miesiącem w roku (średnia z wielolecia to zaledwie 31,7 mm).
- Okres intensywnych opadów: przypada na **miesiące letnie i wczesną jesień** (od czerwca do października), gdzie średnie miesięczne regularnie przekraczają 60-80 mm, a najwyższe średnie wartości generuje lipiec (81,9 mm).

Głównym czynnikiem determinującym ryzyko powodziowe w Pasłęku nie jest stałe zwiększanie się rocznych sum opadów, lecz rosnąca gwałtowność i nierównomierność ich rozkładu w czasie. Szczegółowa analiza profilu miesięcznego pokazuje, że **w całym badanym okresie wielokrotnie dochodziło do sytuacji, w których miesięczna suma opadów przekraczała granicę 100 mm**. Przykładem tej tendencji był rok 2017. Doszło wówczas do kumulacji dużej sumy opadów – w okresie od czerwca do października spadło łącznie 598,1 mm wody, **co stanowiło powyżej 60% całkowitego, rekordowego opadu rocznego**. Kluczowym elementem, który doprowadził do powodzi błyskawicznej we wrześniu 2017 roku, była trwająca aż cztery miesiące z rzędu seria opadów przekraczających 100 mm (lipiec: 112,0 mm, sierpień: 113,2 mm, wrzesień: 169,3 mm, październik: 136,2 mm). Tak głębokie i długotrwałe nasycenie zlewni wodą doprowadziło do znacznego ograniczenia zdolności retencyjnych gruntu i skokowego przeciążenia sieci kanalizacji deszczowej oraz rzeki Wąskiej.

Dopełnieniem tych analiz jest ocena historycznych danych hydrologicznych Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej za lata 1991-2024. Obrazuje ona obserwowany dzisiaj bezpośredni wpływ zmian klimatycznych na reżim rzeczny w regionie. Warto podkreślić, że natężenie maksymalnych przepływów, zgodnie z wytycznymi zawartymi w „Podręczniku adaptacji dla miast”, znacznie lepiej odzwierciedla trendy zmian w zachowaniu rzek aniżeli analiza ich stanów. Analiza danych hydrologicznych dla przepływów maksymalnych potwierdza dodatnią tendencję wzrostową dla maksymalnych rocznych przepływów wody. Oznacza to, że z roku na rok **wezbrania rzeczne w rejonie osiągają coraz wyższe wartości szczytowe**. Absolutne maksimum całego wielolecia przypada na rok 2017, w którym wartość przepływu gwałtownie wzrosła, przekraczając poziom 60 m³/s. Jest to bezpośrednie

odzwierciedlenie katastrofalnej powodzi błyskawicznej, jaka nawiedziła Pasłęk i Elbląg we wrześniu 2017 roku na skutek wielogodzinnego opadu nawałnego. Świadczy to o tym, że **lokalny system rzeczny** (rzeka Wąska wraz z dopływami) w warunkach ekstremalnych ulew **traci swoją wydolność w sposób skokowy**. Z kolei ekspertyza w zakresie przepływów średnich i minimalnych wskazuje na całkowity brak istotnych zmian długoterminowych. Oznacza to, że system rzeczny miasta Pasłęk na przestrzeni ostatnich ponad 30 lat pozostaje pod względem zasilania bazowego na niezmiennym poziomie: średnie natężenie przepływu rzeki oscyluje w granicach 1-2 m³/s, natomiast przepływy minimalne charakteryzują się stale niskimi wartościami na poziomie 0,2-0,4 m³/s. **Oznacza to potrzebę przygotowania się na zdarzenia skrajne i skokowe, a nie na stopniowe zmiany.**

Analiza maksymalnych opadów jednorazowych, czyli ile milimetrów deszczu spadnie w trakcie jednego deszczu wskazuje na tendencje spadkowe. Oznacza to, że statystyczny pojedynczy opad przynosi z biegiem lat coraz mniejszą objętość wody. Zestawiając to z sumą opadów w danym roku, która się nie zmienia znacząco od 30 lat można dojść do wniosku, że opady są coraz częstsze, lecz mniej wydajne. Tradycyjne, stabilne i wydłużone w czasie zasilanie deszczowe jest zastępowane przez gęściej występujące, ale mniej zasobne opady – **co w okresach letnich przy wysokim parowaniu istotnie utrudnia skuteczną infiltrację głębinową i odnawianie zasobów wód podziemnych.**

Równie wyraźny i niepokojący sygnał transformacji klimatycznej w rejonie powiatu elbląskiego niesie za sobą analiza liczby dni z opadem śniegu. W badanym wieloleciu wskaźnik ten charakteryzuje się gwałtowną tendencją spadkową. Proces ten bezpośrednio obrazuje kurczenie się sezonu zimowego oraz systematyczny wzrost średnich temperatur powietrza w miesiącach zimowych.

- **Średnia wieloletnia:** Na przestrzeni badanych dekad przeciętna liczba dni ze śniegiem wynosiła 41 dni w roku.
- **Maksimum historyczne:** Najbardziej obfitą pod tym względem zimą odnotowano w 1996 roku, kiedy dni z opadem śniegu było aż 66.
- **Minimum historyczne:** Ekstremalny spadek i absolutne minimum zanotowano w 2020 roku – wówczas śnieg padał zaledwie przez 7 dni w ciągu całego roku.

Redukcja dni z opadem śniegu na rzecz opadów deszczu w okresie zimowym niesie za sobą poważne konsekwencje hydrologiczne. Brak trwałej, wolno topniejącej pokrywy śnieżnej pozbawia zlewnię rzeki Wąskiej naturalnego, rozłożonego w czasie wiosennego zasilania roztopowego. Woda z zimowych deszczów spływa natychmiastowo powierzchniowo, co bezpośrednio przekłada się na pogłębianie problemu wspomnianych wcześniej skrajnie niskich przepływów minimalnych w okresie letnim.

Dla pełnego obrazu przeanalizowano również dane opadów **dla stacji w Elblągu i Milejewie**. Ze względu na relokację stacji w Elblągu w roku 2013 stacji pomiarowej IMGW-PIB, analizę historyczną oparto na dwóch odrębnych seriach czasowych, co pozwoliło zachować pełną jednorodność i rzetelność danych statystycznych:

- **od stycznia 1991 r. do marca 2013 r. – dane dla stacji w Elblągu**
- **od kwietnia 2013 r. do grudnia 2023 r. – dane dla stacji w Milejewie**

Analiza rocznych sum opadów dla stacji referencyjnej w Elblągu (okres 1991-2013) wykazała, że średnia roczna suma opadów wyniosła 694,3 mm. W badanym wieloleciu zaznaczyła się **wyraźna zmienność międzyroczna** – najwyższą roczną sumę opadów odnotowano w 2007 roku (888,1 mm), natomiast najniższą w roku 2005 (562,7 mm). Analiza matematyczna równania trendu wykazała brak istotnego statystycznie trendu kierunkowego, co wskazuje na **względną stabilizację całkowitej rocznej puli opadów w tym okresie**. W rozkładzie sezonowym główna masa opadowa koncentrowała się w miesiącach letnich, od czerwca do września. Powyższe wyniki wykazują wysokie przełożenie na warunki klimatyczne Pasłęka. Odminną specyfiką charakteryzuje się stacja w Milejewie (dane z lat 2014-2023), gdzie średnia roczna suma opadów jest wyraźnie wyższa i wynosi 763,6 mm. Wynika to bezpośrednio z uwarunkowań topograficznych – **położenia stacji w wyższych partiach Wzniesień Elbląskich**. W ujęciu ogólnym, dla Milejewa również nie stwierdzono gwałtownych zmian w całkowitych rocznych sumach opadów w ostatniej dekadzie. Kluczowe wnioski z punktu widzenia adaptacji do zmian klimatu przynosi jednak analiza maksymalnych dobowych sum opadów w miesiącu, które dla obu stacji wykazują tendencje spadkowe. Wyniki wskazują na zmianę struktury opadów w analizowanym okresie. Zjawisko to polega na zmianie reżimu opadowego: **rejestruje się spadek intensywności pojedynczych, skrajnych ulew na rzecz wzrostu liczby dni z opadem umiarkowanym i ciągłym**. Koreluje to bezpośrednio z danymi dla Pasłęka, gdzie również udokumentowano spadek maksimów dobowych przy jednoczesnym wzroście ogólnej liczby dni z opadem deszczu dla obu stacji.

Istotne rozbieżności, wynikające z odrębności mikroklimatycznej, widoczne są w analizie liczby dni z opadem śniegu. W wyżej położonym Milejewie trend ten wykazuje tendencję rosnącą, co wiąże się z **barierą termiczną wzniesień**. Z kolei w nizinnej stacji Elbląg liczba dni z odnotowywanym śniegiem systematycznie maleje. Profil klimatyczny Pasłęka wykazuje spójność z trendem elbląskim. W Pasłęku proces ten zachodzi jednak znacznie dynamiczniej – obserwuje się wyraźny spadek liczby dni z pokrywą śnieżną i opadem śniegu, zgodny z tendencją wzrostu temperatur w okresie zimowym.

Zdarzenia z 2017 r. są spójne z kierunkiem zmian wskazywanym w analizowanych scenariuszach klimatycznych. Mimo że w skali ostatnich trzech dekad ogólne, bazowe przepływy średnie wykazują stabilizację, to **tendencja wzrostowa dla przepływów maksymalnych jest wyraźna**. Krótkotrwale, lecz niezwykle **gwałtowne wezbrania zwiększają ryzyko powodzi błyskawicznych**. Analiza hydrologiczna wskazuje, że intensywne opady nie powodują trwałej poprawy bilansu wodnego miasta, ponieważ znaczna część wód opadowych szybko odpływa do odbiornika. Potwierdza to przypadek z roku 2017 – powódź nie miała żadnego wpływu na podniesienie przepływu minimalnego, który w kolejnych miesiącach wciąż pozostał skrajnie niski. Pokazuje to, że nawet deszcze nawalne nie są w stanie poprawić kondycji zasobów wodnych rzeki w okresach suszy.

Zjawisko to stanowi kluczowe uzasadnienie dla konieczności wdrożenia błękitno-zielonej infrastruktury w strukturze przestrzennej miasta. Jej nadrzędnym zadaniem planistycznym będzie **dwukierunkowe zarządzanie skrajnościami hydrologicznymi**:

- **W okresie wezbrań:** redukcja i spłaszczenie pików przepływów maksymalnych poprzez przechwytywanie, rozproszone retencjonowanie oraz wyhamowywanie fali opadowej bezpośrednio u źródła jej powstawania.
- **W okresie suszy:** powolne, sukcesywne zasilanie rzeki Wąskiej oraz miejskiej zieleni odfiltrowaną i zgromadzoną wcześniej wodą deszczową, co pozwoli sztucznie podnieść i stabilizować wartości przepływów minimalnych w okresach bezopadowych, rekompensując utratę naturalnej retencji śnieżnej.

Zastosowanie rozwiązań opartych na przyrodzie może jednocześnie ograniczać ryzyko powodziowe oraz wspierać retencję i funkcjonowanie ekosystemu rzeki w okresach suszy.

Zbadanie dynamiki temperatur maksymalnych oraz minimów absolutnych stanowi fundament oceny podatności ośrodka miejskiego na fale upałów, efekt Miejskiej Wyspy Ciepła oraz transformację warunków zimowych. W celu zachowania najwyższej rzetelności oraz jednorodności materiału statystycznego, analizę historyczną rozdzielono na **dwie sekwencje czasowe**, co było bezpośrednią konsekwencją **zmiany lokalizacji stacji IMGW-PIB**:

- **od stycznia 1991 r. do marca 2013 r. – dane dla stacji w Elblągu**
- **od kwietnia 2013 r. do grudnia 2023 r. – dane dla stacji w Milejewie**

Dla obu stacji przeanalizowano przebieg absolutnych maksimów, minimów oraz średnich miesięcznych i rocznych temperatur powietrza. Analiza maksimów termicznych wskazuje, że dni z bardzo wysokimi temperaturami są stałym elementem lokalnego klimatu letniego. Mimo niewielkich tendencji spadkowych w wartościach samych szczytów, temperatury rzędu 30-35°C pojawiają się regularnie. Oznacza to utrzymujące się wysokie obciążenie dla kondycji zdrowotnej mieszkańców, infrastruktury miejskiej oraz systemów energetycznych w sezonie letnim. Z analizy wynika, że najwyższe temperatury osiągane są od czerwca do sierpnia.

Wyraźną zmianę klimatu widać w przypadku danych najniższych odnotowanych temperatur w danym roku. Dane te stanowią dowód na postępujące łagodnienie i zanikanie tradycyjnych, mroźnych zim w regionie. Z danych stacji w Elblągu wynika, że temperatury regularnie spadały poniżej -10°C. Najniższą temperaturę odnotowano w styczniu 2003 i wyniosło ono -28,2°C. Linia trendu dla okresu 1991-2013, wskazuje na delikatne ochładzanie najzimniejszych dni. W okresie 2013-2023 natomiast wykazano tendencję wzrostu temperatur. Najniższa odnotowana temperatura w tej dekadzie wyniosła zaledwie -19,3°C w styczniu 2021 roku. Mimo to zimy charakteryzowały się już znacznie łagodniejszym przebiegiem, a spadki poniżej -10°C występowały rzadziej.

Analiza średnich wartości temperatur w ujęciu miesięcznym oraz rocznym umożliwia precyzyjne uchwycenie zachodzących zmian i przesunięć w profilu klimatycznym regionu. Stały wzrost temperatury średniej jest głównym motorem napędowym zmian w cyklu hydrologicznym Pasłęka – zwiększa parowanie, skraca czas zalegania pokrywy śnieżnej i bezpośrednio potęguje zagrożenie suszą glebową.

- Analiza stacji z okresu (1991-2013) wskazuje na stały wzrost średniej temperatury rocznej w czasie trwania pomiarów. Średnia wieloletnia dla tego punktu wyniosła 8,3°C. Najchłodniejszym rokiem był 1996 (6,6°C), a najcieplejszym rok 2000 (9,4°C). Statystycznie najchłodniejszym miesiącem był styczeń (-1,3°C), a najcieplejszym lipiec (18,5°C). W tej lokalizacji trzy miesiące w roku (styczeń, luty, grudzień) charakteryzowały się ujemną średnią temperaturą wieloletnią.
- Analiza z drugiej lokalizacji także wykazuje tendencję wzrostową w analizowanym dziesięcioleciu. Średnia roczna wynosi 8,4°C, najwyższa średnia roczna odnotowana w 2020 roku (9,0°C), najniższa z kolei w latach 2017 i 2021 (7,7°C). W tej lokalizacji najwyższe średnie miesięczne notowano w sierpniu (18,1°C) oraz lipcu (17,6°C). Jedynym miesiącem o ujemnej średniej temperaturze wieloletniej w tym punkcie był styczeń (-1,2°C), podczas gdy luty (0,2°C) i grudzień (0,8°C) utrzymały średnie dodatnie.

Choć bezpośrednie porównywanie bezwzględnych wartości temperatur pomiędzy stacją w Elblągu a stacją w Milejewie jest metodologicznie **nieuzasadnione ze względu na różnice topograficzne**, to kluczowym sygnałem zmian klimatycznych jest **zbieżność wewnętrznych trendów**. Zarówno w pierwszej, jak i w drugiej lokalizacji obliczenia wskazują na niezależny, wyraźny wzrost średnich temperatur rocznych. Zbieżność trendów wskazuje na wzrost temperatur w regionie i uzasadnia uwzględnienie działań adaptacyjnych w gospodarce wodnej oraz ochronie przed przegrzewaniem.

Ważnym elementem oceny podatności klimatycznej Pasłęka jest analiza danych Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej (IMGW) dotyczących częstotliwości występowania wiatrów umiarkowanie silnych i silnych. W wieloleciu 1991-2013 na stacji referencyjnej w Elblągu notowano średnio 6 dni w roku z wiatrem o prędkości osiągającej lub przekraczającej 10 m/s (klasyfikowanym jako wiatr umiarkowanie silny). Absolutne maksimum w tej serii wystąpiło w 2007 roku, kiedy odnotowano aż 13 takich dni, co miało bezpośredni związek z intensywną cyklogenezą pozatropikalną w Europie Środkowej, której wynikiem było powstanie m.in. orkanu Kyrill. Z kolei stacja w Milejewie, ze względu na swoje specyficzne położenie topograficzne w najwyższej partii Wzniesień Elbląskich, charakteryzuje się mocniejszą ekspozycją na napływ mas powietrza. Przekłada się to na diametralnie wyższe statystyki: w latach 2014-2023 notowano tam średnio aż 42 dni w roku z wiatrem silnym ≥ 10 m/s, z rekordowym wynikiem 54 dni w roku 2015.

Choć stacje te różnią się ukształtowaniem terenu, kluczowy pod kątem adaptacyjnym jest fakt, że obie serie pomiarowe wykazują **stałą, wyraźną tendencję wzrostową liczby dni z wiatrem silnym**. Zmiana ta wskazuje na postępujący wzrost dynamiki procesów atmosferycznych w regionie i stanowi jasny sygnał do podjęcia wyprzedzających działań planistycznych. Analiza występowania wiatrów bardzo silnych, o prędkości ≥ 15 m/s, generujących bezpośrednie zagrożenie dla infrastruktury, wykazała, że zjawiska te w oficjalnych terminach pomiarowych stacji rejestrowane są ekstremalnie rzadko. W całym, ponad trzydziestoletnim skumulowanym okresie obserwacji obu stacji odnotowano zaledwie 3 takie dni (1 dzień w Elblągu i 2 dni w Milejewie). Tak niska liczebność próby uniemożliwia wyznaczenie istotnego statystycznie trendu matematycznego dla tej konkretnej kategorii. Zaobserwowana tendencja wzrostowa liczby dni z silnym wiatrem wskazuje na potrzebę

dalszego monitorowania zagrożenia wiatrowego. Zwiększa to prawdopodobieństwo pojawiania się nagłych uderzeń silnego wiatru w przyszłości, co wpisuje się w globalne prognozy scenariuszy RCP 4.5 i RCP 8.5.

Mimo że Pasłęk leży w strefie mniej narażonej na oddziaływanie wiatru niż wyżynne Milejewo, to notowany w regionie wzrost częstotliwości wiatrów silnych rodzi konkretne zagrożenia w regionie:

- Pasłęk oraz okoliczne miejscowości są wysoce uzależnione od napowietrznych sieci przesyłowych. Sukcesywny wzrost liczby dni z wiatrem silnym podnosi ryzyko awarii masowych (tzw. *blackoutów*) wywołanych zerwaniem przewodów.
- Miejski park oraz pasy zieleni przyulicznej w Pasłęku posiadają liczne okazy dojrzałych drzew. Długotrwałe wiatry o prędkości powyżej 10 m/s, zwłaszcza w okresach letnich (gdy drzewa mają pełne ulistnienie i działają jak żagiel), prowadzą do osłabienia statyki drzew, łamania konarów i tarasowania szlaków komunikacyjnych.
- Silniejsze wiatry w okresach suszy przyspieszają proces transpiracji roślin i osuszania gleby w mieście, co potęguje negatywne skutki opisanych wcześniej deficytów opadowych.

W związku z powyższym, nadrzędnymi priorytetami w MPA Pasłęka w zakresie ochrony przed wiatrem stają się: skablowanie podziemne kluczowych sieci energetycznych, rygorystyczny monitoring fitosanitarny drzewostanu miejskiego oraz wdrażanie nowoczesnych standardów budowlanych w zakresie odporności pokryć dachowych obiektów użyteczności publicznej.

Dokonana została także analiza danych średniej miesięcznej prędkości wiatru. Dane ze stacji nizinnej w Elblągu wskazują na stabilną średnią roczną prędkość wiatru na poziomie 3 m/s. Zjawisko to charakteryzuje się klasyczną cyklicznością sezonową – najwyższe średnie prędkości generowane są w półroczu chłodnym, osiągając maksimum w marcu (3,4 m/s), podczas gdy minimum przypada na sierpień (2,8 m/s). Analiza linii trendu wskazuje na minimalną, niemal niezauważalną tendencję spadkową bazowej prędkości wiatru. Ze względu na podobieństwo geomorfologiczne (tereny nizinne), te wartości są najbardziej miarodajne dla warunków wiatrowych w Pasłęku. Diametralnie inne wartości rejestruje wyżynna stacja w Milejewie, gdzie średnia roczna prędkość wiatru wynosi 4,1 m/s. Wynika to z silnej ekspozycji Wysoczyzny Elbląskiej na swobodny przepływ mas powietrza. Sezonowość jest tu jeszcze mocniej zarysowana – maksima grudniowe osiągają aż 5,3 m/s. Kluczowym odkryciem w tej serii danych jest jednak wyraźny, ujemny trend kierunkowy. Wskazuje on na systematyczny spadek średniej prędkości wiatru w ostatniej dekadzie. Niewielki przedział lat, na których bazowano, utrudnia jednak stwierdzenie, jak będzie ten trend wyglądać w przyszłości.

Dopełnieniem oceny zagrożeń związanych z wiatrem jest analiza danych częstotliwości występowania dni ze zjawiskami burzowymi. Zjawiska te, ze względu na swój gwałtowny charakter, generują bezpośrednie ryzyko podtopień, uszkodzeń sieci elektroenergetycznych oraz drzewostanu. Między 1991 a 2012 rokiem średnia roczna liczba dni z burzą wyniosła 27 dni. W badanej serii zaznaczyła się wyraźna zmienność międzyroczna – absolutne maksimum

odnotowano w 1999 roku (36 dni), natomiast rok 2002 charakteryzował się najniższą aktywnością burzową (16 dni). Analiza linii trendu wskazuje na wyraźną tendencję wzrostową w tym dwudziestolecu. Najczęściej burza pojawiała się w sezonie letnim między czerwcem a sierpniem. Nowsza seria danych dla stacji w Milejewie z lat 2014-2021 wskazuje na średnią na poziomie 23 dni z burzą w roku. Najwyższą aktywność (po 28 dni) zarejestrowano w latach 2014 i 2019, natomiast minimum przypadło na anomalny, zdominowany przez silne blokady antycyklonalne rok 2020 (14 dni). Rozkład sezonowy jest taki sam: czerwiec-sierpień. W wypadku stacji w Milejewie analiza wskazuje na tendencję malejącą.

Odnoszona w ostatniej dekadzie ujemna tendencja liniowa dla stacji Milejewo **nie może być interpretowana jako spadek zagrożenia strefą burzową dla Pasłęka**. Wynika ona z ograniczeń statystycznych krótkiej serii pomiarowej oraz incydentalnego, **skrajnie stabilnego** synoptycznie roku 2020. Z punktu widzenia współczesnej klimatologii i założeń scenariuszy RCP 4.5 oraz RCP 8.5, wyniki mogą wskazywać na zmianę charakteru zjawisk burzowych, a nie na ich zanik. Zjawisko to charakteryzuje się następującymi cechami:

- Mimo mniejszej liczby samych "dni z burzą", pojedyncze incydenty konwekcyjne niosą ze sobą znacznie większy ładunek energii kinetycznej i termicznej. Przekłada się to na powstawanie gwałtownych burz.
- Współczesne burze coraz częściej charakteryzują się ekstremalną wydajnością opadową (często przekraczającą normy miesięczne w ciągu jednej godziny), co przy opisanym wcześniej uszczelnieniu miasta prowadzi wprost do powodzi błyskawicznych.
- Towarzyszące burzom porywy wiatru generują punktowe zniszczenia o charakterze katastrofalnym, silniejsze niż wynikające z ogólnego tła wiatrów strefowych.

Zderzenie historycznych i współczesnych danych meteorologicznych dla stacji Elbląg i Milejewo pozwala na sformułowanie kluczowych wniosków diagnostycznych dla miasta Pasłęk. Analiza ta pokazuje, jak zmieniają się wiatry i burze w regionie, co bezpośrednio wpisuje się w globalne scenariusze zmian klimatu (RCP 4.5 i RCP 8.5). **Dane pomiarowe ujawniają wyraźną polaryzację struktury wiatru**. Zjawisko to, zgodne z globalnym trendem słabnięcia wiatrów (tzw. *Global Wind Stilling* – wyciszenia wiatrów tła) wynika z częstszego występowania stabilnych, bezwietrznych układów wysokiego ciśnienia w ostatniej dekadzie. Atmosfera regionu przechodzi w stan dwóch skrajności – długich okresów ciszy atmosferycznej przerywanych nagłymi, energetycznymi uderzeniami wiatru o charakterze porywistym. Tendencja wzrostu liczby dni z burzą w Elblągu wskazuje, że powinno oczekiwać się zwiększenia częstotliwości burz w Pasłęku. **Kluczowym wnioskiem z analizy jest fakt, że współczesne zjawiska burzowe w regionie Pasłęka mają charakter hybrydowy – łączą w jednym czasie skrajne zagrożenia wiatrowe i opadowe**. Silne incydenty wiatrowe ≥ 10 m/s, a potencjalnie ≥ 15 m/s najczęściej współwystępują z lipcowym maksimum aktywności burzowej. Generuje to tzw. **ryzyko kaskadowe**, np.: wiatr niszczy starodrzew miejski, gałęzie tarasują spływy i studzienki kanalizacji deszczowej, a towarzyszący burzy opad nawalny, niedający się odprowadzić przez zatkany system, momentalnie wywołuje powódź błyskawiczną w uszczelnionym centrum miasta. Zaobserwowany spadek średnich prędkości wiatru może ograniczać warunki przewietrzania miasta i sprzyjać okresowemu wzrostowi

stężeń zanieczyszczeń. Położenie miasta w strefie nizinno-dolinowej w warunkach braku wiatru będzie skutkowało dłuższą stagnacją mas powietrza. Zimą może to sprzyjać zwiększeniu stężeń zanieczyszczeń powietrza, a latem nasilać stres termiczny. Dodatkowo tradycyjna, mała i średnia energetyka wiatrowa w regionie może charakteryzować się **mniejszą wydajnością** (mniejsza liczba dni z wiatrem o prędkości pozwalającej na rozpoczęcie pracy turbiny wiatrowej), przy jednoczesnym wzroście ryzyka uszkodzeń mechanicznych turbin przez wiatry o sile niszczącej w trakcie burz. Strategia energetyczna miasta powinna zatem silniej dywersyfikować źródła energetyczne przy jednoczesnym bezwzględny wzmacnianiu odporności sieci przesyłowych.

Na podstawie powyższych wniosków, w systemie zielono-błękitnej architektury oraz planowania przestrzennego Pasłęka należy wdrożyć następujące działania:

- Ochrona korytarzy napowietrzających: Wprowadzenie do miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego (MPZP) bezwzględnego zakazu gęstej zabudowy w osiach dominujących historycznie przepływów wiatru (kierunki zachodnie i południowo-zachodnie) w celu przeciwdziałania smogowi stagnacyjnemu.
- Rygorystyczny nadzór drzewostanu miejskiego: Wdrożenie stałego monitoringu drzew w Parku Miejskim oraz wzdłuż głównych arterii komunikacyjnych. Sukcesywna wymiana gatunków podatnych na złamania na gatunki o elastycznym drewnie i silnym systemie korzeniowym, odporne na porywy ≥ 10 m/s.
- Kablowanie sieci energetycznych: Przenoszenie napowietrznych linii elektroenergetycznych pod ziemię (szczególnie w rejonach zasilania infrastruktury krytycznej: ujęć wody, pompowni, obiektów zdrowia), aby uodpornić system na wyładowania i wiatry burzowe (zapobieganie masowym *blackoutom*).
- Budowa odporności obiektów publicznych: Weryfikacja i podniesienie standardów konstrukcyjnych dachów i elewacji budynków użyteczności publicznej w Pasłęku pod kątem wytrzymałości na nagłe uderzenia wiatru oraz zabezpieczenie systemów odprowadzania wód dachowych przed zatykaniem w trakcie burz.

4.1.3 Zagrożenia klimatyczne

Na potrzeby dalszej oceny wrażliwości, podatności i ryzyka wyodrębniono zagrożenia klimatyczne najistotniejsze dla funkcjonowania Pasłęka. Przyjęta lista ma **charakter operacyjny** – służy wskazaniu, które zjawiska powinny być brane pod uwagę przy planowaniu przestrzennym, inwestycjach miejskich, utrzymaniu infrastruktury, ochronie zdrowia i zarządzaniu kryzysowym.

Za zagrożenia priorytetowe uznano: **wysoką temperaturę i upały, miejską wyspę ciepła, suszę i okresy bezopadowe, deszcze nawalne i lokalne podtopienia, powódź rzeczną i zagrożenia związane z rzeką Wąską, burze, grad i silny wiatr, zanieczyszczenia**

powietrza w warunkach stagnacji oraz zjawiska zimowe i mgły. Każde z tych zjawisk wpływa na miasto w inny sposób, jednak ich skutki mogą się nakładać i wzmacniać.

