



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Złotowa do 2030 roku



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Złotowa do 2030 roku

Opracowanie:

Zespół autorski firmy Atmoterm S.A. w składzie:

- *Wojciech Kusek*
- *Magda Juszczyk*
- *Amadeusz Walczak*
- *Patryk Sojka*
- *Martyna Benk*
- *Agata Lubczyńska*
- *Aleksandra Stasiszyn*
- *Piotr Kłobuch*
- *Marta Kapalka*
- *Anna Justyńska*
- *Karolina Surmiak*
- *Ewelina Wikarek – Paluch*
- *Katarzyna Cholewa – Oliinyk*
- *Marta Borgul*
- *Dorota Kusek*
- *Roman Grzebiela*
- *Edyta Benikas*
- *Ireneusz Sobecki*



Spis treści

1.	Wstęp – podstawy opracowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu do 2030 roku	5
2.	Analiza dokumentów strategicznych	7
2.1.	Analiza dokumentów strategicznych na szczeblu globalnym	7
2.2.	Analiza dokumentów strategicznych na szczeblu krajowym.....	9
2.3.	Analiza dokumentów strategicznych na szczeblu wojewódzkim	12
2.4.	Analiza dokumentów strategicznych na szczeblu lokalnym.....	14
3.	Charakterystyka miasta Złotowa	21
3.1.	Położenie miasta	21
3.2.	Walory krajobrazowe, środowiskowe i turystyczne	21
3.3.	Użytkowanie terenu	23
3.4.	Demografia i uwarunkowania lokalne	25
3.5.	Transport i łączność	25
3.6.	Charakterystyka energetyczna.....	26
3.7.	Gospodarka odpadami, wodna oraz ściekowa	27
3.8.	Komponenty zielonej i małej infrastruktury.....	28
4.	Diagnoza	30
4.1.	Analiza lokalnych danych klimatycznych	30
4.1.1.	Opis klimatu dla rejonu miasta Złotowa	30
4.1.2.	Temperatura powietrza	31
4.1.3.	Opady atmosferyczne	35
4.1.4.	Inne zjawiska meteorologiczne	38
4.1.5.	Podsumowanie analizy lokalnych danych klimatycznych	39
4.2.	Główne zagrożenia wynikające ze zmian klimatu dla miasta Złotowa.....	40
4.2.1.	Zagrożenie powodzią	40
4.2.2.	Zagrożenie suszą	43
4.2.3.	Zagrożenie wystąpieniem fal upałów	46
4.2.4.	Zagrożenie wystąpieniem skrajnych mrozów, obfitych opadów śniegu oraz oblodzenia	47
4.2.5.	Zagrożenie wystąpieniem burz, nawałnic i porywistych wiatrów	49
4.3.	Wrażliwość, potencjał adaptacyjny oraz podatność miasta Złotowa na zmiany klimatu	52
4.3.1.	Wrażliwość miasta na zmiany klimatu.....	53
4.3.2.	Potencjał adaptacyjny miasta na zmiany klimatu.....	55
4.3.3.	Podatność wybranych sektorów miasta na zmiany klimatu	57
5.	Analiza ryzyka	60
5.1.	Identyfikacja i pomiar ryzyka	60
5.2.	Prognozowane zmiany klimatu	61
5.3.	Ocena poziomu ryzyka.....	64
5.4.	Szanse wynikające ze zmian klimatu	65
6.	Partycypacje społeczne	67
7.	Cele Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu.....	80
8.	Wybrane działania adaptacyjne	81
9.	Ocena i wybór opcji adaptacji	87



9.1.	Opis przedsięwzięć adaptacyjnych	95
10.	Wdrożenie Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu	98
10.1.	Potencjalne źródła finansowania.....	98
10.2.	Monitoring realizacji Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu	99
10.3.	Harmonogram wdrażania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu	101
11.	Podsumowanie strategicznej oceny oddziaływania na środowisko	102
12.	Podsumowanie Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu	102
13.	Spis tabel	104
14.	Spis rysunków	104
15.	Spis wykresów.....	104

1. Wstęp – podstawy opracowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu do 2030 roku

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu jest dokumentem strategicznym w zakresie przygotowania miasta na coraz bardziej widoczne i odczuwalne skutki zmian klimatu. Adaptacja do tych zmian oznacza proces, w trakcie którego następują po sobie kolejno fazy: przygotowania opcji adaptacji, ich wdrożenia, a w przyszłości, oceny skuteczności wyznaczonych kierunków działań.

Obszary miejskie skupiają na swoim terenie dużą koncentrację ludności oraz zabudowy. Miasta łączą w swej strukturze przestrzennej zarówno środowisko naturalne jak i obszar zurbanizowany, na który składa się zabudowa i towarzysząca jej infrastruktura techniczna. Wpływ na kształtowanie klimatu miasta mają czynniki o charakterze naturalnym jak również antropogenicznym. Skutki zmian klimatu mogą być odczuwalne w codziennym życiu każdego mieszkańca. Skrajne zjawiska atmosferyczne, takie jak intensywne opady, występowanie fal upałów, suszy, czy silnego wiatru są coraz bardziej powszechne. Celem miejskiego planu adaptacji do zmian klimatu jest przygotowanie działań adaptacyjnych, poprzedzonych analizą i oceną wrażliwości obszarów miasta na możliwe zagrożenia związane ze zmianami klimatycznymi. Na poniższym rysunku przedstawiono czynniki mające wpływ na klimat w mieście.



Rysunek 1. Czynniki kształtujące klimat w mieście ¹

¹ Opracowanie własne z wykorzystaniem grafik rawpixel.com / Freepik

Państwa członkowskie Unii Europejskiej poprzez wdrażanie „Strategii adaptacji do zmian klimatu Unii Europejskiej” z dnia 13 kwietnia 2013 r. przystąpiły do realizacji polityki adaptacyjnej. Natomiast na poziomie krajowym opracowano „Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030” (SPA 2020). Dokument został przyjęty przez rząd polski w październiku 2013 r. Realizacja Strategii na szczeblu lokalnym odbywać się ma poprzez wdrażanie „Miejskich Planów Adaptacji do zmian klimatu”. Głównym celem SPA 2020 jest zapewnienie zrównoważonego rozwoju oraz efektywnego funkcjonowania gospodarki i społeczeństwa w warunkach zmian klimatu.

Celem jest opracowanie działań adaptacyjnych, które mają przyczynić się do lepszego przygotowania miasta na zagrożenia wynikające ze zmian klimatu. Horyzont programowy planu sięga roku 2030.

W procesie przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu dla miasta Złotowa, dokonano analizy zgodności dokumentów o charakterze strategicznym i programowym na poziomie globalnym, europejskim, krajowym oraz na szczeblu wojewódzkim i lokalnym. Wyznaczenie celów Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu zostało poprzedzone powyżej wskazaną analizą dla potrzeby zachowania spójności działań w skali lokalnej, z kierunkami działań ustalonymi na wyższych szczeblach administracji. Oznacza to, że planowane działania nie są przypadkowe, lecz służą osiągnięciu celów globalnych i mają one charakter długoterminowy.

W trakcie przygotowania niniejszego opracowania sporządzono diagnozę, w ramach której przeprowadzono analizę zagrożeń wynikających ze zmian klimatu. Zakres analiz obejmował ocenę poszczególnych, mierzalnych czynników klimatycznych udostępnianych przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej na przestrzeni lat 1981-2021, analizę aktualnych dokumentów strategicznych miasta oraz innych opracowań, dostarczających aktualnej wiedzy na temat uwarunkowań przyrodniczych, klimatycznych, społecznych i gospodarczych występujących na terenie Złotowa. Do oceny prognozowanych zmian klimatu i związanego z nimi ryzyka wykorzystano również scenariusze zmian klimatycznych. Na podstawie sporządzonej diagnozy oceniono podatność miasta na skutki zmian klimatu, a następnie opracowano opcje adaptacji.

Dodatkowo na etapie sporządzania MPA, stworzono możliwość partycypacji społecznej mieszkańców miasta poprzez udostępnienie dwóch artykułów oraz quizów. Pierwszy artykuł dotyczył zmian klimatu, natomiast quiz pozwalał sprawdzić wiedzę mieszkańców w tym zakresie. W kolejnym artykule opisano występujące zagrożenia klimatyczne oraz wskazano możliwości adaptacji do ich zmian. W drugim quizie mieszkańcy mogli sprawdzić swoją wiedzę na temat działań adaptacyjnych oraz wskazać jakie zagrożenia występują w ich mieście oraz w jaki sposób można się do nich przystosować. Do współpracy zaproszono również szereg instytucji publicznych, w tym jednostki miejskie oraz służby ratownicze.

Opracowanie dokumentu zostało wykonane według wytycznych do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu, opracowanych przez Ministerstwo Środowiska i przedstawionych w publikacji „Podręcznik adaptacji dla miast”.

2. Analiza dokumentów strategicznych

Poniżej zostały wykazane wybrane dokumenty strategiczne, które ustanowiono na szczeblach: globalnym, krajowym, wojewódzkim oraz lokalnym. Zawierają one elementy adaptacji do zmian klimatu, które były rozpatrywane przy tworzeniu Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu.

Analizie poddano następujące dokumenty:

- Agenda 2021,
- Agenda 2030,
- Biała Księga - Adaptacja do zmian klimatu: europejskie ramy działania,
- Siódmy ogólny unijny program działań w zakresie środowiska naturalnego do 2020 – Dobra jakość życia z uwzględnieniem ograniczeń naszej planety,
- Europa 2020 – Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu,
- Strategia UE w zakresie przystosowania się do zmian klimatu,
- Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030 (SPA2020),
- Strategia „Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko” – perspektywa do 2020 roku,
- Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.),
- Plan przeciwdziałania skutkom suszy,
- Krajowy Plan Odbudowy (KPO),
- Program Ochrony Środowiska Województwa Wielkopolskiego do roku 2030,
- Strategia rozwoju województwa wielkopolskiego do 2030 roku,
- Wielkopolski Regionalny Program Operacyjny na lata 2014-2020,
- Program ochrony powietrza dla strefy wielkopolskiej,
- Plan gospodarki odpadami dla województwa wielkopolskiego na lata 2019-2025 wraz z planem inwestycyjnym,
- Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Złotowa.
- Program Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Miasto Złotów,
- Program Rewitalizacji dla Gminy Miasto Złotów na lata 2017 – 2025,
- Strategia rozwoju Gminy Miasto Złotów na lata 2021-2030,
- Program Ochrony Środowiska dla Gminy Miasto Złotów na lata 2022-2025 z uwzględnieniem perspektywy do 2029 roku
- Budżet miasta na rok 2022,

2.1. Analiza dokumentów strategicznych na szczeblu globalnym

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu jest dokumentem opracowanym zgodnie z założeniami opracowań i dokumentów na szczeblu globalnym. Plan ten uwzględnia zapisy dokumentów i opracowań istotnych z punktu widzenia europejskich i światowych działań w kontekście adaptacji do zmian klimatu, przystosowania się do ich zmian czy rozwoju energetycznego. Zapisy zawarte w niniejszym Planie są zgodne z poniższymi opracowaniami na szczeblu globalnym.

Agenda 2021

Została uchwalona w Rio de Janeiro w 1992 roku na Konferencji Organizacji Narodów Zjednoczonych dla Spraw Środowiska i Rozwoju, którą określa się mianem Szczytu Ziemi. Dokument stanowi globalny program działań na rzecz środowiska i rozwoju, a także wskazuje, w jaki sposób należy równoważyć rozwój gospodarczy i społeczny z jednoczesnym poszanowaniem środowiska.

Wdrażanie założeń Agendy oparte zostało na zasadzie „Myśl globalnie, działaj lokalnie”, zgodnie z którą największą rolę w ich realizacji przypisuje się władzom lokalnym.

Agenda 2030

Została przyjęta przez Zgromadzenie Ogólne ONZ w dniu 25 września 2015 r. Jest to plan działań na rzecz ludzi, planety i dobrobytu. Cele i zadania podjęte przez najbliższe 15 lat będą służyły stymulacji działań w 5 kluczowych obszarach:

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

Biała Księga – Adaptacja do zmian klimatu: europejskie ramy działania

Przygotowując się do stworzenia formalnych podstaw do europejskich działań w dziedzinie adaptacji, Komisja Europejska opublikowała w 2009 roku tzw. „Białą Księgę”. Celem ram unijnych na rzecz adaptacji jest osiągnięcie w UE takiej zdolności adaptacji, by mogła ona stawić czoła skutkom zmian klimatu. „Biała Księga” stanowi podstawę do opracowania przez państwa członkowskie UE krajowych strategicznych planów adaptacyjnych, wyznacza priorytety polityki w zakresie adaptacji do zmian klimatu oraz zaleca skoncentrowanie się na następujących obszarach:

- zdrowie i polityka społeczna,
- rolnictwo i leśnictwo,
- różnorodność biologiczna,
- ekosystemy i gospodarka wodna,
- obszary przybrzeżne i morskie,
- infrastruktura.

Siódmy ogólny unijny program działań w zakresie środowiska naturalnego do 2020 – Dobra jakość życia z uwzględnieniem ograniczeń naszej planety

Program wskazuje następujące cele priorytetowe:

- przekształcenie UE w zasobooszczędną, zieloną i konkurencyjną gospodarkę niskoemisyjną,
- ochronę obywateli UE przed presją związaną ze środowiskiem i zagrożeniami dla zdrowia i dobrostanu ludzi,
- zabezpieczenie inwestycji na rzecz polityki w zakresie środowiska i klimatu oraz podjęcie kwestii ekologicznych efektów zewnętrznych,
- zwiększenie efektywności UE w podejmowaniu międzynarodowych wyzwań związanych ze środowiskiem i klimatem.

Przeciwdziałanie skutkom zmian klimatu:

- zapewnienie bardziej odpornej infrastruktury na zagrożenia ekstremalne,
- finansowanie w ramach LIFE – przyspieszenie przystosowania do zmian klimatu.

Europa 2020 – Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu

Przyjęta została przez Radę Europejską dnia 17 czerwca 2010 r. Jest kluczowym dokumentem dla średniookresowej strategii rozwoju kraju jako członka UE. Poniżej przedstawiono cele ww. strategii:

- wzrost efektywności energetycznej o 20%,
- ograniczenie emisji gazów cieplarnianych o 20% w stosunku do poziomu z 1990 roku,
- osiągnięcie 20% poziomu energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych.

Przeciwdziałania skutkom zmian klimatu:

Rodzaj zagrożenia	Przykłady działań
Zanieczyszczenie powietrza	– Wdrożenie systemu zarządzania ruchem, – Promocja elektromobilności i nowych technologii, – Ulepszenie procesu logistycznego.

Strategia UE w zakresie przystosowania się do zmian klimatu

Ogólnym celem unijnej strategii w zakresie przystosowania do zmian klimatu jest zwiększenie gotowości i zdolności do reagowania na skutki zmiany klimatu na szczeblu lokalnym, regionalnym, krajowym i unijnym, opracowanie spójnego podejścia i poprawę koordynacji. W strategii określono ramy i mechanizmy służące lepszemu przygotowaniu UE na bieżące i przyszłe skutki zmiany klimatu.

Strategia obejmuje m.in. działania takie jak:

- promowanie ubezpieczeń i innych produktów finansowych w celu zapewnienia inwestycji i decyzji handlowych odpornych na zmianę klimatu,
- wspieranie działań przystosowawczych w miastach, w szczególności poprzez dobrowolne obowiązki do przyjęcia lokalnych strategii przystosowawczych i działań mających na celu podnoszenie świadomości oraz uzupełnienie braków w wiedzy,
- ułatwienie uodpornienia wspólnej polityki rolnej, polityki spójności i wspólnej polityki rybołówstwa na zmianę klimatu; zapewnienie bardziej odpornej infrastruktury.

2.2. Analiza dokumentów strategicznych na szczeblu krajowym

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla miasta Złotowa jest dokumentem opracowanym zgodnie z założeniami opracowań dotyczących zmian klimatu na terenie kraju. Plan ten uwzględnia zapisy dokumentów i opracowań istotnych z punktu widzenia krajowych działań w kontekście adaptacji sektorów wrażliwych do zmian klimatu, odpowiedzialnego rozwoju kraju czy jego bezpieczeństwa energetycznego. Zapisy zawarte w niniejszym Planie są zgodne z poniższymi opracowaniami na szczeblu krajowym.

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

Krajowa polityka adaptacyjna opiera się na dokumencie pn. *Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030* (SPA 2020). Opracowanie SPA 2020 wpisuje się w działania unijnej strategii adaptacji do zmian klimatu, jakim jest poprawa odporności państw członkowskich na aktualne i oczekiwane zmiany klimatu, w tym lepsze przygotowanie do ekstremalnych zjawisk klimatycznych i pogodowych oraz redukcja kosztów społeczno-ekonomicznych z tym związanych.

SPA 2020 wskazuje cele i kierunki działań adaptacyjnych, które należy podjąć w najbardziej wrażliwych sektorach i obszarach w okresie do roku 2020:

- gospodarce wodnej,
- rolnictwie,
- leśnictwie,
- różnorodności biologicznej i obszarach prawnie chronionych,
- zdrowiu,
- energetyce,
- budownictwie,
- transporcie,
- obszarach górskich,

- strefie wybrzeża,
- gospodarce przestrzennej i obszarach zurbanizowanych.

Przeciwdziałania skutkom zmian klimatu:

Rodzaj zagrożenia	Przykłady działań:
Powodziowe	– Wprowadzenie obowiązkowych planów zagospodarowania przestrzennego dla obszarów zagrożonych, – Opracowanie zasad zabudowy obszarów narażonych, – Umożliwienie powszechnego dostępu do bazy danych dotyczących obszarów zagrożonych dla przyszłych inwestorów na tym terenie, – Opracowanie planów zarządzania wodami opadowymi dla miast, – Upowszechnienie ubezpieczeń majątkowych na obszarach zagrożonych, – Uwzględnienie trendów klimatycznych w procesie projektowania i budowy infrastruktury transportowej – Przywracanie i utrzymywanie dobrego stanu wód, ekosystemów wodnych i od wody zależnych – Ochrona gleb przed erozją, kontynuowanie i rozszerzenie programu małej retencji glebowej, – Przywracanie terenów zielonych, – Wymiana szczelnych powierzchni gruntu na przepuszczalne,
Susza	– Przywracanie i utrzymywanie dobrego stanu wód, ekosystemów wodnych i od wody zależnych, – Zabezpieczenie awaryjnych źródeł chłodzenia w elektrowniach – Ochrona gleb przed erozją, kontynuowanie i rozszerzenie programu małej retencji glebowej, – Opracowanie planów zarządzania wodami opadowymi dla miast,
Osuwiska	– Wprowadzenie obowiązkowych planów zagospodarowania przestrzennego dla obszarów zagrożonych, – Opracowanie zasad zabudowy obszarów narażonych, – Umożliwienie powszechnego dostępu do bazy danych dotyczących obszarów zagrożonych dla przyszłych inwestorów na tym terenie, – Upowszechnienie ubezpieczeń majątkowych na obszarach zagrożonych, – Uwzględnienie trendów klimatycznych w procesie projektowania i budowy infrastruktury transportowej,
Wysokie temperatury	– Przywracanie terenów zielonych, – Zabezpieczenie awaryjnych źródeł chłodzenia w elektrowniach, – Uwzględnienie trendów klimatycznych w procesie projektowania i budowy infrastruktury transportowej (climate proofing), – Nowe jakości sprzętów, urządzeń i materiałów budowlanych, konstrukcyjnych i eksploatacyjnych umożliwiających przeciwdziałanie zmianom klimatu, – Projektowanie sieci przesyłowych z uwzględnieniem ekstremalnych sytuacji pogodowych.

Strategia „Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko” – perspektywa do 2020 roku

Celem głównym *Strategii „Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko”* – perspektywa do 2020 roku jest zapewnienie wysokiej jakości życia obecnych i przyszłych pokoleń z uwzględnieniem ochrony środowiska oraz stworzenie warunków do zrównoważonego rozwoju nowoczesnego sektora energetycznego, zdolnego zapewnić Polsce bezpieczeństwo energetyczne oraz konkurencyjną i efektywną gospodarkę. Cele szczegółowe interwencji Strategii, które odnoszą się do aspektów zmian klimatycznych, są następujące:

- poprawa stanu środowiska,
- zrównoważone gospodarowanie zasobami środowiska,

- zapewnienie gospodarce krajowej bezpiecznego i konkurencyjnego zaopatrzenia w energię.

Przeciwdziałanie skutkom zmian klimatu:

Rodzaj zagrożenia	Przykłady działań
Powodziowe	– Wykorzystywanie dużych przeciwpowodziowych zbiorników wodnych w celach energetycznych, – Zwiększenie naturalnej i sztucznej retencji, – Zreformowanie struktur gospodarki wodnej, – Zachowanie w dobrym stanie terenów zielonych w miastach, – Rekultywacja zdegradowanych gleb,
Susza	– Wykorzystywanie dużych przeciwpowodziowych zbiorników wodnych w celach energetycznych, – Prowadzenie zamkniętych obiegów wody przez przemysł, – Zwiększenie naturalnej i sztucznej retencji, – Zreformowanie struktur gospodarki wodnej,
Wysoka temperatura	– Zachowanie w dobrym stanie terenów zielonych w miastach.

Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.)

Zasadą, która przyświeca *Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.)* jest zrównoważony rozwój całego kraju w wymiarze gospodarczym, społecznym, środowiskowym i terytorialnym. Strategia opiera się na trzech celach szczegółowych:

- rozwój społecznie wrażliwy i terytorialnie zrównoważony,
- skuteczne państwo i instytucje służące wzrostowi oraz włączeniu społecznemu i gospodarczemu,
- trwały wzrost gospodarczy oparty coraz silniej o wiedzę, dane i doskonałość organizacyjną.

Przeciwdziałanie skutkom zmian klimatu:

Rodzaj zagrożenia	Przykłady działań
Zanieczyszczenie powietrza	– Rozwój efektywnego energetycznie niskoemisyjnego ciepłownictwa, – Modernizacja transportu na nisko lub zero emisyjny,
Susza	– Zwiększenie zasobów zmagazynowanej wody, – Budowa oczyszczalni ścieków, – Projekt „Woda dla rolnictwa”,
Powodziowe	– Rozwijanie błękitnej i zielonej infrastruktury, – Zwiększenie retencji lokalnej – Zwiększenie efektywności systemu ochrony przeciwpowodziowej, – Budowa zbiorników małej i dużej retencji.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 15 lipca 2021 r. w sprawie przyjęcia Planu przeciwdziałania skutkom suszy

Dokument ten został sporządzony na podstawie art. 183-185 ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. *Prawo Wodne*. Plan przeciwdziałania skutkom suszy obejmuje m.in.:

- analizę możliwości powiększania dyspozycyjnych zasobów wodnych,
- propozycję budowy lub przebudowy urządzeń wodnych,
- propozycje niezbędnych zmian w zakresie korzystania z zasobów wodnych oraz zmian naturalnej i sztucznej retencji,
- działania przeciwdziałania skutkom suszy.

Biorąc pod uwagę skutki i zagrożenia jakie niesie za sobą zjawisko suszy, główny cel Planu jakim jest przeciwdziałanie skutkom suszy, odwołuje się do procesu kształtowania oraz racjonalnego korzystania z zasobów wodnych.

Przeciwdziałanie skutkom zmian klimatu:

Rodzaj zagrożenia	Przykłady działań
Susza	– Ochrona oraz odbudowa ekosystemów, – Ochrona oraz odbudowa bioróżnorodności, – Zrównoważone planowanie i projektowanie obszarów miejskich, – Zmniejszenie wodochłonności gospodarki, – Ograniczenie poboru wód powierzchniowych i podziemnych, – Przywracanie i tworzenie terenów podmokłych, – Efektywne korzystanie i ponowne wykorzystywanie wody w przemyśle, – Edukacja, – Rozszczelnienie powierzchni nieprzepuszczalnych, – Stosowanie zielono-niebieskiej infrastruktury, – Budowa zbiorników do retencji wód opadowych, – Przebudowa urządzeń wodnych,

Krajowy Plan Odbudowy (KPO)

Krajowy Plan Odbudowy (KPO) jest to program, który zawiera liczne inwestycje i reformy dążące do odbudowy krajowej gospodarki po kryzysie wywołanym pandemią COVID-19. Zgodnie z zaleceniami Unii Europejskiej znaczą część pozyskanym środków, bo aż 42,7% Polska przeznaczy na cele klimatyczne. Założenia w planie mają wspierać odnawialne źródła energii i rozwijanie technologii przyjaznych środowisku, aby gospodarka była w stanie opierać się czynnikom takimi jak zmiany demograficzne czy zmiany klimatu.

Wśród celów i założeń w dokumencie znajdują się zapisy związane m.in. z:

- poprawą efektywności energetycznej,
- powiększaniem terenów zielonych w dużych, średnich i małych miastach,
- ograniczeniem wpływu przemysłu na środowisko,
- poprawą jakości systemu kanalizacji,
- rozwojem elektromobilności,
- poprawą jakości dróg.

2.3. Analiza dokumentów strategicznych na szczeblu wojewódzkim

Miejski Plan adaptacji do zmian klimatu dla miasta Złotowa jest dokumentem opracowanym zgodnie z założeniami opracowań i programów dotyczących województwa wielkopolskiego. Plan ten uwzględnia zapisy dokumentów i opracowań istotnych z punktu widzenia rozwoju województwa, spójności gospodarczej, społecznej i terytorialnej oraz ochrony środowiska. Zapisy zawarte w niniejszym Planie są zgodne z poniższymi opracowaniami na szczeblu wojewódzkim.

Strategia rozwoju województwa wielkopolskiego do 2030 roku

Jest ona elementem systemu programowania przygotowywanego na różnych poziomach. Jej treść uwzględnia ustalenia dokumentów wyższego rzędu, w szczególności zapisy projektów dokumentów wspólnotowych dotyczących polityki spójności po roku 2020, strategii krajowych takich jak *Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju po roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.)*. Wśród kluczowych wyzwań dla województwa wielkopolskiego, które pokrywają się z działaniami dotyczącymi miejskich planów adaptacji do zmian klimatu, to:

- przeciwdziałanie i adaptacja do zmian klimatu,
- poprawa warunków życia z poszanowaniem środowiska przyrodniczego.

Przeciwdziałanie skutkom zmian klimatu:

Rodzaj zagrożenia	Przykłady działań
Susza	– Budowa i modernizacja urządzeń melioracyjnych,

Rodzaj zagrożenia	Przykłady działań
	– Zwiększenie retencji wodnej, – Budowa zbiorników retencyjnych,
Powodziowe	– Zwiększenie retencji wodnej, – Budowa zbiorników retencyjnych, – Modernizacja i budowa wałów przeciwpowodziowych.

Wielkopolski Regionalny Program Operacyjny na lata 2014-2020

Dokument prowadzi do realizacji zadań zmierzających do osiągnięcia spójności społecznej, gospodarczej i terytorialnej UE przez inteligentny i zrównoważony rozwój sprzyjający włączeniu społecznemu. Obszar interwencji Programu jest przede wszystkim pochodną ustaleń zaktualizowanej *Strategii rozwoju województwa wielkopolskiego do 2020 roku. Wielkopolska 2020*. Kierunki działań dzielą się na dziesięć osi priorytetowych:

- energia,
- środowisko,
- transport,
- edukacja,
- rynek pracy,
- innowacyjna i konkurencyjna gospodarka,
- włączenie społeczne,
- pomoc techniczna,
- infrastruktura dla kapitału ludzkiego,
- społeczeństwo informacyjne.

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

- gospodarka wodno-ściekowa,
- zapobieganie, likwidacja skutków klęsk żywiołowych i awarii środowiskowych.

Przeciwdziałanie skutkom zmian klimatu:

Rodzaj zagrożenia	Przykłady działań
Powódzie	– Remonty i budowa nowych obiektów hydrotechnicznych,

Program Ochrony Środowiska Województwa Wielkopolskiego do roku 2030

Celem sporządzenia i uchwalenia Programu jest realizacja przez województwo wielopolskie polityki ekologicznej, zbieżnej z założeniami najważniejszych dokumentów strategicznych, zarówno krajowych jak i unijnych. Program stanowi podstawę funkcjonowania systemu zarządzania środowiskiem na szczeblu wojewódzkim. Program zakłada podjęcie interwencji na 10 obszarach:

- ochrona klimatu i jakości powietrza,
- gospodarowanie wodami,
- pola elektromagnetyczne,
- zagrożenie hałasem,
- gospodarka wodno-ściekowa,
- zasoby geologiczne,
- gleby,
- zasoby przyrodnicze,
- gospodarka odpadami i zapobieganie powstawaniu odpadów,
- zagrożenie poważnymi awariami.

Wymienione powyżej obszary interwencji uwzględniają zagadnienia horyzontalne, takie jak:

- monitoring środowiska,
- nadzwyczajne zagrożenia środowiska,

- adaptacja do zmian klimatu,
- działania edukacyjne.

Przeciwdziałanie skutkom zmian klimatu:

Rodzaj zagrożenia	Przykłady działań
Fale upałów	– Rozwój służby zdrowia,
Wysokie temperatury	– Zapewnienie korytarzy wentylacyjnych, – Rozpoznanie możliwości zasadzeń roślin ciepłolubnych, – Ochrona i rozwój zadrzewień, – Modernizacja systemu energetycznego,
Susza	– Przygotowanie programów zabezpieczenia wód dobrej jakości.

Program ochrony powietrza dla strefy wielkopolskiej

Został określony uchwałą Nr XXI/391/20 Sejmiku Województwa Wielkopolskiego z dnia 13 lipca 2020 roku. Program jest dokumentem, który wskazuje istotne powody wystąpienia przekroczeń norm jakości powietrza w strefie wielkopolskiej a także wskazuje skuteczne i możliwe do zrealizowania działania, których wdrożenie spowoduje poprawę jakości powietrza.

Wśród klimatycznych powodów kulminacji zanieczyszczeń w powietrzu wymienia się m.in. występowanie przyziemnych inwersji temperatur, okresów bezopadowych, cisz wiatrowych, niskie temperatury w okresach zimowych, upały w sezonie letnim.

Przeciwdziałanie skutkom zmian klimatu:

- Stosowanie nowoczesnych technik spalania,
- Rozwój terenów zielonych,
- Modernizacja budynków,
- Modernizacja transportu,

Plan gospodarki odpadami dla województwa wielkopolskiego na lata 2019-2025 wraz z planem inwestycyjnym

Dokument przyjęty uchwałą Nr XXII / 405 / 20 Sejmiku Województwa Wielkopolskiego z dnia 28.09.2020 r. *Plan gospodarki odpadami dla województwa wielkopolskiego na lata 2019-2025 wraz z planem inwestycyjnym*, został opracowany na podstawie zidentyfikowanych potrzeb aktualizacji wcześniej obowiązującego *Planu gospodarki odpadami dla województwa wielkopolskiego na lata 2016-2022*. Aktualizacja dotyczyła zmian uwzględniających ilość strumieni odpadów komunalnych, która wykazuje ciągłą tendencję wzrostową, co spowodowane jest m.in. przez:

- wzrost konsumpcji,
- dynamikę sytuacji gospodarczej w Polsce,
- zwiększenie zamożności społeczeństwa,
- obowiązek selektywnego zbierania odpadów komunalnych, które ulegają biodegradacji,
- wzrost świadomości ekologicznej mieszkańców województwa wielkopolskiego.

Załącznikiem do wojewódzkiego planu gospodarki odpadami jest plan inwestycyjny, który zawiera w szczególności:

- harmonogram realizacji planowanej inwestycji,
- wskazanie planowanych inwestycji,
- oszacowanie kosztów planowanych inwestycji oraz wskazanie źródeł ich finansowania.

2.4. Analiza dokumentów strategicznych na szczeblu lokalnym

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Złotowa jest dokumentem ściśle powiązany z innymi opracowaniami strategicznymi. Plan ten uwzględnia zapisy dokumentów i opracowań istotnych z punktu widzenia rozwoju i rewitalizacji miasta, ochrony środowiska

i transportu. Zapisy zawarte w niniejszym Planie są zgodne z poniższymi opracowaniami na szczeblu lokalnym.

Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Złotowa

Cele i kierunki polityki przestrzennej mają charakter ogólny i systemowy służący zachowaniu ładu przestrzennego. Są jednak istotne ze względu na logiczną spójność i możliwość ich systemowego rozwijania w każdej skali. W przypadku Złotowa wśród wewnętrznych uwarunkowań wpływających na kształtowanie polityki przestrzennej wyodrębniono:

- warunki geomorfologiczne,
- warunki gruntowo – wodne,
- warunki glebowe.

W wyniku antropopresji na terenie miasta Złotowa wskazano następujące problemy:

- zanieczyszczenie wód podziemnych,
- zanieczyszczenie wód powierzchniowych poprzez częściowe nielegalne odprowadzanie ścieków do wód jezior w przeszłości,
- zanieczyszczenie powietrza w wyniku generowania przez zakłady usługowo-przemysłowe oraz indywidualne emitery w zabudowie jednorodzinnej, które nie są podłączone do centralnego źródła ciepła,
- zwiększonym poziomem hałasu wynikającym z rozwijającej się motoryzacji lub zakładów nieprzestrzegających norm w tej dziedzinie.

Program Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Miasto Złotów – załącznik do Uchwały Nr XVII / 110 / 2016 r. Rady Miejskiej w Złotowie z dnia 21 marca 2016 r.

Dokument opracowany dla Gminy Miasto Złotów jest dokumentem strategicznym, obejmującym działania, które mogą przyczynić się do poprawy jakości powietrza. *Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Miasto Złotów* ma za zadanie przyczynić się do osiągnięcia celów określonych w pakiecie klimatyczno – energetycznym tj.:

- redukcja gazów cieplarnianych,
- zwiększenie udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych,
- redukcja zużycia energii finalnej, co ma zostać zrealizowane poprzez podniesienie efektywności energetycznej,

Program Rewitalizacji dla Gminy Miasto Złotów na lata 2017 – 2025

Jest to wieloletni program determinujący podjęcie działań w strefach tj.: gospodarczej, technicznej, środowiskowej, społecznej oraz przestrzennej, dążących do poprawy stanu bądź wyprowadzenia danych obszarów rewitalizacji ze stanu kryzysowego. W ramach dokumentu, dany obszar podlega analizie pod kątem:

- społecznym – szczególny nacisk kładziono na aspekty takie jak demografia, pomoc społeczna, bezrobocie, bezpieczeństwo czy aktywność społeczna,
- gospodarczym – w szczególności na aktywność gospodarczą,
- środowiskowym – w szczególności pokryciem pokrywy dachowej z zawartością azbestu,
- funkcjonalno-przestrzennym – w szczególności na dostęp do terenów zielonych oraz zbiorników wodnych,
- technicznym – w szczególności dużą ilość budynków w złym stanie technicznym, niezadawalający stan techniczny sieci wodociągowej oraz deficyt dostępu do sieci ciepłowniczej.

Strategia rozwoju Gminy Miasto Złotów na lata 2021-2030 – Załącznik do uchwały Nr XXXVIII.280.2021 Rady Miejskiej w Złotowie z dnia 29 grudnia 2021 r.

Powyższy dokument jest podstawowym i najważniejszym dokumentem miasta Złotowa, jest kontynuacją polityki rozwoju miasta, która została zdefiniowana w poprzedzających dokumentach strategicznych. Inicjodawcą sporządzenia dokumentu była Gmina Miasto Złotów. Do procesu współtworzenia dokumentu włączono jednostki współpracujące

i partnerów, do których można zaliczyć organizacje pozarządowe, przedsiębiorców, instytucje otoczenia biznesu, sąsiadujące z miastem jednostki samorządu terytorialnego, prywatnych inwestorów oraz mieszkańców miasta.

Opracowanie nowej *Strategii Rozwoju Gminy Miasto Złotów na lata 2021-2030* podyktowane było utratą ważności wcześniejszego dokumentu strategicznego obowiązującego do 2020 roku, zmianą sytuacji społeczno-gospodarczej, zmianą oczekiwań i aspiracji mieszkańców, a także nowymi wyzwaniami rozwojowymi.

Strategia Rozwoju Gminy Miasto Złotów na lata 2021-2030 zawiera:

- wnioski z przeprowadzenia kompleksowej diagnozy podstawowych uwarunkowań, potrzeb oraz potencjałów miasta, z uwzględnieniem jego problemów i deficytów,
- identyfikację mocnych i słabych stron miasta oraz jego szanse i zagrożenia,
- wskazanie kluczowych wyzwań rozwojowych miasta w perspektywie do 2030 r.,
- prezentację wizji Gminy Miasto Złotów,
- określenie obszarów, celów strategicznych i kierunków interwencji polityki i rozwoju,
- prezentację struktury funkcjonalno-przestrzennej miasta,
- wskazanie wspólnych celów z wytycznymi i dokumentami strategicznymi wyższego rzędu,
- określenie systemu wdrażania, monitorowania, ewaluacji i aktualizacji Strategii,
- wskazanie ram finansowych oraz potencjalnych źródeł finansowania zaplanowanych działań.

Program Ochrony Środowiska dla Gminy Miasto Złotów na lata 2022-2025 z uwzględnieniem perspektywy do 2029 roku

Program Ochrony Środowiska dla Gminy Miasto Złotów na lata 2022-2025 z uwzględnieniem perspektywy do 2029 roku zawiera podstawowe informacje na temat aktualnego stanu środowiska na terenie miasta, a także zagrożeń i problemów w poszczególnych obszarach interwencji. Na podstawie dokumentu można wyróżnić następujące zagrożenia środowiska dla miasta Złotów: lokalne podtopienia, susze, pożary, silne wiatry oraz gradobicia.

Przeciwdziałanie skutkom zmian klimatu:

Rodzaj zagrożenia	Przykłady działania
Wysokie temperatury	– Rozbudowanie systemów klimatyzacji w budynkach użyteczności publicznej.

Budżet na 2022 rok

W Budżecie miasta Złotów na rok 2022 przewidziano wydatki na cele gospodarki komunalnej i ochrony środowiska, w ich skład ujęto:

- gospodarkę ściekową i ochronę wód,
- oczyszczanie miast i wsi,
- utrzymanie zieleni w miastach i gminach,
- ochrona powietrza atmosferycznego i klimatu,
- schroniska dla zwierząt,
- oświetlenie ulic, placów i dróg,
- pozostałe zadania związane z gospodarką odpadami,
- pozostała działalność.

Podsumowanie

Z analizy dokumentów strategicznych objętych Miejskim Planem Adaptacji do zmian klimatu można wyciągnąć następujące wnioski:

- stwierdza się, że Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla miasta Złotowa wspiera realizację celów analizowanych dokumentów na poziomie globalnym, krajowym, wojewódzkim i lokalnym;

- nie zidentyfikowano obszarów sprzecznych z celami analizowanych dokumentów strategicznych opracowanych dla miasta Złotowa.

