

Projekt

z dnia 3 listopada 2025 r.

Zatwierdzony przez

**UCHWAŁA NR
RADY MIASTA IMIELIN**

z dnia 2025 r.

w sprawie „Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Imielin do roku 2030”

Na podstawie art. 18 ust. 2 pkt 15 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (tekst jednolity Dz. U. z 2025 r., poz. 1153)

**Rada Miasta Imielin
uchwala:**

§ 1.

Przyjmuje się „Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Imielin do roku 2030”, który stanowi załącznik do niniejszej uchwały.

§ 2.

Wykonanie uchwały powierza się Burmistrzowi Miasta Imielin.

§ 3.

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Wnosi: Burmistrz Miasta Imielin.

1
**BURMISTRZ MIASTA
IMIELIN**
Krzysztof Hajduczek

MIEJSKI PLAN ADAPTACJI

DO ZMIAN KLIMATU DLA MIASTA IMIELIN

do roku 2030



Zamawiający

Miasto Imielin

Opracowanie

Grupa Altima S.C.

Data opracowania

Kwiecień 2025



Spis treści

1 Wstęp	4
2 Metodyka i harmonogram opracowania MPA	6
2.1 Metodyka.....	6
2.2 Harmonogram	7
3 Udział interesariuszy w opracowaniu planu adaptacji	9
4 Powiązanie planu adaptacji z dokumentami strategicznymi i planistycznymi	10
4.1 Dokumenty strategiczne na poziomie europejskim	11
4.2 Krajowe dokumenty strategiczne	12
4.3 Lokalne dokumenty strategiczne.....	13
5 Uwarunkowania Gminy Imielin	16
5.1 Położenie geograficzne i administracyjne gminy Imielin.....	16
5.2 Warunki hydrologiczne i hydrogeologiczne	24
5.3 Zasoby geologiczne.....	31
5.4 Zasoby przyrodnicze	33
6 Ocena podatności i analiza ryzyka	34
6.1 Identyfikacja zagrożeń klimatycznych	34
6.1.1 Charakterystyka termiczna miasta Imielin	35
6.1.2 Charakterystyka opadów na terenie miasta.....	48
6.1.3 Charakterystyka wiatrów i burz.....	57
6.1.4 Jakość powietrza.....	62
6.1.5 Elektromobilność.....	73
6.2 Ekspozycja miasta na zjawiska klimatyczne i ich pochodne	76
6.3 Ocena wrażliwości miasta na zmiany klimatu	77
6.4 Ocena potencjału adaptacyjnego	80
6.5 Ocena podatności miasta na zmiany klimatu	82
6.6 Analiza ryzyka klimatycznego i szans wynikających ze zmian klimatu	83
7 Przystosowanie Miasta do zmian klimatu	86
7.1 Określenie celów MPA.....	86
7.2 Działania adaptacyjne.....	87
8 Korzyści płynące z adaptacji	116
9 Wdrożenie planu adaptacji	117



9.1	Harmonogram działań zaplanowanych do realizacji w ramach planu adaptacji	117
9.2	Podmioty zaangażowane we wdrożenie Planu Adaptacji	117
9.3	Koszty wdrażania planu adaptacji	118
10	Uwagi i wnioski	120
	Spis tabel	121
	Spis map	121
	Spis rysunków	122
	Spis wykresów	123

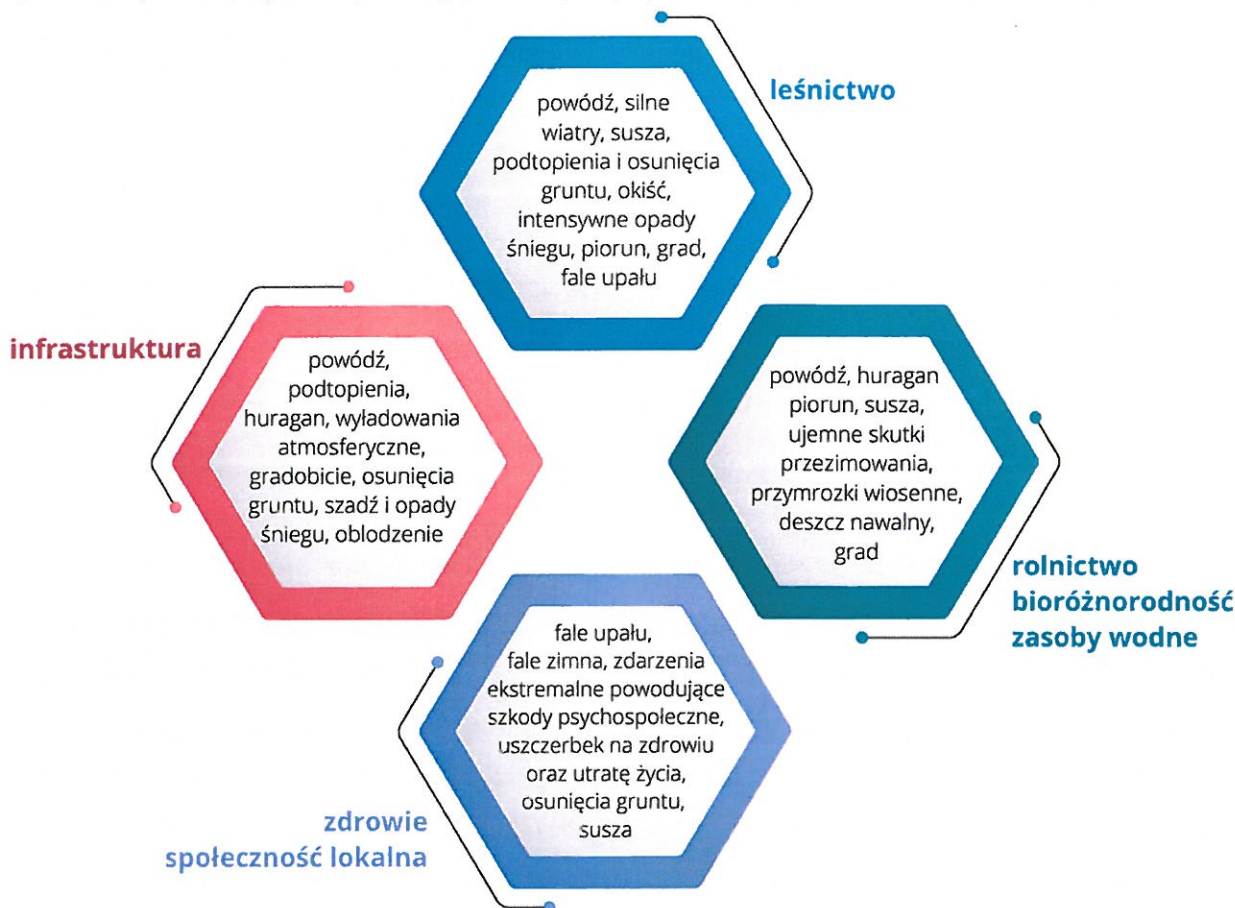


1 Wstęp

Potrzeba opracowania dokumentu

Oddziaływanie negatywnych czynników klimatycznych wywiera wpływ zarówno na środowisko naturalne jak i różne sektory gospodarcze. Stan ten przyczynia się do obniżenia jakości życia ludzi i potęguje degradację tkanki przyrodniczej.

Rysunek 1 Zjawiska pogodowe powodujące szkody w gospodarce



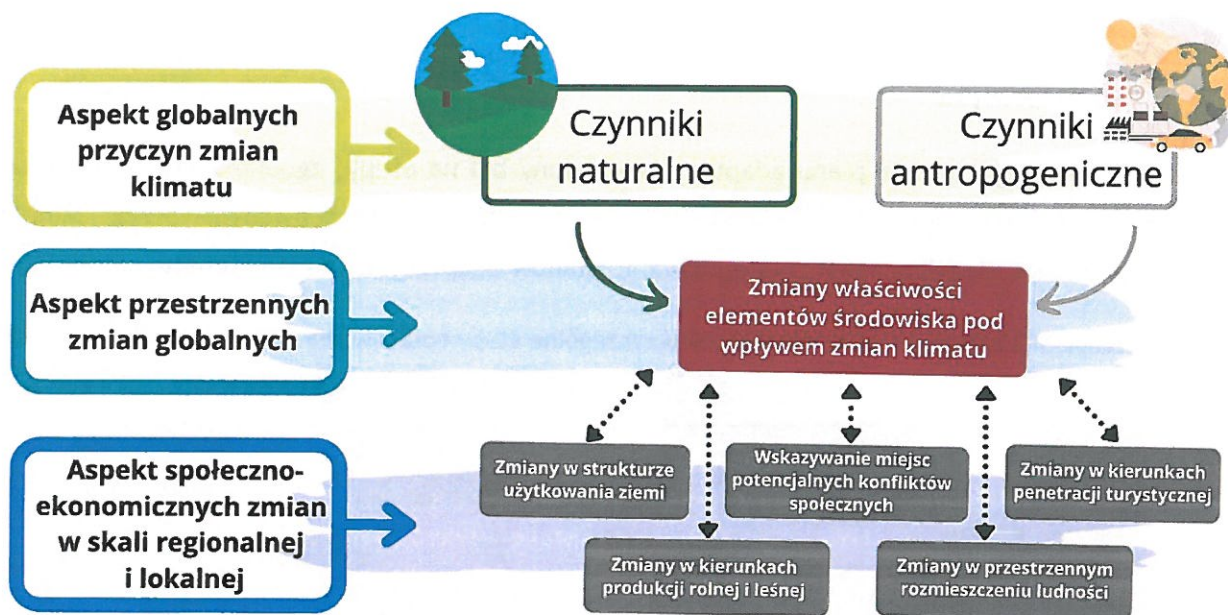
Źródło: Opracowanie własne na podstawie „Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030”

Kwestie przystosowania do zachodzących zmian klimatycznych są zatem coraz bardziej istotne. Oznacza to konieczność zarówno zadbania o przyrodę i jej różnorodność biologiczną jak i gospodarkę przestrzenną.

Zmianie będą też musiały ulec standardy budynków - zarówno pod względem ich efektywności energetycznej, jak i dostosowania ich konstrukcji do możliwych huraganowych wiatrów. Duży potencjał w procesie adaptacyjnym ma również wykorzystanie OZE i wód deszczowych.



Rysunek 2 Wpływ zmian klimatu na funkcjonowanie systemu społeczno-gospodarczego



Źródło: Opracowanie własne na podstawie „Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030”

MPA jest dokumentem strategiczno - wdrożeniowym włączającym aspekty związane ze zmianami klimatu do polityki miejskiej i powinien służyć skoordynowaniu lokalnych działań i przedsięwzięć mających na celu minimalizowanie negatywnych skutków ekonomicznych, społecznych i środowiskowych wynikających ze zmian klimatu. Tworzony na poziomie lokalnym MPA powinien być dokumentem komplementarnym z obowiązującymi już strategicznymi, planistycznymi oraz operacyjnymi dokumentami własnymi miasta, przy założeniu, że niektóre zapisy tych dokumentów mogą wymagać rewizji w obliczu kryzysu klimatycznego.

Zadaniem planów jest zarówno diagnoza jednostki i jej wrażliwości na postępujące zmiany klimatyczne jak i określenie jej podatności oraz potencjału adaptacyjnego do zmian klimatu.

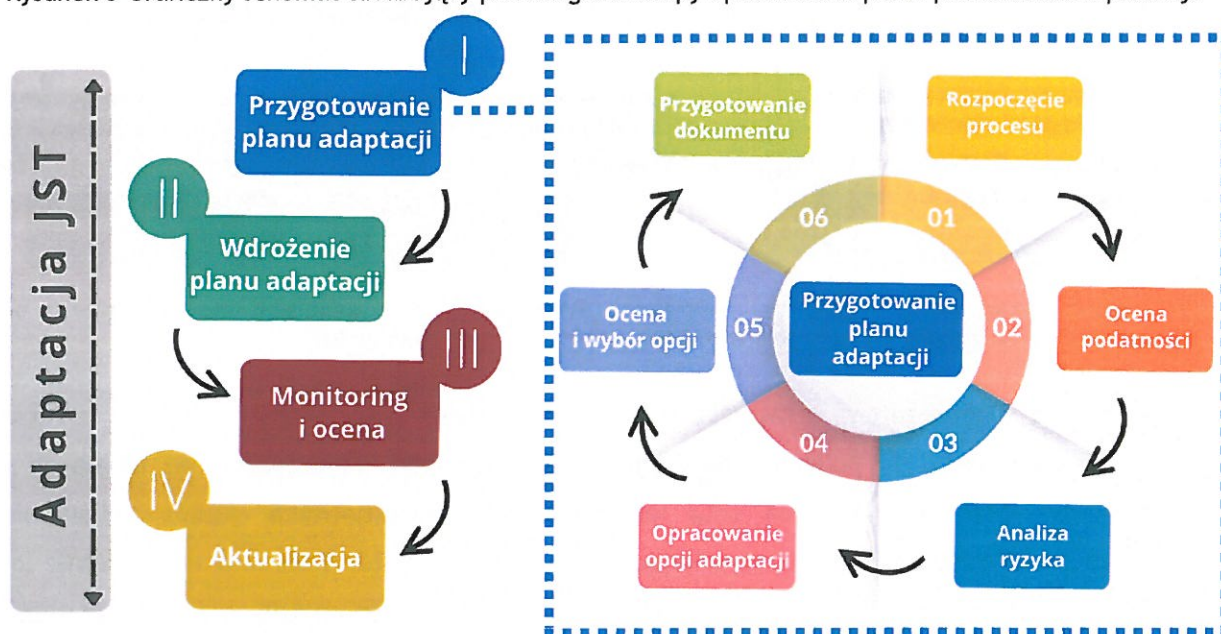


2 Metodyka i harmonogram opracowania MPA

2.1 Metodyka

Proces przygotowania planu adaptacji podzielony był na etapy, zgodne z przyjętą metodologią bazującą na wytycznych określonych w podręczniku opracowanym przez Ministerstwo Środowiska, dedykowanemu przygotowaniu planów adaptacji do zmian klimatu.

Rysunek 3 Graficzny schemat obrazujący poszczególne etapy opracowania planu przedstawiono poniżej.



Źródło: Podręcznik dotyczący wytycznych do przygotowania planów adaptacji do zmian klimatu

Plan adaptacji składa się z dwóch zasadniczych części - **diagnostycznej i programowej**.

Diagnoza została opracowana przy wykorzystaniu:

- informacji udostępnionych w dokumentach strategicznych miasta,
- informacji pozyskanych od Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Katowicach (<http://geoservis.gdos.gov.pl>),
- informacji pozyskanych od Państwowego Instytutu Geologicznego - Państwowy Instytut Badawczy (<http://geoportal.pgi.gov.pl/midas-web>),
- informacji udostępnionych przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej,
- danych statystycznych GUS,
- danych o stanie jakości powietrza - WIOŚ w Katowicach,
- danych zaczerpniętych z bazy wiedzy o zmianach klimatu KLIMADA 2.0.



Cześć diagnostyczna obejmowała:

- **analizę zjawisk klimatycznych i ich pochodnych**

W analizie uwzględnione zostały wybrane zjawiska klimatyczne i ich pochodne, które mogą stanowić zagrożenie dla miasta, np. upały, występowanie miejskiej wyspy ciepła (MWC), mrozy, intensywne opady, powodzie, podtopienia, susze, opady śniegu, porywy wiatru, burze oraz koncentracja zanieczyszczeń powietrza.

- **ocenę wrażliwości miasta na zmiany klimatu**

Wrażliwość miasta była analizowana poprzez analizę wpływu zjawisk klimatycznych na poszczególne obszary miasta oraz sektory miejskie.

- **określenie potencjału adaptacyjnego miasta**

Potencjał adaptacyjny został zdefiniowany w kategoriach zasobów:

- zasoby finansowe,
- zasoby ludzkie,
- zasoby infrastrukturalne,
- zasoby wiedzy.

- **ocenę podatności miasta na zmiany klimatu**

Ocena podatności miasta, jego sektorów oraz ich komponentów została przeprowadzona w oparciu o analizy skutków zmian klimatu w mieście (zjawisk klimatycznych i ich pochodnych), oceny wrażliwości i oceny potencjału adaptacyjnego.

- **analizę ryzyka**

Analizy dokonano w oparciu o ustalenie prawdopodobieństwa wystąpienia zjawisk klimatycznych stanowiących największe zagrożenie dla miasta oraz przewidywanych skutków wystąpienia tych zjawisk. Poziom ryzyka oceniono w czterostopniowej skali (bardzo wysoki, wysoki, średni, niski).

Na podstawie części diagnostycznej została opracowana część programowa zawierająca:

- cele MPA
- katalog działań adaptacyjnych
- analiza źródeł finansowania projektów adaptacyjnych.

2.2 Harmonogram

Podstawowym założeniem metodycznym przyjętym do opracowania planu adaptacji był podział pracy nad dokumentem rozłożony na sześć etapów. Pozwoliło to na stopniowe budowanie planu adaptacji oraz integrację prac zespołu eksperckiego z zespołem miejskim, a także na systematyczne włączanie interesariuszy reprezentujących różne grupy i środowiska miejskie.



Rysunek 4. Etapy opracowania planu adaptacji



Źródło: Opracowanie własne



3 Udział interesariuszy w opracowaniu planu adaptacji

Opracowanie planu wymaga ścisłej współpracy zarówno przedstawicieli Miasta, jak i autorów opracowania.

Pracę zespołową wdraża się dla uzyskania efektów większych niż osiągnięto by w odniesionych do tego samego zadania w działaniach indywidualnych.

To, czy zespół będzie pracował dobrze i przynosił spodziewane rezultaty, w dużej mierze zależy od tego, jak zostaną rozwiązane podstawowe problemy oraz jakie zostaną podjęte decyzje już na etapie organizacji (tworzenia) zespołu, a dotyczące między innymi wielkości, struktury powiązań zespołu.

Zadania związane z koordynacją prac nad przedmiotowym opracowaniem oraz jego późniejszym wdrożeniem, powierzono wykwalifikowanym i posiadającym wieloletnie doświadczenie w opiniowaniu i wdrażaniu dokumentów programowych miasta, pracownikom UM w Imielinie.

Zdefiniowanymi interesariuszami planu adaptacji są przedstawiciele Urzędu Miasta, odpowiedzialni za poszczególne sektory miasta oraz przedstawiciele Rady Miasta Imielin, przedstawiciele organizacji pozarządowych, a także mieszkańcy. Interesariuszami są także przedstawiciele przedsiębiorców, których działalność gospodarcza może zostać zakłócona w związku z zagrożeniami klimatycznymi, lub na których działalność może wpłynąć plan adaptacji oraz przedstawiciele podmiotów będących potencjalnymi sprawcami zagrożeń lub przyczyniającymi się do ich wzmocnienia.

Tabela 1 Spotkania konsultacyjne w procesie opracowania MPA dla miasta Imielin

Spotkanie Inicjujące Sierpień 2024	Przedmiotem spotkania było zapoznanie interesariuszy z zagadnieniem zmian klimatu i adaptacji do skutków zmian klimatu oraz metodologią opracowania MPA. Spotkanie miało miejsce w siedzibie Urzędu Miasta w Imielinie.
Spotkanie robocze Październik 2024	Spotkanie miało na celu przedstawienie przeprowadzonej części diagnostycznej, określenia celów MPA.
Spotkanie konsultacyjne Listopad 2024	Spotkanie miało na celu wypracowanie działań adaptacyjnych, które powinny zostać zawarte w Miejskim Planie Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Imielin.

Źródło: Opracowanie własne

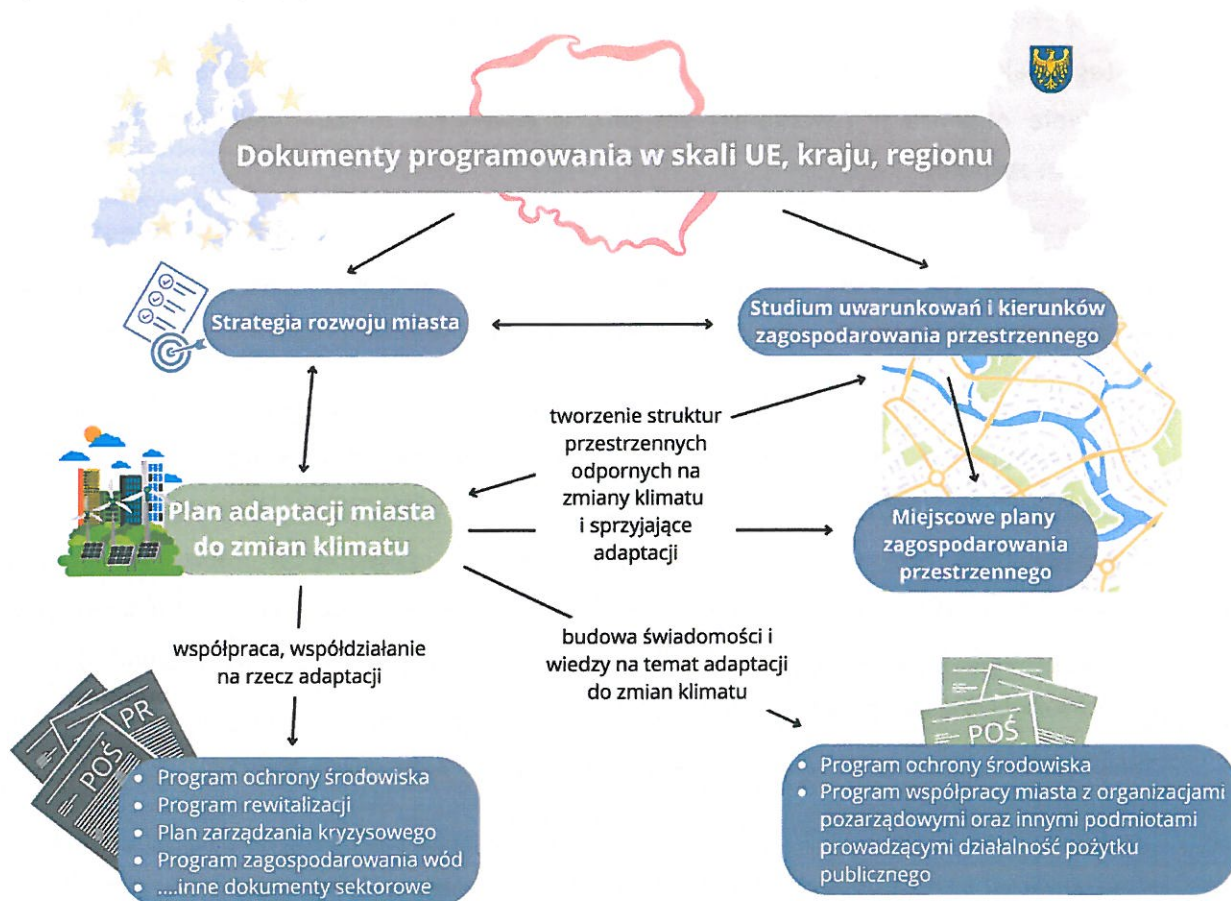
Włączenie w proces planowania działań adaptacyjnych i podejmowania decyzji interesariuszy umożliwiło równoczesne budowanie świadomości oraz pozyskanie akceptacji dla działań wskazanych w planie adaptacji.



4 Powiązanie planu adaptacji z dokumentami strategicznymi i planistycznymi

Opracowany plan adaptacji będzie jednym z dokumentów strategicznych Miasta. Niezwykle istotne jest zatem, by wpisywał się on w założenia i cele dokumentów strategicznych na poziomie UE, krajowym i regionalnym.

Rysunek 5 Schemat pozycja MPA wśród innych dokumentów strategicznych



Źródło: Komitet Przestrzennego Zagospodarowania Kraju Polskiej Akademii Nauk Zeszyt 268, rok 2017, s. 83-97

Celem opracowywanego planu nie jest zastąpienie już wypracowanych dokumentów strategicznych na szczeblu regionalnym czy lokalnym, ale wkomponowanie się w przyjęte założenia rozszerzając je o komponent w zakresie adaptacji jednostki samorządowej do zmian klimatu.



4.1 Dokumenty strategiczne na poziomie europejskim

BIAŁA KSIĘGA Adaptacja do zmian klimatu: europejskie ramy działania

W Białej Księdze określa się ramy na rzecz zmniejszenia wrażliwości UE na oddziaływanie zmian klimatu. Podstawą księgi są szeroko zakrojone konsultacje zapoczątkowane w 2007 r. publikacją zielonej księgi pt. „Adaptacja do zmian klimatycznych w Europie - warianty działań na szczeblu UE” oraz dalsze prace badawcze, w ramach których określono działania, jakie należy podjąć w krótkiej perspektywie. Ramy opracowano w sposób umożliwiający ich rozwój w miarę pojawiania się nowych faktów. Będą one stanowić uzupełnienie działań podejmowanych przez państwa członkowskie i wsparcie dla szerszych międzynarodowych wysiłków na rzecz adaptacji do zmian klimatu, w szczególności w krajach rozwijających się. UE współpracuje z krajami partnerskimi w ramach UNFCCC2 zmierzając do wypracowania porozumienia w sprawie klimatu na okres po 2012 r., które zajmie się zarówno kwestią adaptacji do zmian klimatu, jak i ich łagodzenia. Propozycje Komisji w tym zakresie przedstawiono w komunikacie pt. „W kierunku ogólnego porozumienia kopenhaskiego w sprawie zmian klimatu”.

Działanie (UE i państwa członkowskie) zdefiniowane w dokumencie to: Wspieranie strategii zwiększających zdolność adaptacji do zmian klimatu z punktu widzenia zdrowia, infrastruktury oraz produkcyjnych funkcji gruntów, m.in. poprzez poprawę w zakresie zarządzania zasobami wodnymi i ekosystemami.

Budując Europę odporną na zmianę klimatu - nowa Strategia w zakresie przystosowania do zmiany klimatu z lutego 2021 r. [COM(2021) 82 final]

Komisja Europejska w 2021 r. przyjęła zaktualizowaną strategię określającą drogę przygotowania się na nieuniknione skutki zmiany klimatu i uzyskania odporności na zmianę klimatu do 2050 r. W oparciu o strategię przystosowania się do zmiany klimatu z 2013 r. celem nowych wniosków jest przesunięcie uwagi ze zrozumienia problemu na opracowanie rozwiązań i przejście od planowania do wdrożenia.

Strategia ma cztery główne cele: uczynienie przystosowania się do zmiany klimatu inteligentniejszą, szybszą i bardziej systemową oraz zintensyfikowanie międzynarodowych działań w zakresie przystosowania się do zmiany klimatu. Cele strategii opierają się na 14 głównych działaniach i poddziałaniach, które należy podjąć w celu ich realizacji.

Strategia adaptacyjna identyfikuje kolejne możliwości do rozszerzenia działań państw unijnych w obszarze dostosowania się do zmian klimatu, czyniąc z adaptacji jeden z głównych elementów Europejskiego Zielonego Ładu.



Miejski plan adaptacji do zmian klimatu do roku 2030 dla Miasta Imielin wykazuje zgodność z przyjętymi założeniami UE, w głównej mierze poprzez zdefiniowanie potencjalnych konsekwencji zmian klimatycznych na poziomie lokalnym oraz określenie działań adaptacyjnych niezbędnych do realizacji w celu zapobiegania negatywnym zjawiskom atmosferycznym na terenie miasta.

4.2 Krajowe dokumenty strategiczne

Polityka ekologiczna państwa 2030 - strategia rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej

Celem głównym Polityki Ekologicznej Państwa 2030 jest rozwój potencjału środowiska na rzecz obywateli i przedsiębiorców. PEP2030 doprecyzowuje zapisy SOR i przedstawia praktyczne rozwiązania dla poszczególnych kierunków interwencji. Ujęto je w trzech celach środowiskowych, dodatkowo wspieranych przez dwa cele horyzontalne:

- Cel szczegółowy I: Środowisko i zdrowie. Poprawa jakości środowiska i bezpieczeństwa ekologicznego;
- Cel szczegółowy II: Środowisko i gospodarka. Zrównoważone gospodarowanie zasobami środowiska;
- Cel szczegółowy III: Środowisko i klimat. Łagodzenie zmian klimatu i adaptacja do nich oraz zarządzanie ryzykiem klęsk żywiołowych;
- cele horyzontalne: (1) Środowisko i edukacja. Rozwijanie kompetencji (wiedzy, umiejętności i postaw) ekologicznych społeczeństwa, (2) Środowisko i administracja. Poprawa efektywności funkcjonowania instrumentów ochrony środowiska.

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

Plan przedstawia założenia i cele oraz polityki i działania na rzecz realizacji pięciu wymiarów unii energetycznej: bezpieczeństwa energetycznego, wewnętrznego rynku energii, efektywności energetycznej, obniżenia emisyjności, badań naukowych, innowacji i konkurencyjności.

Plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030 bazuje na priorytetach i działaniach przewidzianych w strategiach krajowych, m.in.: Polityce Ekologicznej Państwa 2030 i Strategii zrównoważonego rozwoju wsi, rolnictwa i rybactwa 2030. Cele wynikające z tych strategii to m.in. poprawa jakości środowiska i bezpieczeństwa ekologicznego; zrównoważone gospodarowanie zasobami środowiska; łagodzenie zmian klimatu i adaptacja do nich oraz zarządzanie ryzykiem klęsk żywiołowych; poprawa jakości życia, infrastruktury i stanu środowiska.



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

Opracowany w 2013 r. SPA 2020 wpisuje się w działania na rzecz osiągnięcia celu nadrzędnego Białej Księgi oraz 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 nimi 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. Wrażliwość tych sektorów została określona w oparciu o przyjęte dla SPA scenariusze zmian klimatu. Zaproponowano cele, kierunki działań oraz konkretne działania, które korespondują z dokumentami strategicznymi, w szczególności Krajową Strategią Rozwoju Regionalnego 2030 i innymi strategiami rozwoju i jednocześnie stanowią ich niezbędne uzupełnienie w kontekście adaptacji. Uwzględniono i przeanalizowano obecne i oczekiwane zmiany klimatu, w tym scenariusze zmian klimatu dla Polski do roku 2030, które wykazały, że w tym okresie największe zagrożenie dla gospodarki i społeczeństwa będą stanowiły ekstremalne zjawiska pogodowe (nawalne deszcze, powodzie, podtopienia, osunięcia ziemi, fale upałów, susze, huragany, osuwiska itp.) będące pochodnymi zmian klimatycznych.

Miejski plan adaptacji do zmian klimatu do roku 2030 dla Miasta Imielin wykazuje zgodność z przyjętymi założeniami dokumentów krajowych. Plan adaptacji określa potencjalne oddziaływanie negatywnych czynników klimatycznych na wybrane sektory, wskazuje jednocześnie kierunki działań przyczyniające się zwiększenia odporności jednostki na postępujące zmiany klimatu.

4.3 Lokalne dokumenty strategiczne

Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Imielin do roku 2037

Zakres dokumentu obejmuje m.in.:

- ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe,
- przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych,



- możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii, z uwzględnieniem wytwarzania ciepła i energii elektrycznej,
- zakres współpracy z innymi gminami.

Celem opracowania było m.in.:

- umożliwienie podejmowania decyzji w celu zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego gminy,
- obniżenie kosztów rozwoju społeczno-gospodarczego gminy poprzez wskazanie optymalnych sposobów realizacji potrzeb energetycznych,
- ułatwienie podejmowania decyzji o lokalizacji inwestycji przemysłowych, usługowych i mieszkaniowych,
- wskazanie kierunków rozwoju zaopatrzenia w energię, które mogą być wspierane ze środków publicznych,
- umożliwienie maksymalnego wykorzystania energii odnawialnej,
- zwiększenie efektywności energetycznej.

Miejski plan adaptacji do zmian klimatu do roku 2030 dla Miasta Imielin wykazuje zgodność z przyjętym Projektem założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Imielin do roku 2037. Projekt wskazuje na konieczność podejmowania działań wpływających na zwiększenie efektywności energetycznej w różnych sektorach na terenie miasta, jednocześnie rekomenduje wdrażanie inwestycji bazujących na OZE.

Program Ochrony Środowiska dla Gminy Imielin na lata 2024-2027

Realizacja Programu powinna doprowadzić do poprawy stanu środowiska naturalnego oraz zapewnić skuteczne mechanizmy chroniące środowisko przed degradacją, a także stworzyć warunki dla wdrożenia wymagań prawa.

Kierunki interwencji zawierają następujące elementy:

- Likwidacja źródeł zanieczyszczeń,
- Ochrona przed hałasem,
- Ochrona przed promieniowaniem elektromagnetycznym,
- Zrównoważone gospodarowanie wodami,
- Gospodarka wodno-ściekowa,
- Gospodarowanie zasobami geologicznymi,
- Ochrona gleb i terenów rolniczych,
- Gospodarka odpadami,
- Zarządzanie zasobami dziedzictwa przyrodniczego i wspierania wielofunkcyjnej i trwale zrównoważonej gospodarki leśnej,



- Przeciwdziałanie zagrożeniom środowiska.

Przyjęte kierunki wpłyną pozytywnie na poprawę warunków środowiska w miasta i częściowo są zbieżne z założeniami niniejszego Planu adaptacji do zmian klimatu.

Program Ograniczenia Niskiej Emisji dla Miasta Imielin na lata 2024-2026

Celem realizacji PONE jest zmniejszenie ilości zanieczyszczeń emitowanych do powietrza z procesów spalania paliw stałych, wytwarzanych przez stare urządzenia grzewcze oraz ograniczenie możliwości spalania w nich odpadów.

Realizacja PONE przyczyni się do poprawy jakości powietrza atmosferycznego na terenie gminy i zmniejszy presję na środowisko, tym samym łagodząc skutki zmian klimatu.

Strategia Rozwoju Miasta Imielin na lata 2021-2028

Strategia Rozwoju Miasta wskazuje m.in. obszar strategiczny Ochrona środowiska, a w ramach obszaru następujące cele strategiczne:

- Ograniczenie niskiej emisji w mieście,
- Rozbudowa kanalizacji sanitarnej,
- Rozbudowa kanalizacji deszczowej, utrzymywanie urządzeń melioracji wodnych, rozbudowa infrastruktury retencji wodnej.

Realizacja celów przyczyni się do poprawy jakości stanu środowiska naturalnego na terenie gminy i zmniejszy presję na środowisko, tym samym łagodząc skutki zmian klimatu.

Podsumowując Miejski plan adaptacji do zmian klimatu do roku 2030 dla Miasta Imielin wykazuje zgodność z przyjętymi założeniami dokumentów strategicznych miasta. Plan adaptacji wpisuje się w realizację celów określonych w POŚ, jest zgodny z kierunkami rozwoju wskazanymi w Strategii Rozwoju Miasta, poprzez działania adaptacyjne wskazane w dokumencie Miejski Plan Adaptacji przyczynia się do poprawy jakości środowiska i promuje rozwiązania prośrodowiskowe zgodne z zapisami Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło i paliwa gazowe.



5 Uwarunkowania miasta Imielin

5.1 Położenie geograficzne i administracyjne miasta Imielin

Miasto Imielin leży w północnej części powiatu bieruńsko-lędzkiego, we wschodniej części województwa śląskiego.

Miasto sąsiaduje:

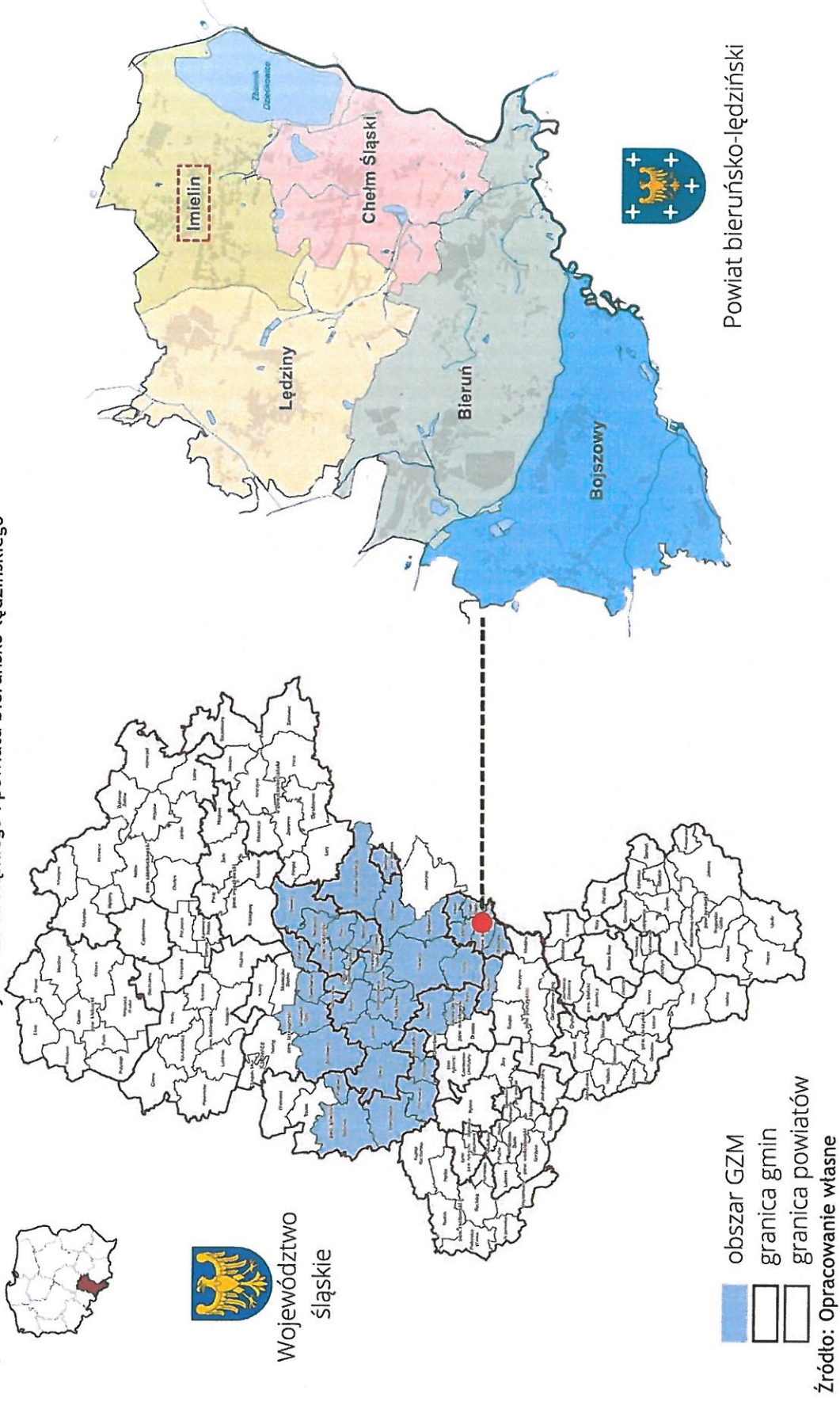
- od północy - z Mysłowicami (miasto na prawach powiatu),
- od południa - z Gminą Chełm Śląski (powiat bieruńsko-lędzki),
- od wschodu - z Jaworzmem (miasto na prawach powiatu),
- od zachodu - z Gminą Łędziny (powiat bieruńsko-lędzki).