Tabela 2. Zagrożenia klimatyczne

L.p	Zagrożenie	Ekspozycja miasta	Wniosek
1	Wysoka temperatura, upały i noce tropikalne	Największa w centrum, na osiedlach o dużym udziale nawierzchni utwardzonych, przy budynkach usługowych i w przestrzeniach bez cienia.	Wysoka wrażliwość sektora zdrowia publicznego, energetyki, turystyki i zieleni miejskiej.
2	Miejska wyspa ciepła	Powstaje lokalnie tam, gdzie dominują powierzchnie nieprzepuszczalne, zabudowa ogranicza przewietrzanie, a udział zieleni jest niski.	Wymaga działań w planowaniu przestrzennym, zwiększania zieleni i ograniczania uszczelnienia.
3	Susza i okresy bezopadowe	Dotyczy terenów zieleni, gleb, zadrzewień, rolnictwa na obszarze funkcjonalnym oraz zasobów wodnych.	Priorytetem jest retencja krajobrazowa, oszczędzanie wody i podlewanie zieleni wodą opadową.
4	Deszcze nawalne i lokalne podtopienia	Szczególnie istotne w obniżeniach terenu, w rejonach spływu powierzchniowego i przy niewystarczającej drożności odwodnienia.	Wysoka wrażliwość gospodarki wodnej, transportu, zabudowy i dziedzictwa kulturowego.
5	Powódź rzeczna i zagrożenia w dolinie Wąskiej	Dotyczy obszarów w sąsiedztwie doliny rzeki Wąskiej, północnej części miasta oraz terenów narażonych na zalanie przy wezbraniach rzecznych i zjawisku cofki.	Potrzeba uwzględnienia stref zagrożenia powodziowego w planowaniu przestrzennym, ograniczenia nowej zabudowy w dolinie rzeki oraz rozwoju retencji.

6	Silny wiatr, burze i grad	Narażone są drzewostany, pokrycia dachowe budynków, napowietrzne linie energetyczne, drogi oraz tereny rekreacyjne.	Ryzyko uszkodzeń infrastruktury, blackoutów i tarasowania szlaków komunikacyjnych; konieczność skablowania sieci oraz nadzoru nad zielenią.
7	Zanieczyszczenia powietrza	Największa koncentracja występuje w okresie grzewczym przy słabej wymianie mas powietrza.	Ścisłe powiązanie ze zdrowiem mieszkańców. Wymaga ochrony i planowania korytarzy napowietrzających miasto.
8	Mgły, gołoledź, szadź i oblodzenia	Zjawiska sezonowe o dużym znaczeniu dla bezpieczeństwa dróg, chodników, transportu publicznego oraz ruchu pieszego.	Wymagają utrzymania gotowości służb i skutecznego systemu informacji dla mieszkańców.

Źródłem wiedzy o realnej skali oraz częstotliwości występowania ekstremalnych zjawisk pogodowych na terenie gminy są rejestry zdarzeń i interwencji Państwowej Straży Pożarnej. Analiza porównawcza danych z relatywnie stabilnego roku 2025 oraz historycznego, powodziowego roku 2017 pozwala na ocenę dynamiki i charakteru zagrożeń meteorologicznych i hydrologicznych, z jakimi mierzy się lokalny system ratowniczy oraz infrastruktura miejska.

Zgodnie z oficjalnymi danymi Komendy Głównej Państwowej Straży Pożarnej, w 2025 roku na terenie gminy odnotowano łącznie 25 interwencji bezpośrednio wywołanych destrukcyjnym działaniem sił natury. Struktura tych zdarzeń rozkładała się następująco:

- **20 zdarzeń (80% ogółu)** – wywołanych zostało przez huragany, silne wiatry lub tornada. Wynik ten wskazuje, że w 2025 roku dominującym zagrożeniem klimatycznym w ujęciu fizycznym były dynamiczne zjawiska powiązane z wiatrem. Przekładają się one zazwyczaj na uszkodzenia poszyc dachowych, zatarasowanie szlaków komunikacyjnych przez powalone drzewa oraz uszkodzenia napowietrznych linii energetycznych.
- **5 zdarzeń (20% ogółu)** – powiązanych było bezpośrednio z gwałtownymi opadami atmosferycznymi, generującymi punktowe wezbrania, zalania piwnic oraz lokalne podtopienia infrastruktury drogowej.

Pod względem skali i zasięgu przestrzennego, przeważająca większość anomalii miała charakter punktowy i rozproszony. Aż 23 zdarzenia zakwalifikowano jako „lokalne”, natomiast zaledwie 2 określono jako „małe”. Świadczy to o tym, że choć **zjawiska wiatrowe były liczne, to ich destrukcyjny wpływ ograniczał się do pojedynczych nieruchomości lub konkretnych odcinków dróg, nie wywołując paraliżu o charakterze ogólnogminnym.**

Aby właściwie ocenić potencjał zagrożeń i maksymalne ryzyko, dla którego należy projektować działania adaptacyjne, dane z 2025 roku zestawiono z rokiem 2017. Wówczas region nawiedziły ulewne opady deszczu, które doprowadziły do wystąpienia powodzi. W roku 2017 PSP odnotowała niemal dwukrotny wzrost liczby zdarzeń, rejestrując łącznie 44 interwencje związane z żywiołami:

- **24 zdarzenia (54,5%) – stanowiły interwencje wywołane przez gwałtowne opady atmosferyczne. To niemal pięciokrotny wzrost w stosunku do roku 2025, obrazujący skrajne obciążenie miejskiego systemu odprowadzania wód opadowych i kanalizacji deszczowej w trakcie nawalnych deszczy wielkoskalowych.**
- **19 zdarzeń (43,2%) – powiązanych było z silnymi wiatrami i huraganami, co pokazuje, że zagrożenie wiatrowe w regionie utrzymuje się na stałym, wysokim poziomie, niezależnie od występowania anomalii opadowych.**
- **1 zdarzenie (2,3%) – sklasyfikowano jako wywołane bezpośrednio gwałtownym przybojem wód lub zatorami lodowymi, co potwierdza bezpośrednie zaangażowanie sił ratowniczych w ochronę przeciwpowodziową w korycie rzecznym.**

Analiza wielkości zdarzeń z 2017 roku wskazuje, że choć 42 interwencje miały status „lokalnych”, a 1 określono jako „małą”, to 1 interwencja związana z gwałtownymi opadami została sklasyfikowana jako „duża”. **Pojawienie się zdarzenia takiej o skali w statystykach straży pożarnej oznacza sytuację kryzysową o znacznych rozmiarach, wymagającą zaangażowania nadzwyczajnych sił i środków oraz wiążącą się z poważnymi stratami materialnymi w majątku publicznym i prywatnym.**

Analiza porównawcza ujawnia, że gmina jest narażona na dwa różne typy sezonowych kryzysów pogodowych. Lata relatywnie suche (jak 2025) charakteryzują się dominacją zagrożeń wiatrowych (wichury, fronty burzowe). Z kolei lata o podwyższonej sumie opadów (jak 2017) błyskawicznie obnażają wrażliwość hydrologiczną terenu, generując gwałtowny wzrost interwencji związanych z podtopieniami. Pięciokrotny wzrost liczby interwencji związanych z opadami wskazuje na wysoką wrażliwość systemu odwodnienia miasta i terenów doliny rzecznej. Projektowanie działań adaptacyjnych musi zakładać scenariusz zbliżony lub przewyższający wskaźniki z 2017 roku. Liczba interwencji związanych z silnym wiatrem utrzymuje się na zbliżonym poziomie (19 w roku 2017 i 20 w roku 2025). Oznacza to, że **zagrożenie huraganowe nie jest zjawiskiem cyklicznym, lecz permanentnym czynnikiem ryzyka.** Wymaga to systematycznego monitorowania stanu zieleni wysokiej przy drogach oraz bezwzględного zapewnienia zasilania awaryjnego dla obiektów strategicznych (zdrowie, gospodarka wodna).

Powódź, która nawiedziła Pasłęk oraz okoliczne miejscowości w dniach 18-19 września 2017 roku, stanowi kluczowe, historyczne studium przypadku dla oceny podatności i ryzyka klimatycznego w ramach MPA. Zdarzenie wykazało możliwość wystąpienia poważnych zakłóceń w funkcjonowaniu infrastruktury miejskiej i wiejskiej oraz przekroczenia zdolności istniejących zabezpieczeń.

Zgodnie z oficjalnymi komunikatami sztabu kryzysowego i ówczesnego burmistrza Pasłęka, Wiesława Śniecikowskiego, ogólne straty materialne oszacowano na około 3 miliony złotych. Żywiół dotknął bezpośrednio 56 nieruchomości, a woda wdzierająca się do wnętrza obiektów doprowadziła do całkowitego zniszczenia 3 mieszkań, które trwale utraciły zdolność do eksploatacji, wymuszając na gminie konieczność zapewnienia lokali zastępczych. Zgodnie z informacjami pozyskanymi od osób zajmujących się zarządzaniem kryzysowym wynika, że podtopieniu uległa część nieruchomości przy ul. Dolnej.

W nocy z 18 na 19 września 2017 r. wezbrane wody rzeki Wąskiej przerwały wał przeciwpowodziowy na odcinku o długości ok. 20 m w miejscowości Rieczna (gmina Pasłęk, powiat elbląski), położonej w bezpośrednim sąsiedztwie Pasłęka. W poniedziałek wieczorem stan wody Wąskiej w Pasłęku przekroczył stan alarmowy o 141 cm. Przerwanie obwałowania spowodowało zalanie przyległych gruntów rolnych oraz powstanie bezpośredniego zagrożenia dla zabudowy mieszkalnej w Riecznej, która w kolejnych dobach pozostawała najpoważniej zagrożoną miejscowością gminy.

W działaniach ratowniczych — obejmujących uszczelnianie wyrwy, budowę zapór z worków z piaskiem oraz umacnianie linii brzegowej — uczestniczyło 20 zastępów straży pożarnej (191 strażaków Państwowej Straży Pożarnej i ochotniczych straży pożarnych) oraz 57 żołnierzy 9. Brygady Kawalerii Pancernej. W miejscach najbardziej narażonych ułożono ponad 28 tys. worków z piaskiem.

Skutki wezbrania wykroczyły poza sferę bezpieczeństwa ogólnego, obejmując rolnictwo oraz infrastrukturę komunikacyjną regionu. Podtopieniami objęto kilkanaście miejscowości gminy Pasłęk; zalaniu uległo 56 budynków, w tym 15 w Pasłęku, 16 w Stegnach i 4 w Zielonce Pasłęckiej. Trzy budynki mieszkalne zostały wyłączane z użytkowania, a poszkodowanym udostępniono lokale zastępcze i wypłacono zasiłki celowe. Wstępną wartość strat w gminie oszacowano na ok. 3 mln zł.

W sektorze rolnym straty objęły uprawy polowe, w tym ziemniaki i warzywa, znajdujące się w fazie zbiorów. Poza główną ośią wezbrania na Wąskiej wystąpiły z koryt również mniejsze ciek — Sirwa w Zielonce Pasłęckiej oraz Elszka w Stegnach. Doszło także do ograniczeń w ruchu drogowym: zamknięto most przy rondzie Itzehoe wraz z ul. Zamkową, wskutek czego wjazd do Pasłęka odbywał się wyłącznie od strony Krosna i Riecznej.

Zdarzenia z 2017 roku jednoznacznie potwierdzają zasadność **sklasyfikowania doliny rzeki Wąskiej oraz terenów intensywnie zabudowanych Pasłęka w obecnej matrycy jako obszarów wysokiego ryzyka**. Pokazują one, że dotychczasowe zabezpieczenia techniczne w dobie postępujących zmian klimatycznych są niewystarczające. Dla pełnej użyteczności wdrożeniowej MPA, przypadek ten wskazuje na potrzebę implementacji działań opartych nie tylko na tradycyjnej „szarej” infrastrukturze (odbudowa i podwyższanie wałów), ale przede

wszystkim na systemowym zwiększaniu retencji dolinowej, ochronie naturalnych polderów zalewowych oraz wdrożeniu nowoczesnych systemów wczesnego ostrzegania meteorologicznego dla mieszkańców.

Dzięki informacjom pozyskanymi od osób zajmujących się zarządzaniem kryzysowym wskazano, że występuje wyraźny wzrost częstotliwości i intensywności gwałtownych zjawisk atmosferycznych. Kluczowe zagrożenia klimatyczne zidentyfikowane na podstawie analizy obejmują:

1. Opady nawałne i podtopienia

- Na przestrzeni ostatnich 10 lat zjawisko podtopień przybrało na sile i występuje przy większości opadów nawałnych.
- Gwałtowne wezbrania cieków generowane są przez ulewę w okresie wiosenno-jesiennym oraz nakładanie się czynników powodziowotwórczych w okresie zimowo-wiosennym.
- Główną przyczyną podtopień jest przeciążenie miejskiej kanalizacji deszczowej i burzowej oraz niedrożność rowów melioracyjnych i drenów polnych.
- Duża ich część znajduje się na prywatnych gruntach rolnych, co utrudnia egzekwowanie ich regularnego czyszczenia i konserwacji.

2. Silne wiatry i gwałtowne burze

- W ciągu ostatnich dwóch dekad silne wiatry regularnie powodowały szkody materialne oraz zniszczenia w drzewostanie.
- Głównie odczuwalne poza miastem, jednak na przestrzeni lat w mieście także pojawiają się interwencje związane z powalonymi drzewami.

3. Fale upałów i susza

- Od 20 lat niemal corocznie odnotowuje się fale wysokich temperatur. Generują one szkody dla rolnictwa, a także stanowią obciążenie dla mieszkańców.
- Na terenie miasta nie odnotowano dotąd pożarów zieleni miejskiej czy kompleksów leśnych i pól.

4. Zjawiska zimowe, śnieżyce i gołoledź

- Obserwowane sukcesywne ocieplanie okresów zimowych.
- W 2026 r. wystąpił długotrwały epizod niskich temperatur połączony z intensywnymi opadami śniegu. Doprowadziło to do znacznych utrudnień w ruchu drogowym oraz na ciągach pieszych.
- Oprócz tego brak poważniejszych paraliży komunikacyjnych powiązanych z tymi zjawiskami.
- Gołoledź pojawia się sporadycznie w okresach przejściowych między jesienią, a zimą i wiosną.
- Dotąd zjawisko gołoledzi nie wywołało żadnych poważniejszych skutków.

Za zagrożenie o najwyższym poziomie ryzyka dla funkcjonowania miasta uznano opady nawałne i związane z nimi podtopienia. Równoległe stały trend występowania fal upałów oraz

epizody silnych wiatrów wymuszają podjęcie systemowych działań z zakresu rozwoju błękitno-zielonej infrastruktury, zacieniania przestrzeni publicznych oraz ochrony ciągłości zasilania energetycznego, szczególnie że sukcesywne wylewanie asfaltu pod nowe drogi z czasem będą potęgować efekty miejskiej wyspy ciepła. Ponadto incydentalne, lecz gwałtowne anomalnie, takie jak intensywne opady śniegu w 2026 roku wskazują na potrzebę **uwzględnienia rosnącej nieprzewidywalności zjawisk atmosferycznych, co czyni zintegrowane zarządzanie wodami opadowymi, rozszczelnianie nawierzchni utwardzonych oraz współpracę z właścicielami gruntów rolnych priorytetem w walce z niekorzystnymi zmianami klimatu.**

4.2 Wrażliwość miasta Pasłęka na zmiany klimatu

Wrażliwość oznacza stopień, w jakim dany sektor, obszar lub grupa mieszkańców jest podatna na negatywne skutki zjawisk klimatycznych i niezdolna do poradzenia sobie z nimi. W niniejszej diagnozie przyjęto trzystopniową skalę oceny: niską, średnią i wysoką wrażliwość.

- **Niska wrażliwość** oznacza, że zjawiska klimatyczne wywołują jedynie przejściowe, lokalne i łatwe do usunięcia zakłócenia w funkcjonowaniu miasta.
- **Średnia wrażliwość** wiąże się z tym że, zjawiska klimatyczne powodują okresowe utrudnienia oraz lokalne straty materialne, które jednak nie naruszają ciągłości działania kluczowych systemów miejskich.
- **Wysoka wrażliwość** oznacza bezpośrednie zagrożenie dla życia i zdrowia ludzi, ryzyko wystąpienia znacznych strat materialnych, długotrwałe paraliże infrastruktury krytycznej oraz bezpowrotną utratę lokalnych wartości przyrodniczych bądź kulturowych.

Wrażliwość Pasłęka jest wypadkową czynników środowiskowych, społeczno-demograficznych oraz stopnia rozwoju infrastruktury. Do kluczowych uwarunkowań determinujących wrażliwość miasta należą:

- **Sfera społeczna:** Rozmieszczenie i struktura grup szczególnie podatnych na stres termiczny oraz zjawiska ekstremalne (przede wszystkim osoby starsze w wieku 65+, dzieci do lat 5 oraz osoby o ograniczonej mobilności).
- **Sfera przestrzenno-budowlana:** Wysoki stopień uszczelnienia gruntu w historycznym centrum miasta, zwarta zabudowa ograniczająca przewietrzanie oraz lokalne ukształtowanie terenu (zlewnia rzeki Wąskiej), sprzyjające szybkiemu spływowi powierzchniowemu.
- **Sfera techniczna:** Stan i przepustowość sieci kanalizacji deszczowej, stopień zabezpieczenia przeciwpowodziowego doliny rzecznej, a także wrażliwość napowietrznych linii energetycznych na wiatrołomy.

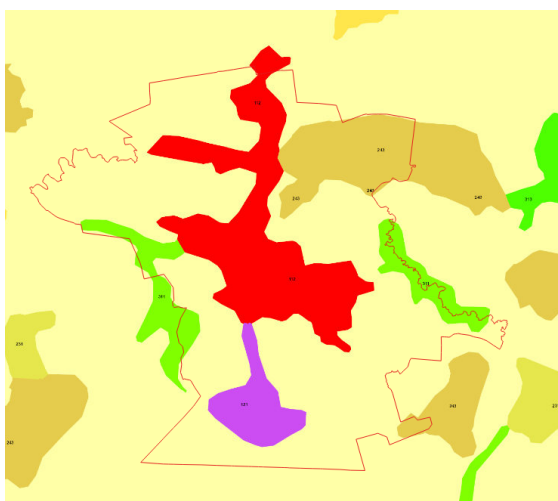
Obszarami o najwyższym priorytecie adaptacyjnym ze względu na ich specyficzną ekspozycję i wrażliwość są: dolina rzeki Wąskiej, zurbanizowane i pozbawione błękitno-zielonej infrastruktury centrum miasta, obiekty użyteczności publicznej, główne ciągi komunikacyjne oraz miejskie tereny rekreacyjne.

4.2.1 Struktura funkcjonalno-przestrzenna miasta Pasłęka – obszary wrażliwości

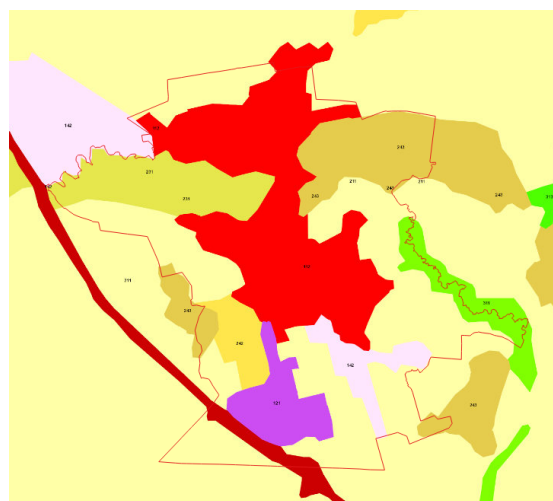
Analiza struktury funkcjonalno-przestrzennej Pasłęka pozwala na wyodrębnienie specyficznych stref geomorfologicznych i urbanistycznych, charakteryzujących się odmienną reakcją na presję klimatyczną. Do kluczowych obszarów ryzyka należą:

- **Śródmieście i historyczne centrum miasta:** Cechuje się wysokim stopniem uszczelnienia nawierzchni (asfalt, kostka brukowa), obecnością bezcennej zabudowy zabytkowej (Zamek Krzyżacki, mury obronne, ratusz z 1380 r., zabytkowe kościoły i kamienice) oraz dużą gęstością zaludnienia. Obszar ten jest szczególnie wrażliwy na powstawanie Miejskiej Wyspy Ciepła oraz powodzi błyskawicznych, gdzie woda nie ma możliwości infiltracji w grunt i spływa powierzchniowo.
- **Dolina rzeki Wąskiej oraz Park Ekologiczny im. Stanisława Pankalli:** Nisko położony pas terenu wzdłuż koryta rzeki, wraz ze zbiornikiem Jezioro, pełni funkcję korytarza przewietrzającego i biologicznego. Jest jednak bezpośrednio wystawiony na ryzyko wezbrań rzecznych, podtopień opadowych oraz erozji zboczy w czasie ulew.
- **Osiedla mieszkaniowe i obszary usługowe:** Przestrzeń intensywnego przebywania mieszkańców. Brak dostatecznego zacienienia oraz wysoki udział nawierzchni utwardzonych potęgują uciążliwość fal upałów i potęgują stres termiczny.
- **Korytarze i węzły transportowe:** Trasa ekspresowa S7, drogi wojewódzkie (DW 505, DW 513, DW 526, DW 527) oraz lokalny węzeł kolejowo-autobusowy są wrażliwe na lokalne podtopienia, szkody wywołane wiatrem (powalone drzewa) oraz utrudnienia zimowe i mgły.

Szczególną rolę w systemie odporności miasta przypisuje się elementom błękitno-zielonej infrastruktury, do których należą **DRW, Park Ekologiczny oraz miejskie zbiorniki wodne**. Z jednej strony stanowią one kluczowy filar potencjału adaptacyjnego Pasłęka – **stymulują procesy retencyjne, obniżają temperaturę otoczenia, zabezpieczają korytarze przewietrzania oraz chronią bioróżnorodność**. Z drugiej strony, zasoby te same podlegają presji klimatycznej (są podatne na susze i stres termiczny), a z racji położenia w najniższych punktach topograficznych miasta, ich zagospodarowanie wymaga szczególnej ostrożności i bezwzględnego uwzględnienia ryzyka powodziowego.



CLC 2000



CLC 2018

Legenda

	112, Zabudowa miejska luźna
	121 Tereny przemysłowe lub handlowe
	122 Tereny komunikacyjne oraz tereny związane z komunikacją drogową i kolejową
	142 Tereny sportowe i wypoczynkowe
	211 Grunty orne poza zasięgiem urządzeń nawadniających
	231 Łąki, pastwiska
	242 Złożone systemy upraw i działek
	243 Tereny zajęte głównie przez rolnictwo z dużym udziałem terenów naturalnych
	311 Lasy liściaste

Mapa 2. Formy pokrycia terenu, źródło: Corine Land Cover

Porównanie map pokrycia terenu z roku 2000 oraz 2018 ujawnia bardzo dynamiczny rozwój przestrzenny (urbanizację) oraz infrastrukturalny Pasłęka w ciągu tych 18 lat:

- **Ekspansja zabudowy miejskiej luźnej.**

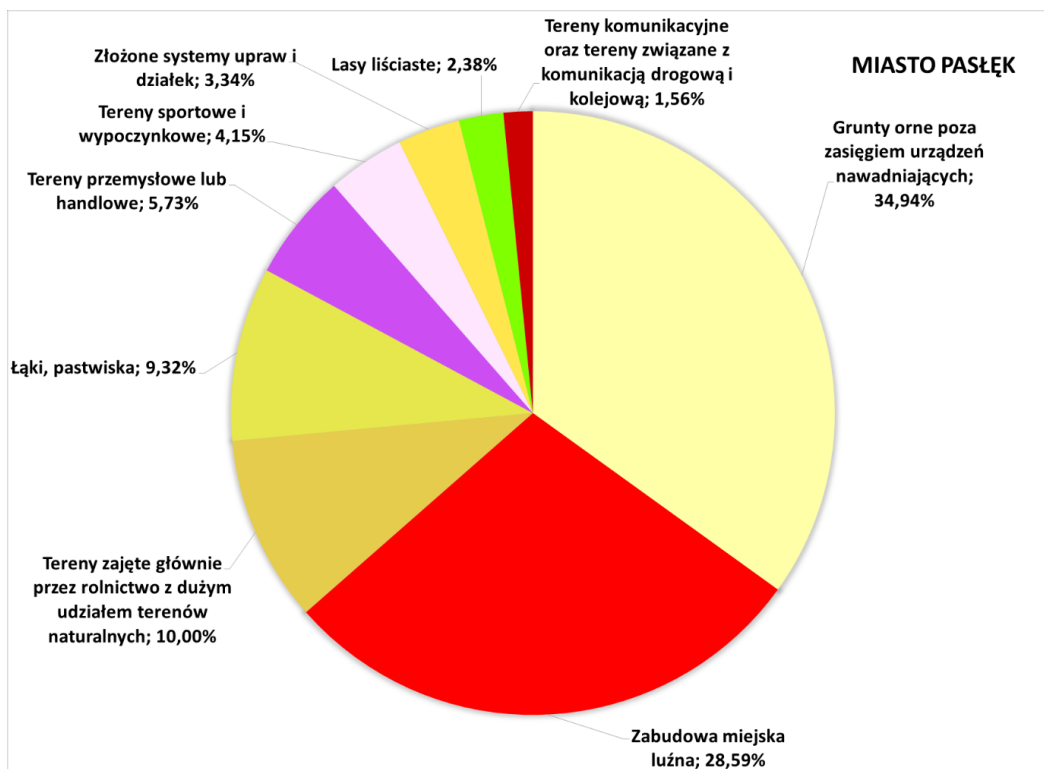
Obszar zaznaczony na czerwono uległ widocznemu powiększeniu. Miasto "rozrosło się" wzdłuż swoich granic, wchłaniając przyległe tereny rolnicze (głównie kod 211). Świadczy to o rozwoju budownictwa mieszkaniowego (wielorodzinnego i jednorodzinnego) oraz lokalnych usług.

- **Rozwój strefy przemysłowo-handlowej i rekreacyjnej**

W południowej części miasta, tuż obok istniejących już w 2000 roku terenów przemysłowych w 2018 roku pojawiły się nowe strefy, w tym tereny sportowe i wypoczynkowe. Konsekwencją rozwoju przemysłu, dróg i osiedli mieszkaniowych jest zmniejszenie areалу gruntów ornych. Szczególnie widoczne jest to w zachodniej i południowej części jednostki ewidencyjnej.

- **Rozwój infrastruktury komunikacyjnej (Droga ekspresowa S7)**

Znaczącą zmianą przestrzenną widoczną na mapie CLC 2018 jest pojawienie się wyraźnej linii przebiegającej z północnego zachodu na południowy wschód, omijającej miasto od południowego zachodu. Jest to obwodnica Pasłęka w ciągu drogi ekspresowej S7. Budowa tej trasy pochłonęła głównie dotychczasowe grunty orne oraz fragmenty łąk i pastwisk.



Wykres 8. Zestawienie procentowe powierzchni Pasłęka według rodzajów użytkowania terenu, opracowanie własne na podstawie: Corine Land Cover (2018)

Wykres kołowy przedstawiający procentowe zestawienie powierzchni Pasłęka wskazuje, że dominują w nim dwie główne formy pokrycia terenu, które łącznie zajmują zdecydowaną większość obszaru miasta:

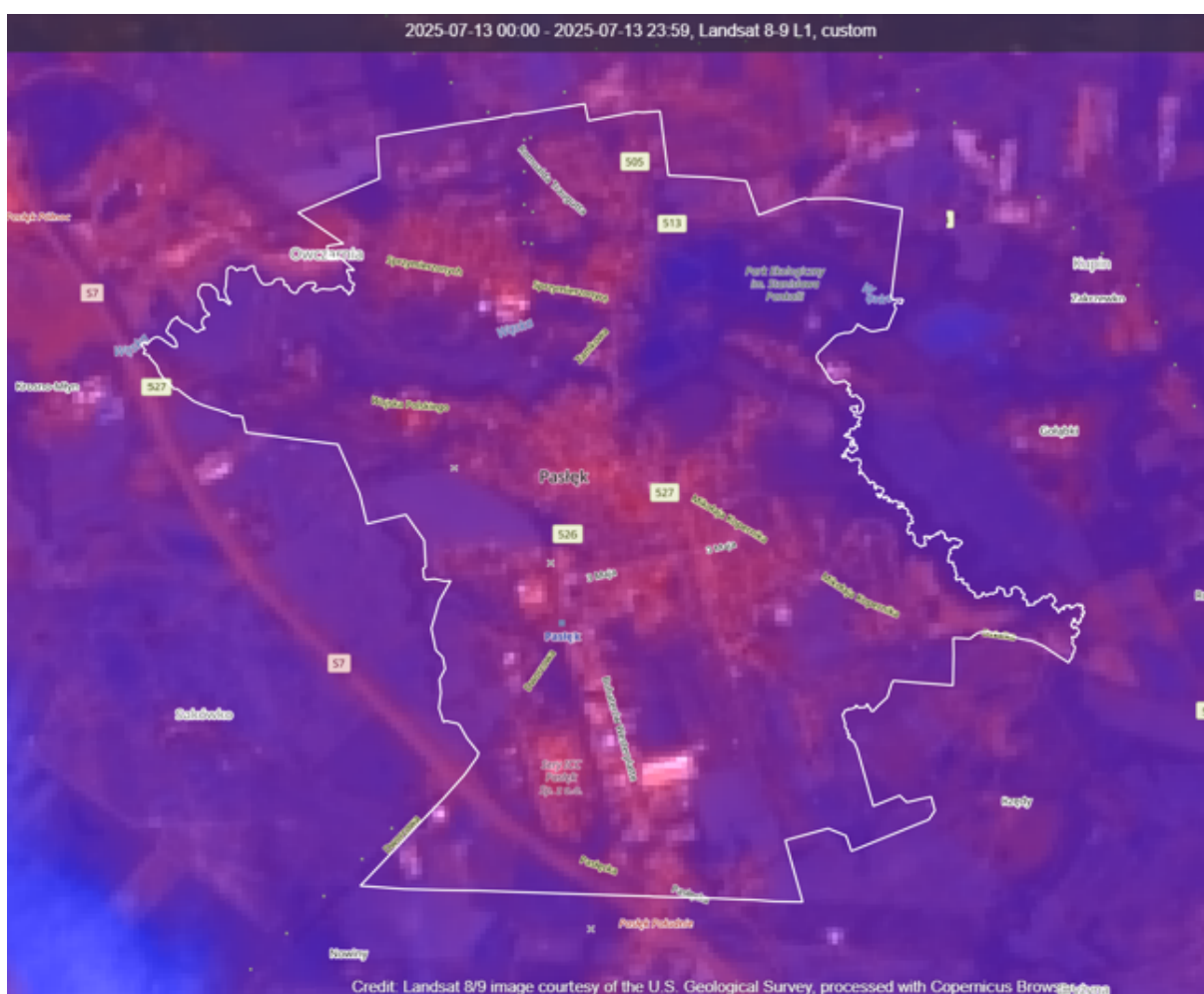
- **Grunty orne poza zasięgiem urządzeń nawadniających:** Jest to największa kategoria powierzchniowa. Świadczy to o wybitnie rolniczym charakterze otoczenia oraz samych granic administracyjnych miasta, gdzie przeważają wielkoobszarowe uprawy polowe.
- **Zabudowa miejska luźna:** Druga pod względem wielkości kategoria. Reprezentuje ona tkankę miejską Pasłęka – tereny mieszkaniowe, handlowo-usługowe i towarzyszącą im infrastrukturę o charakterze rozproszonym.