Nazwa dokumentu	Skutki klimatyczne	Propozycje działań
Agenda 2021	– efekt cieplarniany, – susze, – pustynnienie, – wzrost temperatury, – zasolenie wody podziemnej,	– ograniczenie emisji zanieczyszczeń, – zwiększenie różnorodności biologicznej, – zapobieganie ubytkom ozonu z atmosfery, – zatrzymanie i odwrócenie procesu pustynnienia,
Agenda 2030	– pustynnienie, – susze, – utrata różnorodności biologicznej, – wzrost średniej temperatury, – wzrost poziomu mórz, – zakwaszenie oceanów, – powódzie,	– zrównoważony pobór wód, – magazynowanie wody słodkiej, – recykling i ponowne wykorzystywanie wody, – ponowne zalesienia na poziomie globalnym, – ochrona zagrożonych gatunków,
Biała Księga - Adaptacja do zmian klimatu: europejskie ramy działania	– fale upałów, – susze, – spadek żyzności gleb, – podnoszenie się poziomu morza, – wzrost temperatur, – zmniejszenie pokrywy śnieżnej, – zmiany w jakości i dostępności wody, – zanik bioróżnorodności,	– zastosowanie bardziej strategicznego i długofalowego podejścia w zakresie planowania przestrzennego, – zielona infrastruktura, – utworzenie systemu wymiany informacji, – poprawa adaptacji polityki zdrowotnej i społecznej, – racjonalne wykorzystywanie wody w rolnictwie, – włączenie kwestii skutków zmian klimatu do norm konstrukcyjnych,
Siódmy ogólny unijny program działań w zakresie środowiska naturalnego do 2020 – Dobra jakość życia z uwzględnieniem ograniczeń naszej planety	– zanieczyszczenie powietrza, – susze, – intensywne opady, – powódzie,	– zapewnienie bardziej odpornej infrastruktury na zagrożenia ekstremalne, – finansowanie w ramach LIFE – przyspieszenie przystosowania do zmian klimatu,
Europa 2020 – Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu	– zanieczyszczenie powietrza,	– wdrożenie systemu zarządzania ruchem, – promocja elektromobilności i nowych technologii, – ulepszenie procesu logistycznego,
Strategia UE w zakresie przystosowania się do zmian klimatu	– pożary, – fale upałów, – susze, – powódzie, – pustynnienie, – zanik bioróżnorodności, – zakwaszenie wód, – wzrost poziomu mórz i oceanów,	– redukcja emisji, – dokonywanie inwestycji odpornych na zmiany klimatu, – zintegrowane gospodarowanie odpadami, – ponowne wykorzystywanie wody w rolnictwie, – uprawa roślin odpornych na suszę, – uprawy pionowe, – promowanie oszczędzania wody w gospodarstwach domowych, – budowa dodatkowej infrastruktury do zaopatrywania i przechowywania wody, – uwzględnienie działań związanych z kłóskami żywiołowymi w budżetach krajowych i lokalnych, – opracowanie analiz scenariuszy zmian klimatu, – „błękitna i zielona infrastruktura”,

Nazwa dokumentu	Skutki klimatyczne	Propozycje działań
Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030 (SPA2020)		– ochrona terenów podmokłych i torfowisk, – rozwijanie zielonych terenów miejskich,
	– powódzie, – susza, – osuwiska, – wysokie temperatury,	– wprowadzenie obowiązkowych planów zagospodarowania przestrzennego dla obszarów zagrożonych, – opracowanie zasad zabudowy obszarów narażonych, – umożliwienie powszechnego dostępu do bazy danych dotyczących obszarów zagrożonych dla przyszłych inwestorów na tym terenie, – opracowanie planów zarządzania wodami opadowymi dla miast, – upowszechnienie ubezpieczeń majątkowych na obszarach zagrożonych, – uwzględnienie trendów klimatycznych w procesie projektowania i budowy infrastruktury transportowej, – przywracanie i utrzymywanie dobrego stanu wód, ekosystemów wodnych i od wody zależnych, – ochrona gleb przed erozją, kontynuowanie i rozszerzenie programu małej retencji glebowej, – przywracanie terenów zielonych, – wymiana szczelnych powierzchni gruntu na przepuszczalne, – przywracanie i utrzymywanie dobrego stanu wód, ekosystemów wodnych i od wody zależnych, – zabezpieczenie awaryjnych źródeł chłodzenia w elektrowniach – ochrona gleb przed erozją, kontynuowanie i rozszerzenie programu małej retencji glebowej, – opracowanie planów zarządzania wodami opadowymi dla miast, – wprowadzenie obowiązkowych planów zagospodarowania przestrzennego dla obszarów zagrożonych, – opracowanie zasad zabudowy obszarów narażonych, – umożliwienie powszechnego dostępu do bazy danych dotyczących obszarów zagrożonych dla przyszłych inwestorów na tym terenie, – upowszechnienie ubezpieczeń majątkowych na obszarach zagrożonych, – uwzględnienie trendów klimatycznych w procesie projektowania i budowy infrastruktury transportowej, – przywracanie terenów zielonych, – zabezpieczenie awaryjnych źródeł chłodzenia w elektrowniach, – uwzględnienie trendów klimatycznych w procesie projektowania i budowy infrastruktury transportowej (climate proofing), – nowe jakości sprzętów, urządzeń i materiałów budowlanych, konstrukcyjnych i eksploatacyjnych umożliwiających przeciwdziałanie zmianom klimatu,

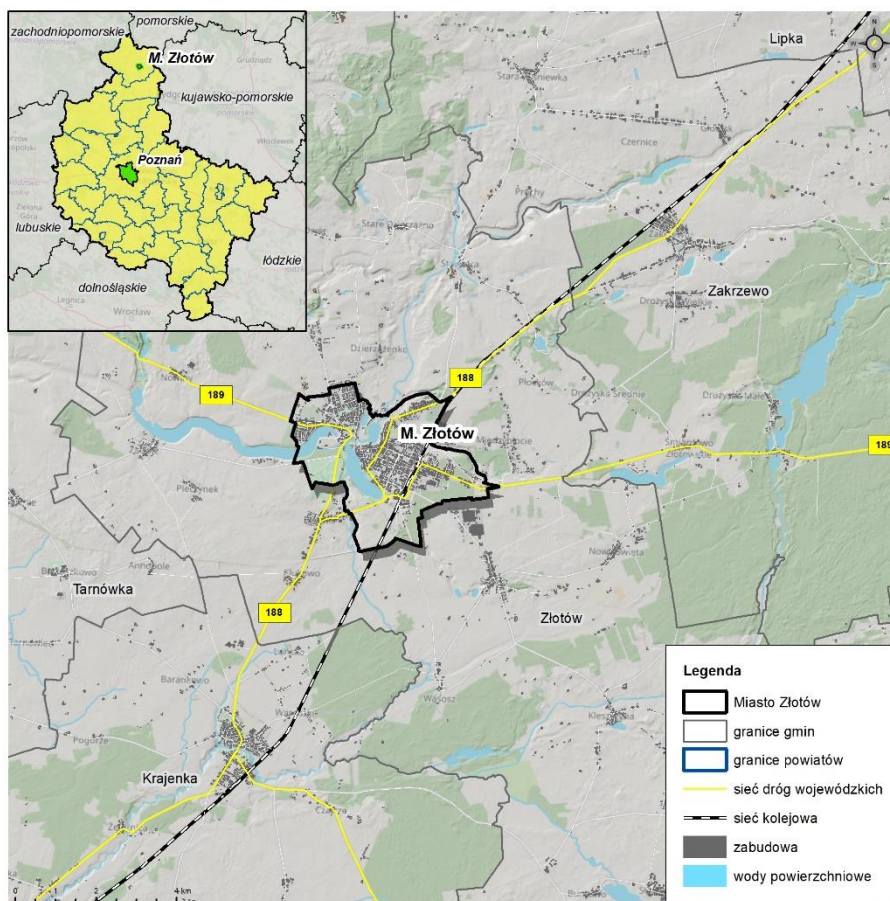
Nazwa dokumentu	Skutki klimatyczne	Propozycje działań
		projektowanie sieci przesyłowych z uwzględnieniem ekstremalnych sytuacji pogodowych,
Strategia „Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko” – perspektywa do 2020 roku	- powódzie, - susza, - wysoka temperatura,	- wykorzystywanie dużych przeciwpowodziowych zbiorników wodnych w celach energetycznych, - zwiększenie naturalnej i sztucznej retencji, - zreformowanie struktur gospodarki wodnej, - zachowanie w dobrym stanie terenów zielonych w miastach, - rekultywacja zdegradowanych gleb, - wykorzystywanie dużych przeciwpowodziowych zbiorników wodnych w celach energetycznych, - przewodzenie zamkniętych obiegów wody przez przemysł,
Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.)	- zanieczyszczenie powietrza, - susza, - powódzie,	- rozwój efektywnego energetycznie niskoemisyjnego ciepłownictwa, - modernizacja transportu na nisko lub zero emisyjny, - zwiększenie zasobów zmagazynowanej wody, - budowa oczyszczalni ścieków, - projekt „woda dla rolnictwa”, - rozwijanie błękitnej i zielonej infrastruktury, - zwiększenie retencji lokalnej - zwiększenie efektywności systemu ochrony przeciwpowodziowej, - budowa zbiorników małej i dużej retencji,
Plan przeciwdziałania skutkom suszy	susza,	- ochrona oraz odbudowa ekosystemów, - ochrona oraz odbudowa bioróżnorodności, - zrównoważone planowanie i projektowanie obszarów miejskich, - zmniejszenie wodochłonności gospodarki, - ograniczenie poboru wód powierzchniowych i podziemnych, - przywracanie i tworzenie terenów podmokłych, - efektywne korzystanie i ponowne wykorzystywanie wody w przemyśle, - edukacja, - rozszerzenie powierzchni nieprzepuszczalnych, - stosowanie zielono-niebieskiej infrastruktury, - budowa zbiorników do retencji wód opadowych, - przebudowa urządzeń wodnych,
Program Ochrony Środowiska Województwa Wielkopolskiego do roku 2030	- fale upałów, - wysokie temperatury, - susze,	- rozwój służby zdrowia, - zapewnienie korytarzy wentylacyjnych, - rozpoznanie możliwości zasadzeń roślin ciepłolubnych, - ochrona i rozwój zadrzewień, - modernizacja systemu energetycznego, - przygotowanie programów zabezpieczenia wód dobrej jakości,
Strategia rozwoju województwa wielkopolskiego do 2030 roku	- susza, - powódzie,	- budowa i modernizacja urządzeń melioracyjnych, - zwiększenie retencji wodnej, - budowa zbiorników retencyjnych, - zwiększenie retencji wodnej, - budowa zbiorników retencyjnych,

Nazwa dokumentu	Skutki klimatyczne	Proponowane działania
		– modernizacja i budowa wałów przeciwpowodziowych,
Wielkopolski Regionalny Program Operacyjny na lata 2014-2020	– powódzie,	– remonty i budowa nowych obiektów hydrotechnicznych,
Program ochrony powietrza dla strefy wielkopolskiej	– zanieczyszczenie powietrza,	– stosowanie nowoczesnych technik spalania, – rozwój terenów zielonych, – modernizacja budynków, – modernizacja transportu,
Program Ochrony Środowiska dla Gminy Miasto Złotów na lata 2022-2025 z uwzględnieniem perspektywy do 2029 roku	– wysokie temperatury,	– rozbudowanie systemów klimatyzacji w budynkach użyteczności publicznej.

3. Charakterystyka miasta Złotowa

3.1. Położenie miasta

Miasto Złotów mieści się w północno-zachodniej Polsce, w północnej części województwa wielkopolskiego, w powiecie złotowskim. Sąsiaduje z Gminą Złotów, która stanowi bezpośrednie otoczenie miasta. Złotów jest siedzibą administracyjną powiatu, gminy wiejskiej Złotów oraz gminy miejskiej.



Rysunek 2. Miasto Złotów na tle powiatu złotowskiego oraz województwa wielkopolskiego²

Miasto położone jest w sercu Krajny – historycznej i geograficznej krainy, położonej na pograniczu Wielkopolski i Kaszub. Początki miasta sięgają 1370 roku, kiedy to po raz pierwszy w źródłach historycznych pojawia się nazwa miasta Wielatów. Miasto położone jest nad rzeką Głomia.

3.2. Walory krajobrazowe, środowiskowe i turystyczne

Flora i fauna oraz ochrona gatunkowa

Spośród form ochrony przyrody wyszczególnionych w *ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 roku o ochronie przyrody* na terenie miasta Złotów występuje 25 pomników przyrody.³ Wśród nich są 24 dęby szypułkowe (w tym grupa 17 dębów zlokalizowanych na Górze Żydowskiej) oraz 1 klon pospolity.

Złotów otaczają lasy iglasto – liściaste, porastające liczne wzgórza. Żyje w nich wiele gatunków zwierząt takich jak sarny, jelenie, dziki, danielę oraz borsuki. W czystych wodach jezior żyje

² Opracowanie własne

³ <http://bip.zlotow.pl/?c=84> [16.05.2022]

wiele gatunków ryb. W miejscu, gdzie rzeka Głomia wypływa z Jeziora Miejskiego bobry wybudowały żeremie. Do brzegu rzeki przylega las zwany „Zwierzyńcem”.⁴

Do najczęściej występujących typów siedliskowych lasu na terenie miasta Złotowa zaliczamy:⁵

- las mieszany świeży,
- bór mieszany świeży,
- las świeży,
- ols jesionowy,
- bór świeży,
- las mieszany bagienny.

Dodatkowo miasto posiada liczne parki, skwery oraz tereny zielone.

Gatunkami roślin występującymi na terenie Złotowa i podlegającymi ochronie gatunkowej są: bluszcz pospolity, sasanka łąkowa, grzybień biały, grązel żółty, storczyk szerokolistny, kocanka piaszkowa, konwalie majowe, rosiczki, szmaciak gałęzisty, sromotnik bezwstydy, piestrzenica infułowata, czarka oraz chrobotek. Natomiast zwierzęta objęte ochroną to: jeż europejski, kret, wiewiórka pospolita, bóbr europejski, wydra, perkoz dwuczuby, łabędź niemy, gągoł, siewka rzeczna, żuraw, sierpówka, kukułka, dudek, puchacz oraz bocian czarny.⁶

Wody

Obszar Złotowa położony jest w obrębie jednolitej części wód podziemnych PLGW600026. Miasto położone jest w całości w zasięgu Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 127 Subzbiornik Złotów – Piła – Strzelce Krajeńskie. Hydrograficznie Złotów leży na obszarze zlewni rzeki Głomia.

Tabela 1. Wykaz jednolitej części wód powierzchniowych w obrębie miasta Złotowa⁷

Nazwa	Kod JCWP
Głomia do dopływu z jeziora Zaleskiego	RW600018188682
Głomia od dopływu jeziora Zaleskiego do ujścia	RW6000201886899
Jezioro Zaleskie	LW10650

Na terenie miasta znajduje się 5 jezior. Wykaz jezior oraz ich powierzchnie zostały przedstawione w tabeli poniżej.

Tabela 2. Wykaz jezior znajdujących się na terenie Złotowa⁷

Nazwa jeziora	Powierzchnia [ha]
Jezioro Miejskie	47,7
Jezioro Zaleskie	180,0
Jezioro Baba	18,0
Jezioro Burmistrzowskie	7,7
Jezioro Proboszczowskie	4,1

⁴ <https://zlotow.biuletyn.net/?bip=1&cid=37> [17.05.2022]

⁵ Program ochrony środowiska dla Gminy Miasto Złotów na lata 2022 – 2025 z uwzględnieniem perspektywy do 2029 roku

⁶ Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Miasto Złotów na lata 2016-2030

⁷ Program ochrony środowiska dla Gminy Miasto Złotów na lata 2022 – 2025 z uwzględnieniem perspektywy do 2029 roku

Gleby

Na terenie miasta Złotów gleby przykrywają grunty rodzime. Ich miąższość jest niewielka i wynosi 0,1-0,8m, w miejscach, gdzie występują gliny, gleby są bardziej zasobne w próchnicę i przedstawiają większą wartość użytkową. Na wysoczyźnie należą one do IV-V lub VI klasy gruntów ornych, natomiast na dnie rynien jeziornych stanowią użytki zielone w postaci łąk.⁷

Atrakcje turystyczne

Miasto Złotów szczyci się wieloma atrakcjami turystycznymi. Perełką są wspomniane wcześniej jeziora. Nad akwenami można zarówno odpocząć jak i spędzić czas aktywnie. Nad jeziorem możliwe jest uprawianie sportów wodnych oraz wędkarstwa. Nad Jeziorem Miejskim znajduje się promenada, na którą składają się ścieżka pieszo-rowerowa o długości 4 km, pomosty rekreacyjne, most, kładki oraz platforma widokowa. Ponadto nad Jeziorem Miejskim znajduje się ekspozycja etnograficzna Zagroda Krajeńska. Wzdłuż Jeziora Baba zlokalizowana jest przyrodnicza ścieżka edukacyjna wraz z platformą widokową. Natomiast nad Jeziorem Zaleskim znajdują się plaże z pomostami rekreacyjnymi, a także promenada oraz ścieżki rowerowe. Akwen ten jest również przeznaczony do uprawiania sportów motorowo-wodnych. Kolejną atrakcją jest Zwierzyniec, czyli kompleks leśny o założeniu parkowym. Od 2002 roku działa tam Ośrodek Edukacji Przyrodniczo-Leśnej i Ekologicznej wraz z zagrodą dla zwierząt, wolierą oraz arboretum leśnym. W pobliżu znajduje się również amfiteatr miejski. Spośród zabytków Złotowa warto wyróżnić:³

- barokowy kościół farny p.w. Wniebowzięcia NMP wybudowany w latach 1661-64 z fundacji wojewody poznańskiego Andrzeja Karola Grudzińskiego,
- pałac Działyńskich z przełomu XVIII/XIX w. wybudowany w stylu klasycystycznym z elementami neogotyku wraz z zespołem parkowym,
- poewangelicki kościół p.w. św. Stanisława Kostki wybudowany w latach 1829-30 w stylu klasycystycznym według projektu pruskiego architekta Karla Friedricha Schinkla,
- neogotycki kościół św. Rocha z 1904 r.,
- Muzeum Ziemi Złotowskiej (przykład zabudowy szachulcowej z XVIII w.), w którym zgromadzono około 6,5 tys. eksponatów,
- lapidaria na cmentarzu niemieckim przy ul. Staszica oraz cmentarzu żydowskim na Górze Żydowskiej,
- Dom Polski z 1905 r. z elewacją w stylu secesyjnym, w którym znajdowała się siedziba V Dzielniczy Związku Polaków w Niemczech,
- ratusz wybudowany w 1913 r. według projektu Adolfa Behra,
- wieża ciśnień z 1912 r.,
- Stare Miasto z zarysem synagogi na Placu Paderewskiego rozebranej w 1938 r. wraz z zabytkowym układem ulic kompleksowo zrewitalizowanym w 2003 r.,
- pomnik Piasta Kołodzieja przed budynkiem Starostwa Powiatowego.

3.3. Użytkowanie terenu

Obszar miasta wynosi 12 km². Powierzchnia lasów w 2021 roku wynosiła 206,47 ha.⁸ Największy udział powierzchni miasta zajmują wody powierzchniowe oraz tereny zielone – 39,26%, z czego 50% stanowią lasy, 23% - zieleń urządzona, 26% - powierzchnia wodna oraz 1% - parki.⁹

Miasto Złotów posiada 62 miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego.¹⁰

W strukturze przestrzennej miasta można wyodrębnić 7 obszarów:¹¹

- obszar nr 1:

⁸ BDL GUS

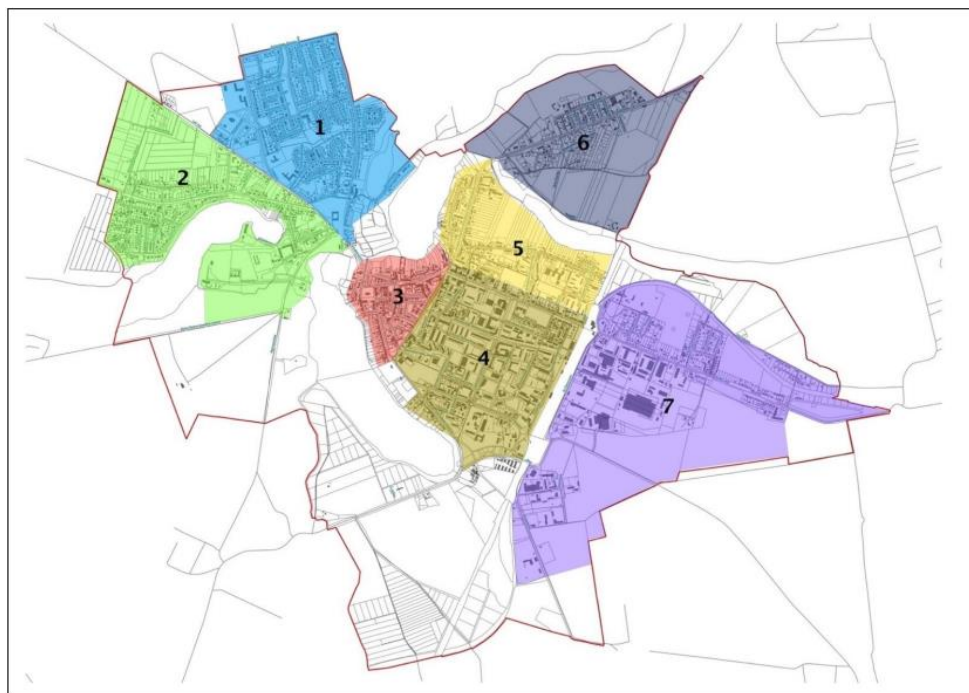
⁹ Strategia Rozwoju Gminy Miasto Złotów na lata 2021-2030

¹⁰ <http://bip.zlotow.pl/?c=348> [01.08.2022]

¹¹ Program rewitalizacji dla Gminy Miasto Złotów na lata 2017-2025

- teren z dominującą formą zabudowy mieszkaniowej wolnostojącej i funkcją mieszkaniową,
- funkcja usługowa zlokalizowana jest w wolnostojących budynkach mieszkalnych lub jako wolnostojące obiekty usługowe;
- obszar nr 2:
 - teren o funkcji mieszkaniowej wolnostojącej i szeregowej z wbudowanymi usługami,
 - teren z współwystępującymi obszarami rekreacyjno–sportowymi, zlokalizowanymi w otoczeniu Jeziora Zaleskiego;
- obszar nr 3:
 - teren zawartej zabudowy śródmiejskiej, ze szczególną koncentracją zabudowy historycznej, wielorodzinnej,
 - teren o znaczącej koncentracji usług w parterach budynków,
 - obszar historycznego centrum miasta z dominującą zabudową sprzed 1945 roku;
- obszar nr 4:
 - tereny zabudowy mieszkaniowej o dominującej zabudowie wielorodzinnej (blokowej),
 - teren skoncentrowanego występowania usług handlowych (w tym wielkopowierzchniowych), usług społecznych (w tym edukacyjnych, zdrowotnych, transportowych, sportowych itp.);
- obszar nr 5:
 - teren o dominującej funkcji mieszkaniowej z usługami podstawowymi,
 - zabudowa o charakterze mieszanym z dominującą zabudową jednorodzinną;
- obszar nr 6:
 - teren osiedla usługowo – mieszkalnego z występującymi usługami o charakterze rzemieślniczym,
 - funkcja mieszkaniowa realizowana jest w formie zabudowy wolnostojącej;
- obszar nr 7:
 - tereny we wschodniej części miasta, oddzielone funkcjonalnie linią kolejową,
 - teren występowania dwóch funkcji: mieszkaniowej wolnostojącej z dominującą funkcją przemysłową i składową.

Lokalizację powyższych obszarów na terenie miasta przedstawiono na rysunku poniżej.



Rysunek 3. Obszary referencyjne w mieście Złotów¹¹

3.4. Demografia i uwarunkowania lokalne

Według danych publikowanych przez Bank Danych Lokalnych, w 2021 roku miasto Złotów zamieszkiwało 18 174 mieszkańców. 61,6% ludności miasta to ludność w wieku produkcyjnym, co jest bardzo istotne z punktu widzenia gospodarczego miasta. Stopa bezrobocia w mieście Złotów wynosi 3,1% ludności w wieku produkcyjnym.¹²

W mieście znajdują się 4 przedszkola publiczne, 3 publiczne szkoły podstawowe oraz 3 publiczne szkoły średnie.

Na terenie miasta Złotowa zarejestrowanych jest ogółem 2 074 podmiotów gospodarki narodowej, 30 dotyczy sektora rolnictwa, leśnictwa, łowiectwa i rybactwa, 466 sektora przemysłu i budownictwa, a 1 578 to pozostała działalność gospodarcza.¹²



Rysunek 4. Demografia, szkolnictwo i działalność gospodarcza na terenie Złotowa ¹³

3.5. Transport i łączność

Na system transportowy składają się transport zbiorowy, transport indywidualny oraz sieć dróg publicznych wraz z towarzyszącą jej infrastrukturą.

¹² BDL GUS

¹³ Opracowanie własne z wykorzystaniem grafik rawpixel.com / Freepik

Sieć drogowa

Układ sieci ulicznej miasta jest ściśle związany z układem dróg zamiejskich. Podstawowe drogi krajowe i wojewódzkie przebiegające przez miasto obsługują główne kierunki ruchu wewnętrznego. Miasto Złotów jest węzłem dróg o znaczeniu tranzytowym, są to 2 drogi wojewódzkie:

- droga nr 188: Człuchów – Debrzno – Złotów – Piła, której długość w granicach miasta wynosi ok. 4,9 km,
- droga nr 189: Jastrowie – Złotów – Więcbork o długości 7,5 km w granicach miasta.

Transport autobusowy

W mieście dobrze rozwinięta jest sieć komunikacji autobusowej, obsługiwanej głównie przez przewoźników takich jak: AUTOCENTRUM, PKS Piła, Baltic Sea Trans oraz JOZIN-TRANS. Dzięki niej można bezpośrednio dotrzeć do każdego do miejscowości sąsiednich takich jak: Debrzno, Jastrowie, Łędyczek, Łobżenica, Okonek, Piła, Tarnówka, Wysoka oraz Wyrzysk. Na terenie Złotowa nie funkcjonuje autobusowa komunikacja miejska.

Transport kolejowy

Obecnie przez Złotów przebiega 1 linia kolejowa – linia nr 203: Tczew – Kostrzyn nad Odrą. Linią tą można dojechać bezpośrednio do miejscowości takich jak Chojnice, Krzyż, Gdynia, Kostrzyn, Gorzów Wielkopolski oraz Piła.

Transport rowerowy

Rozwijana inicjatywa realizacji tras rowerowych widziana jest jako ważny element kreowania rozwoju zrównoważonego miasta. Planowane trasy rowerowe powstają przy założeniu, że będą służyć do rekreacji oraz częściowo do dojazdów do pracy. W 2020 roku długość ścieżek rowerowych wynosiła 27,5 km, co stanowi wzrost o ok. 96% w stosunku do 2015 roku.

Tabela 3. Długość ścieżek rowerowych znajdujących się na terenie miasta Złotowa w latach 2015-2020¹²

rok	długość ścieżki rowerowej [km]			
	ogółem	będących pod zarządem gminy	będących pod zarządem starostwa	będących pod zarządem urzędu marszałkowskiego
2015	14,0	12,0	2,0	0,0
2016	15,0	13,0	2,0	0,0
2017	15,0	13,0	2,0	0,0
2018	22,7	13,0	2,0	7,7
2019	22,7	13,0	2,0	7,7
2020	27,5	18,1	2,0	7,4

Przez teren miasta przebiega wiele tras rowerowych. Dodatkowo na terenie miasta w sezonie wiosenno-jesiennym działa wypożyczalnia rowerów miejskich w Zagrodzie Krajeńskiej.

3.6. Charakterystyka energetyczna

Zasilanie w energię elektryczną

Dystrybutorem energii elektrycznej na terenie miasta Złotów jest ENEA Operator. Miasto zasilane jest w energię elektryczną z Głównego Punktu Zasilania (dalej GPZ) znajdującego się w południowej części miasta. Rozdzielnia w Złotowie powiązana jest linią wysokiego napięcia WN 110 kV relacji Krzewina – Szczecinek. Energia elektryczna rozprowadzana jest po mieście liniami średniego napięcia SN 15 kV i poprzez stacje transformatorowe 15/0,4 kV liniami niskiego napięcia do odbiorców. Stan techniczny urządzeń energetycznych jest dobry. Zaopatrzenie w energię elektryczną jest dostępne na terenie całego miasta.

Zaopatrzenie w gaz

Miasto zaopatrywane jest w gaz ziemny wysokometanowy GZ50 podgrupy E z gazociągu wysokiego ciśnienia wykonanym jako boczne odgałęzienie gazociągu wysokiego ciśnienia relacji Piła – Szczecinek – Wierzchowo. Po redukcji ciśnienia w stacji I° gaz średniego ciśnienia rozprowadzany jest do odbiorców. Odbiorcy przemysłowi i kotłownie osiedlowe są zasilane z gazociągów średniego ciśnienia. Dostawą gazu na terenie miasta zajmuje się DUON Dystrybucja S.A. Wg danych GUS na koniec 2020 r. długość czynnej sieci gazowej wynosiła 38,979 km. Na koniec 2020 r. istniało 1 324 czynnych przyłączy gazowych do budynków.

Zaopatrzenie w ciepło

Na terenie miasta funkcjonuje zorganizowany system ciepłowniczy, obsługiwany przez ENGIE Złotów. Sieć ciepłownicza zasilana jest z kotłowni rejonowej KR-1 przy ul. Za Dworcem i liczy ponad 17 km. Swoim zasięgiem obejmuje centralną część miasta i zaspokaja potrzeby 2/3 mieszkańców miasta oraz większości firm. Spółka dostarcza energię ciepłą do ponad 350 węzłów cieplnych.¹⁴ Potrzeby ciepłe uzupełniane są również w indywidualnych systemach grzewczych. W zależności od specyfiki zabudowy (wielorodzinna lub jednorodzinna) występują różnice w zakresie wykorzystania poszczególnych paliw. Według przeprowadzonej ankietyzacji na terenie miasta w ramach opracowania *Planu Gospodarki Niskoemisyjnej* jako źródła ciepła w budynkach wielorodzinnych po cieple sieciowym najczęściej stosuje się gaz ziemny, olej opałowy, biomasę oraz węgiel kamienny.

3.7. Gospodarka odpadami, wodna oraz ściekowa

Zaopatrzenie w wodę pitną

Złotów zaopatrywany jest w wodę z ujęcia wód podziemnych. Eksploatacją sieci wodociągowej i utrzymaniem ciągłego dopływu wody do sieci i odbiorców przy zachowaniu odpowiedniego ciśnienia i właściwej jakości wody zajmuje się Miejski Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. Zgodnie z danymi GUS w 2021 roku długość czynnej sieci rozdzielczej wynosiła 50,5 km, natomiast ilość osób korzystających z sieci wodociągowej wynosiła 18 424 (stan na 31.12.2020 r.). Sprzedaż wody wynosi w przybliżeniu około 750 tys. m³ rocznie, z tego na cele podmiotów gospodarczych ok. 50 tys. m³, a gospodarstw domowych ok. 700 tys. m³.¹⁵ Stosowaną technologią uzdatniania wody jest napowietrzanie, filtracja, odżelazienie, odmanganianie. Na wodociągu publicznym Złotów nie stosuje się dezynfekcji wody.

Odprowadzanie ścieków komunalnych

Eksploatacją sieci kanalizacyjnej na terenie miasta Złotowa zarządza Miejski Zakład Wodociągów i Kanalizacji Spółka z o.o. Miasto posiada rozdzielczy system kanalizacji. Ścieki komunalne, zbierane kanałami grawitacyjnymi, spływają do przepompowni ścieków – Przepompowni Centralnej. Ścieki przetłaczane są do oczyszczalni ścieków. Jest to biologiczna oczyszczalnia ścieków przeznaczona do oczyszczania ścieków komunalnych z redukcją związków azotu, fosforu. Stan techniczny urządzeń kanalizacyjnych jest dobry, a oczyszczalnia posiada znaczną rezerwę w możliwościach przyjęcia większej ilości ścieków komunalnych. Zgodnie z danymi GUS według stanu na 31.12.2020 r. na terenie analizowanej jednostki funkcjonuje 33 zbiorników bezodpływowych oraz 5 przydomowych oczyszczalni ścieków.

Gospodarka odpadami

W mieście Złotów zadania w zakresie gospodarki odpadami realizuje Związek Gmin Krajny oraz NOVAGO Sp. z o.o. (wcześniej Miejski Zakład Usług Komunalnych Sp. z o.o.). Odbiorem i zagospodarowaniem odpadów komunalnych na terenie miasta zajmuje się NOVAGO Sp. z o.o. z siedzibą w Złotowie. Na terenie miasta Złotów zlokalizowany jest Punkt Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych (PSZOK) przy ul. Szpitalnej 38.

¹⁴ <http://engie-zlotow.pl/o-nas/miejski-system-cieplowniczy/> [18.05.2022]

¹⁵ <http://wodociagi-zlotow.pl/onas.html> [18.05.2022]

Z kolei celem Związku Gmin Krajny jest między innymi planowanie i wykonywanie zadań przede wszystkim w zakresie gospodarki odpadami komunalnymi, niezbędne do utrzymania czystości i porządku na terenie gmin uczestniczących w Związku.

3.8. Komponenty zielonej i małej infrastruktury

Pod względem powierzchni parków, zieleńców i terenów zieleni osiedlowej Złotów wypada bardzo korzystnie. Tereny te stanowią duży udział w powierzchni miasta – 13,88%.¹⁶

Na terenie miasta znajdują się :

- kompleks leśno-parkowy Zwierzyniec,
- zespół pałacowo-parkowy,
- 5 parków miejskich:
 - Park Miejski przy al. Piasta,
 - Park im. A. Mickiewicza przy al. A. Mickiewicza,
 - Park Europejski przy al. Rodła,
 - Park Słoneczny,
 - Park Pamięci,
- zieleńce,
- cmentarze,
- zieleń uliczna,
- tereny zieleni osiedlowej,
- ogrody działkowe.

W poniższej tabeli przedstawiono ilość i powierzchnię poszczególnych komponentów zielonej infrastruktury.

Tabela 4. Powierzchnia terenów zielonych występujących na terenie miasta Złotowa¹⁶

Parki, zieleńce i tereny zieleni osiedlowej	Zieleń uliczna	Tereny zieleni osiedlowej	Parki spacerowo - wypoczynkowe		Zieleńce		Cmentarze	
			[szt.]	[ha]	[szt.]	[ha]	[szt.]	[ha]
113,81	16,80	11,35	3	69,77	17	32,69	3	6,96

Komponenty małej infrastruktury

Do elementów tzw. małej infrastruktury, na terenie Złotowa zaliczają się :

- kompleks „Orlik 2012” przy al. Mickiewicza 18,
- strzelnica sportowa LOK przy ul. Powstańców,
- kompleks sportowy przy Szkole Podstawowej nr 3 w Złotowie:
 - „Kosmiczny Plac Zabaw”,
 - Miasteczko ruchu drogowego,
 - Pumptruck i bowl,
- DiscGolf Park,
- siłownie zewnętrzne,
- place zabaw,
- szachy zewnętrzne przy parkingu przy ul. Słowackiego,
- street workout na terenie Półwyspu Rybackiego.

Dodatkowo miasto realizuje projekt pod nazwą *Miejska Fabryka Czystego Powietrza* mający na celu ochronę powietrza. Działania projektu to przede wszystkim walka ze smogiem, ale także upiększanie przestrzeni miejskiej dzięki akcjom sadzenia drzew, krzewów i kwiatów oraz sprzyjanie owadom, szczególnie pszczołom, a także podejmowanie działań na rzecz poprawy

¹⁶ BDL GUS – stan za 2021 rok

warunków życia. W 2021 roku w ramach akcji posadzono 150 sztuk drzew i 2 682 sztuk krzewów.¹⁷

OBSZARY ZIELONE



Tereny zieleni w Złotowie zajmowały w 2021 roku **113,81 ha**, co stanowi **13,88%** powierzchni Złotowa



150 nasadzeń drzew



2 682 nasadzeń krzewów



Designed by rawpixel.com / Freepik

Najciekawsze tereny **zielone** Złotowa:

- kompleks leśno-parkowy „Zwierzyniec”
- Park Miejski przy al. Piasta
- Park im. A. Mickiewicza przy al. A. Mickiewicza
- Park Europejski przy al. Rodła
- Park Słoneczny
- Park Pamięci

Rysunek 5. Obszary zielone na terenie miasta Złotowa ¹⁸

¹⁷ Raport o stanie Gminy Miasto Złotów za rok 2021

¹⁸ Opracowanie własne z wykorzystaniem grafik rawpixel.com / Freepik

4. Diagnoza

4.1. Analiza lokalnych danych klimatycznych

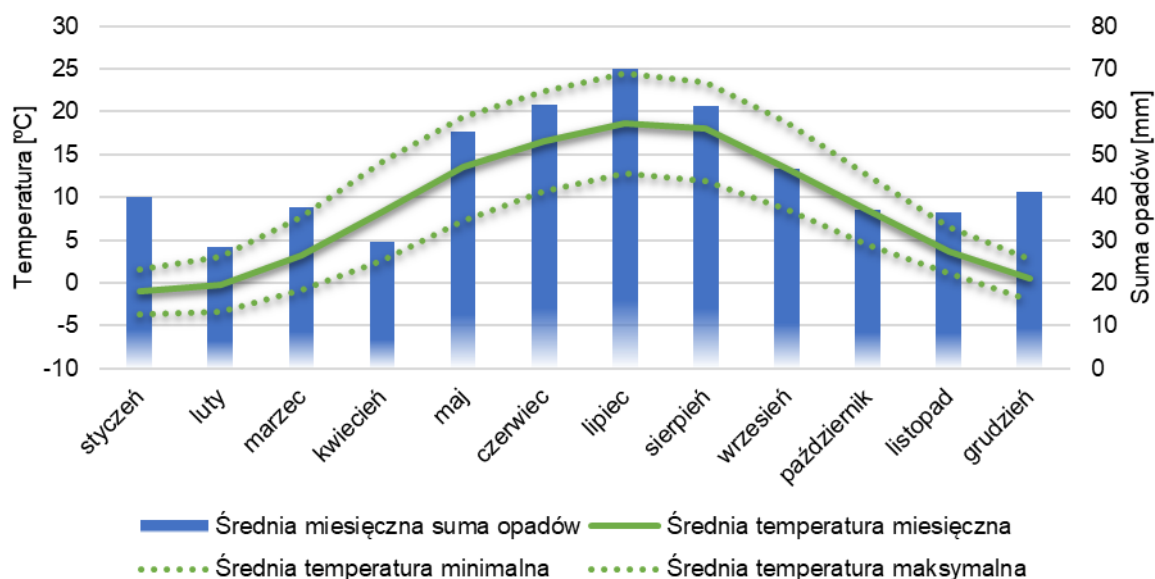
Na terenie miasta Złotów nie ma stacji pomiarowo-obszaryjnej należącej do sieci Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej. W związku z tym, do oceny lokalnych uwarunkowań klimatycznych wykorzystano dane gromadzone na stacji synoptycznej w Pile (kod stacji 353160230). Jej odległość od Złotowa w linii prostej wynosi ok. 32 km. Wybrany zakres czasowy pomiarów dotyczy lat 1981 – 2021. Analiza meteorologiczna dla rejonu Złotowa została przedstawiona głównie w ujęciu dynamiki temperatur oraz warunków opadowych. Dodatkowo przeanalizowano zmienność występowania zjawisk takich jak: wiatr, opady śniegu, zamiecie śnieżne, burze, pokrywa śnieżna, grad oraz goleń.

4.1.1. Opis klimatu dla rejonu miasta Złotowa

W literaturze rejon Wielkopolski określa się mianem jednego z cieplejszych w kraju. Ma to związek z napływem mas powietrza polarno-morskiego, które powodują, że przebieg zimy jest stosunkowo łagodny w porównaniu z bardziej kontynentalną częścią Polski. Co więcej zaobserwowano, iż wartości średnich temperatur rocznych z każdym rokiem rosną. Cechą charakterystyczną są również niewielkie sumy opadów atmosferycznych sięgające około 550 mm, a także co raz częstsze występowanie okresów bezopadowych. W ciągu ostatnich dekad zaobserwowano większą liczbę dni z opadem w półroczu zimowym, ale to w okresie letnim notuje się większe sumy opadów. Ewapotranspiracja wskaźnikowa okresu wegetacyjnego w tym regionie osiąga natomiast około 500 mm, co może powodować klimatyczny niedobór opadów. Na obszarze Wielkopolski przeważa zachodni wiatr o niewielkiej intensywności.¹⁹

Poniżej przedstawiono diagram klimatyczny reprezentatywny dla obszaru Złotowa dla lat 1981-2021. Wykres poniżej zawiera informacje na temat średnich sum miesięcznych opadów atmosferycznych oraz miesięcznej temperaturze w ujęciu wartości średnich, minimalnych i maksymalnych. Największe sumy opadów przypadały na lipiec (~70 mm), ale wysokie sumy odnotowywane zostały również w czerwcu i sierpniu (~60 mm). Natomiast miesiącami z najmniejszą ilością opadów był luty oraz kwiecień (< 30 mm). Do najchłodniejszych miesięcy należy zaliczyć styczeń (-1,0 °C) oraz luty (-0,2 °C). Są to jedyne okresy, w których średnia temperatura miesięczna spadła poniżej 0 °C. Natomiast najcieplejszymi miesiącami był lipiec i sierpień, kiedy średnia temperatura powietrza osiągała odpowiednio 18,7 °C oraz 18,0 °C.

¹⁹ Bąk, B. (2003). Warunki klimatyczne Wielkopolski i Kujaw. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie*, 3.

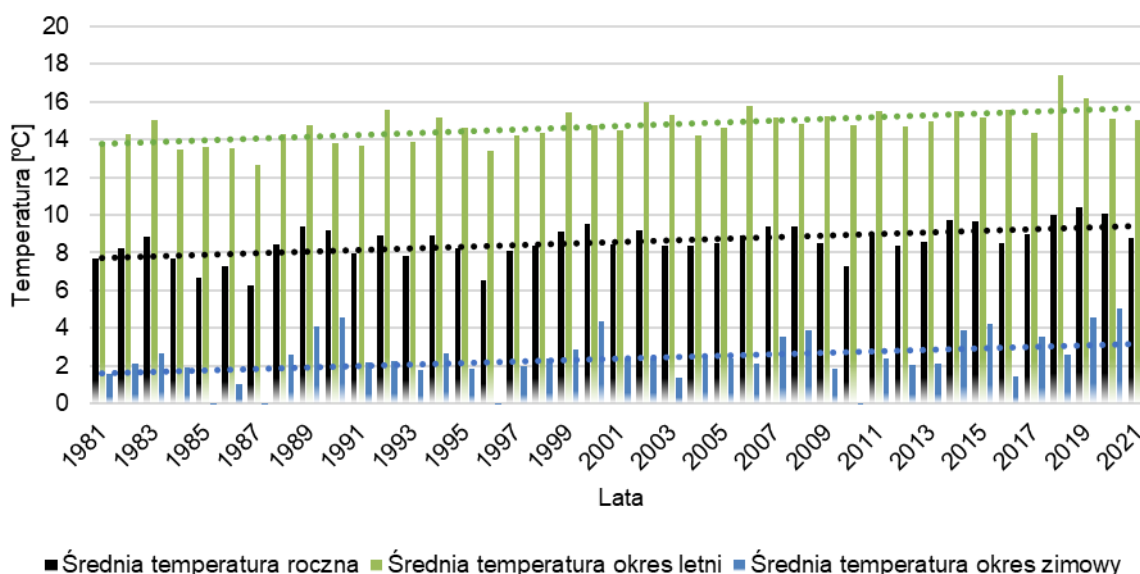


Wykres 1. Diagram klimatyczny dla rejonu Złotowa dla lat 1981 – 2021

4.1.2. Temperatura powietrza

Analiza dynamiki temperatury powietrza dla 40-letniego okresu została przedstawiona w kontekście uśrednionych warunków termicznych w skali roku, w okresie zimowym i letnim. Przeanalizowano również liczbę dni w roku z średnimi temperaturami dobowymi przekraczającymi 0 °C oraz 5 °C. Zakresem analiz objęto również warunki ekstremalne: liczbę dni w roku z odnotowaną temperaturą powyżej 30 °C i falami upałów, a także liczbę dni w roku z temperaturą poniżej -10 °C z falami mrozów.