Imielin to gmina miejska o powierzchni 28,04 km², nie posiadająca formalnie wyznaczonych dzielnic. Nieformalne dzielnice funkcjonują jednak w powszechnym użytku mieszkańców, należą do nich m.in: centrum, Jamnice, Pasieczki, Cisowiec, Stara Gać, Nowa Gać, Granice, Jazd, Golcówka i Wioski.

Położenie miasta na tle woj. śląskiego oraz na tle powiatu bieruńsko-lędzkiego i najbliższego otoczenia przedstawiają poniższe mapy.



Mapa 1 Położenie miasta Imielin na tle województwa śląskiego i powiatu bieruńsko-lędzkiego

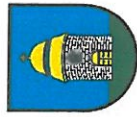




ultima

[illegible]

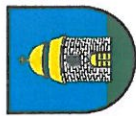
18 | Strona



Mapa 3 Charakterystyka topograficzna Miasta Imielin w jej granicach



Źródło: geoportal.gov.pl



Mapa 4 Klasyfikacja pokrycia terenu



Źródło: geoportal.gov.pl



Struktura gruntów miasta

Według podziału na jednostki i mezoregiony fizyczno-geograficzne wg. Kondrackiego Imielin położony jest w obrębie Pagórów Jaworznickich w makroregionie Wyżyny Śląskiej.

Terytorium miasta cechuje zróżnicowanie rzeźby terenu:

- w północno-wschodniej części znajdują się wzniesienia zwane „Pagóry Imielińskie”,
- w południowo-zachodniej części leżą równiny, pokryte złożami węgla kamiennego,
- wschodnia i zachodnia część to Dolina Przemyszy należąca do Kotliny Mysłowickiej.

Ukształtowanie morfologiczne terenu jest słabo zróżnicowane. Teren jest pagórkowaty, porozdzielany obniżeniami terenu. W obniżeniach znajdują się piaski rzeczne i polodowcowe. Cały obszar zbudowany jest na dolomitach triasowych, które są wydobywane w północnej części miasta.

Miasto ma rolniczo - przemysłowy charakter. Gleby charakteryzuje słaba bonitacja, największy udział mają gleby klasy IV i V. Dominują gleby piaskowe, gleby gliniaste, w mniejszości ility, pyły ilaste oraz rędziny. Największą powierzchnię stanowią gleby kompleksów żytnych (ok. 80% użytków rolnych).

Na terenie Imielina przeważają tereny przekształcone działalnością człowieka, zurbanizowane.

Lesistość miasta wynosi jedynie 11,5%.

Na terenie miasta znajdują się udokumentowane i eksploatowane złoża dolomitów oraz pokłady węgla kamiennego.

Strukturę gruntów miejskich przedstawiono w poniższej tabeli:

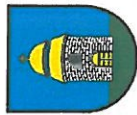
Tabela 2 Struktura gruntów miasta Imielin

Struktura gruntów miasta Imielin w ha	2023
ogółem	2 804
użytki rolne	1 227
grunty orne	716
łąki trwałe	257
pastwiska trwałe	200
sady	1
grunty rolne zabudowane	14
grunty pod stawami	4

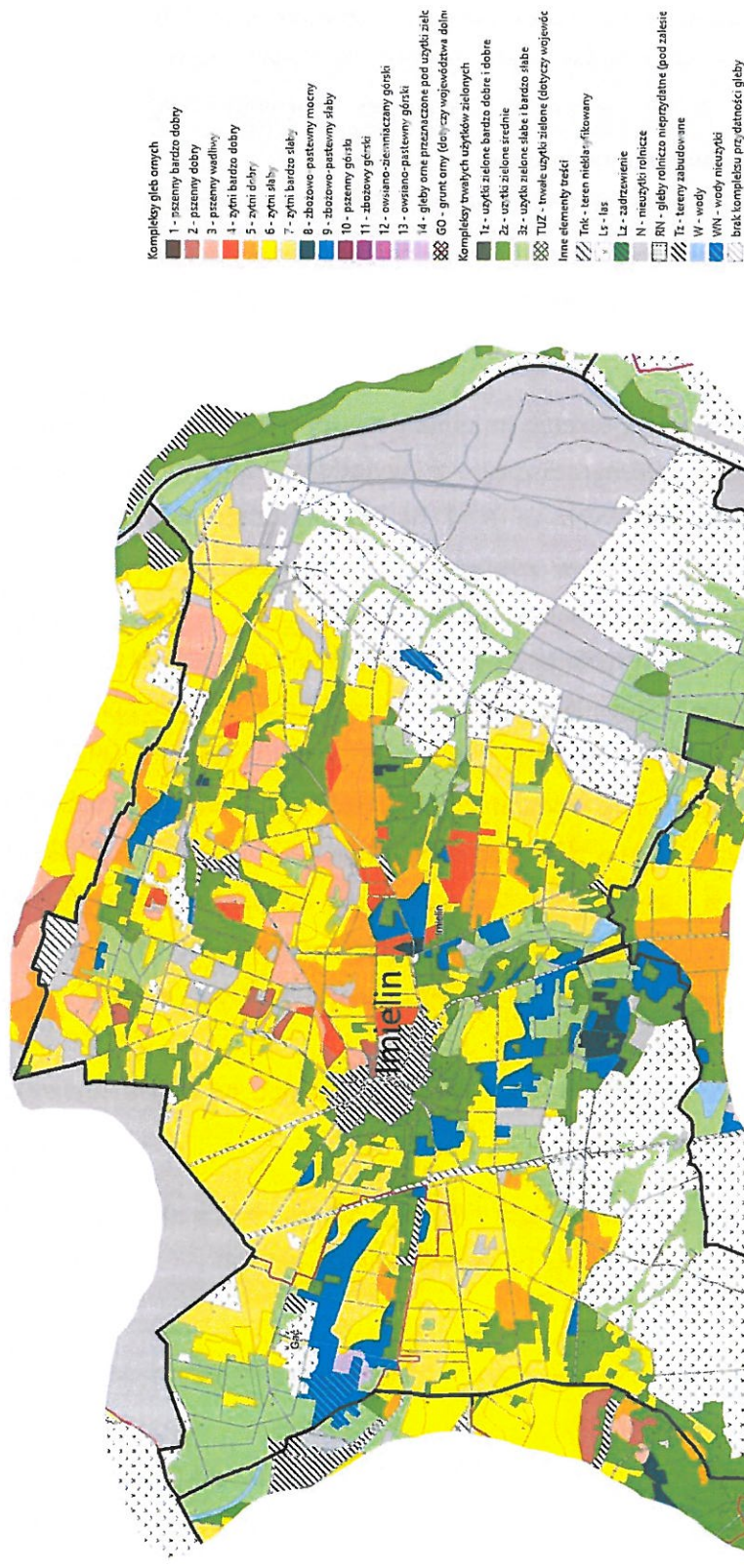


Struktura gruntów miasta Imielin w ha	2023
grunty pod rowami	8
nieużytki	20
las	377
grunty zadrzewione i zakrzewione	19
grunty zabudowane i zurbanizowane	621
grunty pod wodami	549
tereny różne	5

Źródło: Program Ochrony Środowiska dla Gminy Imielin na lata 2024-2027



Mapa 5 Charakterystyka gruntów Miasta Imielin w jej granicach



Źródło: geoportal.gov.pl



5.2 Warunki hydrologiczne i hydrogeologiczne

Miejską sieć hydrograficzną charakteryzuje stosunkowo uboga struktura. Głównymi ciekami są: Przemsza, Imielinka, Dopływ Spod Nowej Gaci oraz Dopływ Spod Błędowa. Pozostałe ciekami to drobne, okresowo wyschnięte rowy melioracyjne. Również ciekami posiadające hydronimy, z wyjątkiem Przemszy mają charakter drobnych potoków czy strumieni, miejscami przejmujących cechy rowów melioracyjnych.

Pod względem hydrograficznym obszar miasta należy do lewostronnego dorzecza Wisły. Centralną część miasta odwadnia ciek Imielinka, północno-zachodnią - dopływ spod Gaci, zaś południowo-zachodnią - dopływ spod Błędowa.

Wody powierzchniowe

Stojące wody powierzchniowe na terenie Imielina cechuje słabe rozpowszechnienie, nie mające wpływu na kształt sieci hydrograficznej, z wyjątkiem Zbiornika Imielińskiego. Łączna powierzchnia wód powierzchniowych to 6,12 ha. W granicach miasta występuje około 40 zbiorników wód powierzchniowych, w zdecydowanej większości są to niewielkie przydomowe oczka wodne i stawy. Większe zbiorniki wodne to:

- zbiornik imieliński - pełni funkcję źródła zaopatrzenia w wodę mieszkańców województwa oraz zakładów pracy. Zlewnia zbiornika tworzy obszar powierzchniowo bezodpływowy, główne zasilanie realizowane jest przezrzutami wody z systemu Soła-Skawa. W bilansie wodnym zbiornika zasilanie wodami z przerzutu stanowi ok. 86%, pozostałe to zasilanie bezpośrednio. Bezpośrednia zlewnia powierzchniowa zbiornika ma powierzchnię 1 413 ha i obejmuje głównie tereny przyległe do północno-zachodniej skarpy dawnego wyrobiska. Niewielki odsetek powierzchni zlewni stanowią wschodnie i południowe obrzeża zbiornika. Zbiornik Imieliński to jeden z najczystszych, a przy tym największych zbiorników w województwie śląskim.
- zalewisko powstałe wskutek osiadań terenu na północ od linii kolejowej w Starej Gaci (ok. 0,3 ha).

PGW WP Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Gliwicach na terenie miasta Imielin administruje łącznie 4,480 km potoków i cieków wodnych, w tym:

- Imielinka - 0,05 km,
- Przemsza - 4,43 km.

Wody podziemne

Imielin leży w zasięgu Głównego Zbiornika Wód Podziemnych GZWP Nr 452 Chrzanów w utworach triasu środkowego i dolnego. Główny poziom użytkowy stanowią tu utwory szczelinowo - krasowe



triasu środkowego, zalegające na głębokości 20-140 m. Część południowozachodnia miasta leży w Regionie Górnośląskim, w podregionie Łaziskim XVI 3. Główny poziom użytkowy stanowią tu utwory karbonu. Znaczenie mają również utwory czwartorzędowe.

Na obszarze Imielina w profilu hydrogeologicznym występują piętra wodonośne utworów czwartorzędu, triasu i karbonu, przy czym znaczenie użytkowe mają jedynie piętra triasu i karbonu.

Największe miąższości wód czwartorzędowych występują w obrębie dolin kopalnych wypełnionych piaszczysto-żwirowymi utworami czwartorzędowymi. Na obszarze Imielina obniżenia takie występują w południowej części miasta w otoczeniu Zbiornika Imielińskiego oraz w północno-zachodniej części miasta w rejonie Nowej i Starej Gaci. Miąższości czwartorzędowych warstw wodonośnych przekraczają tam 20 m. Wody występujące w utworach czwartorzędowych na obszarze Imielina nie zostały zakwalifikowane do żadnego z użytkowych zbiorników wodonośnych pomimo występowania w ich obrębie dużego zbiornika retencyjnego (Zbiornik Imieliński). Wydajność ujęć studziennych w utworach czwartorzędowych może wahać się od 2 do 30 m³/h. Na obszarze Imielina nie ma dużych ujęć wód podziemnych z utworów czwartorzędowych do celów komunalnych. Mogą jednak występować jeszcze ujęcia wody do celów gospodarczych w gospodarstwach indywidualnych.

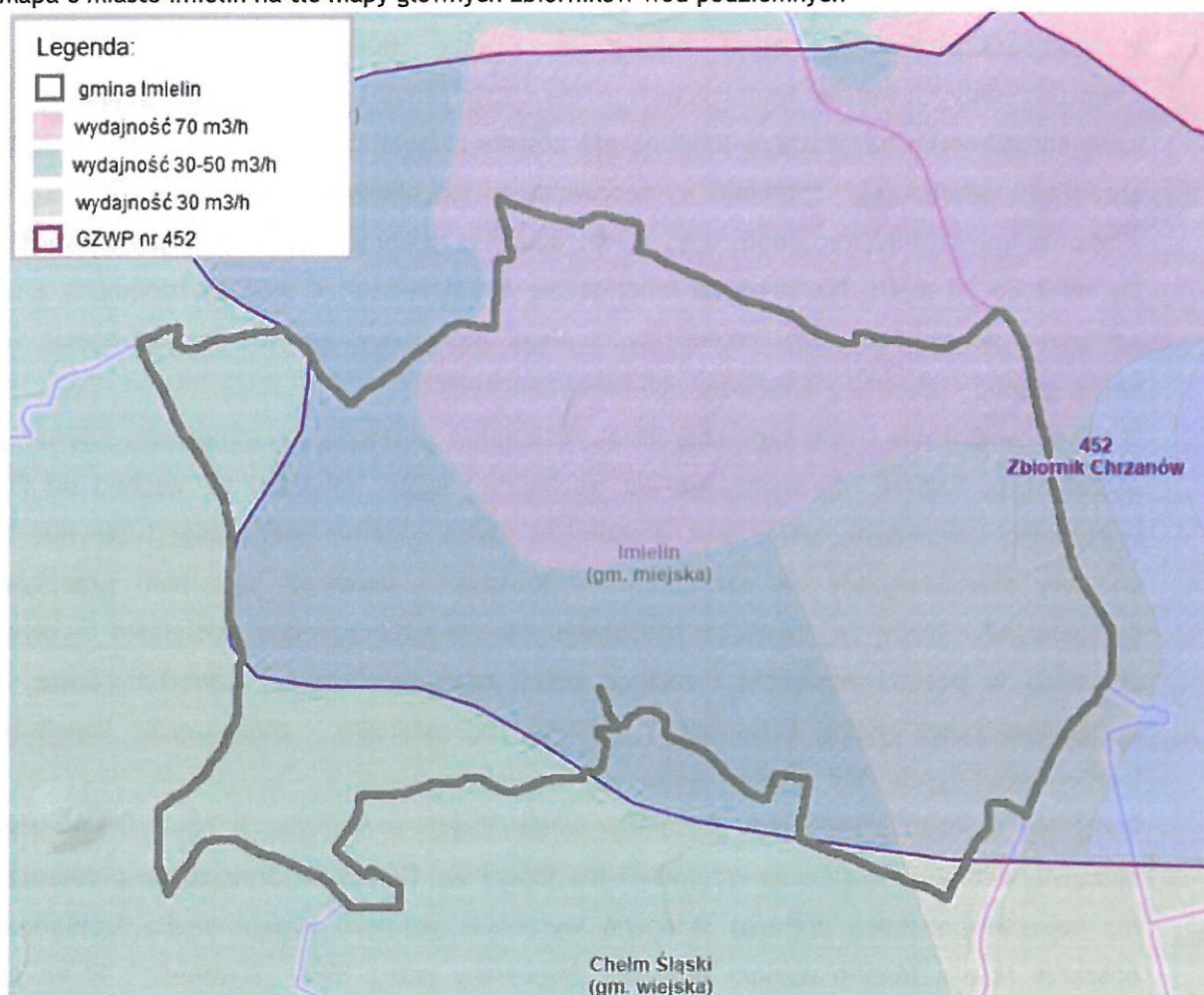
Warstwy wodonośne triasu mają charakter szczelinowo - krasowy i w mniejszym stopniu porowoszczelinowy. Poziom ten występuje we wschodniej części miasta i na wschód od Przemszy w kierunku Chrzanowa, gdzie jest drenowany przez kopalnie rud cynku i ołowiu. Zbiornik triasowy charakteryzuje się szczelinowo - krasowo - porowym systemem przepływu wód podziemnych. Wody ze zbiornika triasowego na obszarze Imielina częściowo wypływają na zboczach w postaci wysięków i zasilają niżej zalegające utwory czwartorzędowe. Są one drenowane przez dolinę Przemszy, górnictwo rud cynkowo - ołowiowych, kopalnie węgla kamiennego i ujęcia wód podziemnych.

Podstawę drenażu karbońskich poziomów wodonośnych w warunkach naturalnego środowiska stanowiły doliny rzek, głównie Przemszy i jej dopływów. Głębokość drenażu nie przekraczała 150 m. Obecnie podstawę drenażu stanowią wyrobiska górnicze kopalń węgla kamiennego. Na obszarze Miasta Imielin poziom ten jest drenowany przez KWK „Ziemowit”, która pompuje z poziomu karbońskiego znaczne ilości wody. Utwory karbońskie zawierają wody zwykłe o typie szczelinowo - porowym. Wody te występują głównie w piaskowcach, rzadziej w zlepieńcach. Poziomy wodonośne, z uwagi na przewarstwienia piaskowca utworami nieprzepuszczalnymi, występują wielowarstwowo. Na obszarze Imielina nie ma ujęć wód podziemnych z utworów karbońskich.



Północno-wschodnia część miasta Imielin położona jest w zasięgu Głównego Zbiornika Wód Podziemnych GZWP Nr 452 Chrzanów. Głównym poziomem użytkowym jest triasowe piętro wodonośne, występujące w szczelinowo - krasowych utworach węglanowych. Jest to zbiornik szczelinowo - krasowy. Zasoby dyspozycyjne tego zbiornika określone są na 82,5 tys. m³/dobę przy średniej głębokości ujęć 150 m. Na jakość wód podziemnych Zbiornika Chrzanów istotny wpływ mają wody pochodzące z odwadniania kopalni „Trzebionka”. Wyraźnie odbiegają one od jakości wody ujmowanej na pozostałych ujęciach i charakteryzują się bardzo dużą zmiennością.

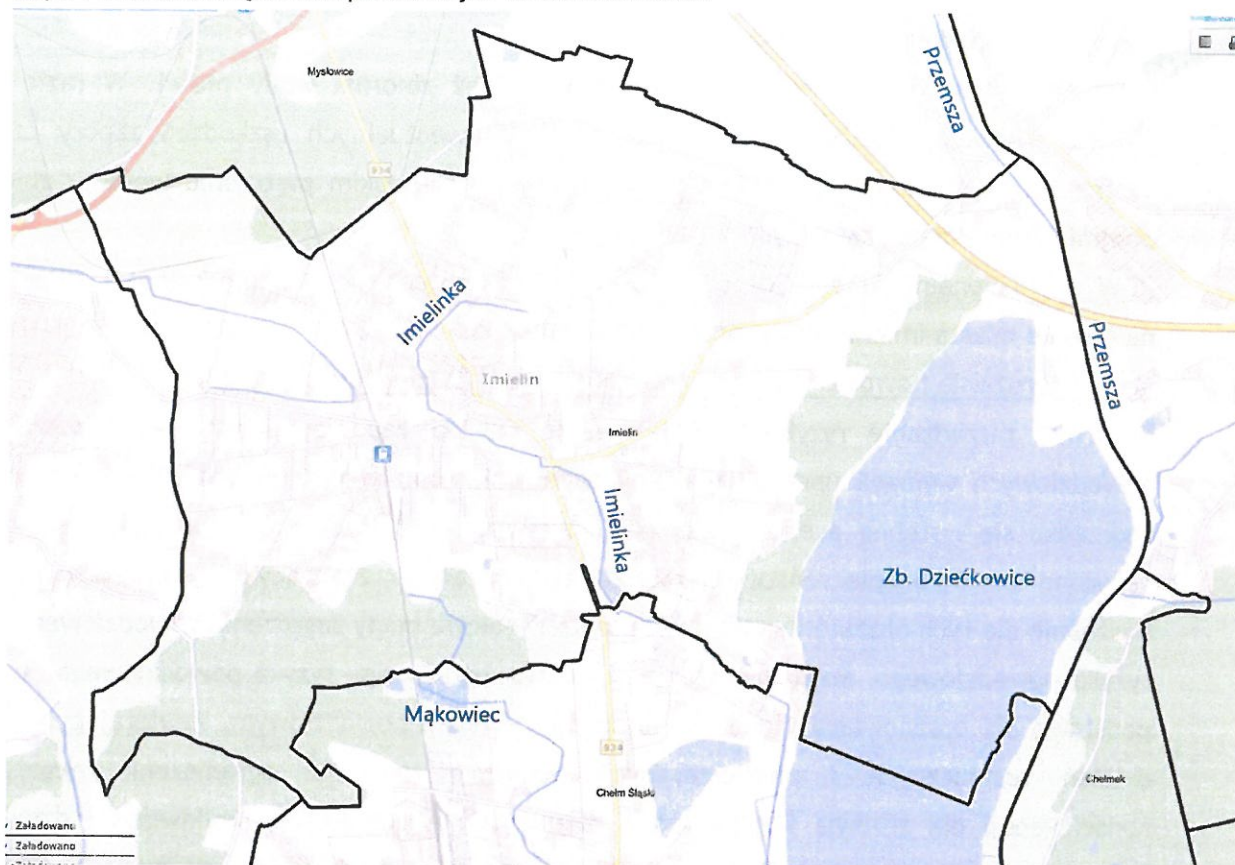
Mapa 6 Miasto Imielin na tle mapy głównych zbiorników wód podziemnych



Źródło: geologia.pgi.gov.pl



Mapa 7 Jednolite części wód podziemnych na terenie miasta



Źródło: Opracowanie własne na bazie pgi.gov.pl

Zagrożenie powodziowe na terenie miasta Imielin

Działalność człowieka i zmiany klimatyczne przyczyniają się do zwiększenia częstotliwości występowania powodzi. Powódzie niosą za sobą negatywne skutki dla ludności, środowiska i gospodarki.

W zarządzie PGW Wody Polskie w granicach miasta Imielin znajduje się ciek Przemsza. Z uwagi na położenie w obrębie terenów intensywnie gospodarczo wykorzystywanych, jego cieki zostały uregulowane i dostosowane do bieżących potrzeb odwodnienia obszaru. Szczególnie dotyczy to terenów eksploatacji górniczej, na których dodatkowo w miejscach osiadań górniczych istniejącą sieć hydrograficzną uzupełniono rowami melioracyjnymi. Powstanie dużego zbiornika retencyjnego wody pitnej również spowodowało konieczność zmiany kierunku odpływu głównego potoku obszaru Imielinki. Imielinka, uchodząca niegdyś do Przemszy przez obszar dzisiejszego zbiornika, obecnie omija go od południa.

Zagrożenie powodziowe na terenie miasta Imielin może być związane z przepływającą wzdłuż wschodniej granicy miasta rzeką Przemszą, która posiada wyznaczone strefy zagrożenia powodzią. Przemsza prawie na całym odcinku (ok. 4 km) jest obwałowana w stopniu wystarczającym dla zabezpieczenia przed falą powodziową.



Na pozostałym obszarze miasta mogą wystąpić krótkotrwałe podtopienia w przypadku wystąpienia opadów nawaalnych.

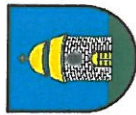
Potencjalne zagrożenie powodziowe stwarza również zbiornik wody pitnej. W razie awarii obiektu hydrotechnicznego w zależności od skali ewentualnych uszkodzeń zapory czołowej i zapór bocznych, maksymalna fala powodziowa, przy wysokim piętrzeniu wody w zbiorniku, obejmie dolinę rzeki Przemszy.

PGW WP Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Gliwicach nie posiada w swojej administracji na terenie miasta Imielin wałów przeciwpowodziowych.

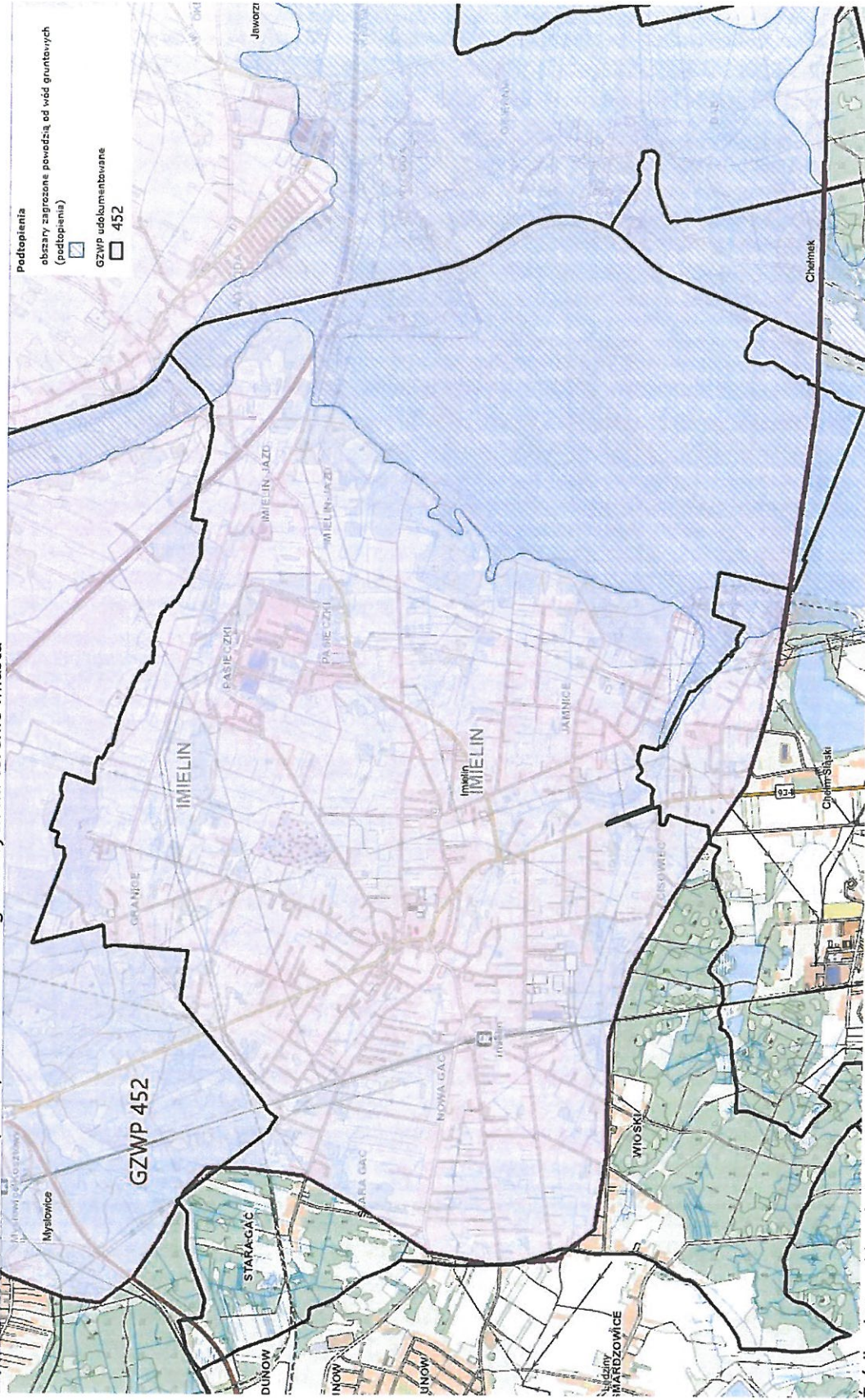
Mapy zagrożenia powodziowego - dane Państwowej Służby Hydrologicznej

Właściwe zarządzanie ryzykiem i planowanie działań zapobiegających powstawaniu szkód powodziowych wymaga uprzedniej oceny zagrożenia oraz ryzyka powodziowego. W tym celu sporządza się wstępną ocenę ryzyka powodziowego, w ramach której wyznacza się obszary narażone na niebezpieczeństwo powodzi, tj. obszary o znaczącym ryzyku powodziowym. Następnie dla tych obszarów sporządzane są szczegółowe mapy zagrożenia powodziowego i mapy ryzyka powodziowego. Mapy zagrożenia powodziowego i mapy ryzyka powodziowego¹ stanowią podstawę dla opracowania planów zarządzania ryzykiem powodziowym, zawierających katalog działań technicznych i nietechnicznych mających na celu ograniczenie negatywnych konsekwencji dla zdrowia i życia ludzi, działalności gospodarczej, środowiska i dziedzictwa kulturowego. Obszary szczególnego zagrożenia powodzią przedstawione na mapach uwzględnia się w dokumentach planistycznych zagospodarowania przestrzennego, w celu zapewnienia ochrony przed powodzią i ograniczania potencjalnych negatywnych skutków powodzi.

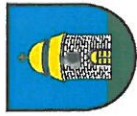
¹ Zagrożenie powodziowe - możliwość wystąpienia na danym terenie powodzi o określonym prawdopodobieństwie.
Ryzyko powodziowe - kombinacja prawdopodobieństwa wystąpienia powodzi i potencjalnych negatywnych skutków powodzi dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej.



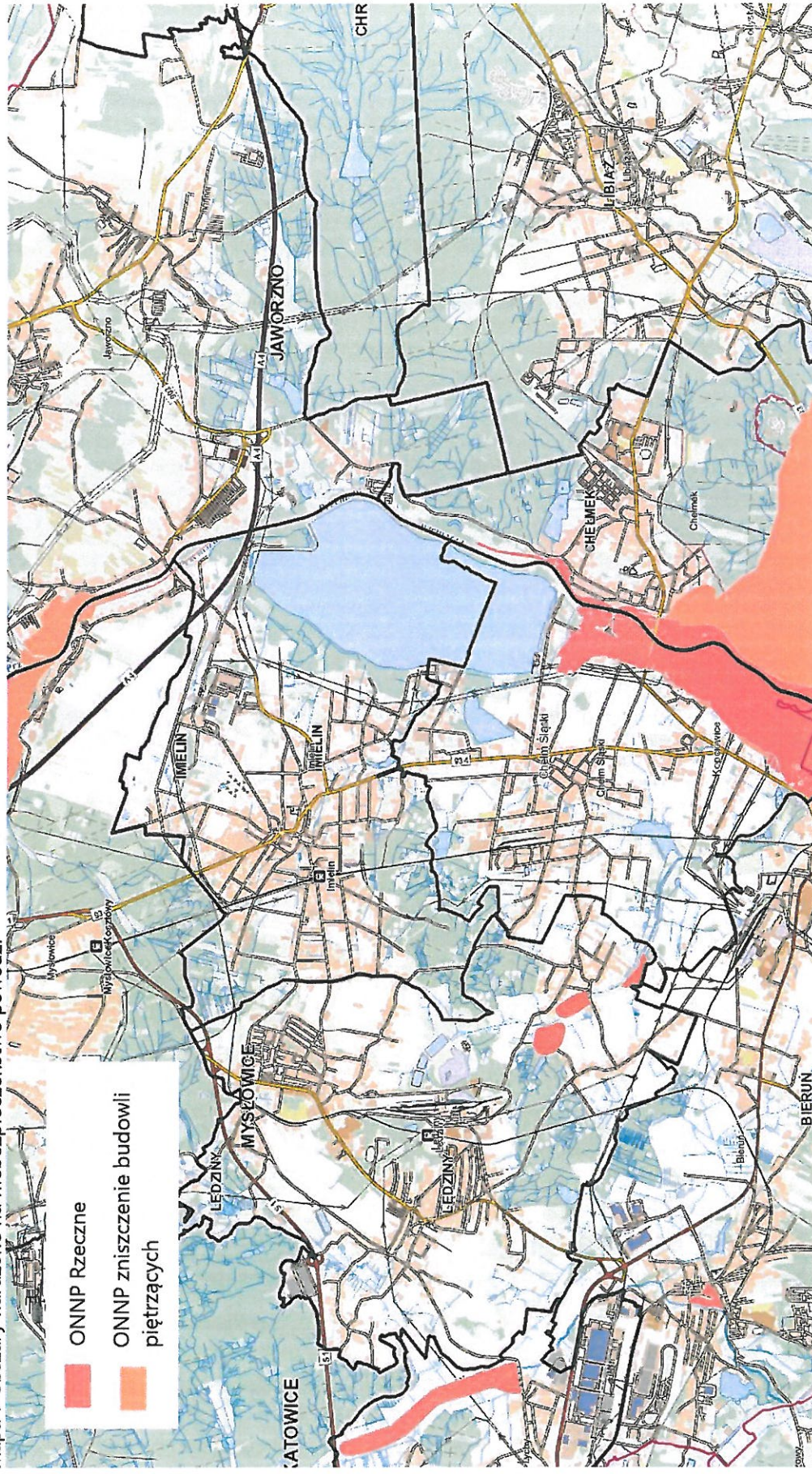
Mapa 8 Obszary zagrożone podtopieniami od wód gruntowych na terenie miasta



Źródło: <https://wody.isok.gov.pl/>



Mapa 9 Obszary narażone na niebezpieczeństwo powodzi



Źródło: <https://wody.isok.gov.pl/>



5.3 Zasoby geologiczne

Zgodnie z opracowaniem pn.: „Bilans złóż zasobów kopalin w Polsce według stanu na 31 grudnia 2023 roku”, w mieście Imielin występują:

złoża węgla kamiennego:

- **Imielin Północ** - złoża znajduje się w obrębie m. Imielin, m. Jaworzna oraz m. Mysłowice. Tereny nad złożem to przede wszystkim tereny rolne, leśne i mieszkaniowe. W obrębie złoża zdiagnozowano 6 warstw wodonośnych o różnym stopniu zmineralizowania wód. W przypadku eksploatacji zdiagnozowano następujące zagrożenia środowiskowe: deformacje powierzchni terenu, możliwość zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego, odwodnienie, powierzchniowe ruchy masowe, zaburzenie warunków wodnych w górotworze, zapylenie oraz zasolenie.
- **Imielin Południe** - złoża znajduje się w obrębie miasta Imielin, gminy Chełmek, gminy Chełm Śląski oraz m. Jaworzna. Aktualnie podmiotem użytkującym ww. złoża jest Polska Grupa Górnicza S.A. Tereny nad złożem to przede wszystkim tereny rolne, leśne, zbiorniki wodne i tereny mieszkaniowe. W obrębie złoża zdiagnozowano 3 warstwy wodonośne o różnym stopniu mineralizowania wód. W przypadku eksploatacji zdiagnozowano następujące zagrożenia środowiskowe: deformacje powierzchni terenu oraz zaburzenie warunków wodnych w górotworze.
- **Ziemowit** - złoża znajduje się w obrębie gminy Bieruń, miasta Imielin, gminy Łęczyny, gminy Chełm Śląski, m. Katowice, m. Mysłowice oraz m. Tychy. Aktualnie podmiotem użytkującym ww. złoża jest Polska Grupa Górnicza S.A. Tereny nad złożem to przede wszystkim tereny rolne, leśne i mieszkaniowe. W obrębie złoża zdiagnozowano 4 warstwy wodonośne o różnym stopniu zmineralizowania wód. W przypadku eksploatacji zdiagnozowano następujące zagrożenia środowiskowe: emisja innych związków chemicznych, hałas, możliwość zanieczyszczenia wód gruntowych, tąpnięcia, zaburzenie warunków wodnych w górotworze oraz zapylenie.
- **Łęczyny** - złoża znajduje się w obrębie gminy Bieruń, miasta Imielin, gminy Łęczyny, m. Katowice, m. Mysłowice oraz m. Tychy, obszarowo pokrywa się ze złożem Ziemowit. Aktualnie nie ma podmiotu użytkującego ww. złoża. Tereny nad złożem to przede wszystkim tereny rolne, leśne i mieszkaniowe. W obrębie złoża zdiagnozowano 4 warstwy wodonośne o różnym stopniu zmineralizowania wód. W przypadku eksploatacji zdiagnozowano następujące zagrożenia środowiskowe: deformacje powierzchni terenu, hałas, możliwość zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego, możliwość zanieczyszczenia wód gruntowych, tąpnięcia oraz zaburzenie warunków wodnych w górotworze.



Złoże kamieni łamanych i blocznych (kamienie drogowe budowlane):

- **Imielin** - złożę znajduje się w całości na terenie miasta Imielin. Aktualnie nie ma podmiotu użytkującego ww. złożę. Tereny nad złożem to przede wszystkim tereny rolne i kopalniane. W obrębie złoża zdiagnozowano 1 warstwę wodonośną. W przypadku eksploatacji tego złoża zdiagnozowano następujące zagrożenia środowiskowe: hałas oraz zapylenie. Wydobycie ze złoża zostało zaniechane.
- **Imielin 1** - złożę znajduje się w całości na terenie miasta Imielin. Aktualnie podmiotem użytkującym ww. złożę jest Przedsiębiorstwo Produkcji Kruszyw Mineralnych i Lekkich Sp. z o. o. Tereny nad złożem to przede wszystkim tereny rolne i kopalniane. W obrębie złoża zdiagnozowano 1 warstwę wodonośną. Zdiagnozowano zagrożenia środowiskowe związane z eksploatacją złoża w postaci deformacji powierzchni terenu.
- **Imielin-Rek** - złożę znajduje się na terenie miasta Imielin oraz m. Mysłowice. Aktualnie podmiotem użytkującym ww. złożę jest Kopalnia Dolomitu Rek Sp. z o. o. sp. k. Tereny nad złożem to przede wszystkim tereny rolne i przemysłowe. W obrębie złoża zdiagnozowano 1 warstwę wodonośną. Zdiagnozowano zagrożenia środowiskowe związane z eksploatacją złoża w postaci deformacji powierzchni terenu, hałasu oraz zapylenia.
- **Imielin-Północ** - złożę znajduje się na terenie miasta Imielin oraz m. Mysłowice. Aktualnie podmiotem użytkującym ww. złożę jest Kopalnia Imielin Sp. z o. o. Tereny nad złożem to przede wszystkim tereny rolne, leśne i przemysłowe. W obrębie złoża zdiagnozowano 1 warstwę wodonośną. Zdiagnozowano zagrożenia środowiskowe związane z eksploatacją złoża w postaci deformacji powierzchni terenu, hałasu oraz zapylenia.