Pozostałą, mniejszą część powierzchni miasta dzielą między siebie następujące kategorie:

- **Tereny zajęte głównie przez rolnictwo z dużym udziałem terenów naturalnych oraz łąki i pastwiska:** Stanowią one uzupełnienie rolniczej funkcji struktury przestrzennej.
- **Tereny przemysłowe lub handlowe**
- **Tereny sportowe i wypoczynkowe**

- **Złożone systemy upraw i działek**
- **Lasy liściaste**
- **Tereny komunikacyjne oraz tereny związane z komunikacją drogową i kolejową**

W tradycyjnym ujęciu planistycznym **Miejską Wyspę Ciepłą** traktuje się jako domenę wyłącznie dużych miast, marginalizując jej znaczenie w miastach o wielkości Pasłęka. Podejście to jest jednak niewłaściwe. Jak wyraźnie pokazuje załączona mapa termalna na dole, sporządzona dla dnia 13.07.2025 r. przy ogólnej temperaturze powietrza wynoszącej ok. 26°C, zjawisko MWC w Pasłęku występuje i wyraźnie zaznacza się w strukturze przestrzennej miasta.



Legenda	
	15-20°C
	21-27°C
	28-32°C
	pow. 35°C

Mapa 3. Miejska wyspa ciepła w Pasłęku 13.07.2025 r., opracowanie własne na podstawie Copernicus Browser

Analiza mapy termicznej wskazuje **na wyraźne zróżnicowanie temperatur**: podczas gdy okoliczne tereny zielone, łąki i obszary podmiejskie utrzymują bezpieczną temperaturę powierzchniową w granicach 15-27°C, to ściśle centrum Pasłęka, osiedla mieszkaniowe oraz strefa przemysłowo-składowa osiągają temperatury rzędu 28-32°C, a w punktach krytycznych (szczególnie okolice strefy przemysłowej na południu) powyżej 35°C.

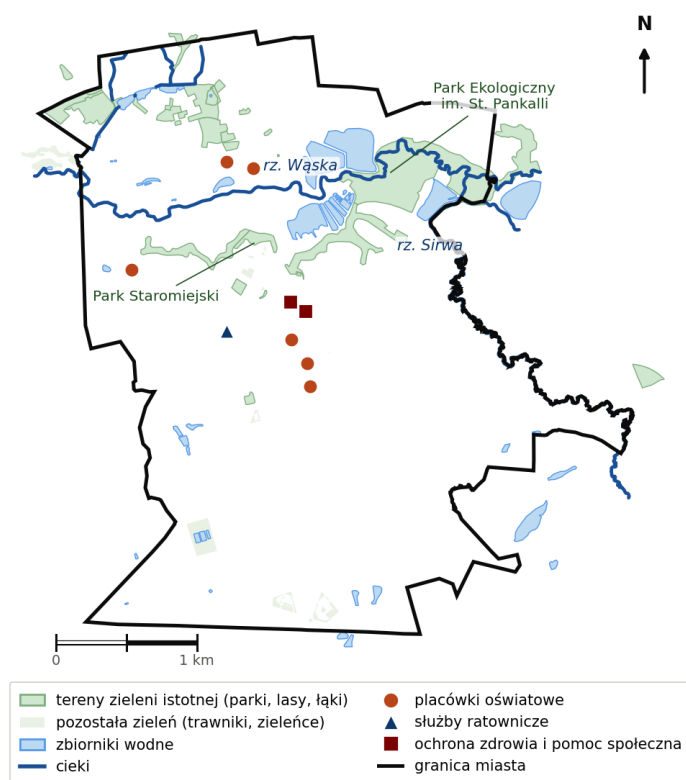
Wraz z dalszą urbanizacją Pasłęka, zjawisko Miejskiej Wyspy Ciepła będzie miało coraz ważniejsze znaczenie dla funkcjonowania miasta. Każda nowa inwestycja mieszkaniowa, rozbudowa strefy przemysłowej, utwardzenie placu, wycięcie dojrzałego drzewa czy wyasfaltowanie drogi bez wdrożenia błękitno-zielonej infrastruktury będzie bezpośrednio wpływać na wzrost intensywności MWC.

W perspektywie najbliższych dekad, w połączeniu z prognozowanym przez modele klimatyczne wzrostem liczby dni upalnych, MWS może przestać być jedynie sezonową uciążliwością, a:

- **Zagrożeniem zdrowotnym:** Kumulacja ciepła w strefach silnie zurbanizowanych uniemożliwia nocne schładzanie organizmu, co bezpośrednio wpłynie na populację seniorów i może przyczynić się do istotnego wzrostu liczby interwencji medycznych związanych z chorobami układu krążenia.
- **Kryzysem energetycznym:** Urbanizacja napędzi zjawisko samonapędzającego się popytu na chłodzenie: nagrzane budynki będą wymagały masowego chłodzenia, co może przeciążyć podsystem energetyczny i doprowadzić do emisji jeszcze większej ilości ciepła odpadowego na miejskie ulice.
- **Destrukcją mikro klimatu miejskiego:** Brak reakcji na lokalne centra termiczne może doprowadzić do degradacji miejskiej zieleni (wypalanie trawników, usychanie drzew niedostosowanych do stresu suszy i ciepła).

Dotychczasowe bierne podejście należy zastąpić rygorystycznymi zapisami oraz kryteriami planistycznymi. Na podstawie analizy dokumentacji fotograficznej i satelitarnej zaleca się określenie w dokumentach planistycznych minimalnego udziału powierzchni biologicznie czynnej, zasad stosowania zielonych dachów oraz ochrony korytarzy przewietrzania.

Uwarunkowania przestrzenne i przyrodnicze miasta Pasłęka struktura zieleni, wód powierzchniowych i obiektów wrażliwych



MATERIAŁ DIAGNOSTYCZNY — nie wyznacza lokalizacji, granic ani parametrów przedsięwzięć. Geometria z OpenStreetMap (stan 21.08.2026); wykaz obiektów wrażliwych nie jest kompletny i wymaga uzupełnienia z rejestrów UM Pasiek. Przebieg granicy administracyjnej wymaga potwierdzenia w PRG/GUGIK.

Układ współrzędnych: EPSG:2180 (PL-1992) | źródło geometrii: OpenStreetMap contributors | opracowanie własne

Mapa 4. Uwarunkowania przestrzenne i przyrodnicze miasta Pasłęka – struktura zieleni, wód powierzchniowych i obiektów wrażliwych (opracowanie własne)

4.2.2 Sektory funkcjonowania miasta Pasłęka

Ocena sektorowa została wykonana dla sześciu kluczowych sektorów funkcjonowania Państwa: gospodarki przestrzennej, zdrowia publicznego, gospodarki wodnej, transportu, rolnictwa oraz energetyki (rdzeń analizy), rozszerzonych o sektory budownictwa, zieleni miejskiej, dziedzictwa kulturowego, turystyki, biznesu oraz zarządzania kryzysowego (zob. rozdz. 7-12). Dla każdego z nich określono kluczowe komponenty, zjawiska klimatyczne mające największe znaczenie oraz ogólną wrażliwość.

Tabela 3. Ocena ogólna wrażliwości sektorów

Sektor	Kluczowe komponenty	Najistotniejsze zjawiska klimatyczne	Ogólna wrażliwość
Zdrowie publiczne	Mieszkańcy, seniorzy, dzieci, osoby przewlekłe chore, osoby z niepełnosprawnościami, placówki ochrony zdrowia i pomocy społecznej.	Upały, noce tropikalne, zanieczyszczenia powietrza, podtopienia, gołoledź, silny wiatr.	Wysoka
Gospodarka przestrzenna	Układ zabudowy, tereny inwestycyjne, powierzchnie biologicznie czynne, korytarze przewietrzania, obszary zagrożone podtopieniami.	Miejska wyspa ciepła, opady nawalne, podtopienia, susza, stagnacja powietrza.	Wysoka
Gospodarka wodna	Rzeka Wąska, kanalizacja deszczowa, rowy, zbiorniki retencyjne, zaopatrzenie w wodę, gospodarka ściekowa.	Opady nawalne, powódź rzeczna, susza, deficyt wody, podtopienia.	Wysoka
Transport	Drogi lokalne i wojewódzkie, powiązania z S7, chodniki, transport publiczny, kolej, przepusty i odwodnienie dróg.	Podtopienia, opady nawalne, gołoledź, mgły, silny wiatr, upały.	Średnia/ wysoka
Rolnictwo	Uprawy polowe, użytki zielone, produkcja zwierzęca, systemy melioracyjne, infrastruktura techniczno-magazynowa gospodarstw.	Susze, długotrwałe okresy bezopadowe, upały, przymrozki, opady nawalne, burze z gradobiciem, silny wiatr.	Wysoka

Energetyka	Sieci elektroenergetyczne, ciepło, gaz, obiekty infrastruktury krytycznej, zapotrzebowanie na chłodzenie.	Upały, zwiększone obciążenie sieci, silny wiatr, burze, oblodzenia.	Wysoka
Budownictwo	Zabudowa mieszkaniowa jedno- i wielorodzinna, obiekty użyteczności publicznej, budynki usługowo-handlowe, lokalne firmy budowlane.	Fale upałów (przegrzewanie budynków), silny wiatr (uszkodzenia dachów i elewacji), intensywne opady śniegu i oblodzenie (obciążenie konstrukcji), deszcze nawalne (zawilgocenie fundamentów).	Średnia/ wysoka
Zieleń miejska	Drzewostan przyuliczny i parkowy, tereny zieleni urządzonej (Park Ekologiczny, skwery, zieleńce), dolina rzeki Wąskiej jako korytarz ekologiczny.	Susza i długotrwałe okresy bezopadowe, fale upałów, silny wiatr (łamanie drzew), deszcze nawalne (erozja i podtopienia terenów zielonych).	Wysoka
Dziedzictwo kulturowe	Zamek krzyżacki, mury obronne, gotycko-renesansowy ratusz, zabytkowe kościoły, historyczna zabudowa Śródmieścia, cmentarz żydowski.	Deszcze nawalne i podtopienia (zawilgocenie murów i fundamentów), silny wiatr i burze (uszkodzenia dachów, elewacji), cykle zamarzania-rozmarzania i gołoledź (degradacja materiałów), miejska wyspa ciepła.	Średnia/ wysoka
Turystyka	Baza noclegowo-gastronomiczna, Park Ekologiczny z kąpieliskiem, Sand Valley Golf Resort, Izba Historyczna, szlaki piesze i rowerowe doliny Wąskiej.	Fale upałów (komfort i bezpieczeństwo turystów), susza (jakość terenów zielonych i wód), gwałtowne burze i silny wiatr (bezpieczeństwo imprez plenerowych),	Średnia

		deszcze nawalne (dostępność szlaków).	
Biznes (gospodarka lokalna)	Podstrefa Warmińsko-Mazurskiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej, przedsiębiorstwa branży budowlanej, handlu i motoryzacyjnej, sektor usług, Centrum Rozwoju Lokalnego.	Fale upałów (spadek wydajności pracy, koszty chłodzenia), deszcze nawalne i podtopienia (przerwy w łańcuchach dostaw, straty w mieniu), silny wiatr i burze (przerwy w dostawie energii), susza (koszty wody dla zakładów).	Średnia
Zarządzanie kryzysowe	Referat Spraw Obywatelskich, Ochotnicze Straże Pożarne, Regionalny System Ostrzegania (RSO), procedury reagowania kryzysowego.	Deszcze nawalne i podtopienia, silny wiatr i gwałtowne burze, fale upałów (organizacja miejsc schronienia), intensywne opady śniegu i oblodzenie (utrudnienia w działaniach służb).	Średnia/ wysoka

4.3 Potencjał adaptacyjny miasta Pasłęka

Potencjał adaptacyjny oznacza **zasoby, które mogą zostać wykorzystane do przygotowania miasta na skutki zmian klimatu oraz do ograniczania strat w sytuacji wystąpienia zjawisk ekstremalnych**. Obejmuje zasoby organizacyjne, instytucjonalne, finansowe, infrastrukturalne, przyrodnicze, społeczne i informacyjne.

Pasłęk dysponuje **istotnym potencjałem adaptacyjnym** wynikającym z funkcjonowania administracji samorządowej, służb odpowiedzialnych za bezpieczeństwo, jednostek oświatowych, zasobów zieleni i wód powierzchniowych oraz możliwości współpracy w ramach powiązań ponadlokalnych. Jednocześnie część potencjału wymaga wzmocnienia, zwłaszcza w zakresie szczegółowej inwentaryzacji kanalizacji deszczowej i zieleni, stałego monitoringu zjawisk klimatycznych, zwiększania retencji oraz finansowania kosztownych inwestycji infrastrukturalnych.

Na potencjał adaptacyjny miasta i gminy Pasłęk do zmian klimatu wpływają następujące zasoby przyrodnicze, systemowe oraz infrastrukturalne:

- Prawnie ustanowione formy ochrony przyrody: W granicach miasta występują Obszar Chronionego Krajobrazu Rzeki Wąskiej oraz liczne pomniki przyrody, natomiast specjalny obszar ochrony siedlisk Natura 2000 „Murawy koło Pasłęka” (PLH280031)

znajduje się poza granicami administracyjnymi miasta. Zasoby te mają znaczenie dla zachowania bioróżnorodności, ciągłości lokalnych powiązań przyrodniczych oraz łagodzenia ekstremów termicznych i hydrologicznych.

- **Systemowa ochrona powietrza i termomodernizacja:** Realizacja Programu „Czyste Powietrze”, który wspiera mieszkańców w kompleksowej termomodernizacji budynków i wymianie źródeł ciepła. Działania te zwiększają odporność gminy na zmiany klimatu – poprawa izolacyjności budynków chroni populację (zwłaszcza grupy wrażliwe) przed przegrzewaniem podczas fal upałów, ogranicza ubóstwo energetyczne oraz stabilizuje obciążenie sieci elektroenergetycznych latem.
- **Błękitno-zielona infrastruktura doliny rzeki Wąskiej:** Park Ekologiczny im. Stanisława Pankalli wraz z systemem dopływów i wąwozów rzeki Wąskiej. Obszar ten pełni kluczową funkcję w naturalnej retencji wód opadowych, minimalizuje ryzyko powodzi miejskich oraz przeciwdziała suszy. Bogata flora i fauna (w tym stanowiska pstrąga potokowego czy wydry) świadczą o wysokiej stabilności ekosystemu, który naturalnie chłodzi i napowietrza przestrzeń zurbanizowaną.
- **Promocja zrównoważonego budownictwa:** Budynek doświadczalno-dydaktyczny z surowej ziemi (zbudowany techniką ziemi ubijanej we współpracy z Politechniką Warszawską). Obiekt ten stanowi lokalne centrum demonstracyjne w zakresie wykorzystania naturalnych, niskoemisyjnych materiałów budowlanych o wysokiej pojemności cieplnej, co wpisuje się w nowoczesne trendy architektury adaptacyjnej.
- **Wielofunkcyjne miejskie przestrzenie rekreacyjne:** Park Rekreacyjno-Edukacyjny na Placu Tysiąclecia. Dzięki integracji stref zieleni, infrastruktury sportowo-rowerowej oraz fontanny posadzkowej, obiekt ten pełni funkcję lokalnego klina napowietrzającego i strefy schłodzenia wodnego (redukcja efektu miejskiej wyspy ciepła), łącząc cele adaptacyjne z funkcją społeczną i edukacją ekologiczną.
- **Zmodernizowane oświetlenie uliczne:** W 2022 r., we współpracy ze spółką Energa Oświetlenie, wymieniono na terenie gminy około 1 800 opraw sodowych na energooszczędne oprawy LED. Roczne zużycie energii na oświetlenie uliczne spadło z około 8 mln kWh do około 4,2 mln kWh, co odpowiada ograniczeniu emisji o około 270 ton CO₂ rocznie. Zrealizowana modernizacja obniża koszty bieżące miasta i zwiększa odporność systemu oświetlenia, zmniejszając zarazem zakres koniecznych działań w tym obszarze.
- **Zmodernizowana stacja uzdatniania wody oraz wydajna oczyszczalnia ścieków, a także stale rozwijana sieć kanalizacyjna i wodociągowa.**

Przedstawione powyżej zasoby przyrodnicze, zrównoważone inicjatywy budowlane oraz programy systemowe stanowią fundament, na którym opiera się odporność Pasłęka na współczesne anomalie pogodowe. Jednak pełny potencjał adaptacyjny jednostki samorządowej zależy nie tylko od samych komponentów środowiskowych, ale również od sprawności instytucjonalnej, stabilności finansowej, wydolności infrastruktury technicznej oraz zaangażowania społecznego.

W celu usystematyzowania tych uwarunkowań oraz jednoznacznego wskazania mocnych stron miasta, jak i obszarów wymagających pilnej interwencji planistycznej, przeprowadzono **kompleksową analizę wewnętrzną**. Wyniki tej ewaluacji, wraz z syntetyczną

oceną poziomu przygotowania poszczególnych sektorów gminy Pasłęk do zmian klimatycznych, przedstawia poniższe zestawienie.

Tabela 4. Ocena potencjału adaptacyjnego Pasłęka

Kategoria potencjału	Elementy wzmacniające odporność	Elementy wymagające wzmocnienia	Ocena
Organizacja i zarządzanie miastem	Doświadczenie urzędu w realizacji zadań środowiskowych, możliwość koordynacji działań między referatami, powiązanie Miejskiego Planu Adaptacji z dokumentami strategicznymi.	Potrzeba powołania stałego zespołu lub wdrożenia procedury koordynacyjnej do monitorowania realizacji MPA.	Średni / wysoki
Zarządzanie kryzysowe i służby	Sprawne funkcjonowanie służb ratowniczych, Ochotniczych Straży Pożarnych (OSP), systemów ostrzegania oraz procedur reagowania na zdarzenia pogodowe.	Rozwój dedykowanych, lokalnych procedur na wypadek fal upałów, podtopień, gwałtownych burz i awarii energetycznych; organizacja ćwiczeń scenariuszowych.	Średni / wysoki
Finanse i inwestycje	Doświadczenie i wysoka skuteczność w pozyskiwaniu funduszy zewnętrznych (w tym unijnych) oraz powiązanie działań adaptacyjnych z zadaniami inwestycyjnymi.	Ograniczone środki własne budżetu na realizację dużych inwestycji retencyjnych i modernizacyjnych; konieczność etapowania działań.	Średni

Infrastruktura techniczna	Istniejące systemy wodno-kanalizacyjne, drogowe i energetyczne oraz możliwość ich modernizacji.	Konieczność kompleksowej oceny przepustowości systemów odwodnienia, zwiększenia retencji inżynierskiej, poprawy stanu rowów, przepustów oraz wylotów kanalizacji deszczowej.	Średni
Błękitno-zielona infrastruktura	Dolina Wąskiej, Park Ekologiczny, zbiorniki, tereny zieleni, formy ochrony przyrody i potencjał retencji krajobrazowej.	Konieczność ochrony korytarzy ekologicznych przed presją inwestycyjną, sukcesywne zwiększanie powierzchni biologicznie czynnych oraz poprawa odporności zieleni miejskiej na suszę.	Wysoki
Kapitał społeczny i edukacja	Szerokie możliwości prowadzenia kampanii informacyjnych, stała współpraca ze szkołami, biblioteką, lokalnymi instytucjami kultury, mieszkańcami oraz sektorem rolnym.	Potrzeba stałej i systematycznej edukacji społecznej w zakresie małej retencji, ochrony przed upałami, metod oszczędzania wody oraz zasad właściwego reagowania na ostrzeżenia meteo.	Średni / wysoki
		Brak pełnej, aktualnej i zintegrowanej bazy	

Dane i monitoring	Dostępność danych z lokalnych dokumentów strategicznych oraz baz danych o charakterze krajowym i regionalnym.	danych przestrzenno-technicznych gminy, wymuszający posiłkowanie się danymi ze stacji meteorologicznych zlokalizowanych poza regionem.	Średni
-------------------	---	--	--------

Największą przewagą Pasłęka jest jego **unikalny potencjał przyrodniczo-przestrzenny**, oparty na **systemie doliny rzeki Wąskiej, Parku Ekologicznym oraz prawnie chronionych obszarach naturalnych**. Stanowią one gotową bazę dla rozwoju błękitno-zielonej infrastruktury i retencji krajobrazowej. Dodatkowo, miasto wykazuje wysoką sprawność instytucjonalną w pozyskiwaniu funduszy zewnętrznych oraz wdrażaniu systemowych programów adaptacyjnych, czego przykładem jest skuteczna realizacja zreformowanego programu „Czyste Powietrze”. Atutem innowacyjnym jest również otwartość na zrównoważone trendy budowlane (tak jak budynek z ziemi ubijanej) oraz silny kapitał społeczny pozwalający na szeroką edukację ekologiczną we współpracy z lokalnymi instytucjami.

Główną barierą o charakterze technicznym jest brak zintegrowanej, lokalnej bazy danych przestrzenno-klimatycznych, co zmusza miasto do posiłkowania się zewnętrznymi stacjami meteorologicznymi i utrudnia precyzyjne modelowanie zagrożeń. Istnieje pilna potrzeba przeprowadzenia szczegółowej oceny przepustowości miejskiego systemu odwodnienia i stanu infrastruktury deszczowej pod kątem deszczów nawalnych. Z perspektywy zarządczej wyzwaniem pozostaje powołanie stałego zespołu ds. monitorowania MPA oraz wypracowanie dedykowanych procedur na wypadek letnich fal upałów. Wszystkie te działania inwestycyjne i modernizacyjne będą musiały mierzyć się z ograniczeniami własnego budżetu gminy, co wymusi precyzyjne etapowanie zadań i ciągłe opieranie się na środkach zewnętrznych.

4.4 Podatność miasta Pasłęka na zmiany klimatu

Podatność jest wynikiem połączenia ekspozycji na zagrożenia, wrażliwości danego sektora oraz jego potencjału adaptacyjnego. Sektor charakteryzuje się wysoką podatnością wtedy, gdy jest silnie narażony na negatywne zjawiska klimatyczne, wykazuje wysoką wrażliwość wewnętrzną, a dostępne zasoby i instrumenty adaptacyjne są niewystarczające do pełnego ograniczenia negatywnych skutków.

Sektory, zgodnie z tym co zostało omówione w punkcie 4.2.2., zostały podzielone na:

1. Zdrowie publiczne.

W strukturze analizowanego sektora uwzględniono zarówno mieszkańców, jak i podmioty lecznicze oraz placówki wsparcia społecznego. Kluczowym elementem brany pod uwagę podczas szacowania wrażliwości na zjawiska klimatyczne jest bezpośrednie ryzyko utraty zdrowia i życia ludzi, a w następnej kolejności zagrożenia wpływające na codzienne warunki bytowe i mieszkaniowe. Stopień podatności na dany komponent meteorologiczny ściśle wiąże się ze strukturą wieku populacji – ze szczególnym uwzględnieniem grup o obniżonej odporności ustrojowej. Zgodnie z danymi dla Pasłęka na rok 2025, populacja seniorów powyżej 65 roku życia liczyła 4 291 osób, co stanowiło 37,4% całkowitej liczby mieszkańców gminy. Z kolei grupa dzieci poniżej 5 roku życia obejmowała w tym samym czasie 371 osób, reprezentując 3,2% ogółu mieszkańców miasta. Na ostateczną wrażliwość sektora wpływają ponadto: ogólna liczebność społeczeństwa zamieszkującego strefę oddziaływania czynników klimatycznych, odsetek osób cierpiących na chroniczne schorzenia układu oddechowego i krążenia, a także skala zjawiska bezdomności na tym terenie.

Na opisaną powyżej populację szczególnie niekorzystnie wpływają:

- Gwałtowne zjawiska wiatrowe i wichury.

Silne porywy wiatru generują ryzyko przede wszystkim dla infrastruktury budowlanej, co w kontekście omawianego sektora dotyczy bezpośrednio budynków placówek medycznych oraz ośrodków pomocy społecznej. Zjawiska te mogą jednak stanowić również bezpośrednie niebezpieczeństwo dla zdrowia i życia mieszkańców – zagrożenie to wynika z możliwości uszkodzenia konstrukcji dachowych, łamania konarów czy powalania drzew. Z informacji przesłanych przez osoby zajmujące się zarządzaniem kryzysowym wynika, że silne wiatry są zagrożeniem głównie dla okolicznych miejscowości, jednak zdarzają się uszkodzenia poszycia dachu, czy uszkodzenia drzewostanu.

Ponadto dynamicznym zmianom pogodowym towarzyszą gwałtowne wahania ciśnienia atmosferycznego, które silnie determinują samopoczucie seniorów, małych dzieci oraz osób przewlekle chorych. Spadek ciśnienia atmosferycznego wiąże się ze zmniejszeniem stężenia tlenu w powietrzu, co wywołuje jego deficyt w organizmie i utrudnia proces dyfuzji tlenu z pęcherzyków płucnych do krwiobiegu. Aby skompensować te braki, organizm wymusza głębsze oddychanie, co z kolei zmusza układ krążenia do intensywniejszej pracy. Tego typu obciążenie jest krytyczne dla osób z niewydolnością serca – dane statystyczne potwierdzają, że w dniach o dużych dobowych amplitudach ciśnienia rośnie liczba przypadków zawałów mięśnia sercowego oraz napadów migotania przedsionków. Anomaliom tym towarzyszą również negatywne skutki psychosomatyczne, takie jak stany rozdrażnienia, obniżenie koncentracji oraz wzrost tendencji do zachowań impulsywnych.

- Wysokie temperatury i fale upałów

Badania epidemiologiczne wskazują na związek fal upałów ze wzrostem ryzyka zgonów, szczególnie w grupach wrażliwych. Ludzki organizm poddany działaniu skrajnie wysokich temperatur próbuje odprowadzić nadmiar ciepła poprzez skórę. W sytuacji, gdy ten naturalny mechanizm termoregulacji zostanie zablokowany, dochodzi do niebezpiecznego przegrzania organizmu, czyli hipertermii. Długotrwała ekspozycja na intensywne

promieniowanie słoneczne może wywołać udar, nierzadko kończący się zgonem. Opierając się na modelach klimatycznych oraz historycznych danych IMGW, należy oczekiwać nasilenia tego zagrożenia – wzrośnie zarówno częstotliwość występowania fal upałów, jak i czas ich trwania, a także same wartości temperatur maksymalnych. Z drugiej strony, mimo przewidywanego spadku częstotliwości i intensywności fal arktycznego chłodu, spadki temperatur poniżej zera wciąż będą występować, stanowiąc poważne zagrożenie – w szczególności dla osób dotkniętych kryzysem bezdomności. Długotrwałe przebywanie w niskich temperaturach wywołuje spowolnienie procesów życiowych na skutek zredukowanego przepływu krwi, co prowadzi do niedotlenienia tkanek i zaburzeń pracy mózgu, wywołując hipotermię mogącą skończyć się śmiercią. Przebywanie na mrozie niesie również ryzyko głębokich odmrożeń, które w skrajnych przypadkach mogą skutkować martwicą i koniecznością amputacji. Dodatkowo temperatury oscylujące wokół 0°C wywołują zjawisko gołoledzi na chodnikach, co znacząco ogranicza mobilność osób starszych i prowadzi do bolesnych urazów oraz złamań w wyniku upadków. W związku z powyższym mieszkańcy Pasłęka wykazują wysoką podatność na skrajne warunki termiczne.

- Zanieczyszczanie powietrza

Inhalacja zanieczyszczonego powietrza niesie za sobą poważne konsekwencje zdrowotne, przejawiające się głównie w postaci dysfunkcji układu oddechowego, schorzeń kardiologicznych oraz rozwoju reakcji alergicznych. Analizy naukowe wskazują, że ekspozycja na smog skraca oczekiwaną długość życia statystycznego mieszkańca Polski nawet o rok. W strukturze społecznej Pasłęka na negatywne skutki smogu najbardziej podatne są dzieci, osoby starsze oraz pacjenci zmagający się z przewlekłymi chorobami.

- Gwałtowne opady deszczu, w tym deszcze nawalne

Zjawiska te z reguły nie stanowią bezpośredniego niebezpieczeństwa dla życia mieszkańców, jednak niosą ze sobą poważne uciążliwości o charakterze infrastrukturalnym. Przejawiają się one w postaci nagłych, krótkotrwałych podtopień miejskich ulic, zalewania piwnic oraz prywatnych posesji. Skutkuje to wymiernymi stratami w mieniu trwałym, a także czasowym obniżeniem komfortu codziennego funkcjonowania i pogorszeniem ogólnych warunków mieszkaniowych w mieście.