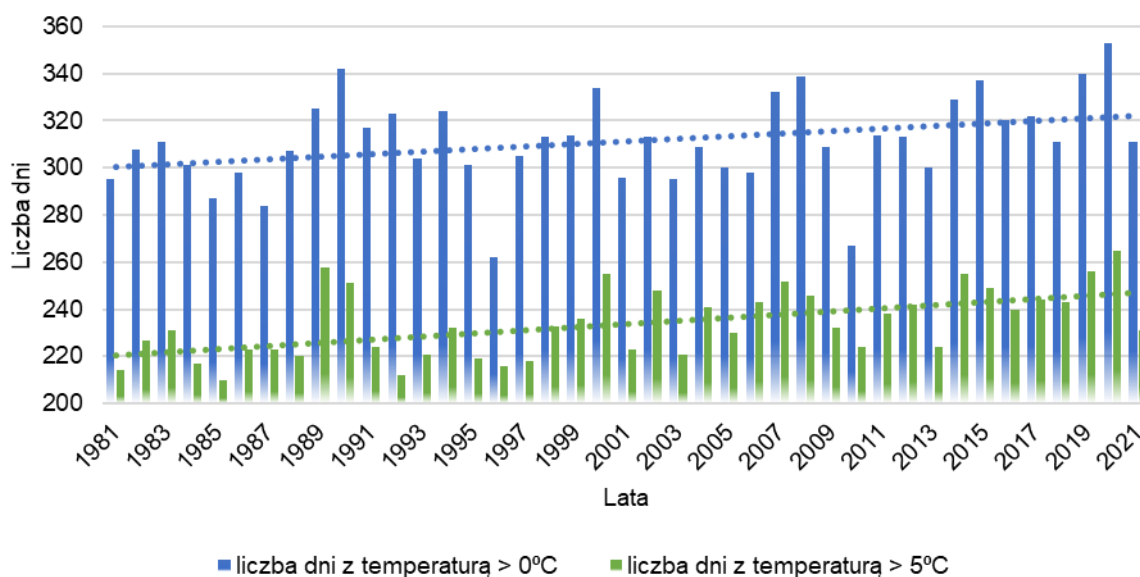
Średnie temperatury roczne w rejonie Złotowa w analizowanym okresie mieściły się w przedziale 6 – 11 °C (Wykres 2). Najchłodniejszy był rok 1987, kiedy średnia temperatura wyniosła 6,3 °C. Natomiast najcieplejszym okresem był 2019 rok, w którym odnotowano średnią temperaturę roczną na poziomie 10,4 °C. Amplituda temperatur wyniosła 4,1 °C. Pomiary wskazują na przyrost średniej temperatury powietrza w ciągu 40 lat o 1,7 °C. Na wykresie poniżej przedstawiono również przebiegi średnich temperatur dla półrocza letniego (miesiące kwiecień - wrzesień) oraz zimowego (październik - marzec). Należy zaznaczyć, że wzrost w średniej temperaturze w półroczu letnim był intensywniejszy i wynosił 1,9 °C. Natomiast w półroczu zimowym średni przyrost to 1,5 °C.



Wykres 2. Przebieg średnich temperatur w rejonie Złotowa w latach 1981 – 2021

Dla uzyskania dokładniejszej charakterystyki zmienności temperatury powietrza atmosferycznego na przestrzeni ostatnich czterech dekad, poniżej przedstawiono również analizę występowania skrajnych temperatur. Maksymalną temperaturę powietrza w badanym okresie odnotowano w lipcu 1998 r. oraz w czerwcu 2019 r. i w obu przypadkach wyniosła 37,4 °C. Natomiast, najniższą temperaturę -30 °C odnotowano w styczniu 1987 r. W analizowanym okresie najcieplejszym miesiącem był lipiec w 2006 roku, kiedy średnia temperatura wyniosła 23,4 °C. Z kolei najchłodniejszym odnotowanym okresem był styczeń 1987 roku, w którym średnia temperatura wyniosła jedynie - 10,2 °C.

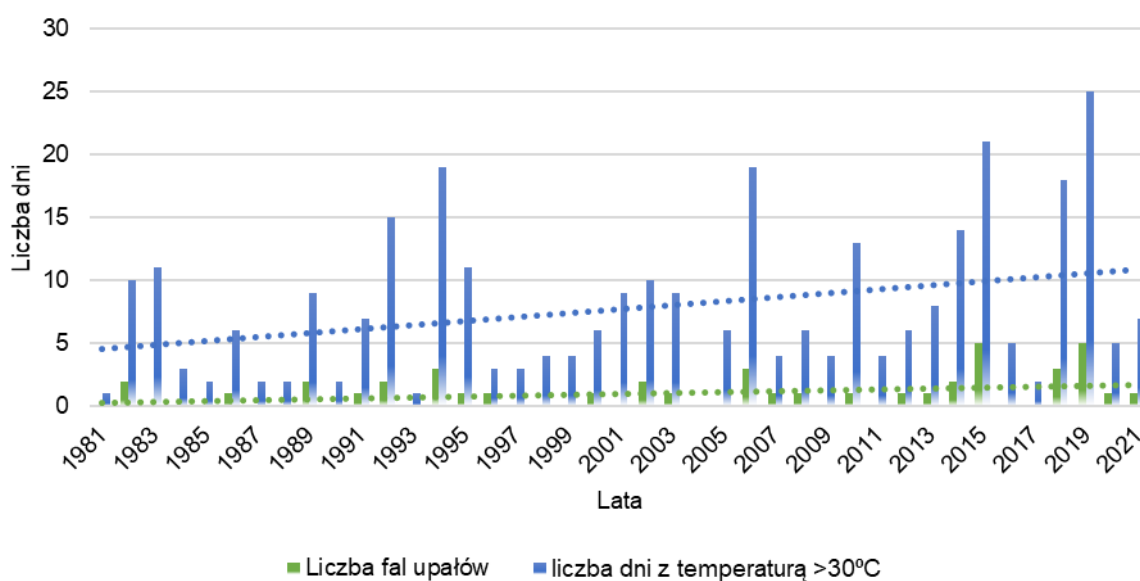
Na wykresie poniżej przedstawiono informacje na temat sumarycznej liczby dni w roku, w których średnia dobowa temperatura przekroczyła 0°C. Należy podkreślić, że w latach 1981 – 2021 zdecydowana większość dni w roku odznacza się dodatnią średnią temperaturą dobową. Średnio jest to 311 dni, z czego najwięcej odnotowano w 2020 roku - 353 dni, a najmniej w 1996 roku - 262 dni. Średni trend wskazuje, że co 2 lata przybywa 1 dzień z temperaturą dodatnią. Wykres poniżej przedstawia również informacje o sumarycznej liczbie dni w roku, w których średnia dobowa temperatura przekroczyła 5°C. Jest to ważny próg, ponieważ taka temperatura to jeden z podstawowych warunków rozpoczęcia okresu wegetacyjnego – czasu, w którym roślinność ma możliwość do wzrostu i rozwoju. Średnia z ostatnich dekad wynosi 234 dni, ale widać również znaczne zróżnicowanie występowania tego parametru. Pomimo tego, zauważalny jest trend wzrostowy – w ciągu ostatnich 40 lat liczba dni w roku z temperaturą powyżej 5 °C wzrosła o ponad 26 dni (Wykres 3).



Wykres 3. Liczba dni z temperaturą powyżej 0 oraz 5 °C w danym roku w latach 1981 – 2021

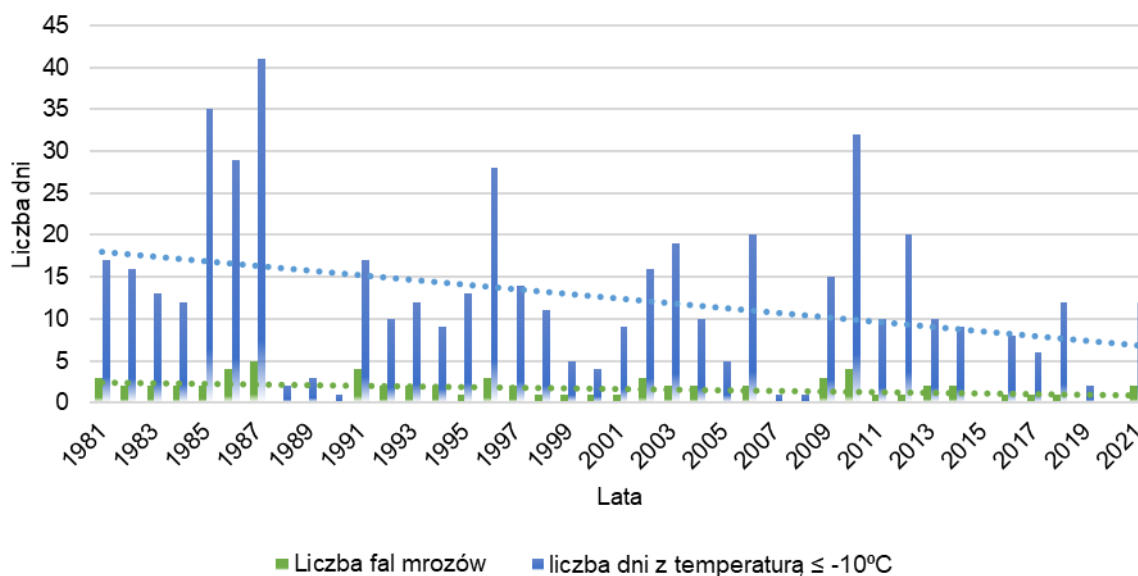
Dane ze stacji synoptycznej pozwoliły również na dokonanie obliczeń występowania dni z maksymalną temperaturą powietrza atmosferycznego wyższą niż 30 °C (Wykres 4). Sumaryczną liczbę takich dni upalnych cechuje znaczne zróżnicowanie w zależności od danego roku. Niemniej w analizowanym przedziale czasu można zaobserwować wyraźny trend rosnący. Przykładowo w pierwszej dekadzie analizowanego okresu średnia liczba dni, w których odnotowano przekroczenie 30 °C to tylko 48, w drugiej 73 dni, w trzeciej 84 dni, natomiast w ostatniej dekadzie to aż 111 dni. Zgodnie z linią trendu w ciągu ostatnich 40 lat średnia liczba dni upalnych wzrosła o 6 dni.

Szczegółowa analiza występowania maksymalnych temperatur umożliwiła określenie występowania fali upałów – okresów, w których temperatura powyżej 30 °C była odnotowywana przynajmniej przez 3 kolejne dni z rzędu (Wykres 4). W analizowanych latach występowało znaczne zróżnicowanie częstotliwości występowania takich okresów. Zaobserwowano jednak rosnący liniowy trend fal upałów. W latach 2012-2021 odnotowano ponad 2-krotnie więcej takich okresów niż w przedziale 2001-2011.



Wykres 4. Liczba dni z temperaturą powyżej 30 °C oraz liczba okresów fal upałów w danym roku w latach 1981 – 2021

Obserwacje ze stacji synoptycznej umożliwiły również analizę w zakresie występowania skrajnie niskich temperatur. Na wykresie poniżej przedstawiono liczbę dni z minimalną temperaturą poniżej -10°C . Średniorocznie liczba takich dni wynosiła ponad 12, ale zauważalne jest zróżnicowanie tego zjawiska. Przykładowo w 1987 roku odnotowano 41 takich dni, a rok później już tylko 2 dni. W kontekście wartości średnich, w ciągu 40 lat, liczba dni ze skrajnie niskimi temperaturami w skali roku spadła o prawie 11. Wykres poniżej przedstawia również dynamikę występowania fal mrozów, które zdefiniowano jako ciąg przynajmniej 3 dni z minimalną temperaturą powietrza poniżej -10°C . Jest to jednak zjawisko rzadkie występujące średnio do dwóch dni w roku. Niemniej widoczny jest trend spadkowy, a w latach 2019 i 2020 nie odnotowano żadnej fali mrozów.



Wykres 5. Liczba dni z temperaturą poniżej -10°C oraz liczba okresów fal mrozów w danym roku w latach 1981 – 2021

Jedną z możliwości przedstawienia zmian klimatycznych są pochodne instrumenty pogodowe zwane derywatami²⁰. Przykładem jest wskaźnik stopniodni HDD (Heating Degree Days), który określa liczbę dni grzewczych w roku^{21,22}. Obliczenie wskaźnika należy dokonać dla dni, w których średnia dobową temperatura powietrza jest mniejsza niż 18°C , zgodnie ze wzorem:

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

gdzie:

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

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

Zgodnie z wykresem poniżej, wskaźnik HDD dla rejonu Złotowa systematycznie maleje. Średnio na początku analizowanego okresu wynosił 3800, natomiast na końcu analizowanego okresu jedynie 3300. Średnio wskaźnik HDD spada o ponad 12 dni/rok.

²⁰ Michalak, D. (2012). Wpływ warunków atmosferycznych na przychody podmiotów gospodarczym wyzwaniem dla zrównoważonego rozwoju XXI wieku. *Handel Wewnętrzny (specjalny (lipiec-sierpień) tom 1 Trendy i wyzwania zrównoważonego rozwoju w XXI wieku)*, 250-258.

²¹ Misztal, P. (2020). Zarządzanie ryzykiem pogodowym z wykorzystaniem pogodowych instrumentów pochodnych. *Przegląd Organizacji* (5), 19-27.

²² Wibig, J. Współczesne zmiany klimatu—obserwacje, przyczyny, prognozy.

Natomiast w okresie letnim analiza danych klimatycznych może obejmować obliczenia wskaźnika CDD (Cooling Degree Days) definiowanego jako liczba dni chłodzących^{23,24}. Jest to wartość, która wskazuje na liczbę dni w jakich pożądane jest klimatyzowanie pomieszczeń. Wskaźnik CDD można obliczyć według wzoru:

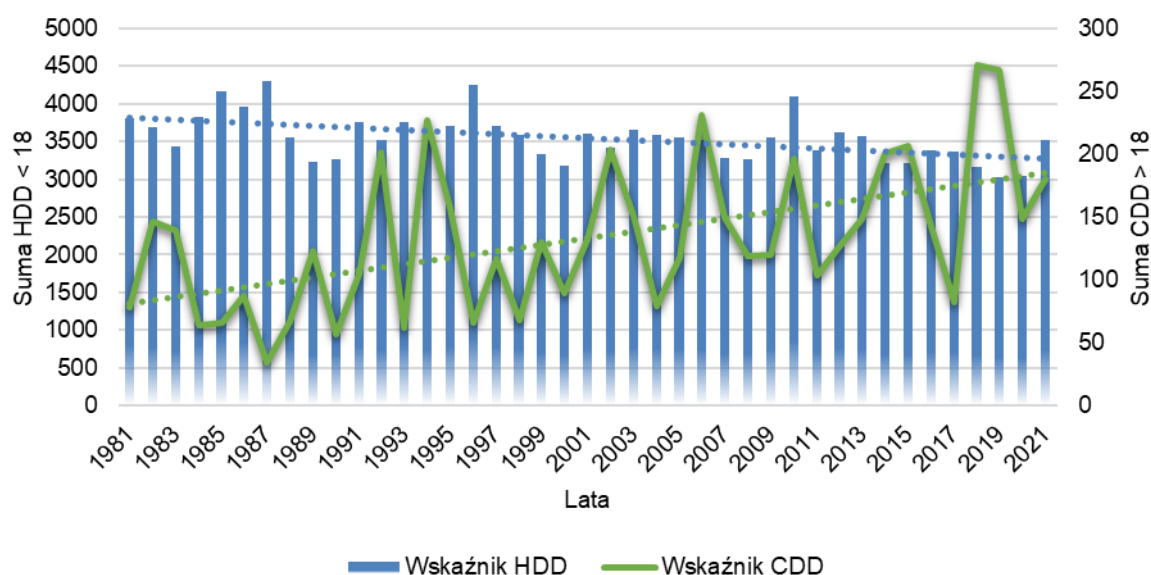
$$CDD = \sum_{i=1}^n (t_{sr}^i - 18^{\circ}C), \text{ dla } t_{sr}^i > 18^{\circ}C,$$

gdzie:

CDD – wskaźnik stopniodni > 18°C [-],

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

Wykres poniżej przedstawia również przebieg zmian wskaźnika CDD dla lat 1981-2021, który charakteryzuje się znacznym zróżnicowaniem, ale trend uśrednionych wartości tego wskaźnika posiada rosnący przebieg. Na początku analizowanego okresu wskaźnik CDD wyniósł średnio 75, natomiast wartość uśredniona w 2021 roku jest prawie trzykrotnie większa.



Wykres 6. Dynamika wskaźnika HDD oraz CDD w rejonie Złotowa w latach 1981 – 2021

4.1.3. Opady atmosferyczne

Diagnoza klimatu związana z występowaniem opadów atmosferycznych w Złotowie w latach 1981-2021 została przedstawiona również w kontekście analiz sum opadów w ujęciu rocznym, a także okresów ciepłego (kwiecień - wrzesień) i chłodnego (październik - marzec). Dodatkowo przeprowadzono analizę zmian w strukturze opadów w odniesieniu występowania dni z sumą dobową opadów poniżej 1 mm oraz występowaniem opadów ekstremalnych - powyżej 20 i 30 mm.

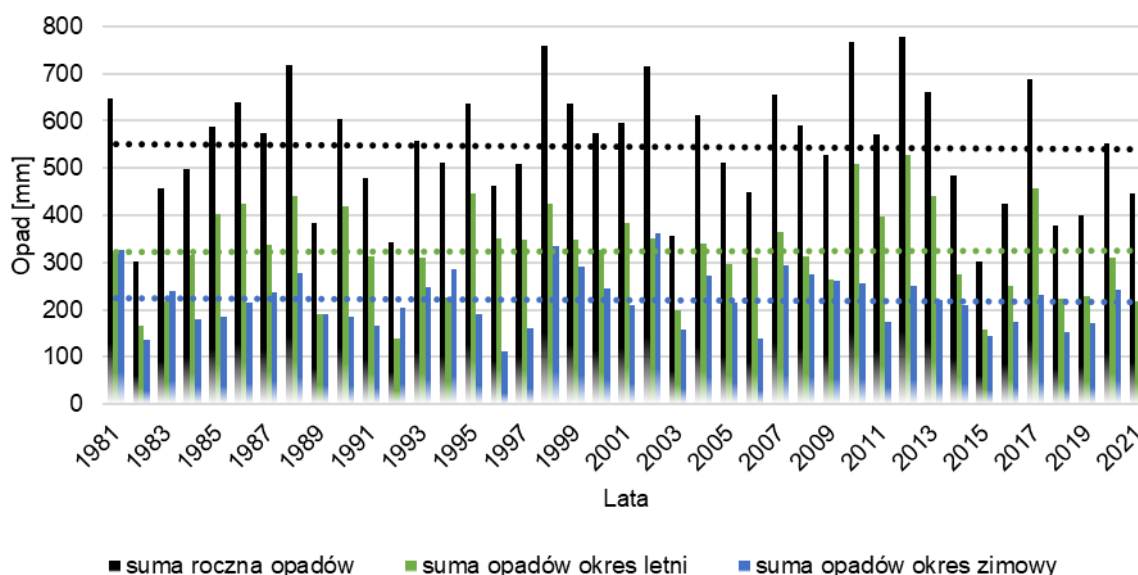
W analizowanym okresie suma opadów rocznych zawiera się w przedziale od 300 mm do 780 mm (Wykres 7). Najbardziej ubogimi pod względem opadowym były lata 1982 (303 mm) oraz 2015 (302 mm). Natomiast najwyższe sumy opadów odnotowywano w latach 2010 (767 mm) oraz 2012 (778 mm). Wartość średnia dla lat 1981-2021 wyniosła 545 mm. Dane z wielolecia pozwoliły przygotować liniowy trend, którego wartość wskazuje na nieznaczny spadek

²³ Misztal, P. (2020). Zarządzanie ryzykiem pogodowym z wykorzystaniem pogodowych instrumentów pochodnych. Przegląd Organizacji (5), 19-27.

²⁴ Wibig, J. Współczesne zmiany klimatu—obserwacje, przyczyny, prognozy.

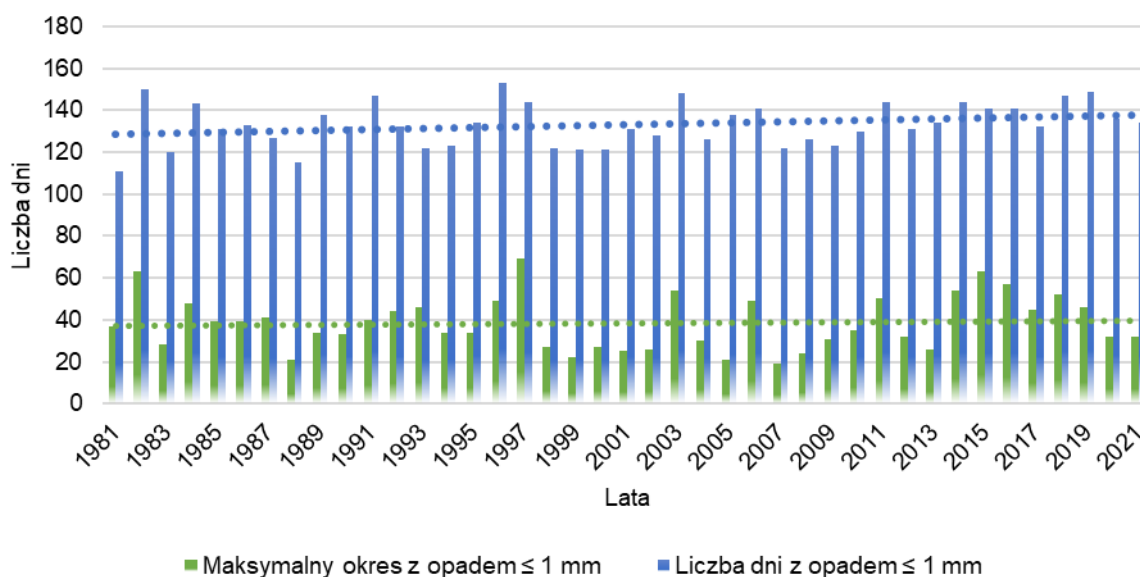
w rocznej sumie opadów. Na podstawie trendu, stwierdzono, że suma opadów w ciągu 40 lat spadła średnio o około 8,8 mm.

Średnie dane z wielolecia wskazały, że na półrocze letnie przypada ~60 %, a na zimowe ~40 % rocznej sumy opadów. Niemniej dla poszczególnych lat taka proporcja nie jest stała. Poniżej przedstawiono również rozkład sumy opadów w półroczu letnim (kwiecień - wrzesień) oraz zimowym (październik – marzec) (Wykres 7). W okresie ciepłym widoczny jest brak zmian w trendzie sumy opadów, natomiast w okresie zimowym zauważalny jest trend malejący. Dla przedziału 40 lat wartość sum opadów w okresie październik-marzec spadła średnio o 10 mm.

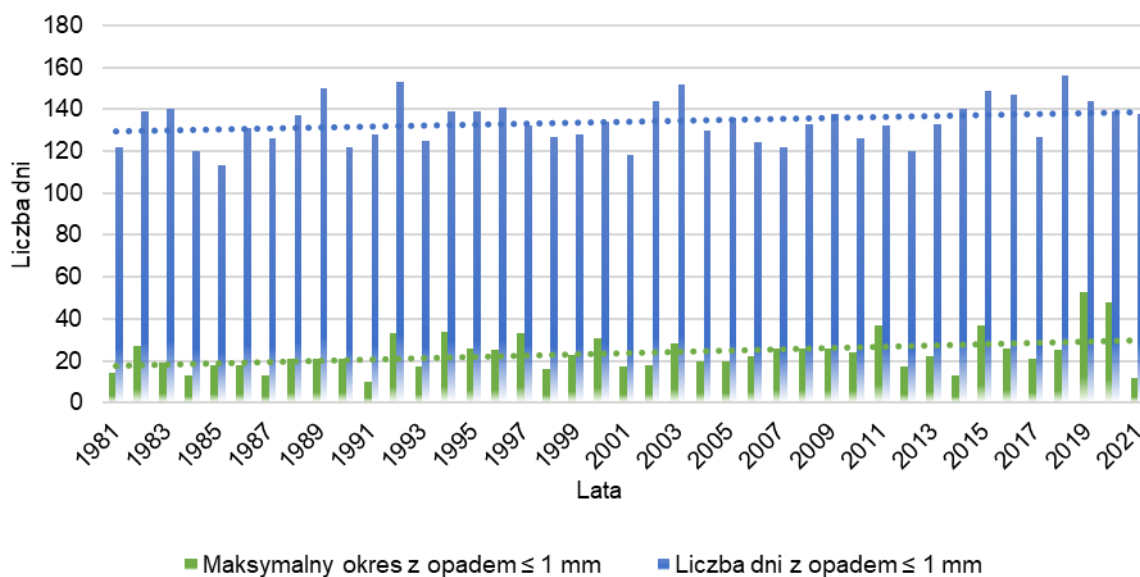


Wykres 7. Suma opadów w danym roku w rejonie Złotowa w latach 1981 – 2021

W zakresie analizy struktury opadów przygotowano rysunki prezentujące liczby dni oraz maksymalne okresy z opadem poniżej 1 mm z wyodrębnieniem półrocza letniego (kwiecień - wrzesień) oraz zimowego (październik - marzec). Opad atmosferyczny o tej intensywności w skali doby praktycznie nie wpływa na zmianę stanu wilgotności profilu glebowego, w związku z tym taki przedział można uznać okres suchy. W okresie zimowym 40-letnia średnia liczba dni z opadem poniżej 1 mm wyniosła 133 natomiast średni maksymalny okres z opadem poniżej 1 mm to aż 21 dni. Natomiast w półroczu letnim powyższe wartości wynoszą odpowiednio 134 oraz 24 dni. Maksymalnie okres z opadem poniżej 1 mm w zimie wyniósł 37 dni, a w półroczu letnim aż 53 dni. Podobnie jak w zakresie wartości uśrednionych, również tendencje w zmianach analizowanych wartości ulegają podobnym zmianom. Na przestrzeni 40 lat, zarówno w okresie zimowym jak i letnim średnio co 4 lata liczba dni z opadem poniżej 1 mm w skali roku wzrasta o 1 dzień. Natomiast w przypadku maksymalnego okresu bezopadowego trend w zimie jest stały, a w lecie wzrasta średnio 0,3 dnia/rok.

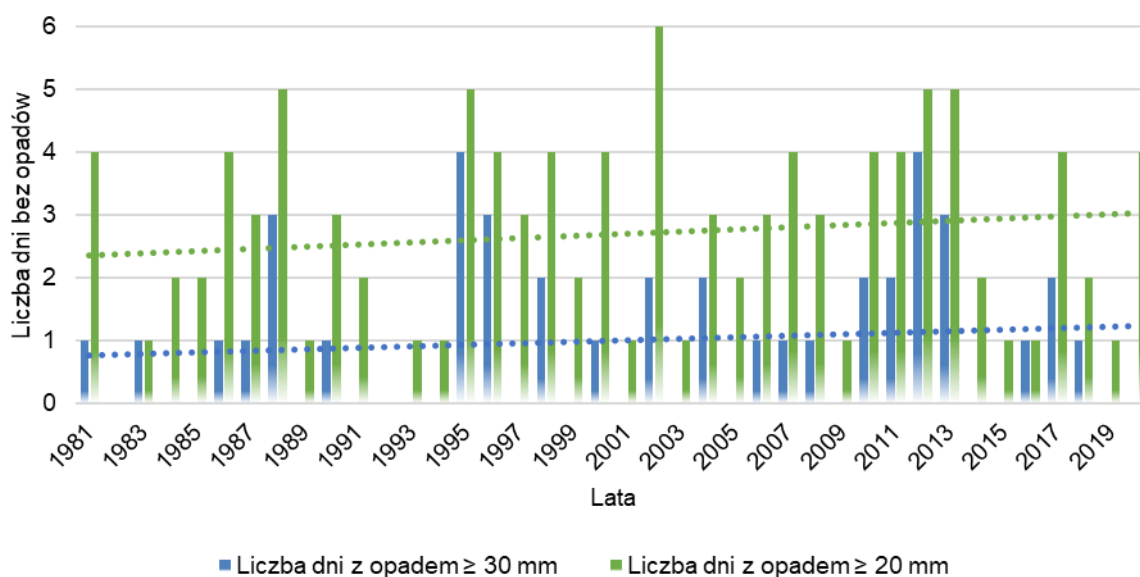


Wykres 8. Liczba dni oraz maksymalne okresy z opadem atmosferycznym poniżej 1 mm w półroczu zimowym w rejonie Złotowa w latach 1981 – 2021



Wykres 9. Liczba dni oraz maksymalne okresy z opadem atmosferycznym poniżej 1 mm w półroczu letnim w rejonie Złotowa w latach 1981 – 2021

Analiza danych udostępnionych przez IMGW pozwoliła również na przygotowanie informacji nt. ekstremalnych opadów atmosferycznych w skali roku (Wykres 10). Średnia liczba dni z występowaniem opadu > 20 mm to 2,6 dnia/rok. Największą liczbę takich dni – 6, odnotowano w 2002 roku. W przypadku opadu > 30 mm/d średnia w skali roku to tylko 1,0 dnia. Również w 2002 roku odnotowano najwięcej przypadków tak intensywnego opadu – 4 razy. Natomiast w roku 1992 nie zaobserwowano opadów deszczu powyżej 20 mm/doba. Należy również zaznaczyć, że dla 40 letniego okresu nie odnotowano poważnych zmian w trendzie występowania opadów ekstremalnych.



Wykres 10. Liczba dni z ekstremalnym opadem w danym roku w latach 1981 – 2021

Zmiany w strukturze występowania deszczu można przedstawić również za pomocą wartości udziału maksymalnego dobowego opadu w stosunku do sumy opadów w danych miesiącu. Ze względu na to, że lipiec w skali całego roku odznaczył się największą średnią 40-letnią sumą opadów to takie wartości przytoczono poniżej właśnie dla tego miesiąca. Przykładowo w roku 2010 roku maksymalny dobowy opad w lipcu wyniósł 40 mm co stanowiło aż 60 % sumy opadów z tego miesiąca. W analizowanym 40leciu, w pierwszej dekadzie nie zaobserwowano opisanego wyżej udziału wyższego niż 40 %, w drugiej dekadzie odnotowano dwa takie przypadki, w trzeciej trzy, natomiast w ostatniej dekadzie były już cztery takie sytuacje.

4.1.4. Inne zjawiska meteorologiczne

Na potrzeby analizy danych klimatycznych przygotowano również zestawienie dodatkowych informacji o zmianach klimatu w rejonie Złotowa w ostatnich czterech dekadach. Tymi danymi są liczby dni występowania określonych zjawisk w skali roku, w ujęciu 10-letniej średniej arytmetycznej. Analizie poddano liczbę dni bez opadu z temperaturą średnią maksymalną większą niż 25 °C, liczbę dni z temperaturą od -5 °C do +2,5 °C i z opadami atmosferycznymi większymi niż 0,1 mm oraz 1 mm, liczbę dni z wiatrem większym niż 10 m/s, liczbę dni z odnotowanymi zjawiskami burzowymi, gradem, z opadem śniegu, zamiecią śnieżną, liczbę dni zalegania pokrywy śnieżnej oraz gołoledzi.

Poniższe dane wskazują, że liczba dni bez opadu oraz z temperaturą średnią maksymalną większą niż 25 °C z dekady na dekadę ulega wzrostowi. Średnio w latach 2012-2021 wystąpiło aż 12 dni ciepłych i bezopadowych w skali roku, niż w dekadzie 1982-1991. Natomiast wskazania liczby dni ze średnią temperaturą w przedziale od -5 °C do +2,5 °C oraz z opadami atmosferycznymi większymi niż 0,1 mm oraz 1 mm cechuje trend malejący o średniej wartości odpowiednio 0,4 dnia/rok oraz 0,3 dnia/rok. Pomiary ze stacji IMGW wskazały też spadek w liczbie dni z wiatrem w zakresie do 10 m/s, średnio 1 dzień na 2 lata. W kontekście występowania burz nie zaobserwowano wyraźnych zmian w trendzie. Wzrost częstotliwości odnotowano natomiast dla opadów atmosferycznych w postaci gradu. Z dekady na dekadę zauważyć można natomiast zanik zjawisk meteorologicznych związanych z opadami śniegu i zamiecią śnieżną. Przykładowo w latach 1982-1991 było średnio dwukrotnie więcej opadów śniegu niż w latach 2012-2021. Co więcej, w latach 2015-2017 nie odnotowano nawet jednego dnia z tego typu opadami. Podobny trend w występowaniu można zauważyć w przypadku liczby dni z zaleganiem pokrywy śnieżnej. Średni trend wskazuje, że w ciągu 40 lat liczba dni

z pokrywą śnieżną skróciła się o ponad 20 dni. Brak zmian w tendencji występowania zaobserwowano natomiast dla zjawiska gołoledzi.

Tabela 5. Średnia (z dekady) liczba dni występowania wybranych zjawisk meteorologicznych w rejonie Złotowa w latach 1981 – 2021

Liczba dni	1982 – 1991	1992 – 2001	2002 – 2011	2012 – 2021	Minimum (rok, lata)	Maksimum (rok, lata)
Bez opadu, z $T_{\text{śr. max}} > 25^{\circ}\text{C}$	62	63	69	74	38 (1987)	119 (2019)
Z opadem $> 0,1 \text{ mm}$, z $T_{\text{śr.}} (-5^{\circ}\text{C}, +2,5^{\circ}\text{C})$	35	41	34	24	7 (2014)	60 (2001)
Z opadem $> 1 \text{ mm}$, z $T_{\text{śr.}} (-5^{\circ}\text{C}, +2,5^{\circ}\text{C})$	21	20	17	12	2 (2014)	39 (1998)
Z wiatrem $\geq 10 \text{ m/s}$	36	34	30	22	4 (1991)	60 (1983)
Z burzami	21	23	24	24	9 (1992)	33 (1997)
Z gradem	1	3	3	4	0 (1986,'89,'91, 2000,'09)	7 (2004)
Z opadem śniegu	41	45	40	22	0 (2015-17)	66 (2010)
Z zamiecią śnieżną	8	12	11	3	0 (2015–16, 2019–20)	27 (2010)
Z pokrywą śnieżną	47	42	49	23	0 (2015-17)	104 (2010)
Z gołoledzią	7	8	6	6	1 (2005, 2009)	14 (1996)

4.1.5. Podsumowanie analizy lokalnych danych klimatycznych

W celu podsumowania analizy danych klimatycznych uzyskanych dla stacji synoptycznej w Pile (kod stacji 353160230), z której dane są reprezentatywne dla rejonu Złotowa, przedstawiono tabelaryczne zestawienie przeanalizowanych parametrów klimatycznych wraz z trendem zmian. Dodatkowo oszacowano intensywność zmian w trzystopniowej skali, w której „+” oznacza niewielkie zmiany, „++” definiowane jest jako średnie zmiany, a ocena „+++” to bardzo znaczące zmiany w zakresie danego parametru klimatycznego.

Uznano, że największe przekształcenia w występowaniu dotyczą opadów atmosferycznych w postaci śniegu, które w rejonie Złotowa są obecnie odnotowywane zdecydowanie rzadziej, niż w przeszłości. Dużą intensywnością tendencji wzrostowej cechują się natomiast parametry dotyczące średniej temperatury rocznej czy też liczby dni z określoną temperaturą (powyżej 0°C , 5°C , wskaźnik HDD). Znaczne trendy dotyczą także liczby dni z występowaniem określonej temperatury wraz z konkretnymi opadami atmosferycznymi. Widać również zanik w częstotliwości pojawiania się silnych wiatrów. Niewielkie zmiany w tendencji występowania odnotowano w przypadku sum opadów atmosferycznych, występowania temperatur ekstremalnych, a także fal upałów oraz mrozów. Ekstremalne opady atmosferyczne oraz zjawiska w postaci burzy, gradu czy gołoledzi również należą do parametrów, których skala zmian jest niewielka. Generalnie charakter zmian klimatycznych w rejonie Złotowa jest podobny do tych odnotowywanych w kontekście ogólnokrajowym, w których dominują wnioski o wyższych temperaturach, nieznacznych zmianach w kontekście sum opadów i łagodniejszych zimach – trendach, które są świadectwem globalnego ocieplenia.²⁵

²⁵ Kundzewicz, Z. W. (2011). Zmiany klimatu, ich przyczyny i skutki: obserwacje i projekcje. Landform Analysis, 15, 39-49.

Tabela 6. Podsumowanie analizy zmian parametrów klimatycznych w rejonie Złotowa w latach 1981 – 2021

Parametr	Trend zmian			Skala zmian	Nr wykresu/tabeli
	Rok	Lato	Zima		
Średnia temperatura powietrza	↗	↗	↗	++	Wykres 2
Liczba dni z temperaturą powyżej 0°C	↗			++	Wykres 3
Liczba dni z temperaturą powyżej 5°C	↗			++	Wykres 3
Liczba dni z temperaturą powyżej 30°C		↗		+	Wykres 4
Liczba fal upałów		↗		+	Wykres 4
Liczba dni z temperaturą poniżej -10°C			↘	+	Wykres 5
Liczba fal mrozów			↘	+	Wykres 5
Wskaźnik HDD	↘			+	Wykres 6
Wskaźnik CDD	↗			++	Wykres 6
Suma opadów atmosferycznych	↘	→	↘	+	Wykres 7
Liczba dni z opadem ≤ 1mm	↗	↗	↗	+	Wykres 8 Wykres 9
Liczba okresów suchych	↗	↗	↗	+	Wykres 8 Wykres 9
Liczba dni z opadem ekstremalnym	↗			+	Wykres 10
Liczba dni bez opadu, z $T_{\text{śr. max}} > 25^{\circ}\text{C}$		↗		++	Tabela 5
Liczba dni opadem > 0,1 mm, z $T_{\text{śr.}} (-5^{\circ}\text{C}, +2.5^{\circ}\text{C})$			↘	++	Tabela 5
Liczba dni opadem > 1 mm, z $T_{\text{śr.}} (-5^{\circ}\text{C}, +2.5^{\circ}\text{C})$			↘	++	Tabela 5
Liczba dni z wiatrem ≥ 10 m/s	↘			++	Tabela 5
Liczba dni z burzami	↗			+	Tabela 5
Liczba dni z gradem	↗			+	Tabela 5
Liczba dni z opadem śniegu			↘	+++	Tabela 5
Liczba dni z zamiecią śnieżną			↘	+++	Tabela 5
Liczba dni z pokrywą śnieżną			↘	+++	Tabela 5
Liczba dni z gołoledzią			↘	+	Tabela 5

4.2. Główne zagrożenia wynikające ze zmian klimatu dla miasta Złotowa

4.2.1. Zagrożenie powodzią

Powódź definiowana jest jako okresowe zjawisko hydrologiczne polegające na zalaniu terenu normalnie nie pokrytego wodą. Wystąpienie powodzi określa się mianem katastrofy

naturalnej.²⁶ Sposób klasyfikacji rodzajów powodzi odnosi się bezpośrednio do przyczyn jej powstawania:²⁷

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

W Polsce za główne przyczyny powodzi podaje się: intensywne zasilanie rzek na skutek wczesnowiosennych roztopów albo długotrwałych opadów, zatory na rzece w postaci przemieszczającego się lodu oraz silny północny wiatr w regionie przymorskim.²⁸

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

Konsekwencje występowania powodzi na terenach zurbanizowanych mogą dotknąć obiektów o znaczeniu strategicznym np.: sieci wodociągowych i kanalizacyjnych, składowisk odpadów, magazynów gromadzących substancje niebezpieczne czy też instalacji przemysłowych. Skutkiem podtopienia terenów miejskich jest również obniżenie warunków sanitarnych poprzez np. wymywanie ścieków z kanalizacji czy oczyszczalni. W związku z tym powódź stanowi również duże zagrożenie zdrowotne dla mieszkańców miasta.

Obszar miasta Złotów nie należy do terenów nadmorskich. W związku z tym, nie istnieją zagrożenia w postaci powodzi o charakterze sztormowym. Rejon Złotowa zlokalizowany jest natomiast w zlewni rzeki Głomia. Ciek ten nie został objęty Wstępną oceną ryzyka powodziowego, Mapą zagrożenia powodziowego (MZP) oraz Mapą ryzyka powodziowego (MRP).²⁹ Jest to spowodowane faktem, iż Głomia jest rzeką V rzędu o typowo nizinnym charakterze. Wartości parametrów zlewni m.in. w zakresie deniwelacji terenu (różnicy pomiędzy maksymalną oraz minimalną rzędną terenu na powierzchni zlewni), czy też spadku wyrównanego (stosunku różnicy wysokości źródła i ujścia do długości rzeki) są bardzo niewielkie. Dlatego, teren Złotowa nie został sklasyfikowany przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej Państwowy Instytut Badawczy jako zagrożony wystąpieniem powodzi. Takie stanowisko zostało przedstawione również przez Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Bydgoszczy oraz Powiatowe Centrum Zarządzania Kryzysowego w Złotowie. W obrębie granic miasta znajduje się aż pięć jezior: Miejskie, Zaleskie, Baba, Burmistrzowskie oraz Proboszczowskie, których łączna powierzchnia wynosi ponad 250 ha. W związku z takim nagromadzeniem zbiorników wodnych, istnieje możliwość płytkiego zalegania zwierciadła wody gruntowej. Dlatego, intensywne opady deszczu mogą wtedy stanowić przyczynę do powstania lokalnych powodzi opadowych.

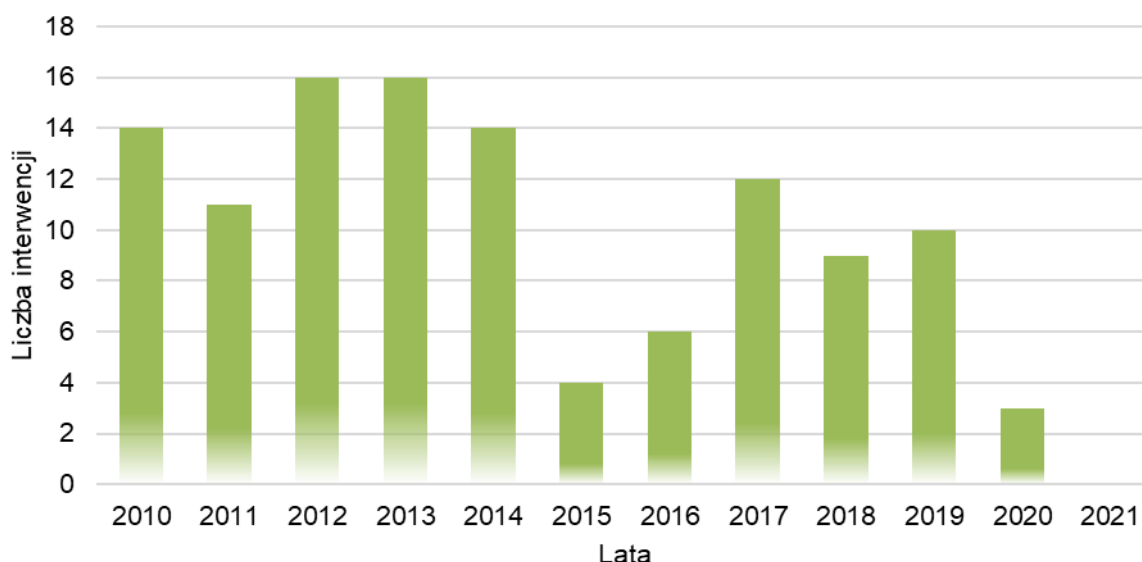
²⁶ Art. 16, pkt. 43, Ustawa Prawo wodne z dnia 20 lipca 2017 r., Dz. U. 2017 poz. 1566

²⁷ Dubel, A. (2014). Analiza cech ryzyka powodzi pod kątem projektowania instrumentów transferu tego ryzyka... Ekonomia i Środowisko, 49(2).