Koncesje na wydobywanie węgla kamiennego udzielone przez ministra właściwego do spraw środowiska posiada Polska Grupa Górnicza S.A. jako użytkownik złóż węgla kamiennego Imielin-Południe i Ziemowit²⁴.

Koncesję na wydobywanie kopalin ze złóż udzielone przez Marszałka Województwa Śląskiego posiadają:

- Kopalnia Dolomitu REK Małek i Wytobek Sp. K. z siedzibą w Tychach - użytkownik złoża wapieni i dolomitów triasowych „Imielin-Rek” - koncesja wydana do 31.12.2030 roku,
- Kopalnia Imielin Sp. z o.o. z siedzibą w Imielinie - użytkownik złoża dolomitu „Imielin-Północ” - koncesja wydana do 31.12.2039 roku,
- Przedsiębiorstwo Produkcji Kruszyw Mineralnych i Lekkich Sp. z o.o. z siedzibą w Gliwicach - użytkownik złoża dolomitów triasowych „Imielin 1” - koncesja wydana do 31.12.2030 roku.

Złoże te po zakończeniu eksploatacji będą wymagały rekultywacji. Łączna powierzchnia terenów wymagających rekultywacji określona w sprawozdaniu RRW-11 to 59 ha.



Z uwagi na prowadzoną działalność górnictw w 2019 roku uruchomiono satelitarny **monitoring osiadania terenu** przy wykorzystaniu metody dinsar. Raporty z monitoringu obrazują w sposób analityczny oraz graficzny miejsca, gdzie dochodzi do osiadania gruntu, wskazując o ile grunt osiadł. Raporty udostępniane są na stronie internetowej Urzędu Miejskiego w Imielinie. Analizę danych rozpoczęto w 2018 roku. W 2021 roku Urząd Gminy zlecił monitoring pogórniczego osiadania terenu. Wyniki pomiarów dostępne są bez opłat dla mieszkańców pod adresem www.OsiadanieTerenu.pl. Suma osiadania terenu w południowej części Imielina od 2015 do 2021 roku przekroczyła już 100 cm.

Mapa 10 Lokalizacja miejsc osiadania terenu na tle miasta



Źródło: <https://osiadanieterenu.pl/>

Dla terenu województwa Śląskiego działa OPI-TPP, interaktywna regionalna baza danych o terenach przemysłowych i zdegradowanych (www.orsip.pl). Według danych zamieszczonych w ogólnopolskiej Platformie Informacji dotyczącej terenów przemysłowych i zdegradowanych na terenie miasta Imielin **nie występują tereny przemysłowe i pogórniczne**.

W Państwowym Instytucie Geologicznym od 2006 roku realizowany jest projekt System Ostry Przeciwośuwiskowej (SOPO). Zgodnie z danymi Bazy SOPO aktualnie na terenie miasta Imielin **nie stwierdzono istniejących osuwisk oraz obszarów predestynowanych do występowania ruchów masowych**.

5.4 Zasoby przyrodnicze

Na obszarze miasta Imielin nie występują obszarowe formy ochrony przyrody oraz pomniki przyrody.



6 Ocena podatności i analiza ryzyka

Rozdział ten obejmuje część diagnostyczną pod kątem wpływu zmian klimatu na miasto oraz jego potrzeb adaptacyjnych.

Diagnoza ta składa się z kolejnych kroków:

- identyfikacja zagrożeń klimatycznych,
- ocena wrażliwości miasta na zmiany klimatu,
- ocena potencjału adaptacyjnego,
- ocena podatności miasta na zmiany klimatu - jako wyniku trzech powyższych analiz i ocen,
- analiza ryzyka klimatycznego i szans wynikających ze zmian klimatu.

6.1 Identyfikacja zagrożeń klimatycznych

Zdefiniowanie zjawisk klimatycznych, które mogą negatywnie wpływać na życie w mieście, rozpoczyna etap oceny podatności miasta na zmiany klimatu oraz oceny ryzyka klimatycznego.

Zjawiska klimatyczne, na jakie miasto już jest narażone oraz te przyszłe, wynikające z nasilenia się obecnych lub pojawienia się nowych zagrożeń, możemy określić, analizując przeszłe i przyszłe warunki klimatyczne, specyficzne dla badanego obszaru. Takie możliwości w szczególności daje ocena ekstremalnych zjawisk pogodowych, które miały miejsce w przeszłości i prognozy prawdopodobieństwa ich wystąpienia w przyszłości.

Celem analizy zjawisk klimatycznych i ich pochodnych jest wskazanie zjawisk, które stanowią największe lokalne zagrożenie dla miasta.

W poniższym zestawieniu przedstawiono analizę zjawisk klimatycznych dla Polski w roku 2023.

Tabela 3 Zestawienie ryzyk klimatycznych dla Polski w roku 2023

Zaobserwowane ekstremalne zjawisko pogodowe lub klimatyczne	Fizyczne cechy zjawiska				
	Data rozpoczęcia	Data zakończenia	Czas trwania	Lokalizacja/obszar	Rzadkość
Fala ciepła	2023-01-11	2023-01-14	4 dni	Cały kraj	Niecodzienne
Silny wiatr	2023-01-15	2023-01-15	1 dzień	Cały kraj	Niecodzienne
Anomalia ciepła	2023-01-01	2023-01-31	31 dni	Cały kraj	Niecodzienne
Anomalne ciśnienie	2023-02-07	2023-02-10	4 dni	Cały kraj	Niecodzienne
Cyklon z silnymi porywami wiatru	2023-02-17	2023-02-18	2 dni	Cały kraj	Niecodzienne
Ochłodzenie	2023-04-01	2023-04-30	30 dni	Cały kraj	Niecodzienne
Ochłodzenie	2023-06-02	2023-06-04	2 dni	Cały kraj	Niecodzienne
Intensywne opady deszczu	2023-07-13	2023-07-14	1 dzień	Południowa część kraju	Niecodzienne
Upał	2023-07-15	2023-07-16	2 dni	Cały kraj	Niecodzienne
Silna komórka burzowa	2023-07-16	2023-07-17	1 dzień	Południowa część kraju	Niecodzienne



Zaobserwowane ekstremalne zjawisko pogodowe lub klimatyczne	Fizyczne cechy zjawiska				
	Data rozpoczęcia	Data zakończenia	Czas trwania	Lokalizacja/obszar	Rzadkość
Gwałtowna burza	2023-07-25	2023-07-25	1 dzień	Zachodnia i południowo-wschodnia część kraju	Niecodzienne
Intensywne opady deszczu	2023-07-26	2023-07-26	1 dzień	Południowa część kraju	Niecodzienne
Fala upałów	2023-08-13	2023-08-20	8 dni	Cały kraj	Niecodzienne
Nawałnica	2023-08-17	2023-08-18	1 dzień	Centralna i południowo-wschodnia Polska	Niecodzienne
Superkomórka burzowa	2023-08-26	2023-08-26	1 dzień	Przeważający obszar kraju	Niecodzienne
Superkomórka burzowa	2023-08-29	2023-08-29	1 dzień	Południowa część kraju	Niecodzienne
Fala ciepła	2023-09-01	2023-09-29	29 dni	Cały kraj	Bez precedensu
Kontrast termiczny	2023-10-20	2023-10-20	1 dzień	Cały kraj	Niecodzienne
Anomalne ciepło	2023-10-1	2023-10-31	31 dni	Cały kraj	Bez precedensu
Intensywne opady deszczu	2023-11-3	2023-11-4	1 dzień	Przeważająca część kraju	Niecodzienne
Zorza polarna	2023-11-5	2023-11-5	1 dzień	Przeważająca część kraju	Niecodzienne
Duży i nagły spadek ciśnienia atmosferycznego	2023-11-23	2023-11-23	1 dzień	Przeważająca część kraju	Niecodzienne
Silny wiatr i intensywne opady śniegu	2023-11-24	2023-11-26	3 dni	Przeważająca część kraju	Niecodzienne
Fala chłodu	2023-11-26	2023-11-29	3 dni	Przeważająca część kraju	Niecodzienne
Intensywne opady śniegu	2023-12-1	2023-12-3	3 dni	Przeważający obszar kraju	Niecodzienne
Fala ciepła	2023-12-18	2023-12-18	1 dzień	Południowa część kraju	Niecodzienne
Fala ciepła	2023-12-25	2023-12-25	1 dzień	Przeważająca część kraju	Niecodzienne

Źródło: Opracowanie własne na podstawie opracowania IMGW pn. „KLIMAT POLSKI 2023”

6.1.1 Charakterystyka termiczna miasta Imielin

Zgodnie z zaobserwowanym trendem temperatura kraju systematycznie wzrasta. Poniższe zestawienie przedstawia anomalie średniej temperatury w skali kraju w latach 2021-23 w stosunku do okresu referencyjnego 1991-2020.

Rysunek 6 Anomalie średniej temperatury w skali Kraju w latach 2021-2023 w stosunku do okresu referencyjnego 1991-2020



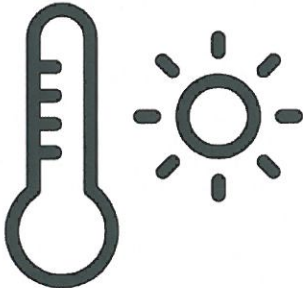
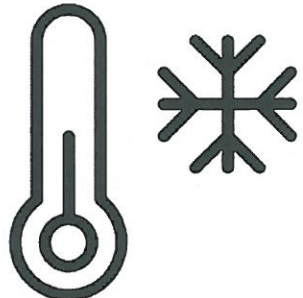
Źródło: Opracowanie własne na bazie map IMGW

Termiczność terenu (inaczej jego warunki cieplne) wpływa na szereg sektorów, wrażliwych na zmiany temperatur (ochrona zdrowia, bioróżnorodność, energetyka, sektor wodny).



Negatywne zjawiska wywołane różnicami temperatur przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 4 Zjawiska pogodowe wywołane przez warunki cieplne oraz ich działanie na wybrane sektory

Rodzaj zjawiska pogodowego	Oddziaływanie
Upały 	Upały negatywnie oddziałują na człowieka oraz florę i faunę na danym obszarze. Wysoka temperatura powietrza wpływa na stan nawierzchni drogowej. Wysokie temperatury przyczyniają się do leśnych pożarów oraz klęsk nieurodzaju (susza). Upał zagraża zdrowiu ludzi starszych, dzieciom, kobietom w ciąży. Wysokie temperatury wpływają na obniżenie stanu wód i na zwiększenie zużycia energii (systemy klimatyzacyjne i chłodnicze), co wpływa na wzrost emisji substancji szkodliwych do atmosfery.
Mrozy, przymrozki 	Tak, jak w przypadku upałów mrozy oddziałują na stan zdrowia człowieka zwłaszcza osób starszych, bezdomnych, dzieci. Niskie temperatury powietrza mają wpływ na sektor rolnictwa, sektor energetyczny (braki w dostawach prądu), sektor drogowy (pękanie nawierzchni drogowych), bioróżnorodność terenu za sprawą utraty gatunków wrażliwych na ekstremalnie niskie temperatury.

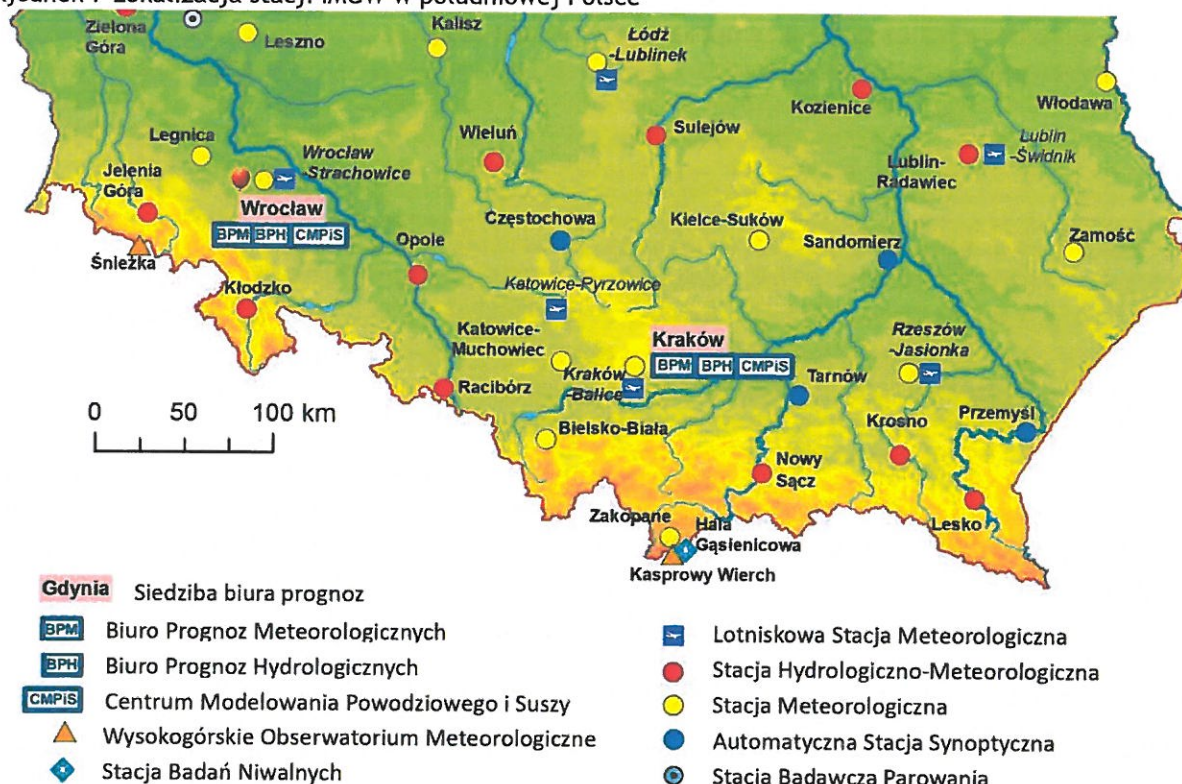
Źródło: Opracowanie własne



Warunki termiczne na terenie miasta Imielin

Na terenie miasta Imielin nie jest zlokalizowana stacja meteorologiczna IMGW, najbliższy punkt pomiaru zlokalizowany jest w Katowicach. Dane z tej stacji posłużą do określenia termiki na terenie miasta.

Rysunek 7 Lokalizacja stacji IMGW w południowej Polsce



Źródło: IMGW-PIB

Temperatura średnia

Oceny zmienności średniej rocznej temperatury powietrza dokonano na podstawie danych pomiarowych z okresu 1951 - 2024 na bazie danych IMGW.

Mięzyroczne wahania średniej temperatury powietrza w analizowanym okresie były znaczne. Temperatura średnia roczna zmieniała się w zakresie od 6,1 °C do 11,2 °C dla stacji Bielsko-Biała.

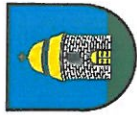
Najniższą temperaturę zanotowano w roku 1956, a najcieplejszym rokiem był 2024.

Charakterystyczną cechą przebiegu średniej rocznej temperatury powietrza na Śląsku w wieloleciu 1951 - 2024 był jej systematyczny istotny wzrost.



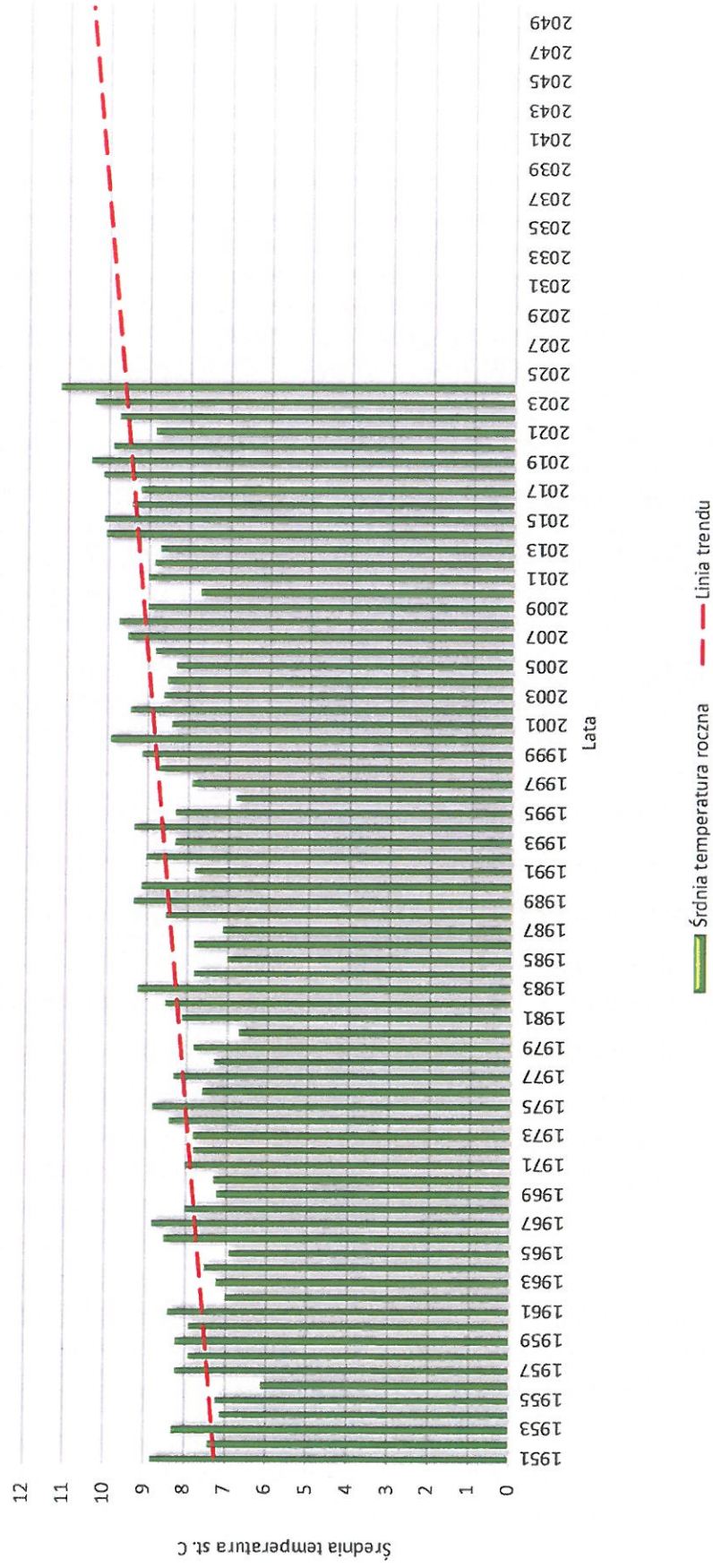
Na wykresie poniżej wskazano linię trendu, obrazującą stały wzrost średniej temperatury rocznej. Z poniższego wykresu można wnioskować, iż trend zaobserwowany jest zgodny z trendem światowym, wskazuje bowiem na systematyczny wzrost średniej temperatury powietrza.

Prognozować można dalsze ocieplenie klimatu przejawiające się występowaniem większej liczby dni słonecznych z dodatnimi temperaturami w skali roku.



Wykres 1 Średnia temperatura roczna dla stacji Katowice w latach 1951-2024 wraz z linią trendu

Średnia temperatura roczna Katowice

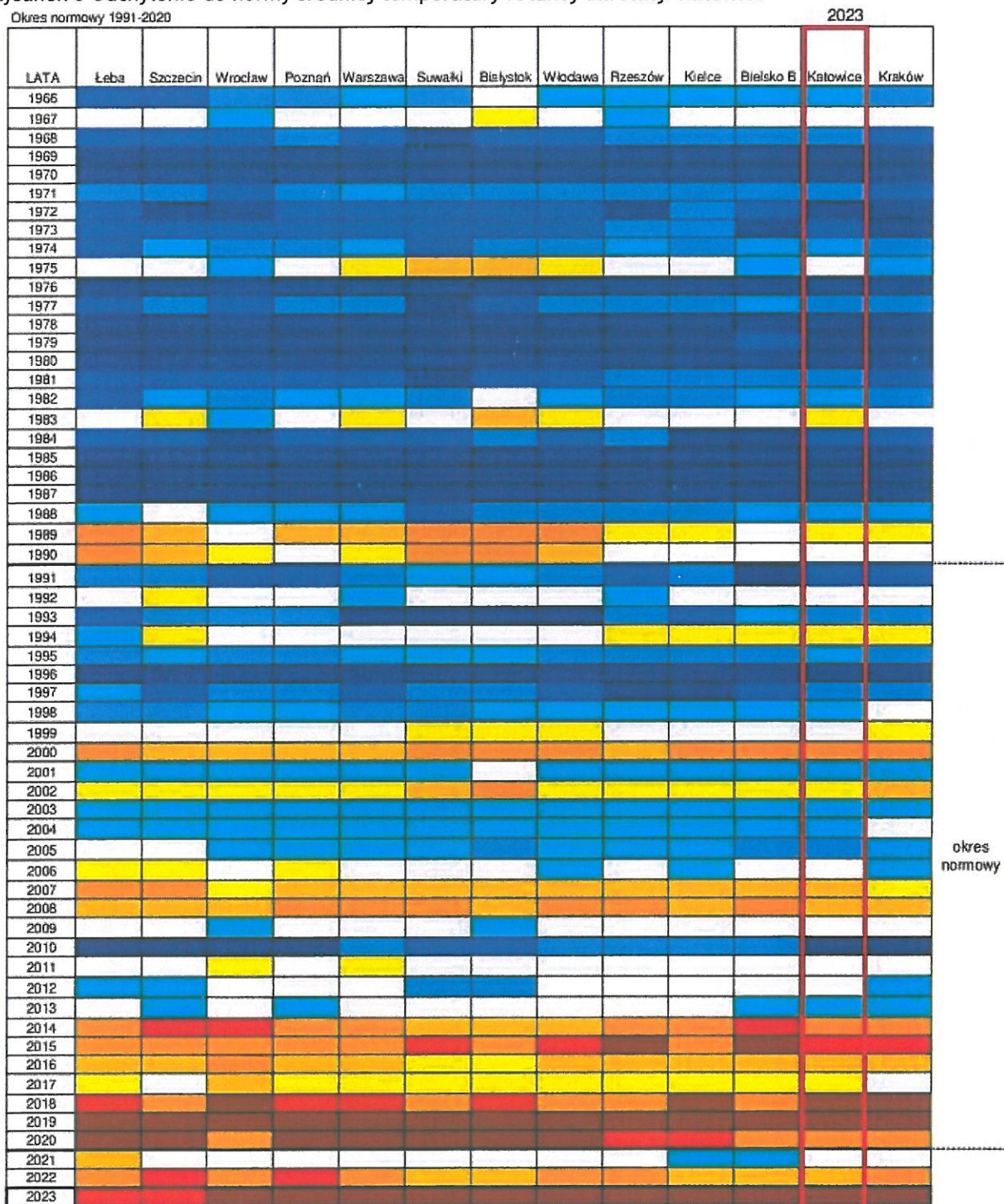


Źródło: Opracowanie własne na bazie danych IMGW



Odchylenie do normy średniej temperatury rocznej dla stacji Bielsko-Biała w latach 1966 - 2023 w stosunku do okresu normowego 1991 - 2020 wg skali H. Lorenc przedstawiono na poniższym zestawieniu tabelarycznym.

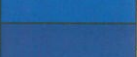
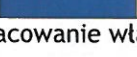
Rysunek 8 Odchylenie do normy średniej temperatury rocznej dla stacji Katowice



Źródło: Opracowanie własne na bazie danych IMGW



Rysunek 9 Skala klasyfikacji termicznej H. Lorenc

Klasy		Ocena roku	Odchylenie standardowe średniej temperatury powietrza
Nr	Kolor		
1		ekstremalnie ciepły	$t_z > t_{sr} + 2,5 \sigma$
2		anomalnie ciepły	$t_{sr} + 2,0 \sigma < t_z \leq t_{sr} + 2,5 \sigma$
3		bardzo ciepły	$t_{sr} + 1,5 \sigma < t_z \leq t_{sr} + 2,0 \sigma$
4		ciepły	$t_{sr} + 1,0 \sigma < t_z \leq t_{sr} + 1,5 \sigma$
5		lekko ciepły	$t_{sr} + 0,5 \sigma < t_z \leq t_{sr} + 1,0 \sigma$
6		normalny	$t_{sr} - 0,5 \sigma \leq t_z \leq t_{sr} + 0,5 \sigma$
7		lekko chłodny	$t_{sr} - 1,0 \sigma \leq t_z < t_{sr} - 0,5 \sigma$
8		chłodny	$t_{sr} - 1,5 \sigma \leq t_z < t_{sr} - 1,0 \sigma$
9		bardzo chłodny	$t_{sr} - 2,0 \sigma \leq t_z < t_{sr} - 1,5 \sigma$
10		anomalnie chłodny	$t_{sr} - 2,5 \sigma \leq t_z < t_{sr} - 2,0 \sigma$
11		ekstremalnie chłodny	$t_z < t_{sr} - 2,5 \sigma$

Zródło: Opracowanie własne na bazie danych IMGW

Z przedstawionej wyżej tabeli wynika, iż w okresie 2014 - 2023:

- brak lat chłodnych,
- jeden rok tj. rok 2021 można określić jako normalny, w stosunku do okresu referencyjnego,
- jeden rok określono jako anomalnie ciepły tj.: 2015,
- trzy lata określono jako ekstremalnie ciepłe tj.: 2018, 2019 i 2023, w stosunku do okresu odniesienia.

Liczbę lat ekstremalnie ciepłych - anomalnie ciepłych oraz liczbę lat anomalnie chłodnych do ekstremalnie chłodnych dla stacji pogodowej w Katowicach w okresie normowym 1991-2020 oraz w latach 2014-2023 przedstawiono poniżej.

Zestawione dane potwierdzają raz jeszcze tendencję związaną z ociepleniem klimatu w regionie - w tym na terenie miasta Imielin.



Tabela 5 Liczba lat ekstremalnie ciepłych do anomalnie ciepłych oraz liczbę lat anomalnie chłodnych do ekstremalnie chłodnych dla stacji pogodowej w Katowicach w okresie normowym 1981-2010 i 1991-2020 oraz w latach 2014 - 2023

	Okres normowy 1981 - 2010	Okres normowy 1991 - 2020	Lata 2014 - 2023
Liczbę lat anomalnie chłodnych do ekstremalnie chłodnych	7	3	0
Liczba lat ekstremalnie ciepłych do anomalnie ciepłych	0	4	4

Źródło Opracowanie własne na podstawie danych z IMGW

Rozkład miesięcznych temperatur w okresie 2021 - 2024 zgodnie z pomiarami na stacji w Katowicach przedstawiono graficznie poniżej.

Rysunek 10 Termiczna klasyfikacja w poszczególnych miesiącach w latach 2021-2024 dla stacji Katowice

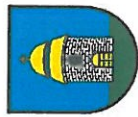
miesiąc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
średnia wieloletnia 1991-2020	-1,2	0,1	3,6	9,3	13,8	17,3	19,1	18,6	13,7	8,9	4,3	0,0
2021	-0,7	-0,6	3,5	6,4	12,2	19,1	21	17,1	14,2	9	5	-0,2
2022	0,7	3,4	3,6	6,9	14,7	19	19,4	19,9	12,5	11,1	4,4	0,8
2023	2,9	1,3	5,4	7,9	13	17,7	19,8	19,7	17,5	11,7	4,8	2,3
2024	-0,1	6,7	7,6	11,1	16,2	19,1	20,9	20,6	16,6	10	3,4	1,9

Źródło: Opracowanie własne na bazie danych IMGW

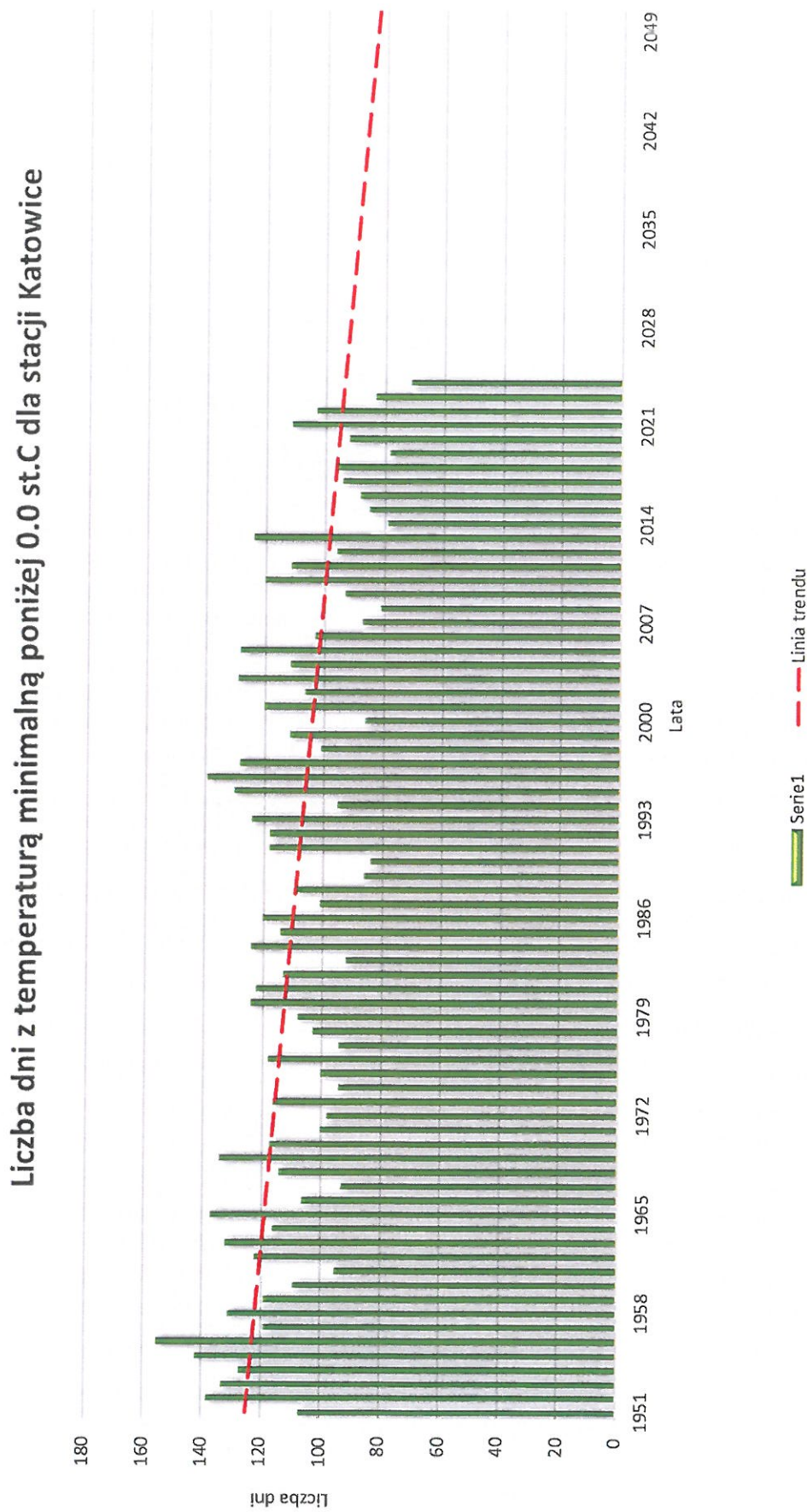
Analizując powyższe dane, raz jeszcze potwierdzają się wcześniejsze wyniki wskazujące na trend związany ze wzrostem temperatur w skali rocznej.

Na kolejnych wykresach przedstawiono:

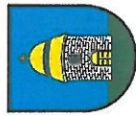
- Liczbę dni z temperaturą minimalną poniżej 0°. Trend malejący.
- Liczbę dni z temperaturą powyżej 30 st.C. Trend wzrostowy.



Wykres 2 Liczba dni z temperaturą minimalną poniżej 0°.

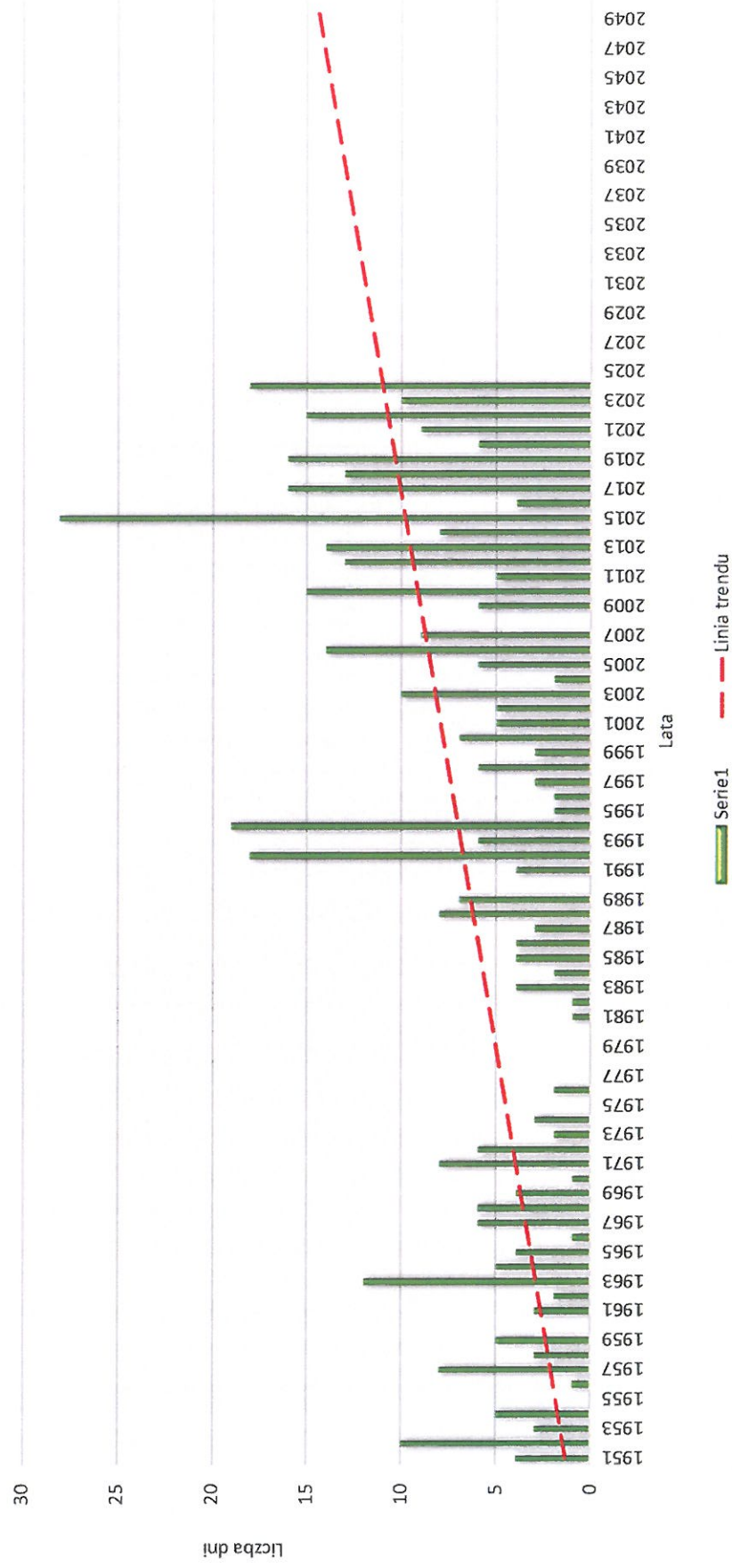


Źródło: Dane IMGW



Wykres 3 Liczba dni z temperaturą maksymalną powyżej 30°.C

Liczba dni z temperaturą maksymalną powyżej 30.0 st.C dla stacji Katowice



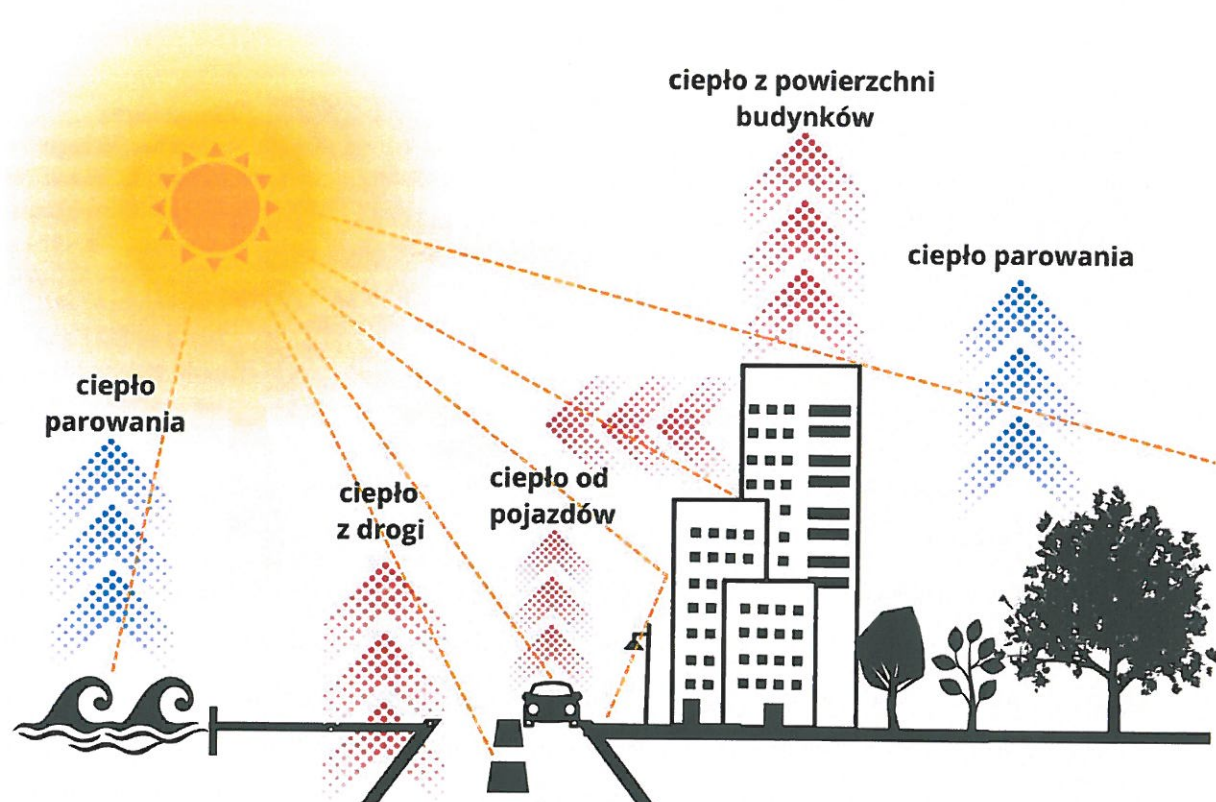
Źródło: Dane IMGW



Miejska wyspa ciepła

Miejska wyspa ciepła (MWC) definiowana jest jako zjawisko klimatyczne polegające na występowaniu podwyższonej temperatury powietrza w mieście w stosunku do otaczających je terenów peryferyjnych (niezabudowanych). Jest to zjawisko dynamiczne, charakteryzujące się dużą zmiennością dobową i roczną. Jej zasięg nawiązuje do zabudowy.