2. Gospodarka przestrzenna.

Obszary o gęstej zabudowie mieszkaniowej wykazują znaczną wrażliwość na anomalie pogodowe oraz ich bezpośrednie następstwa, takie jak ulewne deszcze, koncentracja zanieczyszczeń powietrza (w tym epizody smogowe), ekstremalne upały czy zjawisko miejskiej wyspy ciepła. Słaba odporność tych rejonów na gwałtowne anomalie klimatyczne wynika przede wszystkim z deficytu powierzchni biologicznie czynnej oraz ograniczonej obecności zorganizowanej zieleni miejskiej. Problem ten dotyczy zwłaszcza historycznej architektury śródmiejskiej, gdzie grunt został w dużym stopniu uszczelniony poprzez zastosowanie całkowicie nieprzepuszczalnych materiałów (takich jak betonowa kostka brukowa, nawierzchnie asfaltowe czy zwarta infrastruktura budowlana). Sytuację tę potęguje

wysoka koncentracja budynków oraz duża gęstość zaludnienia, co jest szczególnie zauważalne w centralnych punktach Pasłęka.

Podatność tych obszarów na kryzysy klimatyczne jest również potęgowana przez niezadowalający stan techniczny niektórych obiektów, będący wynikiem braku regularnych prac konserwatorskich i remontowych. Zaniechania te podnoszą ryzyko uszkodzenia konstrukcji przez ekstremalne zjawiska pogodowe. Dodatkowo brak nowoczesnej, zgodnej z aktualnymi normami izolacji termicznej skutkuje istotnym wychładzaniem wnętrza w okresie zimowym oraz przegrzewaniem wnętrza mieszkań podczas letnich fal upałów.

Mając na uwadze powyższe uwarunkowania, tereny o zwartej zabudowie są bezpośrednio zagrożone skutkami deszczów nawaalnych, lokalnych podtopień oraz powodzi błyskawicznych. Specyfika miejskiej struktury w zderzeniu z nawałnym opadem generuje gwałtowny wzrost wolumenu wód opadowych, co w krótkim czasie doprowadza do przeciążenia miejskiego systemu kanalizacji deszczowej, nieprzystosowanego do odbioru tak dużych mas wody. Efektem tego są zalania, które mogą powodować dotkliwe straty materialne. W związku z tym kluczowym wyzwaniem staje się modernizacja systemów odprowadzania wód deszczowych. Pozwoli to nie tylko na skuteczne zapobieganie podtopieniom, ale otworzy również możliwość retencjonowania zasobów i ich ponownego wykorzystania w okresach suszy hydrologicznej. Rozwój systemów małej retencji odgrywa także istotną rolę w przechwytywaniu wód roztopowych, które wczesną wiosną potrafią wywołać podobne zagrożenia powodziowe.

W procesach zagęszczania i uzupełniania istniejącej tkanki miejskiej rekomenduje się rozważanie rozwiązań z zakresu mikroretencji oraz zwiększania udziału powierzchni biologicznie czynnych. Ewentualne wymagania w tym zakresie mogą być wprowadzane wyłącznie w dokumentach lub decyzjach właściwych dla danego zamierzenia, po analizie uwarunkowań prawnych, przestrzennych, środowiskowych i ekonomicznych.

Wysoki stopień wrażliwości rejonów intensywnie zabudowanych na wahania klimatyczne rzutuje bezpośrednio na samopoczucie mieszkańców, lokalnych przedsiębiorców oraz wszystkich osób przebywających w tej przestrzeni. Poza dużym zagęszczeniem ludności, obszary te generują wzmożony ruch kołowy, co prowadzi do kumulowania toksycznych dla zdrowia spalin samochodowych. Co więcej, zwarta architektura w połączeniu z deficytem roślinności znacząco ogranicza naturalną cyrkulację powietrza i blokuje procesy nocnego schładzania terenu. Skutkuje to powstawaniem miejskich wysp ciepła, potęgowaniem fal upałów oraz długotrwałym utrzymywaniem się zanieczyszczeń w przyziemnej warstwie atmosfery. Z tego powodu kluczowe staje się takie projektowanie i kształtowanie struktury urbanistycznej, które zabezpieczy naturalne korytarze napowietrzające miasto. Istotne jest stosowanie przez inwestorów, urbanistów i architektów standardów projektowych uwzględniających adaptację do zmian klimatu.

W analizie tej przestrzeni nie można pominąć kluczowej roli istniejącej już zieleni miejskiej, takiej jak parki, skwery czy zieleńce. Ich systematyczna pielęgnacja oraz wdrażanie rozwiązań adaptacyjnych podczas prac modernizacyjnych i rewitalizacyjnych (np. dobór gatunków drzew odpornych na susze i wysokie temperatury) ma krytyczne znaczenie – zwłaszcza w obliczu ograniczonego dostępu mieszkańców do terenów rekreacyjnych.

Dodatkowo w wielu punktach na obszarze Pasłęka zauważalny jest całkowity brak lub bardzo niski wskaźnik zwarcia koron drzew. Część miejskiej przestrzeni w promieniu 300 metrów graniczy wprawdzie z obszarami zielonymi w postaci łąk lub nieużytków, jednak brak jakiegokolwiek zadrzewienia na tych terenach sprawia, że panują tam skrajnie niekorzystne warunki termiczne, co dodatkowo pogłębia lokalny stres cieplny.

3. Gospodarka wodna.

Infrastruktura odpowiedzialna za odprowadzanie i oczyszczanie ścieków wykazują szczególną wrażliwość na zagrożenia wywołane ekstremalnymi zjawiskami meteorologicznymi. Elementami generującymi największe ryzyko dla tego podsystemu są deszcze nawalne, gwałtowne burze oraz powiązane z nimi lokalne zalania obszarów miejskich. Powstawanie zjawisk powodziowych i podtopień w przestrzeni miejskiej jest bezpośrednią konsekwencją ograniczonej zdolności retencyjnej terenu oraz niewystarczającego dostosowania systemów przechwytywania i odprowadzania wód deszczowych.

Według danych statystycznych znajdujących się na stronie GUS w 2024 roku w mieście Pasłęk siecią kanalizacyjną objętych jest 87% budynków, a łączna długość czynnej sieci dystrybucyjnej wynosi około 53 km. Na obszarach pozbawionych dostępu do zbiorczego systemu kanalizacyjnego nieczystości ciekłe są magazynowane w bezodpływowych zbiornikach (szambach) lub neutralizowane za pomocą przydomowych oczyszczalni ścieków. Ścieki gospodarcze generowane przez rozproszone gospodarstwa domowe są zagospodarowywane w obrębie własnych nieruchomości, natomiast nieczystości bytowe z indywidualnych zbiorników retencyjnych są regularnie transportowane i przyjmowane przez miejską oczyszczalnię ścieków.

Efektywne zarządzanie wodami opadowymi i roztopowymi stanowi istotne wyzwanie zarówno dla organów samorządowych, jak i samych mieszkańców. Fundamentem nowoczesnej polityki w tym zakresie powinno być maksymalne opóźnienie odpływu wód z obszarów uszczelnionych oraz systematyczne podnoszenie lokalnego potencjału retencyjnego. Skutecznym rozwiązaniem problemów z nadmiarem wód opadowych w miastach jest wdrożenie alternatywnych, opartych na zrównoważonym rozwoju metod gospodarowania wodami, które odciążą tradycyjną sieć kanalizacji deszczowej.

W gminie Pasłęk, podobnie jak w skali całego województwa warmińsko-mazurskiego, coraz wyraźniej zaznacza się problem anomalii opadowych – na przestrzeni ostatnich lat odnotowuje się sukcesywny spadek sumy rocznych opadów atmosferycznych, co sprzyja występowaniu okresowych susz hydrologicznych. Zgodnie z komunikatami Systemu Monitoringu Suszy Rolniczej (SMSR), prowadzonego przez Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach, rejon Pasłęka leży w strefie realnego zagrożenia zjawiskiem suszy, co stawia nowe wymagania przed systemem dystrybucji i zabezpieczenia zasobów wód podziemnych na potrzeby komunalne.

4. Transport.

Sektor transportu wykazuje wyjątkowo wysoki poziom wrażliwości na anomalie pogodowe, co wynika bezpośrednio ze stałej, otwartej ekspozycji całej infrastruktury komunikacyjnej na działanie czynników atmosferycznych. Do kluczowych zagrożeń klimatycznych, które determinują sprawność, bezpieczeństwo oraz ciągłość funkcjonowania sieci transportowej na obszarze Pasłęka, należą:

- Deszcze nawalne i nawalne opady wielkoskalowe: Generują ryzyko wystąpienia nagłych, aczkolwiek zazwyczaj krótkotrwałych podtopień pasów drogowych oraz kluczowych skrzyżowań. Prowadzi to do paraliżu komunikacyjnego, uszkodzeń podbudowy dróg oraz czasowego wyłączenia poszczególnych szlaków z ruchu.
- Gwałtowne porywy wiatru i wichury: Stwarzają bezpośrednie zagrożenie dla uczestników ruchu drogowego z uwagi na niebezpieczeństwo tarasowania tras przez połamane konary, powalone drzewa czy uszkodzone elementy infrastruktury przydrożnej (np. znaki drogowe lub ekrany).
- Fale upałów oraz intensywne nasłonecznienie: Wywołują plastyczność i mięknięcie mas asfaltowych, co sprzyja powstawaniu trwałych odkształceń (np. kolein) i niszczeniu struktury dróg pod wpływem ciężkiego transportu. Ponadto silne, oślepiające słońce negatywnie wpływa na psychofizyczną kondycję kierowców, obniżając ich koncentrację i wydłużając czas reakcji.
- Niskie temperatury i przymrozki: Powodują powstawanie zjawiska gołoledzi oraz złodowacenia nawierzchni bitumicznych. Skutkuje to drastycznym spadkiem przyczepności pojazdów, co bezpośrednio potęguje ryzyko wystąpienia groźnych incydentów drogowych, takich jak kolizje, karambole czy wypadki.
- Zjawiska smogowe oraz gęste mgły: ograniczają widoczność na drogach, zmuszając kierowców do znacznego ograniczenia prędkości.

5. Rolnictwo.

Sektor rolnictwa wykazuje naturalnie wysoką wrażliwość na zmiany oraz anomalie klimatyczne, co wynika bezpośrednio z faktu, że zarówno bieżąca produkcja roślinna i zwierzęca, jak i cała towarzysząca im infrastruktura rolnicza, pozostają w stanie stałej, bezpośredniej ekspozycji na czynniki atmosferyczne. Struktura tego sektora na terenie gminy Pasłęk obejmuje uprawy polowe, użytki zielone, hodowlę inwentarza oraz zaplecze techniczno-magazynowe gospodarstw. Kluczowe zagrożenia meteorologiczne determinujące stabilność produkcji i stan infrastruktury to:

- Wysokie temperatury powietrza i fale upałów: Ekstremalny stres termiczny negatywnie wpływa zarówno na dobrostan zwierząt hodowlanych, jak i na wegetację roślin. Fale upałów przyspieszają parowanie wody z gleby oraz transpirację z tkanek roślinnych, co przy braku opadów prowadzi do gwałtownego hamowania wzrostu upraw, a w skrajnych przypadkach do ich całkowitego zasychania.
- Długotrwałe okresy bezopadowe: Wywołują zjawisko suszy rolniczej, która bezpośrednio koreluje ze znacznymi stratami w plonach głównych upraw oraz

drastycznym obniżeniem jakości bazy paszowej na użytkach zielonych. Zgodnie z komunikatami Systemu Monitoringu Suszy Rolniczej (SMSR), rejon Pasłęka znajduje się w strefie realnego ryzyka deficytu wody w glebie, co w połączeniu z prognozowanym spadkiem rocznych sum opadów stymuluje ubytek wilgoci w kluczowych fazach rozwoju roślin.

- **Gwałtowne burze**, w tym burze połączone z gradobiciem: Stwarzają istotne ryzyko uszkodzeń mechanicznych. Opad gradu w krótkim czasie może doprowadzić do znacznego uszkodzenia lub zniszczenia struktury liściowej i kwiatową roślin, wybić ziarno z kłosów oraz uszkodzić uprawy warzywnicze i sadownicze. Towarzyszące burzom wyładowania atmosferyczne generują ponadto ryzyko pożarów budynków inwentarskich oraz magazynów słomy i siana.
- **Deszcze nawalne**: Powodują powierzchniowe zmywanie i erozję najżyźniejszych, wierzchnich warstw gleby, wymywanie składników odżywczych oraz mechaniczne wyleganie łańców zbóż, co istotnie utrudnia późniejszy zbiór maszynowy. Na obszarach niżej położonych nawalne opady prowadzą do lokalnych zastoisk wodnych, co odcina dopływ tlenu do korzeni i powoduje gnicie upraw.
- **Silne wiatry i gwałtowne porywy**: Generują straty przede wszystkim w infrastrukturze rolniczej. Wichury niosą ze sobą ryzyko zrywania poszyc dachowych na wielkopowierzchniowych oborach, chlewniach czy stodołach, a także niszczenia konstrukcji tuneli foliowych i szklarni. W okresie przesuszonych gleb silny wiatr wywołuje również erozję wietrzną, wywiewając najdrobniejsze, bogate w próchnicę cząstki gleby.
- **Niskie temperatury powietrza i fale chłódów**: Pomimo ogólnego trendu ocieplenia, nagłe przymrozki (zwłaszcza wiosenne) stanowią krytyczne zagrożenie dla roślin w fazie pączkowania i kwitnienia. Z kolei bezśnieżne zimy połączone z falami silnych mrozów wywołują zjawisko wymarzania ozimin, co zmusza rolników do kosztownego likwidowania plantacji i ponownego obsiewania pól wiosną.

6. Energetyka.

Sektor energetyczny zalicza się do obszarów o strategicznym znaczeniu, a zarazem o bardzo wysokiej wrażliwości na zmiany i ekstrema klimatyczne, z uwagi na napowietrzny charakter znacznej części infrastruktury przesyłowej oraz stałą ekspozycję urządzeń dystrybucyjnych. Do czynników meteorologicznych wywierających najbardziej destrukcyjny wpływ na systemy energetyczne należą:

- **Gwałtowne wichury i silne porywy wiatru**: Stanowią kluczowe zagrożenie mechaniczne, prowadząc do zrywania napowietrznych linii elektroenergetycznych, łamania słupów oraz uszkodzania stacji transformatorowych przez powalane drzewa i niesione wiatrem konary. Skutkuje to masowymi awariami (tzw. awariami masowymi) i długotrwałymi przerwami w dostawie prądu dla mieszkańców oraz obiektów użyteczności publicznej.
- **Fale ekstremalnych upałów**: Powodują gwałtowny wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną (związaną z intensywną pracą systemów klimatyzacyjnych i

chłodniczych), przy jednoczesnym spadku efektywności przesyłowej linii napowietrznych oraz ryzyku przegrzania transformatorów. Ponadto wysokie temperatury mogą ograniczać wydajność chłodzenia w elektrowniach konwencjonalnych ze względu na podwyższoną temperaturę wód powierzchniowych.

- **Intensywne opady śniegu, marznący deszcz oraz szadź:** Wywołują zjawisko tzw. sadzi katastrofalnej, polegające na gwałtownym oblodzeniu i obciążeniu przewodów oraz konstrukcji wsporczych. Nadmierny ciężar lodu i mokrego śniegu prowadzi do mechanicznego zrywania linii oraz łamania słupów energetycznych.
- **Ulewne deszcze i lokalne podtopienia:** Stwarzają bezpośrednie ryzyko zalania podziemnej infrastruktury kablowej, kabli rozdzielczych oraz nisko położonych stacji transformatorowo-rozdzielczych, co niesie za sobą niebezpieczeństwo zwarć oraz konieczność awaryjnego odłączania zasilania dla całych kwartałów zabudowy.

7. Budownictwo.

Sektor budownictwa obejmuje zasoby mieszkaniowe (zabudowę jedno- i wielorodzinną), obiekty użyteczności publicznej oraz budynki usługowo-handlowe, a także lokalne przedsiębiorstwa branży budowlanej stanowiące istotny filar gospodarki miasta. Dynamiczny rozwój zabudowy mieszkaniowej Pasłęka w ostatnich dekadach, potwierdzony analizą map pokrycia terenu, zwiększa skalę ekspozycji tego sektora na zjawiska klimatyczne.

- **Fale upałów:** Powodują przegrzewanie wnętrza budynków nieprzystosowanych do wysokich temperatur, zwłaszcza w starszych zasobach mieszkaniowych pozbawionych nowoczesnej izolacji termicznej, co zwiększa zapotrzebowanie na chłodzenie i pogarsza komfort życia mieszkańców.
- **Silny wiatr oraz intensywne opady śniegu:** Generują ryzyko uszkodzeń pokryć dachowych, elewacji i elementów konstrukcyjnych, szczególnie w obiektach o obniżonym standardzie technicznym, wymagających regularnych prac konserwacyjnych i remontowych.

8. Zieleń miejska.

Zieleń miejska Pasłęka obejmuje drzewostan przyuliczny i parkowy, tereny zieleni urządzonej (w tym Park Ekologiczny im. Stanisława Pankalli) oraz dolinę rzeki Wąskiej, pełniącą funkcję korytarza ekologicznego i naturalnego systemu chłodzenia miasta. Kondycja tych zasobów bezpośrednio warunkuje skuteczność łagodzenia miejskiej wyspy ciepła oraz retencję wód opadowych.

- **Susza i długotrwale okresy bezopadowe:** Osłabiają kondycję drzewostanu i utrudniają utrzymanie młodych nasadzeń, zwiększając ryzyko zamierania roślinności, zwłaszcza gatunków niedostosowanych do stresu suszy.
- **Silny wiatr:** Powoduje łamanie konarów i wywroty drzew, szczególnie w miejscach o niskim zagęszczeniu zadrzewienia, generując zagrożenie dla bezpieczeństwa oraz koszty pielęgnacyjne i porządkowe.

9. Dziedzictwo kulturowe.

Na terenie Pasłęka znajduje się liczny zasób obiektów zabytkowych, w tym zamek krzyżacki, gotycko-renesansowy ratusz, mury obronne z XIV wieku, zabytkowe kościoły oraz historyczna zabudowa Śródmieścia. Obiekty te, z uwagi na wiek i tradycyjne materiały budowlane, wykazują podwyższoną wrażliwość na oddziaływanie czynników klimatycznych.

- **Deszcze nawalne i podtopienia:** Powodują zawilgocenie murów i fundamentów obiektów zabytkowych, przyspieszając degradację materiałów budowlanych i zwiększając koszty konserwacji.
- **Cykle zamarzania i rozmarzania oraz gołoledź:** Sprzyjają mechanicznemu niszczeniu cegły, kamienia i tynków, co wymaga regularnego nadzoru konserwatorskiego, zwłaszcza w okresie przejściowym między jesienią a zimą.

10. Turystyka.

Ofertę turystyczno-rekreacyjną Pasłęka tworzą m.in. Park Ekologiczny ze strzeżonym kąpieliskiem miejskim, pole golfowe Sand Valley Golf Resort, Izba Historyczna oraz baza noclegowo-gastronomiczna. Atrakcyjność i dostępność tych obiektów są bezpośrednio powiązane z warunkami pogodowymi.

- **Fale upałów:** Zwiększają obciążenie termiczne turystów korzystających z oferty plenerowej i mogą ograniczać komfort oraz bezpieczeństwo korzystania z obiektów rekreacyjnych w godzinach szczytu nasłonecznienia.
- **Gwałtowne burze i silny wiatr:** Stwarzają zagrożenie dla uczestników wydarzeń plenerowych oraz osób korzystających z terenów rekreacyjnych na wolnym powietrzu, wymuszając doraźne przerwy w funkcjonowaniu infrastruktury turystycznej.

11. Biznes.

Gospodarkę lokalną Pasłęka tworzą przede wszystkim podmioty działające w podstrefie Warmińsko-Mazurskiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej, firmy branży budowlanej, handlu hurtowego i detalicznego oraz sektora spożywczego, a także rozwijająca się oferta usług zakwaterowania i gastronomii.

- **Deszcze nawalne i podtopienia:** Mogą powodować przerwy w łańcuchach dostaw, ograniczenia w dostępie do obiektów produkcyjnych i handlowych oraz straty materialne w mieniu przedsiębiorstw.
- **Fale upałów:** Podnoszą koszty energii związane z chłodzeniem hal produkcyjnych i biur oraz mogą obniżać wydajność pracy, zwłaszcza w zakładach o ograniczonej wentylacji i klimatyzacji.

12. Zarządzanie kryzysowe.

Sprawność systemu zarządzania kryzysowego, obejmującego Referat Spraw Obywatelskich, jednostki Ochotniczych Straży Pożarnych oraz Regionalny System Ostrzegania, determinuje zdolność miasta do szybkiego reagowania na skutki ekstremalnych zjawisk pogodowych dotyczących pozostałe sektory.

- **Deszcze nawalne i silny wiatr:** Generują największą liczbę interwencji służb ratowniczych, co potwierdza analiza zdarzenia powodziowego z września 2017 roku, wymagając stałej gotowości oraz rozwoju dedykowanych procedur reagowania.
- **Fale upałów oraz intensywne opady śniegu:** Wymagają odrębnych procedur (organizacji miejsc schronienia przed upałem, zabezpieczenia dróg dojazdowych służb w warunkach zimowych), których rozwój wskazano jako priorytet w ocenie potencjału adaptacyjnego miasta.

4.5 Ryzyko klimatyczne

Ryzyko klimatyczne określono jako kombinację prawdopodobieństwa wystąpienia zagrożenia, stopnia ekspozycji miasta, podatności sektora oraz skali możliwych konsekwencji. Dla potrzeb MPA przyjęto skalę jakościową: niskie, średnie, wysokie i bardzo wysokie. Ocena ma charakter operacyjny i służy wskazaniu priorytetów dla działań adaptacyjnych.

Najwyższe ryzyko dla Pasłęka związane jest z opadami nawalnymi, lokalnymi podtopieniami i zagrożeniem powodziowym w dolinie Wąskiej, a także z upałami i miejską wyspą ciepła na terenach intensywnie zabudowanych. Wysokie ryzyko dotyczy również suszy oddziałującej na zieleni i zasoby wodne oraz silnych burz i wiatru powodujących awarie infrastruktury i zagrożenia dla bezpieczeństwa mieszkańców.

Dla pełnej użyteczności wdrożeniowej wskazane jest aktualizowanie oceny ryzyka w kolejnych latach, zwłaszcza po wystąpieniu zdarzeń ekstremalnych, po wykonaniu szczegółowej inwentaryzacji kanalizacji deszczowej i zieleni oraz po aktualizacji danych przestrzennych dotyczących terenów uszczelnionych, obszarów zalewowych i miejsc lokalnych podtopień.

Tabela 5. Ryzyko wynikające ze zmian klimatu

L.p.	Sektor	Składnik	Zjawiska klimatyczne					
			Temperatura			Opady		Wiatr
			Wysokie temperatury	Upały	Miejska wyspa ciepła	Deszcze nawalne i lokalne	Okresy suszy	Silny wiatr
		Populacja miasta	Ś	Ś	W	W	Ś	W
			W	W	Ś	Ś	Ś	Ś

1	Zdrowie publiczne	Osoby powyżej 65 roku życia						
		Dzieci poniżej 5 roku życia	W	W	Ś	Ś	Ś	Ś
		Osoby przewlekłe chore	W	W	Ś	Ś	Ś	Ś
		Osoby z ograniczoną mobilnością	Ś	Ś	Ś	Ś	Ś	Ś
		Osoby bezdomne	Ś	Ś	Ś	Ś	Ś	Ś
2	Gospodarka przestrzenna	Zwarta zabudowa śródmiejska	Ś	Ś	W	Ś	Ś	Ś
		Blokowe osiedla mieszkaniowe	Ś	Ś	W	Ś	Ś	Ś
		Osiedla zabudowy jednorodzinnej	Ś	Ś	Ś	W	Ś	Ś
		Zieleń	W	W	Ś	N	W	W
		System wodociągowy	Ś	Ś		W	W	
		System kanalizacyjny	Ś	Ś		W	W	

3	Gospodarka wodna							
		Infrastruktura przeciw powodzi	Ś	Ś		W		
		Infrastruktura wód opadowych	Ś	Ś		W		
4	Transport	Infrastruktura drogowa	Ś	Ś		Ś	Ś	Ś
		System publicznego transportu	Ś	Ś		Ś	Ś	Ś
5	Rolnictwo	Produkcja rolnicza	W	W		W	W	W
		Infrastruktura rolnicza	W	W		W	W	W
6	Energetyka	Podsystem energetyczny	W	W		W	W	W
7	Budownictwo	Zasoby budowlane (mieszkaniowe, publiczne, usługowe)	Ś	Ś	N	Ś	N	W
8	Zieleń miejska	Drzewostan i tereny zieleni urządzonej	W	W	Ś	Ś	W	Ś
9	Dziedzictwo kulturowe	Obiekty i zespoły zabytkowe	N	N	Ś	W	N	Ś
10	Turystyka	Baza turystyczno-rekreacyjna	Ś	Ś	N	Ś	Ś	N

11	Biznes	Podmioty gospodarcze i strefa ekonomiczna	Ś	Ś	N	Ś	N	Ś
12	Zarządzanie kryzysowe	Służby i procedury reagowania kryzysowego	Ś	Ś	N	W	N	W
Legenda								
Kolor		Znaczenie						
		Ryzyko wysokie						
		Ryzyko średnie						
		Ryzyko niskie						
		Brak ryzyka						

Najniższe i najwyższe progi ryzyka determinują kolejność wdrażania procedur. Najwyższe ryzyko dla Pasłęka **związane jest z opadami nawalnymi, lokalnymi podtopieniami i zagrożeniem powodziowym w dolinie rzeki Wąskiej**, a także z upałami i miejską wyspą ciepła na terenach intensywnie zabudowanych. Wysokie ryzyko dotyczy również suszy oddziałującej na zieleni, rolnictwo oraz zasoby wodne, jak i silnych burz oraz wiatru powodujących awarie infrastruktury krytycznej i zagrożenia dla bezpieczeństwa mieszkańców.

W przypadku elementów systemu, dla których zdiagnozowano wysoki lub średni poziom ryzyka, rekomenduje się priorytetowe przeprowadzenie dalszych analiz i rozważenie odpowiednich opcji adaptacyjnych. Zakres, kolejność i termin ewentualnych działań powinny być ustalane w odrębnych procedurach, z uwzględnieniem uwarunkowań technicznych, środowiskowych, prawnych i finansowych. Ocena ryzyka zawarta w MPA nie ustanawia obowiązku realizacji przedsięwzięcia.

Dla pełnej użyteczności wdrożeniowej wskazane jest **aktualizowanie oceny ryzyka** w kolejnych latach, zwłaszcza po wystąpieniu zdarzeń ekstremalnych, po wykonaniu szczegółowej inwentaryzacji kanalizacji deszczowej i zieleni oraz po aktualizacji danych przestrzennych dotyczących terenów uszczelnionych, obszarów zalewowych i miejsc lokalnych podtopień.

5 Cele Miejskiego Planu Adaptacji

Cele Miejskiego Planu Adaptacji opierają się na fundamencie zrównoważonego rozwoju. Oznacza to, że dalszy rozwój gospodarczy Pasłęka oraz dążenie do dobrobytu jego mieszkańców nie mogą odbywać się kosztem środowiska. Wszystkie zamierzenia projektujemy tak, aby zarówno współgrały z naturą, jak i uwzględniały potrzeby przyszłych pokoleń. W obliczu postępujących zmian klimatycznych zasady te przestają być jedynie teorią, stając się

praktycznym drogowskazem. Przekładają cele strategiczne na działania służące zwiększaniu odporności Pasłęka na obecne i prognozowane zagrożenia klimatyczne.

CEL NADRZĘDNY MIEJSKIEGO PLANU ADAPTACJI

Zapewnienie bezpieczeństwa publicznego oraz trwała poprawa jakości życia mieszkańców Pasłęka poprzez wzmocnienie odporności wrażliwych sektorów gospodarki i infrastruktury na ekstremalne zjawiska klimatyczne.

CELE SZCZEGÓŁOWE:

Cel szczegółowy nr 1: Ochrona zdrowia i życia mieszkańców oraz wsparcie grup wrażliwych w warunkach stresu termicznego.

Cel szczegółowy nr 2: Zwiększenie odporności systemu hydrologicznego miasta na opady nawałne i okresy bezopadowe.

Cel szczegółowy nr 3: Zwiększenie odporności miasta na występowanie silnego i bardzo silnego wiatru.

Cel szczegółowy nr 4: Zwiększenie odporności miasta na zjawisko miejskiej wyspy ciepła oraz ograniczenie zasięgu jej występowania.

Cel szczegółowy nr 5: Zabezpieczenie ciągłości działania infrastruktury krytycznej i strategicznych sektorów gospodarki.

Cel szczegółowy nr 6: Likwidacja luki informacyjnej i zabezpieczenie ciągłości danych dla przyszłych opracowań diagnostycznych

Cel szczegółowy nr 7: Rozwój błękitno-zielonej infrastruktury i ochrona ekosystemów miejskich przed presją urbanizacyjną.