²⁸ Woda – niszczycielski żywioł - Lipiec - 2021 - Komentarze eksperckie - Okiem eksperta - Centrum Prasowe UMCS - Strona główna UMCS [06.06.2022]

²⁹ https://imgw.isok.gov.pl/imap_imgw/ [06.06.2022]

Występowanie lokalnych podtopień zostało odnotowane w związku z interwencjami Powiatowej Straży Pożarnej Złotowie. W latach 2010 – 2021 przeprowadzono 115 działań mających na celu wypompowanie wody z budynków (88 %) lub wypompowanie wody z ulic (12 %), których przyczyną były gwałtowne opady deszczu. Stanowi to średnią niemal 10 interwencji rocznie.



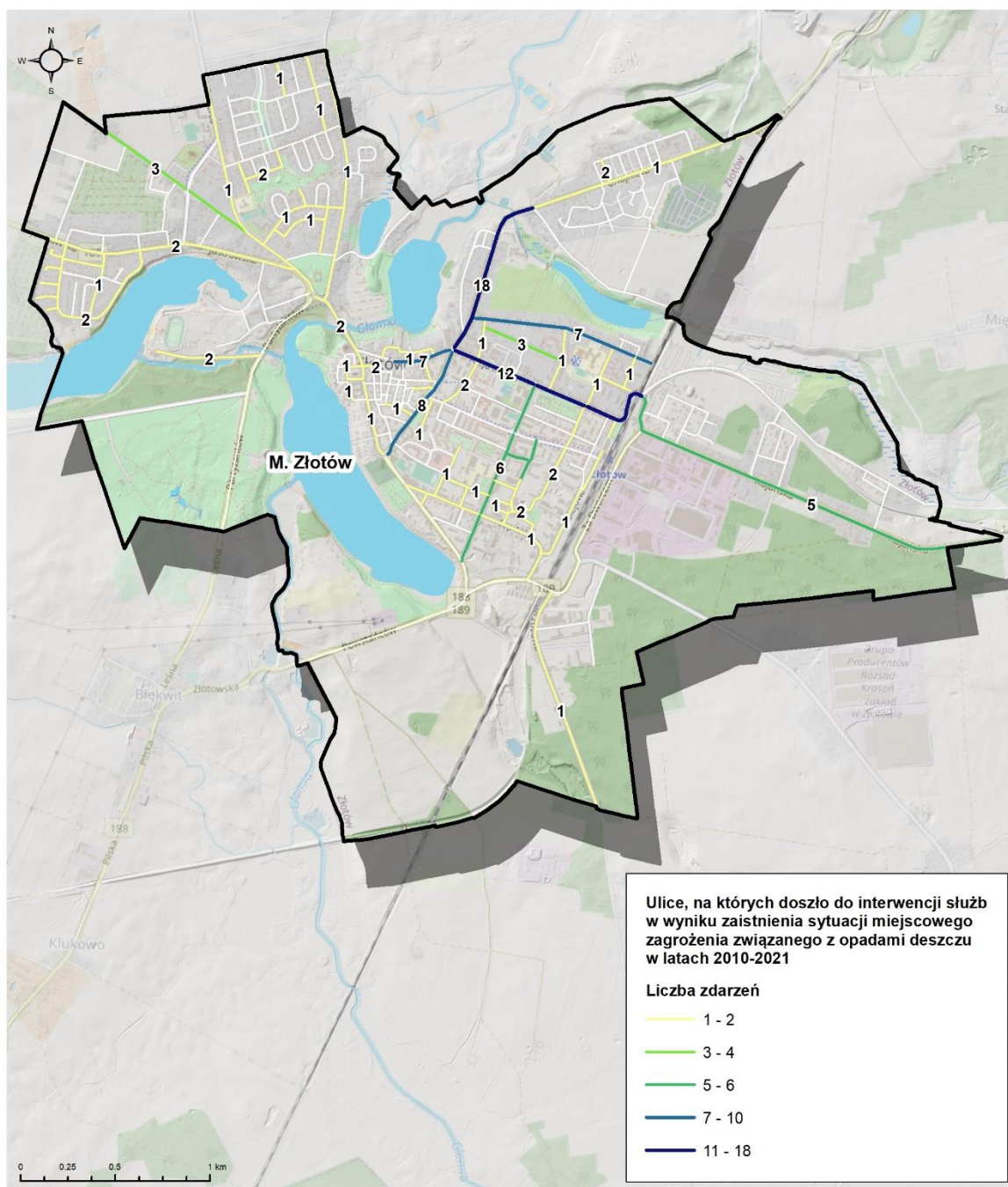
Wykres 11. Liczba interwencji podjętych przez Powiatową Straż Pożarną w związku z pojawieniem się gwałtownych opadów deszczu w Złotowie w latach 2010 – 2021

W przypadku gwałtownych opadów deszczu, okresem, w którym odnotowano najwięcej działań były miesiące: maj (17%), czerwiec (10%), lipiec (33%), sierpień (12%). Bezpośrednią przyczyną większości interwencji związanych z podtopieniami były opady atmosferyczne. Przykładowo 19 maja 2010 odnotowano aż 9 interwencji w zakresie wypompowywania wody, a suma opadów dzień przed oraz w dniu interwencji wynosiła aż 27,6 mm. Pozostałe przypadki korelacji pomiędzy największymi liczbami interwencji w danych dniach, a sumą opadów podano w tabeli poniżej, w której wartość sumy opadów łącznie dla dnia interwencji oraz jednej doby przed podjęciem działań przez Powiatową Straż Pożarną w Złotowie.

Tabela 7. Terminy z największą liczbą interwencji spowodowanych gwałtownymi opadami deszczu w Złotowie w latach 2010 – 2021

Termin interwencji	Liczba interwencji	Suma opadów [mm]
19.05.2010	9	27,6
20.07.2011	6	59,3
12 - 13.06.2012	6	18,4
07.07.2014	6	18,6
05 - 06.10.2017	8	25
19.07.2018	7	22,5
07.08.2019	8	1,6

Na poniższym rysunku przedstawiono lokalizację interwencji podjętych przez Państwową Straż Pożarną w związku z pojawieniem się obfitych opadów deszczu. W latach 2010 – 2021 najbardziej wrażliwym obszarem było centrum miasta, w tym odcinki dróg: ul. Księdza Domańskiego (18 interwencji), Aleja Piasta (12 interwencji) oraz Aleja Mickiewicza (8 interwencji).



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

W pierwszym półroczu 2022 roku Powiatowa Straż Pożarna podjęła już 6 interwencji związanych z gwałtownymi opadami deszczu, z czego połowa działań w postaci wypompowywania wody z budynku została podjęta przy ul. 8 Marca.

4.2.2. Zagrożenie suszą

Zjawisko suszy generalnie definiowane jest jako stan ograniczonego dostępu do wody, a za główną przyczynę podaje się długotrwałe deficyty opadów atmosferycznych. W związku z tym, że susze nie są zjawiskiem dynamicznym, to ich zakres czasowy i przestrzenny jest trudny do uchwycenia³⁰. W ustawodawstwie polskim, susza określona została jako katastrofa naturalna,

³⁰ Tokarczyk, T., & Szalińska, W. (2019). Ocena zagrożenia suszą w procesie zarządzania ryzykiem suszy. Acta Scientiarum Polonorum. Formatio Circumietus, 17(3), 217-229.

czyli zdarzenie związane z działaniem sił natury.³¹ W krajowym „*Planie przeciwdziałania skutkom suszy*” uchwalonym w lipcu 2021 r. podkreślono, że zjawiska suszy występowały historycznie na terenie Polski, a w ostatnich latach odnotowano wzrost w częstotliwości występowania susz. W latach 2010-2019 susze, które swoim zasięgiem obejmowały znaczną część kraju występowały dwukrotnie częściej (średnio co 2,5 roku) niż w latach 1989 – 2009 (średnio co 5 lat).³²

W literaturze wyodrębniono cztery rodzaje susz, które nawiązują do fazy rozwoju tego zjawiska:

- a) Susza atmosferyczna (meteorologiczna) – jest to pierwszy etap rozwoju suszy i pojawia się, gdy odnotowana suma opadów jest mniejsza niż średnia wieloletnia. Zjawisko suszy atmosferycznej jest szczególnie odczuwalne w przypadku wysokich temperatur powietrza. Intensyfikuje to procesy ewapotranspiracji (parowania terenowego), co jest pierwszym symptomem stwierdzenia stanu niedoboru wody dla roślin. Rejon Złotowa znajduje się na granicy obszarów: III (bardzo zagrożone) i IV – najwyższej (silnie zagrożone) klasy zagrożenia suszą atmosferyczną.³³
- b) Susza rolnicza (glebowa) – to stan, w którym zasoby wód w wierzchniej warstwie profilu glebowego nie są wystarczające do zaspokojenia potrzeb wodnych roślin uprawnych. Bezpośrednim skutkiem suszy glebowej jest zatem wystąpienie zjawiska stresu wodnego, który ogranicza możliwości wegetacji roślin. Obszar Złotowa znajduje się w zasięgu zagrożenia suszą rolniczą.³⁴
Zjawisko suszy rolniczej jest powiązane z wartościami Klimatycznego Bilansu Wodnego. Na podstawie wskaźnika KWB można przedstawić obszary, gdzie występuje niedobór opadów w stosunku do ewapotranspiracji wskaźnikowej, co w konsekwencji może być wskaźnikiem warunków wilgotnościowych w glebie i świadczyć o dostępności wody dla roślin – w tym z upraw polowych. W granicach powiatu złotowskiego, w okresie wegetacyjnym kwiecień – wrzesień, wartość KBW wskazuje na umiarkowane niedobory wody (od -150 mm do -200 mm). W związku z tym określono, że potrzeba nawadniania upraw na tym obszarze jest również umiarkowana.³⁵
- c) Susza hydrologiczna – jest to kolejny etap pogłębiającej się suszy atmosferycznej i rolniczej, który może nawet występować po zakończeniu okresu bezopadowego. Jego cechą charakterystyczną są niskie stany wód w ciekach i jeziorach, co utrudnia aktywność biologiczną w tym środowisku. W krajowym „*Planie przeciwdziałania skutkom suszy*” stwierdzono, że suszą hydrologiczną w stopniu słabym zagrożone jest jedynie ~5 % powierzchni kraju, w umiarkowanym 65 % powierzchni kraju, natomiast w stopniu silnym 30 %.³⁶ Obszar Złotowa jest narażony na ten rodzaj suszy w stopniu umiarkowanym.³³

³¹ Susza w polskim prawodawstwie określona jest w art. 3 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 18 kwietnia 2002 r. o stanie klęski żywiołowej (Dz. U. 2017 poz. 1897). Definiowana jest jako katastrofa naturalna rozumiana jako zdarzenie związane z działaniem sił natury.

³² Załącznik do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 15 lipca 2021 r. (poz. 1615) 2 Załącznik do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 15 lipca 2021 r., Plan przeciwdziałania skutkom suszy

³³ Biedroń, I., Brzóska, P., Dondajewska-Pielka, R., Furdyna, A., Gołdyn, R., Grygoruk, M., ... & Wybraniec, K. Podręcznik opracowano w ramach przedsięwzięcia „Opracowanie krajowego programu renaturyzacji wód powierzchniowych”, na zamówienie Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie.

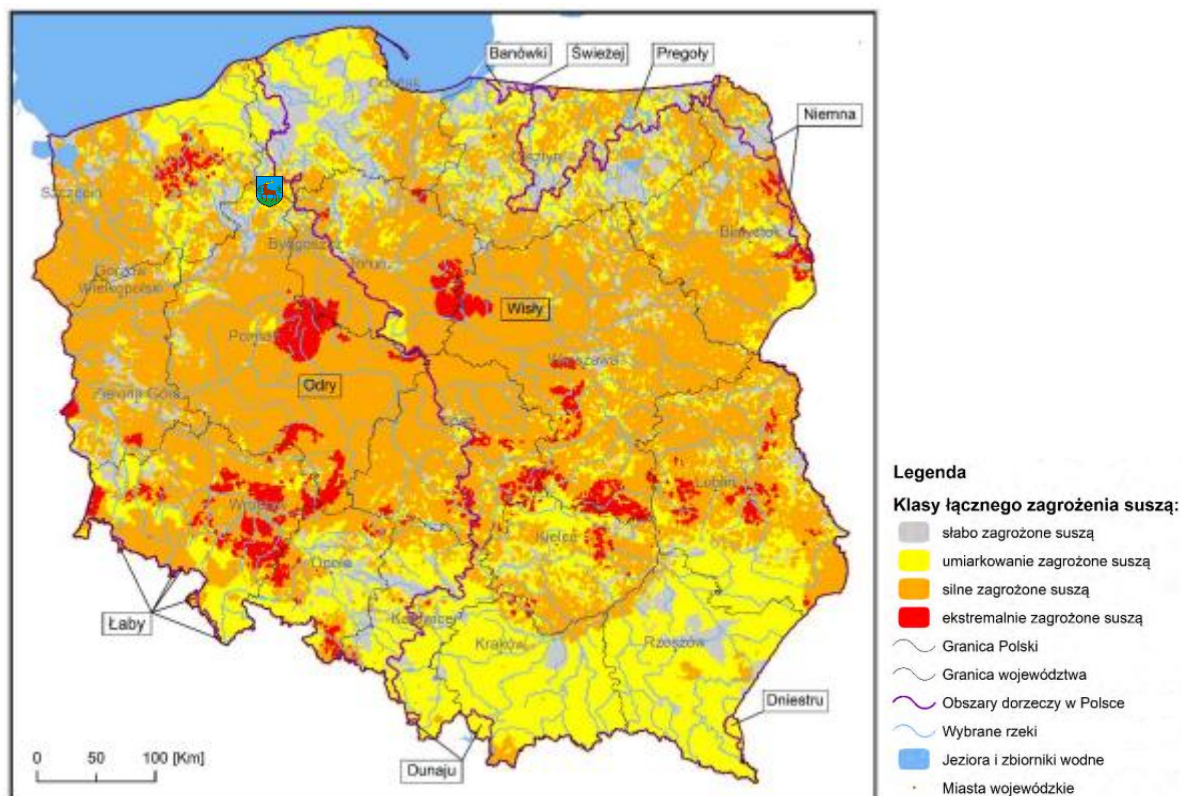
³⁴ STOP SUSZY! 2020 RAPORT od suszy 50-lecia do wzrostu retencji RZWG

³⁵ KLIMATYCZNY BILANS WODNY W SKALI ŚWIATA, KONTYNUENTU, POLSKI (OPADY, SUSZE) Opracowali: prof. dr hab. inż. Leszek Łabędzki, dr inż. Wiesława Kasperska-Wołowicz

³⁶ Załącznik do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 15 lipca 2021 r. (poz. 1615) 2 Załącznik do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 15 lipca 2021 r. Plan przeciwdziałania skutkom suszy

- d) Susza hydrogeologiczna – definiowana jako długotrwałe obniżenie zasobów wód podziemnych. Złotów znajduje się w rejonie nie zagrożonym suszą hydrogeologiczną.³⁷

W opracowaniu „Plan przeciwdziałania skutkom suszy” stwierdzono, że aż 55,6 % powierzchni Polski zagrożonych jest zjawiskiem występowania suszy. Obszary o najwyższym stopniu zagrożenia to blisko 5 % powierzchni kraju. Rejon Złotowa mieści się na granicy obszarów umiarkowanie i silnie zagrożonych suszą (Rysunek poniżej).



Rysunek 7. Mapa łącznego zagrożenia suszą (1987 – 2018) – suma klas zagrożenia suszą rolniczą, hydrogeologiczną i hydrogeologiczną³⁸

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

- Wzrost średniej temperatury w okresie letnim, wzrost liczby dni z temperaturą powyżej 30 °C, okresów z falami upałów – tendencje związane ze wzrostem temperatury mają wpływ na wzmożenie procesów ewapotranspiracji (parowania terenowego). Intensyfikacja tego procesu skutkuje większym prawdopodobieństwem powstania suszy atmosferycznej i glebowej w okresie letnim.
- Wzrost liczby dni z opadami ekstremalnymi, wzrost liczby dni z opadem < 1 mm i wzrost liczby okresów suchych w półroczu letnim, wzrost liczby dni bez opadu z temperaturą > 25°C – takie tendencje świadczą o wzroście nierównomierności opadów w postaci co raz częstszych deszczów nawaalnych i dłuższych okresów bezopadowych, co sprzyja powstawaniu zjawiska suszy.

³⁷ Klimatyczny bilans wodny w skali świata, kontynentu, polski (opady, susze). Opracowali: prof. dr hab. inż. Leszek Łabędzki, dr inż. Wiesława Kasperska-Wołowicz

³⁸ Załącznik do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 15 lipca 2021 r. (poz. 1615) 2 Załącznik do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 15 lipca 2021 r., Plan przeciwdziałania skutkom suszy

- c) Spadek liczby dni z opadem śniegu, spadek liczby dni z temperaturą poniżej 0 °C, spadek liczby dni z pokrywą śnieżną i gołoledzią – takie tendencje w półroczu zimnym sprzyjają osłabieniu zjawiska retencji zimowej, co w połączeniu z niskimi sumami opadów w marcu i kwietniu powodują powstanie zjawiska suszy w okresie wiosennym, czyli na początek sezonu wegetacyjnego.

Konsekwencje występowania susz można podzielić na społeczne, gospodarcze i ekologiczne. Kategoria skutków społecznych rozumiana jest jako wpływ na jakość życia, zdrowie i życie mieszkańców, a jej przykładami są możliwe niedobory wody w gospodarstwach domowych, wzrost zapotrzebowania na energię (klimatyzacja), stres termiczny czy odwodnienie. Grupa skutków gospodarczych dotyczy przykładowo spadku produkcji energii (ograniczenie w dostępie do wód chłodzących), zmniejszenie produkcji żywności czy uszkodzenia infrastruktury transportowej (nawierzchni bitumicznych). Skutki ekologiczne to przede wszystkim zwiększony stres wodny dla roślin, degradacja siedlisk wodnych i lądowych.³⁹

4.2.3. Zagrożenie wystąpieniem fal upałów

Fale upałów to okres przynajmniej trzech dni, w których maksymalna dobową temperatura powietrza wynosi co najmniej 30 °C. Jest to zjawisko, które występuje w sezonie letnim i jest szczególnie mocno odczuwalne przez mieszkańców terenów zurbanizowanych. Ma to związek z nagromadzeniem dużej liczby powierzchni nieprzepuszczalnych w miastach. Dodatkowo, akumulacja ciepła i utrudniona wymiana powietrza w przestrzeni miejskiej to wynik powstawania zjawiska miejskiej wyspy ciepła, definiowanej jako stan, w którym temperatura w obrębie miasta jest większa niż na terenach poza miejskich.

W ciągu ostatnich dekad, w sezonach letnich, na terenie całego kraju obserwowany jest wyraźny trend rosnący w zakresie średniej temperatury powietrza. W miesiącach czerwiec – sierpień średnia obszarowa temperatura dla Polski w latach 1991 – 2020 wyniosła 18,0 °C i była aż o 1,4 °C wyższa niż w okresie 1961 – 1990. Co więcej, w ostatnim czasie padają kolejne rekordy średnich temperatur powietrza. Lato w 2019 roku okazało się najcieplejszym w całej serii historii pomiarów, ze średnią temperaturą 19,5 °C.⁴⁰ Natomiast, wzrosty średnich temperatur w okresie letnim w rejonie Złotowa zostały opisane w punkcie „Analiza danych klimatycznych”. Przykładowo dla najcieplejszego miesiąca - lipca, w ostatnich 40 latach odnotowano średni wzrost temperatur o 2,0 °C. Opisana dynamika średnich temperatur, w skali Polski oraz w rejonie Złotowa, może świadczyć o wzroście intensywności w występowaniu upałów.

Zagrożenie falami upałów jest najczęściej charakteryzowane poprzez dwa wskaźniki:

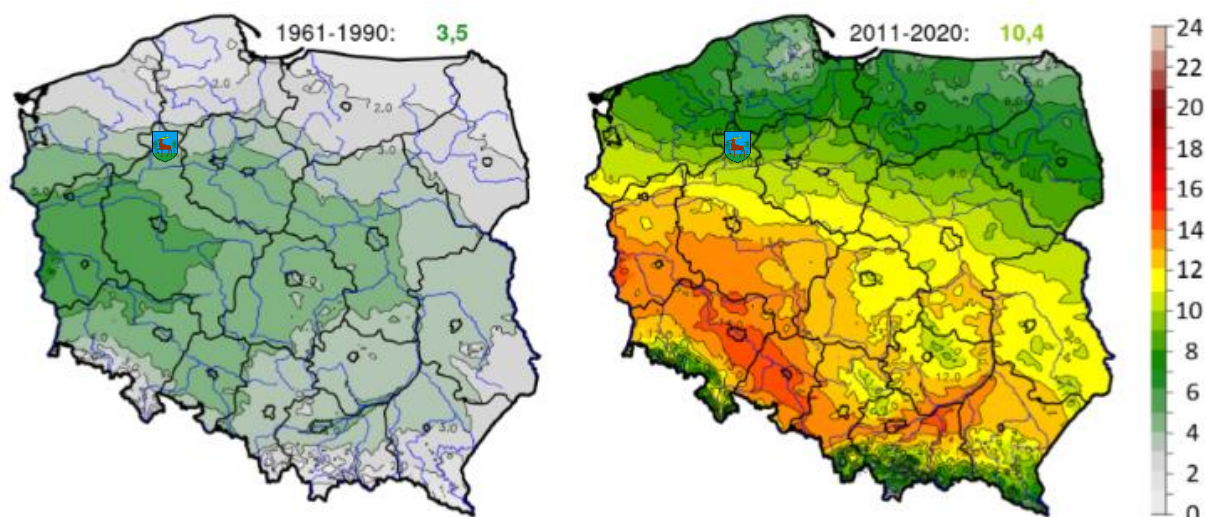
- a) Liczba dni upalnych w roku – liczba dni z maksymalną dobową temperaturą powietrza co najmniej 30 °C.

Wzrosty średnich temperatur rocznych mają wpływ na liczbę dni upalnych. Na terenie Polski istnieje zróżnicowanie przestrzenne w zakresie występowania tego zjawiska. W latach 1961-1990 największa liczba dni upalnych dotyczyła zachodniej części Polski, a średnia z tych lat to 3,5 dni upalnych w roku. Natomiast w latach 2011-2020 najwyższe wskaźniki dotyczą południowo-zachodniego obszaru kraju, ze średnią wynoszącą aż 10,4 dni upalnych w roku. Zgodnie z rysunkiem poniżej częstotliwość dni upalnych w roku w rejonie Złotowa wzrasta, ale w skali Polski to zjawisko można uznać za umiarkowane⁴¹. Natomiast w nawiązaniu do punktu „Analiza danych klimatycznych” niniejszego opracowania w rejonie Złotowa również odnotowano wzrost w tendencji liczby dni upalnych (powyżej 30 °C) w ciągu roku. W latach 1981 – 2021 uśredniony wzrost wynosił 0,15 dni/rok.

³⁹ Gazeta obserwatora, SUSZA ZMIENIA WSZYSTKO, IMGW (ISSN: 2658-2716) wydanie specjalne

⁴⁰ <https://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/zmiana-klimatu-w-polsce-na-mapkach-468/> [06.06.2022]

⁴¹ <https://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/zmiana-klimatu-w-polsce-na-mapkach-468/> [06.06.2022]



Rysunek 8. Średnia liczba dni upalnych z $T_{\max} \geq 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ⁴²

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

W skali Polski, w ostatnich dekadach liczba fal upałów najczęściej pojawiała się w centralnej części kraju. W ponad połowie przypadków fale upałów trwają 3 – 5 dni, a okresy ekstremalnie długie wystąpiły w 1994 i 2015 roku i wyniosły aż 16 dni.⁴³ W rejonie Złotowa liczba fal upałów w ciągu roku na przestrzeni ostatnich 40 lat wskazuje na znaczne zróżnicowanie, ale widoczny jest również wyraźny trend rosnący tego zjawiska. Przykładowo w drugiej dekadzie XXI wieku odnotowano 2-krotnie więcej fal upałów niż w pierwszej.

Wysokie temperatury stanowią zagrożenie dla zdrowia mieszkańców miast. Narażenie na ekstremalne ciepło stanowi przyczynę do odwodnienia, udaru cieplnego, chorób oddechowych czy sercowo-naczyniowych, a w skrajnych przypadkach do śmierci. Przykładowo, oszacowano, że w 1994 roku panujące upały z dużym prawdopodobieństwem były odpowiedzialne za śmierć ponad 1000 osób w największych miastach Polski. Wyższy stopień ekspozycji na ekstremalnie wysokie temperatury dotyczy dzieci, kobiet w ciąży, osób chorych, a w szczególności seniorów, którzy stanowią co raz większy odsetek społeczeństwa w Polsce.⁴⁴

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

Mróz

Występowanie dni mroźnych jest uzależnione od wskazań temperatury powietrza, która nie może przekraczać $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. W strefie klimatycznej obejmującej Polskę, mróz jest ograniczonym czasowo zjawiskiem i występuje w okresie zimowym, ale wyjątek stanowią obszary górskie. W ostatnich latach notuje się co raz mniej dni mroźnych, zwłaszcza w północno-zachodniej części kraju – również w rejonie Złotowa⁴⁵. Zgodnie z punktem „Analiza danych klimatycznych”, intensywność zarówno trendu liczby dni z mrozem jak i fal mrozów w ciągu ostatnich 40 lat maleje. Dla lat 1981-2021 średnia liczba występowania dni z temperaturą

⁴² <https://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/zmiana-klimatu-w-polsce-na-mapkach-468/> [06.06.2022]

⁴³ <https://klimada2.ios.gov.pl/jak-zmienia-sie-lato-w-polsce/> [06.06.2022]

⁴⁴ Wpływ fal upałów na zdrowie w największych polskich miastach Dariusz Graczyk, Iwona Pińskwar, Adam Choryński, Małgorzata Szwed i Zbigniew W. Kundzewicz

⁴⁵ Pokojski, Korzeniecki i Kowalewski KLIMATYCZNE ZAGROŻENIA NATURALNE W POLSCE — WYBÓR WSKAŹNIKÓW

poniżej -10°C to 12,4 dnia/rok. Warto podkreślić, że od 2013 roku ta granica nie została przekroczona.

Mróz stanowi zagrożenie dla zdrowia i życia ludzkiego w szczególności w połączeniu z występowaniem wiatru (nawet o minimalnej prędkości). Najczęstszymi skutkami działania mrozu są wychłodzenie organizmu i odmrożenia. Zjawisko mrozu niekorzystnie wpływa również na fizjologię roślin zimozielonych, które wegetują w przestrzeni miejskiej, poprzez blokowanie dostępu do wody. W zakresie infrastruktury mróz może być przyczyną awarii magistrali ciepłowniczych, torów kolejowych, urządzeń wodnych czy wodociągów i oczyszczalni ścieków.⁴⁶

Opady śniegu

Intensywne opady śniegu definiowane są jako opady, które występują na rozległym terenie i trwają co najmniej kilka dni.⁴⁷ Na obszarze Polski opady w postaci śniegu występują najczęściej w grudniu i styczniu. Natomiast obszarami charakteryzującymi się największymi sumami opadów śniegu są tereny górskie i północno-wschodnia część kraju. Region Wielkopolski został sklasyfikowany jako zdecydowanie najmniej narażony na intensywne opady śniegu.⁴⁷ Świadczą o tym również rezultaty pomiarów ze stacji synoptycznej z rejonu Złotowa, które dodatkowo wykazują trend malejący w zakresie tego typu opadów. Przykładowo zjawisko zamieci śnieżnej w ciągu ostatnich 40 lat występowało średnio 5,7 razy w roku, natomiast średnia z ostatnich 10 lat sięga jedynie 1,9 razy w roku.

Tego typu opad atmosferyczny niesie za sobą konsekwencje w postaci ograniczenia warunków widoczności co utrudnia ruch pieszego, samochodowy, kolejowy, a nawet lotniczy. Opady śniegu skutkują również zaleganiem pokrywy śnieżnej, która utrudnia komunikację na czas ujemnych temperatur, ale również stanowi ryzyko załamania się konstrukcji dachów obiektów budowlanych.⁴⁷

Gołoledź

Gołoledź jest osadem atmosferycznym, który powstaje w warunkach niskich temperatur z jednoczesnym wystąpieniem opadów. Największe prawdopodobieństwo występowania gołoledzi w roku Polsce występuje w górach i w północno-wschodniej części kraju. W rejonie Złotowa wynosi ok. 8-10 %.⁴⁸ Średnia liczba dni z gołoledzią w roku waha się od 1,4 do 10,4.⁴⁹ Na podstawie danych z IMGW obliczono, że średnia dla obszaru Złotowa z lat 1981-2021 wynosi 6,4 dnia, ale tendencja występowania tego zjawiska wyraźnie maleje. Przykładowo od 2015 roku nie odnotowano żadnego dnia z tego typu osadem atmosferycznym.

Gołoledź jest bezpośrednią przyczyną wypadków komunikacyjnych, zarówno samochodowych jak i pieszych. Obszary miejskie narażone są jednak w mniejszym stopniu na to zjawisko. Innymi czynnikami mającymi wpływ na częstotliwość występowania gołoledzi są: wysokość nad poziomem morza, rzeźba terenu i warunki lokalne (bliskość akwenów wodnych).

Interwencje Powiatowej Straży Pożarnej w Złotowie

Konsekwencją zjawisk mrozu, opadów śniegu oraz gołoledzi jest zalegający śnieg lub lód, który był przyczyną interwencji Powiatowej Straży Pożarnej w Złotowie. Zgodnie z pozyskanymi danymi z lat 2010 – 2021 niemal wszystkie interwencje (8 z 9) w zakresie usunięcia śniegu lub lodu przeprowadzono w styczniu 2010 roku. Był to okres ze średnią temperaturą równą $-7,0^{\circ}\text{C}$ (średnia z lat 2010-2021 wyniosła $-1,0^{\circ}\text{C}$), liczbą dni z opadem śniegu sięgającą 16 (średnia z tego okresu wyniosła 10 dni) i w konsekwencji z zaleganiem pokrywy śnieżnej przez cały miesiąc. Na poniższym rysunku przedstawiono rozmieszczenie

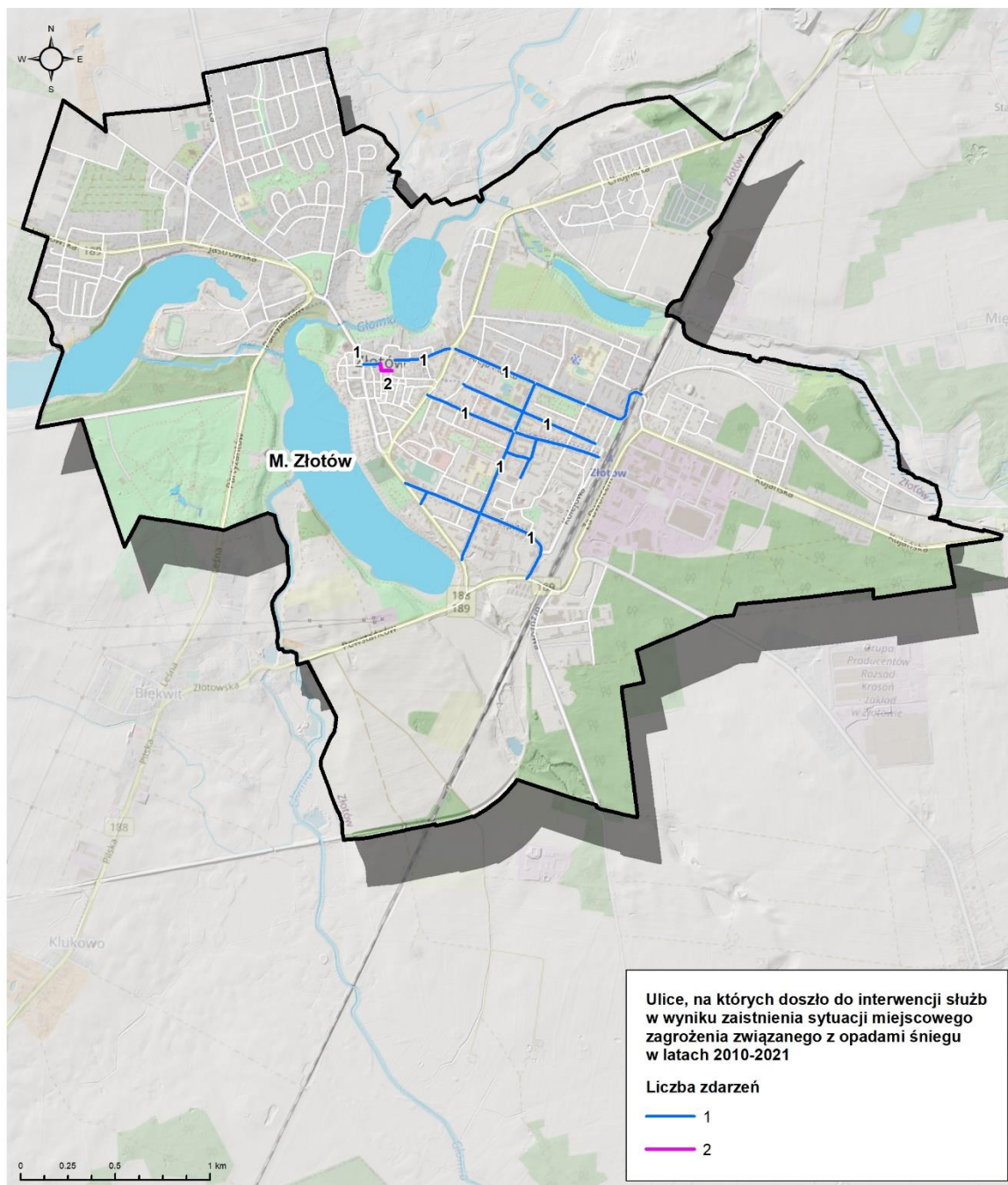
⁴⁶ Pokojski, Korzeniecki i Kowalewski KLIMATYCZNE ZAGROŻENIA NATURALNE W POLSCE — WYBÓR WSKAŹNIKÓW

⁴⁷ Ocena ryzyka na potrzeby zarządzania kryzysowego. Raport o zagrożeniach bezpieczeństwa narodowego, 2013, Rządowe Centrum Bezpieczeństwa.

⁴⁸ <https://imgw.isok.gov.pl/mapy-klimatologiczne/gololedz/wyberz-wszystkie.html> [06.06.2022]

⁴⁹ <https://imgw.isok.gov.pl/mapy-zagrozen-i-ryzyka/zagrozenia-meteorologiczne/gololedz/zroznicowanie-sezonowe-i-przestrzenne.htm> [06.06.2022]

lokalizacji interwencji PSP mających na celu usunięcie śniegu lub lodu. Zasięg interwencji ograniczył się do centralnej części miasta, z czego najwięcej dotyczyło Placu Paderewskiego, gdzie dwukrotnie podejmowano działania.



Rysunek 9. Lokalizacja interwencji podjętych przez Powiatową Straż Pożarną w związku z pojawieniem się obfitych opadów śniegu w Złotowie w latach 2010 – 2021

4.2.5. Zagrożenie wystąpieniem burz, nawałnic i porywistych wiatrów

Burze i nawałnice

Burza jest zjawiskiem meteorologicznym polegającym na wystąpieniu intensywnych opadów atmosferycznych, dynamicznych zaburzeń ruchu mas powietrza (intensywnych wiatrów) oraz wyładowań elektrostatycznych. W zależności od sposobu powstania wyróżnia się burze frontowe (poziome ruchy mas powietrza) i wewnątrzpasmowe (konwekcyjne – pionowe ruchy powietrza). W Polsce zjawiska burzowe z największą częstotliwością występują latem (zimą

prawie wcale). Rozkład przestrzenny występowania burz w kraju rośnie z północnego zachodu na południowy wschód. W związku z tym rejon Złotowa jest w niewielkim stopniu narażony na zjawiska burzy. Świadczą o tym również dane ze stacji synoptycznej, na której od 2015 roku nie odnotowano zjawiska burzy.⁵⁰

Zagrożenia związane z burzą i nawałnicami są związane z wyładowaniami atmosferycznymi, silnymi porywami wiatru i intensywnymi opadami. W związku z tym na obszarach miejskich takie zjawiska meteorologiczne mogą powodować szkody w infrastrukturze – być źródłem uszkodzeń instalacji elektrycznych, a w konsekwencji pożarów budynków. Są również przyczyną utrudnień w przemieszczaniu, a nawet uniemożliwiają ruch pieszy stanowiąc zagrożenie dla zdrowia i życia, a także wyrządzają szkody w środowisku (drzewostany, uprawy rolne). Negatywnym skutkiem burzy mogą być również lokalne podtopienia.

Na podstawie danych uzyskanych ze stacji synoptycznej IMGW można obliczyć, że w ostatnich 40 latach liczba burz w rejonie Złotowa to średnio 23 burze na rok, a trend występowania zjawisk burzowych jest stały. Blisko połowa (46 %) burz wystąpiła w lipcu i sierpniu, natomiast aż 97 % przypada na cały okres ciepły kwiecień – wrzesień.

Porywisty wiatr

Wiatr jest zjawiskiem meteorologicznym polegającym na ruchu mas powietrza, którego przyczyną jest gradient ciśnienia atmosferycznego, a jednym z podstawowych parametrów jest prędkość. Natomiast wiatr porywisty występuje w przypadku, gdy prędkość przemieszczania mas powietrza charakteryzuje się nagłym i znacznym wzrostem.⁵¹ Najbardziej odczuwalne zjawiska wietrzne występują głównie na obszarach przybrzeżnych, gdzie ruch mas powietrza nie jest zaburzony przez rzeźbę terenu⁵². Obszarami zagrożonymi są również tereny górskie.⁵³ Niezaburzony przepływ powietrza może pojawiać się także na terenach nizinnych, co dotyczy rejonu Wielkopolski⁵⁴. Istotnym czynnikiem wpływającym na osłabienie siły wiatru jest obecność zabudowy miejskiej, która odpowiada za powstanie turbulencji w przemieszczaniu mas powietrza. Niemniej oddziaływanie zjawisk wietrznych występuje na terenach zurbanizowanych, a jego skutki można zaklasyfikować jako:

- uszkodzenia bezpośrednie obiektów budowlanych,
- uszkodzenia pośrednie tj. zniszczenia obiektu budowlanego w wyniku przewróconych przez wiatr drzew lub słupów elektroenergetycznych.

Na zasięg uszkodzeń wpływ ma charakter obiektu (budynek przemysłowy, mieszkalny itp.) oraz zastosowane rozwiązania konstrukcyjne (rodzaj konstrukcji, sposób przenoszenia obciążeń, usztywnienie, materiały, geometria).⁵⁵ Innym przykładem konsekwencji wystąpienia silnych, porywistych wiatrów jest ich wpływ na zieloną infrastrukturę w postaci pierwotnych (złamań mechanicznych) i wtórnych (osłabienie drzew, zwiększenie ich podatności na czynniki biotyczne) uszkodzeń drzew.⁵⁶

Interwencje Powiatowej Straży Pożarnej w Złotowie

Zagrożenia związane z silnym wiatrem były w ostatnich latach główną przyczyną interwencji Powiatowej Straży Pożarnej w Złotowie. Łącznie w latach 2010 – 2021 odnotowano aż 324 interwencje, co stanowi 72 % wszystkich działań. Trend podejmowania działań przez PSP w ostatnich 12 latach jest stały i wynosi 27 w skali roku. Na rodzaj podjętych interwencji wskutek silnych wiatrów składało się: usunięcie wiatrowału – 67 %, zabezpieczenie poszycia

⁵⁰ <https://imgw.isok.gov.pl/mapy-zagrozen-i-ryzyka/zagrozenia-meteorologiczne/burze-z-gradem/zroznicowanie-sezonowe-i-przestrzenne.html> [06.06.2022]

⁵¹ <https://powietrze.uni.wroc.pl/base/t/predkosc-i-kierunek-wiatru> [06.06.2022]

⁵² <https://klimatolodzy.pl/index.php/pl/baza-wiedzy/elementy-meteorologiczne/wiatr> [06.06.2022]

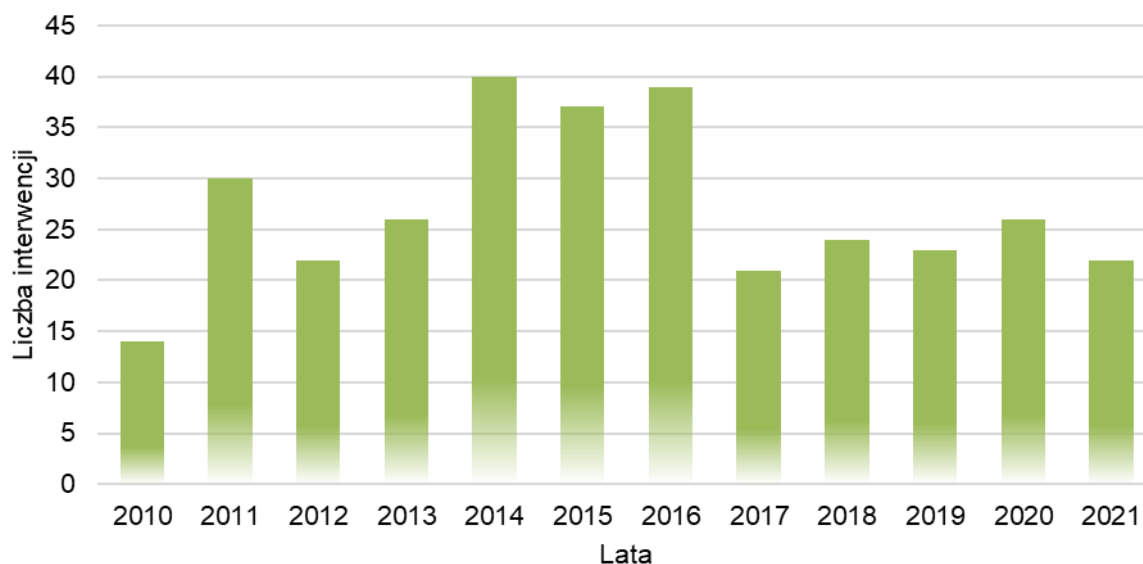
⁵³ ZAGROŻENIA OKRESOWE WYSTĘPUJĄCE W POLSCE AKTUALIZACJA, Rządowe Centrum Bezpieczeństwa, 2013

⁵⁴ Prognoza oddziaływania na środowisko Programu ochrony środowiska dla województwa wielkopolskiego do roku 2030

⁵⁵ Żurański, J., Gaczek, M., & Fiszer, S. (2009). Oddziaływanie wiatrów katastrofalnych na budynki w Polsce. Przegląd Budowlany, 80, 26-31.