Rysunek 11 Wyspa ciepła



Źródło: Opracowanie własne

Zjawiska charakterystyczne dla wyspy ciepła to:

- wzmożone nasłonecznienie terenów zabudowy,
- mała powierzchnia biologicznie czynna,
- lokalne zbieranie się wód opadowych ze względu na brak powierzchni adsorpcyjnych,
- wzrost niskiej emisji (konsekwencja stosowania indywidualnych źródeł ciepła na paliwa stałe oraz palenisk domowych (kominki)).

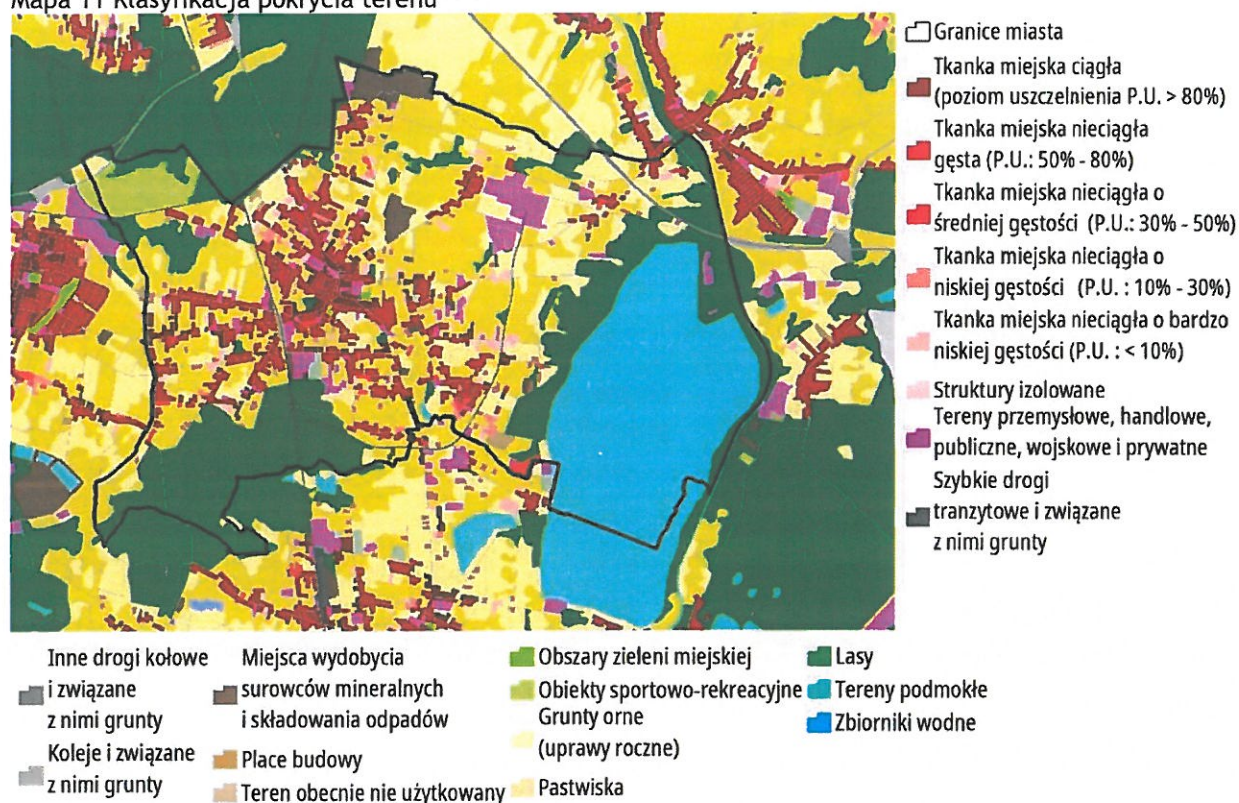


W strukturze przestrzennej jednostki przeważającą część stanowi zbiornik wodny, tereny rolne i biologiczne czynne. Struktura rodzajów gruntów miejskich nie wpływa na spotęgowanie zjawiska klimatycznego polegającego na występowaniu podwyższonych temperatur na terenach zabudowanych miasta w stosunku do terenów sąsiadujących.

Ścisła zabudowa (tereny zabudowane) w przeważającej części występuje w centrum miasta. Należy jednak zwrócić uwagę, iż zabudowa miasta przyjmuje charakter luźny.

Poniższe mapy obrazują strukturę przestrzenną miasta.

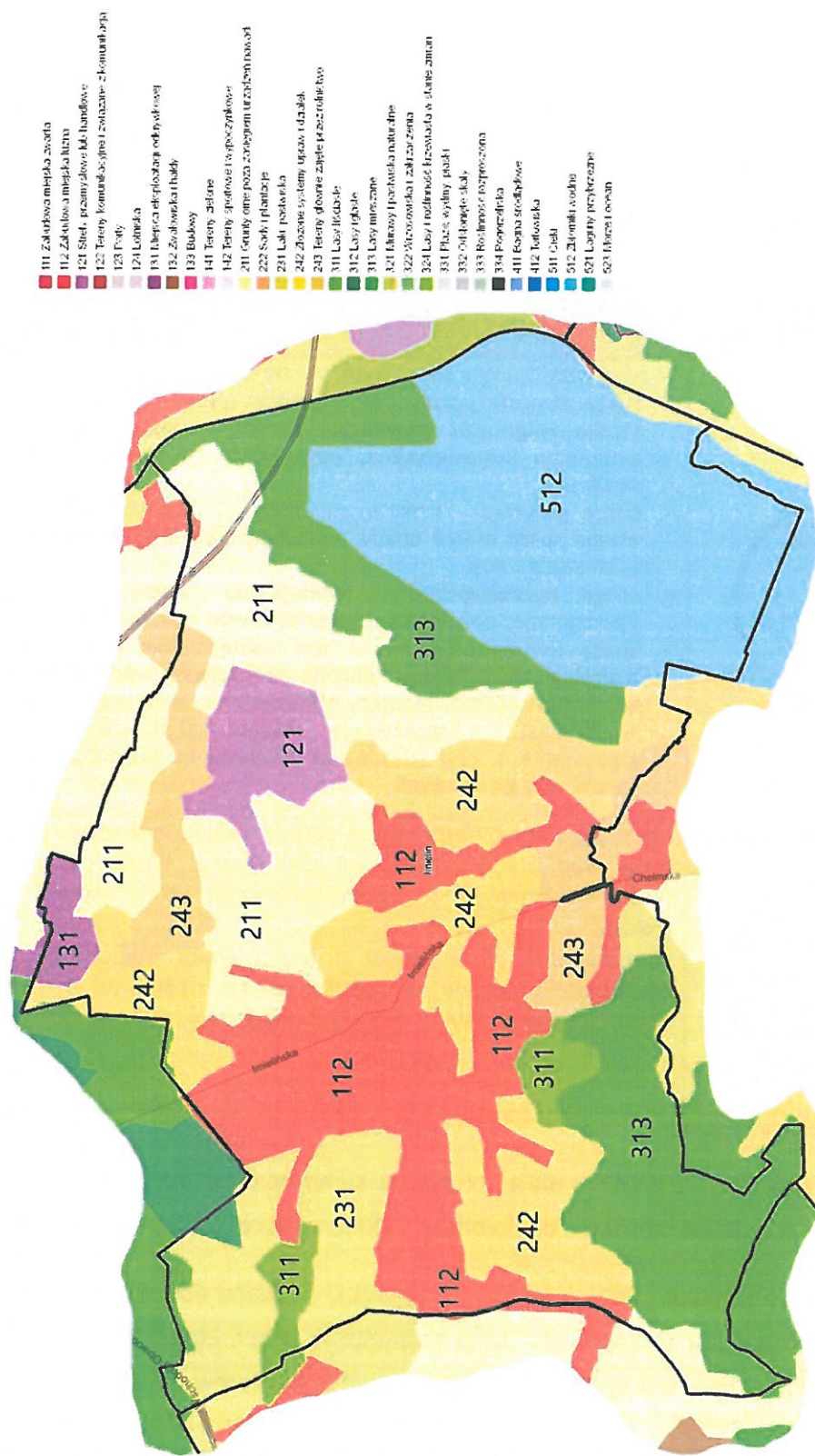
Mapa 11 Klasyfikacja pokrycia terenu



Źródło: Urban Atlas 2018



Mapa 12 Rodzaj pokrycia terenu miasta Imielin



47 | Strona



6.1.2 Charakterystyka opadów na terenie miasta

W przedmiotowym rozdziale poddano analizie opady deszczu i śniegu.

Dane pozyskano (tak jak to miało miejsce dla termiki) ze stacji pogodowej w Katowicach.

W zależności od długości i intensywności występowania opadów diagnozuje się negatywne zjawiska klimatyczne takie jak susza lub powódzie/podtopienia.

Tabela 6 Zjawiska klimatyczne zależne od intensywności i częstotliwości występowania opadów

Rodzaj zjawiska pogodowego	Oddziaływanie
Susza 	W cyklu rozwojowym suszy wyróżnia się cztery etapy: • susza atmosferyczna - brak opadów (przez 20 dni), wysoka temperatura i niska wilgotność powietrza. Przyczyną jest antycyklonalna (wyżowa) cyrkulacja atmosferyczna, powodująca napływ ciepłych i suchych mas powietrza • susza glebowa - oznacza niedobór wody dostępnej dla roślin, na tym etapie suszy obfite opady powodują szybkie uzupełnienie zasobów wody w strefie aeracji • susza hydrologiczna - zmniejszone zasoby wodne powierzchniowe i podziemne, późniejsza regeneracja wód podziemnych jest długotrwała • susza hydrogeologiczna - jest następstwem przedłużającej się suszy hydrologicznej. W tym okresie zwierciadło wód gruntowych obniża się w stopniu uniemożliwiającym korzystanie ze studzien kopanych i płytkich wierconych - wysychające studnie. Ograniczone jest powszechne korzystanie z wód również ze względu na pogarszającą się gwałtownie jakość wód gruntowych
Powódzie/ podtopienia 	Przyczyną powodzi/wezbrań są obfite i długotrwałe opady deszczu oraz nagły spływ wód z topniejących śniegów wiosną. Wezbrania powodują również (w okresie zimowym i wczesnowiosennym) zatory śryżu i kry lodowej na rzekach. Występowanie długotrwałych i intensywnych deszczy na terenie miasta, bezpośrednio wpłynie na podniesienie się stanu wód w ciekach na terenie miasta, co może przyczynić się do wystąpienia lokalnych podtopień.

Źródło: Opracowanie własne

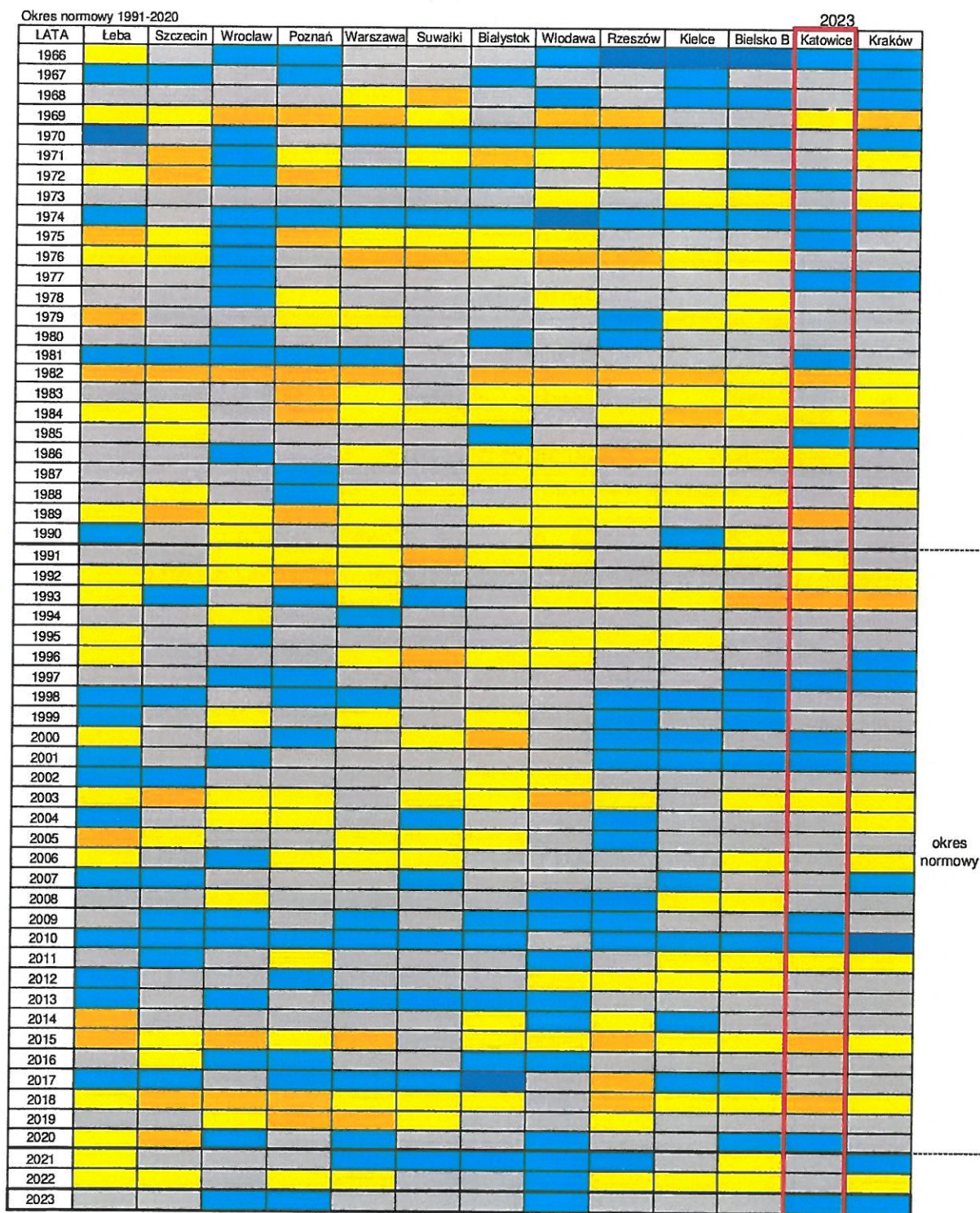
Z danych pozyskanych z IMGW wynika, iż roczna suma opadów dla stanowiska w Katowicach zawiera się w przedziale od około 700 do blisko 1500 mm. W roku 2020 wyniosła ona 980 mm.

Tak jak miało to miejsce podczas analizy termicznej, poddano obecnie analizie odchylenie od normy średnich opadów rocznych dla stacji Katowice w latach 2011-2023 w stosunku do okresu normowego 1981-2010 - w przypadku opadów wg skali Z. Kaczorowskiej.

Z poniższej tabeli wynika, iż struktura lat pod względem opadów w okresie referencyjnym jak i w latach od 2011 do 2023 wykazuje podobną tendencję. W przeważającej części były to lata normalne (według skali przedstawionej na rysunku nr 13).



Rysunek 12 Odchylenie od normy średnich opadów rocznych dla stacji Katowice w stosunku do okresu normowego 1991-2020 wg skali Z. Kaczorowskiej



Źródło: Opracowanie własne na bazie danych IMGW



Rysunek 13 Skala klasyfikacji opadowej Z. Kaczorowskiej

Klasy		Ocena roku	% normy opadowej
Nr	Kolor		
1		skrajnie suchy	< 50
2		bardzo suchy	50-74
3		suchy	75-89
4		normalny	90-110
5		wilgotny	111-125
6		bardzo wilgotny	126-150
7		skrajnie wilgotny	> 150

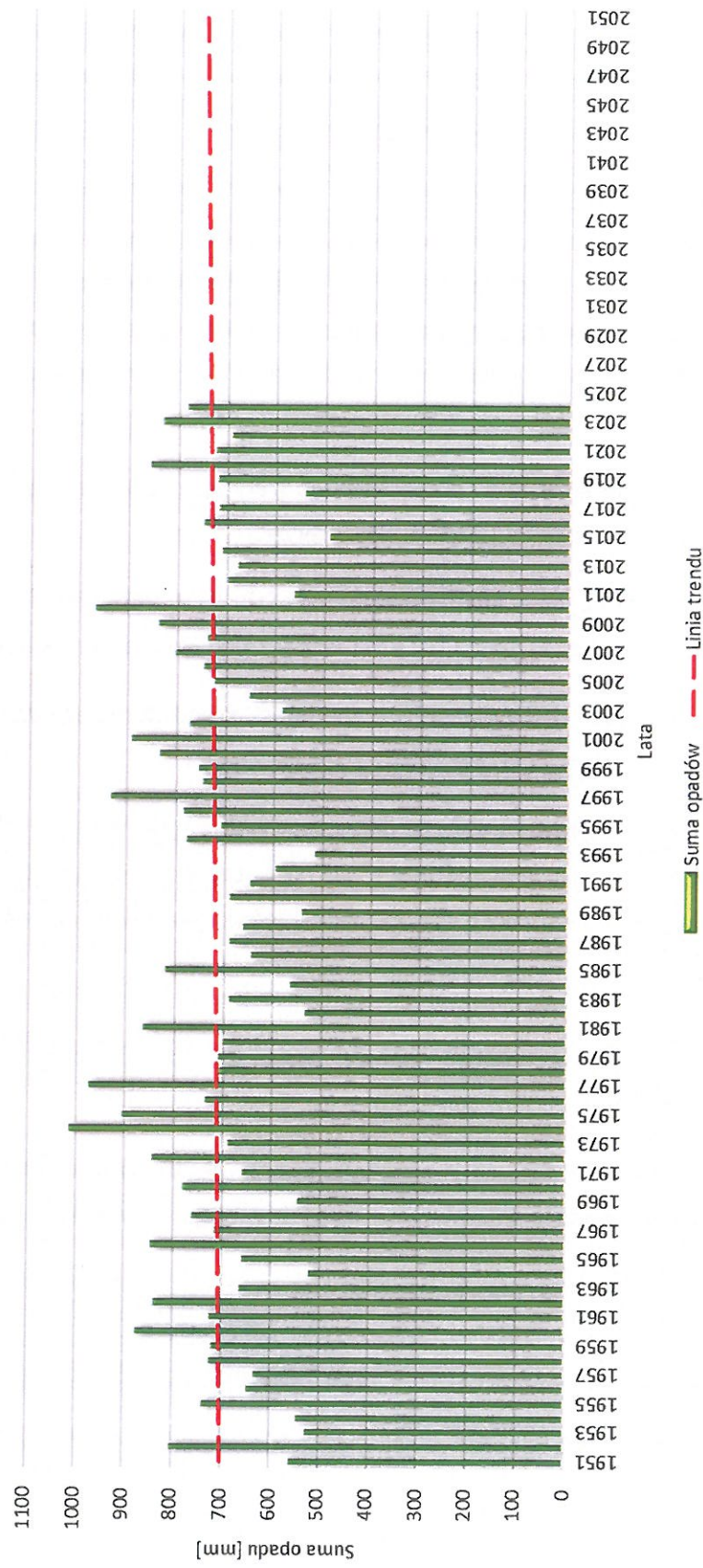
Źródło: Opracowanie własne na bazie danych IMGW

Wyżej przedstawione informacje potwierdza również poniższy wykres, wskazujący na praktycznie stały trend w sumie ilości opadów na przełomie lat 1952 do 2023.



Wykres 4 Suma opadów ze stacji w Katowicach na przełomie lat 1951-2024 wraz z linią trendu do 2050 roku

Suma opadów dla stacji Katowice



Źródło: Opracowanie na podstawie danych IMGW



Analizując szczegółowo dane dotyczące opadów należy podkreślić, iż pomimo prawie stałego trendu w ilości opadów w analizowanych latach, zmianie uległa struktura opadów w poszczególnych miesiącach. Identyfikuje się zwiększoną liczbę opadów w miesiącach chłodnych październik - marzec w stosunku do miesięcy kwiecień - wrzesień.

Niestety trend ten powoduje, iż większa ilość opadów przypada na miesiące, w których nie następuje okres wegetacji roślin (okres wzrostu i rozwoju roślin, obejmujący intensywne procesy życiowe od siewu do zbioru uprawianej rośliny), dodatkowo w miesiącach zimowych i wczesno - wiosennych ziemia jest najczęściej zmarznięta o zwartej budowie, co powoduje, iż woda deszczowa nie jest przez nią wchłaniana i w okresach letnich następuje zmniejszony poziom wilgotności gleby. Przy ociepleniu się klimatu potęguje to zjawisko suszy.

Na poniższym wykresie (wykres nr 5) przedstawiono średnią roczną sumę opadów z linią trendów dla miesięcy kwiecień - wrzesień i październik - marzec.

Nadmienia się jednocześnie, iż w analizowanym przedziale lat 1951 - 2024 zgodnie z linią trendu przedstawioną na wykresie nr 6 spadła bardzo nieznacznie liczba dni z opadem.

I wreszcie należy wskazać, iż diagnozuje się spadający trend dotyczący najwyższych dobowych sum opadów w rozpatrywanym okresie 1951 - 2024 (wykres nr 7).

Z dostępnych danych możliwa była do określenia również linia trendów dla pokrywy śniegu - w tym przypadku linia trendu jest malejąca, co niewątpliwie związane jest z systematycznym ociepleniem się klimatu. Linia trendu dla pokrywy śnieżnej przedstawiono na wykresie nr 8.

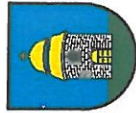
Podsumowując

Zgodnie z przeprowadzoną analizą należy wskazać, iż w ostatnich dziesięcioleciach zaobserwować można stały trend w sumie ilości opadów.

Liczba dni z opadem w bardzo małym stopniu przyjmuje trend spadający. Znacznie większą tendencję spadkową przyjmują dobowe sumy opadów w rozpatrywanym okresie 1951 - 2024.

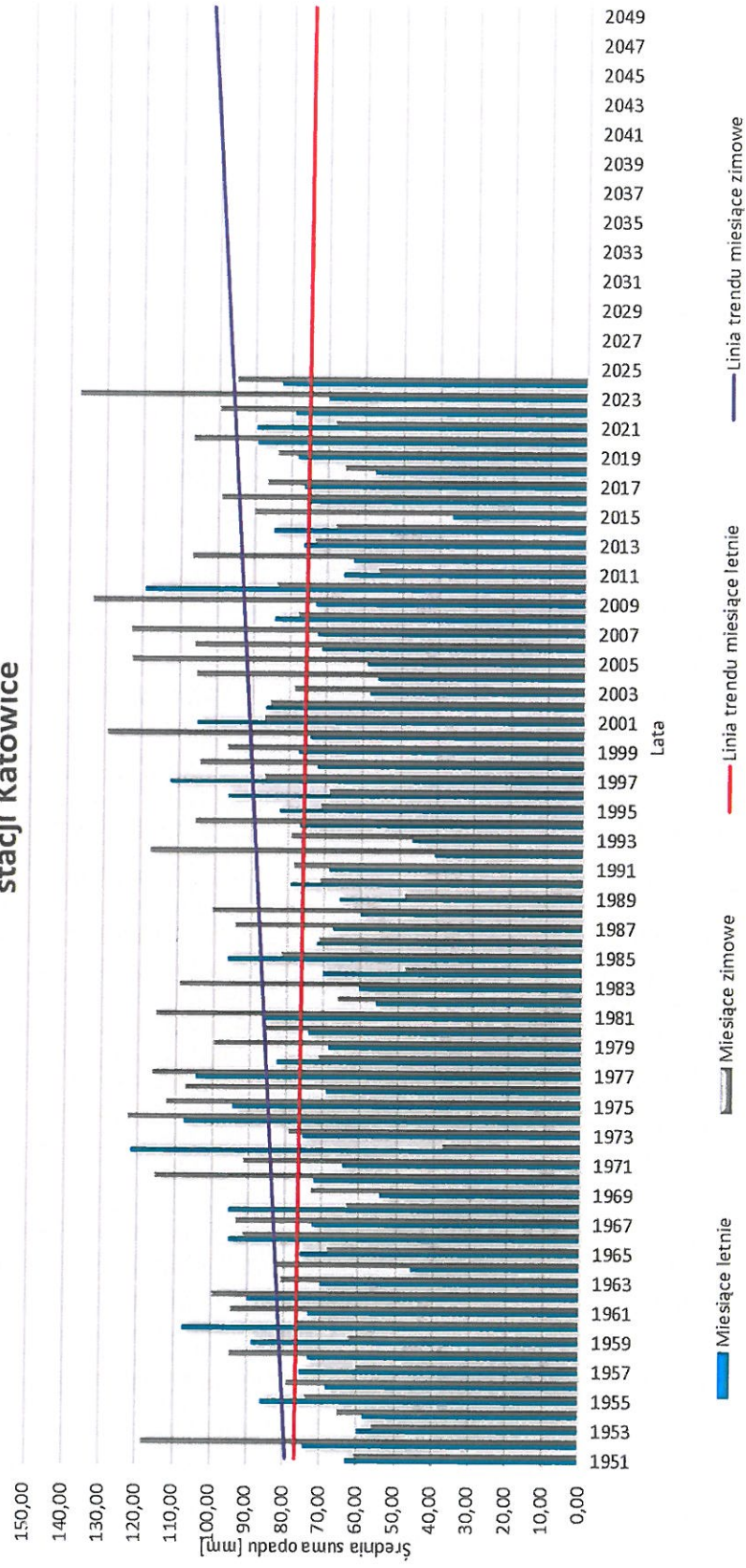
Pomimo tendencji spadkowej należy wskazać, iż w latach ubiegłych występowały anomalie pogodowe (gwałtowne opady deszczu) m.in. w roku 2017, gdy opad wyniósł 103 mm/³ h. Trudno zatem wykluczyć, iż podobne incydenty nie będą miały miejsca w latach przyszłych.

Znaczną tendencję spadkową zaobserwować można w stosunku do liczby dni z opadem śnieżnym.



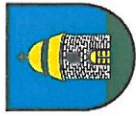
Wykres 5 Roczna suma opadów dla stacji w Katowicach z linią trendów dla miesięcy IV-IX i X-III w latach 1951-2024

Średnia roczna suma opadów w podziale na miesiące letnie IV-IX i zimowe X-III dla stacji Katowice



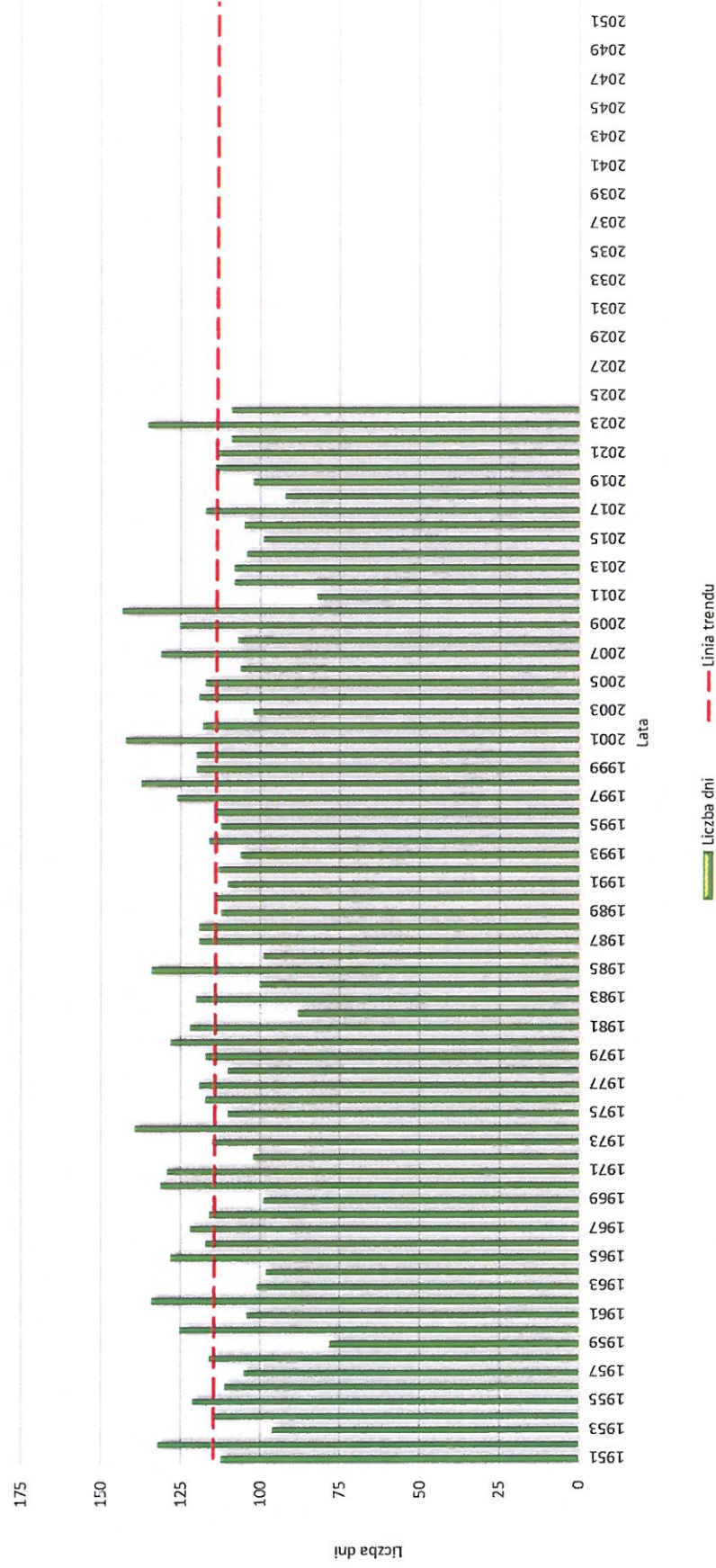
Źr

Źródło: Opracowanie na podstawie danych IMGW

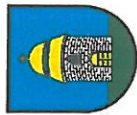


Wykres 6 Liczba dni z dobową sumą opadu >1 mm na stacji w Katowicach w latach 1951-2024

Liczba dni z dobową sumą opadu >1 mm dla stacji Katowice

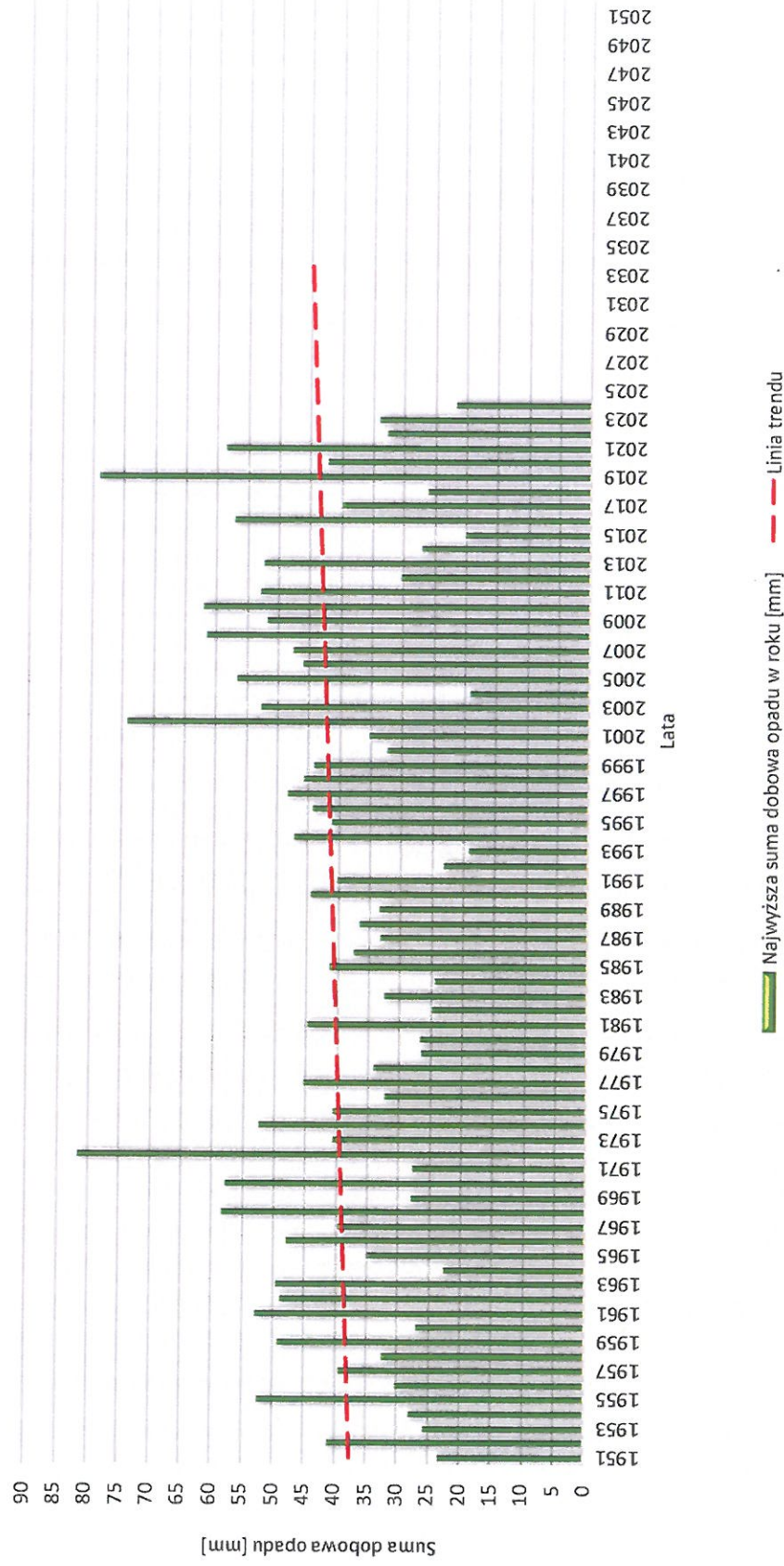


Źródło: Opracowanie na podstawie danych IMGW



Wykres 7 Trend dotyczący najwyższej dobowej sumy opadów na stacji w Katowicach na przestrzeni lat 1951-2024

Najwyższa dobową sumą opadu dla stacji Katowice

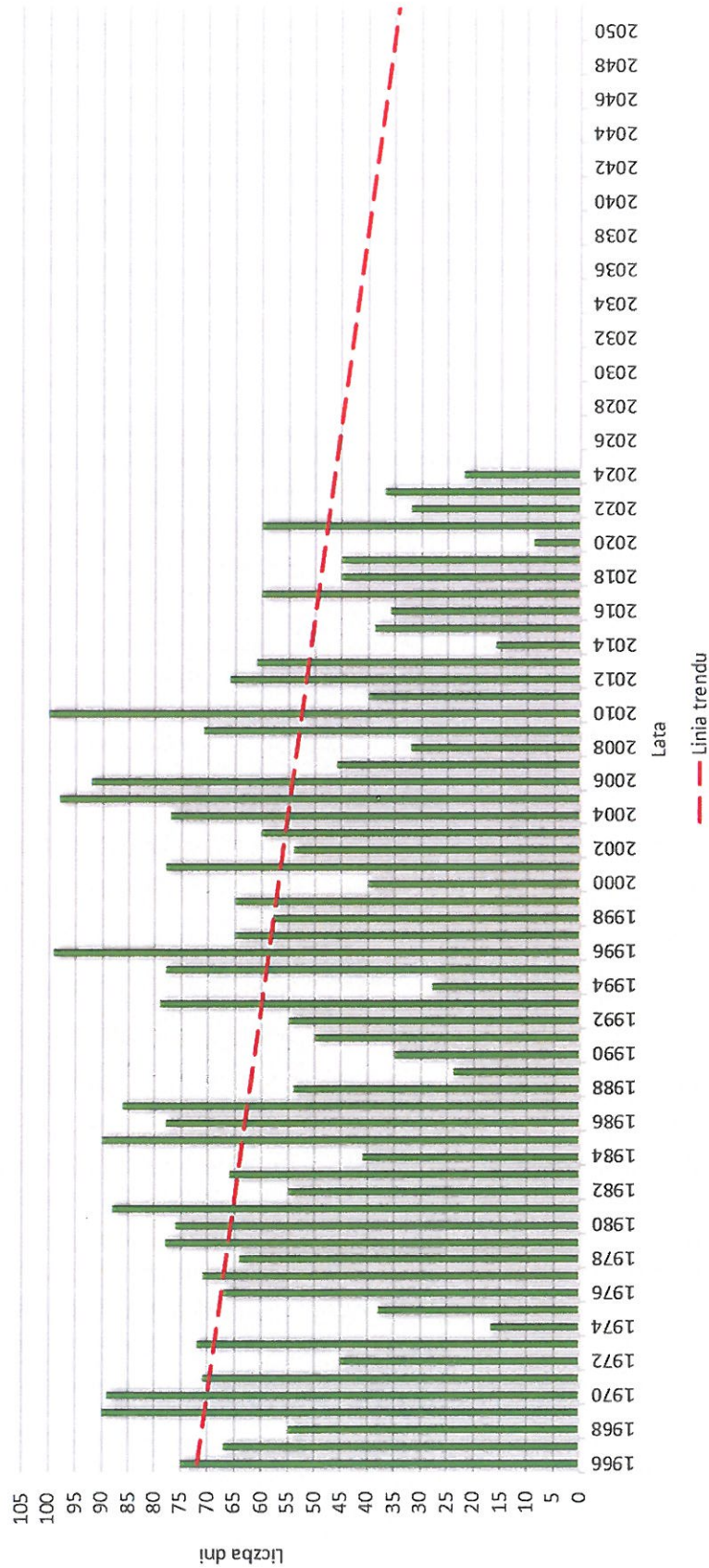


Źródło: Opracowanie na podstawie danych IMGW



Wykres 8 Wykres liczby dni z pokrywą śnieżną dla pokrywy śnieżnej w latach 1966-2024 wraz z linią trendu

Liczba dni z pokrywą śnieżną dla stacji Katowice



Źródło: Opracowanie na podstawie danych IMGW



6.1.3 Charakterystyka wiatrów i burz

Wiatr

Wiatr to poziomy ruch powietrza względem powierzchni Ziemi, spowodowany różnicą ciśnienia atmosferycznego.