6 Działania adaptacyjne

CHARAKTER DOKUMENTU. Miejski Plan Adaptacji jest dobrowolnym dokumentem strategiczno-kierunkowym. Nie stanowi aktu prawa miejscowego, programu inwestycyjnego, decyzji realizacyjnej, lokalizacyjnej, projektowej ani budżetowej i nie wywołuje bezpośrednich obowiązków po stronie mieszkańców, przedsiębiorców, organów lub jednostek organizacyjnych. Określa cele i rekomendowane kierunki adaptacji oraz proponowane sposoby obserwacji zmian. Obszary, koszty, terminy, partnerzy i wskaźniki mają charakter orientacyjny i służą wyłącznie porządkowaniu możliwych dalszych analiz. MPA nie określa ostatecznej lokalizacji, skali, parametrów ani technologii przedsięwzięć. Każde ewentualne zamierzenie wymaga odrębnej decyzji, analizy wariantowej i środowiskowej oraz uzyskania wymaganych prawem uzgodnień, pozwoleń i decyzji, w tym decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, jeżeli będzie wymagana.

6.1 Status i sposób odczytywania załączników koncepcyjnych

Załączniki 2 i 3 stanowią część materiału MPA w zakresie diagnozy oraz przedstawienia rekomendowanych kierunków adaptacji. Ich włączenie do MPA zapewnia zgodność opracowania z metodyką Podręcznika adaptacji dla miast, nie zmienia jednak strategiczno-kierunkowego i niewiążącego charakteru Planu.

Wskazane w koncepcjach obszary problemowe, przykładowe rozwiązania, możliwi uczestnicy, orientacyjna kolejność, wskaźniki i źródła finansowania służą wyłącznie

porządkowaniu dalszych analiz. Nie przesądza o lokalizacji, liczbie, skali, parametrów technicznych, technologii, terminu, inwestora ani finansowania jakiegokolwiek przedsięwzięcia i nie ustanawiają harmonogramu rzeczowo-finansowego.

Ewentualne wykorzystanie rekomendacji z koncepcji wymaga każdorazowo odrębnej decyzji Miasta, potwierdzenia zapotrzebowania i dostępności danych, analizy wariantowej oraz rozpoznania uwarunkowań własnościowych, przestrzennych, technicznych, przyrodniczych, hydrologicznych, konserwatorskich i finansowych. Przedsięwzięcia mogą być przygotowywane wyłącznie po uzyskaniu wymaganych prawem uzgodnień, pozwoleń i decyzji. Dotyczy to w szczególności działań w dolinie rzeki Wąskiej, na obszarach chronionych, przy wodach i urządzeniach wodnych oraz działań mogących ingerować w drzewa lub siedliska gatunków.

Budowanie odporności Pasłęka na anomalie pogodowe i długofalowe zmiany klimatu wymaga rozważenia uzupełniających się kierunków działań. MPA ma charakter kierunkowy i doradczy, dlatego opisane w nim opcje nie stanowią decyzji o realizacji przedsięwzięć. Dla celów porządkowych rekomendowane kierunki podzielono na trzy kategorie:

1. Działania techniczne

Obejmują możliwe rozwiązania techniczne, których zasadność, warianty, lokalizacja, skala i parametry wymagają odrębnych analiz. Przykładami są zwiększanie udziału powierzchni przepuszczalnych, rozwiązania błękitno-zielonej infrastruktury oraz poprawa odporności systemów komunalnych. MPA nie ustala zakresu żadnej inwestycji ani nie stanowi podstawy jej realizacji.

2. Działania edukacyjno-informacyjne

Skupiają się na budowaniu świadomości ekologicznej i przygotowaniu mieszkańców na nowe wyzwania klimatyczne. Kluczowym elementem tej grupy jest stworzenie nowoczesnych i powszechnie dostępnych systemów wczesnego ostrzegania o nagłych zagrożeniach. Działania te obejmują również edukację plenerową, promocję retencji przydomowej oraz naukę racjonalnego gospodarowania zasobami wody.

3. Działania organizacyjne

Obejmują rekomendacje dotyczące współpracy, wymiany informacji, zarządzania kryzysowego i monitorowania środowiska. Ewentualne wykorzystanie wniosków z MPA przy sporządzaniu innych dokumentów będzie następowało wyłącznie w trybie właściwym dla tych dokumentów i nie przesądza ich ustaleń.

Łączne zastosowanie działań technicznych, organizacyjnych i edukacyjnych zwiększa prawdopodobieństwo skutecznej realizacji celów adaptacyjnych.

6.2 Metodyka

Proces identyfikacji i oceny opcji adaptacyjnych łączy diagnozę podatności klimatycznej z formułowaniem możliwych kierunków dalszych analiz. Metodyka zakłada wykorzystanie danych oraz udział interesariuszy. Celem jest wskazanie rozwiązań, które mogą w przyszłości wspierać zrównoważony rozwój i poprawę odporności miasta. Wybór konkretnego wariantu, jego lokalizacji i parametrów następuje poza MPA, w procedurze właściwej dla danego zamierzenia.

W przypadku Pasłęka podstawą do sformułowania optymalnego katalogu rekomendowanych działań była synteza danych statystycznych, lokalnych dokumentów planistycznych oraz szerokich konsultacji kwestionariuszowych. Badania opinii przeprowadzono dwutorowo:

- **Perspektywa społeczna:** Przeprowadzono badanie ankietowe (zarówno w formie internetowej, jak i stacjonarnej) na grupie 58 respondentów. Mieszkańcy wykazali wysoki poziom świadomości zagrożeń – 72,4% z nich uważa zmiany klimatu za istotny problem dla miasta, a 67,2% bezpośrednio odczuwa ich skutki w swoim najbliższym otoczeniu. Ponadto ankietowani w większości (ponad 85%) wskazali, że Pasłęk powinien priorytetowo inwestować w rozwój zieleni miejskiej.
- **Perspektywa instytucjonalno-operacyjna:** Zgodnie z wytycznymi „Podręcznika adaptacji dla miast. Wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu. Aktualizacja 2023”, przeprowadzono celowane badanie ankietowe oraz konsultacje wśród urzędników Urzędu Miejskiego w Pasłęku oraz pracowników lokalnych służb komunalnych. Pozwoliło to na rzetelną ocenę rzeczywistego potencjału adaptacyjnego miasta, zderzenie oczekiwań społecznych z uwarunkowaniami budżetowo-prawnymi oraz precyzyjne zidentyfikowanie barier technicznych dla planowanych inwestycji.

Rozwiązania odpowiadają na zgłoszone potrzeby społeczne i zostały wstępnie ocenione jako możliwe do realizacji pod względem technicznym i organizacyjnym. Zgodnie z procedurą wyboru opcji adaptacyjnych zgłoszone propozycje zostały poddane wstępnej selekcji pod kątem:

- Skuteczności w łagodzeniu zdiagnozowanych ryzyk (w szczególności uciążliwości termicznych, niedoborów wody i podtopień),
- Wykonalności przestrzennej i technicznej w oparciu o wizje terenowe i dane z ortofotomap
- Uwarunkowań konserwatorskich i urbanistycznych
- Potencjału społecznego, mierzonego wysoką gotowością mieszkańców do osobistego zaangażowania się w działania adaptacyjne.

Poniższe tabele stanowią zbiór rekomendowanych kierunków działań, które pozwolą przekształcić Pasłęk w miasto odporne na zmiany klimatu, przyjazne mieszkańcom i zintegrowane z błękitno-zieloną infrastrukturą.

6.3 Propozycje działań adaptacyjnych dla Pasłęka

Uwaga interpretacyjna. Podane niżej przy każdym kierunku pozycje „Orientacyjny, niewiążący rząd wielkości”, „Przykładowy obszar do dalszej analizy” oraz „Proponowany wskaźnik obserwacji kierunku” mają charakter wyłącznie informacyjny i porządkujący. Wskaźnik określa jedynie sposób, w jaki można byłoby mierzyć postęp, gdyby dany kierunek został w przyszłości podjęty — nie jest zobowiązaniem, nie wyznacza wartości docelowej ani nie nakłada obowiązku sprawozdawczego. Wartości bazowe i docelowe ustalane są dopiero na etapie przygotowania konkretnego zamierzenia, w trybie właściwym dla tego zamierzenia.

Tabela 6. Propozycje działań adaptacyjnych – gospodarka wodna

1. Gospodarka wodna i zwiększenie retencji			
Sektor gospodarki wodnej i kanalizacji został uznany przez ankietowanych za najbardziej narażony na skutki ekstremalnych zjawisk pogodowych.			
Rekomendowany kierunek	Rodzaj Działania	Orientacyjna perspektywa dalszych analiz	Potencjalny uczestnik dalszych analiz
Zastosowanie nawierzchni przepuszczalnych na parkingach miejskich	Techniczne	2027-2032	Urząd Miejski w Pasłęku – potencjalny koordynator analiz
Renaturyzacja zdegradowanych przestrzeni betonowych	Techniczne	2027-2032	Urząd Miejski w Pasłęku – potencjalny koordynator analiz
Adaptacja terenów podlegających ochronie konserwatorskiej oraz powiększenie przestrzeni	Techniczne	2027-2032	Urząd Miejski w Pasłęku we współpracy z Wojewódzkim

biologicznie czynnej dla starodrzewu			Urzędem Ochrony Zabytków
Zazielenianie rond miejskich	Techniczne	2027-2032	Urząd Miejski w Pasłęku – potencjalny koordynator analiz
Analiza możliwości ochrony i zwiększania naturalnej retencji doliny rzeki Wąskiej	Techniczne i organizacyjne	2027-2032	Urząd Miejski w Pasłęku, PGW Wody Polskie
Analiza potrzeb poprawy odporności sieci wodociągowej i kanalizacji deszczowej	Techniczne	2027-2032	Urząd Miejski w Pasłęku

Zastosowanie nawierzchni przepuszczalnych na parkingach miejskich

Orientacyjny, niewiążący rząd wielkości: 2 000 000–4 000 000 zł (łącznie z poz. „Renaturyzacja zdegradowanych przestrzeni betonowych”) | Przykładowy obszar do dalszej analizy (nieprzesądzający lokalizacji): Parking Staromiejski, Plac Grunwaldzki (przy przychodni), ul. Ogrodowa, ul. 11 Listopada, ul. Kraszewskiego, ul. Dworcowa | Proponowany wskaźnik obserwacji kierunku: Powierzchnia nawierzchni przepuszczalnych [m²]

Rekomenduje się zastąpienie nawierzchni wybrukowanych i zabetonowanych materiałami ażurowymi lub wodoprzepuszczalnymi na parkingach o dużym stopniu uszczelnienia gruntu: asfaltowych oraz brukowanych. Działanie to powinno w pierwszej kolejności objąć Parking Staromiejski, parking przy Placu Grunwaldzkim (przy przychodni lekarskiej), parkingi przy ul. Ogrodowej, ul. 11 Listopada, ul. Kraszewskiego oraz parking z kostki przy ul. Dworcowej.

Renaturyzacja zdegradowanych przestrzeni betonowych

Orientacyjny, niewiążący rząd wielkości: 2 000 000–4 000 000 zł | Przykładowy obszar do dalszej analizy (nieprzesądzający lokalizacji): tereny o znacznym stopniu uszkodzenia nawierzchni wskazane do sukcesywnej wymiany | Proponowany wskaźnik obserwacji kierunku: powierzchnia zrenaturyzowanych terenów [m²]

Miejskie tereny biologicznie czynne są istotnym elementem odporności miasta na zagrożenia klimatyczne. Rekomenduje się ich ochronę, a w miejscach rozważanych pod przyszłe inwestycje — analizowanie możliwości zastosowania nawierzchni drenujących i rozszczelniania podłoża. Możliwe uzupełnienia obejmują systemy zarządzania opadami i nasadzenia, zależnie od wyników odrębnej analizy.

Proponuje się usuwanie nawierzchni szczelnej na rzecz nawierzchni wodoprzepuszczalnej i zieleni na terenach, gdzie drogi są już w znacznym stopniu uszkodzone i w niedalekiej przyszłości trzeba będzie je odnowić.

Adaptacja terenów podlegających ochronie konserwatorskiej oraz powiększenie przestrzeni biologicznie czynnej dla starodrzewu.

Orientacyjny, niewiążący rząd wielkości: 650 000–1 200 000 zł | Przykładowy obszar do dalszej analizy (nieprzesądzaający lokalizacji): Plac św. Wojciecha, ul. Sienkiewicza | Proponowany wskaźnik obserwacji kierunku: Powierzchnia nowych stref biologicznie czynnych w strefie konserwatorskiej [m²]

Wprowadzanie nowoczesnych rozwiązań błękitno-zielonej infrastruktury na obszarach historycznych wymaga zachowania szczególnej dbałości o walory zabytkowe miasta. Jednocześnie ochrona dojrzałego drzewostanu jest najtańszą i najbardziej efektywną formą adaptacji do zmian klimatu. Sugeruje się wymianę nawierzchni na Placu św. Wojciecha na materiały wodoprzepuszczalne.

Zazielenianie rond miejskich

Orientacyjny, niewiążący rząd wielkości: 150 000–350 000 zł | Przykładowy obszar do dalszej analizy (nieprzesądzaający lokalizacji): Ronda: ul. Wojska Polskiego/ul. Zamkowa, ul. Ogrodowa/ul. 3 Maja, ul. Strażacka, ul. Piłsudskiego/ul. Bohaterów Westerplatte, ul. Jagiełły/ul. Bohaterów Westerplatte | Proponowany wskaźnik obserwacji kierunku: Liczba zazielenionych rond [szt.]

Centralne wyspy rond wybrukowane kostką mogą stanowić punkty akumulacji ciepła. Rekomenduje się przeanalizowanie możliwości zastąpienia części nawierzchni wieloletnimi nasadzeniami krzewiastymi i bylinowymi, z uwzględnieniem bezpieczeństwa ruchu, widoczności, własności terenu i infrastruktury podziemnej. Jako przykładowe obszary do weryfikacji można rozważyć ronda przy skrzyżowaniach: ul. Wojska Polskiego/ul. Zamkowa, ul. Ogrodowa/ul. 3 Maja, ul. Strażacka, ul. Józefa Piłsudskiego/ul. Bohaterów Westerplatte oraz ul. Władysława Jagiełły/ul. Bohaterów Westerplatte. Wskazanie nie przesądza lokalizacji ani realizacji prac.

Analiza możliwości ochrony i zwiększania naturalnej retencji doliny rzeki Wąskiej

Orientacyjny, niewiążący rząd wielkości: 200 000–500 000 zł (analiza, koncepcja i dokumentacja; ewentualne roboty budowlane wymagają odrębnego oszacowania) | Przykładowy obszar do dalszej analizy (nieprzesądzaający lokalizacji): Dolina rzeki Wąskiej (odcinek miejski) | Proponowany wskaźnik obserwacji kierunku: Długość zagospodarowanej ścieżki przyrodniczo-dydaktycznej [m]

Rekomenduje się przeprowadzenie odrębnej analizy wariantowej możliwości ochrony naturalnych funkcji retencyjnych i przyrodniczych doliny rzeki Wąskiej. Pierwszeństwo

powinny mieć rozwiązania oparte na procesach naturalnych. MPA nie przesądza wykonania robót w korycie lub dolinie, urządzeń wodnych, obiektów rekreacyjnych ani sposobu udostępnienia terenu.

Zagadnienia możliwe do rozważenia w odrębnej analizie:

- Ocena, czy i w jakiej formie możliwe jest bezpieczne udostępnienie wybranych fragmentów doliny bez pogorszenia stanu siedlisk, stosunków wodnych i drożności korytarzy ekologicznych.
- Rozpoznanie możliwości zachowania naturalnych terenów zalewowych i poprawy retencji krajobrazowej, bez przesądzania budowy polderów, zbiorników, urządzeń piętrzących ani innych urządzeń wodnych.
- Rozpoznanie stanu mokradeł i roślinności doliny oraz możliwości ich ochrony lub odtwarzania, po wykonaniu inwentaryzacji przyrodniczej i analiz hydrologicznych.
- Rozważenie nieinwazyjnych form edukacji przyrodniczej, pod warunkiem wykazania braku znaczącego oddziaływania na siedliska i gatunki.
- Ocena dopuszczalności ewentualnego udostępnienia terenu, bez wskazywania lokalizacji i formy zagospodarowania.
- Analiza możliwości poprawy retencji z pierwszeństwem ochrony naturalnych procesów doliny; MPA nie wskazuje budowy mikrozbiorników, oczek zalewowych, kładek ani innych obiektów.

Analiza potrzeb poprawy odporności sieci wodociągowej i kanalizacji deszczowej

Orientacyjny, niewiążący rząd wielkości: 5 500 000–10 000 000 zł | Przykładowy obszar do dalszej analizy (nieprzesądzający lokalizacji): Odcinek Surowe-Rogajny (sieć wodociągowa); ul. Strażacka-ul. Konopnickiej (sieć burzowa); ul. 3 Maja, ul. Piłsudskiego, ul. Westerplatte (obszary powtarzających się podtopień) | Proponowany wskaźnik obserwacji kierunku: Długość zmodernizowanej sieci [mb]; liczba awarii sieci wodociągowej rocznie

MPA odnotowuje jako element kontekstu, potrzebę zwiększania niezawodności systemów wodociągowych i kanalizacji deszczowej. Zadania przygotowywane na podstawie odrębnych uchwał lub programów nie są ustanawiane przez MPA. Dokument nie ustala ich trasy, technologii, średnicy, długości, zakresu ani terminu. Ewentualne przedsięwzięcia wymagają osobnego przygotowania, analizy wariantowej i uzyskania wymaganych decyzji.

Tabela 7. Propozycje działań adaptacyjnych – przegrzewanie miasta

2. Redukcja miejskiej wyspy ciepła i rozwój zieleni przyulicznej

Brak cienia w przestrzeni publicznej stanowi problem dla dużej części mieszkańców, ponad połowa ankietowanych obawia się przegrzewania miasta i budynków w przyszłości.

Rekomendowany kierunek	Rodzaj Działania	Orientacyjna perspektywa dalszych analiz	Potencjalny uczestnik dalszych analiz
Rozwój miejskiej błękitno-zielonej infrastruktury	Techniczne i informacyjno-edukacyjne	2026-2032	Urząd Miejski w Pasłęku – potencjalny koordynator analiz
Nasadenia drzew w pasach drogowych	Techniczne	2026-2032	Urząd Miejski w Pasłęku – potencjalny koordynator analiz
Zagospodarowanie pustych terenów	Techniczne	2026-2032	Urząd Miejski w Pasłęku – potencjalny koordynator analiz
Adaptacja kluczowych przestrzeni publicznych	Techniczne	2026-2032	Urząd Miejski w Pasłęku, Dyrektorzy placówek oświatowych i opiekuńczych
Monitoring i pielęgnacja drzewostanu na terenie miasta.	Techniczne	2026-2032	Urząd Miejski w Pasłęku – potencjalny koordynator analiz

Rozwój miejskiej błękitno-zielonej infrastruktury

Orientacyjny, niewiążący rząd wielkości: 800 000–2 000 000 zł | Przykładowy obszar do dalszej analizy (nieprzesądzający lokalizacji): ul. Ogrodowa, ul. 3 Maja, ul. Spółdzielcza | Proponowany wskaźnik obserwacji kierunku: Liczba nowych obiektów błękitno-zielonej infrastruktury (skwery, ogrody deszczowe, zielone dachy)

Rozbudowa zintegrowanego systemu naturalnej i wodnej infrastruktury miejskiej to kluczowy mechanizm adaptacyjny, ukierunkowany na łagodzenie skutków fal upałów oraz przeciwdziałanie lokalnym podtopieniom wywoływanym przez opady nawalne. W ramach tych

działań pasłęcka przestrzeń zurbanizowana mogłaby zostać wzbogacona o zdecentralizowane, prośrodowiskowe formy błękitno-zielonej infrastruktury.

Rozważane kierunki mogłyby obejmować m.in.:

- Tworzenie skwerów kieszonkowych oraz biologicznie czynnych podwórek na pasłęckich osiedlach,
- Budowę systemów ogrodów deszczowych (suchych i mokrych) oraz muld chłonnych,
- Wdrażanie elementów zielonej architektury (zielone dachy i ogrody wertykalne na wybranych obiektach publicznych).

Równolegle rozważyć można modernizację stref wypoczynku, placów zabaw oraz otoczenia placówek oświatowych, gdzie mogłyby powstać naturalne klasy plenerowe. Procesowi ekologicznych przekształceń towarzyszyć mogłyby celowe programy informacyjno-edukacyjne. Ich zadaniem jest przybliżenie lokalnej społeczności bezpośrednich korzyści mikroklimatycznych i gospodarczych wynikających z inwestowania w przyrodę miejską. Przykładem miejsc, gdzie warto byłoby zastosować te działania jest ul. Ogrodowa, ul. 3 Maja i ul. Spółdzielcza. Ulice te dysponują przestrzenią możliwą do wykorzystania pod nasadzenia, które mogłyby zwiększyć lokalną retencję i ograniczyć obciążenie wpustów kanalizacji deszczowej.

Nasadzenia drzew w pasach drogowych

Orientacyjny, niewiążący rząd wielkości: 300 000–600 000 zł | Przykładowy obszar do dalszej analizy (nieprzesądzający lokalizacji): Pasy drogowe przy ulicach o najwyższym natężeniu ruchu, sąsiadujące z zabudową wielorodzinną | Proponowany wskaźnik obserwacji kierunku: Liczba nasadzonych drzew [szt.]

Rekomenduje się systematyczne uzupełnianie struktur zieleni wewnątrzmięskiej poprzez nasadzenia szpalerowe drzew oraz grup krzewów wzdłuż kluczowych ciągów komunikacyjnych Pasłęka. Głównym celem tego działania jest stworzenie naturalnych ekranów akustycznych i barier fitoremediacyjnych (antysmogowych), zdolnych do skutecznego ograniczania rozprzestrzeniania się hałasu oraz pyłów zawieszonych (PM2.5, PM10) generowanych przez transport kołowy. Interwencje mogłyby zostać skierowane w pierwszej kolejności do pasów drogowych przy ulicach o najwyższym natężeniu ruchu, które bezpośrednio sąsiadują z zabudową mieszkaniową wielorodzinną. Do nasadzeń rekomenduje się wyselekcjonowane gatunki drzew wykazujące wysoką odporność na trudne warunki antropogeniczne, suszę oraz zasolenie gleby (m.in. lipy, klony i jesiony). Działanie to pozwoli obniżyć temperaturę powierzchniową oraz wzmocni retencję wodną dzięki naturalnym procesom transpiracji.

Zagospodarowanie pustych terenów

Orientacyjny, niewiążący rząd wielkości: 600 000–1 500 000 zł | Przykładowy obszar do dalszej analizy (nieprzesądzający lokalizacji): Zbieg ul. Kopernika/ul. 3 Maja (przy Polo Markecie), ul. Dworcowa, ul. Polna, ul. Strażacka, ul. Długa, ul. 11 Listopada |

Proponowany wskaźnik obserwacji kierunku: Powierzchnia zagospodarowanych skwerów [m²]

Proponuje się nasadzenie wielopiętrowej roślinności na trawiastych narożnikach skrzyżowań, które obecnie charakteryzują się niską bioróżnorodnością i wysokim stopniem nagrzewania. Nieużytkowane dotąd wyspy zieleni oraz szerokie skosy drogowe przy skrzyżowaniach o dużym natężeniu ruchu pieszych i kołowego posiadają wysoki potencjał adaptacyjny. Przekształcenie tych terenów w bioróżnorodne, wielopoziomowe skwery, poprzez jednoczesne wprowadzenie drzew, krzewów i roślinności okrywowej, pozwoli stworzyć lokalne oazy mikroklimatyczne dające ulgę mieszkańcom w trakcie upałów.

Jako obszary do dalszej analizy można rozważyć zbieg ul. Kopernika i ul. 3 Maja (przy Polo Markecie i ul. Spółdzielczej) oraz trawiaste narożniki przy ul. Dworcowej, ul. Polnej, ul. Strażackiej, ul. Długiej i ul. 11 Listopada. Możliwe rozwiązania, w tym skwery lub nasadzenia, wymagają weryfikacji terenowej i nie są przesądzone w MPA.

Adaptacja kluczowych przestrzeni publicznych

Orientacyjny, niewiążący rząd wielkości: 2 000 000–4 000 000 zł | Przykładowy obszar do dalszej analizy (nieprzesądzający lokalizacji): , Plac Tysiąclecia/ul. Jagielly, ul. Długa | Proponowany wskaźnik obserwacji kierunku: Liczba obiektów publicznych z wdrożonymi strefami cienia***SP nr 1, SP nr 3, Zespół Szkół w Pasłęku, Przedszkole Samorządowe nr 1 (ul. 11 Listopada 8), Skatepark (przy stadionie miejskim), place zabaw przy placówkach oświatowych (ul. Polna, ul. 3 Maja), teren osiedla zarządzanego przez Spółdzielnię Mieszkaniową „Pasłęczanka” (rejon ul. Ogrodowej), plac zabaw „Zielone Zakątki” (ul. Kochanowskiego), boisko przy stadionie miejskim***

Inicjatywa skupia się na przystosowaniu stref rekreacji na świeżym powietrzu do nowych realiów klimatycznych. Kluczowym elementem jest zastąpienie nieprzepuszczalnego betonu nowoczesnymi, drenującymi nawierzchniami na placach zabaw i terenach wypoczynkowych oraz nasadzenie drzew. Rozwiązanie to zapobiega powstawaniu podtopień po ulewach, chroni miejską kanalizację przed przeciążeniem, a także wspiera naturalną retencję i utrzymanie wilgoci w glebie. Dodatkowo, aby zneutralizować uciążliwość fal upałów, przestrzenie te mogłyby zostać wzbogacone o strefy cienia, zapewniające komfort i bezpieczeństwo użytkownikom.

Rekomenduje się przeanalizowanie potrzeb zacienienia w Szkole Podstawowej nr 1, Szkole Podstawowej nr 3, Zespole Szkół w Pasłęku oraz Przedszkolu Samorządowym nr 1. Rodzaj rozwiązania i miejsce jego zastosowania wymagają odrębnej oceny bezpieczeństwa, funkcjonalności i uwarunkowań terenowych.

Do dalszej analizy potrzeb zacienienia można włączyć Skatepark przy stadionie miejskim, place zabaw przy ul. Polnej i ul. 3 Maja, teren osiedla SM „Pasłęczanka” w rejonie ul. Ogrodowej, plac zabaw „Zielone Zakątki” przy ul. Kochanowskiego oraz boisko przy ul. Westerplatte. MPA nie przesądza zastosowania drzew, pergoli ani innych urządzeń w żadnej z tych lokalizacji.

Do dalszej analizy można włączyć potrzeby zacienienia Placu Tysiąclecia i chodnika przy ul. Władysława Jagiełły, przestrzeni przy ul. Jagiełły 5, placu na końcu ul. Długiej oraz wybranych przystanków, np. przy ul. Ogrodowej. Możliwe rozwiązania — zieleń, pergole, drzewa w donicach, element wodny lub zielone wiaty — są jedynie przykładami wariantów i wymagają odrębnego sprawdzenia.

To działanie wiąże się z uwzględnionym w Uchwale nr VI/59/26 Rady Miejskiej w Pasłęku z dnia 29 czerwca 2026 r. w sprawie „Klub Malucha w Pasłęku”.

Monitoring i pielęgnacja drzewostanu na terenie miasta

Orientacyjny, niewiążący rząd wielkości: 80 000–150 000 zł rocznie. Przykładowy obszar do dalszej analizy (nieprzesądzający lokalizacji): Cały obszar miasta, ze szczególnym uwzględnieniem dróg sąsiadujących z terenami otwartymi. Proponowany wskaźnik obserwacji kierunku: Liczba przeglądów stanu drzewostanu wykonanych rocznie

Rekomendowany kierunek obejmuje możliwość regularnego monitorowania i pielęgnacji miejskiego drzewostanu. Ewentualne zabiegi, w tym cięcia lub usunięcie drzewa stwarzającego potwierdzone zagrożenie, powinny wynikać z indywidualnej oceny stanu drzewa, z pierwszeństwem zachowania i pielęgnacji. Nasadzenia zastępcze wymagają doboru gatunków odpowiednich do warunków siedliskowych.

Osoby zajmujące się zarządzaniem kryzysowym zwracają uwagę na drzewa przydrożne, które łamią się przez porywiste wiatry. Niskie zagęszczenie zadrzewienia oraz występowanie przydrożnych pól sprawiają, że wiatr nie ma naturalnych barier, które by je spowalniały. Monitoring i pielęgnacja stanu drzew w takich miejscach jest zatem podstawowym działaniem służącym ograniczeniu zagrożeń związanych ze spadającymi drzewami.

Nowe nasadzenia, w tym intensywne zazielenianie pasów przyulicznych, spełnią funkcję kompensacji przyrodniczej, zwiększą ogólny bilans zieleni miejskiej oraz zapewnią naturalny cień chroniący przed upałami.

Tabela 8. Propozycje działań adaptacyjnych – użytkowanie budynków użyteczności publicznej

3. Adaptacja budynków użyteczności publicznej.

Inicjatywa skupia się na kompleksowej termomodernizacji obiektów publicznych, obejmującej izolację termiczną fundamentów, ścian, stropów i zadaszeń, a także montaż wysokowydajnych systemów grzewczych. Ponadto celem działań jest ograniczenie zużycia wody.

Rekomendowany kierunek	Rodzaj Działania	Orientacyjna perspektywa dalszych analiz	Potencjalny uczestnik dalszych analiz
Poprawa efektywności energetycznej	Techniczne	2026-2032	Urząd Miejski w Pasłęku, Administratorzy i dyrektorzy obiektów publicznych
Ograniczenie zużycia wody	Techniczne	2026-2032	Urząd Miejski w Pasłęku, PUK w Pasłęku, Zarządcy budynków komunalnych

Poprawa efektywności energetycznej budynków użyteczności publicznej.