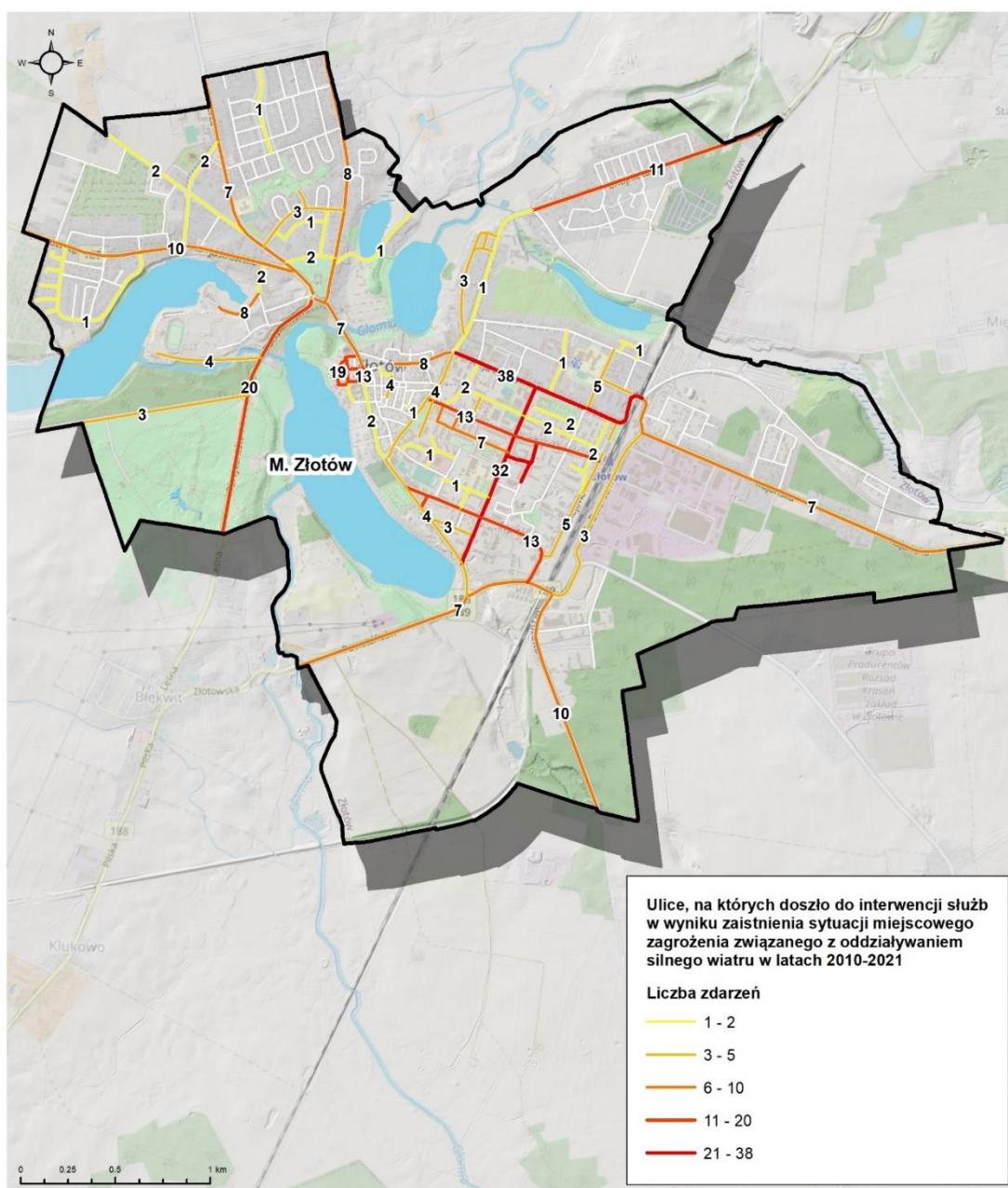
⁵⁶ Chojnacka-Ozga, L., & Ozga, W. (2018). Silne wiatry jako przyczyna zjawisk kłęskowych w lasach. Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej, 20(4 [54]).

dachowego lub poszycia wiaduktu – 18 %, zabezpieczenie infrastruktury (w tym energetycznej) – 11 % oraz zapewnienie zasilania dla innych służb (w tym dla pracy respiratorów) – 4 % przypadków. W skali roku, miesiącami, w których najczęściej interweniowano były: maj, czerwiec oraz lipiec. Łącznie w tych miesiącach odnotowano niemal 40 % interwencji.



Wykres 12. Liczba interwencji podjętych przez Powiatową Straż Pożarną w związku z pojawieniem się silnych wiatrów w Złotowie w latach 2010 – 2021

Dodatkowo, na poniższym rysunku przedstawiono przestrzenny rozkład interwencji Powiatowej Straży Pożarnej w latach 2010 – 2021. Obszarem, o największej podatności na skutki silnego wiatru było centrum miasta, w tym: Aleja Piasta – 38 interwencji, ulica Norwida – 32 interwencje, ul. Panny Marii – 19 interwencji. Dużą liczbę interwencji odnotowano również przy ul. Partyzantów – 20.



Rysunek 10. Lokalizacja interwencji podjętych przez Powiatową Straż Pożarną w związku z pojawieniem się silnych wiatrów w Złotowie w latach 2010 – 2021

Warto zaznaczyć, że w jedynie w pierwszym półroczu 2022 podjęto już aż 52 interwencje, których przyczyną było oddziaływanie silnego wiatru. W kontekście ostatnich 12 lat jest to rekordowa liczba interwencji, a pochodzi jedynie z pierwszych 6 miesięcy 2022 roku. We wszystkich przypadkach rodzajem podjętego działania było usunięcie wiatrowału.

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

Etap ten polega na ocenie potencjału adaptacyjnego, analizie wrażliwości miasta w poszczególnych sektorach, a także określeniu podatności sektorów na zagrożenia związane ze zmianami klimatu.

4.3.1. Wrażliwość miasta na zmiany klimatu

Analiza wrażliwości polega na określeniu wpływu wybranych zagrożeń klimatycznych (np. zjawisko suszy, burze) na poszczególne sektory funkcjonalne miasta (np. turystyka, transport). W niniejszym opracowaniu, taką analizę przeprowadzono przy pomocy określenia poziomu wrażliwości, posługując się 4-stopniową skalą wrażliwości:

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

Po dokonaniu klasyfikacji wrażliwości danego sektora gospodarki na wybrane aspekty klimatyczne, należy określić klasy wrażliwości konkretnych sektorów na zmiany klimatu. W tym celu należy zsumować określone poziomy wrażliwości w obrębie jednego sektora oraz finalnie określić klasę wrażliwości posługując się skalą:

- 0 - 10 – niska wrażliwość;
- 11 -15 – średnia wrażliwość;
- 16 - 21 – wysoka wrażliwość.

Sektor/ Zagrożenia klimatyczne	Powodzie	Susze	Wysokie temperatury oraz fale upałów	Niskie temperatury oraz fale zimna	Intensywne opady atmosferyczne	Silny wiatr	Pokrywa śnieżna oraz oblodzenia	Suma	Określenie klasy wrażliwości
Zdrowie publiczne	2	2	3	3	2	2	2	16	Wysoka
Infrastruktura drogowa i kolejowa	2	0	0	2	2	2	3	11	Średnia
Energetyka i ciepłownictwo	1	2	3	3	1	2	2	14	Średnia
Gospodarka wodna	3	3	1	1	3	1	1	13	Średnia
Tereny zielone oraz leśnictwo	2	3	3	3	2	3	2	18	Wysoka
Turystyka	2	2	3	0	1	1	1	10	Niska
Przemysł	2	2	2	2	1	1	2	12	Średnia
Zabudowa	2	1	1	1	1	3	2	11	Średnia
Rolnictwo	1	2	2	2	1	1	1	10	Niska

Poszczególne sektory gospodarki miasta Złotów przeanalizowano w kontekście zakresu występowania danych zagrożeń klimatycznych (punkt 4.1 oraz 4.2 opracowania), a także charakterystyk miasta (punkt 3 opracowania). Do najbardziej wrażliwych sektorów występujących na terenie miasta Złotów należy zaliczyć: tereny zielone (w tym leśnictwo), oraz

zdrowie publiczne. Infrastrukturę drogową i kolejową, energetykę i ciepłownictwo, przemysł oraz zabudowę można zaliczyć do średnio wrażliwych sektorów. Natomiast turystykę i rolnictwo uznano za sektor mało wrażliwy na zmiany klimatyczne.

W poniższej tabeli przedstawiono zjawiska klimatyczne oraz ich potencjalny wpływ na poszczególne sektory w mieście Złotów.

Tabela 8. Określenie wpływu zjawisk klimatycznych na poszczególne sektory^{57,58,59}

Badane sektory	Zjawisko klimatyczne	Określone potencjalnego wpływu zjawiska na sektor
Zdrowie publiczne	Fale upałów	– stres cieplny, – udar, – choroby układu krążenia i oddechowego, – rozprzestrzenianie się chorób przenoszonych przez owady, – zgony,
	Fale zimna	– hipotermia, – choroby układu krążenia i oddechowego, – zgony,
	Susze	– odwodnienie, – głód, – rozprzestrzenianie się chorób pasożytniczych,
	Powódzie	– zgony, – uszkodzenie sprzętu medycznego, – infekcje spowodowane zanieczyszczeniem wody,
	Burze	– zgony,
	Smog	– zaburzenia układu oddechowego i krążenia, – zgony, – podrażnienia dróg oddechowych,
	Silny wiatr	– zgony,
Infrastruktura drogową i kolejową	Fale upałów	– erozja nawierzchni, – deformacja szyn,
	Fale zimna	– erozja nawierzchni, – pękanie szyn,
	Powódzie	– uniemożliwienie przejazdu, – uszkodzenie dróg i torów,
	Burze	– uszkodzenie trakcji elektrycznej,
	Silny wiatr	– uszkodzenie trakcji elektrycznej,
Energetyka i ciepłownictwo	Fale upałów	– zwiększony pobór wody na chłodzenie, – przegrzanie elektrowni, – zmniejszenie możliwości produkcyjnych, – zwiększenie zapotrzebowania na energię elektryczną, – przeciążanie linii energetycznych,
	Fale zimna	– zwiększone zapotrzebowanie na energię ciepłą,
	Susze	– trudność w chłodzeniu elektrowni ciepłych, – ograniczenie działalności elektrowni wodnych,
	Powódzie	– uszkodzenie naziemnych instalacji PV, – zalanie obszarów elektrowni,
	Silny wiatr	– uszkodzenie linii energetycznych, – uszkodzenie elementów instalacji PV,
Gospodarka wodna	Fale upałów	– zwiększony pobór wody przez konsumentów,
	Fale zimna	– ryzyko uszkodzenia rur przez zamarznięcie,
	Susze	– braki wody,
	Powódzie	– skażenie wody pitnej,

⁵⁷ <https://www.eea.europa.eu/pl/sygna142y/sygna142y-2015/wywiad/zmiany-klimatu-a-zdrowie-czlowieka> [27.05.2022]

⁵⁸ <https://www.transport-publiczny.pl/mobile/dlaczego-szyny-nie-lubia-upalow-49951.html> [27.05.2022]

⁵⁹ J. Makowski, 2018, Konstrukcja, diagnostyka i utrzymanie toru bezстыkowego – zagrożenia w okresie niskich temperatur

Badane sektory	Zjawisko klimatyczne	Określone potencjalnego wpływu zjawiska na sektor
Tereny zielone (w tym leśnictwo)	Burze	– przeciążanie systemu kanalizacji,
	Fale upałów	– ryzyko pożarów, – wysychanie traw i roślinności,
	Fale zimna	– opóźnienie procesu wegetacyjnego, – przemarzanie roślin,
	Susze	– ryzyko pożarów, – obumieranie roślinności, – wysychanie traw i roślinności, – pustynnienie, – stres wodny dla roślin,
	Powodzie	– skażenie gruntów, – niszczenie zielonej infrastruktury,
	Burze	– ryzyko pożarów, – wiatrołomy,
	Silny wiatr	– wiatrołomy,
Turystyka	Fale upałów	– zagrożenie dla zdrowia wywoływane przez wysokie temperatury,
	Fale zimna	– zagrożenie dla zdrowia wywoływane przez niskie temperatury,
	Susze	– wysychanie zbiorników i cieków wodnych,
	Powodzie	– zniszczenie infrastruktury turystycznej,
	Silny wiatr	– uszkodzenie infrastruktury turystycznej,
Przemysł	Fale upałów	– przegrzewanie się sprzętu,
	Fale zimna	– zwiększone zapotrzebowanie na energię ciepłą,
	Susze	– braki wody do celów technologicznych,
	Powodzie	– rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń, – uszkodzenie maszyn,
	Burze	– przerwy w dostawie prądu,
Zabudowa	Silny wiatr	– uszkodzenia hal produkcyjnych i magazynowych, – przerwy w dostawie prądu,
	Fale upałów	– rozszerzanie i kurczenie materiałów budowlanych,
	Powodzie	– zalanie piwnic, – uszkodzenie konstrukcji budynku,
Rolnictwo	Silny wiatr	– uszkodzenie dachów,
	Fale upałów	– obniżenie plonów,
	Fale zimna	– uszkodzenie upraw,
	Susze	– braki wody, – pustynnienie,
	Powodzie	– uszkodzenie upraw, – zanieczyszczenie gleb,
	Silny wiatr	– uszkodzenie upraw, – uszkodzenie konstrukcji obiektów rolniczych,
	Burze	– uszkodzenia upraw.

4.3.2. Potencjał adaptacyjny miasta na zmiany klimatu

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

Zasoby finansowe

Do zasobów finansowych zaliczyć można środki budżetowe miasta bądź województwa a także możliwości dostępu do funduszy zewnętrznych umożliwiających finansowanie aspektów związanych ze zmianami klimatu. W przypadku miasta Złotowa, w budżecie na rok 2022

przewidziano wydatki w wysokości około 3.6 mln zł na drogi publiczne gminne, 4 mln zł na kwestie gospodarki komunalnej i ochrony środowiska, ponad 830 tys. zł na bezpieczeństwo publiczne i ochronę przeciwpożarową w tym ratownictwo wodne.⁶⁰

Zasoby społeczne

Przez zasoby społeczne rozumie się m.in. organizacje pozarządowe, koła, stowarzyszenia i stowarzyszenia, szczególnie powiązane z środowiskiem i jego ochroną, ekologią, a także zmianami klimatu oraz adaptacją do nich. Przykładem działalności społecznej są liczne akcje ekologiczne prowadzone od wielu lat na terenie miasta tj. „Dzień bez samochodu”, „Dzień Ziemi” czy „Miejska Fabryka Czystego Powierza”, których celem jest poprawa świadomości ekologicznej mieszkańców oraz pozytywne oddziaływanie na środowisko.⁶¹

Zasoby organizacyjno-infrastrukturalne

Wśród przykładów zasobów organizacyjnych i infrastrukturalnych wyróżnić można sprawnie działające systemy informacyjne oraz wczesnego ostrzegania przed zagrożeniem, a także współpracę z gminami ościennymi. Odpowiednią jakość przeszkolenia służb ratunkowych, stan obecny a także przystosowanie infrastruktury do niebezpiecznych zjawisk. W Złotowie mieści się m.in. Komenda Państwowej Straży Pożarnej, Komisariat Policji, Szpital czy WOPR.

Ocena potencjału adaptacyjnego poszczególnych sektorów miasta

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

Sektory miasta dla których określono wysoki potencjał adaptacyjny to:

- Infrastruktura drogowa i kolejowa;
- Tereny zielone oraz leśnictwo;
- Turystyka.

Średni potencjał adaptacyjny wskazano dla sektorów jak:

- Zdrowie publiczne;
- Energetyka i ciepłownictwo;
- Przemysł;
- Zabudowa;

Najniższym potencjałem adaptacyjnym charakteryzuje się sektor:

- Rolnictwo;

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

Tabela 9. Ocena potencjału adaptacyjnego poszczególnych sektorów miasta Złotowa

Sektor	Potencjał adaptacyjny	Uzasadnienie
Zdrowie publiczne	Średni	+ dobrze rozwinięta infrastruktura ochrony zdrowia, + dofinansowania,
Infrastruktura drogowa i kolejowa	Wysoki	+ inwestycje drogowe, + nowe obiekty mostowe, + przebudowy przejść dla pieszych,
Energetyka i ciepłownictwo	Średni	+ przeprowadzanie na bieżąco modernizacji; + inwestycje,

⁶⁰ Budżet na 2022 rok – Zarządzenie Nr 211 / 2021 Burmistrza Miasta Złotowa z dnia 15 listopada 2021 r.

⁶¹ https://www.zlotow.pl/Akcje_ekologiczne.html [02.06.2022]

Sektor	Potencjał adaptacyjny	Uzasadnienie
		+ dostęp do pogotowia energetycznego, gazowego,
Gospodarka wodna	Wysoki	+ wykorzystywane ścieków oczyszczonych, + liczne zbiorniki wodne, + wysoki poziom retencji wody, + duży udział powierzchni terenów leśnych,
Tereny zielone (w tym leśnictwo)	Wysoki	+ programy rewitalizacji terenów zielonych, + wysokie nakłady finansowe,
Turystyka	Wysoki	+ infrastruktura sportowo - rekreacyjna związana z turystyką wodną, + wysokie potencjał w zakresie ekoturystyki, + lokalna organizacja turystyczna,
Przemysł	Średni	+ liczne podmioty gospodarcze, + dotacje na wymianę źródeł ciepła,
Zabudowa	Średni	+ modernizacja budynków placówek oświaty, + Program Czyste Powietrze, + liczne firmy budowlane,
Rolnictwo	Niski	+ finansowanie szkód wywołanych zjawiskami atmosferycznymi (2019).

4.3.3. Podatność wybranych sektorów miasta na zmiany klimatu

Na podstawie metodyki zawartej w *Podręczniku adaptacji dla miast*, ocenie poddano poszczególne sektory. Została ona poprzedzona analizą ekspozycji oraz wrażliwości obszarów na wybrane czynniki klimatyczne, a także oceną zdolności adaptacyjnych miasta. W poniższej tabeli przedstawiono wpływ klasy wrażliwości oraz potencjału na ocenę podatności.

		Potencjał		
		<i>Niski</i>	<i>Średni</i>	<i>Wysoki</i>
Wrażliwość	<i>Niska</i>			
	<i>Średnia</i>			
	<i>Wysoka</i>			

Legenda:

Niska podatność
Średnia podatność
Wysoka podatność

Tabela 10. Określenie podatności poszczególnych sektorów

Sektor	Określenie klasy wrażliwości	Potencjał adaptacyjny	Podatność
Zdrowie publiczne	Wysoka	Średni	Wysoka

Sektor	Określenie klasy wrażliwości	Potencjał adaptacyjny	Podatność
Infrastruktura drogowa i kolejowa	Średnia	Wysoki	Niska
Energetyka i ciepłownictwo	Średnia	Średni	Średnia
Gospodarka wodna	Średnia	Wysoki	Niska
Tereny zielone oraz leśnictwo	Wysoka	Wysoki	Średnia
Turystyka	Niska	Wysoki	Niska
Przemysł	Średnia	Średni	Średnia
Zabudowa	Średnia	Średni	Średnia
Rolnictwo	Niska	Niski	Średnia

Zdrowie publiczne

Sektor zdrowia najbardziej narażony jest na oddziaływanie zarówno ekstremalnie wysokich jak i niskich temperatur wraz z towarzyszącymi im falami upałów i mrozów. Dla pozostałych zjawisk wrażliwość określono jako średnią. Potencjał adaptacyjny oceniono na średni, ponieważ na terenie miasta znajduje się szpital, WOPR oraz liczne apteki. W efekcie sektor zdrowia jest wysoko podatny na zmiany klimatu.

Infrastruktura drogowa i kolejowa

Infrastruktura drogowa i kolejowa najbardziej wrażliwa jest na występowanie pokrywy śnieżnej oraz oblodzenia. Na pozostałe zagrożenia wrażliwość oceniono na średnią, za wyjątkiem susz i wysokich temperatur, dla których sektor oceniono jako nisko wrażliwy. Wysoki potencjał adaptacyjny sektora spowodował określenie podatności na zmiany klimatu jako niską.

Energetyka i ciepłownictwo

W przypadku sektora energetyka i ciepłownictwo, dla którego wrażliwość na zmiany klimatu oraz potencjał adaptacyjny określono jako średni, spowodowało ocenienie podatności również na poziom średni.

Gospodarka wodna

Powódzie, susze oraz intensywne opady określono jako najbardziej niebezpieczne zjawiska dla sektora gospodarki wodnej. Dla pozostałych zjawisk wrażliwość sektora oceniono na niską. Sektor jest średnio wrażliwy na zmiany klimatu, wraz z wysokim potencjałem adaptacyjnym poziom podatności na zmiany klimatu określono na niski.

Tereny zielone oraz leśnictwo

Ze wszystkich sektorów to tereny zielone i leśnictwo na terenie miasta Złotowa jest najbardziej wrażliwy na zagrożenia związane ze zmianami klimatu. Wysoką wrażliwość sektora określono dla zjawisk tj. susze, silne wiatry, wysokie oraz niskie temperatury. Wysoki potencjał adaptacyjny, jaki przyznano temu sektorowi spowodował wyznaczenie średniej klasy podatności na zmiany klimatu.

Turystyka

Dla sektora turystyki najwyższą wrażliwość określono dla wysokich temperatur i fal upałów, średnią dla powodzi oraz suszy, niewielką dla pozostałych, za wyjątkiem niskich temperatur,

które określono jako brak wrażliwości dla tego sektora. Wrażliwość sektora turystyki określono jako niską. Potencjał adaptacyjny określono jako wysoki. Na tej podstawie podatność turystyki na zmiany klimatu określono na niską.

Przemysł

Przemysł oceniono jako średnio wrażliwy na zjawiska wywołane zmianami klimatu. Wrażliwość na zjawiska intensywnych opadów oraz silnych wiatrów określono na niewielką, dla pozostałych zjawisk wrażliwość sektora jest średnia. Potencjał adaptacyjny określono także na średni, co w konsekwencji spowodowało ustalenie podatności przemysłu na średni.

Zabudowa

Dla sektora zabudowy za największe zagrożenia związane ze zmianami klimatu określono powódzie, silne wiatry oraz pokrywy śnieżne. Dla pozostałych zjawisk określono wrażliwość jako niską. W związku z powyższym sektor charakteryzuje się średnim stopniem wrażliwości na zagrożenia klimatyczne. Średni potencjał infrastruktury wynika z faktu, że obiekty budowlane są na bieżąco modernizowane, co wzmacnia ich konstrukcje. Na podstawie tych informacji sektor zabudowy określono jako średnio podatny na zmiany klimatu na terenie Złotowa.

Rolnictwo

Wrażliwość sektora rolnictwo w mieście Złotów wyznaczono na niską. Potencjał adaptacyjny tego sektora również jest niski. Z tego powodu podatność rolnictwa na zjawiska związane ze zmianami klimatu jest średnia.

5. Analiza ryzyka

5.1. Identyfikacja i pomiar ryzyka

Ryzyko jest definiowane jako połączenie prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzenia oraz miary jego konsekwencji.⁶² W kontekście analizy ryzyka, skutki danego zdarzenia mają charakter negatywny tj. nie są korzystne. Podstawowymi elementami, które pozwalają zdefiniować ryzyko jest jego klasyfikacja, identyfikacja oraz pomiar. W kontekście klasyfikacji, w niniejszym opracowaniu dokonano analizy ryzyka w zakresie zdarzeń związanych z czynnikami klimatycznymi. Zidentyfikowano ryzyko, które może pojawić się przy wystąpieniu: powodzi, susz, wysokich temperatur wraz z falami upałów, niskich temperatur wraz z falami mrozu, intensywnych opadów deszczu, silnych wiatrów, pokryw śnieżnych oraz oblodzenia. Natomiast pomiar ryzyka polega na przypisaniu rangi konkretnemu zdarzeniu, zgodnie z przyjętą skalą. Ilościowa ocena ryzyka polega na zastosowaniu zależności:⁶³

$$R = P \times S,$$

gdzie:

R – miara ryzyka [-],

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

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

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

Tabela 11. Skala szacowania czynników ryzyka

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

Zgodnie z definicją koncepcji ryzyka, czynniki w postaci klasyfikacji, identyfikacji oraz pomiaru mają dotyczyć zdarzeń, które mogą nastąpić w przyszłości. W związku z tym, aby określić prawdopodobieństwo wystąpienia ewentualnych zmian klimatycznych, należy dokonać analizy prognoz klimatu dla rejonu miasta Złotów. Umożliwia to serwis *Klimada 2.0 – Baza wiedzy o zmianach klimatu*, który powstał w ramach projektu realizowanego przez IOŚ-PIB.⁶⁴ Jednym z rezultatów projektu było opracowanie scenariuszy zmian klimatycznych w perspektywie do 2100 roku, ze szczególnym uwzględnieniem roku 2050. Głównym założeniem przedstawionych prognoz jest dalszy wzrost emisji CO₂ oraz osiągnięcie wymuszenia radiacyjnego na określonych poziomach:

- RCP 4,5 – scenariusz zakładający wprowadzenie nowych technologii dla uzyskania wyższej niż obecnie redukcji gazów cieplarnianych - w roku 2100 osiągnięcie koncentracji CO₂ nieprzekraczającej 580 ppm (względem 410 ppm w 2020 r.) oraz wymuszenia radiacyjnego 4,5 [W/m²];
- RCP 8,5 – scenariusz zakładający utrzymanie aktualnego tempa wzrostu emisji gazów cieplarnianych - w roku 2100 osiągnięcie koncentracji CO₂ na poziomie 1230 ppm. (względem 410 ppm w 2020 r.) oraz wymuszenia radiacyjnego 8,5 [W/m²].

⁶² Instytut Zarządzania Ryzykiem (The Institute of Risk Management - IRM)

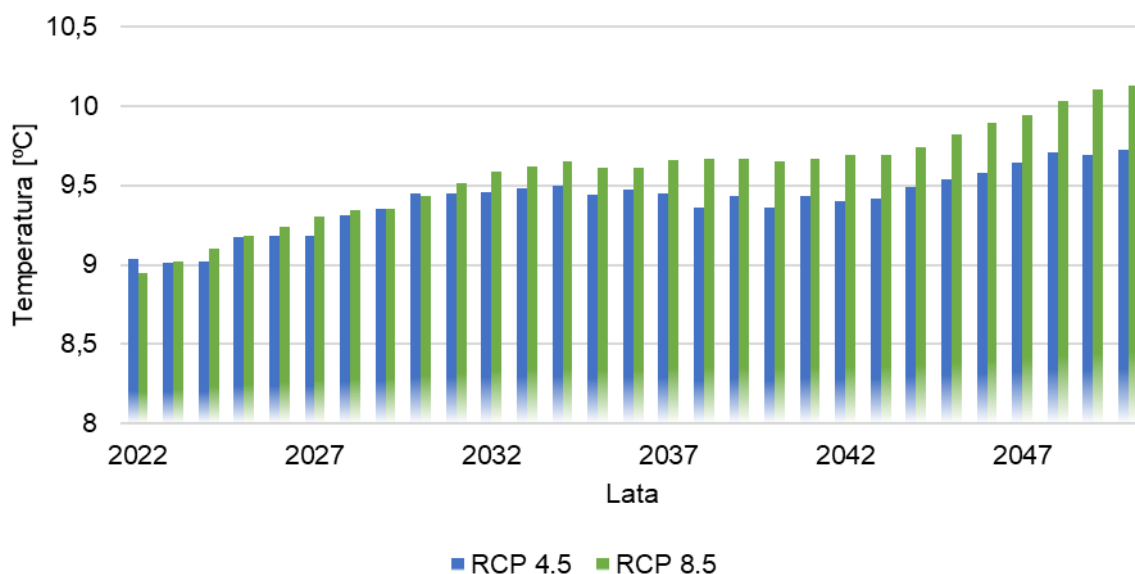
⁶³ Stępień, P. (2001). Zarządzanie ryzykiem projektów. Zarządz. Rozw. 9(7).

⁶⁴ <https://klimada2.ios.gov.pl/o-projekcie/> [06.06.2022]

5.2. Prognozowane zmiany klimatu

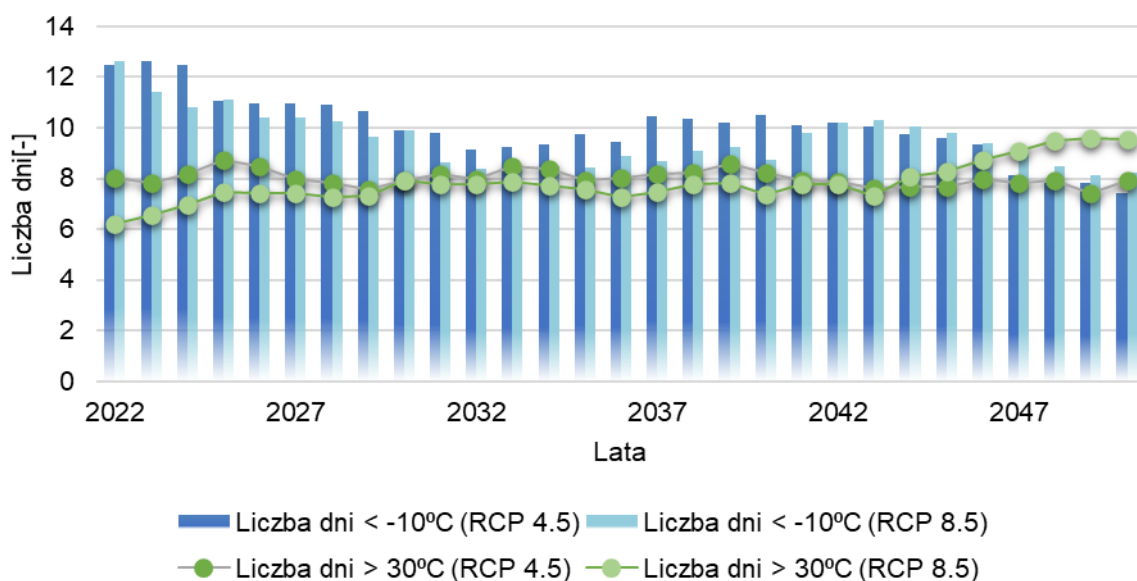
Podobnie jak w przypadku punktu 4.1. *Analiza danych klimatycznych*, analiza prognoz obejmuje przedstawienie dynamiki temperatur powietrza, opadów atmosferycznych oraz innych zjawisk pogodowych. Prognozy przedstawiono z perspektywą do 2050 roku.

Przebieg średnich temperatur rocznych wskazuje na dalsze wzrosty tego parametru (Wykres 13). Rezultaty obu modeli przewidują, że średnia temperatura roczna na początku analizowanego okresu wyniesie ok. 9 °C co jest wartością porównywalną z danymi synoptycznymi. Natomiast w 2050 roku może to być nawet 9,7 °C dla scenariusza RCP 4.5 oraz ok. 10,1 °C dla RCP 8.5.



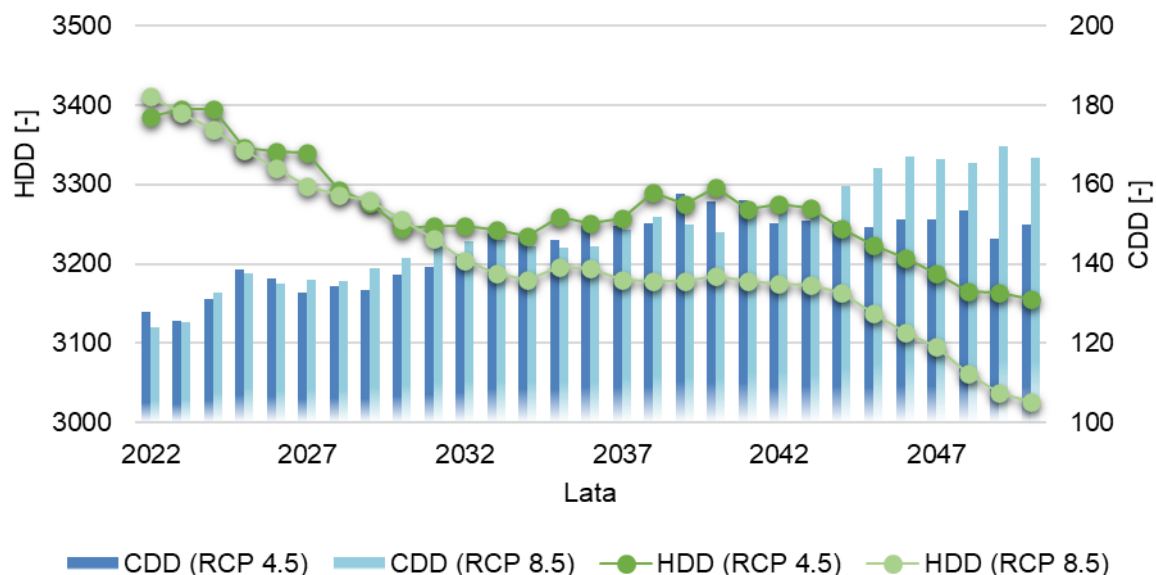
Wykres 13. Prognoza średnich temperatur w rejonie Złotowa dla lat 2022 – 2050 (średnia krocząca 10-letnia)

Analiza danych klimatycznych obejmowała również temperatury ekstremalne. Odnotowano wzrost liczby dni w skali roku z temperaturą dobową maksymalną większą niż 30 °C oraz spadek liczby dni w roku z temperaturą dobową minimalną mniejszą niż -10 °C. Zarówno prognoza RCP 4.5 jak również RCP 8.5 także wskazują na te tendencje. W roku 2023 liczba dni mroźnych wyniesie ok. 12, a w 2050 jedynie 8 dni (oba modele RCP). Z kolei liczba dni upalnych wzrośnie z 6 do 10 rocznie dla RCP 8.5 lub ustabilizuje się na poziomie 8 dni dla RCP 4.5.



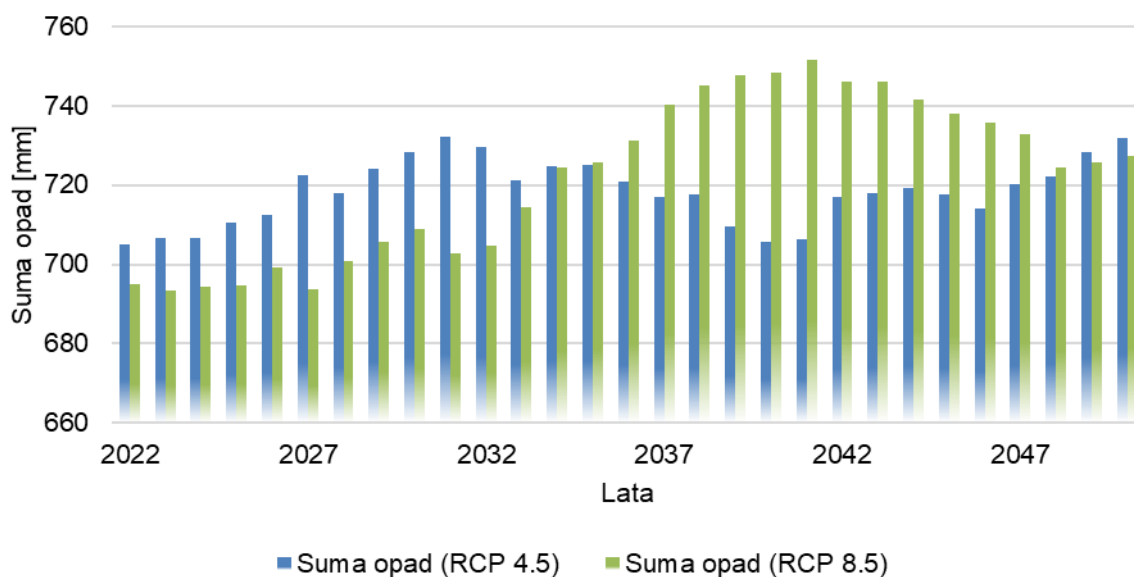
Wykres 14. Prognoza liczby dni w roku z temperaturą > 30°C oraz liczby dni w roku z temperaturą < -10°C w rejonie Złotowa dla lat 2022 – 2050 (średnia krocząca 10-letnia)

W zakresie pochodnych instrumentów pogodowych zwanych derywatami, w punkcie analiza danych klimatycznych zdefiniowano przedstawiono przebieg wskaźników HDD (Heating Degree Days) oraz CDD (Cooling Degree Days). W przyszłości wskaźnik określający liczbę dni grzewczych w roku będzie charakteryzował się wyraźnym spadkiem z 3400 do 3150 dla RCP 4.5 lub 3000 w przypadku RCP 8.5. Odwrotną tendencję przedstawiają prognozy wskaźnika dotyczącego liczby dni chłodzących. Przewiduje się wzrost z ok. 120 do 150 dla RCP 4.5 oraz 166 dla RCP 8.5.



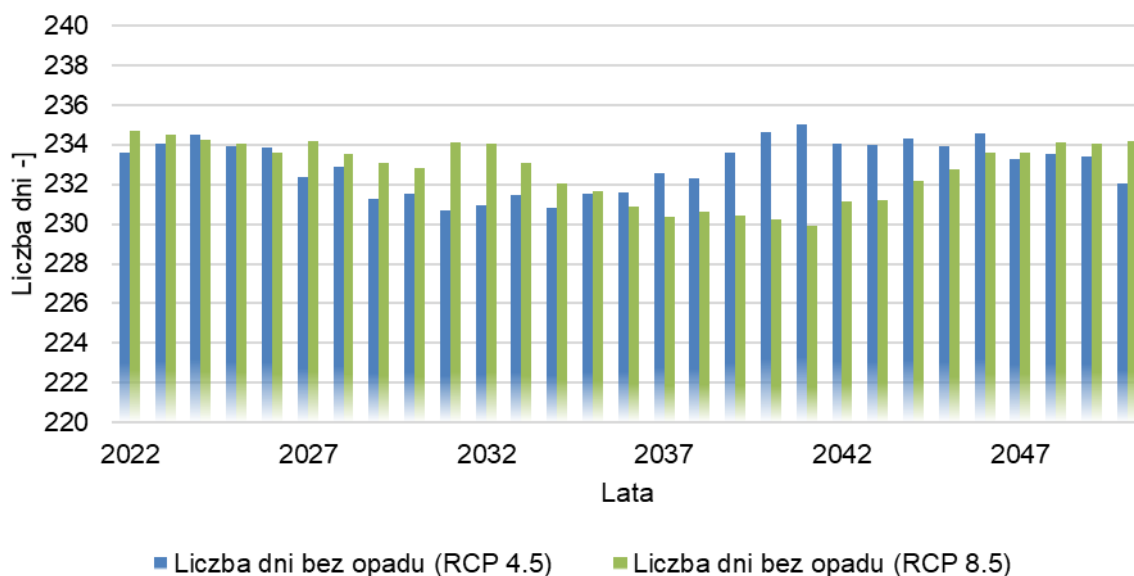
Wykres 15. Prognoza wskaźnika HDD oraz CDD w rejonie Złotowa dla lat 2022 – 2050 (średnia krocząca 10-letnia)

Prognozy dotyczące rocznych sum opadów atmosferycznych odbiegają od dotychczasowych pomiarów pochodzących ze stacji synoptycznej. Średnia arytmetyczna z lat 1981 – 2021 wyniosła jedynie 545 mm, natomiast w najbliższych 30 latach średnia roczna suma opadów ma wynosić aż 720 mm (niezależnie od modelu RCP 4.5 lub RCP 8.5). Model RCP 4.5 wskazuje na brak zmian w trendzie tego zjawiska, natomiast dla RCP 8.5 widoczny jest trend rosnący.