Wiatr jest jednym z istotniejszych czynników kształtujących klimat na danym terenie. Może on wywierać korzystny, jak i niekorzystny wpływ na wzrost i rozwój terenu objętego analizą.

Kierunek oraz prędkość wiatru może prowadzić do oczyszczania powietrza lub napływu nowych, szkodliwych dla środowiska związków, emitowanych ze źródeł przemysłowych, komunalnych i komunikacyjnych.

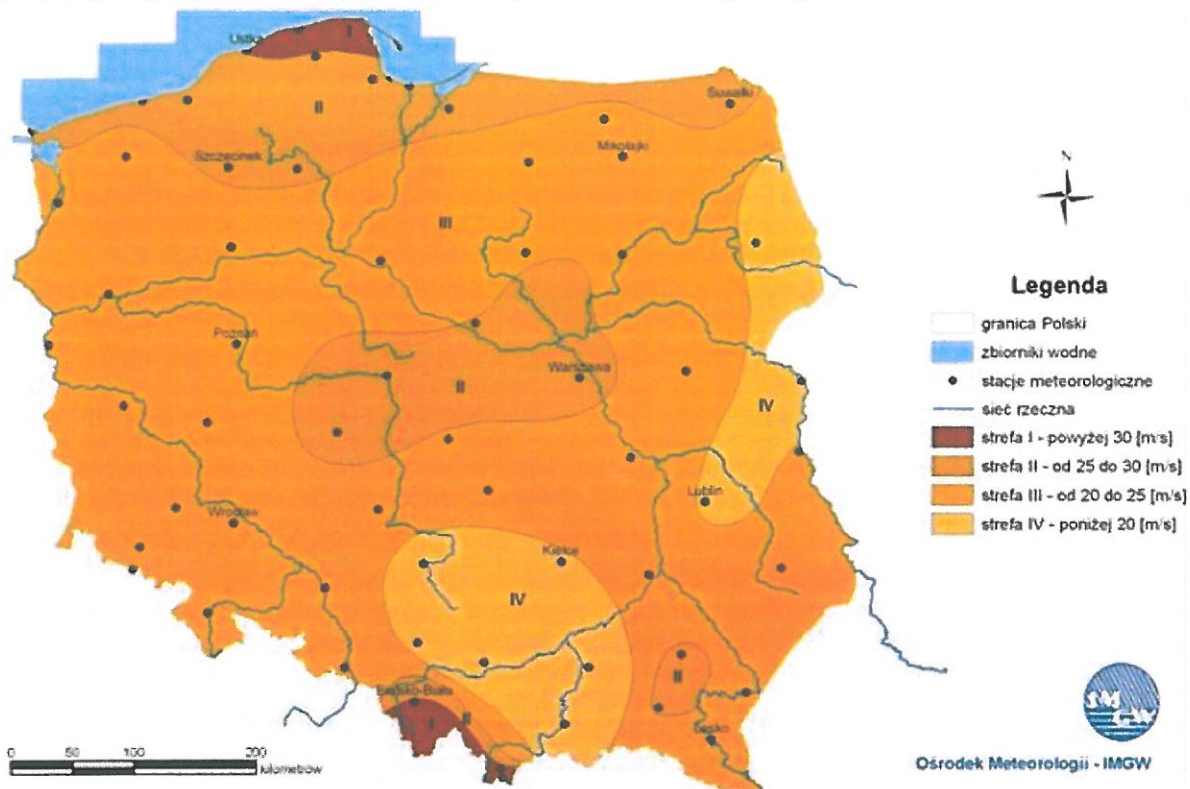
Według bioklimatycznej klasyfikacji prędkości wiatru K. Knocha: wiatr jest odczuwany jako:

- cisza - gdy prędkość wiatru wynosi od 0,0 do 1,0 m/s;
- słaby - gdy prędkość wiatru wynosi od 1,1 do 4,0 m/s;
- umiarkowany - gdy prędkość wiatru wynosi od 4,1 do 8,0 m/s;
- silny - gdy prędkość wiatru wynosi > 8,0 m/s.

Z danych IMGW dotyczących wystąpienia stref ryzyka wiatrów o prędkościach maksymalnych wynika, iż miasto Imielin znajduje się w strefie IV zdefiniowanej na poniższej mapie.



Mapa 13 Mapa wystąpienia stref ryzyka wiatru o prędkościach maksymalnych



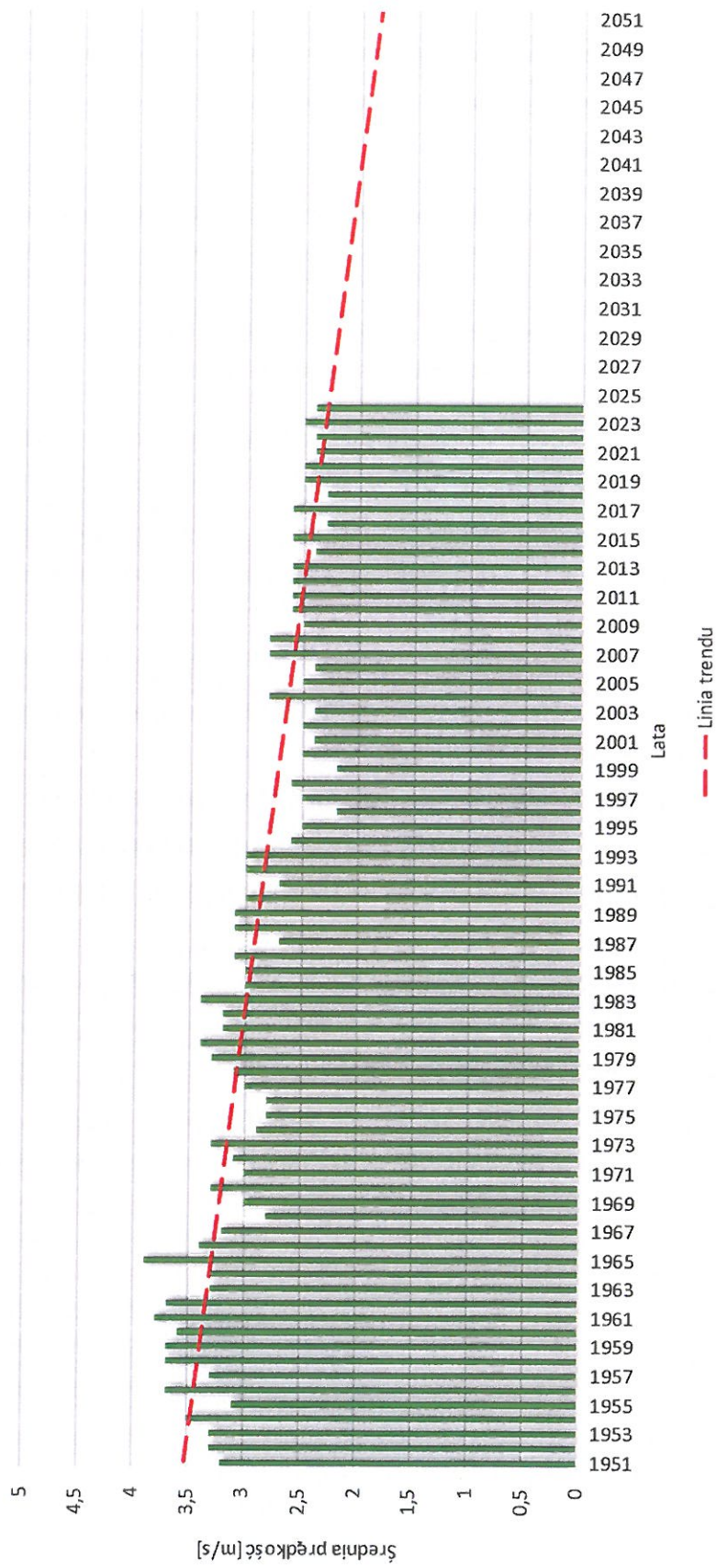
Źródło: Dane IMGW

Jednocześnie z danych pozyskanych dla stacji pogodowej w Katowicach wynika, iż średnia prędkość wiatru na przełomie lat 1951 -2024 wykazuje trend spadkowy.



Wykres 9 Średnia prędkość wiatru na przełomie lat 1951 - 2024

Średnia prędkość wiatru dla stacji Katowice



Źródło: IMGW



Burza

Burza to zjawisko zaburzenia równowagi atmosferycznej, przejawiające się obfitymi opadami, silnym wiatrem oraz często połączone z wyładowaniami atmosferycznymi (w miesiącach ciepłych połączone z gradobiciem).

Analizując dostępne dane dla stacji pogodowej w Katowicach należy wskazać, iż na przestrzeni lat 1966 do 2020 występuje trend wzrostowy w obrębie dni burzowych (wykres poniżej).

Interpretując liczbę dni z burzami w roku 2020 największa ich ilość przypada na miesiąc czerwiec. Łączna ilość dni burzowych w 2020 wyniosła 26 dni.

Dane z sondaży atmosferycznych, z reanaliz meteorologicznych czy z projekcji klimatu wskazują, że w kolejnych dekadach w Polsce będzie wzrastać zarówno temperatura, jak i zawartość wilgoci w warstwie granicznej atmosfery. Oznacza to, że energia atmosferyczna (wskaźnik CAPE), będzie dostępna w coraz większym stopniu, a to spowoduje, że burze też będą występowały częściej.

Jednocześnie prąd strumieniowy, który występuje nad Polską podczas incydentów burzowych, według szacunków będzie słabszy - ale na tyle nieznacznie, że w zasadzie nie spowoduje spadku intensywności tych zjawisk.

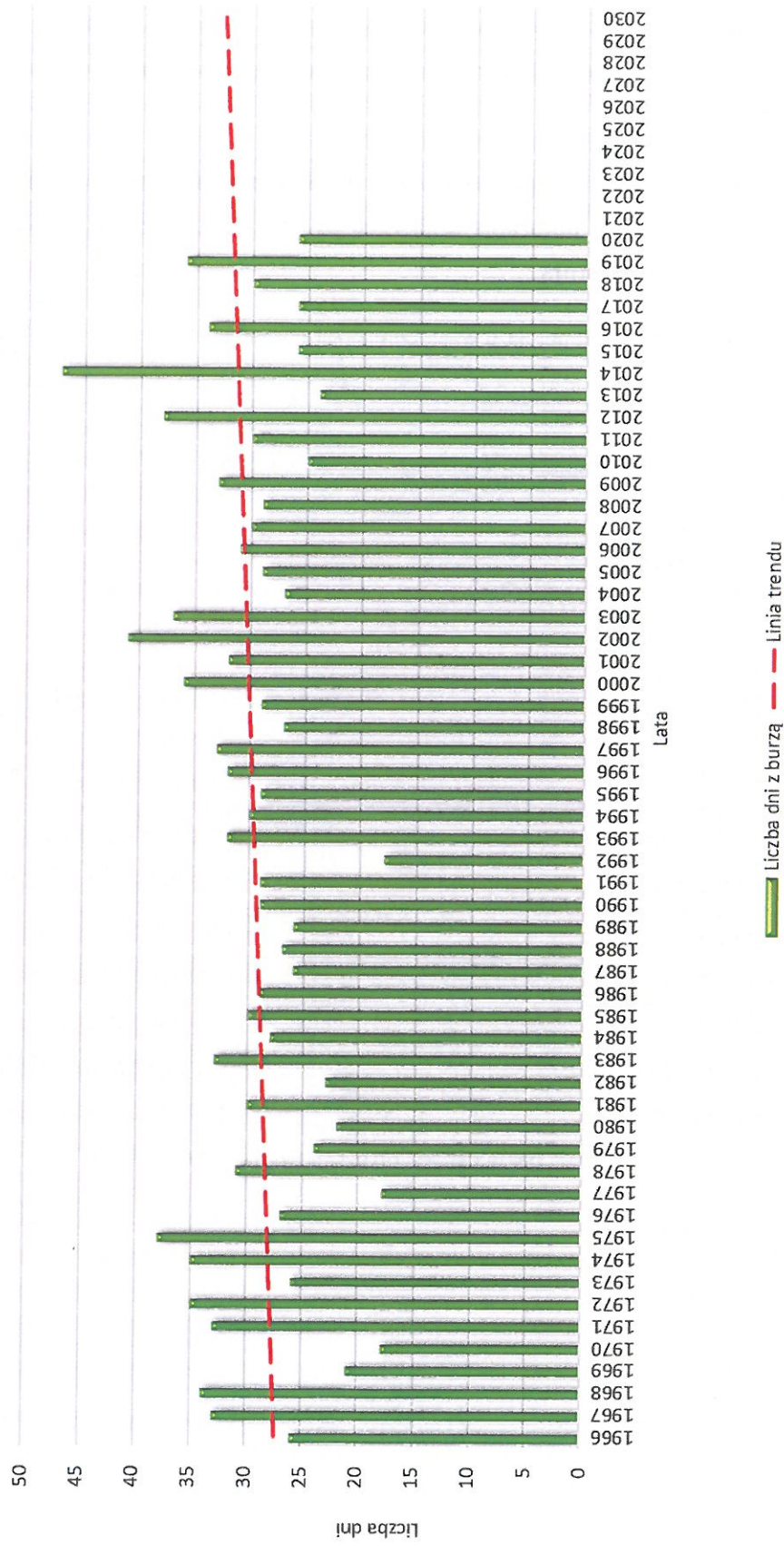
Na podstawie dostępnych obecnie danych możemy spodziewać się w Polsce stopniowo wzrastającej liczby burz - również tych, które mogą generować trąby powietrzne oraz opady gradu. Jednak te zmiany zachodzą powoli, w tempie około 2-6 dodatkowych dni burzowych na dekadę.

Większa liczba burz w przyszłości przyczyni się do częstszego występowania lokalnych powodzi błyskawicznych, ponieważ w wyniku zmian klimatu w atmosferze wzrastać będzie zawartość wody, która będzie uwalniana w postaci bardziej obfitych opadów nawałnych. Natomiast jeśli chodzi o opady gradu czy tornada, to jest to sprawa bardziej złożona, ponieważ te zjawiska zależą od czynników co do których nie mamy pewności, jak się będą zmieniać w przyszłości.



Wykres 10 Liczba dni z burzą dla stacji Katowice

Liczba dni z burzą dla stacji Katowice



Źródło: Dane IMGW

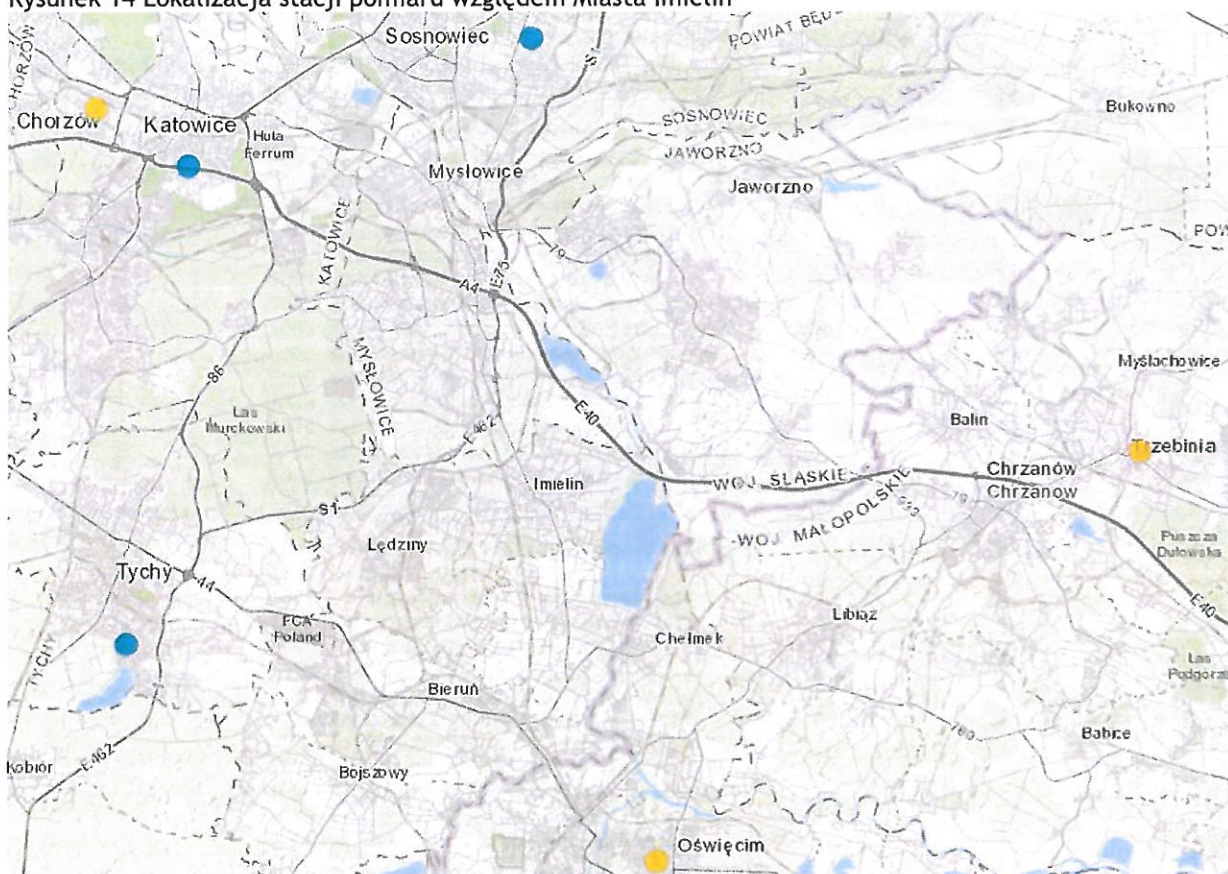


6.1.4 Jakość powietrza

Wyniki pomiarów jakości powietrza prowadzone od roku 2005/2009 w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska (PMŚ) stanowiły podstawę do określenia jakości powietrza na terenie Miasta Imielin.

Analizę przeprowadzono w oparciu o dane historyczne dla stacji pomiarowej zlokalizowanej najbliżej, ze względu na położenie omawianego obszaru oraz okres od którego funkcjonują tj. w Tychach przy ulicy Tolstoja.

Rysunek 14 Lokalizacja stacji pomiaru względem Miasta Imielin

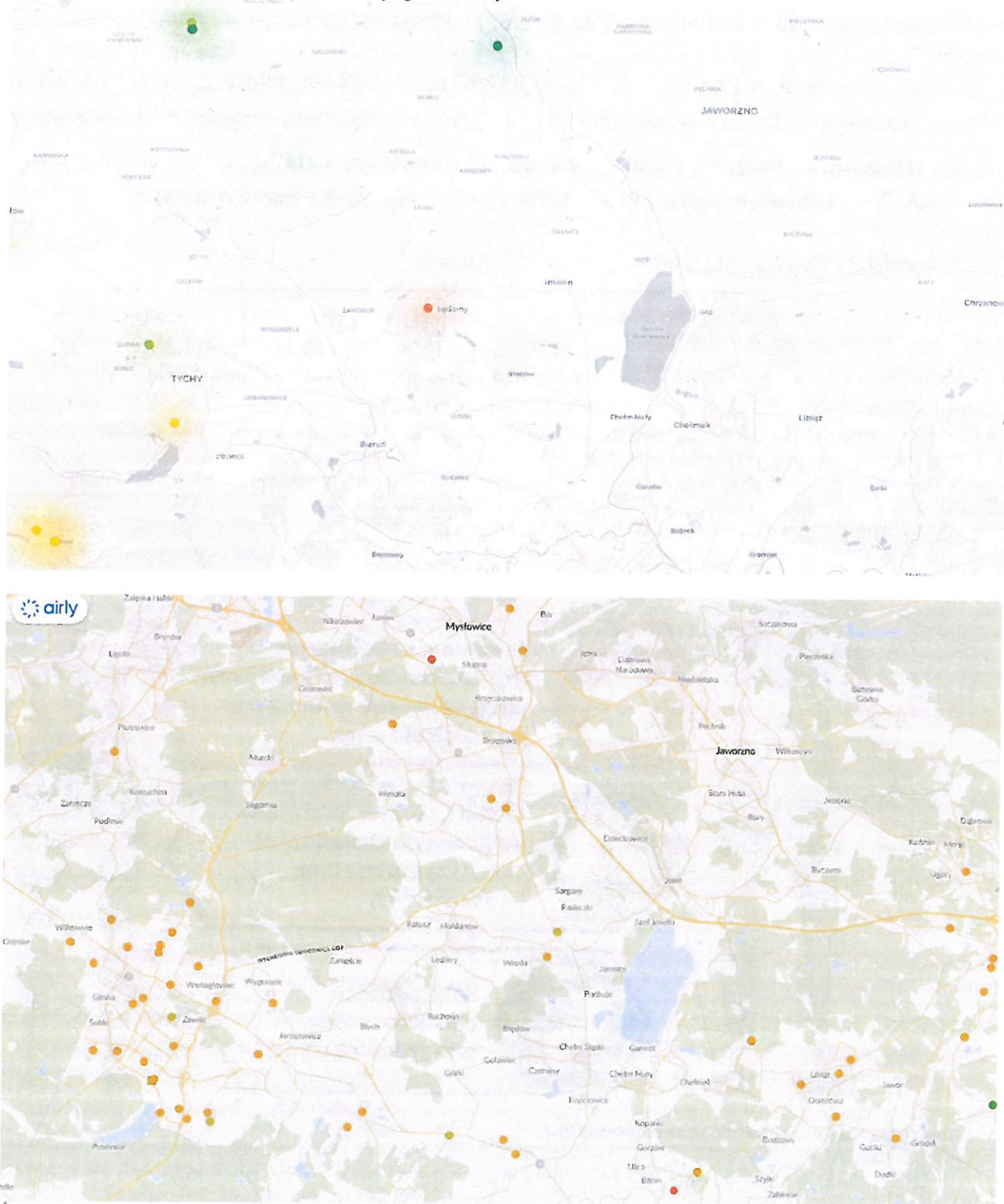


Źródło: Opracowanie własne na bazie danych <http://powietrze.gios.gov.pl/>



Poza powyżej wymienionymi stacjami pomiaru, na terenie miasta oraz gmin ościennych zlokalizowane są czujniki Airly oraz Syngeos.

Rysunek 15 Lokalizacja stacji pomiaru Syngeos i Airly



Źródło: Opracowanie własne na bazie danych <http://airly.org/> oraz <http://syngeos.pl>

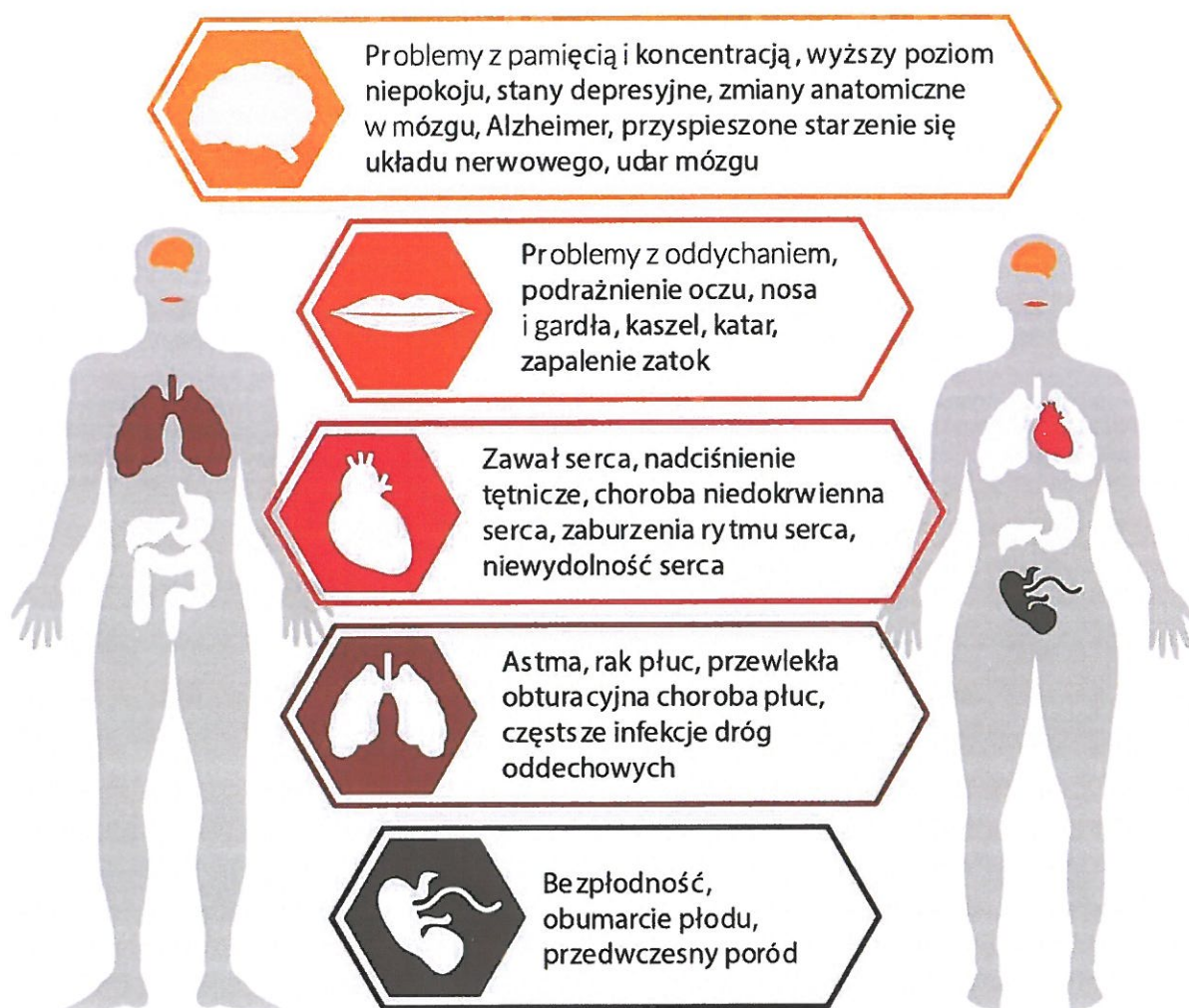


Wpływ zanieczyszczeń powietrza na zdrowie

Z punktu widzenia ochrony naszego zdrowia i życia szczególnie ważną substancją znajdującą się w powietrzu jest pył zawieszony. Pył, którego cząstki mają średnicę aerodynamiczną poniżej 2,5 mikrometra (μm) określany jest jako PM_{2,5}; podobnie definiujemy pył PM₁₀.

To jak silnie zanieczyszczenia pyłowe wpływają na zdrowie zależy nie tylko od ich stężenia w powietrzu i od czasu ekspozycji (czyli od całkowitej ilości zanieczyszczeń, która dostaje się do naszego organizmu), ale może też zależeć od rozmiarów, kształtu i składu chemicznego cząstek pyłu. Skład chemiczny pyłu zależy z kolei silnie od jego pochodzenia (źródła).

Rysunek 16 Wpływ zanieczyszczeń powietrza na zdrowie



Źródła: <https://powietrze.malopolska.pl/>

O ile istnieją silne dowody na szkodliwy wpływ na zdrowie pyłów pochodzących ze spalania paliw kopalnych lub biomasy, znaczenie narażenia na pył mineralny (pył pochodzący z erozji gleby, czy też pył pustylny) jest mniej pewne. W skład pyłu pochodzącego z procesów spalania węgla, pochodnych ropy naftowej czy biomasy mogą wchodzić różne szkodliwe dla zdrowia substancje,



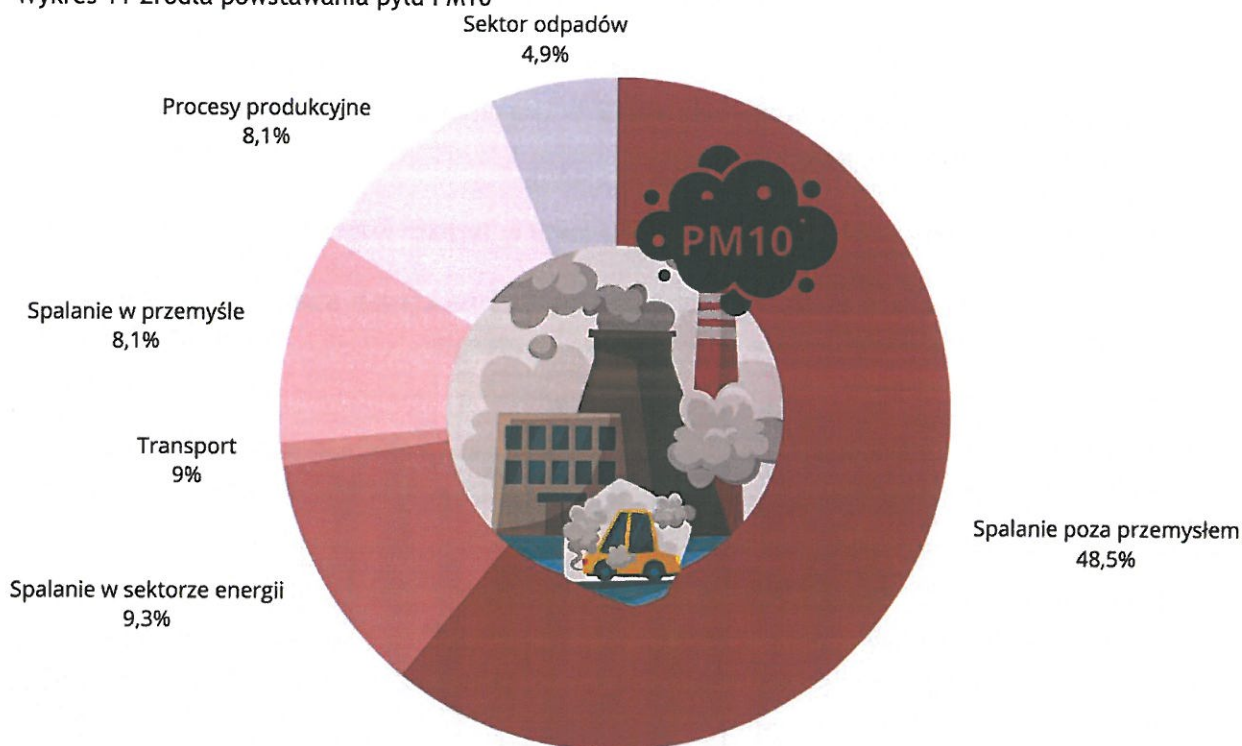
czy też inne wielopierścieniowe związki aromatyczne, związki z grupy dioksyn, a także metale ciężkie i przejściowe oraz ich związki.

Szkodliwy wpływ na zdrowie mają również zanieczyszczenia gazowe, takie jak tlenek węgla (CO) dwutlenek siarki (SO₂), dwutlenek azotu (NO₂), czy powstający z dwutlenku azotu w reakcjach fotochemicznych ozon troposferyczny (O₃). Zazwyczaj mamy zresztą do czynienia z jednoczesną ekspozycją na zanieczyszczenia gazowe i pyłowe.

Analiza zanieczyszczenia pyłem PM₁₀

Pył zawieszony PM₁₀ jest mieszaniną substancji organicznych i nieorganicznych zawierających substancje toksyczne m.in. benzo(a)piren, metale ciężkie, dioksyne. Głównym źródłem pyłu PM₁₀ w powietrzu są procesy spalania paliw stałych, gazowych i ciekłych oraz ruch drogowy. Cząstki o średnicy 10 µm zatrzymują się w górnych odcinkach dróg oddechowych.

Wykres 11 Źródła powstawania pyłu PM₁₀



Źródło: opracowanie własne na bazie danych GIOŚ

Czynniki klimatyczne mające wpływ na poziom pyłu zawieszonego PM₁₀ w powietrzu:

- niskie temperatury, a zwłaszcza spadek temperatury poniżej 0°C (większa emisja na skutek wzmożonego zapotrzebowania na ciepło głównie z indywidualnych źródeł grzewczych),

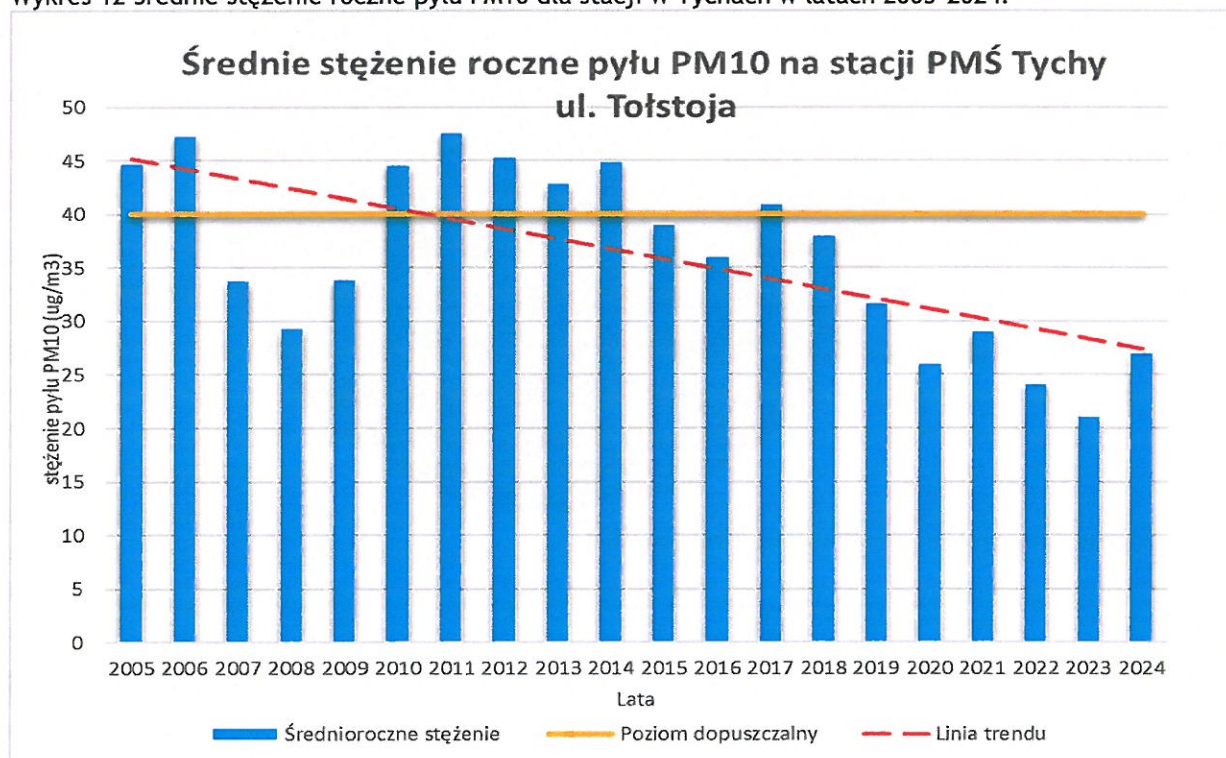


- układy wyżowe o słabym gradiencie ciśnienia i związane z tym występowanie okresów bezwietrznych lub o małych prędkościach wiatru (brak przewietrzania terenów o gęstej zabudowie),
- dni z mgłą, wskazujące często na przyziemną inwersję temperatury, hamującą dyspersję zanieczyszczeń (najczęściej w okresie jesienno-zimowym),
- okresy następujących po sobie kilku, a nawet kilkunastu dni bez opadów (brak wymywania zanieczyszczeń wpływający na wtórną emisję zanieczyszczeń).

Analiza średniego rocznego stężenia pyłu zawieszonego PM₁₀ na stacjach pomiarowych PMŚ zlokalizowanych najbliżej Imielina oraz stacjach Airly w Imielinie, wskazuje, że poziom dopuszczalny 40 µg/m³ był wielokrotnie przekraczany. Maksymalny poziom stężenia wystąpił w roku 2011 i wynosił 48 µg/m³, zaś najniższy w roku 2023 na poziomie odpowiednio 21 µg/m³ dla stacji w Tychach. Z kolei dla stacji pomiarowej w Imielinie w całym okresie funkcjonowania stacji wartości są poniżej 40 µg/m³.

Wartości stężeń średniorocznych pyłu PM₁₀ w latach 2005-2020 wykazują tendencję malejącą zgodnie z wykresem poniżej.