Orientacyjny, niewiążący rząd wielkości: 12 000 000–20 000 000 zł | Przykładowy obszar do dalszej analizy (nieprzesądzający lokalizacji): SP nr 1 (ul. Jagiełły 30), SP nr 2 (ul. Sprzymierzonych 9), SP nr 3 (ul. 3 Maja 21), Ratusz Miejski | Proponowany wskaźnik obserwacji kierunku: Liczba zmodernizowanych obiektów; redukcja zużycia energii [%]

Przedsięwzięcie ukierunkowane jest na redukcję zapotrzebowania na energię w sektorze komunalnym. Prace obejmą wykonanie izolacji przegród budowlanych (ścian, dachów, stropów oraz fundamentów) w obiektach publicznych, wdrożenie wysokoefektywnych źródeł ciepła oraz montaż energooszczędnego oświetlenia wewnętrznego. Zakres oświetleniowy tego kierunku ogranicza się do oświetlenia wewnętrznego modernizowanych budynków — kompleksowa modernizacja oświetlenia ulicznego została w Pasłęku zrealizowana w 2022 r. i nie wchodzi w zakres dalszych analiz. Realizacja tych prac pozwoli na znaczną redukcję wydatków na energię ponoszonych przez budżet miasta oraz na ograniczenie przegrzewania się budynków w okresie letnim.

Działania te w pierwszej kolejności powinny objąć placówki oświatowe oraz budynki administracyjne o najwyższym zużyciu energii. To działanie można połączyć z uwzględnionym w Uchwale nr VI/59/26 Rady Miejskiej w Pasłęku z dnia 29 czerwca 2026 r. w sprawie „Remontu Ratusza Miejskiego i adaptacji pomieszczeń na cele funkcjonowania „Muzeum w Pasłęku”.

W ramach działania proponuje się wykorzystanie projektów:

- „Poprawa efektywności energetycznej Szkoły Podstawowej Nr 1 im. Władysława Jagiełły w Pasłęku” – ul. Jagiełły 30,
- „Poprawa efektywności energetycznej Szkoły Podstawowej Nr 2 im. Władysława Broniewskiego w Pasłęku” – ul. Sprzymierzonych 9,
- „Poprawa efektywności energetycznej Szkoły Podstawowej Nr 3 im. Mjra Henryka Sucharskiego w Pasłęku” – ul. 3 Maja 21.

Oświetlenie uliczne — działanie zrealizowane

Modernizacja oświetlenia ulicznego została w Pasłęku przeprowadzona w 2022 r. we współpracy ze spółką Energa Oświetlenie — wymieniono wówczas około 1 800 opraw sodowych na energooszczędne oprawy LED, ograniczając roczne zużycie energii z około 8 mln kWh do około 4,2 mln kWh. Kierunek ten nie wymaga zatem dalszych nakładów w skali całego miasta; ewentualne dalsze analizy mogłyby objąć wyłącznie zakres uzupełniający — doświetlenie nowych odcinków oraz rozbudowę inteligentnego sterowania.

Ograniczenie zużycia wody

Orientacyjny, niewiążący rząd wielkości: 400 000–1 500 000 zł | Przykładowy obszar do dalszej analizy (nieprzesądzający lokalizacji): Obiekty publiczne: urzędy, instytucje kultury, placówki edukacyjne [Proponowany wskaźnik obserwacji kierunku: Redukcja zużycia wody w obiektach publicznych [%]]

W odpowiedzi na okresy suszy rekomenduje się analizę możliwości ograniczania poboru wody pitnej w wybranych obiektach publicznych. Do rozważenia na poziomie budynków pozostają następujące grupy rozwiązań:

- Montaż bezdotykowej, automatycznej armatury sanitarnej wyposażonej w napowietrzacze (perlatory), które skutecznie ograniczają jednostkowy przepływ wody bez obniżania komfortu użytkowania.
- Modernizacja systemów spłukiwania: Instalacja oszczędnych, dwudzielnych systemów spłukiwania w węzłach sanitarnych obiektów publicznych.
- Sukcesywna modernizacja wewnętrznych sieci wodno-kanalizacyjnych w celu wdrożenia systemów recyklingu wody szarej (zanieczyszczonej wody bez fekaliiów, pochodzącej m.in. z umywalek) i ponownego jej wykorzystania do spłukiwania toalet.
- Analiza możliwości zastosowania lokalnych systemów retencji wraz z odpowiednim podczyszczaniem wód opadowych. Ewentualne wykorzystanie zgromadzonej wody, np. do pielęgnacji zieleni, wymaga dobrania rozwiązania do warunków danego obiektu.

Tabela 9. Propozycje działań adaptacyjnych – bariery izolacyjne, kampanie i monitoring warunków meteorologicznych

4. Ekologiczne bariery izolacyjne i system wczesnego ostrzegania przed zagrożeniami.			
Na zagrożenia spowodowane przez silny wiatr wskazuje jedna na pięć ankietowanych osób. Ze względu na położenie miasta występuje ryzyko powstania znacznych szkód wywołanych krótkotrwałymi, intensywnymi porywami wiatru. Podobna sytuacja wiąże się z zagrożeniami powodziowymi w północnej części miasta.			
Rekomendowany kierunek	Rodzaj Działania	Orientacyjna perspektywa dalszych analiz	Potencjalny uczestnik dalszych analiz
Zielone bariery izolacyjne	Organizacyjne	2026-2032	Urząd Miejski w Pasłęku – potencjalny koordynator analiz
Ochrona doliny rzecznej	Organizacyjne	2026-2032	Urząd Miejski w Pasłęku, Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie
Modernizacja miejskiego systemu ostrzegania o zagrożeniach	Techniczne i organizacyjne	2026-2032	Urząd Miejski w Pasłęku specjalista ds. Zarządzania Kryzysowego
Kampanie edukacyjno-informacyjne na rzecz	Informacyjno-edukacyjne	2026-2032	Urząd Miejski w Pasłęku, Miejskie

świadomości klimatycznej mieszkańców			jednostki kultury i organizacje pozarządowe
Budowanie proekologicznych postaw dzieci i młodzieży poprzez edukację szkolną i przedszkolną	Informacyjno- edukacyjne	2026-2032	Placówki oświatowe w Pasłęku
Budowa lokalnego, całorocznego systemu monitorowania warunków meteorologicznych	Techniczne i informacyjno- edukacyjne	2026-2027	Urząd Miejski w Pasłęku – potencjalny koordynator analiz

Zielone bariery izolacyjne

Orientacyjny, niewiążący rząd wielkości: 300 000–800 000 zł |Przykładowy obszar do dalszej analizy (nieprzesądzający lokalizacji): ul. Strażacka (bufor od strony infrastruktury kolejowej), ul. Kolonia Zdroje, ul. Sprzymierzonych, ul. Westerplatte| Proponowany wskaźnik obserwacji kierunku: Długość utworzonych pasów zieleni izolacyjnej [mb]

Specyfika struktury urbanistycznej Pasłęka, cechująca się niską zabudową oraz bezpośrednim sąsiedztwem otwartych przestrzeni pól uprawnych, wystawia miasto na bezpośrednie oddziaływanie dominujących mas powietrza. Brak naturalnych barier skutkuje występowaniem silnych przeciągów, przyspieszoną erozją wietrzną gleb w strefach brzeżnych oraz dynamicznym wychładzaniem budynków mieszkalnych w sezonie grzewczym. W celu minimalizacji tych zjawisk rekomenduje się realizację wielopiętrowych pasów zieleni izolacyjnej (drzew i krzewów) na obrzeżach pasłęckich osiedli mieszkaniowych graniczących z terenami otwartymi. Inicjatywa ta zakłada tworzenie wielowarstwowych, naturalnych barier wiatrochronnych. Zastosowanie drzew wysokich o silnym systemie korzeniowym (takich jak dęby, jesiony czy lipy) w połączeniu z niższym piętrem drzewostanu oraz gęstym podszytem krzewiastym pozwoli na efektywne rozproszenie i ograniczenie siły naporu wiatru przed jego wnikiem w zwartą strefę mieszkaniową.

Lokalizacja priorytetowa: W pierwszej kolejności nasadzenia izolacyjne powinny zostać zrealizowane w rejonie ul. Strażackiej (jako bufor od strony infrastruktury kolejowej), wzdłuż ul. Kolonia Zdroje, ul. Sprzymierzonych, ul. Westerplatte.

Działanie to poprawi komfort termiczny mieszkańców, ograniczy napływ pyłów i zanieczyszczeń pochodzenia rolniczego, a także stworzy cenne korytarze ekologiczne dla lokalnej fauny.

Ochrona doliny rzecznej

Orientacyjny, niewiążący rząd wielkości: 100 000–250 000 zł (analizy, inwentaryzacja i działania nieinwestycyjne) | Przykładowy obszar do dalszej analizy (nieprzesądzający lokalizacji): Obszar na południe od ul. Długiej (strefa zalewowa rzeki Wąskiej) | Proponowany wskaźnik obserwacji kierunku: Powierzchnia doliny rzecznej objęta ochroną przed zabudową [ha]

Rekomenduje się przeanalizowanie możliwości zachowania funkcji naturalnej strefy zalewowej na południe od ul. Długiej. MPA nie ustanawia zakazu zabudowy ani zasad zagospodarowania terenu; ewentualne ustalenia mogą zostać wprowadzone wyłącznie w odrębnych dokumentach i procedurach przewidzianych prawem.

Działanie to pozwoli na:

- Stworzenie naturalnego, pojemnego bufora retencyjnego w rejonach najbardziej zagrożonych podtopieniami,
- Efektywne spowolnienie fali wezbraniowej i bezpieczne rozproszenie energii wody,
- Odtworzenie naturalnego ekosystemu rzecznoego i poprawę zdolności samoczyszczenia wód.

Modernizacja miejskiego systemu ostrzegania o zagrożeniach

Orientacyjny, niewiążący rząd wielkości: 200 000–1 000 000 zł | Przykładowy obszar do dalszej analizy (nieprzesądzający lokalizacji): Kluczowe przystanki i węzły przesiadkowe, budynki użyteczności publicznej, obszar całego miasta (SMS, aplikacja mobilna) | Proponowany wskaźnik obserwacji kierunku: Liczba mieszkańców objętych systemem powiadamiania

Skuteczne zarządzanie ryzykiem klimatycznym wymaga zapewnienia mieszkańcom Pasłęka narzędzi do szybkiego reagowania w sytuacjach kryzysowych. Rozważana jest rozbudowa oraz unowocześnienie lokalnej sieci informowania o ekstremalnych zjawiskach pogodowych, zagrożeniach hydrologicznych oraz bieżącej jakości powietrza. Przy dalszym rozwijaniu systemu rekomenduje się analizę możliwości jego integracji z Regionalnym Systemem Ostrzegania (RSO). Komunikaty powinny być projektowane zgodnie z zasadami uniwersalnego projektowania, zapewniając pełną dostępność dla osób z niepełnosprawnościami.

W ramach ewentualnego unowocześniania miejskiej przestrzeni informacyjnej można rozważyć:

- multimedialnych tablic informacyjnych na kluczowych przystankach i węzłach przesiadkowych,
- interaktywnych punktów informacyjnych (infokiosków) w budynkach użyteczności publicznej,
- systemów masowego powiadamiania SMS oraz dedykowanych aplikacji mobilnych.

Kampanie edukacyjno-informacyjne na rzecz świadomości klimatycznej mieszkańców

Orientacyjny, niewiążący rząd wielkości: 50 000–150 000 zł na cykl działań (łącznie z edukacją dzieci i młodzieży) |Przykładowy obszar do dalszej analizy (nieprzesądzający lokalizacji): Obszar całego miasta| Proponowany wskaźnik obserwacji kierunku: Liczba przeprowadzonych kampanii edukacyjno-informacyjnych rocznie

Podnoszenie świadomości ekologicznej mieszkańców oraz systemowe kształtowanie odpowiedzialności klimatycznej młodego pokolenia to istotne elementy odporności miasta. Działanie zakłada realizację zintegrowanych kampanii informacyjnych oraz programów edukacyjnych w pasłęckich szkołach i przedszkolach.

Kluczowe kierunki działań informacyjnych:

- **Promocja zielonej mobilności:** Kampanie zachęcające do rezygnacji z indywidualnych aut spalinowych na rzecz transportu zbiorowego, mikromobilności (rowery, hulajnogi) oraz pojazdów niskoemisyjnych.
- **Dywersyfikacja przekazu:** Dostosowanie formy i języka komunikatów do potrzeb konkretnych odbiorców – od dzieci i młodzieży, przez dorosłych, aż po seniorów.
- **Aktywizację społeczną:** Angażowanie mieszkańców w praktyczne inicjatywy proekologiczne, takie jak lokalne akcje sprzątania świata, warsztaty z kompostowania czy zakładanie ogrodów społecznych.

Budowanie proekologicznych postaw dzieci i młodzieży poprzez edukację szkolną i przedszkolną

Orientacyjny, niewiążący rząd wielkości: 50 000–150 000 zł na cykl działań (łącznie z kampaniami dla mieszkańców) |Przykładowy obszar do dalszej analizy (nieprzesądzający lokalizacji): Pasłęckie szkoły podstawowe i przedszkola |Proponowany wskaźnik obserwacji kierunku: Liczba placówek oświatowych objętych programem edukacyjnym

Systemowa aktywizacja przedszkoli oraz szkół to kluczowy element kształtowania odpowiedzialności klimatycznej młodego pokolenia. Inicjatywa przewiduje wdrożenie dedykowanych zajęć edukacyjno-informacyjnych poświęconych adaptacji do zmian klimatu, ochronie czystości powietrza oraz retencji wody w środowisku szkolnym i domowym.

Metody realizacji programu edukacyjnego:

- **Warsztaty praktyczne i terenowe:** Organizacja interaktywnych, angażujących zajęć z zakresu zmian klimatu.
- **Kooperacja lokalna:** Zapraszanie na lekcje ekspertów z wyspecjalizowanych jednostek miejskich, straży pożarnej, nadleśnictwa oraz przedsiębiorstw komunalnych.
- **Aktywizacja twórcza:** Rozwijanie wiedzy ekologicznej poprzez konkursy tematyczne, debaty oksfordzkie, turnieje wiedzy oraz prośrodowiskowe konkursy plastyczno-techniczne.

Budowa lokalnego, całorocznego systemu monitorowania warunków meteorologicznych

Orientacyjny, niewiążący rząd wielkości: 150 000–400 000 zł | Przykładowy obszar do dalszej analizy (nieprzesądzający lokalizacji): Obszar funkcjonalny miasta Pasłęka | Proponowany wskaźnik obserwacji kierunku: Liczba stacji pomiarowych; ciągłość serii danych pomiarowych [%]

Prawidłowe planowanie długofalowych działań adaptacyjnych wymaga dostępu do nieprzerwanych i precyzyjnych danych diagnostycznych zbieranych bezpośrednio z obszaru funkcjonalnego miasta. Dotychczasowe analizy opierały się na danych zewnętrznych, które nie odzwierciedlały w pełni specyfiki mikroklimatycznej Pasłęka. **W celu likwidacji tej luki informacyjnej priorytetem inwestycyjnym staje się budowa własnego, automatycznego systemu monitoringu meteorologicznego.**

System powinien monitorować:

- Temperaturę i wilgotność powietrza
- Kierunek i siłę wiatru
- Natężenie i sumę opadów atmosferycznych
- Jakość powietrza

Długie serie obserwacyjne zwiększają użyteczność danych, dlatego rekomenduje się rozważenie utworzenia systemu monitoringu po uprzednim określeniu celu, zakresu i kosztów. Dane mogłyby wspierać ostrzeganie, zarządzanie kryzysowe i przyszłe przeglądy MPA. Pasłęk nie jest objęty ustawowym obowiązkiem cyklicznej aktualizacji MPA; aktualizację można prowadzić jako dobrą praktykę.

Tabela 10. Propozycje działań adaptacyjnych – transport

5. Adaptacje związane z transportem.			
Inicjatywa ma na celu redukcję zanieczyszczeń powietrza, poprawę zdrowia mieszkańców oraz promocję aktywnego trybu życia poprzez inwestycje w infrastrukturę niskoemisyjną.			
Rekomendowany kierunek	Rodzaj Działania	Orientacyjna perspektywa dalszych analiz	Potencjalny uczestnik dalszych analiz

Analiza możliwości poprawy spójności infrastruktury pieszej i rowerowej	Techniczne	2026-2032	Urząd Miejski w Pasłęku – potencjalny koordynator analiz
---	------------	-----------	--

Analiza możliwości poprawy spójności infrastruktury pieszej i rowerowej

Orientacyjny, niewiążący rząd wielkości: 3 300 000–7 000 000 zł (zależnie od długości i infrastruktury towarzyszącej) | Przykładowy obszar do dalszej analizy (nieprzesądzający lokalizacji): ul. Ogrodowa, ul. Wojska Polskiego, ul. Dworcowa, ul. Westerplatte (w ramach „CANAL VELO”) | Proponowany wskaźnik obserwacji kierunku: Długość nowych lub zmodernizowanych tras pieszo-rowerowych [km]

Rekomenduje się analizę możliwości poprawy spójności i bezpieczeństwa ruchu pieszego i rowerowego. MPA nie ustala przebiegu, długości, parametrów technicznych ani nawierzchni tras. Ewentualne rozwiązania powinny zostać wybrane w odrębnym procesie, z uwzględnieniem wariantów, uwarunkowań środowiskowych i ograniczania uszczelnienia powierzchni.

Główne założenia i korzyści projektu:

- Wykorzystanie technologii przepuszczalnych umożliwia swobodną infiltrację (przepływanie) wód opadowych bezpośrednio do gruntu. Odciąża to miejski system kanalizacji deszczowej, chroni miasto przed podtopieniami i naturalnie zasila wilgocią sąsiadującą z trasami zieleni.
- Szybkie odprowadzanie wody z powierzchni ścieżek i chodników zapobiega tworzeniu się zastoisk wodnych, kałuż oraz niebezpiecznego zjawiska gołoledzi w okresie zimowym.
- Możliwym przedmiotem dalszych analiz jest powiązanie sieci pieszej i rowerowej z istniejącymi terenami zieleni i pasami drogowymi, bez przesądzania konkretnych ulic.
- Bezpieczna i spójna sieć tras stworzy dla mieszkańców realną, prozdrowotną alternatywę dla transportu samochodowego. Przełoży się to bezpośrednio na redukcję lokalnej emisji spalin oraz ograniczenie hałasu drogowego.

To działanie wiąże się z uwzględnionym w Uchwale nr VI/59/26 Rady Miejskiej w Pasłęku z dnia 29 czerwca 2026 r. w sprawie „CANAL VELO – budowa spójnego systemu sieci dróg i tras rowerowych Krainy Kanału Elbląskiego”, „Budowa ścieżki rowerowej wzdłuż ul. Westerplatte”.

6.4 Orientacyjny katalog kierunków i uwarunkowań dalszych działań

Poniższa tabela przedstawia niewiążący katalog możliwych kierunków. Nie stanowi harmonogramu inwestycyjnego, zobowiązania budżetowego ani wskazania inwestora. Wszystkie wartości, obszary i role mają charakter orientacyjny i wymagają odrębnych decyzji.

Tabela 11. Orientacyjny, niewiążący katalog możliwych kierunków adaptacyjnych

L.p.	Rekomendowany kierunek	Potencjalny partner	Orientacyjny przedział kosztów brutto – ceny II kw. 2026 r. [zł]	Oczekiwana korzyść kierunkowa
1	Wymiana nawierzchni na materiały przepuszczalne i renaturyzacja zdegradowanych przestrzeni betonowych	Urząd Miejski w Pasłęku – potencjalny koordynator analiz	2 000 000– 4 000 000	Odciążenie kanalizacji deszczowej, zwiększenie retencji glebowej, zapobieganie podtopieniom, ograniczanie wpływu zjawiska miejskiej wyspy ciepła.
2	Adaptacja terenów podlegających ochronie konserwatorskiej	Urząd Miejski w Pasłęku – potencjalny koordynator analiz	650 000– 1 200 000	Poprawa warunków bytowych, zwiększenie retencji wodnej.
3	Zazielenianie rond miejskich	Urząd Miejski w Pasłęku – potencjalny koordynator analiz	150 000– 350 000	Zmniejszenie spływu powierzchniowego, poprawa estetyki przestrzeni miejskiej oraz lokalna retencja wód.
			200 000– 500 000*	Ochrona funkcji przyrodniczych i

4	Analiza możliwości ochrony i zwiększania naturalnej retencji doliny rzeki Wąskiej	Urząd Miejski w Pasłęku, PGW Wody Polskie		retencyjnych doliny oraz rozpoznanie możliwości jej nieinwazyjnego udostępniania, bez przesądzania rodzaju infrastruktury.
5	Analiza potrzeb poprawy odporności sieci wodociągowej i kanalizacji deszczowej	Urząd Miejski w Pasłęku – potencjalny koordynator analiz	5 500 000– 10 000 000	Ograniczenie bezpowrotnych strat wody, eliminacja ryzyka skażenia wody bakteriami chorobotwórczymi.
6	Rozwój błękitno-zielonej infrastruktury	Urząd Miejski w Pasłęku – potencjalny koordynator analiz	800 000– 2 000 000	Budowa skwerów kieszonkowych, ogrodów deszczowych, zielonych wiat przystankowych, ogrodów wertykalnych i dachów. Przeciwdziałanie miejskiej wyspie ciepła (MWC) i lokalnym podtopieniom wywołanym przez deszcze nawalne.
7	Nasadenia drzew w pasach drogowych	Urząd Miejski w Pasłęku – potencjalny koordynator analiz	300 000– 600 000	Zapewnienie naturalnego cienia wzdłuż dróg, redukcja temperatury powietrza oraz poprawa retencji.
8	Zagospodarowanie pustych terenów na skwery	Urząd Miejski w Pasłęku – potencjalny	600 000– 1 500 000	Redukcja temperatury w rejonach skrzyżowań o dużym natężeniu ruchu,

		koordynator analiz		stworzenie zacienionych miejsc odpoczynku.
9	Adaptacja kluczowych przestrzeni publicznych	Urząd Miejski w Pasłęku, Dyrektorzy placówek oświatowych i opiekuńczych	2 000 000– 4 000 000	Ochrona mieszkańców (szczególnie dzieci i seniorów) przed falami upałów i bezpośrednim promieniowaniem słonecznym.
10	Monitoring pielęgnacja i drzewostanu miejskiego	Urząd Miejski w Pasłęku – potencjalny koordynator analiz	80 000– 150 000 rocznie	Zminimalizowanie ryzyka wypadków podczas wichur i silnych wiatrów przy jednoczesnym zachowaniu bilansu zieleni.
11	Poprawa efektywności energetycznej budynków użyteczności publicznej.	Urząd Miejski w Pasłęku, Administratorzy i dyrektorzy obiektów publicznych	12 000 000– 20 000 000	Ograniczenie przegrzewania się budynków latem, redukcja zapotrzebowania na energię oraz emisji CO2.
12	Ograniczenie zużycia wody w obiektach publicznych	Urząd Miejski w Pasłęku, PUWK w Pasłęku, Zarządcy budynków	400 000– 1 500 000	Zmniejszenie poboru wody pitnej z sieci i promowanie gospodarki o obiegu zamkniętym.
13	Zielone bariery izolacyjne	Urząd Miejski w Pasłęku – potencjalny	300 000– 800 000	Ochrona terenów o niskiej zabudowie przed silnymi porywami wiatru

		koordynator analiz		(funkcja wiatrochronna i akustyczna).
14	Ochrona doliny rzecznej	Urząd Miejski w Pasłęku, PGW Wody Polskie	100 000–250 000*	Stworzenie naturalnego buforu powodziowego, spowalnianie odpływu fali wezbraniowej.
15	Modernizacja miejskiego systemu ostrzegania o zagrożeniach	Urząd Miejski w Pasłęku – potencjalny koordynator analiz	200 000–1 000 000	Zapewnienie szybkiej, powszechnej i dostępnej informacji o ekstremalnych zjawiskach pogodowych i stanie powietrza.
16	Kampanie edukacyjno-informacyjne na rzecz świadomości klimatycznej i budowanie proekologicznych postaw dzieci i młodzieży	Urząd Miejski w Pasłęku, Miejskie jednostki kultury, organizacje pozarządowe, Placówki oświatowe w Pasłęku	50 000–150 000 / cykl	Podniesienie odporności społecznej poprzez edukację w zakresie reagowania na zagrożenia i zmianę codziennych nawyków.
17	Budowa lokalnego, całorocznego systemu monitorowania warunków meteorologicznych	Urząd Miejski w Pasłęku – potencjalny koordynator analiz	150 000–400 000	Pozyskanie precyzyjnych danych mikroklimatycznych, likwidacja lokalnej luki informacyjnej oraz wsparcie systemu ostrzegania
			3 300 000–7 000 000	Redukcja emisji transportowych, promocja aktywnej

18	Analiza możliwości poprawy spójności infrastruktury pieszej i rowerowej	Urząd Miejski w Pasłęku – potencjalny koordynator analiz		mobilności i odciążenie infrastruktury drogowej.
----	---	--	--	--

* Podane kwoty obejmują wyłącznie prace analityczne, koncepcyjne, inwentaryzacyjne i dokumentacyjne. Ewentualne roboty budowlane wymagają odrębnego oszacowania na etapie przygotowania konkretnego zamierzenia.

7 Wykorzystanie rekomendacji Miejskiego Planu Adaptacji

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu stanowi doradcze narzędzie wspierające lokalną politykę rozwoju. Urząd Miejski może wykorzystywać rekomendacje MPA przy podejmowaniu odrębnych decyzji, jednak dokument nie nakłada obowiązku realizacji opisanych kierunków i nie zastępuje właściwych procedur planistycznych, inwestycyjnych, budżetowych ani środowiskowych.

7.1 Potencjalni uczestnicy współpracy

Korzystanie z rekomendacji MPA może wymagać współpracy wielu podmiotów. Wskazanie jednostki lub instytucji oznacza wyłącznie jej potencjalny udział w analizach, konsultacjach lub monitorowaniu i nie stanowi powierzenia zadania inwestycyjnego. Sposób koordynacji może zostać określony przez Burmistrza odrębnie, stosownie do potrzeb i kompetencji.

Przykładowy zakres możliwego udziału komórek Urzędu Miejskiego w analizowaniu rekomendacji MPA:

Dalsze analizy mogą korzystać z wymiany informacji pomiędzy właściwymi komórkami urzędu:

- **Referat Rolnictwa i Gospodarki Gruntami:** Może wspierać bieżący nadzór nad wdrażaniem MPA, monitoring wskaźników, przygotowywanie raportów okresowych oraz ewentualną aktualizację dokumentu. W ramach swoich bezpośrednich kompetencji odpowiada za zarządzanie miejską zielenią i zadrzewieniami, ochronę przyrody oraz uwzględnianie ryzyk klimatycznych przy gospodarowaniu zasobem gruntów miejskich.
- **Referat Strategii i Rozwoju:** Zapewnia spójność MPA ze strategią rozwoju miasta. Potencjalnym zakresem udziału może być aktywne pozyskiwanie zewnętrznych

środków finansowych (zarówno unijnych, jak i krajowych) na realizację zaplanowanych inwestycji adaptacyjnych.

- **Referat Budownictwa i Gospodarki Komunalnej:** Może wspierać realizację twardych projektów infrastrukturalnych. W zakres jego zadań wchodzi budowa błękitno-zielonej infrastruktury, rozwój systemów retencji wód opadowych, modernizacja sieci deszczowej, zarządzanie drogami miejskimi i transportem zbiorowym oraz ścisła współpraca operacyjna ze spółkami miejskimi.
- **Referat Oświaty i Promocji:** Może uczestniczyć w prowadzeniu miejskich kampanii informacyjno-edukacyjnych, organizowanie konsultacji społecznych oraz wdrażanie programów proekologicznych w pasłęckich szkołach podstawowych i przedszkolach.
- **Referat Finansowy:** Może wspierać planowanie budżetowe miasta, zabezpieczanie wkładu własnego do projektów adaptacyjnych oraz sukcesywne wdrażanie kryteriów "zielonych zamówień publicznych" w miejskich procedurach przetargowych.
- **Referat Spraw Obywatelskich:** Koordynuje zadania z zakresu zarządzania kryzysowego, obrony cywilnej i spraw obronnych. Może wspierać bezpośrednie reagowanie na ekstremalne zjawiska pogodowe, ochronę ludności oraz sprawne funkcjonowanie systemów wczesnego ostrzegania i ratownictwa.

Lokalne jednostki organizacyjne i spółki komunalne.

Są to kluczowe podmioty odpowiedzialne za techniczne i społeczne utrzymanie odporności miasta:

- **Przedsiębiorstwo Usług Wodno-Kanalizacyjnych Sp. z o.o. w Pasłęku (PUWK):** Kluczowy partner w obszarze zabezpieczenia ciągłości dostaw wody pitnej, modernizacji sieci kanalizacji deszczowej, wdrażania lokalnej retencji oraz ochrony miasta przed podtopieniami.
- **Veolia Północ Sp. z o.o.:** Podmiot odpowiedzialny za transformację energetyczną miasta, redukcję zjawiska niskiej emisji oraz podnoszenie efektywności miejskiej sieci ciepłowniczej.
- **Zakład Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej w Pasłęku (ZGKiM):** Zaangażowany w codzienne utrzymanie miejskich terenów zielonych, oczyszczanie miasta, gospodarkę odpadami oraz termomodernizację miejskiego zasobu mieszkaniowego.
- **Miejsko-Gminny Ośrodek Pomocy Społecznej w Pasłęku (MGOPS):** Odpowiedzialny za wsparcie grup społecznych najbardziej wrażliwych na skutki zmian klimatycznych (seniorów, osób przewlekle chorych czy w kryzysie bezdomności podczas fal upałów i mrozów).
- **Pasłęckie Centrum Kultury i Aktywności (PCKiA), Miejski Ośrodek Sportu i Rekreacji (MOSiR), przedszkola, szkoły podstawowe i ponadpodstawowe:** Zaangażowane w działania promocyjne, edukację ekologiczną oraz dostosowanie infrastruktury rekreacyjno-sportowej do nowych warunków klimatycznych.