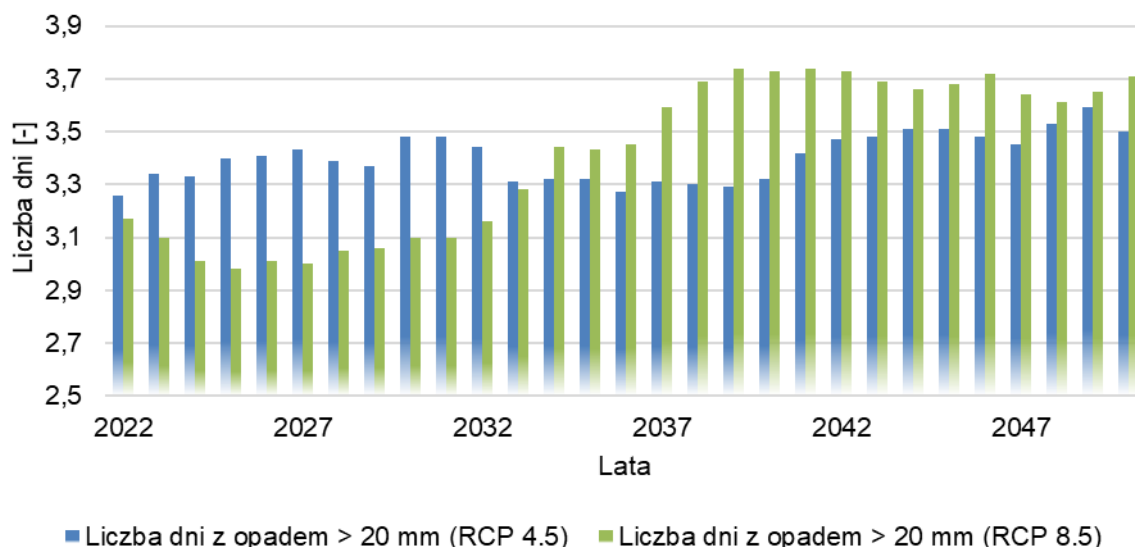
Wykres 16. Prognoza sumy opadów rocznych w rejonie Złotowa dla lat 2022 – 2050 (średnia krocząca 10-letnia)

W najbliższych 30 latach nie zostaną odnotowane zmiany w liczbie bezopadowych dni w roku. Przy obu poziomach RCP 4.5 oraz 8.5 średnia liczba dni w roku wyniesie 232 dni. Wskaźnik ten będzie wynosił się od 230 do 235 dni.



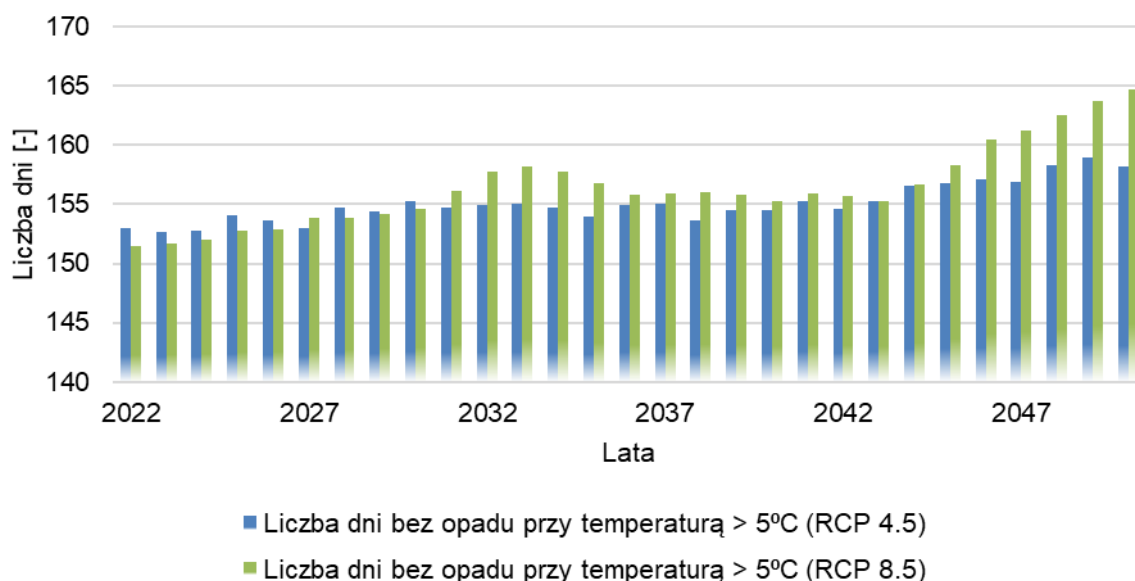
Wykres 17. Prognoza liczby dni w roku bez opadów w rejonie Złotowa dla lat 2022 – 2050 (średnia krocząca 10-letnia)

W zakresie liczby dni w skali z opadem większym niż 20 mm, prognozy wskazują na brak większych zmian w tendencji tego zjawiska, którego intensywność w przypadku obu modeli szacowana jest na 3 – 4 dni w skali roku. Jest to jednak więcej niż w przypadku ubiegłych 40 lat, kiedy taka średnia nie przekroczyła 3 dni.



Wykres 18. Prognoza liczby dni w roku z opadem > 20 mm w rejonie Złotowa dla lat 2022 – 2050 (średnia krocząca 10-letnia)

Prognozy wskazują, że w latach 2023 – 2043 parametr dotyczący liczby dni bez opadu przy średniej temperaturze dobowej większej niż 5 °C nie ulegnie znaczącej zmianie i będzie wynosić około 155 dni. Dopiero końcówka analizowanego okresu powinna cechować się wzrostem ciepłych i bezopadowych dni, w szczególności w przypadku RCP 8.5.



Wykres 19. Prognoza liczby dni w roku z bez opadu z temperaturą > 5°C w rejonie Złotowa dla lat 2022 – 2050 (średnia krocząca 10-letnia)

5.3. Ocena poziomu ryzyka

Narzędziem służącym ocenie poziomu ryzyka jest macierz ryzyka. Macierz jest graficzną formą przedstawienia skali zagrożeń. Podobnie jak w przypadku miar prawdopodobieństwa oraz skutków zaistnienia zdarzenia, poziomy ryzyka opracowano w oparciu o 3-stopniową skalę. Przyjęta do analizy macierz ryzyka została przedstawiona na rysunku poniżej.⁶⁵

⁶⁵ Szczepankiewicz, E. I. (2016). Wykorzystanie punktowej metody oszacowania ryzyka operacyjnego w instytucjach finansowych. *Studia Ekonomiczne*, 298, 100-114.

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

Legenda:

Niskie ryzyko
Średnie ryzyko
Wysokie ryzyko

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

Tabela 12. Ocena ryzyka wybranych zagrożeń klimatycznych dla rejonu Złotowa

Rodzaj zdarzenia	Prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia (P)	Skutek wystąpienia zdarzenia (S)	Ryzyko ($P \times S = R$)	Ocena ryzyka
Powódzie	1	2	2	Małe
Susze	3	3	9	Wysokie
Wysokie temperatury i fale upałów	3	2	6	Wysokie
Niskie temperatury oraz fale zimna	1	2	2	Małe
Intensywne opady atmosferyczne	2	2	4	Średnie
Silny wiatr	2	2	4	Średnie
Pokrywa śnieżna i oblodzenia	1	2	2	Małe

5.4. Szanse wynikające ze zmian klimatu

W analogii do pojęcia ryzyka można zdefiniować szanse, które również są miarą prawdopodobieństwa wystąpienia danego zdarzenia z uwzględnieniem wielkości potencjalnych skutków. Należy podkreślić, że w przypadku szans, każdy skutek posiada pozytywny charakter. W związku z tym, planowane działania adaptacyjne powinny wykorzystywać jak najwięcej szans wynikających ze zmian klimatu. Szanse dla rejonu Złotowa dotyczą zmian warunków termicznych, opadowych oraz wietrznych. Wyniki analiz potencjalnych szans wynikających ze zmian klimatu przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 13. Potencjalne szanse wynikające ze zmian klimatu.

Czynnik klimatyczny	Potencjalne szanse	Sektor
Temperatura powietrza	– Wydłużenie sezonu turystycznego	Turystyka
	– Rozwój atrakcji turystycznych związanych z akwenami wodnymi miasta	Turystyka
	– Możliwy rozwój infrastruktury sportowo – wypoczynkowej	Turystyka Zabudowa
	– Wzmożenie ruchu turystycznego, wzrost zysków z turystyki	Turystyka
	– Zmniejszenie zapotrzebowania na energię i kosztów ogrzewania w sezonie zimowym	Energetyka i ciepłownictwo Zabudowa
	– Zmniejszenie emisji zanieczyszczeń pochodzących z ogrzewania	Energetyka i ciepłownictwo Zabudowa
	– Mniejsze ryzyko wychłodzenia organizmu w okresie zimowym	Zdrowie publiczne
	– Wydłużenie okresu wegetacji	Tereny zielone (w tym gospodarka leśna) Rolnictwo
	– Stworzenie warunków dla roślin dostosowanych do wyższych temperatur (winorośl)	Tereny zielone (w tym gospodarka leśna) Rolnictwo
	– Większe możliwości zastąpienia transportu samochodowego rowerowym	Infrastruktura drogowa i kolejowa
Opady atmosferyczne	– Zmniejszenie kosztów związanych z utrzymaniem dróg i chodników (odśnieżanie, mniej soli drogowej)	Infrastruktura drogowa i kolejowa
	– Konieczność rozbudowy błękitno-zielonej infrastruktury, która poprawi walory estetyczne miasta	Tereny zielone (w tym leśnictwo) Zabudowa
Wiatr	– Lepsza cyrkulacja powietrza w mieście	Zdrowie publiczne Tereny zielone (w tym leśnictwo)

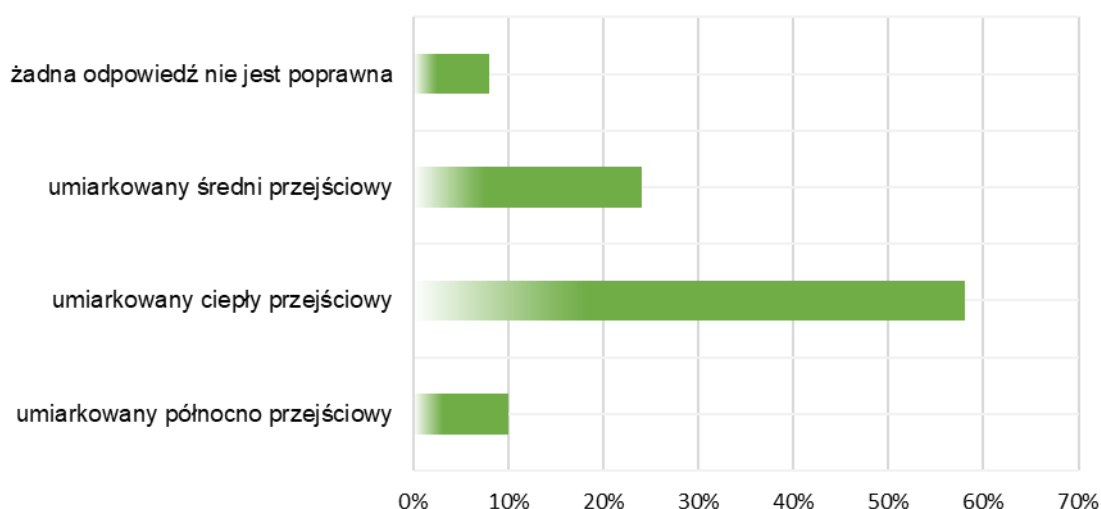
6. Partycypacje społeczne

Partycypacje społeczne to proces stanowiący jeden z elementów składowych tworzenia Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu. Mieszkańcy miasta zostali zaangażowani w ten proces w celu zweryfikowania ich wiedzy i świadomości na temat zmian klimatu, a w kolejnej części zidentyfikowania głównych zagrożeń wynikających ze zmian klimatu dla miasta Złotowa oraz sprawdzenie wiedzy w zakresie adaptacji do zmian.

Etap I partycypacji społecznych

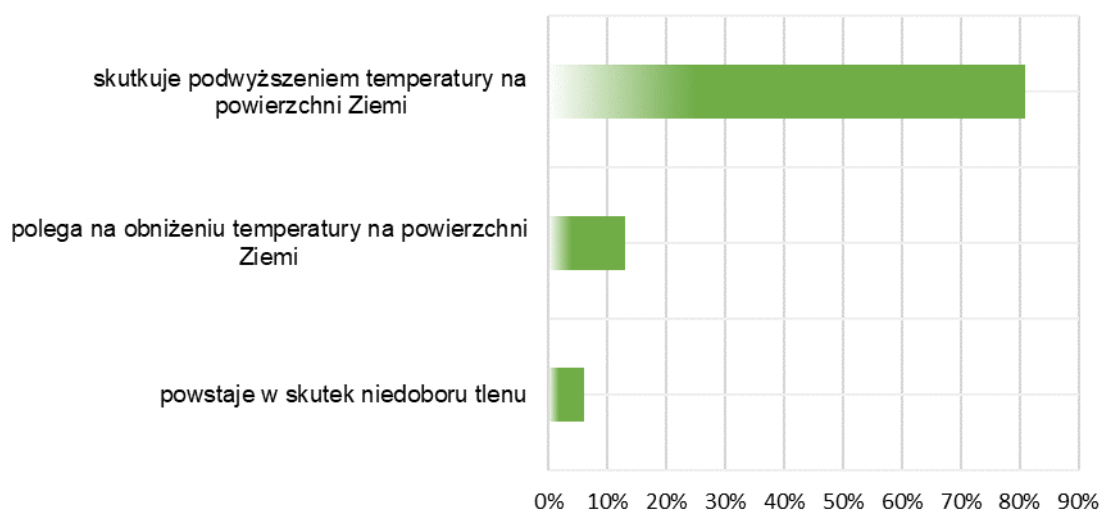
W ramach pierwszego etapu partycypacji społecznych mieszkańcy odpowiadali na pytania z zakresu wiedzy o zmianach klimatu. Quiz można było rozwiązać w formie elektronicznej poprzez portal interankiety.pl od 6 maja do 27 maja 2022 roku, a udostępniony on został na stronie internetowej Urzędu Miejskiego w Złotowie oraz w mediach społecznościowych. W przeprowadzonym quizie wzięło udział 280 osób. Poniżej przedstawiono wyniki quizu.

1. Jak określa się klimat w Polsce?



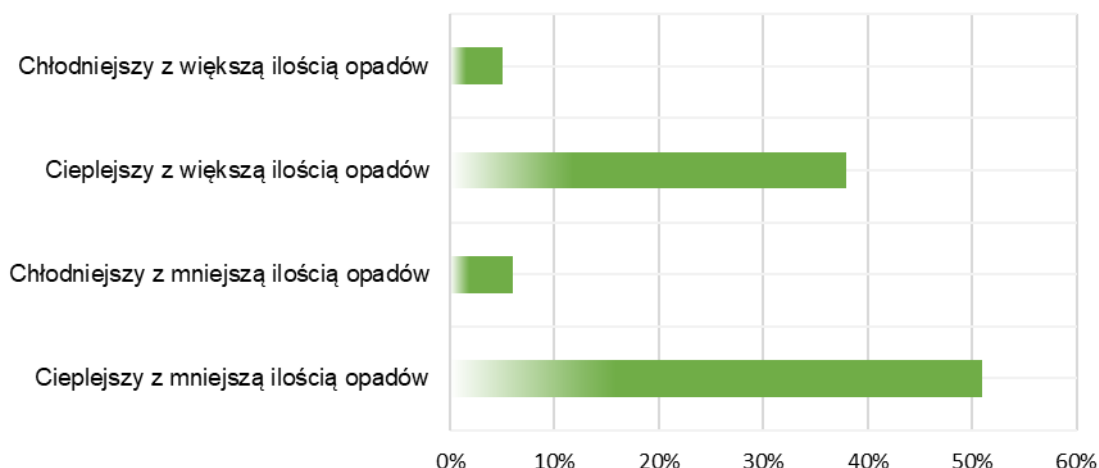
Polska leży w klimacie umiarkowanym ciepłym przejściowym. Otaczają nas inne typy klimatu ze strefy umiarkowanej – morski na zachodzie i kontynentalny na wschodzie. Poprawną odpowiedź udzieliło 58 % respondentów.

2. Efekt cieplarniany:



Efekt cieplarniany jest naturalnym procesem wzrostu temperatury na powierzchni Ziemi, na skutek gazów prowadzących do tzw. atmosferycznej pułapki energetycznej. Do tych gazów zaliczają się para wodna, dwutlenek węgla, metan oraz podtlenek azotu. Występują one pod wspólną nazwą gazów cieplarnianych, ponieważ, zatrzymują energię słoneczną. W rezultacie następuje wzrost temperatury na ziemi.⁶⁶ Na pytanie dotyczące efektu cieplarnianego poprawnie odpowiedziało aż 81 % ankietowanych.

3. Według przewidywań badaczy klimat na terenie Złotowa w przyszłości będzie:

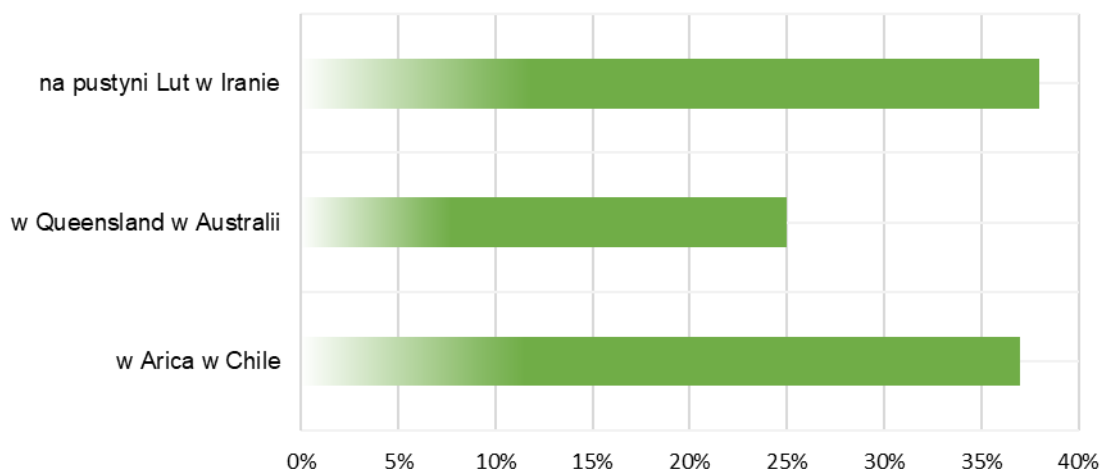


51 % respondentów uznało, że klimat na terenie Złotowa w przyszłości będzie cieplejszy z mniejszą ilością opadów, jednak badania pokazują, że zarówno warunki termiczne, jak i opadowe ulegną wzrostowi w horyzoncie do 2100 r. W przypadku warunków termicznych prognozowany jest wzrost temperatury średniej. Największe wzrosty temperatury wystąpią na wschodzie i północnym wschodzie. Do 2060 roku będą wynosić od 1 °C do 1,2 °C. Będzie to miało również wpływ na wydłużenie okresu wegetacyjnego. W scenariuszach dotyczących sumy opadów atmosferycznych również spodziewany jest ich wzrost. Dotyczy to przede wszystkim wschodniej części Polski, obszarów górskich i na wybrzeżu. Najmniejszy wzrost prognozowany jest dla lokalizacji w środkowo-zachodniej części kraju. Do roku 2060 prognozowany jest wzrost rocznej sumy opadów średnio od 30 mm do 50 mm.⁶⁷

⁶⁶ <http://whatsyourimpact.org/greenhouse-effect>

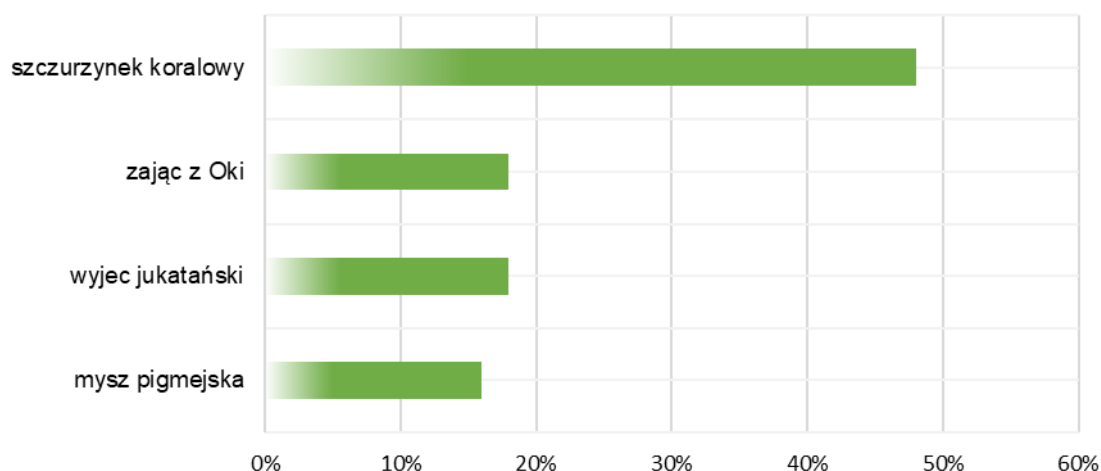
⁶⁷ RAPORT SKRÓCONY Zmiany temperatury i opadu na obszarze Polski w warunkach przyszłego klimatu do roku 2100

4. Gdzie na Ziemi odnotowano najdłuższy okres bez opadów?



Arica to miasto portowe w północnym Chile, nad Oceanem Spokojnym. Znane jest także jako „miasto wiecznej wiosny”, z najniższą sumą opadów na Ziemi i z najdłuższym okresem bez opadu deszczu wynoszącym 14 lat 5 miesięcy.⁶⁸ Poprawną odpowiedź wskazało 37 % uczestników quizu.

5. Jaki ssak jest pierwszą udokumentowaną ofiarą globalnego ocieplenia?

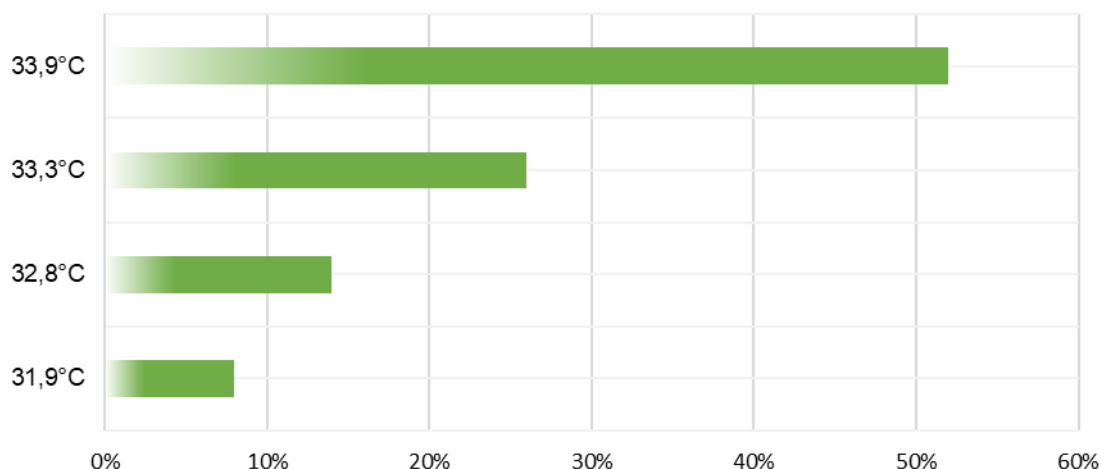


Szczurzynek koralowy (*Melomys rubicola*) to gatunek gryzoni z rodziny myszowatych, który występował endemicznie na Brambie Cay, australijskiej wysepce w Cieśninie Torresa. Gatunek został opisany naukowo w 1924 roku przez O. Thomasa, wymarł na początku XXI wieku na skutek wzrostu poziomu morza. Jest to pierwszy ssak, który został sklasyfikowany jako wyginięty z powodu antropogenicznych zmian klimatycznych.⁶⁹ Szybkie tempo wymierania poszczególnych gatunków może doprowadzić do nieodwracalnego zaburzenia równowagi naturalnego systemu Ziemi. Tą odpowiedź zaznaczyło 48 % ankietowanych.

⁶⁸ <https://faktopedia.pl/506525> [24.06.2022]

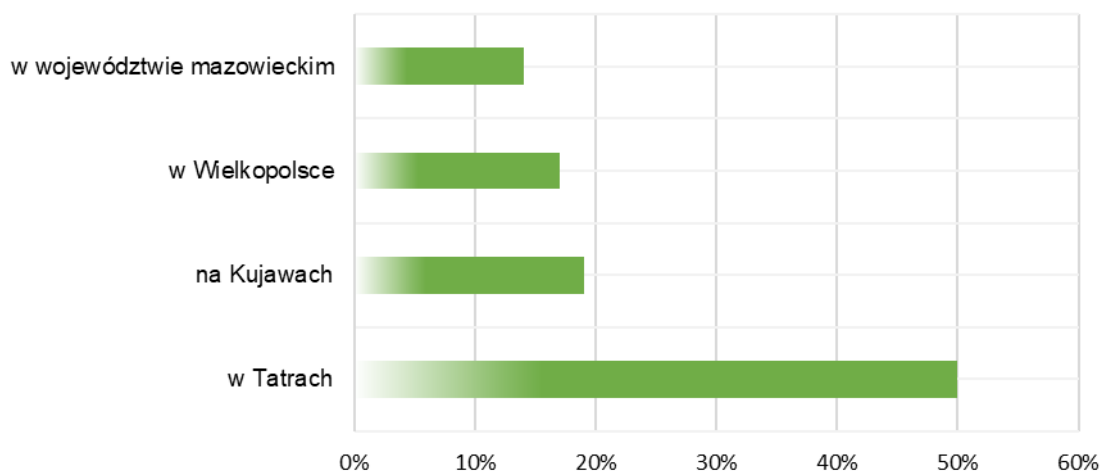
⁶⁹ https://www.wikizero.com/pl/Szczurzynek_koralowy [24.06.2022]

6. Jaka była maksymalna temperatura powietrza w Złotowie w 2021 roku?



Zgodnie z rocznikiem meteorologicznym, na najbliższej zlokalizowanej od Złotowa stacji meteorologicznej w Pile w 2021 roku najwyższa odnotowana temperatura powietrza wynosiła 33,9°C.⁷⁰ Poprawnej odpowiedzi udzieliło 52 % respondentów.

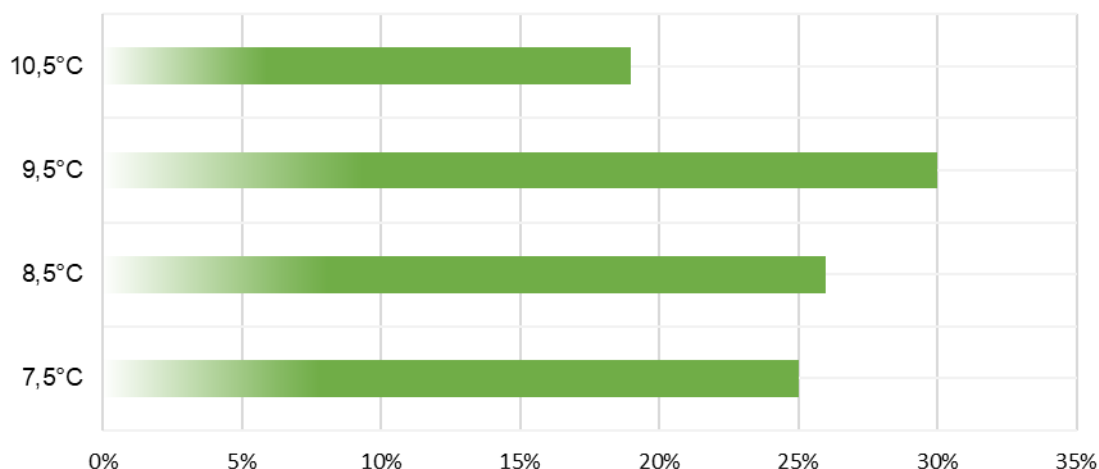
7. Największe opady w Polsce (1700 mm średnia roczna suma), występują:



W Tatrach zaraz po Karkonoszach występują największe w Polsce, opady rocznie 1200-1600 mm. Wraz ze wzrostem wysokości zwiększa się roczna suma opadów. Największe wartości do 1700 mm osiąga na wysokości 1550-2050 m i zmniejsza się na najwyższych szczytach, co nosi nazwę inwersji opadowej. 50 % uczestników quizu poprawnie odpowiedziało na to pytanie.

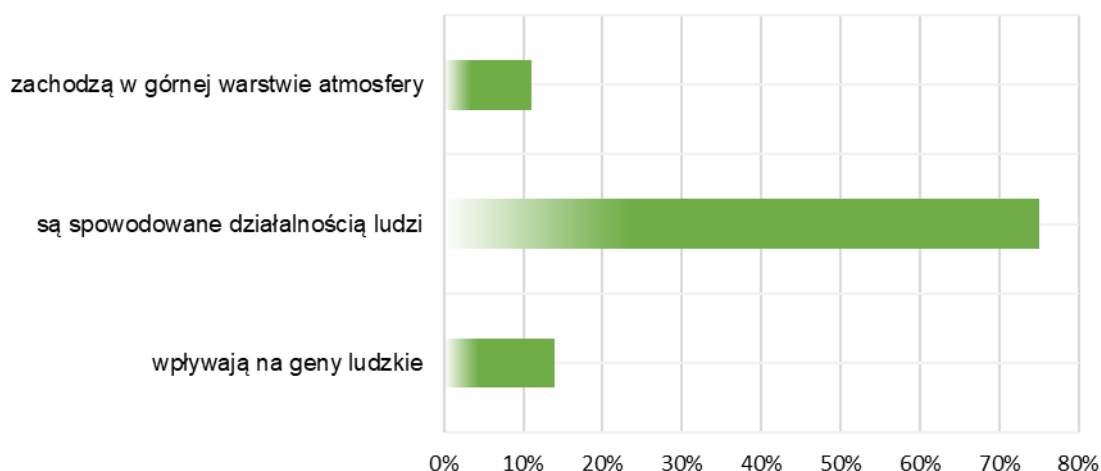
⁷⁰ Rocznik meteorologiczny 2021, IMGW

8. Ile wynosiła średnioroczna temperatura powietrza w Polsce 100 lat temu?



Średnia temperatura w Polsce 100 lat temu wynosiła ok. 7,5 °C i wzrastała o około 0,3 stopnia Celsjusza na dekadę od 1981 do 2010 roku. Wzrosła też w Polsce liczba dni z temperaturą przekraczającą 25 stopni Celsjusza – o sześć. Zmalała z kolei liczba dni z temperaturą poniżej zera – o dwa - trzy dni w roku.⁷¹ Poprawnie odpowiedziało 25% ankietowanych.

9. Co oznacza stwierdzenie, że zmiany klimatu są pochodzenia antropogenicznego?

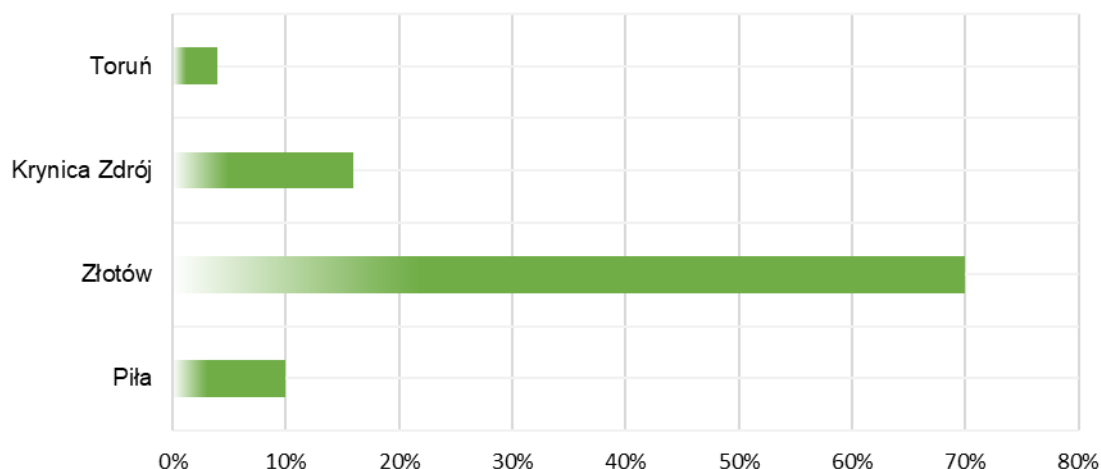


Czynniki antropogeniczne to każda forma działalności człowieka, która w sposób zamierzony bądź niezamierzony niekorzystnie wpływa na środowisko oraz bytujące w nim rośliny i zwierzęta - począwszy od bezpośredniego poboru wód, wycinanie lasów, produkcję ścieków i budowle wodne, poprzez emisję zanieczyszczeń czy produkcję i składowanie odpadów. Oddziaływanie te mogą mieć zarówno wymiar ilościowy (np. zmiana stosunków wodnych), jak i jakościowy (np. zanieczyszczenia gleb) oraz morfologiczny (przekształcenia rzeźby terenu).⁷² Aż 75 % wybrało prawidłową odpowiedź na powyższe pytanie.

⁷¹ <https://300gospodarka.pl/news/wzrost-temperatury-w-polsce-dane-gus-za-2020-potwierdzaja-wieloletni-trend> [24.06.2022]

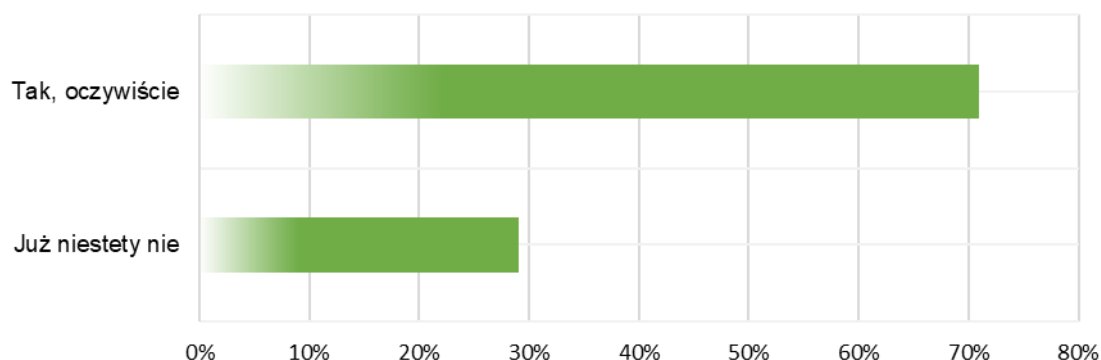
⁷² <https://www.teraz-srodowisko.pl/slownik-ochrona-srodowiska/definicia/czynniki-antropogeniczne.html> [24.06.2022]

10. Które miasto dąży do zdobycia cech miejscowości uzdrowskiej?



Złotów jest miastem znanym ze zdrowych warunków do życia, z lasów i jezior, a także wieloletniej specjalizacji w rehabilitacji. Miasto dba o to, by można było tu powracać do zdrowia, mieszkać i inwestować w biznes nastawiony na rozwijającą się zdrowotną branżę rynku.⁷³ Poprawnej odpowiedzi udzieliło 70 % mieszkańców.

11. Nieodłącznym symbolem Złotowa jest jeleń, którego możemy spotkać w wielu miejscach w Mieście, jest bohaterem legendy i ma swoje miejsce w godle haraldycznym Miasta. Jednak czy w lasach Gminy Złotów można spotkać żywe Jelenie?

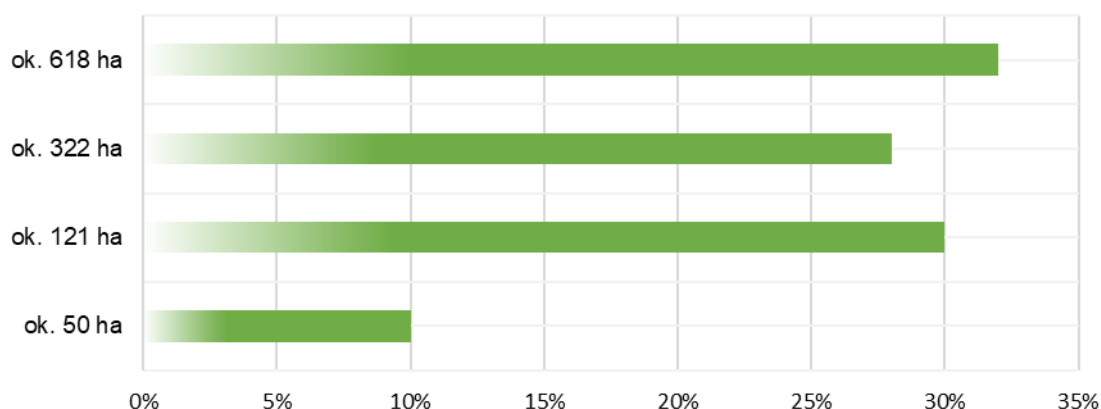


Na terenie miasta Złotowa w lasach żyje mnóstwo gatunków zwierząt: dziki, daniiele, lisy, jenoty, borsuki, bobry, wydry, a także sarny i jelenie.⁷⁴ Dobrą odpowiedź zaznaczyło 71 % ankietowanych.

⁷³ https://www.zlotow.pl/Marka_Zlotow_Wielkopolskie_Zdroje_.html [24.06.2022]

⁷⁴ <https://zlotow.biuletyn.net/?bip=1&cid=37> [24.06.2022]

12. Miasto Złotów otoczone jest aż pięcioma jeziorami: Miejskim, Zaleskim, Baba, Burmistrzowskim i Proboszczowskim. Z kolei na terenie gminy zbiorników wodnych jest aż 19. Jaka jest ich łączna powierzchnia?



Łączna powierzchnia akwenów to prawie 618 ha. Innym skarbem Złotowa są lasy, które zajmują duży udział powierzchni miasta. Zarówno zbiorniki wodne jak i lasy są siedliskiem dla różnorodnej fauny i flory.⁷⁵ Poprawnej odpowiedzi udzieliło 32 % respondentów.

Podsumowanie

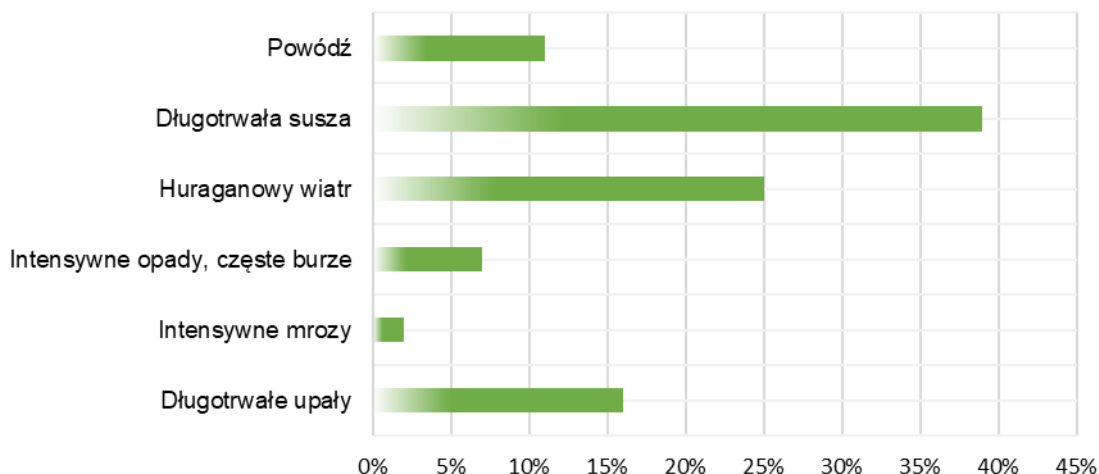
Mieszkańcy Złotowa w większości odpowiedzieli poprawnie na 9 z 12 pytań, co świadczy o posiadaniu wiedzy w zakresie klimatu, a także świadomości problemu dotyczącego zmian klimatu i ochrony środowiska. Ilość osób, które wzięło udział w quizie świadczy o zainteresowaniu i zaangażowaniu mieszkańców w problemy związane ze zmianami klimatu.

Etap II partycypacji społecznych

W drugiej części partycypacji społecznych poproszono mieszkańców o zidentyfikowanie głównych zagrożeń wynikających ze zmian klimatu dla miasta Złotowa, a także sprawdzono ich wiedzę w zakresie adaptacji do zmian klimatu. Ankieta w formie elektronicznej udostępniona została w mediach społecznościowych oraz na stronie Urzędu Miejskiego w Złotowie i trwała ona od 9 czerwca do 1 lipca 2022 roku. W przeprowadzonym badaniu wzięły udział 343 osoby. Poniżej przedstawiono wyniki części ankietowej oraz quizu.

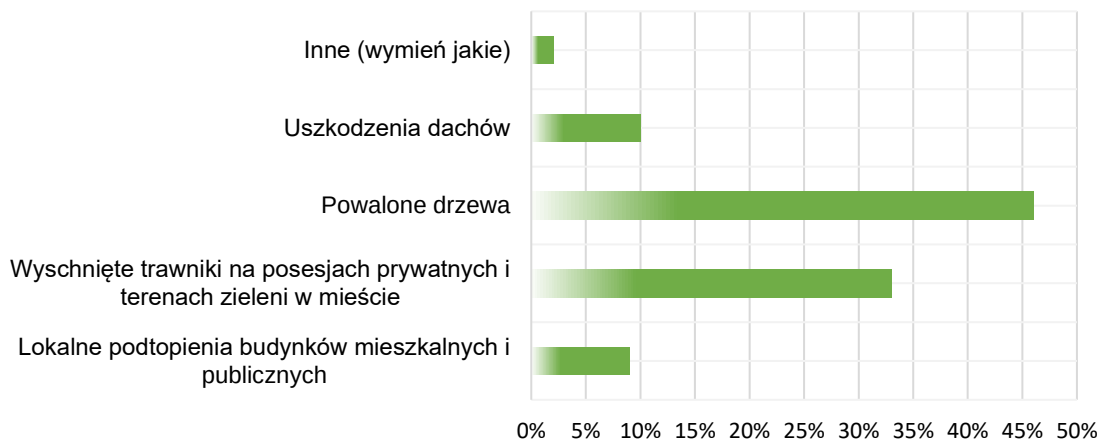
⁷⁵ <https://zlotow.biuletyn.net/?bip=1&cid=37> [24.06.2022]

1. Jaki czynnik klimatu Pana/Pani zdaniem stanowi największe zagrożenie dla miasta?



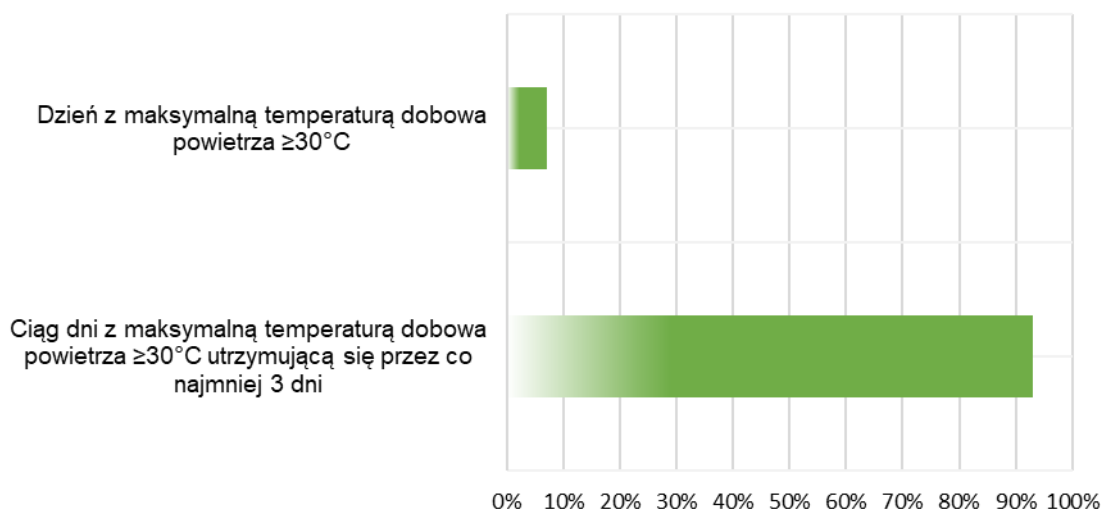
W pierwszym pytaniu poproszono o wskazanie czynnika atmosferycznego, który zdaniem mieszkańców najbardziej oddziałuje na miasto. 39 % odpowiedziało, że jest to długotrwała susza, natomiast 25 %, że jest to huraganowy wiatr.