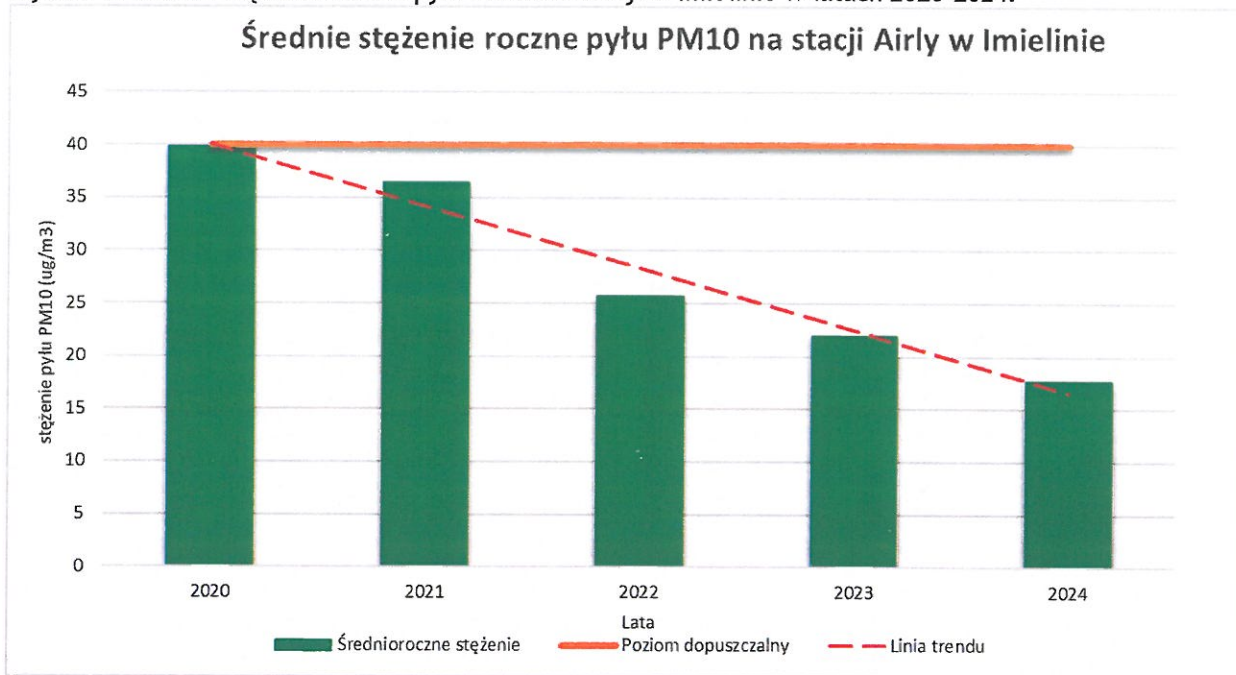
Wykres 12 Średnie stężenie roczne pyłu PM₁₀ dla stacji w Tychach w latach 2005-2024.



Źródło: opracowanie własne na bazie danych <http://powietrze.katowice.wios.gov.pl/>

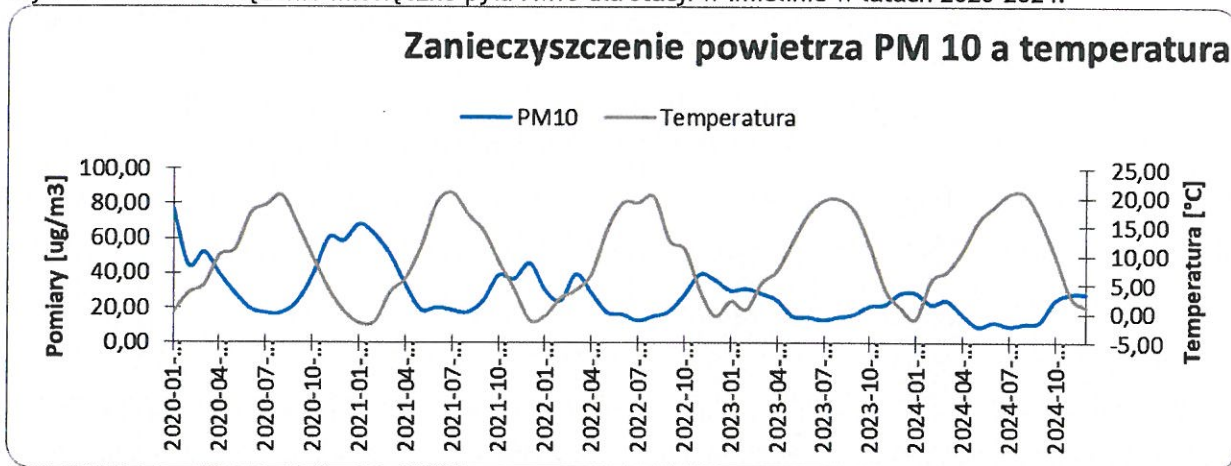


Wykres 13 Średnie stężenie roczne pyłu PM10 dla stacji w Imielinie w latach 2020-2024.



Źródło: opracowanie własne na bazie danych <http://powietrze.katowice.wios.gov.pl/>

Wykres 14 Średnie stężenie miesięczne pyłu PM10 dla stacji w Imielinie w latach 2020-2024.



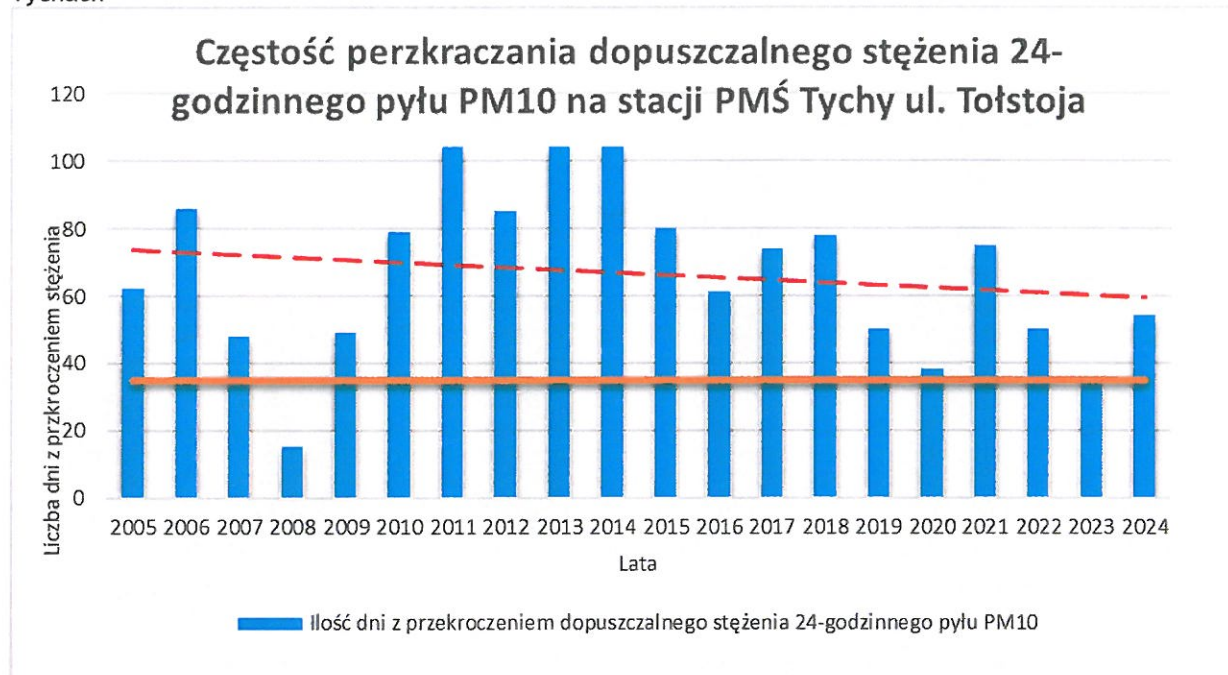
Źródło: <https://app.airly.org/report-generator>

Analiza liczby dni z przekroczeniem poziomu dopuszczalnego stężenia średniodobowego pyłu PM10 wykazuje, że w całym analizowanym okresie dopuszczalna wartość 35 dni była drastycznie przekraczana. Wykres wskazuje, iż tylko w roku 2008 i 2023 poziom dopuszczalny nie był przekraczany. Najwyższe wartości zostały osiągnięte w latach 2011 oraz 2013-2014 i było to ponad 100 dni w roku.

Od roku 2019 widać poprawę jakości powietrza (z wyjątkiem lat 2021 i 2024). Ogólny trend jest malejący.

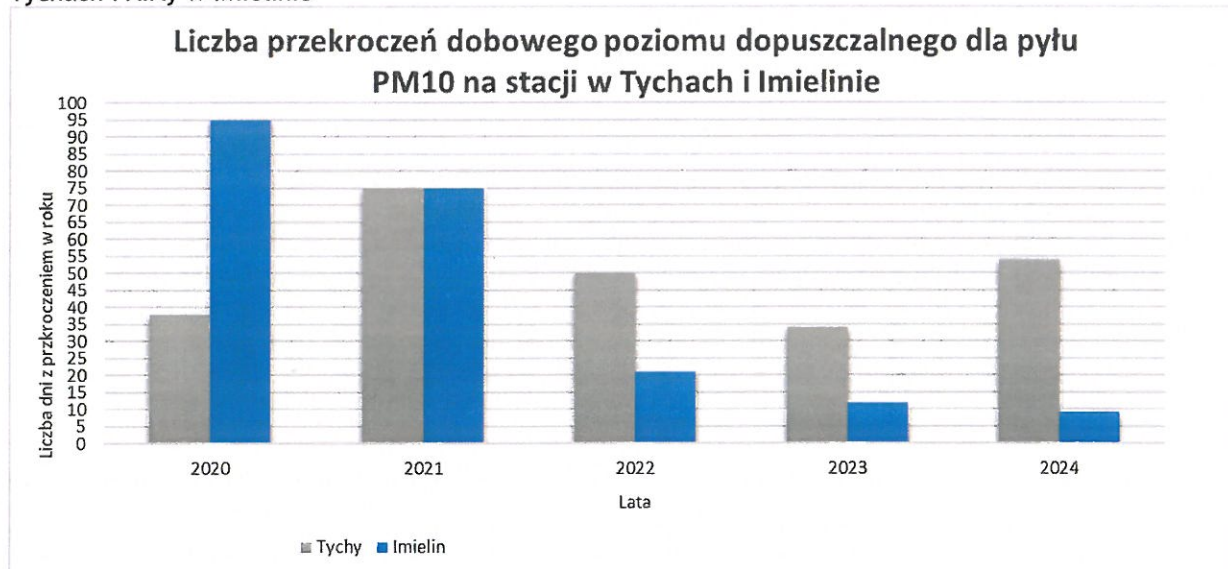


Wykres 15 Częstość przekraczania dopuszczalnego stężenia 24-godzinne pyłu PM₁₀ na stacji PMŚ w Tychach



Źródło: Opracowanie własne na bazie danych <http://powietrze.katowice.wios.gov.pl/>

Wykres 16 Częstość przekraczania dopuszczalnego stężenia 24-godzinne pyłu PM₁₀ na stacji PMŚ w Tychach i Airly w Imielinie



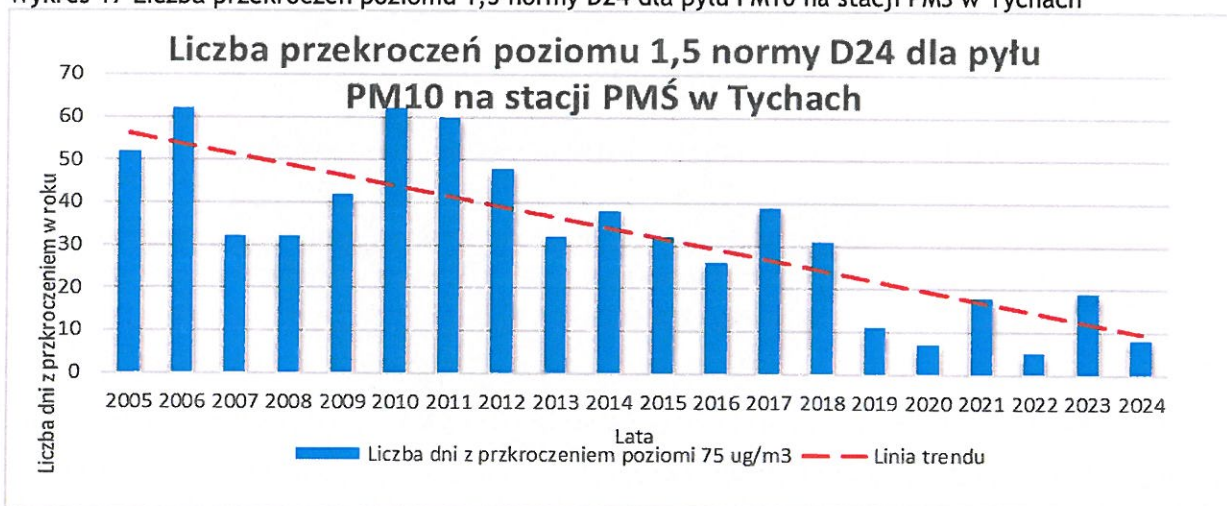
Źródło: Opracowanie własne na bazie danych <http://powietrze.katowice.wios.gov.pl/>



Epizody wysokich stężeń zanieczyszczeń: smog kwaśny (zimowy)

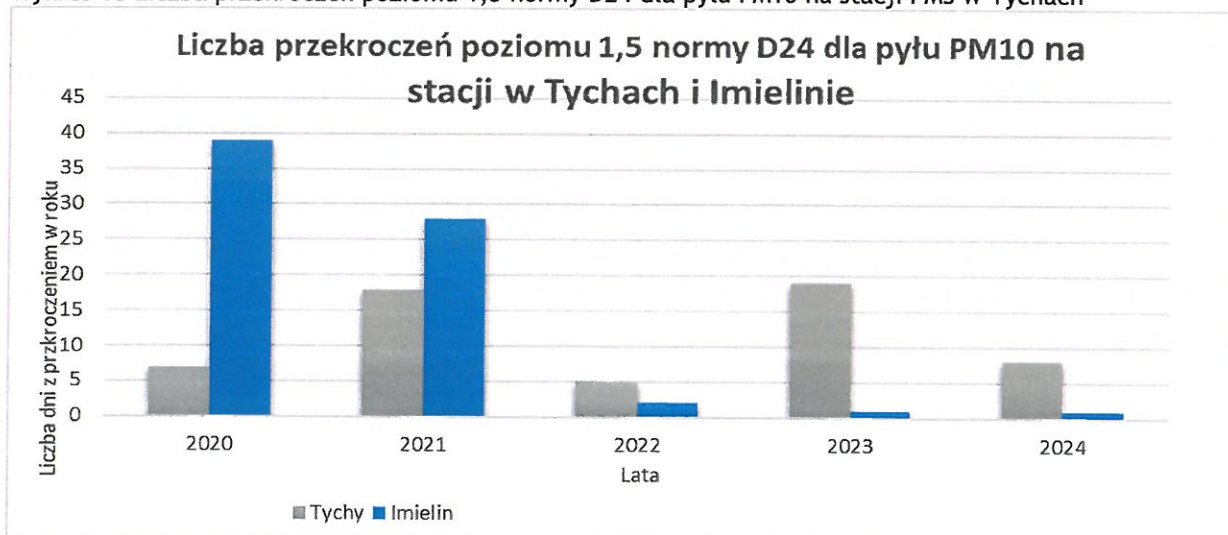
Jako wartość graniczną wystąpienia smogu zimowego, przyjęto poziom 150% dobowej wartości dopuszczalnej, czyli $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Miarą występowania smogu zimowego jest liczba dni z przekroczeniem tego poziomu. W analizowanym okresie (dane z lat 2005-2024) liczba dni z przekroczeniem poziomu progowego $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wynosiła od 8 do 62 na rok. Można więc powiedzieć, że w okolicach Imielina przez okres 1 - 8 tygodni w roku mamy do czynienia ze smogiem zimowym. Porównując lata z 2 stacji pomiarowych wynika, iż na terenie miasta Imielin sytuacja na przestrzeni kilku lat bardzo się poprawiła. W roku 2024 odnotowano 1 przekroczenie, co w porównaniu z rokiem 2020, gdzie odnotowano ich 39 oznacza praktycznie brak występowania omawianego zjawiska.

Wykres 17 Liczba przekroczeń poziomu 1,5 normy D24 dla pyłu PM10 na stacji PMŚ w Tychach



Źródło: opracowanie własne na bazie danych <http://powietrze.katowice.wios.gov.pl/>

Wykres 18 Liczba przekroczeń poziomu 1,5 normy D24 dla pyłu PM10 na stacji PMŚ w Tychach



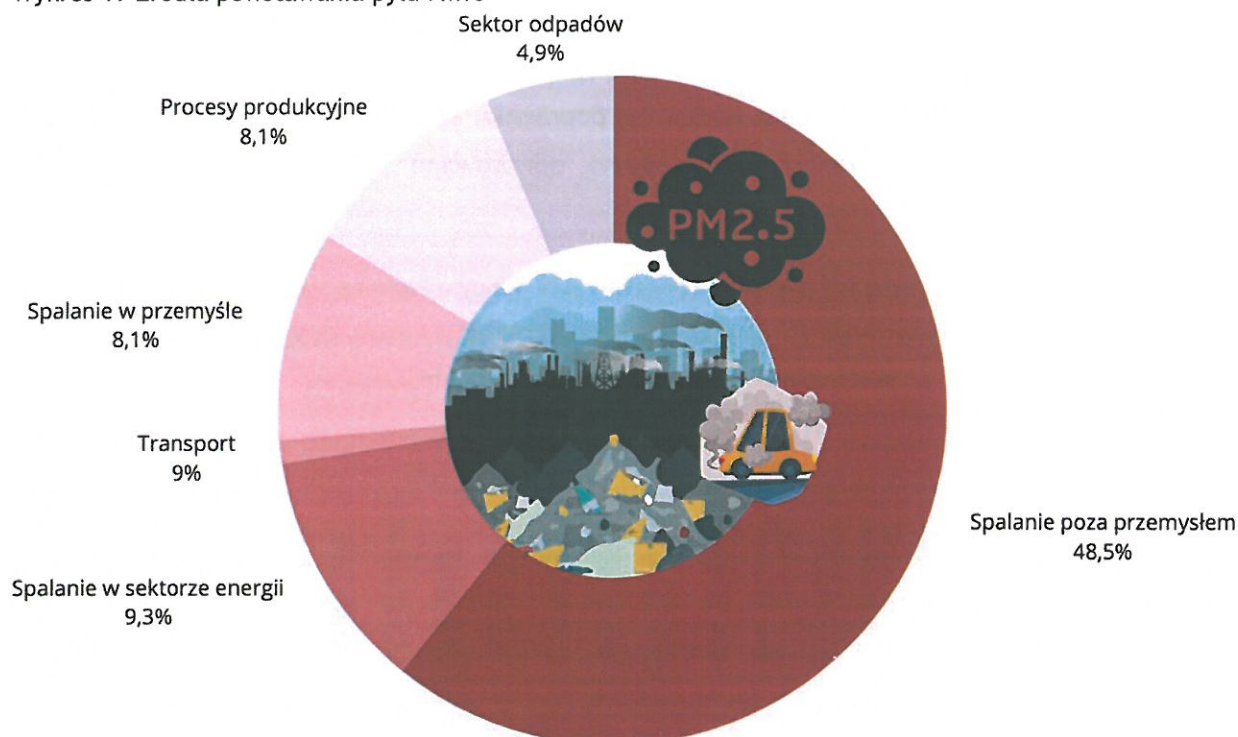
Źródło: opracowanie własne na bazie danych <http://powietrze.katowice.wios.gov.pl/>



Analiza zanieczyszczenia pyłem PM2.5

Pył zawieszony PM2.5 jest mieszaniną substancji organicznych i nieorganicznych. Głównym źródłem pyłu PM2.5 w powietrzu są procesy spalania paliw stałych, gazowych i ciekłych oraz ruch drogowy. Pył zawieszony o średnicy nie większej niż 2,5 μm przenika przez płuca do krwi.

Wykres 19 Źródła powstawania pyłu PM10



Źródło: Opracowanie własne na bazie danych GIOŚ

Czynniki klimatyczne mające wpływ na poziom pyłu zawieszonego PM2.5 w powietrzu:

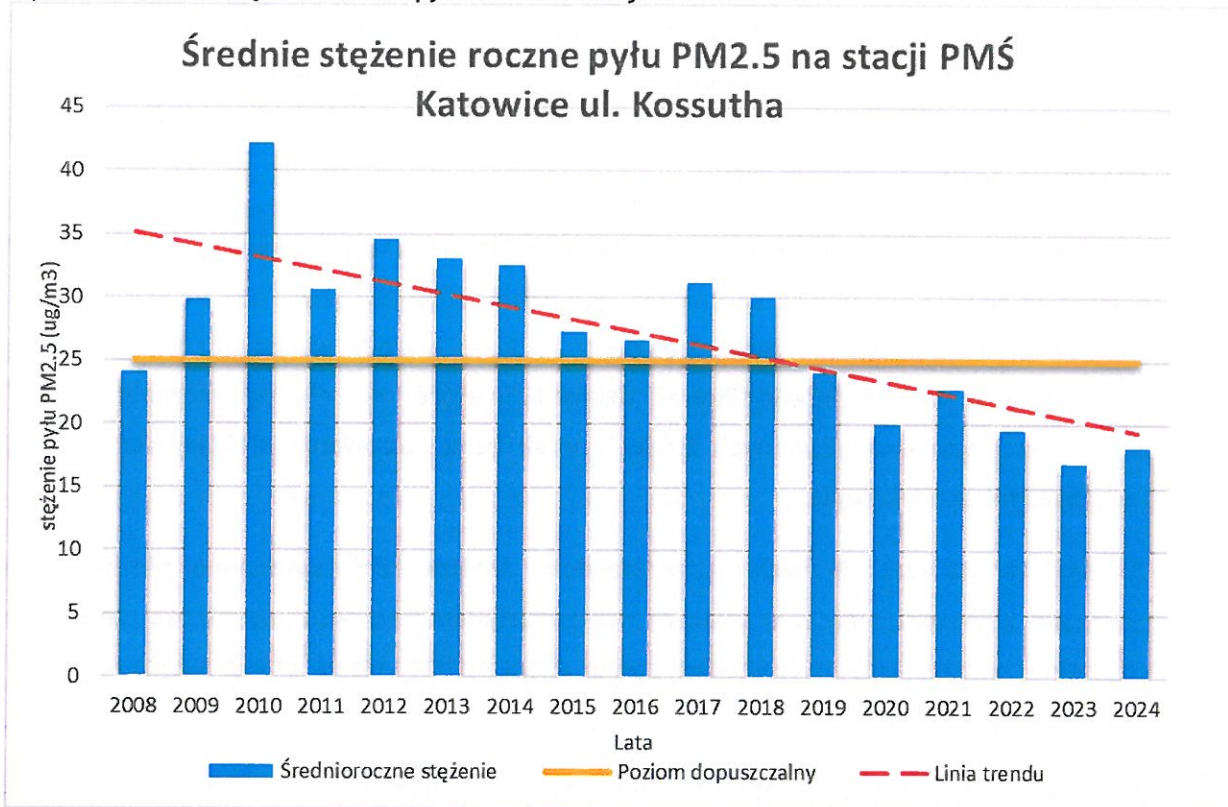
- niskie temperatury, a zwłaszcza spadek temperatury poniżej 0°C (większa emisja na skutek wzmożonego zapotrzebowania na ciepło głównie z indywidualnych systemów grzewczych),
- układy wyżowe o słabym gradiencie ciśnienia i związane z tym występowanie okresów bezwietrznych lub o małych prędkościach wiatru (brak przewietrzania terenów o gęstej zabudowie),
- dni z mgłą, wskazujące często na przyziemną inwersję temperatury, hamującą dyspersję zanieczyszczeń (najczęściej w okresie jesienno-zimowym).

W analizowanym okresie na stacji pomiarowej w Katowicach (jako stacji PMŚ najbliższej, dysponującej pomiarem pyłu PM2.5 za okres minimum 5 lat wstecz) występowały przekroczenia stężenia dopuszczalnego wynoszące 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Wartości średniego rocznego stężenia oscylowały



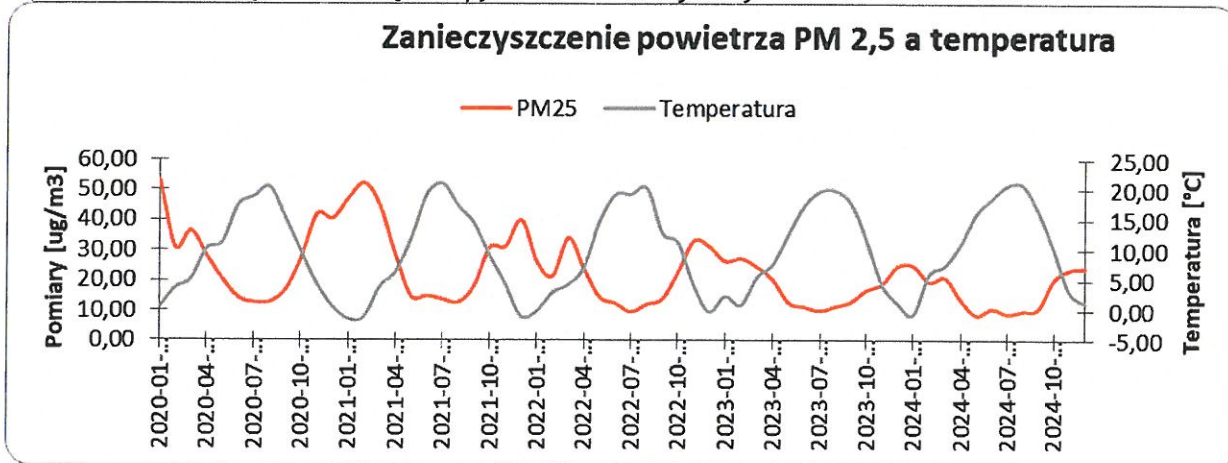
między 16,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (2023 rok) a 42,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (2010 rok). Linia trendu dla wartości stężeń średnich rocznych wykazuje tendencję malejącą.

Wykres 20 Średnie stężenie roczne pyłu PM_{2.5} na stacji w Katowicach



Źródło: Opracowanie własne na bazie danych <http://powietrze.katowice.wios.gov.pl/>

Wykres 21 Średnie stężenie miesięczne pyłu PM_{2.5} na stacji Airly w Iłmińsku



Źródło: <https://app.airly.org/report-generator>



Podsumowanie

Przedstawione powyżej dane historyczne z PMŚ dotyczące emisji pyłów nie odnoszą się bezpośrednio do terenów Miasta Imielin. Są one jedynie wskazaniem jak wygląda powietrze w danych lokalizacjach położonych w niedużej odległości od terenów miasta. Łatwo można zauważyć, iż dane są bardzo zbliżone do siebie, co pozwala stwierdzić, iż na terenie Imielina, wyniki są bardzo podobne, a nawet lepsze mając na uwadze wyniki z punktów pomiarowych nie należących do PMŚ tj. system Airly.

Warto zwrócić uwagę na coraz lepszą sytuację w zakresie jakości powietrza w ostatnich 3 latach. Analizując poziom zanieczyszczeń można stwierdzić, iż jakość powietrza na terenie miasta jest dobra w przestrzeniach nie zurbanizowanych. Z kolei (przede wszystkim) w obszarach gęściej zabudowanych należy zintensyfikować działania mające na celu ograniczanie niskiej emisji poprzez stosowanie odnawialnych źródeł energii bądź stosowanie efektywnych energetycznie i ekologicznie źródeł ciepła.

Ze względu na fakt, iż wyżej przedstawiona analiza zanieczyszczenia nie jest wywołana zmianami klimatycznymi, a w głównej mierze działalnością antropogeniczną nie dokonuje się oddzielnej analizy tabelarycznej dotyczącej ryzyk oddziaływania emisji substancji szkodliwych na poszczególne sektory.

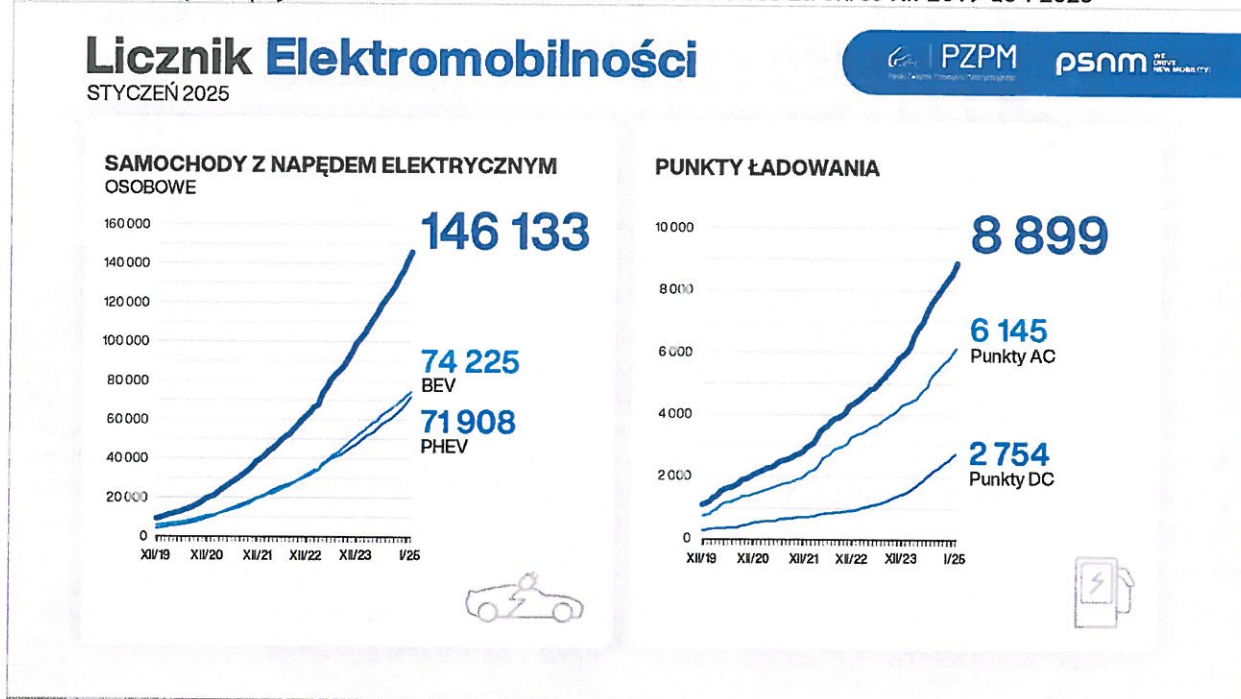
Oczywistym jest bowiem, że zły stan powietrza atmosferycznego w głównej mierze oddziaływać będzie na sektor zdrowia. Zatem należy potraktować kwestię zapobiegania emisji jako zadania priorytetowe.



6.1.5 Elektromobilność

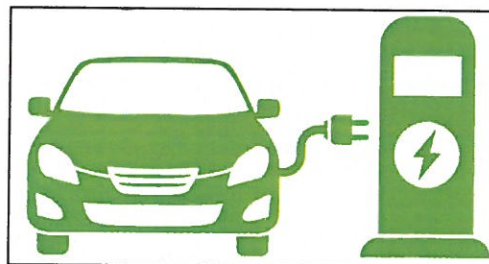
Elektromobilność jest mocno promowana i można spodziewać się, iż w najbliższych latach liczba pojazdów elektrycznych będzie systematycznie wzrastać. Według danych z końca stycznia 2025 r., w Polsce było zarejestrowanych łącznie 146 tys. osobowych i użytkowych samochodów z napędem elektrycznym.

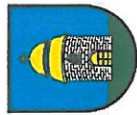
Rysunek 17 Przyrost pojazdów BEV i PHEV oraz ładowarek w Polsce za okres XII 2019 do I 2025



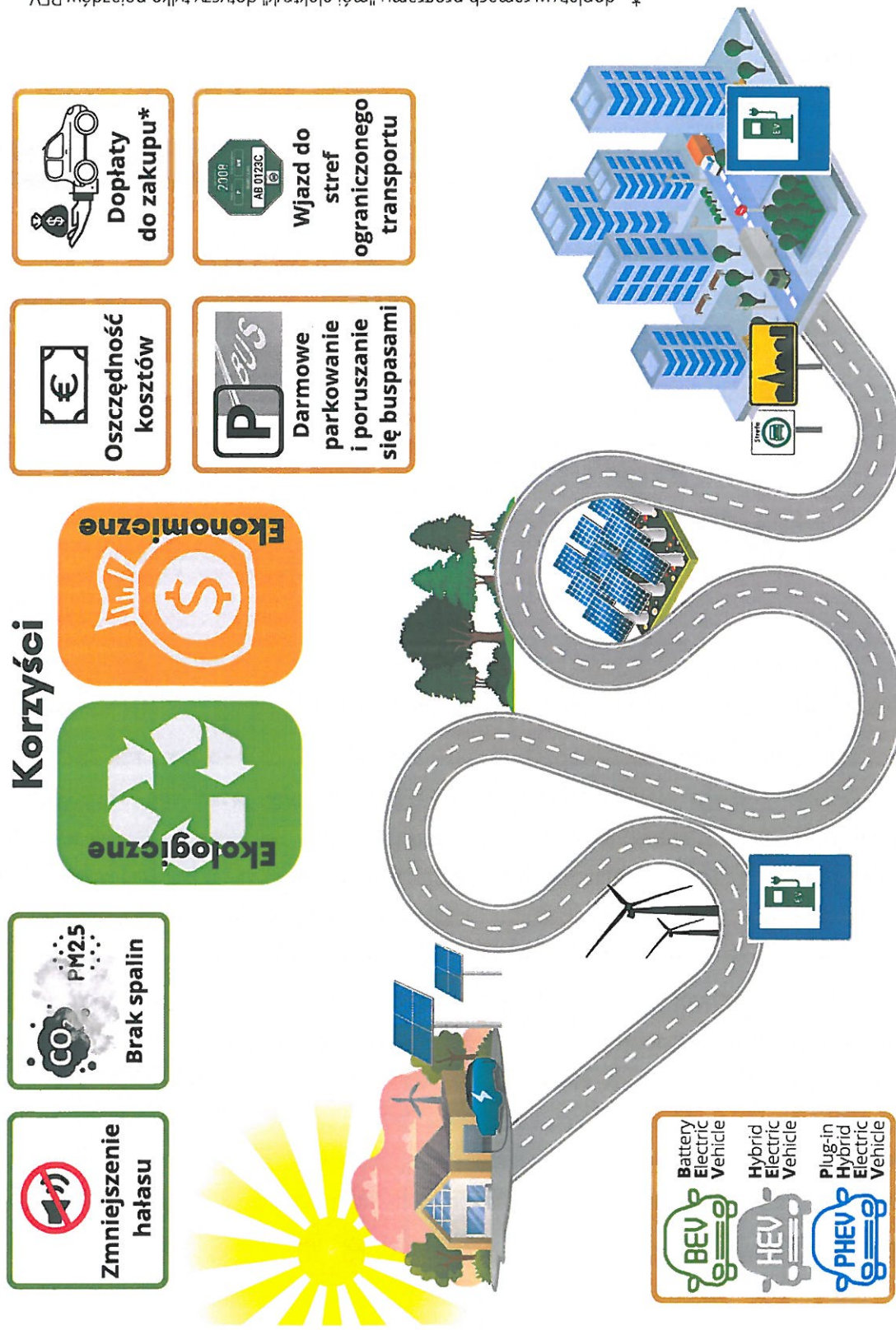
Źródło: PSPA

Sprzedaż samochodów elektrycznych w ciągu obecnej dekady z roku na rok będzie wzrastać, co gwarantuje polityka Unii Europejskiej jak i stymulowane przez nią inwestycje koncernów motoryzacyjnych. Jednak tempo tego wzrostu zależy w znacznej mierze od czynników krajowych: stworzenia przyjaznego otoczenia legislacyjnego jak i kontynuowania subsydiów ze środków publicznych. W scenariuszu realistycznym, zakładającym kontynuację subsydiów w postaci dotacji z NFOŚiGW z programu „NaszEauto”, polski park samochodów całkowicie elektrycznych (BEV) w roku 2030 może liczyć ok. 290 tys. szt. Równolegle do floty pojazdów z napędem elektrycznym rozwija się infrastruktura ładowania. Pod koniec stycznia 2025 r. w Polsce funkcjonowało 8 899 ogólnodostępnych punktów ładowania pojazdów elektrycznych. 31% z nich stanowiły szybkie punkty ładowania prądem stałym (DC), a 69% - wolne punkty prądu przemiennego (AC) o mocy mniejszej lub równej 22 kW.





Rysunek 18 Korzyści z zastosowania elektromobilności

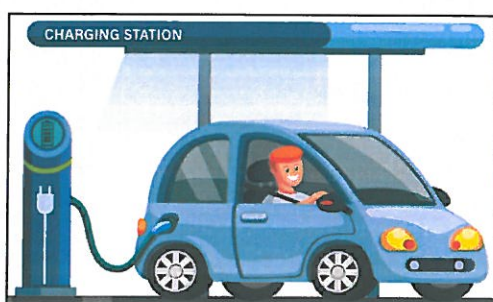
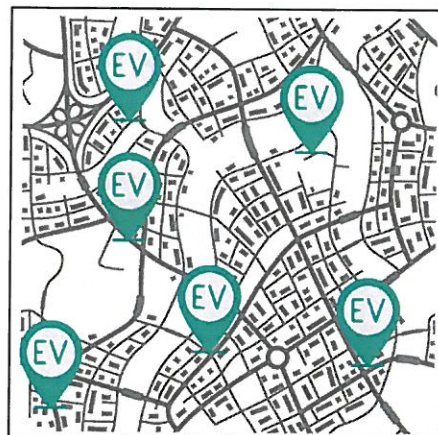


Źródło: opracowanie własne



Niemniej jednak w kolejnych latach polska elektromobilność będzie się rozwijać coraz bardziej dynamicznie. Według prognoz już w 2025 r. udział BEV na rynku nowych pojazdów osobowych osiągnie poziom ponad 14%, czyli wyższy niż średnia unijna w 2021 r.

Pojazdy elektryczne nie miałyby racji bytu bez odpowiedniej infrastruktury do ich ładowania. W kolejnych latach można spodziewać się dynamicznego rozwoju infrastruktury. Wg prognoz w Polsce do 2025 r. może powstać prawie 14 tys. ogólnodostępnych punktów ładowania samochodów elektrycznych. W zakresie infrastruktury prywatnej i półprywatnej, PSPA szacuje polski potencjał nawet na 115 tys. punktów. Czynnikiem przyspieszającym rozbudowę ogólnodostępnej sieci ładowarek staną się w kolejnych latach



programy wsparcia finansowanego NFOŚiGW, zarówno adresowane do podmiotów instalujących stacje ładowania jak i OSD rozbudowujących i modernizujących niezbędną infrastrukturę elektroenergetyczną. W Polsce wciąż istnieje jednak

wiele barier opóźniających rozwój tego sektora. Wśród nich można wymienić m.in. niewielki popyt na usługi ładowania wynikający ze stosunkowo nielicznego parku samochodów z napędem elektrycznym. Poważną przeszkodą są również najdłuższe w Europie procesy przyłączania ładowarek do sieci elektroenergetycznej

oraz brak odpowiedniej infrastruktury elektroenergetycznej w wielu kluczowych lokalizacjach m.in. Miejscach Obsługi Podróżnych przy autostradach.