Instytucje zewnętrzne i regionalne:

Współpraca z organami administracji rządowej i samorządowej wyższego szczebla gwarantuje spójność działań w skali całego regionu:

- **Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie (RZGW w Gdańsku, Zarząd Zlewni w Elblągu):** Partner w zakresie ochrony przeciwpowodziowej i zarządzania miejskimi ciekami wodnymi.
- **Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska w Olsztynie:** Wsparcie w obszarze ochrony lokalnych ekosystemów i cennych przyrodniczo obszarów miasta.
- **Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe (Nadleśnictwo Młynary):** Partner w zakresie retencji leśnej oraz ochrony kompleksów leśnych otaczających Pasłęk.
- **Starostwo Powiatowe w Elblągu:** Kluczowe w obszarze zarządzania powiatową siecią drogową na terenie miasta, wydawania pozwoleń środowiskowych oraz koordynacji działań kryzysowych na poziomie powiatu.
- **Państwowy Powiatowy Inspektor Sanitarny w Elblągu:** Odpowiedzialny za stały monitoring jakości wody pitnej dla mieszkańców, kontrolę stanu sanitarno-higienicznego oraz przeciwdziałanie zagrożeniom epidemiologicznym.
- **Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Olsztynie (Delegatura w Elblągu):** Organ kontrolny odpowiedzialny za państwowy monitoring środowiska, zapobieganie szkodom ekologicznym oraz kontrolę przestrzegania norm emisyjnych.

Mieszkańcy, organizacje społeczne i biznes.

Warunkiem skutecznego wdrażania planu jest zaangażowanie lokalnej społeczności. Do aktywnego wdrażania założeń MPA zaproszeni są mieszkańcy, lokalne organizacje pozarządowe oraz pasłęccy przedsiębiorcy. Uwzględnianie ryzyka klimatycznego w codziennej działalności biznesowej oraz wdrażanie nowoczesnych, ekologicznych technologii przez kluczowe przedsiębiorstwa realnie wzmocni odporność całego Pasłęka.

Do wiodących podmiotów gospodarczych na terenie miasta należą:

- Ajram Sp. z o.o.
- BARTEX Sp. z o.o.
- BioFeed Sp. z o.o.
- DOMLUX Sp. z o.o.
- DRE Sp. z o.o.
- ENTC Dairy Solutions Sp. z o.o.
- KRAM Sp. z o.o.
- Piekarnia i Cukiernia Raszczyk Sp. z o.o.
- PROXMUS Sp. z o.o. Sp. k.
- Sand Valley Golf Resort
- Sery ICC Pasłęk Sp. z o.o.

7.2 Orientacyjne uwarunkowania finansowe rekomendowanych kierunków

Miejski Plan Adaptacji wskazuje możliwe kierunki lokalnej polityki klimatycznej. Podane koszty są orientacyjnymi, niewiążącymi rzędami wielkości w cenach z II kwartału 2026 r. i służą wyłącznie zobrazowaniu potencjalnej skali potrzeb. Nie stanowią planu finansowego, zobowiązania budżetowego ani kosztorysu inwestorskiego. Ostateczne nakłady mogą zostać ustalone dopiero po wyborze wariantu i lokalizacji, określeniu zakresu oraz wykonaniu wymaganej dokumentacji.

Na podstawie wstępnych przedziałów kosztowych orientacyjna wartość programu działań ujętych w Miejskim Planie Adaptacji mieści się w przedziale od około 28,7 mln zł do około 55,3 mln zł brutto w cenach z II kwartału 2026 r. Wartość zależy od ostatecznego zakresu, liczby i powierzchni obiektów, długości sieci i tras, standardu wykonania oraz warunków terenowych. Koszty monitoringu i pielęgnacji drzewostanu, szacowane na 80–150 tys. zł rocznie, mają charakter cykliczny.

Założenia kosztowe: podane wartości są orientacyjnymi przedziałami brutto i nie stanowią kosztorysu inwestorskiego. Obejmują wstępną rezerwę na dokumentację, uzgodnienia, nadzory i nieprzewidziane wydatki, lecz nie przesądzają zakresu realizacji. Przed podjęciem decyzji inwestycyjnej wymagają aktualizacji na podstawie koncepcji, programu funkcjonalno-użytkowego albo dokumentacji projektowej, z uwzględnieniem cen obowiązujących w roku realizacji. Pozycje oznaczone gwiazdką dotyczą analiz i dokumentacji; wykonanie robót w dolinie rzecznej wymaga odrębnego oszacowania.

- Wskazana kwota nie obciąża w całości budżetu miasta. W przeważającej części wydatki te mają zostać pokryte ze środków zewnętrznych, zarówno krajowych jak i unijnych, o które miasto będzie sukcesywnie aplikować.
- Ze względu na to, że poszczególne programy dotacyjne oferują zróżnicowane poziomy wsparcia, ostateczne zaangażowanie środków własnych miasta będzie ściśle uzależnione od warunków konkretnych naborów.
- Najbardziej kapitałochłonną część planu stanowią działania o charakterze technicznym, które w największym stopniu wpływają na odporność miasta na zmiany klimatu. Kluczowe pozycje budżetowe obejmują poprawę efektywności energetycznej obiektów publicznych, przebudowę sieci wodociągowej i burzowej oraz rozwój infrastruktury pieszo-rowerowej.
- Choć inicjatywy edukacyjne oraz systemy monitoringu generują stosunkowo niewielkie koszty w skali całego budżetu, stanowią one niezbędne uzupełnienie najdroższych inwestycji. Pozwalają na budowanie świadomości społecznej oraz podnoszenie precyzji lokalnych analiz klimatycznych.

Długofalowy horyzont czasowy wdrażania planu oraz niepewność rynkowa sprawiają, że przedstawione koszty należy traktować jako wartości szacunkowe, stanowiące punkt wyjścia do planowania finansowego w ramach Wieloletniej Prognozy Finansowej Miasta Pasłęka. Wydatki te należy postrzegać nie tylko jako obciążenie finansowe, ale przede wszystkim jako

strategiczną inwestycję. Efektywne wdrożenie Miejskiego Planu Adaptacji pozwoli w przyszłości uniknąć znacznie wyższych kosztów związanych z usuwaniem skutków ewentualnych podtopień, awarii sieci przesyłowych czy susz, podnosząc tym samym bezpieczeństwo mieszkańców oraz atrakcyjność gospodarczą Pasłęka.

7.3 Możliwe źródła finansowania

W przypadku podjęcia w przyszłości odrębnej decyzji o przygotowaniu określonego działania możliwe jest rozważenie elastycznego montażu finansowego, łączącego dotacje, instrumenty zwrotne i środki własne miasta. Dostępność i kwalifikowalność wsparcia wymagają każdorazowego sprawdzenia według zasad konkretnego naboru. Wskazanie źródła finansowania w MPA nie oznacza decyzji o złożeniu wniosku ani zabezpieczenia wkładu własnego.

7.3.1 Międzynarodowe programy dotacyjne

Finansowanie komplementarne, nastawione na innowacje, współpracę międzynarodową oraz transfer wiedzy i dobrych praktyk.

- **Mechanizm Finansowy EOG i Norweski Mechanizm Finansowy (Fundusze Norweskie):** Bezwrotna pomoc zagraniczna przekazywana przez Norwegię, Islandię i Liechtenstein. W obecnych naborach priorytetem są projekty środowiskowe, energetyczne oraz przeciwdziałające zmianom klimatu. Zakres wsparcia uległ rozszerzeniu, a dotychczasowe doświadczenia pokazują, że najchętniej finansowano z tych środków zadania termomodernizacyjne. Na poziomie krajowym funduszami tymi zarządza Ministerstwo Klimatu i Środowiska we współpracy z NFOŚiGW.
- **Program LIFE:** Program unijny dedykowany wyłącznie ochronie środowiska i klimatu. Wspiera projekty realizacyjne (rekomendowany budżet ok. 3 mln euro) oraz edukacyjne (ok. 1 mln euro). Komisja Europejska pokrywa do 55% kosztów, a w Polsce istnieje szansa na pozyskanie kolejnych 35% dofinansowania z NFOŚiGW. Program wymaga wykazania się innowacyjnością lub charakterem demonstracyjnym i w bardzo małym stopniu finansuje twardą infrastrukturę.
- **Program INTERREG:** Instrument wspierający europejską współpracę terytorialną, zasilany z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego (EFRR). Służy do planowania i wdrażania wspólnych, transgranicznych działań adaptacyjnych do zmian klimatu.
- **Europejska Inicjatywa Miejska (EUI):** Program dedykowany miastom, wspierający testowanie innowacyjnych rozwiązań urbanistycznych oraz realizację działań miękkich, wymianę doświadczeń i zarządzanie kryzysowe.

7.3.2 Fundusze europejskie szczebla regionalnego i makroregionalnego

Programy regionalne stanowią fundament finansowania mniejszych i średnich projektów infrastrukturalnych oraz społecznych, dopasowanych bezpośrednio do specyfiki Warmii i Mazur.

- **Fundusze Europejskie dla Polski Wschodniej 2021-2027 (FEPW):** Województwo warmińsko-mazurskie należy do makroregionu objętego programem, Pasłęk mieści się zatem w jego zasięgu terytorialnym. Program oferuje środki m.in. na działania zmniejszające wrażliwość miast na ekstremalne zjawiska pogodowe, w tym na miejską infrastrukturę wodno-kanalizacyjną oraz błękitno-zieloną infrastrukturę. Należy jednak pamiętać, że kwalifikowalność do poszczególnych działań zależy od kryteriów konkretnego naboru — część z nich adresowana jest wyłącznie do miast o określonej liczbie mieszkańców lub o określonym statusie (np. miast średnich tracących funkcje społeczno-gospodarcze albo gmin uzdrowiskowych). Możliwość ubiegania się o wsparcie wymaga każdorazowego sprawdzenia w dokumentacji naboru.
- **Fundusze Europejskie dla Warmii i Mazur 2021-2027 (FEWiM):** Regionalny program operacyjny kładący duży nacisk na zieloną transformację miast. Warunkiem otrzymania wsparcia na rozbudowę zielonej infrastruktury jest spełnienie rygorystycznej zasady DNSH (Do No Significant Harm – nieczynienia poważnych szkód środowisku).

7.3.3 Programy krajowe, horyzontalne oraz instrumenty zwrotne

Dla ewentualnych projektów o charakterze strategicznym lub wymagających znacznych nakładów można rozważyć programy zarządzane centralnie, po potwierdzeniu kwalifikowalności i podjęciu odrębnej decyzji przez właściwy organ.

- **Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027 (FEnIKS):** Program stanowiący kontynuację programu POIiŚ. W ramach priorytetów środowiskowych wspiera przedsięwzięcia adaptacyjne na obszarach miejskich, w tym nowoczesne systemy gospodarowania wodami opadowymi, małą retencję, przeciwdziałanie podtopieniom oraz renaturyzację miejskich cieków wodnych.
- **Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększania Odporności (KPO):** Instrument wspierający kompleksową, zieloną transformację miast. W ramach dedykowanego Funduszu Zielonej Transformacji Miast finansowane są projekty adaptacyjne i rewitalizacyjne poprawiające odporność klimatyczną. Środki z KPO mogą być także przeznaczane na głęboką termomodernizację budynków na terenie miasta.
- **Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW) i Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (WFOŚiGW) w**

Olsztynie: krajowe i regionalne fundusze oferujące dotacje oraz pożyczki na zadania związane z likwidacją powierzchni nieprzepuszczalnych, budową kanalizacji deszczowej i rozwojem systemów retencji. WFOŚiGW w Olsztynie finansuje również lokalne programy priorytetowe (np. poprawę jakości powietrza).

- Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko (POIiŚ): Dotychczasowe, kluczowe źródło dotacji infrastrukturalnych. Chociaż program dedykowany był głównie większym ośrodkom miejskim, dopuszczał on także finansowanie mniejszych miast, takich jak Pasłęk, oferując wysokie dofinansowanie (nawet do 85% kosztów) m.in. na rozwój miejskich terenów zieleni.
- **Bank Gospodarstwa Krajowego (BGK):** Państwowy bank oferujący samorządowi miejskiemu kredyty komercyjne, pożyczki na cele efektywności energetycznej oraz wsparcie finansowe dla inwestycji realizowanych w formule Partnerstwa Publiczno-Prywatnego (PPP).

7.3.4 Źródła wewnętrzne i instrumenty dłużne samorządu

Stanowią fundament stabilności finansowej miasta i pozwalają na zabezpieczenie niezbędnego wkładu własnego do funduszy zewnętrznych.

- **Dochody własne i budżet bieżący:** Środki pochodzące z podatków lokalnych (PIT, CIT, podatki od nieruchomości) oraz opłat środowiskowych, przeznaczane na bieżące utrzymanie zieleni i mniejsze modernizacje.
- **Budżet Obywatelski Miasta Pasłęk:** Część budżetu miejskiego oddana do dyspozycji mieszkańców. Narzędzie to powinno być ukierunkowane na realizację mikroprojektów dzielnicowych i osiedlowych (np. tworzenie ogrodów deszczowych, nasadzenia drzew, stawianie małej architektury).

7.4 Monitoring realizacji Miejskiego Planu Adaptacji

Rekomenduje się okresowy przegląd aktualności diagnozy, ryzyk i kierunków MPA. Monitoring może obejmować informacje o działaniach podjętych na podstawie odrębnych decyzji lub programów oraz ocenę zmian odporności miasta. Sam MPA nie ustanawia obowiązku realizacji ani sprawozdawania przedsięwzięć.

Jeżeli Gmina podejmie decyzję o prowadzeniu monitoringu, Burmistrz może wskazać komórkę koordynującą oraz zakres współpracy z referatami, jednostkami organizacyjnymi i partnerami. Niniejszy MPA nie dokonuje przydziału obowiązków służbowych ani kompetencji; wymagają one odrębnego rozstrzygnięcia organizacyjnego.

Ocena postępów w realizacji MPA powinna być dokonywana raz na dwa lata. Analiza prowadzona będzie w oparciu o wytyczne krajowe i obejmuje trzy kluczowe kategorie działań adaptacyjnych:

- działania edukacyjne i informacyjne
- działania organizacyjne
- działania techniczne

Dla każdej z wymienionych kategorii zbierane będą szczegółowe informacje dotyczące liczby działań na poszczególnych etapach zaawansowania oraz związanych z nimi nakładów finansowych. Zebrane dane będą zestawiane według poniższej tabeli:

Tabela 12. Przykładowa tabela monitoringu realizacji MPA

Nazwa projektu	Faza realizacji				Wysokość wkładu własnego	Wysokość zewnętrznych Środków finansowych	Łączny koszt przeprowadzonych działań
	Zadanie planowane do realizacji	Zadanie rozpoczęte	Zadanie w trakcie realizacji	Zadanie zrealizowane			
...							

Dobłą praktyką może być sporządzanie okresowej informacji o wykorzystaniu MPA, na przykład raz na dwa lata. Jej zakres może obejmować zmiany wskaźników oraz działania podjęte na podstawie odrębnych decyzji, programów lub budżetów. O częstotliwości, zakresie, podmiocie przygotowującym i sposobie publikacji informacji decyduje właściwy organ Gminy; MPA przedstawia jedynie niewiążącą rekomendację.

7.5 Ewaluacja realizacji Miejskiego Planu Adaptacji

Ocena efektów Miejskiego Planu Adaptacji dla Pasłęka opiera się na systematycznym badaniu i analizowaniu, czy realizowane przedsięwzięcia przynoszą zakładane rezultaty i bezpośrednio przyczyniają się do osiągnięcia głównego zamierzenia. Nadrzędnym celem planu jest poprawa odporności miasta na obecne oraz prognozowane zagrożenia klimatyczne, a także ochrona jego mieszkańców, infrastruktury i lokalnej przyrody. Proces ewaluacji opiera się na danych gromadzonych podczas regularnego monitoringu oraz na wnikliwej analizie wskaźników postępu.

Aby proces oceny był rzetelny i elastyczny, ewaluacja będzie realizowana w dwóch uzupełniających się trybach:

- **Ewaluacja on-going (bieżąca):** realizowana przez cały czas obowiązywania dokumentu. Pozwala ona na bieżąco weryfikować początkowe założenia, kontrolować dotychczasowe rezultaty, a także odpowiednio wcześniej dostrzegać potencjalne opóźnienia czy trudności, co umożliwia władzom miejskim sprawne korygowanie prowadzonych działań.
- **Ewaluacja ex-post (końcowa):** wykonywana po sfinalizowaniu okresu wdrażania planu. Ma ona charakter podsumowujący i skupia się na ocenie rzeczywistych skutków ekologicznych, społecznych oraz infrastrukturalnych. Wyciągnięte z niej wnioski będą stanowiły merytoryczną podstawę dla Burmistrza Pasłęka do podjęcia decyzji o kierunkach modyfikacji planu na kolejny okres.

Jeżeli zostanie podjęta decyzja o ewaluacji, Burmistrz może wskazać komórkę koordynującą oraz partnerów. Proponowane wskaźniki mają charakter pomocniczy. Wartości początkowe wymagające inwentaryzacji mogą zostać ustalone w późniejszym terminie, a wartości docelowe mogą być zweryfikowane przed przyjęciem do wykorzystania. Samo zamieszczenie wskaźnika lub wartości orientacyjnej w MPA nie ustanawia obowiązku osiągnięcia rezultatu ani realizacji inwestycji.

Tabela 13. Proponowane, niewiążące wskaźniki obserwacji kierunków adaptacji

Wskaźnik	Wartość początkowa	Niewiążąca wartość kierunkowa	Rok	Źródło danych
Liczba punktów pomiarowych oraz aparatury kontrolnej w	0 szt.	min. 3 szt.	2032	Urząd Miejski w Pasłęku/ spółki miasta

ramach miejskiego systemu monitorowania stanu środowiska.				
Powierzchnia nowo utworzonych lub odnowionych obszarów błękitno-zielonej infrastruktury (np. parków, skwerów, ogrodów deszczowych)	0 m ²	min. 5 000 m ²	2032	Urząd Miejski w Pasłęku – potencjalny koordynator analiz
Liczba wykonanych analiz uwarunkowań przyrodniczych, hydrologicznych i prawnych doliny rzeki Wąskiej	0 opracowań	1 opracowanie	do ustalenia	Urząd Miejski w Pasłęku – potencjalny koordynator analiz
Liczba nowo posadzonych drzew oraz krzewów w ogólnodostępnych przestrzeniach miasta	0 szt.	min. 150 szt.	2032	Urząd Miejski w Pasłęku – potencjalny koordynator analiz
Powierzchnia zinwentaryzowanej zieleni	do ustalenia w 2027 r.	100% terenów zieleni w zarządzie miasta	2028	Urząd Miejski w Pasłęku – potencjalny koordynator analiz
Udział powierzchni biologicznie czynnej (udział terenów z nawierzchnią przepuszczalną)	do ustalenia w 2027 r.	wzrost o min. 2 p.p.	2032	Urząd Miejski w Pasłęku – potencjalny koordynator analiz
Objętość magazynowanych wód	do ustalenia w 2027 r.	min. 500 m ³	2032	

opadowych w zbiornikach i systemach retencyjnych				Urząd Miejski w Pasłęku/ jednostki komunalne
Liczba przebudowanych lub zmodernizowanych odcinków kanalizacji	0 szt.	min. 3 szt.	2032	Urząd Miejski w Pasłęku/ spółki komunalne
Obszar gruntów miejskich, z których usunięto nieprzepuszczalne nawierzchnie	0 m ²	min. 2 000 m ²	2032	Urząd Miejski w Pasłęku – potencjalny koordynator analiz
Liczba budynków użyteczności publicznej objętych termomodernizacją lub rozwiązaniami redukującymi zużycie wody i energii	0 szt.	min. 4 szt.	2032	Urząd Miejski w Pasłęku – potencjalny koordynator analiz
Liczba interwencji służb ratowniczych wywołanych ekstremalną pogodą	do ustalenia w 2027 r.	spadek o min. 10%	2032	Służby ratunkowe/ zarządzanie kryzysowe.
Liczba zrealizowanych projektów edukacyjnych, kampanii społecznych i warsztatów podnoszących wiedzę o wyzwaniach klimatycznych	0 szt.	min. 12 szt.	2032	Urząd Miejski w Pasłęku – potencjalny koordynator analiz
	do ustalenia w 2027 r.	min. 6 szt.	2032	

Liczba inicjatyw sprzyjających adaptacji do zmian klimatu, które zostały zaproponowane lub wykonane w ramach Budżetu Obywatelskiego				Urząd Miejski w Pasłęku – potencjalny koordynator analiz
Stopień wiedzy ekologicznej oraz zrozumienia problematyki klimatycznej wśród mieszkańców	do ustalenia w badaniu w 2027 r.	wzrost o min. 10 p.p.	2032	Urząd Miejski w Pasłęku – potencjalny koordynator analiz
Długość dróg rowerowych	do ustalenia w 2027 r.	wzrost o min. 3 km	2032	Urząd Miejski w Pasłęku – potencjalny koordynator analiz
Liczba pasażerów transportu miejskiego oraz udział procentowy mieszkańców wybierających rower lub ruch pieszy jako alternatywę dla samochodów	do ustalenia w 2027 r.	wzrost o min. 5 p.p.	2032	Urząd Miejski w Pasłęku – potencjalny koordynator analiz

Jeżeli Gmina zdecyduje o prowadzeniu ewaluacji, jej wyniki mogą wspierać zarządzanie ryzykiem klimatycznym. Sposób zatwierdzenia, przedstawienia Radzie Miejskiej oraz publikacji ewentualnych opracowań będzie określany odrębnie przez właściwy organ. MPA nie ustanawia obowiązku sporządzania ani publikowania raportów ewaluacyjnych.

7.6 Orientacyjny cykl przeglądu Miejskiego Planu Adaptacji

Rekomenduje się okresowy przegląd MPA, w szczególności po pozyskaniu nowych danych, wystąpieniu istotnych zdarzeń ekstremalnych lub zmianie uwarunkowań prawnych i strategicznych. Sześcioletni cykl aktualizacji, przewidziany ustawowo dla miast objętych art. 18a ust. 1 POŚ, przyjęto dla Pasłęka wyłącznie jako dobrą praktykę. Poniższa tabela przedstawia orientacyjny cykl możliwych przeglądów i nie jest harmonogramem rzeczowym ani finansowym realizacji przedsięwzięć.

Tabela 14. Orientacyjny cykl przeglądu i możliwego wykorzystania MPA

L. p.	Czynność	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038
1	Przegląd MPA													
2	Przyjęcie MPA													
3	Kierunki MPA													
4	Monitoring													
5	Ewaluacja													

8 Wnioski i rekomendacje

Poniższe wnioski i rekomendacje stanowią syntezę części diagnostycznej i programowej Miejskiego Planu Adaptacji. Mają charakter ogólny i kierunkowy — nie przesądzają o realizacji, lokalizacji ani parametrach jakiegokolwiek przedsięwzięcia. Ich przeznaczeniem jest zasilenie wiedzą o ryzykach klimatycznych innych dokumentów miasta, w szczególności strategii rozwoju, planu ogólnego gminy oraz miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, a także bieżących decyzji o gospodarowaniu przestrzenią i majątkiem komunalnym.

- **Zachowanie naturalnych funkcji doliny rzeki Wąskiej.** Dolina pełni funkcję korytarza przewietrzającego, korytarza ekologicznego oraz naturalnego bufora retencyjnego. Rekomenduje się zachowanie jej ciągłości i powstrzymanie się od zabudowy terenów zalewowych oraz od działań ograniczających naturalną retencję dolinową.
- **Ograniczanie dalszego uszczelniania powierzchni.** Przy każdej przebudowie nawierzchni, parkingu, placu lub ciągu pieszego rekomenduje się rozważenie rozwiązań przepuszczalnych oraz odzyskiwanie powierzchni biologicznie czynnej tam, gdzie nie koliduje to z funkcją terenu.
- **Ochrona istniejącego drzewostanu.** Dojrzałe drzewa stanowią najbardziej efektywne narzędzie łagodzenia miejskiej wyspy ciepła i nie są zastępowalne nowymi nasadzeniami w perspektywie objętej Planem. Rekomenduje się priorytet dla zachowania i pielęgnacji starodrzewu przed jego wymianą oraz prowadzenie bieżącej inwentaryzacji.
- **Zwiększanie udziału powierzchni biologicznie czynnej.** Rekomenduje się rozważenie określania minimalnego udziału powierzchni biologicznie czynnej w dokumentach planistycznych, ze szczególnym uwzględnieniem strefy śródmiejskiej i osiedli o wysokim stopniu uszczelnienia.
- **Uwzględnianie ryzyka podtopień i przegrzewania w dokumentach planistycznych.** Wyniki analizy ryzyka klimatycznego zawarte w rozdziale 4 rekomenduje się traktować jako materiał wejściowy przy sporządzaniu i aktualizacji dokumentów planistycznych oraz przy lokalizowaniu obiektów użyteczności publicznej.
- **Pierwszeństwo rozwiązań opartych na przyrodzie.** Tam, gdzie efekt adaptacyjny można osiągnąć zarówno rozwiązaniem technicznym, jak i opartym na procesach naturalnych, rekomenduje się rozważenie w pierwszej kolejności tego drugiego — jako tańszego w utrzymaniu i przynoszącego dodatkowe korzyści przyrodnicze i społeczne.
- **Prowadzenie inwentaryzacji i monitoringu.** Wiele wskaźników Planu nie ma dziś wartości początkowej. Rekomenduje się przeprowadzenie inwentaryzacji zieleni miejskiej, kanalizacji deszczowej oraz powierzchni uszczelnionych, co pozwoli ustalić punkt odniesienia dla dalszych ocen.
- **Uwzględnianie form ochrony przyrody.** Część obszaru miasta objęta jest Obszarem Chronionego Krajobrazu Rzeki Wąskiej, a w granicach miasta znajdują się pomniki przyrody. Rekomenduje się każdorazowe sprawdzenie ograniczeń wynikających z aktów ustanawiających te formy ochrony przed podjęciem prac w ich zasięgu.

9 Literatura i wykorzystane materiały

1. Chojnacka E., 2012. *Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta i Gminy Pasłęk na lata 2012-2027*. Pasłęk.
2. Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy, 2022. *Atlas skutków zjawisk ekstremalnych w Polsce*. Warszawa.
3. *Inwentaryzacja przyrodnicza gminy Pasłęk*. 1997. Elbląg: Biuro Planowania Przestrzennego (BPP).
4. *Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2030*, 2019. Warszawa.
5. Martyn D., Okołowicz W., 1979, *Regiony klimatyczne Polski*. Warszawa.
6. Miasto i gmina Pasłęk, 2009. *Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego: Załączniki nr 1 i nr 3 do uchwały nr XIV/91/09 Rady Miejskiej w Pasłęku z dnia 22 grudnia 2009 r. w sprawie uchwalenia zmiany studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta i Gminy Pasłęk*.
7. Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej, 2025. *Koncepcja rozwoju kraju KRK 2050*.
8. Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej, 2022. *Krajowa polityka miejska*.
9. Ministerstwo Środowiska, 2023. *Podręcznik adaptacji dla miast. Wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu*. Aktualizacja 2023.
10. Ministerstwo Środowiska, 2019. *Polityka ekologiczna Państwa 2030*.
11. Ministerstwo Środowiska, 2013. *Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030*.
12. *MOF Elbląga 2030. Strategia rozwoju ponadlokalnego*. 2024. Elbląg.
13. Przybylski B., 2024. *Program Ochrony Środowiska dla Gminy Pasłęk do 2030 roku*.
14. Rada Miejska w Pasłęku, 2010. *Uchwała Nr VI/57/10 z dnia 9 lipca 2010 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego centralnej i wschodniej części Pasłęka*. (Dz. Urz. Woj. Warmińsko-Mazurskiego z 2011 r. Nr 5, poz. 61).
15. Rada Miejska w Pasłęku, 2010. *Uchwała Nr VI/58/10 z dnia 9 lipca 2010 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego południowej części Pasłęka*. (Dz. Urz. Woj. Warmińsko-Mazurskiego z 2011 r. Nr 3, poz. 36).
16. Rada Miejska w Pasłęku, 2011. *Uchwała Nr III/39/11 z dnia 29 kwietnia 2011 r. w sprawie planu zagospodarowania przestrzennego północnej części Pasłęka* (Dz. Urz. Woj. Warmińsko-Mazurskiego z 2011 r. Nr 122, poz. 2039).
17. Rada Miejska w Pasłęku, 2011. *Uchwała nr X/94/11 z dnia października 2011 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego dla obszaru*

- farmy elektrowni wiatrowych „Krasin” (Dz. Urz. Woj. Warmińsko-Mazurskiego z 2011 r. Nr 188, poz. 2745).*
18. Rada Miejska w Pasłęku, 2011. *Uchwała Nr XII/110/11 z dnia 28 lipca 2011 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego zachodniej części Pasłęka (Dz. Urz. Woj. Warmińsko-Mazurskiego z 2012 r., poz. 609).*
 19. Rada Miejska w Pasłęku, 2011. *Uchwała Nr XIII/123/11 z dnia 22 grudnia 2011 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego dla obszaru farm elektrowni wiatrowych na terenie gminy Pasłęk (Dz. Urz. Woj. Warmińsko-Mazurskiego z 2012 r., poz. 1201).*
 20. Rada Miejska w Pasłęku, 2013. *Uchwała Nr IX/84/13 z dnia 25 października 2013 r. w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego dla obszaru farmy elektrowni wiatrowych „Stegny” (Dz. Urz. Woj. Warmińsko-Mazurskiego z 2014 r., poz. 577).*
 21. Rada Miejska w Pasłęku, 2026. *Uchwała Nr VI/59/26 z dnia 29 czerwca 2026 r. w sprawie zmiany Wieloletniej Prognozy Finansowej gminy Pasłęk na lata 2026-2034.*
 22. Rada Miejska w Pasłęku, 2026. *Uchwała Nr VI/60/26 z dnia 29 czerwca 2026 r. w sprawie zmiany uchwalonego na rok 2026 budżetu Gminy Pasłęk.*
 23. Raszkowski A., 2025. *Strategia rozwoju Miasta i Gminy Pasłęk na lata 2026-2035. Projekt, wersja 1.3 z dnia 30.11.2025 r.*
 24. Solon J., Borzyszkowski J., Bidłasik M., Richling A., Badora K., Balon J., Brzezińska-Wójcik T., Chabudziński Ł., Dobrowolski R., Grzegorzczak I., Jodłowski M., Kistowski M., Kot R., Krąż P., Lechnio J., Macias A., Majchrowska A., Malinowska E., Migoń P., Myga-Piątek U., Nita J., Papińska E., Rodzik J., Strzyż M., Terpiłowski S., Ziaja W., 2018. *Physico – geographical mesoregions of Poland: Verification and adjustment of boundaries on the basis of contemporary spatial data.* Geographia Polonica, vol. 91, no. 2, pp. 143-170. <https://doi.org/10.7163/GPol.0115>
 25. Stachy K., 1987. *Atlas hydrologiczny Polski.* Warszawa: Wydawnictwa Geologiczne.
 26. Stowarzyszenie Łączy Nas Kanał Elbląski Lokalna Grupa Działania, 2025. *Lokalna strategia rozwoju obszarów wiejskich Kanału Elbląskiego na lata 2023-2029: Załącznik nr 1 do uchwały nr XXVII/1/2/2023 Walnego Zebrania Członków Stowarzyszenia Łączy nas Kanał Elbląski Lokalna Grupa Działania z 31 maja 2023 roku.* Pasłęk.
 27. *Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.).* 2017. Warszawa: Rada Ministrów.
 28. Ustrnul Z., Wypych A., Henek E., Czekierda D., Walawender J., Kubacka D., Pyrc R., Czernecki B., 2014. *Atlas zagrożeń meteorologicznych Polski.* Kraków.
 29. Warmińsko-Mazurskie Biuro Planowania Przestrzennego w Olsztynie, 2018. *Plan zagospodarowania przestrzennego Województwa Warmińsko-Mazurskiego: Załącznik do uchwały nr. XXXIX/832/18 Sejmiku Województwa Warmińsko-Mazurskiego z dnia 28 sierpnia 2018.* Olsztyn.