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



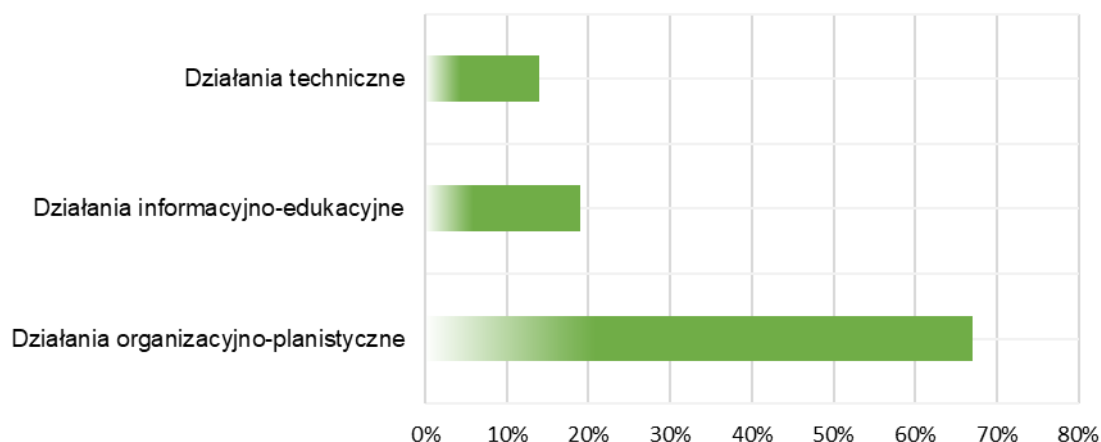
Kolejne pytanie dotyczyło obserwowanych skutków zjawisk związanych ze zmianami klimatu. Najczęściej pojawiającą się odpowiedzią były powalone drzewa – 46 % oraz wyschnięte trawniki – 33 %.

3. Jakie zjawisko określane jest falą upałów?



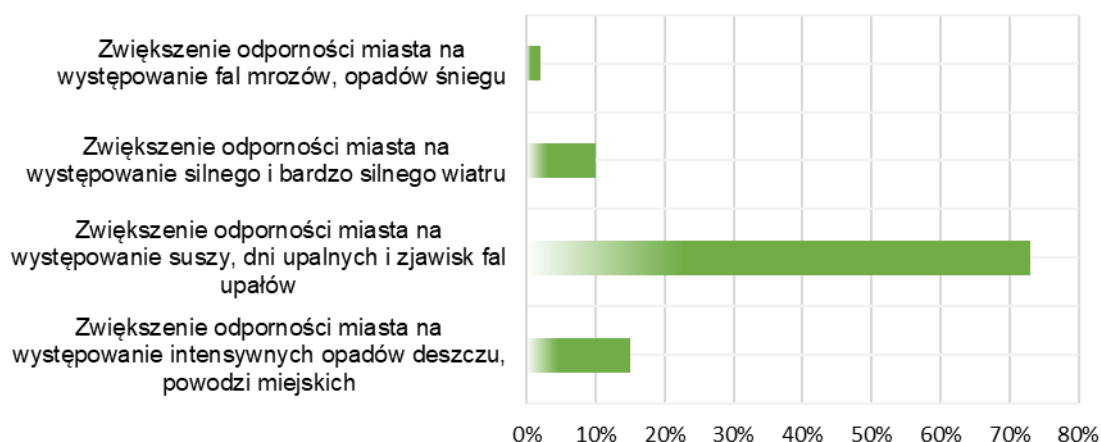
Pytanie nr 3 rozpoczęło część sprawdzającą wiedzę na temat adaptacji do zmian klimatu. Na pytanie o to jakie zjawisko nazywane jest falą upałów, aż 93 % mieszkańców udzieliło poprawnej odpowiedzi. Falą upałów określa się ciąg dni z maksymalną temperaturą dobową powietrza równą lub wyższą 30°C utrzymującą się przez co najmniej przez 3 dni.

4. Do której grupy działań adaptacyjnych można zakwalifikować działanie: ochrona prawna terenów zieleni, wód powierzchniowych, mokradł, torfowisk?



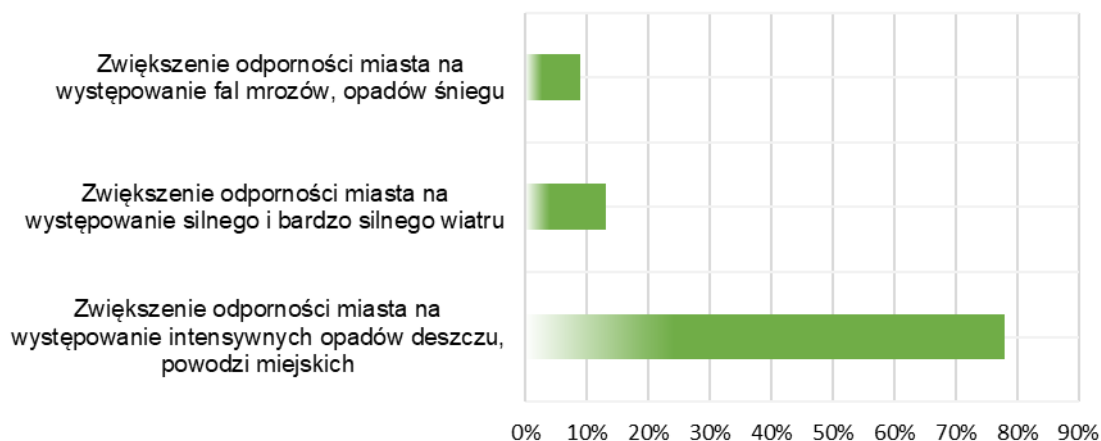
Działania organizacyjno-planistyczne dotyczą zmian w planowaniu i organizacji przestrzeni publicznej, zmian prawa miejscowego, opracowania wytycznych postępowania w sytuacjach wystąpienia zagrożeń klimatycznych. 67 % ankietowanych udzieliło poprawnej odpowiedzi.

5. Jaki cel realizowany jest poprzez wprowadzenie działań związanych z rozwojem systemów źródeł ulicznych, kurtyn wodnych i fontann?



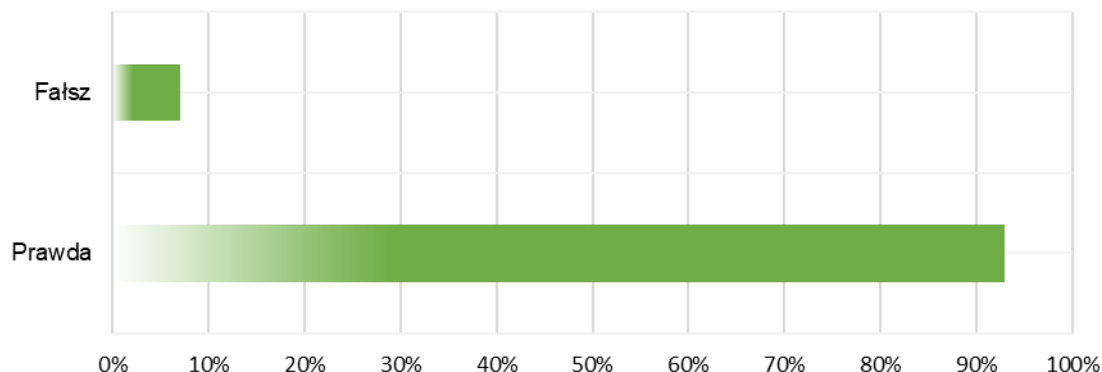
Działanie ukierunkowane jest na stworzenie systemu i wybudowanie odpowiedniej infrastruktury zapewniającej komfort termiczny mieszkańców podczas fal upałów i dni z ekstremalnie wysoką temperaturą powietrza. Kurtyny wodne, czyli bramki rozpylające wodną mgiełkę, zraszacze oraz źródła miejskie ułatwią mieszkańcom oraz turystom radzenie sobie w miesiącach występowania wysokich temperatur powietrza. Dzięki udostępnieniu źródeł z wodą pitną, mieszkańcy będą mieć możliwość spożywania odpowiedniej ilości wody podczas upałów oraz poprawy samopoczucia i komfortu termicznego. Poprawną odpowiedź udzieliło 73 % respondentów.

6. Jaki cel realizowany jest poprzez wprowadzenie działań związanych z rozwojem systemu gospodarowania wodami opadowymi?



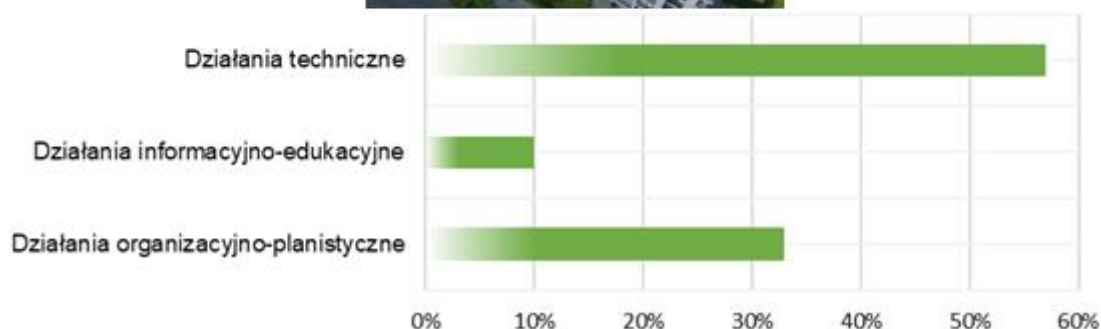
Zagospodarowanie wód opadowych w miejscu powstawania opadu ma na celu redukcję odpływu powierzchniowego, wykorzystanie naturalnych właściwości gleby i materiału roślinnego do spowalniania i oczyszczania spływów wód opadowych, kształtowanie ekosystemów wodno-roślinnych w ścisłym powiązaniu z kompozycją przestrzenną i przeznaczeniem funkcjonalnym miejsca, w celu uzyskania wartości dodanej w postaci wizualnej i funkcjonalnej atrakcyjności miejsca, społecznej akceptacji i wzrostu świadomości ekologicznej mieszkańców. Na pytanie dotyczące rozwoju systemu gospodarowania wodami opadowymi poprawnie odpowiedziało aż 73 % ankietowanych.

7. Zielono-niebieska infrastruktura - to miejscowe działania bazujące na wiedzy, której źródłem jest przyroda. Elementy tej infrastruktury działają jak „gąbki” absorbując, a następnie w odpowiednim okresie powoli uwalniając wodę łagodząc klimat w mieście



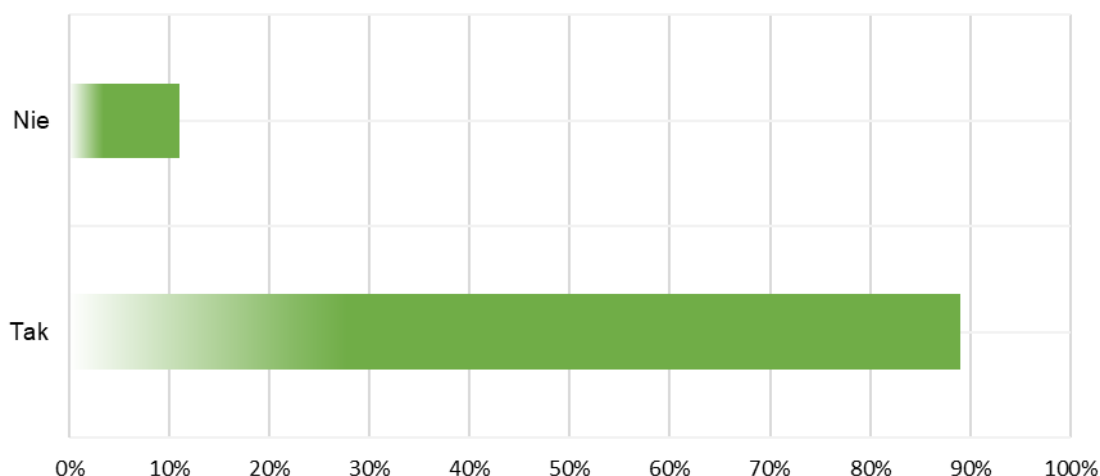
Prawidłową odpowiedzią na to pytanie jest prawda. Odpowiedź tą wskazało 37 % uczestników quizu.

8. Do której grupy działań adaptacyjnych należy widoczny na zdjęciu "zielony dach"?



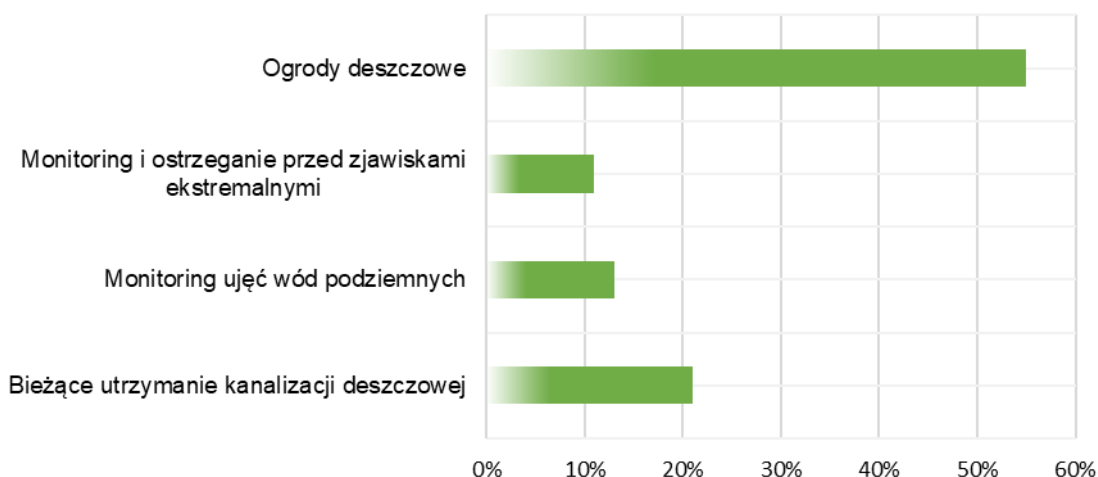
Zielony dach stanowi miejsce wypoczynku, zwiększa odparowywanie wody, zimą zapobiega dużym stratom ciepłym zaś latem chroni przed nadmiernym nagrzewaniem się budynku, filtruje zanieczyszczenia z powietrza, produkuje tlen, zmniejsza problem magazynowania wód opadowych oraz tłumi wszelkie hałasy. Jest to działanie techniczne, co wskazało 57 % mieszkańców.

9. Czy "zielone przystanki" są przykładem zastosowania zielonej infrastruktury jako rozwiązania adaptacyjne w mieście?



Zaletami zielonych przystanków są: pozytywny wpływ na zdrowie i lepsze samopoczucie, efektywne zatrzymywanie wody opadowej, obniżenie temperatury powietrza, lepszy mikroklimat, więcej tlenu, czystsze powietrze, piękniejsze miasto, ochrona ptaków i owadów. W związku z powyższym zielone przystanki wpisują się w działania adaptacyjne do zmian klimatu. 89 % uczestników quizu poprawnie odpowiedziało na to pytanie.

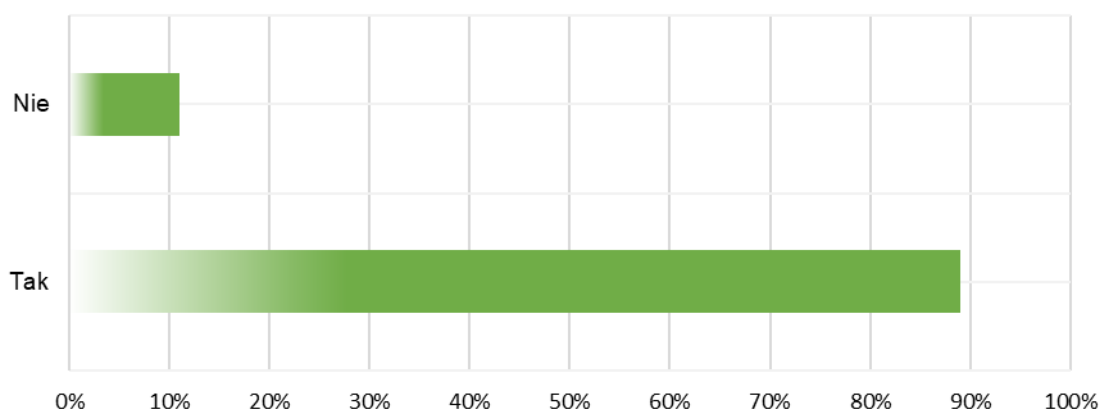
10. Które z poniższych działań można zaliczyć do małej retencji?



Ogród deszczowy ma na celu zbieranie wody opadowej z terenu większego, niż sam zajmuje. Gdy deszcz trafia na powierzchnię nieprzepuszczalną, np. chodnik lub betonowy plac – większość wody spływa do kanalizacji. W efekcie obniża się poziom wód gruntowych, zmniejszeniu ulega ilość wody w krajobrazie, a w czasie intensywnych opadów dochodzi do lokalnych podtopień. Ogród deszczowy zapobiega tym zjawiskom, działając na korzyść zarówno człowieka, jak i środowiska naturalnego.⁷⁶ Poprawnie odpowiedziało 55 % ankietowanych.

⁷⁶ <https://www.homebook.pl/artykuly/6276/ogrod-deszczowy-co-to-jest-i-jak-go-zalozyc> [11.07.2022]

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



Na pytanie „Czy Pani/Pana zdaniem budowa rozwiązań "niebieskiej infrastruktury" poprawiających możliwości odbioru wód deszczowych może wpłynąć na zmniejszenie ryzyka powodzi w otoczeniu zabudowy?” 89 % respondentów odpowiedziało twierdzącą, z kolei 11 % przeczącą.

Ostatnie 12 pytanie, było pytaniem otwartym i brzmiało „**Jaki Typ działania adaptacyjnego sprawdziłby się Pana/Pani zdaniem w naszym mieście?**”

Wśród najczęściej pojawiających się odpowiedzi można wyróżnić:

- zwiększenie powierzchni terenów zielonych;
- budowa błękitno-zielonej infrastruktury, w tym:
 - zielne dachy,
 - ogrody deszczowe,
 - fontanny,
 - zielone przystanki;
- działania związane z retencją wody;
- montaż instalacji odgromowych;
- montaż instalacji fotowoltaicznych;
- modernizacja instalacji kanalizacyjnej;
- modernizacja nawierzchni drogowej;
- ograniczanie zanieczyszczeń powietrza;
- działania edukacyjne.

Podsumowanie

Mieszkańcy Złotowa wskazali czynniki atmosferyczne, które stanowią zagrożenie dla ich miasta, a także wykazali się wiedzą w zakresie adaptacji do zmian klimatu oraz wskazali zadania, które mogłyby przyczynić się do zminimalizowania negatywnych skutków zmian klimatu. Czynnikiem, które mieszkańcy wskazali jako najbardziej niebezpieczne dla miasta są długotrwałe susze oraz huraganowy wiatr, z kolei wśród najczęściej wskazywanych działań adaptacyjnych pojawiły się: zwiększenie powierzchni terenów zielonych oraz budowa błękitno-zielonej infrastruktury.

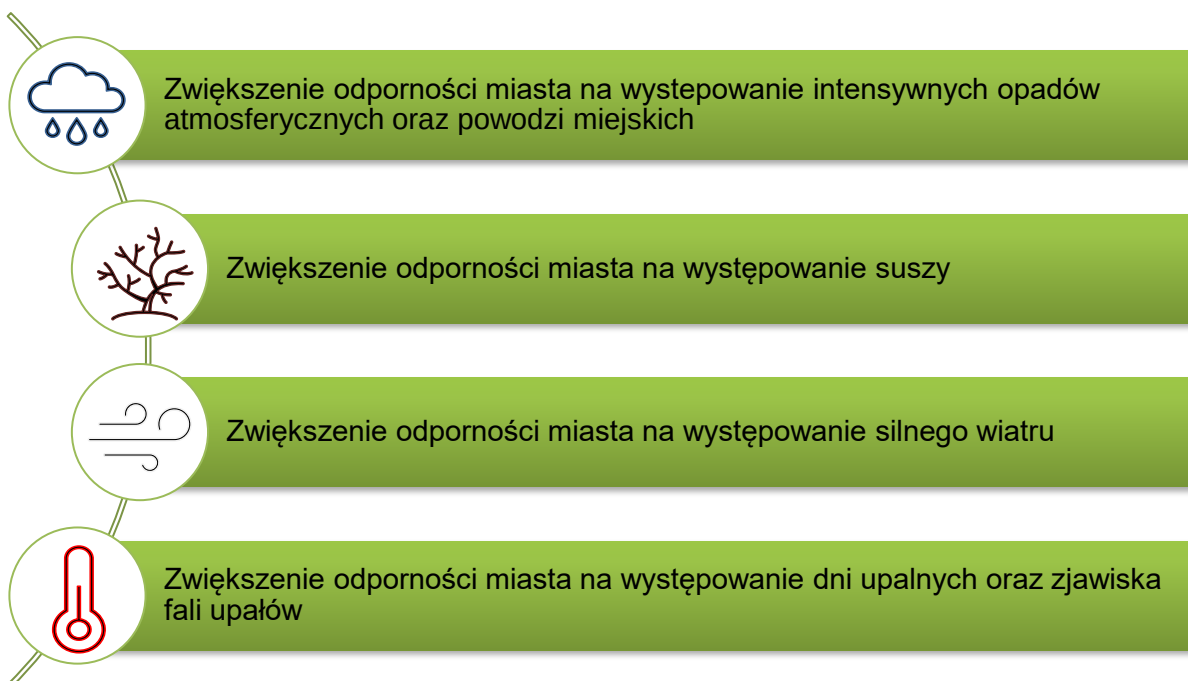
7. Cele Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu

Najważniejszym założeniem Miejskiego Planu adaptacji do zmian klimatu dla miasta Złotowa jest zwiększenie odporności miasta na prognozowane zmiany klimatu wraz z ich konsekwencjami do 2030 roku. Działania adaptacyjne mają za zadanie redukcję podatności poszczególnych sektorów miasta na konsekwencje wywołane zmianami klimatu.

WIZJA ADAPTACJI MIASTA DO ZMIAN KLIMATU DO ROKU 2030

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

CELE STRATEGICZNE MIEJSKIEGO PLANU ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU DLA MIASTA ZŁOTOWA



8. Wybrane działania adaptacyjne

Zielono-niebieska infrastruktura

Pod pojęciem zielono-niebieskiej infrastruktury przedstawia się sieć obszarów naturalnych i półnaturalnych, które są w sposób strategiczny zaplanowane. Zaprojektowana jest ona w sposób mający zapewnić szeroką gamę usług ekosystemowych. Obejmuje ona zarówno obszary zielone – zielona infrastruktura jak i ekosystemy wodne – błękitna infrastruktura wraz z innymi cechami fizycznymi obszarów lądowych.⁷⁷

Wśród działań w zakresie zielonej infrastruktury można wyróżnić:⁷⁸

- Zielone ściany;
- Zielone dachy;
- Tereny zielone;
- Ogrody deszczowe;

Wśród działań w zakresie niebieskiej infrastruktury można wyróżnić:⁷⁸

- Retencję wodną;
- Drenaż;
- Renaturyzację cieków wodnych;
- Renaturyzację zbiorników wodnych.

Implementacja elementów zielono-niebieskiej infrastruktury niesie za sobą liczne korzyści, wśród nich możemy wymienić m.in.:



Rysunek 11. Korzyści z wprowadzenia elementów zielono-niebieskiej infrastruktury ⁷⁹

⁷⁷ Przegląd postępów we wdrażaniu strategii UE dotyczącej zielonej infrastruktury

⁷⁸ Podręcznik adaptacji dla miast. Wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu.

⁷⁹ Opracowanie własne na podstawie: Podręcznik zielonej infrastruktury. Koncepcyjne i teoretyczne podstawy, terminy i definicje z wykorzystaniem grafik rawpixel.com / Freepik

Zapobieganie kataklizmom – W wyniku starzenia się społeczeństwa w Polsce przybywa osób wrażliwych na niebezpieczne zjawiska wywołane zmianami klimatu. Zielono-niebieska infrastruktura w miastach powoduje ograniczenie nagrzewania się obszarów gęsto zabudowanych i zaludnionych. Prowadzi to do ograniczenia powstawania zjawiska miejskiej wyspy ciepła. Długo utrzymujące się wysokie temperatury są szczególnie niebezpieczne dla osób starszych, chorych oraz dzieci, w konsekwencji czego mogą prowadzić do zwiększonej śmiertelności w tych grupach, w związku z czym konieczne jest podjęcie działań przeciwdziałających temu. Do korzyści płynących z zastosowania zielono-niebieskiej infrastruktury w miastach zaliczyć należy także możliwość magazynowania wody opadowej, co ogranicza zagrożenie powstawania powodzi błyskawicznych na obszarach zurbanizowanych.

Zdrowie – Rozszerzenie obszarów zielonych o dobrej jakości na terenach miejskich prowadzi do poprawy zdrowia ludzi. Większa ilość powierzchni biologicznie czynnej skutkuje ograniczeniem występowania zjawiska miejskiej wyspy ciepła oraz większą absorpcją zanieczyszczeń z atmosfery. Wykorzystanie roślinności może także pozytywnie wpłynąć na ograniczenie rozprzestrzeniania się hałasu.

Edukacja – Odpowiedzialnie zaplanowana i wdrożona zielono-niebieska infrastruktura stwarza podstawę do możliwości edukacji w kwestiach ekologicznych. Doświadczenie i zrozumienie zjawisk przyrodniczych jest istotnym elementem ochrony przyrody i kształtowania postaw proekologicznych.

Gospodarka wodna – Wdrożenie niebiesko-zielonej infrastruktury prowadzi nie tylko do ograniczenia wielkości spływu wód powierzchniowych wywołanych intensywnymi opadami na obszarach silnie zurbanizowanych, charakteryzujących się dużym udziałem powierzchni nieprzepuszczalnych, ale także do ochrony zbiorników wodnych i cieków przed zanieczyszczeniem.

Turystyka i rekreacja – Powiązanie elementów zielono-niebieskiej infrastruktury z istniejącą bazą turystyczną, może zapewnić alternatywne elementy infrastruktury turystycznej jak np. rekreacyjne wykorzystanie zbiorników wodnych bądź brzegów cieków wodnych.

Niskoemisyjny transport – Rozległe, dobrze rozwinięte elementy infrastruktury zielono-niebieskiej stwarzają alternatywne sposoby transportu wolnego od ruchu kołowego, niskoemisyjnego i przyjaznego dla środowiska. Jednocześnie przynoszą zwiększone bezpieczeństwo podróżowania oraz promocję zdrowego stylu życia. Kolejnym sposobem wykorzystania zielono-błękitnej infrastruktury jest stworzenie buforów ograniczających poziom hałasu i zanieczyszczenia w otoczeniu korytarzy transportowych.

Zwiększenie efektywności zasobów naturalnych - Wykorzystanie podejścia opartego na zielono-niebieskiej infrastrukturze może poprawić wydajność zasobów naturalnych. Przykładem jest wykorzystanie elementów tejże infrastruktury w krajobrazie w celu utrzymania żyzności gleby poprzez zmniejszenie strat spowodowanych jej wysychaniem i erozją wietrzną oraz wodną, utrzymaniem zasobów słodkiej wody, poprzez tworzenie zbiorników wodnych, takich jak stawy, mokradła, które ograniczają spływ opadów i zasilają wody gruntowe.

Ochrona przyrody – Dokładnie zaplanowana zieleń w mieście tworzy barierę ochronną przed skutkami zmian klimatu np. wysokie temperatury lub powodzie. Warto zaznaczyć, iż nie tylko dla mieszkańców, lecz także dla wielu gatunków roślin i zwierząt występujących na terenie miasta. Przez swoje zdolności absorpcyjne tereny zielone w miastach poprzez wchłanianie zanieczyszczeń przyczyniają się do poprawy jakości powietrza.

Ograniczenie emisji zanieczyszczeń i poprawa jakości powietrza

Wśród działań towarzyszących osiągnięciu celów adaptacyjnych, są niewątpliwie wszelkie działania, którym towarzyszą cechy zrównoważonego rozwoju, które wspierają ograniczenie antropogenicznych czynników wywierających wpływ na klimat i przyspieszających jego zmiany. Kluczowymi są na pewno działania prowadzące do ograniczenia emisji gazów cieplarnianych, które mogą powstawać m.in. w procesie spalania paliw stałych

w gospodarstwach domowych. Zadania z zakresu gospodarki niskoemisyjnej, które mają szczególny wpływ na ochronę jakości powietrza i klimatu wynikają m.in. z Planu Gospodarki Niskoemisyjnej realizowanego w Gminie Miasto Złotów.

Rodzaje działań adaptacyjnych

Doboru działań adaptacyjnych dokonano tak, aby każdy cel adaptacyjny był osiągnięty w optymalny sposób, uwzględniając między innymi, kryteria zrównoważonego rozwoju.

Plan adaptacji zawiera działania:



Informacyjne oraz edukacyjne działania skupiają się na wzroście świadomości społecznej dotyczącej klimatu, jego zmian oraz zagrożeń z nich płynących a także zrównoważonego rozwoju.



Działania adaptacyjne o charakterze technicznym, inwestycyjnym obejmują budowę bądź modernizację istniejącej infrastruktury, której zadaniem jest zwiększenie poziomu ochrony miasta przed negatywnymi skutkami zmian klimatu.

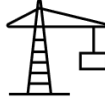


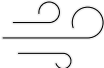
Działania organizacyjne skupiają się na zmianach w prawie miejscowym w zakresie planowania przestrzennego, organizacji przestrzeni publicznej bądź tworzenia wytycznych postępowania w sytuacjach wystąpienia zagrożeń klimatycznych.

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

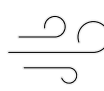
Rodzaj działania	
Cel obejmujący działanie	   
Zakres działania	Wykonanie dokumentacji ściśle bądź częściowo powiązanej ze zmianami klimatu oraz adaptacją do nich jest niezbędna do ukierunkowania działań dla określonego miejsca, uwzględniając jego indywidualne warunki oraz zagrożenia. Wykonanie gamy dokumentów pozwala na kompleksową i pełną analizę wszystkich bądź znacznej większości sektorów na które mogą potencjalnie oddziaływać zmiany klimatu. Oprócz dokumentów ważną częścią działań przygotowawczych do zmian klimatu i ochrony środowiska jest wykonywanie licznych pomiarów, ich analiza oraz wyciąganie odpowiednich wniosków, które są wskazaniem obecnej sytuacji środowiskowej miasta oraz mogą prezentować trendy w przyszłości jakie mogą nastąpić w klimacie i środowisku.

Przygotowanie służb ratunkowych i porządkowych do zmian klimatu

Rodzaj działania	  
Cel obejmujący działanie	   
Zakres działania	Zmiany klimatu niosą za sobą szereg konsekwencji oraz zagrożeń dla licznych sektorów miasta. W związku z czym odpowiednio przeszkolona, przygotowana i wyposażona baza służb ratunkowych i porządkowych jest niezbędna w celu efektywnej adaptacji Złotowa do zmian klimatu.

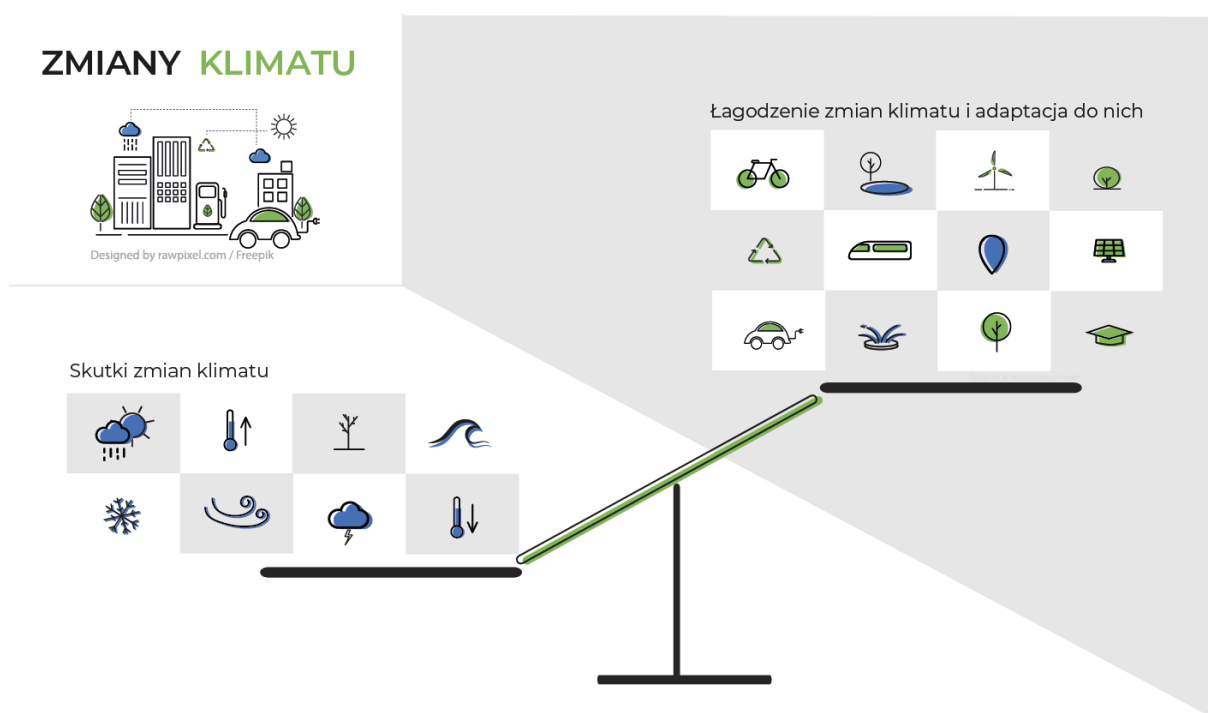
Edukacja ekologiczna mieszkańców	
Rodzaj działania	
Cel obejmujący działanie	   
Zakres działania	W celu odpowiedniego zaadaptowania się do zmian klimatu oprócz przygotowania technicznego i prawnego ważne jest zadbanie o odpowiednie poinstruowanie mieszkańców. W związku z czym, należy dążyć do zwiększenia świadomości ekologicznej oraz umożliwienie dostępu do bazy wiedzy i możliwości edukacyjnych związanych ze zmianami klimatu oraz ich konsekwencjami.

Rozbudowa błękitno-zielonej infrastruktury	
Rodzaj działania	
Cel obejmujący działanie	  
Zakres działania	W celu ograniczenia negatywnego wpływu zmian klimatu należy podjąć działania związane z zagadnieniem błękitno-zielonej infrastruktury, która pozytywnie wpływa m.in. na retencje wodną i magazynowanie wód opadowych. Ogranicza także powstawanie powodzi miejskich. Zielona infrastruktura pozytywnie wpływa także na jakość powietrza

Dostosowanie zabudowy i infrastruktury do zmian klimatu	
Rodzaj działania	
Cel obejmujący działanie	   
Zakres działania	Zmiany klimatu wpływają negatywnie na zabudowę oraz infrastrukturę. Odpowiednie przygotowanie tych sektorów do konsekwencji zmian klimatu jest niezbędne do prawidłowego funkcjonowania miasta. W związku z czym konieczne jest prowadzenie prac remontowych i modernizacyjnych.

Ograniczenie emisji zanieczyszczeń i poprawa jakości powietrza				
Rodzaj działania				
Cel obejmujący działanie				
Zakres działania	Aby ograniczyć poziomy stężenia niebezpiecznych substancji w powietrzu rekomenduje się wymianę przestarzałych i nieefektywnych źródeł ciepła, które emitują znaczne ilości zanieczyszczeń na bardziej nowoczesne i ekologiczne źródła ogrzewania oparte na odnawialnych źródłach energii.			

Na poniższym rysunku przedstawiono w jaki sposób można pozytywnie wykorzystać zmiany klimatu oraz łagodzić ich skutki. Rozwiązania adaptacyjne, które mogą równoważyć skutki zmian klimatu to wykorzystanie energetyki słonecznej i wiatrowej, rozwiązania z zakresu błękitno-zielonej infrastruktury, dostosowanie transportu publicznego do zmian klimatu oraz edukacja ekologiczna.



Rysunek 12. Łagodzenie oraz adaptacja zmian klimatu⁸⁰

⁸⁰ Opracowanie własne z wykorzystaniem grafik rawpixel.com / Freepik



9. Ocena i wybór opcji adaptacji

Proces doboru działań adaptacyjnych na skutki zmian klimatu dla miasta Złotowa uwzględniał między innymi kryteria zrównoważonego rozwoju oraz aby cel adaptacyjny był osiągnięty w optymalny sposób.

Miejski plan adaptacji do zmian klimatu zawiera działania informacyjne oraz edukacyjne, techniczne i organizacyjne, których głównym celem jest poprawa stanu środowiska oraz bezpieczeństwa i komfortu mieszkańców miasta Złotów.

W poniższej tabeli przedstawiono działania adaptacyjne dla miasta Złotowa.