Wzrost ten zauważalny będzie nie tylko w sektorze prywatnym, ale i publicznym. Ustawa z dnia 11 stycznia 2018 r. o elektromobilności i paliwach alternatywnych w art. 68 pkt.1 wskazują, iż „Naczelnicy lub centralny organ administracji państwowej, zapewnia, aby udział pojazdów elektrycznych we flocie użytkowanych pojazdów wynosił co najmniej:

- 1) 10% - od dnia 1 stycznia 2022 r.;
- 2) 20% - od dnia 1 stycznia 2023 r.²

² Jednocześnie art. 35 ust 1 mówi ustawi mówi:

Jednostka samorządu terytorialnego, z wyłączeniem gmin i powiatów, których liczba mieszkańców nie przekracza 50 000, zapewnia, aby udział pojazdów elektrycznych we flocie użytkowanych pojazdów w obsługującym ją urzędzie wynosił co najmniej 30% liczby użytkowanych pojazdów.

Gmina Imielin jest jednostką samorządu, której liczba mieszkańców nie przekracza 50 000,00 osób, nie mniej jednak należy spodziewać się wzrostu udziałów pojazdów elektrycznych w sektorze prywatnym. Niewykluczone są w przyszłości inwestycje związane ze wzrostem udziału pojazdów elektrycznych w sektorze publicznym.



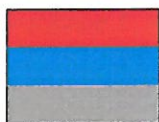
6.2 Ekspozycja miasta na zjawiska klimatyczne i ich pochodne

Analiza obserwowanych zjawisk klimatycznych i scenariuszy pozwoliła na określenie zjawisk, na które miasto jest eksponowane, to jest zjawisk, które oddziałują na mieszkańców, ekosystemy i infrastrukturę oraz powodują zmiany w tych elementach lub w ich funkcjonowaniu.

Tabela 7 Ocena ekspozycji miasta na czynniki klimatyczne

Lp.	Zjawiska klimatyczne i ich pochodne	Ocena
1	Wysoka temperatura, w tym fale upałów	+++
2	Niska temperatura, w tym mróz	+++
3	Przymrozki	++
4	Oblodzenie, gołoledź, szadź	++
5	Mgła	++
6	Intensywne opady deszczu i powodzie nagłe, podtopienia	+++
7	Zanieczyszczenie powietrza	++
8	Ruchy masowe, osuwiska	+/-
9	Intensywne opady śniegu, zamiecie i zawieje	+++
10	Brak pokrywy śnieżnej	+++
11	Powodzie rzeczne	+/-
12	Susza	+++
13	Silny wiatr	+++
14	Burze, grad, wyładowania atmosferyczne	+++

Skala ocen tendencji zmian wskaźników klimatycznych



Tendencja wzrostowa
Tendencja spadkowa
Brak tendencji

Skala oceny zagrożenia klimatycznego dla miasta

+/- Brak zagrożenia
++ Zagrożenie słabe
+++ Zagrożenie silne

Źródło: Opracowanie własne



6.3 Ocena wrażliwości miasta na zmiany klimatu

Wrażliwość na zmiany klimatu jest rozumiana jako stopień, w jakim miasto podlega negatywnemu wpływowi zjawisk klimatycznych. Wrażliwość zależy od charakteru układu miejskiego i jego poszczególnych elementów, który jest w miarę stały

Co decyduje o wrażliwości miasta na zmiany klimatu? Wrażliwość miasta zależy od następujących charakterystyk:

- warunki życia ludzi (wpływ zjawisk klimatycznych na życie, zdrowie lub komfort życia ludzi) - bardziej wrażliwe są grupy społeczne, dla których ekstremalne zjawiska mogą stanowić zagrożenie życia niż grupy społeczne, dla których te zjawiska wiążą się jedynie z obniżeniem poczucia komfortu,
- zakłócenia w funkcjonowaniu miasta - bardziej wrażliwy jest element miasta, który w wyniku wpływu zjawisk klimatycznych spowoduje większe i dłuższe utrudnienia w funkcjonowaniu miasta,
- znaczenie dla kultury, sztuki, nauki - bardziej wrażliwy jest element miasta, który ma większą wartość dla kultury, sztuki, nauki, którego strata może być nieodwracalna,
- straty - bardziej wrażliwy jest element miasta, którego wartość materialna jest wyższa,
- możliwość przekształceń - bardziej wrażliwy jest element miasta, który trudniej jest przystosować do zmian klimatu.

Ocenie wrażliwości poddano następujące sektory:

- zdrowie publiczne,
- gospodarkę wodną,
- różnorodność biologiczną
- transport
- gospodarkę przestrzenną
- energetykę

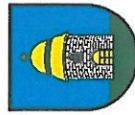
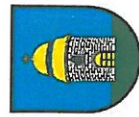


Tabela 8 Ocena wrażliwości

Sektory funkcjonowania miasta	Zjawiska klimatyczne i ich pochodne mające wpływ na sektor	Komponenty wrażliwe	Konsekwencje zagrożeń klimatycznych (wpływ)	Ocena wrażliwości ³
Zdrowie publiczne	Wysoka temperatura, fale upałów	- osoby starsze - żłobek i przedszkola - niezaczienione przestrzenie miejskie	- zagrożenia zdrowia osób starszych i dzieci - utrudnienia w funkcjonowaniu żłobka i przedszkoli - obniżenie komfortu pracy mieszkańców miasta	SW
	Intensywne i długotrwałe opady deszczu, podtopienia, powodzie rzeczne	przestrzenie publiczne miasta a w dużym stopniu uszczelnienia powierzchni, tereny przyrzeczne	- zalania i podtopienia terenów przyrzecznych lub z dużym stopniem uszczelnienia - częstsze interwencje straży pożarnej - ograniczone poczucie bezpieczeństwa mieszkańców miasta	SW
Transport	Intensywne i długotrwałe opady deszczu, podtopienia,	infrastruktura drogowa: ulice, place	zalania i podtopienia w miejscach niewłaściwego	NW

³ BW - Brak wrażliwości - brak ofiar śmiertelnych; brak uszkodzowanych; brak strat finansowych; brak zakłócenia w funkcjonowaniu miasta
NW - Niska wrażliwość - obniżenie komfortu życia ludzi; pojedyncze przypadki uszkodzowanych; minimalne straty finansowe, minimalne zakłócenia w funkcjonowaniu miasta;
SW - Średnia wrażliwość - zagrożenie zdrowia ludzi; znacząca liczba uszkodzowanych; znaczące straty finansowe, znaczące zakłócenia w funkcjonowaniu miasta;
WW - Wysoka wrażliwość - pojawienie się ofiar śmiertelnych; wysoka liczba uszkodzowanych; wysokie straty finansowe; uniemożliwienie funkcjonowania danego komponentu.



	powodzie rzeczne		zagospodarowania wód opadowych	
Różnorodność biologiczna	Brak pokrywy śnieżnej, susza	tereny zieleni miejskiej, zielen przyuliczna, parki kieszonkowe	- zmniejszenie dostępności wody pitnej dla zwierząt - konieczność podlewania zieleni urządzonej - pożary - zanikanie ekosystemów	NW
Gospodarka wodna	Długotrwałe intensywne opady deszczu	- rzeki Przemsza i Imielinka tereny przyrzeczne - infrastruktura wodno-kanalizacyjna miasta	- występowanie lokalnych podtopień - zakłócenia w pracy infrastruktury wodnej i kanalizacyjnej (np. przepompownie, zbiorniki retencyjne)	SW
Gospodarka przestrzenna	Wysoka temperatura, fale upałów Intensywne i długotrwałe opady deszczu, podtopienia, powodzie rzeczne	- przestrzenie publiczne miasta a w dużym stopniu uszczelnienia powierzchni, tereny przyrzeczne - zabudowa mieszkaniowa	- spotęgowanie zjawiska miejskiej wyspy ciepła - występowanie lokalnych podtopień	SW
Energetyka	Wysokie temperatury Fale chłodu	infrastruktura sieci energetycznej	incydentalne chwilowe przerwy w dostawie energii	BW

Źródło: Opracowanie własne



6.4 Ocena potencjału adaptacyjnego

Potencjał adaptacyjny to materialne i niematerialne zasoby miasta, które mogą służyć do dostosowania i przygotowania się na zmiany klimatu oraz ich skutki. Potencjał adaptacyjny tworzą:

- zasoby finansowe,
- zasoby ludzkie,
- zasoby instytucjonalne,
- zasoby infrastrukturalne,
- zasoby wiedzy.

Potencjał adaptacyjny miasta określony jest przez zasoby instytucjonalne, finansowe, infrastrukturalne i kapitał społeczny, które to czynniki determinują zdolność dostosowania się jednostki do skutków zmian klimatycznych.

Tabela 9 Czynniki określające potencja adaptacyjny miasta

Sektor	Czynnik	Opis
Zdrowie publiczne	Możliwości finansowe	- budżet miasta, - dostęp do funduszy zewnętrznych, - zdolność mobilizacji środków partnerów prywatnych.
Transport	Przygotowanie służb publicznych/ zasoby instytucjonalne	Mechanizmy informowania i ostrzegania społeczności miasta o zagrożeniach środowiskowych.
Różnorodność biologiczna	Zasoby infrastruktury technicznej	- instalacje do produkcji energii z OZE, - infrastruktura przeciwpowodziowa, - elementy małej retencji itp.
Gospodarka wodna	Kapitał społeczny	- funkcjonowanie organizacji pozarządowych, - poziom świadomości społecznej grup lokalnych, - gotowość do angażowania się w działania dla miasta
Gospodarka przestrzenna		
Energetyka		

Źródło: Opracowanie własne

W poniższym zestawieniu tabelarycznym przedstawiono macierz potencjału adaptacyjnego miasta do zmian klimatu.

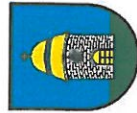


Tabela 10 Macierz oceny potencjału adaptacyjnego

Sektor	Kategoria potencjału adaptacyjnego	Zasoby do wykorzystania w adaptacji do zmian klimatu	Braki w zasobach do wykorzystania w adaptacji do zmian klimatu	Ocena potencjału (W/S/N) ⁴
Zdrowie publiczne	Możliwości finansowe	Miasto posiada dobry potencjał finansowy.	Nie zdiagnozowano znaczących problemów w dostępie do środków finansowych na wsparcie inwestycji wpływających na adaptację jednostki do zmian klimatycznych.	W
		Miasto realizuje zadania za pośrednictwem Urzędu Miasta oraz jednostek mu podległych. Podmiot posiada zatem potencjał do włączenia wyspecjalizowanych pracowników w proces przygotowania i realizacji zadań inwestycyjnych oraz informacyjnych w zakresie zmian klimatu.	Konieczność podniesienia świadomości i kompetencji pracowników Urzędu Miasta oraz innych placówek miejskich w tematyce związanej ze zmianami klimatycznymi.	
Transport	Przygotowanie służb publicznych/ zasoby instytucjonalne	Miasto posiada dobrze rozwiniętą sieć infrastruktury wod.-kan.	Zdiagnozowano potrzebę wsparcia (modernizacji infrastruktury kanalizacyjnej oraz budowę zbiorników retencyjnych)	Ś
Różnorodność biologiczna	Zasoby infrastruktury technicznej	Miasto posiada instalacje bazujące na OZE (zwiększa panele fotowoltaiczne na obiektach publicznych oraz w zabudowie mieszkaniowej jednorodzinnej prywatnej)	Konieczne jest również doposażenie jednostki OSP.	Ś
Gospodarka wodna	Kapitał społeczny	Obecnie diagnozuje się średni potencjał społeczny związany ze świadomością społeczną mieszkańców Miasta dotyczącą konieczności wdrażania działań prośrodowiskowych wpływających na adaptację jednostki do postępujących zmian klimatycznych.	Potrzeba wzrostu świadomości społecznej w zakresie adaptacji do postępujących zmian klimatu, zwłaszcza konieczność racjonalnego użytkowania wody (postępujący wzrost temperatury powietrza, susza).	Ś
Gospodarka przestrzenna				
Energetyka				

Źródło: Opracowanie własne

⁴ W- wysoki potencjał adaptacyjny - miasto posiada zasoby do radzenia sobie w danym sektorze funkcjonowania miasta
Ś- średni potencjał adaptacyjny - zasoby miasta jedynie częściowo pozwalają radzić sobie z negatywnym wpływem skutków zmian klimatu w danym sektorze
N - niski potencjał adaptacyjny - zasoby miasta nie pozwalają radzić sobie z negatywnym wpływem skutków zmian klimatu w danym sektorze, niezbędne są działania adaptacyjne zwiększające zasoby miasta



Na dalszym etapie prac, ocena potencjału adaptacyjnego pozwoli na dobranie działań - przede wszystkim organizacyjnych, finansowych i edukacyjnych, skierowanych do tych obszarów adaptacyjnych miasta, gdzie zdiagnozowano największe braki.

6.5 Ocena podatności miasta na zmiany klimatu

Podatność miasta rozumiana jest jako stopień, w jakim miasto jest niezdolne do poradzenia sobie z negatywnymi skutkami zmian klimatu. Podatność zależy od ekspozycji na zagrożenia, wrażliwości miasta oraz jego potencjału adaptacyjnego, a więc jest wypadkową ocen tych elementów.



W poniższym zestawieniu tabelarycznym przedstawiono podatność miasta na zmiany klimatu w odniesieniu do poszczególnych sektorów miasta.

Tabela 11 Ocena podatności miasta na zmiany klimatu

Potencjał	Wysoki potencjał adaptacyjny	Średni potencjał adaptacyjny	Niski potencjał adaptacyjny
Wrażliwość			
Wysoka wrażliwość	Średnia podatność	Wysoka podatność	Wysoka podatność
Średnia wrażliwość	Niska podatność	Średnia podatność	Średnia podatność
Niska wrażliwość	Niska podatność	Niska podatność	Niska podatność

Potencjał	Wysoki potencjał adaptacyjny	Średni potencjał adaptacyjny	Niski potencjał adaptacyjny
Wrażliwość			
Wysoka wrażliwość			
Średnia wrażliwość		Zdrowie publiczne Gospodarka wodna Gospodarka przestrzenna	
Niska wrażliwość	Energetyk	Transport Różnorodność biologiczna	

Źródło: Opracowanie własne



6.6 Analiza ryzyka klimatycznego i szans wynikających ze zmian klimatu

Ryzyko klimatyczne jest funkcją trzech elementów: zagrożenia, podatności i ekspozycji, i w naukach o zmianie klimatu jest rozumiane nieco inaczej niż tradycyjnie - ryzyko jako kombinacja prawdopodobieństwa wystąpienia zjawiska oraz przewidywanych jego negatywnych skutków.

Przedmiotem analizy ryzyka są sektory funkcjonowania miasta i obszary miasta, które oceniono jako wysoko i średnio podatne na zmiany klimatu - rozdział 6.5.

Z przeprowadzonej w rozdziale 6.5 analizy wynika, iż nie zdiagnozowano sektorów wysoko podatnych na zmiany klimatu zdiagnozowano trzy sektory średnio podatne na zmiany klimatu tj. zdrowie publiczne, gospodarka wodna, gospodarka przestrzenna.

Tabela 12 Macierz oceny ryzyka klimatycznego

		Poziomy prawdopodobieństwa wystąpienia zagrożenia klimatycznego				
		Bardzo niski	Niski	Średni	Wysoki	Bardzo wysoki
Poziom dotkliwości konsekwencji wystąpienia zagrożenia	Katastrofalne	Średnie ryzyko	Wysokie ryzyko	Wysokie ryzyko	Bardzo wysokie ryzyko	Bardzo wysokie ryzyko
	Poważne	Niskie ryzyko	Średnie ryzyko	Wysokie ryzyko	Wysokie ryzyko	Bardzo wysokie ryzyko
	Umiarkowane	Niskie ryzyko	Niskie ryzyko	Średnie ryzyko	Wysokie ryzyko	Wysokie ryzyko
	Niewielkie	Niskie ryzyko	Niskie ryzyko	Średnie ryzyko	Średnie ryzyko	Wysokie ryzyko
	Nieistotne	Niskie ryzyko	Niskie ryzyko	Niskie ryzyko	Średnie ryzyko	Średnie ryzyko

Źródło: Opracowanie własne

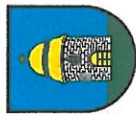
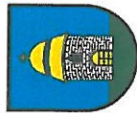


Tabela 13 Analiza ryzyka

Sektory funkcjonowania miasta	Zjawiska klimatyczne i ich pochodne mające wpływ na sektor	Komponenty wrażliwe	Konsekwencje zagrożeń klimatycznych (wpływ)	Ryzyko klimatyczne	Waga
Zdrowie publiczne	Wysoka temperatura, fale upałów	- osoby starsze - żłobek i przedszkola - niezacienione przestrzenie miejskie	- zagrożenia zdrowia osób starszych i dzieci - utrudnienia w funkcjonowaniu żłobka i przedszkoli - obniżenie komfortu pracy mieszkańców miasta	Bardzo wysokie	Bardzo wysoka (placówki oświatowe i opiekuńczo-wychowawcze) Wysoka (centrum-gęsta zabudowa) Średnie (pozostałe tereny)
	Intensywne i długotrwałe opady deszczu, podtopienia, powodzie rzeczne	przestrzenie publiczne miasta a w dużym stopniu uszczelnienia powierzchni, tereny przyrzeczne	- zalania i podtopienia terenów przyrzecznych lub z dużym stopniem uszczelnienia - częstsze interwencje straży pożarnej - ograniczone poczucie bezpieczeństwa mieszkańców miasta	Średnie	Średnie
Gospodarka wodna	Długotrwałe intensywne opady deszczu	- rzeki Przemsa i Imielinka tereny przyrzeczne - infrastruktura wodno-kanalizacyjna miasta	- występowanie lokalnych podtopień - zakłócenia w pracy infrastruktury wodnej i kanalizacyjnej (np. przepompownie, zbiorniki	Średnie	Średnie



Gospodarka przestrzenna			retencyjne)		
	Wysoka temperatura, fale upatów	▪ przestrzenie publiczne miasta a w dużym stopniu uszczelnienia powierzchni, tereny przysięczne ▪ zabudowa mieszkaniowa	▪ spotęgowanie zjawiska miejskiej wyspy ciepła	Średnie	Średnie
	Intensywne i długotrwałe opady deszczu, podtopienia, powodzie rzeczne		▪ występowanie lokalnych podtopień		Średnie

Źródło: Opracowanie własne



7 Przystosowanie Miasta do zmian klimatu

Przedmiotowy rozdział rozpoczyna część programową MPA, w której zostaną zdiagnozowane cele oraz kierunki działań adaptacyjnych wraz z analizą możliwości ich finansowania.

7.1 Określenie celów MPA

Wizja: Miasto Imielin - to miejsce zapewniające wysoką jakość życia mieszkańcom przy uwzględnieniu postępujących zmian klimatu.

Cel nadrzędny: Podniesienie potencjału adaptacyjnego Miasta Imielin do skutków zmian klimatycznych.

Zdefiniowany wyżej cel nadrzędny zostanie osiągnięty poprzez realizację celów głównych.

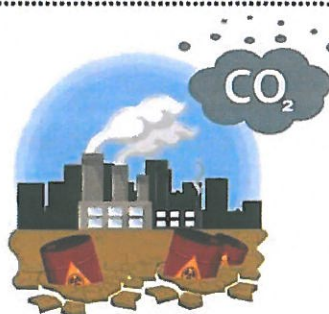
Cel główny nr 1

Ograniczenie presji
negatywnych czynników
klimatycznych na teren Miasta.



Cel główny nr 2

Przeciwdziałanie skutkom
oddziaływania czynników
antropogenicznych na terenie Miasta.



Cel główny nr 3

Zwiększenie świadomości społecznej
mieszkańców Miasta w zakresie
konieczności adaptacji i łagodzenia
skutków oddziaływania negatywnych
czynników klimatycznych.





7.2 Działania adaptacyjne

Adaptacja do zmian klimatu ma na celu łagodzenie negatywnych skutków tych zmian. W szerszym rozumieniu adaptacja obejmuje także wykorzystanie nowych możliwości, jakie stwarzają zmieniające się warunki klimatyczne. Zmiany klimatu są zjawiskiem negatywnym, w tym negatywnie wpływającym na społeczeństwa, przyrodę i gospodarkę.

Adaptacja do zmian klimatu i ich łagodzenie są ściśle ze sobą powiązane. Często rozpatruje się je jako oddzielne, niemniej jednak konieczne jest uwzględnienie połączeń między nimi. Pewne działania adaptacyjne przynoszą korzyści w zakresie łagodzenia, ale niektóre skutkują „nieprzystosowaniem” - zamiast zmniejszyć podatność na zmiany klimatu zwiększają ją lub ograniczają zdolność adaptacyjną. Niektóre działania mogą też przynosić korzyści z przystosowania tylko niektórym grupom społecznym (np. zapobieganie chorobom wywoływanym przez zmiany klimatu tylko wśród ludzi zamożnych).

Odpowiedzi na zmiany klimatu można zatem podzielić na dwa rodzaje:

Łagodzenie rozumiane jako proces ograniczania emisji gazów cieplarnianych, które przyczyniają się do zmian klimatu. Obejmuje strategie i działania wpływające na redukcję emisji gazów cieplarnianych.

Adaptacja rozumiana jako proces przemian, działań lub inwestycje na rzecz zmniejszenia podatności danego terenu (w rozpatrywanym przypadku obszaru Miasta Imielin) na faktyczne lub spodziewane skutki zmian klimatu. Adaptację można również postrzegać jako uczenie się, jak żyć z konsekwencjami zmian klimatu.

Nie można zapomnieć, iż na terenie województwa śląskiego występują przekroczenia substancji szkodliwych do atmosfery, zatem należy nadal podejmować działania związane z ograniczeniem tzw. niskiej emisji i zwiększeniem udziału instalacji OZE do produkcji energii.

Należy podkreślić, iż zaplanowane kierunki to nie tylko tzw. działania „twarde” ale również działania o charakterze informacyjno-edukacyjnym czy też działania organizacyjno - prawne.

Działania organizacyjno-prawne - są to wszystkie zamierzenia związane z przygotowaniem stosownych dokumentów prawa miejscowego Miasta (dokumenty planistyczne, strategiczne itp.)

Oraz działania organizacyjne związane ze stworzeniem struktur odpowiedzialnych za wdrożenie polityki adaptacji do zmian klimatu na terenie Gminy.



Działania edukacyjno-szkoleniowe - jest to zbiór działań zmierzających do podniesienia świadomości społecznej mieszkańców Miasta w zakresie adaptacji do występujących na terenie jednostki niekorzystnych czynników pogodowych jak również uświadamiające konieczność podejmowania działań pro- środowiskowych w gospodarstwach domowych (np. racjonalne wykorzystanie wody, ograniczenie niskiej emisji, gospodarka odpadami).

Działania inwestycyjne - są to działania tzw. „twarde”, związane z modernizacją istniejącej infrastruktury lub budowę nowej, stanowiące odpowiedź na zdefiniowane problemy związane ze zmianami klimatu.

Zestawienie zaplanowanych działań adaptacyjnych przedstawiono poniżej na kartach działań. Są to docelowo kierunki działań stanowiące ramy dla realizacji późniejszych konkretnych zamierzeń inwestycyjnych.



Tabela 14 Karta działania nr 1 - Kampanie społeczno -informacyjne

Nazwa działania
Kampanie społeczno - informacyjne w kontekście zagrożeń wynikających ze zmian klimatycznych
Opis działania
Zadanie obejmuje działania dedykowane mieszkańcom miasta w postaci: - informacji na stronie internetowej UM Imielin, - bezpośrednich spotkań informacyjnych z lokalną społecznością, - pogadanek i lekcji edukacyjnych na poziomie przedszkoli i szkół. Kampania dedykowana będzie do 2 grup docelowych: - dzieci i młodzieży uczącej się z terenu miasta, - osób starszych.
Korzyści z realizacji działania
Główną korzyścią z realizacji działań adaptacyjnych obejmujących edukację i informowanie o skutkach zmian klimatu na życie i zdrowie ludzi, będzie zwiększenie poziomu wiedzy wśród mieszkańców w tym zakresie. W poruszanej tematyce działań edukacyjnych należy zawrzeć przede wszystkim wiedzę na temat: - powodów i skutków zmian klimatu, - działań podejmowanych przez instytucje mające na celu ograniczenie negatywnych oddziaływań związanych ze zmianami klimatu, - zwiększenia wrażliwości obszarów zurbanizowanych na przemiany klimatyczne, prognozowanie zagrożeń i szans, - możliwości ograniczenia skutków zmian klimatu poprzez działania adaptacyjne, - dobrych praktyk w realizacji inwestycji przez ludność miasta, które wpływają na adaptację miasta do postępujących zmian klimatu.
Przykładowe rozwiązania
Przeprowadzenie lekcji edukacyjnych na poziomie szkół i przedszkoli, z których dzieci: 1. Dowiedzą się: • czym jest i na czym polega zmiana klimatu, • jakie są najważniejsze przyczyny zmiany klimatu, • jakie są najważniejsze konsekwencje i zagrożenia związane ze zmianą klimatu, • jakie działania należy podejmować, żeby spowolnić zmianę klimatu i ograniczyć jej konsekwencje. 2. Posiądą umiejętność: • poszukiwania wiarygodnych informacji na temat zmiany klimatu, • weryfikacji informacji, • tworzenia planów działania opartych o realne możliwości. 3. Wykażą postawę: • większej aktywności w poszukiwaniu i weryfikowaniu wiedzy,



- większego zaangażowania w działania proklimatyczne.



Przeprowadzenie lekcji/spotkań tematycznych w terenie, z ukazaniem zmian klimatycznych i wybranych rozwiązań adaptacyjnych do zmian klimatu.





Realizacja celu	Sektor	Wskaźnik produktu	Okres realizacji
Cel 3 - Zwiększenie świadomości społecznej mieszkańców miasta w zakresie konieczności adaptacji i łagodzenia skutków oddziaływania negatywnych czynników klimatycznych	Sektor zdrowia	Liczba kampanii społeczno- informacyjnych związanych z promocją zdrowia - 2 szt.	2025 - 2030

Źródło: Opracowanie własne



Tabela 15 Karta działania nr 2 - Zielone przystanki

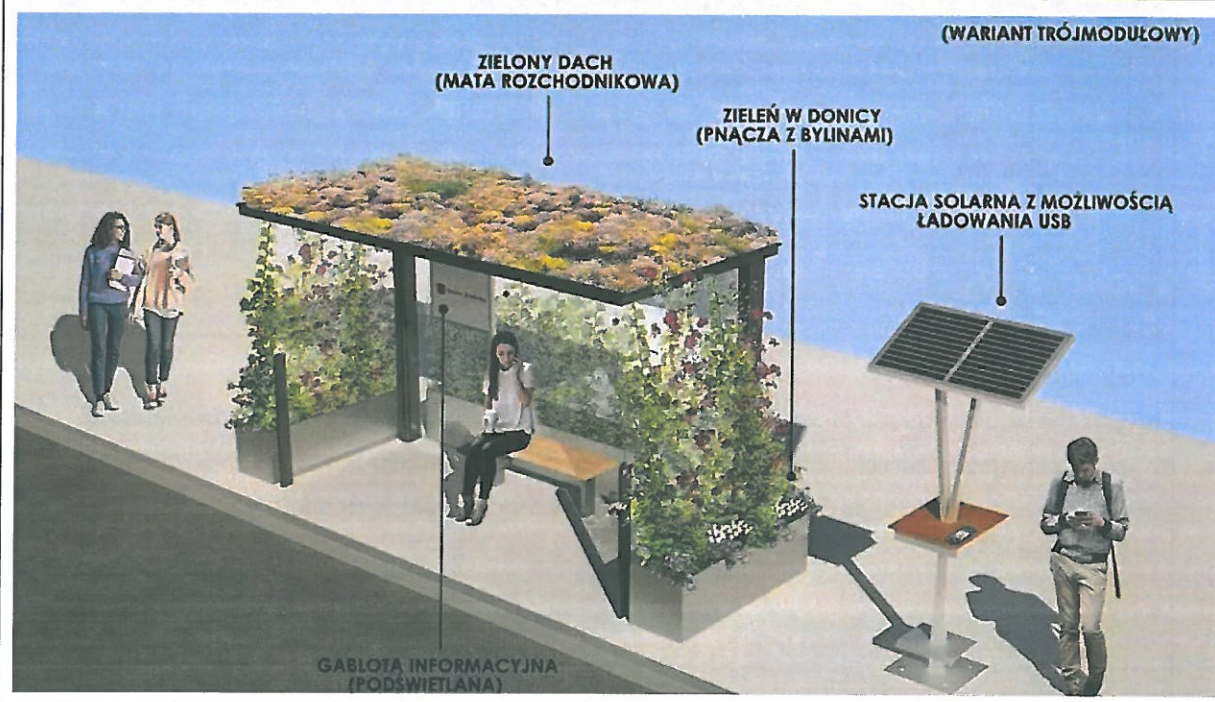
Nazwa działania
Zielone przystanki
Opis działania
Planowany zakres zadania dotyczy utworzenia zielonych przystanków w wybranych lokalizacjach na terenie miasta. Zadanie to dotyczy w głównej mierze dokonania nasadzeń w obrębie istniejących wiat autobusowych. W ramach zadania zostanie wykonane również zadaszanie (częściowe) centrum przesiadkowego przy ul. Brata Alberta
Korzyści z realizacji działania
Zadanie to przyczyni się do zacienienia miejsc oczekiwania na transport publiczny, ograniczenie miejskiej wyspy ciepła (szczególnie na terenie centrum miasta). Jest to zadanie szczególnie zasadne do realizacji w kontekście zdiagnozowanego ryzyka klimatycznego związanego z oddziaływaniem wysokich temperatur na sektor zdrowia publicznego. Takie rozwiązanie jest stosowane nie tylko ze względu na poprawę walorów estetycznych przestrzeni miejskiej dotychczas pozbawionej zieleni, ale także inne korzyści. Wprowadzenie zielonych przystanków przede wszystkim sprzyja retencjonowaniu wody deszczowej przez roślinność na dachu (90% opadu), a dodatkowo w skrzyni retencyjno-infiltracyjnej, w której rosną rośliny pnące tworzące zieloną ścianę przystanku. W to miejsce spływa nadmiar wody z dachu i przylegających powierzchni chodnika, może służyć do nawadniania otaczające tereny zieleni. Zmniejsza się w ten sposób ryzyko miejscowych podtopień, odciąża system kanalizacji i obniża opłaty za odprowadzanie wód opadowych i roztopowych. Zielony dach i ściana wiaty wpływają także na regulację warunków termicznych, przyczyniając się do zmniejszenia temperatury w słoneczny i upalny dzień o ok. 9°C w stosunku do standardowych dachów, tym samym chroniąc osoby oczekujące na transport przed przegrzaniem. Dodatkową korzyścią jest infiltracja zanieczyszczeń powietrza przez rośliny, co wpływa na poprawę jakości powietrza. Zielony przystanek to także minisiedlisko dla owadów i ptaków. Wśród zaleceń dotyczących tworzenia i utrzymania zielonych przystanków pojawiają się wskazówki odnoszące się do rodzaju roślinności wprowadzanej na dach i ściany wiat oraz do sposobów jej utrzymania. Preferowane są rodzime gatunki, odporne na wysoką temperaturę i stany niedoboru wody. Intensywne podlewanie dachu jest wymagane w ciągu pierwszych 2-3 miesięcy użytkowania (codziennie wieczorem), później podczas upałów i suchych dni (raz w tygodniu). Przez większość czasu jednak roślinność jest zasilana wodą zgromadzoną w czasie opadów. Jednym z zaleceń jest zapewnienie odpowiedniego nachylenia chodników w celu skutecznego odprowadzenia wody deszczowej z terenu znajdującego się w sąsiedztwie przystanku.



Przykładowe rozwiązania

Wykonanie nasadzeń w obrębie przystanku bądź w zgodzie z właścicielem przystanku modernizację przystanku w taki sposób by maksymalnie ograniczyć ryzyko klimatyczne w jego obrębie.

Poniżej przykładowe rozwiązania:





Źródło zdjęć:

<https://www.bialystok.pl/pl/wiadomosci/aktualnosci/zielone-przystanki-w-bialymstoku.html>

<https://www.przegladregionalny.pl/arttykul/1888,zielone-przystanki-powstana-w-brwinowie>

<https://www.bryla.pl/bryla/7,85301,24896603,zielone-przystanki-w-siemiatyczach-miasto-postawilo-je-w-2017.html>



Realizacja celu	Sektor	Wskaźnik produktu	Okres realizacji
Cel 1 - ograniczenie presji negatywnych czynników klimatycznych na terenie miasta	Sektor zdrowia Bioróżnorodność Gospodarka przestrzenna	Liczba zmodernizowanych przystanków - 6 szt.	2025 - 2030
Cel 2 - przeciwdziałanie skutkom oddziaływania czynników antropogenicznych na terenie miasta			

Źródło: Opracowanie własne



Tabela 16 Karta działania nr 3 - Zielona przestrzeń miejska

Nazwa działania
Zielona przestrzeń miejska
Opis działania
Zakres prac w ramach tego zadania obejmuje: - dokonanie śródmiejskich nasadzeń drzew wzdłuż głównych traktów komunikacyjnych, celem obniżenia temperatury w upały i wprowadzenia cienia dla pieszych, - stworzenie parków kieszonkowych w wybranych lokalizacjach na terenie miasta wraz z infrastrukturą towarzyszącą (mała architektura, elementy retencji, OZE).
Korzyści z realizacji działania
- pozytywny wpływ na bioróżnorodność, - likwidacja zjawiska MWC, - miejsce integracji lokalnej społeczności.
Przykładowe rozwiązania
Parki kieszonkowe (z angielskiego pocket park) to niewielki teren zielony o powierzchni do 0,4 ha, który nie wymaga wydzielenia odrębnego terenu i może być zorganizowany w wolnym, niewykorzystanym miejscu lub „kieszonce”: między dwoma domami. Z reguły taki pływający park kieszonkowy ma swój wyróżnik, cechę w postaci niezwykłego wykorzystania otaczającego krajobrazu, co czyni miejsce wyjątkowym. Popularność takich kameralnych terenów zielonych rośnie dziś na całym świecie. Parki kieszonkowe to rozwiązanie również optymalne w przypadku, gdy ukształtowanie terenu jest utrudnione przez komunikację podziemną lub ograniczenia miejskie. Tam, gdzie niemożliwe jest sadzenie drzew i krzewów, alternatywą stają się parki kieszonkowe, obecność wielopoziomowych tarasów ziemnych oraz roślinność w pojemnikach. W ramach tworzenia parków kieszonkowych sadi się roślinność, drzewa i umieszcza elementy małej architektury. Parki kieszonkowe pełnią również ważne funkcje dla ekosystemu, są łącznikami między większymi terenami zieleni, zmniejszają efekt tzw. miejskich wysp ciepła, przyczyniają się do lepszej cyrkulacji powietrza, a sadzenie roślinności i drzew w mini parkach dotlenia otoczenie, dzięki czemu jesteśmy zdrowsi. Parki kieszonkowe tworzą również zieloną oazę dla ptactwa. Z perspektywy ekonomicznej parki kieszonkowe mogą podnosić wartość pobliskich nieruchomości. Badania wykazały, że atrakcyjnie utrzymane małe i średnie parki mają znaczący wpływ na wartość sąsiadujących nieruchomości.



Źródło zdjęć:

<https://naukoweplacezabaw.pl/parki-kieszonkowe-relaks-w-srodku-miasta/>

<https://opole.wyborcza.pl/opole/7,35086,30806623,w-opolu-powstana-parki-kieszonkowe-jeden-z-nich-na-terenie.html>



Realizacja celu	Sektor	Wskaźnik produktu	Okres realizacji
Cel 1 - ograniczenie presji negatywnych czynników klimatycznych na terenie miasta	Sektor zdrowia	Ilość wyznaczonych/ utworzonych zielonych przestrzeni miejskich -	2025 - 2030
Cel 2 - przeciwdziałanie skutkom oddziaływania czynników antropogenicznych na terenie miasta	Gospodarka przestrzenna	10 szt.	
	Bioróżnorodność		

Źródło: Opracowanie własne



Tabela 17 Karta działania nr 4 - Rozwój mikroretencji

Nazwa działania
Rozwój mikroretencji
Opis działania
Zadanie ma na celu stworzenie miejskiego systemu odbioru wód deszczowych obejmującego całe miasto wraz z systemem magazynowania na czas suszy, do podlewania miejskich skwerów i parków. W ramach zadania utworzone zostaną m.in. - ogrody deszczowe, - poprawę funkcjonowania rowów melioracyjnych, - przebudowę przepustów w ciągu cieku Imielinka, - budowę suchego zbiornika retencyjnego.
Korzyści z realizacji działania
Ogrody deszczowe to doskonałe rozwiązanie, które przynosi wiele korzyści, zarówno dla środowiska, jak i dla mieszkańców. Skutecznie zarządzają wodą opadową, odciążają kanalizację, poprawiają jakość wody, zwiększają bioróżnorodność i estetykę otoczenia. Zbiorniki retencyjne umożliwiają gromadzenie wody opadowej, która może być później wykorzystana do celów gospodarczych, takich jak nawadnianie roślinności czy mycie pojazdów. Rozwiązanie to w znacznym stopniu przyczynia się do zmniejszenia zapotrzebowania na wodę pitną i, co za tym idzie, do oszczędności finansowych. Główne korzyści z budowy i użytkowania suchego zbiornika retencyjnego: - ochrona przed powodzią (zbiorniki przechwytyują nadmiar wody w czasie intensywnych opadów, ograniczając ryzyko zalania terenów zamieszkałych i rolniczych), - zmniejszenie fali powodziowej, - oszczędność wody (Woda ze zbiornika może być wykorzystywana do nawadniania roślinności, mycia pojazdów, czy uzupełniania miejskich stawów), - ochrona środowiska (Zbiorniki pomagają w ochronie środowiska poprzez zmniejszenie erozji gleby i poprawę jakości wód gruntowych). - zmniejszenie obciążenia infrastruktury (Zbiorniki redukują obciążenie systemów kanalizacyjnych, co pozwala na lepsze funkcjonowanie miejskich systemów wodociągowych), - wsparcie zrównoważonego rozwoju (Zbiorniki retencyjne przyczyniają się do zrównoważonego rozwoju obszarów miejskich i wiejskich, wspierając zarządzanie zasobami wodnymi), - zmniejszenie ryzyka suszy (Zbiorniki mogą być wykorzystywane do magazynowania wody w okresach obfitości, a następnie stopniowo uwalniania jej w okresach suszy).
Przykładowe rozwiązania
Cechą charakterystyczną większości terenów zurbanizowanych jest znaczny udział powierzchni nieprzepuszczalnych takich, jak drogi, chodniki, parkingi, dachy budynków. Woda opadowa w takim obszarze najczęściej jest w szybkim tempie odprowadzana siecią burzowców i cieków poza teren miasta, zamiast zasilać wody gruntowe i być wykorzystywana na przykład do podlewania zieleni miejskiej. Odprowadzanie wód opadowych poza teren miasta stanowi poważne



wyzwanie techniczne związane z koniecznością budowy i utrzymania sieci kanalizacyjnej o odpowiedniej przepustowości, przystosowanej do opadów nawalnych. W przypadku niewydolności sieci kanalizacyjnej dochodzi do lokalnych podtopień na terenach miejskich. Wody opadowe odprowadzane z dużym natężeniem do cieków naturalnych mogą natomiast stanowić przyczynę powstawania wezbrań, które w określonych warunkach mogą przerodzić się w powódzie.