30. Zarząd Województwa Warmińsko-Mazurskiego, 2020. *Program Ochrony Środowiska Województwa Warmińsko-Mazurskiego do roku 2030: Załącznik do uchwały nr. XXIV/382/21 Sejmiku Województwa Warmińsko-Mazurskiego z dnia 16.02.2021*. Olsztyn.
31. Zarząd Województwa Warmińsko-Mazurskiego, 2020. *Warmińsko-Mazurskie 2030. Strategia rozwoju społeczno-gospodarczego*.
32. Związek Gmin i Powiatów Kanału Elbląskiego i Pojezierza Iławskiego, 2022. *Strategia rozwoju krainy Kanału Elbląskiego na lata 2021-2030: Załącznik nr 4 do protokołu nr 1/2022 Zgromadzenia Związku Gmin i Powiatów Kanału Elbląskiego i Pojezierza Iławskiego z 31 stycznia 2022*. Ostróda.
33. Bank Danych Lokalnych, Główny Urząd Statystyczny, <https://bdl.stat.gov.pl/bdl/start> [dostęp 29.06.2025 r.]
34. Bank Gospodarstwa Krajowego, <https://www.bgk.pl/> [dostęp: 16.07.2026 r.]
35. Copernicus Browser, [<https://browser.dataspace.copernicus.eu/>]dostęp: 02.07.2025 r.]
36. Copernicus Land Monitoring Service, <https://land.copernicus.eu> [dostęp: 24.04.2026 r.]
37. CORINE Land Cover, <https://clc.gios.gov.pl/> [dostęp: 24.04.2026 r.]
38. Dane pomiarowo-obserwacyjne, https://danepubliczne.imgw.pl/data/dane_pomiarowo_obserwacyjne/ [dostęp: 22.04.2026 r.]
39. Dostęp do danych geoprzestrzennych, <https://www.gov.pl/web/gdos/dostep-do-danych-geoprzestrzennych> [dostęp: 06.05.2026 r.]
40. Europejska Inicjatywa Miejska (EUI), <https://www.urban-initiative.eu/urban-contact-points/poland> [dostęp: 16.07.2026 r.]
41. Fundusze Europejskie dla Polski Wchodniej, <https://fepw.parp.gov.pl/> [dostęp 16.07.2026 r.]
42. Fundusze Europejskie dla Warmii i Mazur, <https://funduszeuropejskie.warmia.mazury.pl/> [dostęp: 16.07.2026 r.]
43. Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko, <https://feniks.gov.pl/> [dostęp: 16.07.2026 r.]
44. Mechanizm Finansowy EOG i Norweski Mechanizm Finansowy, <https://eeagrants.org/pl/poland> [dostęp: 16.07.2026 r.]
45. Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, <https://www.gov.pl/web/nfosigw/> [dostęp: 16.07.2026 r.]
46. Interwencje Państwowej Straży Pożarnej, <https://www.gov.pl/web/kgpsp/interwencje-psp> [dostęp: 06.05.2026 r.]
47. Hydroportal <https://wody.isok.gov.pl/hydroportal.html> [22.06.2026 r.]
48. Krajowy Plan Odbudowy, <https://www.kpo.gov.pl/strony/o-kpo-archiwum/spawdz-inwestycje-z-kpo/> [dostęp: 16.07.2026 r.]
49. Mapa Pasłęka, <https://paslek.e-mapa.net/> [dostęp: 30.04.2026 r.]
50. Mapy Geoportal, <https://mapy.geoportal.gov.pl/> [dostęp: 17.04.2026 r.]
51. Pasłek walczy z powodzią!, <https://elblag24.pl/paslek-walczy-z-powodzią/> [dostęp: 02.07.2026 r.]

52. Program Infrastruktura i Środowisko, <https://www.pois.gov.pl/> [dostęp: 16.07.2026 r.]
53. Program INTERREG, <https://www.ewt.gov.pl/strony/o-programach/programy-interreg-2021-2027/program-interreg-europa-2021-2027/> [dostęp: 16.07.2026 r.]
54. Program LIFE, <https://www.gov.pl/web/nfosigw/kontakt2>. [dostęp: 16.07.2026 r.]
55. Strażacy podsumowali swoją walkę z powodzią. To były ciężkie dni., <https://elblag24.pl/strazacy-podsumowali-swoja-walke-z-powodzi-to-byly-ciezkie-dni/> [dostęp 02.07.2026 r.]
56. Urząd Miejski w Pasłęku, <https://paslek.pl/> [dostęp: 30.04.2026 r.]
57. W Pasłęku ludzie stracili dorobek życia. W Elblągu woda opada., <https://radioolsztyn.pl/w-pasleku-ludzie-stracili-dorobek-zycia-w-elblagu-woda-opada-zobacz-film-i-zdjecia/01353078> [dostęp: 27.05.2026 r.]
58. Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, <https://wfosigw.olsztyn.pl/> [dostęp: 16.07.2026 r.]
59. Zintegrowane Inwestycje Terytorialne: Miasto Elbląg, <https://elblag.eu/zintegrowane-inwestycje-terytorialne.html> [dostęp: 27.05.2026 r.]
60. <https://klimada2.ios.gov.pl/klimat-scenariusze-portal/> [dostęp: 20.05.2026 r.]
61. <https://paslek.pl/>

Załączniki

Załącznik 1. Słownik pojęć

Załącznik 2. Koncepcja zazielenienia miasta Pasłęka

Załącznik stanowi odrębny plik DOCX. Ma charakter analityczno-kierunkowy i niewiążący, zgodnie z klauzulami interpretacyjnymi MPA.

Załącznik 3. Koncepcja zagospodarowania wód opadowych i roztopowych miasta Pasłęka

Załącznik stanowi odrębny plik DOCX. Ma charakter analityczno-kierunkowy i niewiążący, zgodnie z klauzulami interpretacyjnymi MPA.

Załącznik 4. Raport z badania ankietowego dotyczącego MPA, przeprowadzonego w lipcu 2026 r.

SPIS RYSUNKÓW, MAP I WYKRESÓW

RYSUNKI

Rysunek 1. Etapy opracowania Miejskiego Planu Adaptacji 22

MAPY

Mapa 1. Położenie miasta na tle jednostek administracyjnych oraz numeryczny model terenu 11
Mapa 2. Formy pokrycia terenu, źródło: Corine Land Cover 54
Mapa 3. Miejska wyspa ciepła w Pasłęku 13.07.2025 r., opracowanie własne na podstawie Copernicus Browser 56
Mapa 4. Uwarunkowania przestrzenne i przyrodnicze miasta Pasłęka – struktura zieleni, wód powierzchniowych i obiektów wrażliwych (opracowanie własne) 58

WYKRESY

Wykres 1. Piramida wieku 13
Wykres 2. Prognozowane zmiany średniej temperatury dla powiatu elbląskiego 31
Wykres 3. Prognozowana zmiana liczby dni gorących 32
Wykres 4. Prognozowana zmiana sumy opadów 33
Wykres 5. Prognozowana zmiana liczby dni z opadem dziennym ≥ 1 mm 34
Wykres 6. Prognozowana zmiana liczby dni z opadem dziennym ≥ 10 mm 35
Wykres 7. Prognozowana zmiana liczby dni z opadem dziennym ≥ 20 mm 36
Wykres 8. Zestawienie procentowe powierzchni Pasłęka według rodzajów użytkowania terenu 55

SPIS TABEL

Tabela 1. Liczba mieszkańców i gęstość zaludnienia (stan na 2025 r.) 12
Tabela 2. Zagrożenia klimatyczne 47
Tabela 3. Ocena ogólna wrażliwości sektorów 58

Tabela 4. Ocena potencjału adaptacyjnego Pasłęka.....	63
Tabela 5. Ryzyko wynikające ze zmian klimatu.....	74
Tabela 6. Propozycje działań adaptacyjnych – gospodarka wodna	82
Tabela 7. Propozycje działań adaptacyjnych – przegrzewanie miasta	85
Tabela 8. Propozycje działań adaptacyjnych – użytkowanie budynków użyteczności publicznej.....	89
Tabela 9. Propozycje działań adaptacyjnych – bariery izolacyjne, kampanie i monitoring warunków meteorologicznych.....	91
Tabela 10. Propozycje działań adaptacyjnych – transport	96
Tabela 11. Orientacyjny, niewiążący katalog możliwych kierunków adaptacyjnych	97
Tabela 12. Przykładowa tabela monitoringu realizacji MPA	108
Tabela 13. Proponowane, niewiążące wskaźniki obserwacji kierunków adaptacji.....	110
Tabela 14. Orientacyjny cykl przeglądu i możliwego wykorzystania MPA	114

Załącznik 1. Słownik pojęć

Adaptacja miasta do zmian klimatu	Szereg działań ukierunkowanych na przystosowanie struktur miejskich (społecznych, ekonomicznych oraz przyrodniczych) do aktualnych i przewidywanych następstw ocieplenia klimatu. Dąży do ograniczenia potencjalnych strat oraz optymalnego wykorzystania nowych możliwości.
Błękitno-zielona infrastruktura/zielona infrastruktura	Zintegrowana sieć obszarów przyrodniczych oraz zbiorników i cieków wodnych, która sprzyja zatrzymywaniu wód deszczowych i pomaga w łagodzeniu mikroklimatu miejskiego poprzez obniżanie temperatury.
Działanie adaptacyjne	Przedsięwzięcie ukierunkowane na zwiększenie odporności ośrodka miejskiego na przeobrażenia klimatyczne, przybierające formę rozwiązań technicznych, usprawnień organizacyjnych bądź inicjatyw edukacyjno-informacyjnych.
Ekspozycja na zagrożenia klimatyczne	Zakres oraz sposób, w jaki dane miasto i jego infrastruktura są wystawione na bezpośrednie wpływy zjawisk pogodowych i ich konsekwencji.
Ekstremalne zjawiska meteorologiczne i hydrologiczne	Rzadko pojawiające się, lecz wyjątkowo gwałtowne i epizodyczne zdarzenia pogodowo-wodne, generujące poważne zagrożenia oraz znaczne straty ludzkie, gospodarcze i przyrodnicze.
	Całokształt przebiegu pogody uśredniony na podstawie długoletnich pomiarów i obserwacji meteorologicznych na danym terenie. Pojęcie to analizuje się w trzech poziomach odniesienia: • klimat globalny – rozpatrywany w kontekście wieloletnich, ziemskich tendencji wzrostu temperatur i ich przestrzennej zmienności,

Klimat	klimat regionalny – opisywany na bazie pomiarów ze stacji meteorologicznych z okresu co najmniej 30 lat, uwzględniający lokalne prognozy ocieplenia dla obszaru, w którym znajduje się miasto, klimat lokalny (topoklimat) – swoista odmiana klimatu regionalnego uwarunkowana rzeźbą terenu i sposobem jego zagospodarowania w mieście. Jeśli te lokalne odmienności ograniczają się do strefy tuż przy ziemi (do 2 m), określa się je mianem mikroklimatu.
Łagodzenie zmian klimatu (mitygacja)	Zespół przedsięwzięć dążących do redukcji ilości gazów cieplarnianych uwalnianych do atmosfery oraz do wspomagania ich naturalnej sekwestracji (np. poprzez sadzenie lasów), co ogranicza tempo wzrostu temperatur na Ziemi.
Mała retencja (retencja wód opadowych)	Zespół działań technicznych i przyrodniczych służących zatrzymywaniu, gromadzeniu oraz spowalnianiu odpływu wód opadowych w miejscu ich opadu, ograniczających ryzyko podtopień i suszy.
Miejska Wyspa Ciepła (MWC)	Zjawisko mikroklimatyczne polegające na utrzymywaniu się wyraźnie wyższej temperatury powietrza w centrum miasta w porównaniu z otaczającymi je terenami podmiejskimi lub wiejskimi, co wynika z gęstej zabudowy i skumulowanych powierzchni uszczelnionych.
Negatywne skutki zmian klimatu	Zmiany w środowisku fizycznym lub biocie, spowodowane zmianami klimatu, które mają znaczący szkodliwy wpływ na skład, odporność lub wydajność naturalnych i zarządzanych ekosystemów, lub na działanie systemów społecznoekonomicznych albo na zdrowie i dobrobyt człowieka (definicja UNCCC)
Opcja adaptacyjna	

	Wariant bądź wyselekcjonowany pakiet środków przystosowawczych pozwalających na przeciwdziałanie konkretnym zagrożeniom klimatycznym.
Podatność na zmiany klimatu	Poziom nieefektywności lub trudności miasta w przeciwdziałaniu ujemnym następstwom przeobrażeń klimatycznych oraz braku zdolności do czerpania z nich ewentualnych pożytków.
Potencjał adaptacyjny	Zdolność obszaru miejskiego do radzenia sobie z następstwami ocieplenia, wynikająca z posiadanych zasobów finansowych, kadrowych, sprawności instytucji, infrastruktury oraz poziomu wiedzy.
Powierzchnia biologicznie czynna	Teren o nawierzchni gruntowej urządzony w sposób zapewniający naturalną roślinność oraz retencję wód opadowych, stanowiący wskaźnik ograniczenia uszczelniania miasta.
Rozwiązania oparte na przyrodzie (ang. <i>Nature-based Solutions</i>)	Działania chroniące, w sposób zrównoważony zarządzające i odnawiające ekosystemy, które w elastyczny sposób pomagają miastu radzić sobie z wyzwaniami klimatycznymi (poszerzenie pojęcia błękitno-zielonej infrastruktury o wymiar społeczny i gospodarczy).
Ryzyko klimatyczne	Prawdopodobieństwo wystąpienia negatywnych konsekwencji wynikających z nałożenia się na siebie zagrożenia klimatycznego, poziomu ekspozycji danej przestrzeni oraz jej podatności i wrażliwości.
Wrażliwość na zmiany klimatu	Poziom podatności tkanki miejskiej i jej mieszkańców na szkodliwe oddziaływanie anomalii pogodowych, uwarunkowany zagospodarowaniem przestrzennym oraz cechami populacji.

Zagrożenie klimatyczne	Prawdopodobieństwo zaistnienia incydentu pogodowego zdolnego wywołać negatywne następstwa w obszarze miejskim. Może to być pojedynczy epizod (np. ulewa), długofalowa tendencja (np. ocieplenie, podnoszenie się poziomu wód) lub bezpośredni skutek naturalny (np. podtopienie czy osuwisko ziemi).
Zjawiska klimatyczne i ich pochodne	Incydenty pogodowe – zarówno te nagłe i gwałtowne (jak nawałnice), jak i procesy przewlekłe (np. wzrost średnich temperatur czy podnoszenie się wód morskich) – a także wtórne skutki środowiskowe przez nie powodowane (np. podtopienia i osuwiska).
Zmiany klimatu	Zmiany w klimacie spowodowane pośrednio lub bezpośrednio działalnością człowieka, która zmienia skład atmosfery ziemskiej i która jest odróżniana od naturalnej zmienności klimatu obserwowanej w porównywalnych okresach (definicja UNFCCC)

Załącznik 4.

Raport z badania ankietowego dotyczącego MPA, przeprowadzonego w lipcu 2026 r.

Badanie ankietowe dotyczące Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu zostało przeprowadzone na grupie 58 respondentów. Zdecydowaną większość stanowią osoby mieszkające w Pasłęku – 41 (70,7%). Zgodnie z wynikami 22 osoby (37,9%) pracują, a 4 (6,9%) prowadzi działalność gospodarczą w tym mieście. W ankiecie wzięły udział głównie kobiety (70,7%), mężczyźni stanowili 27,6% całości, jedna osoba odmówiła odpowiedzi. Największe zainteresowanie ankietą wykazały osoby w średnim wieku, ponieważ najliczniejszą grupą badanych są respondenci między 35, a 44 rokiem życia (39,7%). Osoby w wieku 25-34 lata oraz 45-54 lata, to kolejno 27,6% i 22,4% wszystkich badanych. Ponadto jest to grupa deklarująca wysoki poziom edukacji – 65,5% posiada wykształcenie wyższe, 24,1% natomiast średnie.

Ankietowani wykazują wysoką świadomość zagrożeń związanych ze zmianami klimatycznymi. Aż 72,4% respondentów na pytanie „Czy uważa Pani/Pan, że zmiany klimatu są istotnym problemem dla Pasłęka?” odpowiedziało twierdząco, 67,2% stwierdziło, że odczuwa skutki tych zmian w swoim najbliższym otoczeniu. Najczęściej wybieranymi skutkami były natomiast: ulewne deszcze i lokalne podtopienia (46,6%), brak cienia w przestrzeni publicznej (41,4%), upały i długotrwałe okresy wysokiej temperatury (39,7%) oraz susza i niedobór wody (36,2%). 32,8% ankietowanych zadeklarowało zanieczyszczone powietrze, 25,9% oblodzenia, gołoledź i przymrozki, a 20,7% wskazało na silny wiatr. Własną wiedzę na temat adaptacji do zmian klimatu 51,7% osób ocenia jako umiarkowaną, natomiast niemal 40% jako dobrą lub bardzo dobrą. Główne źródła, z których czerpią informacje, to portale internetowe (60,3%), a w dalszej kolejności telewizja, radio oraz media społecznościowe (po 48,3%).

Ankietowani wskazali także na to, co stanowi największe wyzwanie dla miejskiej infrastruktury. Zdecydowana większość, 74,1% badanych, uważa gospodarkę wodną i kanalizację za sektor najbardziej narażony na skutki ekstremalnych zjawisk pogodowych. Wysoki poziom obaw dotyczy również rolnictwa (63,8%) oraz leśnictwa i zieleni miejskiej (43,1%). Aktualnie mieszkańcom najbardziej dokuczają ulewne deszcze i lokalne podtopienia (46,6%) oraz brak cienia w przestrzeni publicznej (41,4%). Patrząc w przyszłość, ankietowani przewidują, że najbardziej uciążliwe dla Pasłęka stanie się przegrzewanie miasta i budynków, na co wskazuje 58,6% odpowiedzi, oraz postępujące osłabienie zieleni miejskiej, co zaznaczyło 46,6% osób.

Wyniki badania wskazują na wysokie poparcie respondentów dla rozwiązań opartych na przyrodzie. Ponad 86% respondentów uważa, że Pasłęk powinien aktywnie inwestować w rozwój zieleni miejskiej. Rozwiązania oparte na wykorzystaniu zieleni i wody oceniane są jako bardzo ważne, zyskując bardzo wysokie noty w dziesięciostopniowej skali. W pierwszej kolejności, zdaniem badanych, władze miasta powinny skoncentrować się na zacienianiu ulic i placów (63,8%), zwiększaniu liczby drzew (60,3%), rozbudowie błękitno-zielonej infrastruktury (60,3%) oraz gromadzeniu i wykorzystywaniu deszczówki (53,4%). Wśród

konkretnych projektów infrastrukturalnych, które mieszkańcy chcieliby zobaczyć w przestrzeni miejskiej, dominują nowe drzewa i zadrzewienia (77,6%), parki kieszonkowe (63,8%), ogrody deszczowe (58,6%) oraz zielone parkingi i wiaty przystankowe (56,9%).

Ciężar wdrażania działań adaptacyjnych w ocenie 94,8% respondentów powinien spoczywać na lokalnych władzach samorządowych, choć 51,7% badanych widzi w tym procesie również ważną rolę samych mieszkańców. Główną barierą hamującą wprowadzanie takich zmian są, według 75,9% osób, niewystarczające środki finansowe. Poważną przeszkodą jest też niewystarczające zainteresowanie tematem oraz brak odpowiedniej świadomości społecznej, na co wskazuje około połowa badanych. Wyniki wskazują na deklarowaną gotowość części respondentów do udziału w działaniach obywatelskich. Łącznie ponad 81% badanych uważa, że miasto powinno mocniej angażować mieszkańców i przedsiębiorców w działania na rzecz klimatu. Wyrazem tego jest poparcie dla wprowadzenia Zielonego Budżetu Obywatelskiego, pod którym podpisuje się 84,5% ankietowanych. Ponadto respondenci deklarują wysoką gotowość do podejmowania osobistych inicjatyw, takich jak sadzenie drzew i krzewów (72,4%) oraz zbieranie i wykorzystywanie deszczówki (70,7%).

Dane zebrane w ankiecie zestawiono z diagnozą opisaną w punkcie 4. Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatycznych, dzięki czemu sformułowano następujące wnioski:

1. Rosnące ryzyko podtopień:

- Lokalne podtopienia stanowią problem już dzisiaj
- Gwałtowne opady oraz zabetonowanie przestrzeni miejskiej zwiększają prawdopodobieństwo wystąpienia podtopień
- Woda opadowa nie ma możliwości naturalnego wsiąkania w grunt, wywołując skokowe przeciążenia deszczowej sieci kanalizacyjnej.
- W związku z tym konieczne może być kompleksowe uporządkowanie i modernizacja systemu gospodarowania wodami opadowymi.

2. Wysoka uciążliwość fal upałów w obszarach zurbanizowanych:

- Choć w ujęciu ogólnopolskim zagrożenie upałami jest w Pasłęku niższe, niż w innych częściach Polski, gęsta zabudowa oraz duży udział powierzchni utwardzonych sprzyjają powstawaniu zjawiska tzw. miejskiej wyspy ciepła.
- Zgłaszane przez mieszkańców uciążliwości termiczne powinny rosnać ze względu na prognozowany wzrost liczby dni gorących i upalnych, a także wzrostu liczby dni nocy tropikalnych.

3. Krytyczny wpływ deficytu zieleni na odporność miasta:

- Brak odpowiedniej ilości terenów biologicznie czynnych bezpośrednio potęguje negatywne skutki zmian klimatu.
- Deficyt roślinności uniemożliwia skuteczne obniżanie temperatury w upalne dni oraz istotnie ogranicza naturalną retencję, która mogłaby odciążyć system kanalizacyjny podczas ulew.

4. Wysoka podatność na zniszczenia spowodowane silnym wiatrem:

- Problemy z silnym wiatrem wynikają ze struktury urbanistycznej miasta, w której dominują otwarte przestrzenie i niska zabudowa.
- Brakuje naturalnych i sztucznych barier wiatrochronnych stanowiących przeszkody dla silnych podmuchów powietrza.
- Generuje to ryzyko uszkodzeń dachów, powalania drzew oraz awarii napowietrznych linii energetycznych.

5. **Konieczność wdrażania błękitno-zielonej infrastruktury:**

- Odpowiedzią na większość wskazanych w ankiecie problemów powinno być wprowadzanie błękitno-zielonej infrastruktury, w tym wielopiętrowych zadrzewień.
- Wielopiętrowa zieleń pomoże rozwiązać problem w gospodarowaniu wodą zatrzymując wodę opadową i ułatwiając jej wsiąkanie, złagodzi skutki upałów poprzez zacienianie obszarów, a także pomoże w eliminowaniu problemu silnych wiatrów tworząc naturalne bariery.

Na co zwracają uwagę mieszkańcy?

- Zacienienie ulic, placów, przystanków, placów zabaw, boisk i terenów rekreacyjnych – 63,8%
- Zwiększenie liczby drzew, parków, skwerów i terenów zieleni – 60,3%
- Rozbudowa lub modernizacja kanalizacji deszczowej w miejscach zagrożonych podtopieniami – 60,3%
- Gromadzenie i wykorzystanie wód opadowych, w tym mała retencja – 53,4%
- Rozwój dróg rowerowych, chodników i ekologicznego transportu zbiorowego – 41,4%
- Wdrażanie zabezpieczeń przeciwpowodziowych – 36,2%
- Rozwój błękitno-zielonej infrastruktury – 34,5%
- Przywrócenie naturalnego charakteru cieków wodnych i dolin rzecznych oraz tworzenie terenów retencyjno-rekreacyjnych – 32,8%.

Które miejsca wskazali mieszkańcy, gdzie warto zwiększyć ilość zieleni?

- Ulice: Ogrodowa, Kopernika, Jagiełły, Bankowa, Piłsudskiego, Westerplatte, Partyzantów, 3 maj.
- Całe miasto
- Stare miasto i okolice
- Osiedla mieszkaniowe
- Wszędzie, gdzie występuje zabudowa betonowa i asfaltowa
- Place zabaw
- Place i skwery
- Plac Tysiąclecia
- Przystanki autobusowe
- Parkingi
- Chodniki

- Parking staromiejski
- Okolice marketów, szpitali, przychodni

Propozycje projektów do Zielonego Budżetu Obywatelskiego:

- Zadrzewianie miejsc najmniej zacienionych
- Zadrzewianie ulic i chodników
- Ławki, stoliki z zadaszeniem w różnych częściach miasta i we wsiach.
- Odbudowa istniejących rowów, czyszczenie studni melioracyjnych w ciągach dróg
- Wymiany pieców, sondy czystego powietrza – kontrola jakości powietrza
- Zielone parkingi, rozszczelnienie nawierzchni, ogrody deszczowe/niecki, łąki kwietne, retencyjne i remonty kanalizacji deszczowej to trafne pomysły, zacienienie w okolicy Placu 1000-lecia (przy przystanku i wejściu)
- Zbiorniki retencyjne
- Ścieżki rowerowe
- Kilka postawionych deszczownic ale takich których obieg wody nie jest zamknięty jak to ma miejsce z fontanna na placu tysiąclecia (brudna woda bakterie itd)
- Nasadzenia drzew i krzewów na terenach nienadających się do innego zagospodarowania
- Założenie skweru przy ulicach 3 Maja, Kopernika i Spółdzielczej.
- Nasadzać więcej drzew w upały ustawiać kurtyny wodne
- Zacienienie placów zabaw, parkingów

Pomysły mieszkańców na działania adaptacyjne:

- Dofinansowania na zakup i montaż elementów utwardzających powierzchnię z powierzchnią przepuszczalną.
- Więcej zieleni na placu rekreacyjnym w centrum, mniej polbruku na parkingach, a więcej miejsc przepuszczających wodę do gleby.
- Cień w miejscach wysokiego ruchu wraz z dużym zabetonowaniem, np. chodnik przy placu 1000-lecia
- Na ul Jagiełły tam gdzie była kiedyś piękna fontanna, ten obszar wygląda bardzo ubogo, można by był tam utworzyć fontannę miejsce do odpoczynku dla ludzi, kwiaty, krzewy
- Zmiana powierzchni na wszystkich parkingach i zbieranie wody deszczowej już będzie bardzo istotnym działaniem
- Zazielenić były rynek, wykorzystać tereny mało zielone spółdzielni mieszkaniowej
- Najprzyjemniejsze oraz łatwe jest wprowadzanie więcej zieleni.
- Więcej drzew, na terenach szkół brak jest cienia
- Więcej drzew, krzewów rodzimych.

Dodatkowe uwagi mieszkańców:

- Ścieżka rowerowa wzdłuż drogi s7.

- Kontrola wpiętych budynków do kanalizacji sanitarnej zamiast do burzowej.
- Więcej zieleni wieloletniej mniej betonu.