Tabela 14. Działania adaptacyjne dla miasta Złotowa

Kod zadania	Nazwa zadania	Rodzaj działania	Koszty planowane (mogą ulec zmianie)[zł]	Ramy czasowe	Jednostka odpowiedzialna lub koordynująca
MPA-1	<i>Opracowanie dokumentów strategicznych i analiz służących przygotowaniu miasta do zmian klimatu oraz ochronie zasobów naturalnych</i>				
MPA-1.1	Opracowanie analizy źródeł zanieczyszczenia Jeziora Zaleskiego wraz z planem jego oczyszczenia		56 846,00	2022-2023	Urząd Miejski w Złotowie
MPA-1.2	Wykonanie operatu klimatycznego wraz ze świadectwem		86 476,00	2022-2023	Urząd Miejski w Złotowie
MPA-1.3	Opracowanie aktualizacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej oraz Planu Zaopatrzenia w Ciepło Energię Elektryczną i Paliwa Gazowe		72 570,00	2022-2023	Urząd Miejski w Złotowie
MPA-1.4	Opracowanie strategii zintegrowanej gospodarki wodnej i planu gospodarowania wodą dla miasta z uwzględnieniem obszaru retencji i śladu wodnego		64 698,00	2022-2023	Urząd Miejski w Złotowie
MPA-1.5	Opracowanie studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Miasto Złotów		215 690,85	2022-2023	Urząd Miejski w Złotowie
MPA-1.6	Mała retencja na terenie Złotowa - opracowanie dokumentacji		77 791,81	2022-2023	Urząd Miejski w Złotowie
MPA-1.7	Miejskie parki kieszonkowe – aranżacja skwerów i terenów zielonych na terenie miasta Złotowa – opracowanie dokumentacji projektowej pod przyszłe realizacje		116 845,40	2022-2023	Urząd Miejski w Złotowie

Kod zadania	Nazwa zadania	Rodzaj działania	Koszty planowane (mogą ulec zmianie)[zł]	Ramy czasowe	Jednostka odpowiedzialna lub koordynująca
MPA-1.8	Przygotowanie koncepcji budowy i modernizacji ścieżek rowerowych z uwzględnieniem ścieżek w ciągach dróg wojewódzkich i powiatowych		128 214,48	2022	Urząd Miejski w Złotowie
MPA-1.9	Budowa i modernizacja infrastruktury rowerowej Złotowa – opracowanie dokumentacji projektowej		314 905,34	2022	Urząd Miejski w Złotowie
MPA-1.10	Panele fotowoltaiczne na obiektach użyteczności publicznej – opracowanie dokumentacji projektowej		53 422,72	2022	Urząd Miejski w Złotowie
MPA-1.11	Wymiana opraw i lamp ulicznych na energooszczędne typu LED – opracowanie dokumentacji		53 422,72	2023	Urząd Miejski w Złotowie
MPA-1.12	Atrakcyjna plaża miejska przy Jeziorze Zaleskim – przygotowanie dokumentacji projektowo-budowlanej wraz z uzyskaniem zgód administracyjnych		160 268,13	2023	Urząd Miejski w Złotowie
MPA-1.13	Przyjazny środowisku komunalny budynek mieszkalny – opracowanie dokumentacji wraz z uzyskaniem zgód administracyjnych		161 768,13	2022-2023	Urząd Miejski w Złotowie
MPA-1.14	Pobieranie danych pomiarowych z sensorów mierzenia jakości powietrza - Poprawa jakości powietrza w Złotowie		27 500,00	2021-2024	Urząd Miejski w Złotowie
MPA-1.15	Inwentaryzacja drzew na terenie Gminy Miasto Złotów		266 000,00	2022-2023	Urząd Miejski w Złotowie

Kod zadania	Nazwa zadania	Rodzaj działania	Koszty planowane (mogą ulec zmianie)[zł]	Ramy czasowe	Jednostka odpowiedzialna lub koordynująca
MPA-1.16	Wykonanie inwentaryzacji stanu technicznego instalacji do spalania, rodzaju paliwa spalanego w kotłach c.o. oraz w piecach we wszystkich budynkach znajdujących się na terenie miasta Złotowa		75 030,00	2022-2023	Urząd Miejski w Złotowie
MPA-1.17	„Park Wilhelma” – wykonanie ekspertyzy geologicznej oraz opracowanie dokumentacji		160 268,13	2023	Urząd Miejski w Złotowie
MPA-1.18	Budowa tężni solankowej - dokumentacja - przygotowanie dokumentacji projektowo-budowlanej wraz z uzyskaniem zgód administracyjnych		32 053,64	2022	Urząd Miejski w Złotowie
MPA-2	<i>Przygotowanie służb ratunkowych i porządkowych do zmian klimatu</i>				
MPA-2.1	Wzmocnienie służb ratowniczych, przygotowanie instrukcji postępowania, powiadamianie o zagrożeniach		b.d.	2022-2025	Urząd Miejski w Złotowie
MPA-2.2	Monitoring i ostrzeganie przed zjawiskami ekstremalnymi oraz gromadzenie danych		b.d.	2022-2030	Urząd Miejski w Złotowie
MPA-3	<i>Edukacja ekologiczna mieszkańców</i>				
MPA-3.1	Przyjazna środowisku rekreacja i społeczna edukacja klimatyczna – zakup zestawów edukacyjnych – jak produkuje się energię z wykorzystaniem m.in. panela fotowoltaicznego		30 712,00	2023-2024	Urząd Miejski w Złotowie
MPA-3.2	Przyjazna środowisku rekreacja i społeczna edukacja klimatyczna – zakup drzewka solarnego		26 711,36	2023	Urząd Miejski w Złotowie

Kod zadania	Nazwa zadania	Rodzaj działania	Koszty planowane (mogą ulec zmianie)[zł]	Ramy czasowe	Jednostka odpowiedzialna lub koordynująca
MPA-3.3	Przyjazna środowisku rekreacja i społeczna edukacja klimatyczna - zakup pokazowego roweru na prąd "energy bike" - instalacja edukacyjna		26 711,36	2023	Urząd Miejski w Złotowie
MPA-3.4	Przeprowadzenie akcji edukacyjnych tj. wykłady, warsztaty lub zajęcia dotyczące klimatu, jego zmian i ich konsekwencji oraz adaptacji do nich		b.d.	2023-2025	Urząd Miejski w Złotowie
MPA-3.5	Przeprowadzenie zajęć praktycznych w terenie związanych z błękitno-zieloną infrastrukturą		b.d.	2023-2024	Urząd Miejski w Złotowie
MPA-3.6	Organizacja Euro ECO Festival		b.d.	2022-2030	Urząd Miejski w Złotowie
MPA-3.7	Myśl globalnie, działaj lokalnie – edukacja ekologiczna mieszkańców Złotowa – warsztaty z zakresu świadomego i oszczędnego korzystania z energii elektrycznej, wody, żywności i innych surowców		53 422,70	2023	Urząd Miejski w Złotowie
MPA-3.8	Myśl globalnie, działaj lokalnie – edukacja ekologiczna mieszkańców Złotowa – utworzenie wspólnie z mieszkańcami 5 społecznych stref i zieleni miejskiej na chodnikach miasta	 	32 053,62	2022-2023	Urząd Miejski w Złotowie
MPA-4	Rozbudowa błękitno-zielonej infrastruktury				
MPA-4.1	Realizacja projektów Małej Retencji na terenie Złotowa		3 000 000,00	2023-2030	Urząd Miejski w Złotowie

Kod zadania	Nazwa zadania	Rodzaj działania	Koszty planowane (mogą ulec zmianie)[zł]	Ramy czasowe	Jednostka odpowiedzialna lub koordynująca
MPA-4.2	Wdrożenie Miejskich parków kieszonkowych – aranżacja skwerów i terenów zielonych na terenie miasta Złotów		b.d.	2023-2027	Urząd Miejski w Złotowie
MPA-4.3	Rozbudowa „Miejskiej Fabryki Czystego Powietrza”, tj. zwiększenie powierzchni i atrakcyjności terenów zielonych w mieście		b.d.	2022-2030	Urząd Miejski w Złotowie
MPA-4.4	Zakup zbiorników na wodę deszczową, ogrody deszczowe, muldy retencyjne, rowy retencyjne, podłoża strukturalne		b.d.	2022-2024	Urząd Miejski w Złotowie
MPA-4.5	Kontynuacja wdrażania zielonych przystanków autobusowych		b.d.	2022-2026	Urząd Miejski w Złotowie
MPA-4.6	Powstanie kurtyn wodnych, fontann, źródeł miejskich i placów wodnych		b.d.	2023-2025	Urząd Miejski w Złotowie
MPA-4.7	Implementacja elementów zielonej infrastruktury tj. zielone dachy i zielone ściany		b.d.	2024-2027	Urząd Miejski w Złotowie
MPA-5	<i>Dostosowanie zabudowy i infrastruktury do zmian klimatu</i>				
MPA-5.1	Przebudowa drogi gminnej nr 120113P w Złotowie - Poprawa stanu dróg publicznych w mieście		5 768 400,00	2021-2022	Urząd Miejski w Złotowie

Kod zadania	Nazwa zadania	Rodzaj działania	Koszty planowane (mogą ulec zmianie)[zł]	Ramy czasowe	Jednostka odpowiedzialna lub koordynująca
MPA-5.2	Rozbudowa systemu kanalizacji burzowej i odwodnieniowej, zagospodarowanie wód opadowych, zwiększenie powierzchni przepuszczalnych na terenie miasta		b.d.	2022-2026	MZWiK Sp. o.o. Złotów Urząd Miejski w Złotowie
MPA-5.3	Wdrożenie transportu publicznego z uwzględnieniem adaptacji do zmian klimatu		b.d.	2022-2030	Urząd Miejski w Złotowie
MPA-5.4	Utworzenie na terenie przepompowni centralnej wodociągów i kanalizacji buforu na ścieki. W ramach projektu „Uporządkowanie gospodarki wodno ściekowej w aglomeracji Złotów”		b.d.	2022-2025	MZWiK Sp. o.o. Złotów
MPA-5.5	Modernizacja istniejących ścieżek rowerowych oraz budowa nowych		1 000 000,00	2022-2027	Urząd Miejski w Złotowie
MPA-5.6	Stabilizacja poziomu lustra wody Jeziora Miejskiego		848 528,00	2022-2027	PGW Wody Polskie
MPA-5.7	Bieżące utrzymanie śródlądowych wód płynących i remontów budowli –wykaszenie, usuwanie drzew, krzewów i roślin oraz przeszkód naturalnych		b.d.	2022-2026	PGW Wody Polskie
MPA-5.8	Autobus do szkoły – bezpiecznie i ekologicznie. Organizacja zbiorowych przewozów uczniów do szkół		582 051,54	2022-2024	Urząd Miejski w Złotowie
MPA-5.9	Budowa tężni solankowej – realizacja inwestycji		1 175 299,63	2022-2023	Urząd Miejski w Złotowie

Kod zadania	Nazwa zadania	Rodzaj działania	Koszty planowane (mogą ulec zmianie)[zł]	Ramy czasowe	Jednostka odpowiedzialna lub koordynująca
MPA-6	<i>Ograniczenie emisji zanieczyszczeń i poprawa jakości powietrza</i>				
MPA-6.1	Wymiana źródeł ciepła w ramach programu gminnego Czyste Ciepło		100 000/rok	2022-2030	Urząd Miejski w Złotowie
MPA-6.2	Wymiana źródeł ciepła na kolektory słoneczne i instalacje fotowoltaiczne		b.d.	2023-2025	Urząd Miejski w Złotowie
MPA-6.3	Montaż paneli fotowoltaicznych na obiektach użyteczności publicznej		489 805,00	2022-2023	Urząd Miejski w Złotowie
MPA-6.4	Termomodernizacja budynków		b.d.	2022-2030	Miejski Zakład Gospodarki Lokalami Wspólnoty Mieszkaniowe
MPA-6.5	Modernizacja oświetlenia ulicznego i parkowego – procedura PPP		160 268,13	2022-2023	Urząd Miejski w Złotowie
MPA-6.6	Wykorzystanie koła wodnego w Zagrodzie Krajeńskiej do produkcji prądu		b.d.	2022-2030	Muzeum Ziemi Złotowskiej

9.1. Opis przedsięwzięć adaptacyjnych

MPA-1 - Opracowanie dokumentów strategicznych i analiz służących przygotowaniu miasta do zmian klimatu oraz ochronie zasobów naturalnych

Kod	Opis zadania
MPA-1.1	Dbanie o jak najlepszy stan wód w mieście wpisuje się w strategię rozwoju błękitnej infrastruktury. Określenie źródeł zanieczyszczeń przedostających się do zbiornika oraz podjęcie działań oczyszczających mają pomóc w utrzymaniu go w jak najlepszym stanie, aby mógł pełnić role rekreacyjne jak i retencyjne.
MPA-1.2	Wykonanie specjalistycznego operatu klimatycznego pozwoli scharakteryzować warunki klimatyczne na podstawie wieloletnich danych z najbliższych stacji meteorologicznych, a także wskazać oddziaływania warunków klimatycznych na organizm człowieka poprzez bodźce atmosferyczne, ocenić efektywności różnych form leczenia klimatycznego wraz z określeniem sezonów klimatoterapeutycznych oraz wskazać optymalne, z klimatycznego punktu widzenia, kierunki leczenia w uzdrowisku.
MPA-1.3 MPA-1.14 MPA-1.16	Dokumenty te mają posłużyć m.in. identyfikacji źródeł emisji zanieczyszczeń powietrza oraz opracowanie działań służących poprawie jakości powietrza jak i poprawie stanu infrastruktury dostarczającej energię ciepłą i elektryczną na terenie miasta Złotowa. Działania w tym zakresie doprowadzić mogą do poprawy jakości powietrza w wyniku ograniczenia emisji zanieczyszczeń.
MPA-1.4 MPA-1.6	Zadania te mają posłużyć m.in. poprawie warunków wodnych i retencyjnych na terenie miasta. W dobie coraz częściej występujących epizodów susz jak i intensywnych opadów i występowaniu podtopień sprawna i dobrej jakości infrastruktura wodno-kanalizacyjna jest niezbędna aby proces adaptacji przebiegł poprawnie.
MPA-1.5	Planowanie przestrzenne jest elementem niezbędnym, aby miasto rozwijało się w sposób zrównoważony. W studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego uwzględnia się wszystkie ważne i newralgiczne elementy, które mogą mieć wpływ na przyszły rozwój miasta. Ważną rolę odgrywają elementy środowiskowe, które w dobie obecnych zmian klimatu pełnią niezwykle ważną rolę w kształtowaniu polityki przestrzennej miasta. Dokument ma na celu m.in. dostosowanie obszaru miasta do zagrożeń wynikających ze zmian klimatu, a także wykonanie działań służących adaptacji i ograniczeniu wpływu zjawisk na miasto.
MPA-1.7 MPA-1.12 MPA-1.15 MPA-1.17	Rozwój zielonej infrastruktury na terenie miasta jest niezbędnym procesem adaptacyjnym do zmian klimatu i ich konsekwencji wywierających negatywny wpływ na miasto. Rozwój i dbanie o tereny zielone przyczynia się do poprawy jakości powietrza, obniżeniu temperatury oraz poprawie zdolności infiltracji wód na obszarze miasta, stwarzają także możliwości rozwoju sektora turystyki.
MPA-1.8 MPA-1.9	Rozwój ścieżek rowerowych stwarza możliwości redukcji emisji szkodliwych substancji do atmosfery przez pojazdy spalinowe, a co za tym idzie poprawie jakości powietrza, ponieważ bogata sieć ścieżek rowerowych może zachęcić coraz większą liczbę osób do przesiadki z samochodu na rower.
MPA-1.10	Zwiększenie udziału OZE w wytwarzaniu energii elektrycznej pozwala na redukcję wykorzystywanych surowców mineralnych tj. węgiel do wytwarzania ciepła. W konsekwencji doprowadzi to do ograniczenia emisji substancji zanieczyszczających powietrze. Pozyskiwanie energii ze źródeł odnawialnych zwiększa także niezależność energetyczną od dostaw energii.
MPA-1.11	Wymiana oświetlenia na energooszczędne typu LED pozwala na zaoszczędzenie znacznej ilości energii elektrycznej służącej do ich zasilania. W wyniku czego ogranicza się ilość wykorzystywanej energii oraz emisję gazów cieplarnianych powstających przy produkcji energii. Wpływa to pozytywnie na jakość powietrza.
MPA-1.13	Ograniczenie negatywnego wpływu jakie ma zabudowa na środowisko i klimat jest niezbędne w celu poprawie ich stanu. Wykorzystanie nowoczesnych i ekologicznych metod budowy oraz materiałów ogranicza powstałe zanieczyszczenia w trakcie budowy i eksploatacji obiektu.
MPA-1.18	Budowa obiektów, których zadaniem i celem jest poprawa stanu zdrowia mieszkańców, na których negatywnie wpływają zmiany klimatu jest konieczna aby poprawić poziom potencjału adaptacyjnego tego sektora.

MPA-2 - Przygotowanie służb ratunkowych i porządkowych do zmian klimatu

Kod	Opis zadania
MPA-2.1	Niezbędnym elementem do aktywnego przeciwdziałania skutkom zmian klimatu są służby porządkowe. Ich odpowiednie przeszkolenie i wyposażenie dostosowane do potrzeb wynikających z obecnych i przyszłych zagrożeń jest niezbędne do efektywnego działania.
MPA-2.2	Stały monitoring i gromadzenie danych dotyczących ekstremalnych zjawisk pozwala na ich analizę oraz tworzenie modeli, które mogą przewidywać wystąpienie danych zjawisk w przyszłości, a co za tym idzie, lepsze przygotowanie służb i miasta do zagrożeń.

MPA-3 - Edukacja ekologiczna mieszkańców

Kod	Opis zadania
MPA-3.1 MPA-3.2 MPA-3.3 MPA-3.4 MPA-3.7	Przeprowadzenie działań edukacyjnych dotyczących różnych tematów związanych z klimatem, środowiskiem i ekologią jest niezbędnym narzędziem, które umożliwi poprawę świadomości wśród mieszkańców miasta. A w konsekwencji usprawnienie poziomu adaptacji.
MPA-3.5 MPA-3.8	Przeprowadzenie zajęć praktycznych z zakresu błękitno-zielonej infrastruktury w terenie jest niezbędnym uzupełnieniem wiedzy teoretycznej. Doprowadzi to do rozpropagowania tego tematu, a w konsekwencji rozwoju błękitno-zielonej infrastruktury w mieście, co pozytywnie wpływa na poziom adaptacji do zmian klimatu.
MPA-3.6	Wydarzenia ogólnodostępne o tematyce ekologii, klimatu i środowiska są idealnym narzędziem do rozpowszechnienia wiedzy i dobrych praktyk wśród mieszkańców.

MPA-4 - Rozbudowa błękitno-zielonej infrastruktury

Kod	Opis zadania
MPA-4.1 MPA-4.4 MPA-4.6	Rozbudowa i rozwój błękitnej infrastruktury w mieście w dobie coraz to częstszych ekstremalnych zjawisk jak susze czy intensywne opady jest konieczna. Pomaga ona nie tylko gromadzić nadmiar wody opadowej, ale także magazynować i wykorzystywać ją w okresie wysokich temperatur i susz.
MPA-4.2 MPA-4.3 MPA-4.5 MPA-4.7	Tereny zielone na obszarach miejskich są niezwykle potrzebne. Pomagają one w obniżeniu temperatury, zmniejszeniu powierzchni nieprzepuszczalnych oraz poprawie jakości powietrza. Wpływają one także pozytywnie na walory estetyczne miasta.

MPA-5 - Dostosowanie zabudowy i infrastruktury do zmian klimatu

Kod	Opis zadania
MPA-5.1	Poprawa stanu dróg oraz dostosowanie ich do możliwego negatywnego oddziaływania ekstremalnych zjawisk pogodowych jest konieczne w celu adaptacji tego sektora do zmian klimatu. Dobrze rozwinięta sieć drogowa ułatwi rozwój gospodarczy oraz turystyczny miasta.
MPA-5.2	Intensywne opady, burze i podtopienia są konsekwencją zmian klimatu. Dostosowanie systemów kanalizacji burzowej i odwodnieniowej miasta, a także możliwości zagospodarowania takich wód jest jednym z działań adaptacyjnych.
MPA-5.3	Transport jest ważnym sektorem miasta. Jego dostosowanie do wyzwań jakie niosą zmiany klimatu jest niezbędne w celu umożliwienia sprawnej komunikacji na terenie miasta.
MPA-5.4	W celu poprawy bezpieczeństwa powodziowego na terenie obiektu planuje się budowę buforu na ścieki, które w przypadku wystąpienia podtopień nie przedostaną się poza obszar zakładu, gdzie mogłyby wywołać zanieczyszczenie na obszarze miasta.
MPA-5.5	Budowa ścieżek rowerowych pozytywnie wpłynie na jakość powietrza w mieście. Spowodowane to będzie ograniczeniem użytkowania pojazdów spalinowych. Szeroka baza ścieżek rowerowych stwarza także dodatkowe możliwości spędzenia czasu dla mieszkańców oraz turystów.
MPA-5.6 MPA-5.7	Rozwój błękitno-zielonej infrastruktury na terenie miasta pozytywnie wpłynie na zdolności adaptacyjne miasta. Utrzymanie zbiorników i elementów hydrologicznych w dobrym stanie gwarantuje poprawę bezpieczeństwa przeciwpowodziowego.

MPA-5.8	Zapewnienie bezpiecznego i ekologicznego transportu w mieście jest konieczne, aby ograniczyć emisję szkodliwych substancji, a co za tym idzie wpłynąć pozytywnie na jakość powietrza w mieście.
MPA-5.9	Budowa jednostek, które mają za zadanie poprawę stanu zdrowia mieszkańców pozytywnie wpłynie na zdolności adaptacyjne miasta. Obiekty takie stanowić mogą dodatkową atrakcję turystyczną dla miasta.

MPA-6 - Ograniczenie emisji zanieczyszczeń i poprawa jakości powietrza

Kod	Opis zadania
MPA-6.1 MPA-6.2	Wymiana nieefektywnych i nie ekologicznych źródeł ciepła na nowoczesne i ekologiczne zmniejszy emisję zanieczyszczeń do atmosfery. Pozytywnie wpłynie to na jakość powietrza w mieście. Dodatkowo implementacja OZE zagwarantuje niezależność i bezpieczeństwo energetyczne.
MPA-6.3 MPA-6.6	Wykorzystanie OZE do produkcji energii elektrycznej drastycznie ograniczy emisję szkodliwych związków do atmosfery co pozytywnie wpłynie na jakość powietrza na terenie miasta. Takie rozwiązania zapewniają także obniżenie kosztów oraz niezależność w dostawie energii elektrycznej.
MPA-6.4	Termomodernizacja budynków przyczyni się m.in. do ograniczenia strat ciepła. Doprowadzi to do zmniejszenia zapotrzebowania na energię cieplną, co przyczyni się do ograniczenia emisji zanieczyszczeń wywołanych produkcją ciepła i poprawy jakości powietrza.
MPA-6.5	Przeprowadzenie modernizacji oświetlenia w mieście ograniczy ilość zużywanej energii elektrycznej, co ograniczy koszty i wpłynie na zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do powietrza.

10. Wdrożenie Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu

10.1. Potencjalne źródła finansowania

Miejski plan adaptacji do zmian klimatu dla Gminy Miasto Złotów jest narzędziem, które służy do kształtowania lokalnej polityki, która powinna być skupiona na podniesieniu odporności terenu miasta na wywoływane przez zmiany klimatu niebezpieczne zjawiska. Przedsięwzięcia zawarte w planie mogą być finansowane z środków lokalnych, krajowych, a także międzynarodowych, w tym z środków unijnych.

Fundusze norweskie i Europejskiego Obszaru Gospodarczego (EOG)

Przykładem źródła finansowania zadań związanych z ochroną środowiska są mechanizmy finansowe EOG oraz *Norweski Mechanizm Finansowy*. Jest to bezzwrotna forma pomocy finansowej przyznanej przez takie państwa jak Islandia, Norwegia i Lichtenstein. Beneficjentami są nowi członkowie UE m.in. państwa Europy Środkowej, Południowej i kraje bałtyckie w tym Polska. W zamian za oferowaną pomoc finansową Islandia, Norwegia i Lichtenstein pomimo faktu nienależenia do Unii Europejskiej posiadają dostęp i możliwość korzystania z jej rynku wewnętrznego. Głównym celem i ideą *Funduszy norweskich* oraz *Funduszy EOG* jest walka z różnicami ekonomicznymi i społecznymi w obrębie EOG. Zawierają one w komponencie środowiskowym liczne działania służące adaptacji do zmian klimatu tj. realizacja zielono-niebieskiej infrastruktury, podnoszenie świadomości, budowa i modernizacja miejskich systemów grzewczych.

Horyzont Europa 2021-2027

Jest to program Unii Europejskiej finansujący badania naukowe i innowacje. Zastąpił on program *Horyzont 2020*. Jeden z trzech filarów programu *Horyzont Europa 2021-2027* opiera się na kwestiach związanych z adaptacją do zmian klimatu, gospodarką niskoemisyjną oraz gospodarką o obiegu zamkniętym. Porusza on także problematykę wpływu człowieka na klimat.

Program LIFE

Jest to instrument finansowy Unii Europejskiej w pełni poświęcony współfinansowaniu przedsięwzięć związanych z ochroną i poprawą stanu środowiska i klimatu oraz dostosowaniu się do jego zmian. Głównym celem programu jest wspieranie procesu wdrażania wspólnotowego prawa ochrony środowiska. Kontynuację tego programu uwzględniono w perspektywie finansowej 2021-2027.

ELENA

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

Europejski Zielony Ład

Jest planem działań na rzecz zrównoważonej gospodarki Unii Europejskiej. Ma sprawić, że do 2050 r. Europa stanie się neutralna dla klimatu. Aby stało się to możliwe, Komisja Europejska zaproponowała *Europejskie prawo o klimacie*, w którym określono ambitny cel w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych. Oprócz działań na rzecz zmiany klimatu, równocześnie kładzie się wysoki nacisk na stawianie czoła nieuniknionym skutkom zmian klimatu.

Program Adaptacja do zmian klimatu oraz ograniczanie skutków zagrożeń środowiska

Jest to państwowy program, którego celem jest podniesienie poziomu ochrony przed skutkami zmian klimatu, zagrożeń naturalnych, poważnych awarii, usprawnienie usuwania ich skutków

oraz wzmocnienie wybranych elementów zarządzania środowiskiem. Wśród celów tego programu wyróżnić można także upowszechnienie nowoczesnych i efektywnych rozwiązań w miastach, służących poprawie jakości życia oraz poprawie odporności miast na skutki zmian klimatu.

Program Gospodarka wodno-ściekowa w zakładach przemysłowych

Jest to program pod patronatem Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, którego celem jest ograniczenie presji na środowisko poprzez zmniejszenie zużycia wody oraz poprzez ograniczenie ilości zanieczyszczeń trafiających do środowiska wraz ze ściekami generowanymi przez przemysł spożywczy.

Program Energia Plus

Celem programu jest zmniejszenie negatywnego oddziaływania przedsiębiorstw na środowisko. W tym celu prowadzi się działania mające na celu poprawę jakości powietrza, poprzez wsparcie przedsięwzięć inwestycyjnych.

Program Wody opadowe i roztopowe 2022

Jest to program prowadzony przez Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Poznaniu dla jednostek samorządu terytorialnego, którego celem jest współfinansowanie przedsięwzięć niezbędnych do uzyskania efektu ekologicznego, szczególnie związane z:

- budowę zbiorników retencyjnych,
- adaptacją istniejących zbiorników,
- budowę instalacji nawadniającej,
- budowę instalacji odprowadzania wody opadowej,
- rozszczelnieniem powierzchni nieprzepuszczalnych.

10.2. Monitoring realizacji Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu to dokument, który podlega przeglądowi, a w razie potrzeby jest aktualizowany. Proces monitorowania stanu realizacji przedsięwzięć zawartych w dokumencie jest narzędziem służącym do gromadzenia informacji na temat zaawansowania i etapu realizacji zaplanowanych działań. Proces monitorowania realizacji zadań adaptacyjnych powierza się Burmistrzowi Miasta Złotowa wraz z Zespołem ds. przygotowania MPA, który będzie pełnił rolę organu nadzorującego. Zespół ten będą tworzyć osoby wskazane w *Zarządzeniu nr 40.2022 Burmistrza Miasta Złotowa z dnia 28 lutego 2022 r. w sprawie powołania Zespołu Koordynacyjnego Programu Rozwój Lokalny* oraz *Zarządzeniu nr 64.2022 Burmistrza Miasta Złotowa z dnia 1 kwietnia 2022 r. w sprawie powołania Rady Rozwoju oraz Zespołu Kluczowych Specjalistów do wdrożenia projektu „Złotów. Wielkopolskie Źdroje” realizowanego w ramach Programu Rozwoju Lokalnego finansowanego z Norweskiego Mechanizmu Finansowego 2014-2021 i budżetu państwa*.

Wdrażanie planowanych przedsięwzięć będzie uzależnione od posiadanych środków finansowych, zarówno własnych jak i tych pozyskanych ze źródeł zewnętrznych. W konsekwencji czego zakłada się otwartą formułę wdrażania, która umożliwia dokonywanie niezbędnych zmian i korekt celem optymalnej i skutecznej realizacji. Ocena postępu realizacji Miejskiego Planu Adaptacji może być dokonywana według poniższej tabeli.

Tabela 15. Informacja o przebiegu realizacji Miejskiego Planu Adaptacji w okresie sprawozdawczym⁸¹

Kategoria działań	Liczba działań			Łączny koszt prowadzonych działań [tyś. zł]	Koszty poniesione z własnego budżetu [tyś. zł]	Źródła pozyskanych zewnętrznych środków finansowych w tym koszty [tyś. zł]
	Zaplanowanych	Realizowanych	Zrealizowanych			
działania edukacyjne i informacyjne						
działania organizacyjne						
działania techniczne						
Łącznie						

Ewaluacja realizacji Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu

W procesie ewaluacji sprawdzaniu podlega efektywność wykonywanych działań przy wykorzystaniu informacji zebranych w ramach przeprowadzonego monitoringu oraz badań ewaluacyjnych obejmujące poniższe wskaźniki.

Tabela 16. Wskaźniki rezultatu

Lp.	Wskaźnik	Jednostka	Przewidywany trend
1	Opracowanie dokumentów strategicznych służących przygotowaniu miasta do zmian klimatu	szt.	wzrost
2	Opracowanie analiz służących przygotowaniu miasta do zmian klimatu	szt.	wzrost
3	Liczba akcji eko-edukacyjnych	szt.	wzrost
4	Wielkość nakładów finansowych na edukację ekologiczną	zł	wzrost
5	Udział nakładów finansowych na inwestycje w zielono-błękitną infrastrukturę	zł	wzrost
6	Wydatki na adaptację służb ratunkowych do zmian klimatu	zł	wzrost
7	Liczba interwencji służb ratunkowych związanych z podtopieniami spowodowanymi nawałnymi opadami	szt.	spadek
8	Powierzchnia terenów zieleni dostępnych dla mieszkańców	ha	wzrost
9	Liczba zielonych przystanków autobusowych	szt.	wzrost
10	Liczba powstałych źródeł miejskich	szt.	wzrost

⁸¹ Źródło: Opracowanie własne na podstawie „Podręcznik adaptacji dla miast. Wytyczne do przygotowania Planu adaptacji do zmian klimatu

Lp.	Wskaźnik	Jednostka	Przewidywany trend
11	Powierzchnia obszarów przepuszczalnych na terenie miasta	ha	wzrost
12	Poprawa stanu płynących wód śródlądowych	km	wzrost
13	Liczba dni z przekroczonymi wartościami norm jakości powietrza	dni	spadek
14	Liczba przestarzałych źródeł ciepła	szt.	spadek
15	Liczba instalacji OZE	szt.	wzrost
16	Liczba budynków poddanych termomodernizacji	szt.	wzrost
17	Długość zmodernizowanej i rozbudowanej kanalizacji burzowej i odwodnieniowej	km	wzrost
18	Liczba ekologicznych środków transportu publicznego	szt.	wzrost
19	Liczba budowli hydrotechnicznych poddanych modernizacji	szt.	wzrost

10.3. Harmonogram wdrażania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu

Proces wdrażania Miejskiego Planu Adaptacji polega na realizacji zaplanowanych działań. Aby możliwa była ocena postępów realizacji dokumentu niezbędne jest prowadzenie okresowego monitoringu, którego celem będzie określenie efektów wykonanych zadań. Wobec czego proponuje się następujący harmonogram wdrażania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu.

Tabela 17. Harmonogram wdrażania Miejskiego Planu Adaptacji dla miasta Złotowa ⁸²

Lp.	Czynność	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1	Opracowanie MPA									
2	Przyjęcie MPA przez Radę Miasta									
3	Realizacja MPA									
4	Monitorowanie realizacji działań									
5	Ewaluacja realizacji MPA									
6	Aktualizacja MPA	Zgodnie z oceną realizacji MPA i zdiagnozowanych potrzeb								

Co najmniej raz na 5 lat rekomenduje się przygotowanie raportu z realizacji Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu oraz jego aktualizacji. Aktualizacja powinna być wykonywana w regularnych odstępach czasu. Proces ten należy poprzedzić poinformowaniem

⁸² Źródło: Opracowanie własne na podstawie „Podręcznik adaptacji dla miast. Wytyczne do przygotowania Planu adaptacji do zmian klimatu

interesariuszy oraz lokalnej społeczności, a także ich zaangażowaniem np. zachęcanie do zgłaszania zadań. Wprowadzanie zmian do Miejskiego Planu zatwierdzonego przez Radę Miasta powinno zostać poprzedzone analizą konieczności przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko zgodnie z ustawą z dnia 3 października 2008 r.

11. Podsumowanie strategicznej oceny oddziaływania na środowisko

Zgodnie z art. 46 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko⁸³, przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko wymagają projekty:

- koncepcji przestrzennego zagospodarowania kraju, studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy;
- planów zagospodarowania przestrzennego oraz strategii rozwoju regionalnego;
- polityk, strategii, planów lub programów w dziedzinie przemysłu, energetyki, transportu, telekomunikacji, gospodarki wodnej, gospodarki odpadami, leśnictwa, rolnictwa, rybołówstwa, turystyki i wykorzystywania terenu, opracowywanych lub przyjmowanych przez organy administracji, wyznaczających ramy dla późniejszej realizacji przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko;
- polityk, strategii, planów lub programów, których realizacja może spowodować znaczące oddziaływanie na obszar Natura 2000, jeżeli nie są one bezpośrednio związane z ochroną obszaru Natura 2000 lub nie wynikają z tej ochrony.

Dla dokumentów nieuwjętych w powyższym katalogu (w taką sytuację wpisuje się MPA) konieczne jest przeprowadzenie uzgodnień stwierdzających konieczność lub brak konieczności przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko. Zgodnie z art. 57 i 58 ustawy OOS, w przypadku MPA, organami właściwymi do przeprowadzenia uzgodnień są:

- Regionalny Dyrektor Ochrony Środowiska;
- Państwowy Wojewódzki Inspektor Sanitarny.

Wyżej wymienione organy po zapoznaniu się z harmonogramem zadań stwierdziły brak przesłanek do przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko dla projektu pn. Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Złotowa do 2030 roku.

12. Podsumowanie Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu

Z wykonanej analizy historycznych danych klimatycznych wynika, iż w Polsce, a także w Złotowie, występują niekorzystne trendy w zmianach klimatu. Szczególnie istotne zmiany wystąpiły przypadku zaniku liczby dni z opadami atmosferycznymi w postaci śniegu, które 40 lat temu występowały dwukrotnie częściej niż obecnie. Dane historyczne wskazują, że w odniesieniu do lat 80-tych, obecnie liczba dni bezopadowych przy jednoczesnym występowaniu wysokich temperatur wzrosła o 20 % w skali roku. Istotne zmiany są również zauważalne w średnich notowaniach dynamiki temperatur. W okresie ostatnich 4 dekad średnia temperatura w półroczu ciepłym wzrosła o 1,9 °C. Takie trendy mają wpływ na występowanie zagrożeń klimatycznych, np. w postaci susz. Co więcej, przykłady zmian stanowią również przyczynę niebezpiecznych zjawisk ekstremalnych. Wzrasta liczba występowania fal upałów, czego konsekwencją jest trzykrotny wzrost rocznej wartości wskaźnika CDD (liczba dni chłodzących) w ostatnich 40 latach. Niebezpiecznym zjawiskiem są również silne porywy wiatru, które w latach 2010-2021 stanowiły przyczynę aż 324 interwencji Powiatowej Straży Pożarnej w Złotowie. W niniejszym opracowaniu analizie poddane zostały również scenariusze prognoz zmian klimatu (projekt Klimada 2.0). Do 2050

⁸³ Dz. U. z 2013 r., poz. 1235 ze zm.

roku pogłębią się trendy w zakresie wzrostu temperatur, dla której średnioroczne odczyty przekroczą 10 °C. W niekorzystnych wariantach, przewidują się również wzrost liczby dni bezopadowych w okresie ciepłym – nawet o 2 tygodnie w skali roku - co może negatywnie oddziaływać np. na wegetację roślin.

W przeprowadzonych partycypacjach społecznych mieszkańcy Złotowa wykazali się dużym zainteresowaniem i świadomością problemu związanego ze zmianami klimatu. Wskazali oni czynniki atmosferyczne, które stanowią zagrożenie dla ich miasta, a także wykazali się wiedzą w zakresie zmian klimatu oraz sformułowali działania, które mogłyby przyczynić się do zminimalizowania negatywnych skutków zmian klimatu. Czynnikiem, które mieszkańcy wyznaczyli jako najbardziej niebezpieczne dla miasta są długotrwałe susze oraz huraganowy wiatr, z kolei wśród najczęściej wskazywanych działań adaptacyjnych pojawiły się: zwiększenie powierzchni terenów zielonych oraz budowa błękitno-zielonej infrastruktury.

Miasto mając ograniczony wpływ na częstotliwość i skalę występowania gwałtownych zdarzeń pogodowych może przygotować się na skutki zmian klimatu poprzez m.in. zmniejszenie podatności poszczególnych sektorów jednocześnie dążyć do zwiększenia potencjału adaptacyjnego poszczególnych sektorów funkcjonowania miasta. W celu zwiększenia skuteczności wprowadzanego Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu dla miasta Złotowa do roku 2030, przygotowany został on z uwzględnieniem wcześniej opracowanych dokumentów strategicznych, planistycznych oraz operacyjnych dla tego obszaru, które rozpoczęły wdrażanie rozwiązań i strategii adaptacyjnych, wśród nich są Program Ochrony Środowiska, Plan Gospodarki Niskoemisyjnej czy Studium uwarunkowań przestrzennych. Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu to dokument, który oprócz znaczenia strategicznego pełni także funkcje edukacyjne poprzez przedstawienie i wyjaśnienie problematyki zmian klimatu i niesionych za nimi ekstremalnych zjawisk atmosferycznych. Dokument ten ma charakter poradnikowy, znajdziemy w nim propozycje rozwiązań służących zwiększeniu poziomu odporności miasta na zdarzenia pogodowe.

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

13. Spis tabel

Tabela 1. Wykaz jednolitej części wód powierzchniowych w obrębie miasta Złotowa	22
Tabela 2. Wykaz jezior znajdujących się na terenie Złotowa ⁷	22
Tabela 3. Długość ścieżek rowerowych znajdujących się na terenie miasta Złotowa w latach 2015-2020 ¹²	26
Tabela 4. Powierzchnia terenów zielonych występujących na terenie miasta Złotowa ¹⁶	28
Tabela 5. Średnia (z dekady) liczba dni występowania wybranych zjawisk meteorologicznych w rejonie Złotowa w latach 1981 – 2021	39
Tabela 6. Podsumowanie analizy zmian parametrów klimatycznych w rejonie Złotowa w latach 1981 – 2021	40
Tabela 7. Terminy z największą liczbą interwencji spowodowanych gwałtownymi opadami deszczu w Złotowie w latach 2010 – 2021	42
Tabela 8. Określenie wpływu zjawisk klimatycznych na poszczególne sektory	54
Tabela 9. Ocena potencjału adaptacyjnego poszczególnych sektorów miasta Złotowa	56
Tabela 10. Określenie podatności poszczególnych sektorów	57
Tabela 11. Skala szacowania czynników ryzyka	60
Tabela 12. Ocena ryzyka wybranych zagrożeń klimatycznych dla rejonu Złotowa	65
Tabela 13. Potencjalne szanse wynikające ze zmian klimatu	66
Tabela 14. Działania adaptacyjne dla miasta Złotowa	88
Tabela 15. Informacja o przebiegu realizacji Miejskiego Planu Adaptacji w okresie sprawozdawczym	100
Tabela 16. Wskaźniki rezultatu	100
Tabela 17. Harmonogram wdrażania Miejskiego Planu Adaptacji dla miasta Złotowa	101

14. Spis rysunków

Rysunek 1. Czynniki kształtujące klimat w mieście	5
Rysunek 2. Miasto Złotów na tle powiatu złotowskiego oraz województwa wielkopolskiego	21
Rysunek 3. Obszary referencyjne w mieście Złotów ¹¹	24
Rysunek 4. Demografia, szkolnictwo i działalność gospodarcza na terenie Złotowa	25
Rysunek 5. Obszary zielone na terenie miasta Złotowa	29
Rysunek 6. Lokalizacja interwencji podjętych przez Powiatową Straż Pożarną w związku z pojawieniem się obfitych opadów deszczu w Złotowie w latach 2010 – 2021	43
Rysunek 7. Mapa łącznego zagrożenia suszą (1987 – 2018) – suma klas zagrożenia suszą rolniczą, hydrologiczną i hydrogeologiczną	45
Rysunek 8. Średnia liczba dni upalnych z $T_{max} \geq 30^{\circ}C$	47
Rysunek 9. Lokalizacja interwencji podjętych przez Powiatową Straż Pożarną w związku z pojawieniem się obfitych opadów śniegu w Złotowie w latach 2010 – 2021	49
Rysunek 10. Lokalizacja interwencji podjętych przez Powiatową Straż Pożarną w związku z pojawieniem się silnych wiatrów w Złotowie w latach 2010 – 2021	52
Rysunek 11. Korzyści z wprowadzenia elementów zielono-niebieskiej infrastruktury	81
Rysunek 12. Łagodzenie oraz adaptacja zmian klimatu	86

15. Spis wykresów

Wykres 1. Diagram klimatyczny dla rejonu Złotowa dla lat 1981 – 2021	31
Wykres 2. Przebieg średnich temperatur w rejonie Złotowa w latach 1981 – 2021	32
Wykres 3. Liczba dni z temperaturą powyżej 0 oraz 5 °C w danym roku w latach 1981 – 2021	33
Wykres 4. Liczba dni z temperaturą powyżej 30 °C oraz liczba okresów fal upałów w danym roku w latach 1981 – 2021	33
Wykres 5. Liczba dni z temperaturą poniżej -10 °C oraz liczba okresów fal mrozów w danym roku w latach 1981 – 2021	34
Wykres 6. Dynamika wskaźnika HDD oraz CDD w rejonie Złotowa w latach 1981 – 2021	35
Wykres 7. Suma opadów w danym roku w rejonie Złotowa w latach 1981 – 2021	36
Wykres 8. Liczba dni oraz maksymalne okresy z opadem atmosferycznym poniżej 1 mm w półroczu zimowym w rejonie Złotowa w latach 1981 – 2021	37
Wykres 9. Liczba dni oraz maksymalne okresy z opadem atmosferycznym poniżej 1 mm w półroczu letnim w rejonie Złotowa w latach 1981 – 2021	37
Wykres 10. Liczba dni z ekstremalnym opadem w danym roku w latach 1981 – 2021	38
Wykres 11. Liczba interwencji podjętych przez Powiatową Straż Pożarną w związku z pojawieniem się gwałtownych opadów deszczu w Złotowie w latach 2010 – 2021	42
Wykres 12. Liczba interwencji podjętych przez Powiatową Straż Pożarną w związku z pojawieniem się silnych wiatrów w Złotowie w latach 2010 – 2021	51
Wykres 13. Prognoza średnich temperatur w rejonie Złotowa dla lat 2022 – 2050 (średnia krocząca 10-letnia) ..	61



Wykres 14. Prognoza liczby dni w roku z temperaturą > 30°C oraz liczby dni w roku z temperaturą < -10°C w rejonie Złotowa dla lat 2022 – 2050 (średnia krocząca 10-letnia).....	62
Wykres 15. Prognoza wskaźnika HDD oraz CDD w rejonie Złotowa dla lat 2022 – 2050 (średnia krocząca 10-letnia).....	62
Wykres 16. Prognoza sumy opadów rocznych w rejonie Złotowa dla lat 2022 – 2050 (średnia krocząca 10-letnia)	63
Wykres 17. Prognoza liczby dni w roku bez opadów w rejonie Złotowa dla lat 2022 – 2050 (średnia krocząca 10-letnia).....	63
Wykres 18. Prognoza liczby dni w roku z opadem > 20 mm w rejonie Złotowa dla lat 2022 – 2050 (średnia krocząca 10-letnia)	64
Wykres 19. Prognoza liczby dni w roku z bez opadu z temperaturą > 5°C w rejonie Złotowa dla lat 2022 – 2050 (średnia krocząca 10-letnia)	64