Negatywne zjawiska związane z gospodarowaniem wodami opadowymi na terenach miejskich można w znacznym stopniu zniwelować dzięki zwiększeniu lokalnej retencji. Najprostszym przykładem takiego rozwiązania może być podlewanie domowego ogródka wodą zgromadzoną w zbiorniku, dzięki czemu zużywamy mniej wody wodociągowej. Gromadzenie deszczówki i ponowne jej wykorzystanie na miejscu opadu przynosi także inne korzyści ekonomiczne - obciążenie kanalizacji, obniżenie kosztów jej utrzymania, uniknięcie strat spowodowanych przez miejscowe podtopienia.

Retencja wody oznacza zatrzymywanie i gromadzenie wody w celu ograniczenia szkód powodowanych przez wodę oraz wykorzystanie tych zasobów w gospodarce. Retencja wielkoskalowa obejmuje przede wszystkim gromadzenie wód powodziowych i spowolnienie ich odpływu. Wymaga kosztownych, wieloletnich inwestycji wpływających na krajobraz i niszczących istniejące ekosystemy. Najczęściej są to zbiorniki przeciwpowodziowe, kanały ulgi i polderu.

Mała retencja ma na celu powstrzymanie szybkiego odpływu wody i zatrzymanie jej dla poprawy lokalnych warunków wilgotnościowych, zasilania roślinności. Sprowadza się do budowy niewielkich zbiorników wodnych, rowów i kanałów lub wykorzystywania istniejących cech ukształtowania terenu (zagłębienia, doliny i in.), a także ochrony obszarów bagiennych. Roślinność również zatrzymuje wodę poprawiając lokalne warunki wilgotnościowe. Ta forma retencji nie ingeruje w naturalny krajobraz i istniejące ekosystem.

Na terenach nizinnych mała retencja polega głównie na zwiększaniu możliwości gromadzenia wody oraz przeciwdziałaniu suszy i gwałtownym powodziom, zwłaszcza w miastach. Na terenach górskich mała retencja ma na celu przeciwdziałanie zwiększonej erozji brzegów rzek i potoków.

Ogród deszczowy stanowią nasadzenia rodzimych roślin wieloletnich, zwykle w niewielkim zagłębieniu, mające na celu zatrzymywanie i wchłanianie wody deszczowej spływającej z nieprzepuszczalnych powierzchni, na przykład dachów, podjazdów, tarasów. Taki ogród często przypomina zwykłą rabatę kwiatową, a pełni rolę małego obiektu retencji przeznaczonego do przechwytywania wody deszczowej z obszaru znacznie większego (stanowi 7-20% powierzchni takiego terenu).

Najczęściej ogrody deszczowe tworzy się na naturalnym zboczu, w zagłębieniu od 20 do 40 cm, które obsadzone jest przede wszystkim roślinami hydrofitowymi czyli wodnolubnymi, które za pomocą systemu korzeniowego oczyszczają deszczówkę i umożliwiają jej stopniową infiltrację w głębsze warstwy podłoża. Zbiorowisko roślinności skutecznie usuwa nawet do 90% zanieczyszczeń zawartych w wodzie deszczowej spływającej z nawierzchni utwardzonych. Również przyczynia się do retencjonowania wody w danym miejscu, w porównaniu do konwencjonalnego trawnika efektywniej o 30%, tym samym obciąża miejską kanalizację.

Ogród deszczowy przez większość czasu jest suchy, tylko podczas opadów deszczu i przez pewien czas po nich utrzymuje wodę (infiltracja deszczówki może trwać do 48 godzin po dużych opadach deszczu).



Ogrody deszczowe mogą być zakładane praktycznie niemal w każdych warunkach, zarówno w gruncie, jak i w pojemniku. Przy projektowaniu ogrodu należy brać pod uwagę lokalne warunki. Warto zachować odległość ok 5 m od murów i fundamentów, aby wilgoć nie przenikała wprost do budynku. Często konieczne jest przygotowanie lub wymiana podłoża na bardziej chłonne (warstwa mulczu, warstwa mieszanki piasku z ziemią ogrodniczą i humusem i warstwa żwiru infiltracyjnego). Ze względu na równomierne rozprowadzenie wody deszczowej istotne jest utrzymanie płaskiej i wyrównanej powierzchni ogrodu. W projekcie należy uwzględnić system odprowadzania nadmiaru wód. Ogrody deszczowe nie wymagają nawożenia, substancje odżywcze rośliny pobierają z wody deszczowej.

Rowy bioretencyjne (ang. *bioswales*), nazywane też liniowymi ogrodami deszczowymi, są płytkimi, porośniętymi roślinnością zagłębieniami do odprowadzania wód opadowych. To jedno z rozwiązań stosowanych w przestrzeni miejskiej w celu przeciwdziałania skutkom nadmiernego uszczelnienia („zabetonowania”) dużych połaci terenu. Zazwyczaj są instalowane w obrębie parków lub bezpośrednio przy utwardzonych nawierzchniach takich, jak drogi, chodniki i parkingi. Wykorzystywane są do zbierania i odprowadzania wody opadowej do roślin, ogrodów deszczowych lub kanalizacji burzowej, jednocześnie pozwalając wodzie wnikać w glebę i być wchłanianą przez roślinność, w efekcie spowalniając spływ powierzchniowy i zmniejszając w ten sposób zagrożenie podtopieniami. Dodatkowo zapewniają poprawę jakości wody na drodze jej filtracji. W celu zwiększenia zdolności retencji wody perforowana rura może być umieszczona w wykopie, podobnie jak w przypadku drenażu francuskiego. Pozwala to również na skierowanie nadmiaru przepływu do pożądanego miejsca. Nachylenie takiego rowu powinno być o spadku nieprzekraczającym 5%, ale nieco wgłębione, aby zminimalizować prędkość odpływu i erozję zbocza rowu oraz umożliwić maksymalną filtrację. Przy ich budowie zalecany jest kształt paraboliczny lub trapezowy z nachyleniem skarp maksymalnie 3:1 oraz obsadzenia rodzimymi gatunkami roślin terenów podmokłych. Większe rośliny, takie jak krzewy lub drzewa owocowe mogą być sadzone na szczycie rowu, aby zapewnić dodatkową ochronę przed erozją zbocza.

Rozwiązania z zakresu błękitno-zielonej infrastruktury takie, jak rowy bioretencyjne, mają nie tylko wartość praktyczną, wpływając na ograniczenie spływu powierzchniowego czy zmniejszenie zagrożenia podtopieniami, ale również pełnią funkcje społeczno-kulturowe oraz estetyczne. Coraz częściej są stosowane na świecie, ponieważ wykorzystując naturalne procesy zachodzące w przyrodzie pozwalają na zachowanie równowagi środowiska na terenach zurbanizowanych.





Realizacja celu	Sektor	Wskaźnik produktu	Okres realizacji
Cel 1 - ograniczenie presji negatywnych czynników klimatycznych na terenie miasta	Sektor zdrowia Gospodarka przestrzenna	Liczba wykonanych elementów małej retencji- 4 szt.	2025 - 2030

Źródło: Opracowanie własne



Tabela 18 Karta działania nr 5 - Tworzenie ciągów rowerowych

Nazwa działania

Tworzenie ciągów rowerowych

Opis działania

Zaplanowane zadanie ma na celu promocję alternatywnych form przemieszczania się w stosunku do transportu samochodowego, co przyczyni się do ograniczenia emisji substancji szkodliwych z tego sektora.

Korzyści z realizacji działania

Ścieżki rowerowe przyczyniają się do poprawy mobilności miejskiej. Rowerzyści mogą poruszać się swobodnie po dedykowanych trasach, ominąć korki i dotrzeć do celu szybciej. Dla wielu osób, szczególnie na krótszych dystansach, rower może być szybszym i bardziej efektywnym środkiem transportu niż samochód.

Najważniejsze korzyści z wdrożenie tras rowerowych:

- zwiększenie bezpieczeństwa na drogach,
- korzyści zdrowotne dla społeczności,
- ochrona środowiska naturalnego,
- ekonomiczne korzyści dla lokalnych społeczności,
- poprawa dostępności transportowej obszarów,
- zwiększenie atrakcyjności turystycznej regionów.

Przykładowe rozwiązania





Źródła zdjęć:

<https://www.znajkraj.pl>

<https://inzynierbudownictwa.pl/> l/

Realizacja celu	Sektor	Wskaźnik produktu	Okres realizacji
Cel 2 - przeciwdziałanie skutkom oddziaływania czynników antropogenicznych na terenie miasta	Sektor zdrowia Gospodarka przestrzenna	Długość wybudowanych ciągów rowerowych - 5 km.	2025 - 2030

Źródło: Opracowanie własne



Tabela 19 Karta działania nr 6 - Dopuszaenie jednostki OSP

Nazwa działania
Dopuszaenie jednostek OSP
Opis działania
Zadanie ma na celu wsparcie jednostek OSP, które stanowią jedno z elementów zarządzania kryzysowego na terenie miasta. Jednostki te udzielają wsparcia m.in. w przypadku wystąpienia niekorzystnych zdarzeń wywołanych oddziaływaniem czynników klimatycznych takich jak m.in. intensywne i długotrwałe deszcze, siłę wiatry, burze.
Korzyści z realizacji działania
- Zwiększenie sprawności w działaniach ratowniczych: Dodatkowy sprzęt (np. pojazdy, sprzęt specjalistyczny) pozwala na szybszy i skuteczniejszy dojazd do miejsc zdarzeń oraz szybsze i bardziej skuteczne prowadzenie akcji ratowniczych. - Większa niezawodność: Nowy sprzęt i wyposażenie zapewniają większą niezawodność w działaniach, co przekłada się na bezpieczeństwo strażaków ochotników. - Rozwój i szkolenia: Dopuszaenie może być związane z nowymi szkoleniami, dzięki czemu strażacy ochotnicy mogą rozwijać swoje umiejętności i kompetencje. - Pozytywny odbiór w społeczeństwie: Dopuszaona OSP to symbol nowoczesności i troski o bezpieczeństwo, co może zwiększyć prestiż i popularność OSP w lokalnej społeczności. - Zwiększenie bezpieczeństwa: Dopuszaona OSP to większa możliwość szybkiego i skutecznego reagowania na zagrożenia, takie jak pożary, klęski żywiołowe lub inne zdarzenia niebezpieczne. - Redukcja skutków zdarzeń: Nowoczesny sprzęt i wyposażenie pozwalają na bardziej skuteczne działanie w przypadku zdarzeń niebezpiecznych, co przyczynia się do minimalizowania ich negatywnych skutków.
Przykładowe rozwiązania
Dopuszaenie jednostki w sprzęt umożliwiający skuteczne działanie w przypadku zdarzeń niebezpiecznych (w tym związanych z ryzykiem klimatycznym), co przyczynia się do minimalizowania ich negatywnych skutków.



Realizacja celu	Sektor	Wskaźnik produktu	Okres realizacji
Cel 1 - ograniczenie presji negatywnych czynników klimatycznych na terenie miasta	Sektor zdrowia Gospodarka przestrzenna	Liczba wspartych jednostek OSP- 1 szt.	2025 - 2030

Źródło: Opracowanie własne

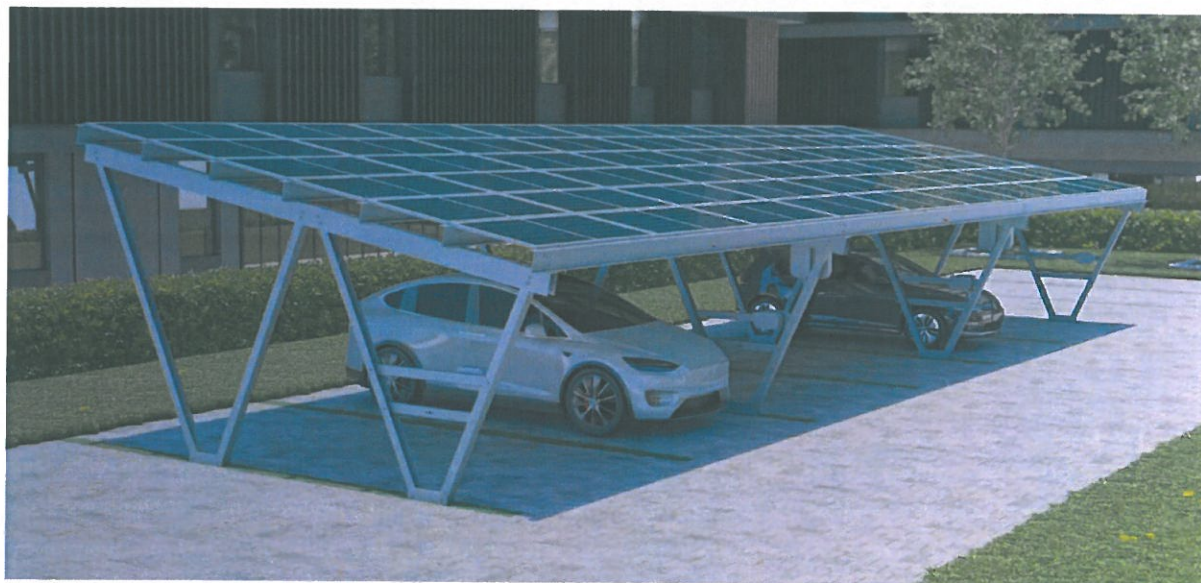


Tabela 20 Karta działania nr 7 - Program montażu instalacji OZE

Nazwa działania
Program montażu instalacji OZE
Opis działania
Zadanie ma na celu wzrost udziału energii pochodzącej z odnawialnych źródeł energii w ogólnym bilansie energetycznym miasta. Zadanie obejmuje m.in. montaż instalacji fotowoltaicznej, carportów, ławek solarnych i innych elementów bazujących na OZE.
Korzyści z realizacji działania
- Niższe rachunki za prąd: Instalacja PV pozwala na wytwarzanie własnego prądu, co zmniejsza lub nawet eliminuje koszty energii elektrycznej. - Ochrona przed rosnącymi cenami energii: Uniezależnienie od rynkowych cen prądu daje pewność, że koszty energii nie będą rosły wraz z rynkiem. - Wzrost wartości nieruchomości: Posiadanie instalacji PV może zwiększyć wartość nieruchomości, czyniąc ją bardziej atrakcyjną dla potencjalnych nabywców. - Oszczędności na koszcie eksploatacji: Instalacje PV są trwałe i wymagają niewielkiego nakładu pracy na utrzymanie, co przekłada się na długoterminowe oszczędności. - Proekologiczne aspekty - redukcja emisji CO₂: Energia elektryczna wytwarzana przez panele PV jest czystą i odnawialną, co pomaga w redukcji emisji gazów cieplarnianych. - Ochrona środowiska: Fotowoltaika przyczynia się do poprawy jakości powietrza i ochrony zasobów naturalnych. - Niezależność energetyczna: Produkcja własnego prądu zwiększa niezależność energetyczną, zarówno gospodarstw domowych, jak i przedsiębiorstw Dodatkowo w przypadku carportów: - Mobilność elektryczna: Carporty z panelami fotowoltaicznymi mogą być idealnym miejscem do ładowania samochodów elektrycznych za pomocą energii z własnych paneli. - Elastyczność: Carport może być również wykorzystywany jako altana ogrodowa, a wyprodukowany prąd można wykorzystać do zasilania oświetlenia ogrodowego.



Przykładowe rozwiązania





Źródła zdjęć:

<https://www.esoleo.pl/>

<https://seedia.city/pl>

Realizacja celu	Sektor	Wskaźnik produktu	Okres realizacji
Cel 1 - ograniczenie presji negatywnych czynników klimatycznych na terenie miasta	Sektor zdrowia	Liczba wdrożonych źródeł bazujący na OZE	2025 - 2030
Cel 2 - przeciwdziałanie skutkom oddziaływania czynników antropogenicznych na terenie miasta	Gospodarka przestrzenna	na terenie Miasta Imielin - 1 komplet	

Źródło: Opracowanie własne



Tabela 21 Karta działania nr 8 - Termomodernizacja budynków użyteczności publicznej

Nazwa działania
Termomodernizacja budynków użyteczności publicznej
Opis działania
Podniesienie parametrów energetycznych budynków użyteczności publicznej na terenie Imielina.
Korzyści z realizacji działania
- Zmniejszenie kosztów ogrzewania: Ocieplenie ścian, dachu i wymiana okien na bardziej energooszczędne redukuje straty ciepła, co oznacza, że potrzeba mniej energii do ogrzewania domu. W efekcie rachunki za ogrzewanie są niższe, a nawet przy przejściu na droższe paliwa, można zaoszczędzić nawet 70% energii. - Poprawa komfortu cieplnego: Ocieplenie budynku zapewnia stabilizację temperatury wewnętrznej, co oznacza, że latem jest chłodniej, a w zimie cieplej. Ponadto, redukuje się ryzyko wystąpienia wilgoci i pleśni. - Redukcja emisji gazów cieplarnianych: Mniejsze zużycie energii do ogrzewania oznacza mniejszą emisję CO₂ i innych gazów cieplarnianych, co przyczynia się do ochrony środowiska. - Większa trwałość budynku: Ocieplenie elewacji i inne prace termomodernizacyjne zwiększają trwałość budynku i jego odporność na działanie czynników zewnętrznych. - Poprawa estetyki: Ocieplenie elewacji i inne prace termomodernizacyjne mogą poprawić wygląd budynku, czyniąc go bardziej atrakcyjnym.
Przykładowe rozwiązania



DEKALOG GŁĘBOKIEJ RENOWACJI

Wykonanie audytu energetycznego

Zastosowanie Odnawialnych Źródeł Energii
(panele słoneczne, pompy ciepła)

Docieplenie stropów,
ścian i fundamentów

Likwidacja mostków cieplnych
na tarasach i balkonach

Wymiana oświetlenia
na energooszczędne

Modernizacja systemów
wentylacji - rekuperacja

Modernizacja lub wymiana
systemu ciepłej wody użytkowej

Wymiana okien
i drzwi wejściowych

Modernizacja lub wymiana systemu
grzewczego obejmująca wymianę
lub modernizację źródła ciepła

Zastosowanie systemów
automatyki wspomagających
kontrolę zużycia energii



Realizacja celu	Sektor	Wskaźnik produktu	Okres realizacji
Cel 1 - ograniczenie presji negatywnych czynników klimatycznych na terenie miasta	Gospodarka przestrzenna	Liczba zmodernizowanych budynków użyteczności publicznej - 1 komplet	2025 - 2030
Cel 2 - przeciwdziałanie skutkom oddziaływania czynników antropogenicznych na terenie miasta	Sektor zdrowia		

Źródło: Opracowanie własne



Wyżej wskazane kierunki działań stanowią ramy dla konkretnych inwestycji planowanych do realizacji na terenie miasta Imielin. Na etapie opracowania planu adaptacji trudno zatem wskazać konkretne wskaźniki produktu związane z realizacją założeń planu. Przypisane do poszczególnych zadań wskaźniki są wartościami orientacyjnymi i mogą ulec zmianie w trakcie prac projektowych nad poszczególnymi zadaniami.

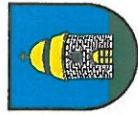


Tabela 22 Podsumowanie wybranych działań adaptacyjnych

Lp.	Nazwa kierunku działania	Realizacja celu głównego	Sektor objęty wsparciem	Wskaźnik produktu	Okres realizacji
1	Kampanie społeczno - informacyjne związane z promocją zdrowia w kontekście zagrożeń wynikających ze zmian klimatycznych	Cel 3 - Zwiększenie świadomości społecznej mieszkańców miasta w zakresie konieczności adaptacji i łagodzenia skutków oddziaływania negatywnych czynników klimatycznych	Sektor zdrowia	Liczba kampanii społeczno-informacyjnych związanych z promocją zdrowia - 2 szt.	2025 - 2030
2	Zielone przystanki	Cel 1 - ograniczenie presji negatywnych czynników klimatycznych na terenie miasta Cel 2 - przeciwdziałanie skutkom oddziaływania czynników antropogenicznych na terenie miasta	Sektor zdrowia Bioróżnorodność Gospodarka przestrzenna	Liczba zmodernizowanych przystanków - 6 szt.	2025 - 2030
3	Zielona przestrzeń miejska	Cel 1 - ograniczenie presji negatywnych czynników klimatycznych na terenie miasta Cel 2 - przeciwdziałanie skutkom oddziaływania czynników antropogenicznych na terenie miasta	Sektor zdrowia Gospodarka przestrzenna Bioróżnorodność	Ilość wyznaczonych/ utworzonych zielonych przestrzeni miejskich - 10 szt.	2025 - 2030
4	Rozwój mikroretencji na terenie miasta	Cel 1 - ograniczenie presji negatywnych czynników klimatycznych na terenie miasta	Sektor zdrowia Gospodarka przestrzenna	Liczba wykonanych elementów małej retencji- 4 szt.	2025 - 2030



Lp.	Nazwa kierunku działania	Realizacja celu głównego	Sektor objęty wsparciem	Wskaźnik produktu	Okres realizacji
5	Tworzenie ciągów rowerowych wraz z infrastrukturą towarzyszącą	Cel 2 - przeciwdziałanie skutkom oddziaływania czynników antropogenicznych na terenie miasta	Sektor zdrowia Gospodarka przestrzenna	Długość wybudowanych ciągów rowerowych - 5 km.	2025 - 2030
6	Doposażenie jednostek OSP	Cel 1 - ograniczenie presji negatywnych czynników klimatycznych na terenie miasta	Sektor zdrowia Gospodarka przestrzenna	Liczba wspartych jednostek OSP- 1 szt.	2025 - 2030
7	Program montażu instalacji OZE w indywidualnych gospodarstwach domowych oraz budynkach użyteczności publicznej	Cel 1 - ograniczenie presji negatywnych czynników klimatycznych na terenie miasta Cel 2 - przeciwdziałanie skutkom oddziaływania czynników antropogenicznych na terenie miasta	Sektor zdrowia Gospodarka przestrzenna	Liczba wdrożonych źródeł bazujących na OZE na terenie Miasta Imielin - 1 komplet	2025 - 2030
8	Termomodernizacja budynków użyteczności publicznej	Cel 1 - ograniczenie presji negatywnych czynników klimatycznych na terenie miasta Cel 2 - przeciwdziałanie skutkom oddziaływania czynników antropogenicznych na terenie miasta	Gospodarka przestrzenna Sektor zdrowia	Liczba zmodernizowanych budynków użyteczności publicznej - 1 komplet	2025 - 2030

Źródło: Opracowanie własne



8 Korzyści płynące z adaptacji

Realizacja kierunków działań zdefiniowanych w poprzednim rozdziale przyczyni się do uniknięcia kosztów związanych ze szkodami wywołanymi oddziaływaniem negatywnych czynników klimatycznych na poszczególne sektory objęte analizą.

W poniższej tabeli zestawiono korzyści osiągnięte dzięki realizacji poszczególnych kierunków działań zdefiniowanych w ramach planu adaptacji.

Tabela 23 Korzyści z realizacji kierunków działań zaplanowanych w ramach planu adaptacji

Działania	Spodziewane Efekty
Działania informacyjno - edukacyjne	Zaplanowane do realizacji zadania przyczynią się do wzrostu świadomości społecznej związanej z postępującymi zmianami klimatycznymi i koniecznością podejmowania działań adaptacyjnych.
Działania prawno-organizacyjne	Wdrożenie działań usprawni proces diagnozowania i przeciwdziałania skutkom negatywnych zmian środowiska naturalnego miasta.
Działania inwestycyjne	- Przeciwdziałanie skutkom nadmiernego ocieplania się klimatu za sprawą pozyskania i zagospodarowania wód opadowych. - Stworzenie przyjaznej przestrzeni gminnej. - Stworzenie atrakcyjnej i zielonej przestrzeni publicznej z elementami infrastruktury wodnej przeciwdziałać będzie oddziaływaniu negatywnych czynników klimatycznych, takich jak upały i susza na sektor zdrowia i bioróżnorodności. - Ograniczenie niskiej emisji - poprawa jakości powietrza atmosferycznego gminy. - Poprawa parametrów energetycznych budynków na terenie miasta, - Wzrost energii bazującej na OZE w ogólnym bilansie energetycznym miasta.

Źródło: Opracowanie własne

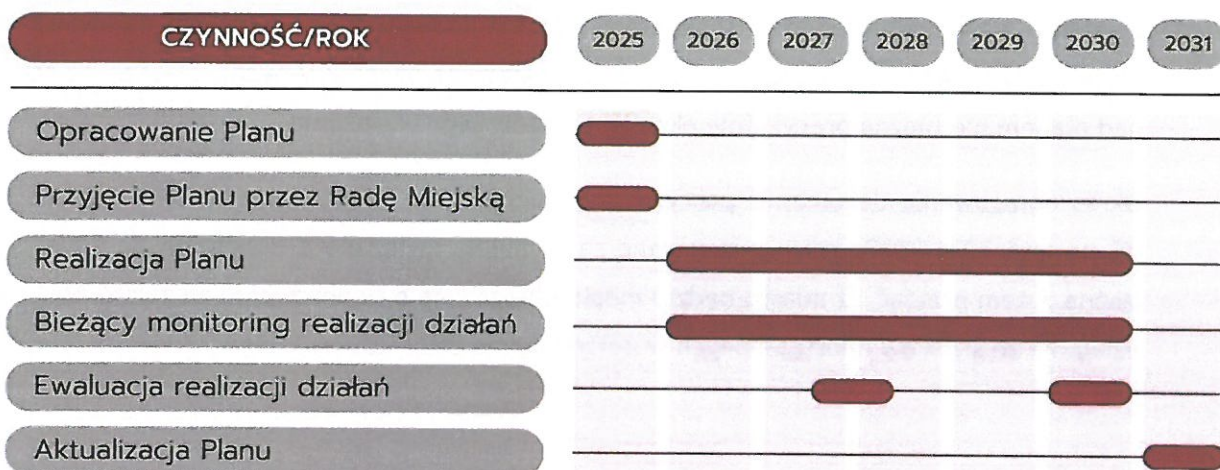


9 Wdrożenie planu adaptacji

9.1 Harmonogram działań zaplanowanych do realizacji w ramach planu adaptacji

Harmonogram działań zaplanowanych do realizacji przedstawiono na poniższym wykresie Ganta.

Tabela 24 Harmonogram wdrażania Planu Adaptacji



Źródło: Opracowanie własne

9.2 Podmioty zaangażowane we wdrożenie Planu Adaptacji

Przyjęcie planu adaptacji, jego wdrożenie oraz późniejsza ewaluacja będzie rolą Miasta Imielin. Miasto będzie głównym beneficjentem korzyści wynikających z wdrożenia przedmiotowego planu.

Realizacja planu podzielona jest na etapy:

➤ Etap 1 przygotowanie planu adaptacji

W celu opracowania dokumentu Miasto podpisało umowę z firmą zewnętrzną (autorami opracowania), niemniej jednak na etapie prac nad dokumentem przedstawiciele Urzędu Miasta aktywnie uczestniczyli w:

- zdefiniowaniu głównych kierunków przyszłych działań zaplanowanych do realizacji,
- konsultacji społecznej dokumentu,
- procesie przyjęcia dokumentu przez Radę Miasta.

➤ Etap 2 wdrożenie planu adaptacji



Koordynatorem działań wdrożeniowych będzie Urząd Miasta. Gwarancją prawidłowej realizacji zadań wpływających na adaptację jednostki do zmian klimatu jest jej bardzo dobry potencjał administracyjny i finansowy.

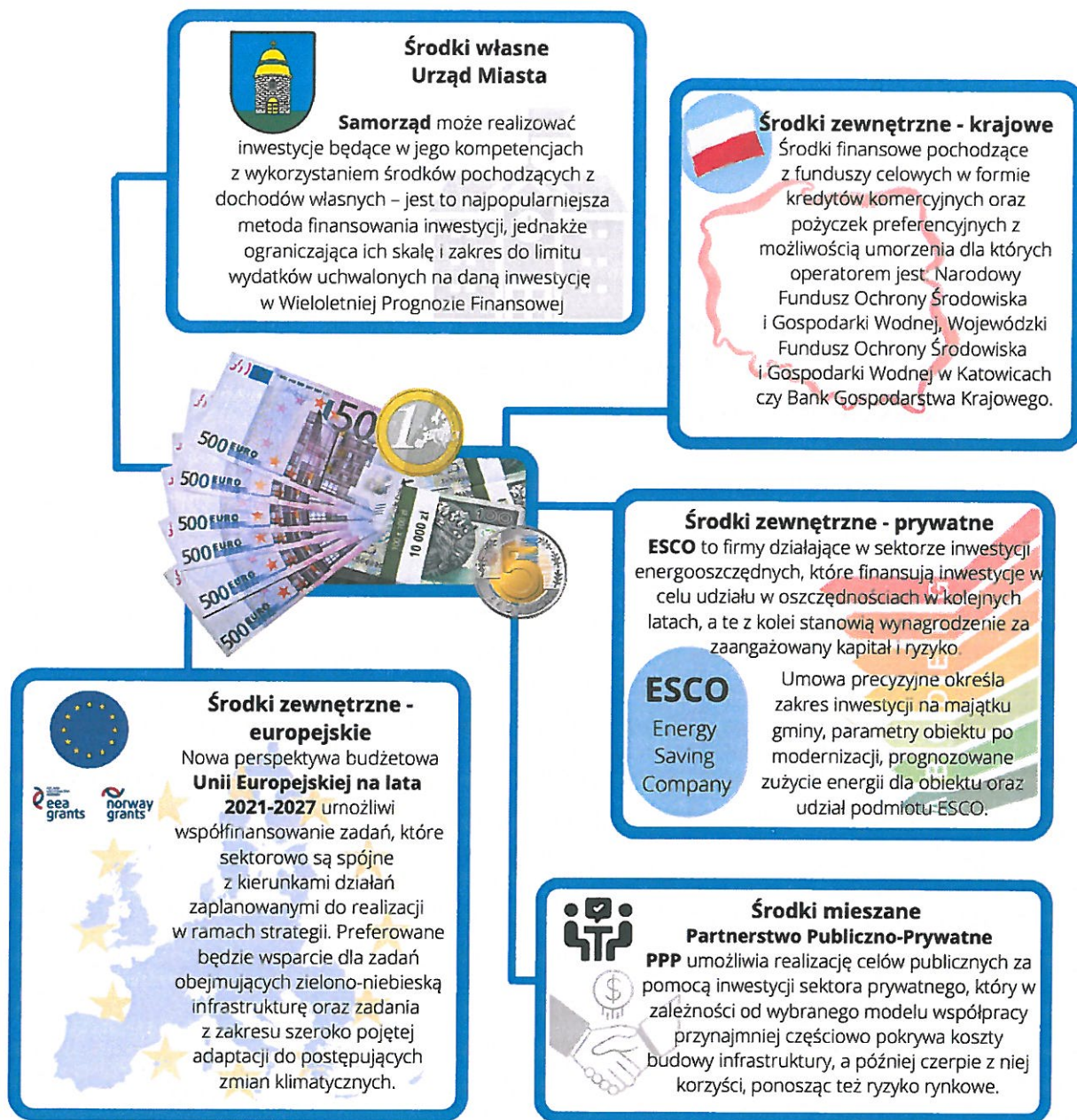
9.3 Koszty wdrażania planu adaptacji

Zgodnie z wcześniejszym wskazaniem przedmiotowy Plan definiuje kierunki działań określających ramy dla przyszłych zamierzeń (zwłaszcza inwestycyjnych), dlatego na etapie prac nad planem nie można precyzyjnie określić kosztów jego wdrożenia.

Okres opracowania dokumentu pokrywa się z perspektywą finansowania inwestycji ze środków UE na lata 2021-2027, gdzie promowane są działania związane z adaptacją do zmian klimatu. Można zatem przyjąć, iż miasto będzie mogło ubiegać się o finansowanie na zamierzone w planie działania ze środków udostępnionych w perspektywie 2021-2027.



Rysunek 19 Możliwości finansowania inwestycji



Źródło: Opracowanie własne



10 Uwagi i wnioski

Niniejszy dokument wyznacza kierunek działań dla Miasta Imielin w zakresie działań adaptacyjnych związanych z dostosowaniem obszaru jednostki do zachodzących zmian klimatycznych.

Zastrzeżenia:

- Realizacja zadań może być uzależniona od możliwości dofinansowania ich przez środki zewnętrzne,
- Działania inwestycyjne scharakteryzowane w planie określają jedynie kierunki dla przyszłych zamierzeń inwestycyjnych wpływających na adaptację Miasta Imielin do postępujących zmian klimatycznych.

Opracowanie:

Grupa Altima S.C.
ul. Konduktorska 33
40-155 Katowice
Tel. 535 500 570
www.biuroaltima.pl



Spis tabel

Tabela 1 Spotkania konsultacyjne w procesie opracowania MPA dla miasta Imielin	9
Tabela 2 Struktura gruntów miasta Imielin	21
Tabela 3 Zestawienie ryzyk klimatycznych dla Polski w roku 2023.....	34
Tabela 4 Zjawiska pogodowe wywołane przez warunki cieplne oraz ich działanie na wybrane sektory	36
Tabela 5 Liczba lat ekstremalnie ciepłych do anomalnie ciepłych oraz liczbę lat anomalnie chłodnych do ekstremalnie chłodnych dla stacji pogodowej w Katowicach w okresie normowym 1981-2010 i 1991-2020 oraz w latach 2014 - 2023	42
Tabela 6 Zjawiska klimatyczne zależne od intensywności i częstotliwości występowania opadów	48
Tabela 7 Ocena ekspozycji miasta na czynniki klimatyczne.....	76
Tabela 8 Ocena wrażliwości.....	78
Tabela 9 Czynniki określające potencjał adaptacyjny miasta	80
Tabela 10 Macierz oceny potencjału adaptacyjnego	81
Tabela 11 Ocena podatności miasta na zmiany klimatu	82
Tabela 12 Macierz oceny ryzyka klimatycznego.....	83
Tabela 13 Analiza ryzyka	84
Tabela 14 Kierunki działań adaptacyjnych.....	114
Tabela 15 Korzyści z realizacji kierunków działań zaplanowanych w ramach planu adaptacji ..	116
Tabela 16 Harmonogram wdrażania Planu Adaptacji.....	117

Spis map

Mapa 1 Położenie Miasta Imielin na tle województwa śląskiego i powiatu bieruńsko-lędzkiego	17
Mapa 3 Charakterystyka topograficzna Miasta Imielin w jej granicach	19
Mapa 4 Klasyfikacja pokrycia terenu.....	20
Mapa 5 Charakterystyka gruntów Miasta Imielin w jej granicach.....	23
Mapa 6 Miasto Imielin na tle mapy głównych zbiorników wód podziemnych.....	26
Mapa 7 Jednolite części wód podziemnych na terenie miasta	27
Mapa 8 Obszary zagrożone podtopieniami od wód gruntowych na terenie miasta.....	29
Mapa 9 Obszary narażone na niebezpieczeństwo powodzi	30
Mapa 10 Lokalizacja miejsc osiadania terenu na tle miasta.....	33
Mapa 11 Klasyfikacja pokrycia terenu	46
Mapa 12 Rodzaj pokrycia terenu	47
Mapa 13 Mapa wystąpienia stref ryzyka wiatru o prędkościach maksymalnych	58



Spis rysunków

Rysunek 1 Zjawiska pogodowe powodujące szkody w gospodarce	4
Rysunek 2 Wpływ zmian klimatu na funkcjonowanie systemu społeczno-gospodarczego	5
Rysunek 3 Graficzny schemat obrazujący poszczególne etapy opracowania planu przedstawiono poniżej.	6
Rysunek 4. Etapy opracowania planu adaptacji	8
Rysunek 5 Schemat pozycja MPA wśród innych dokumentów strategicznych	10
Rysunek 6 Anomalie średniej temperatury w skali Kraju w latach 2021-2023 w stosunku do okresu referencyjnego 1991-2020.....	35
Rysunek 7 Lokalizacja stacji IMGW w południowej Polsce	37
Rysunek 8 Odchylenie do normy średniej temperatury rocznej dla stacji Katowice	40
Rysunek 9 Skala klasyfikacji termicznej H. Lorenc	41
Rysunek 10 Termiczna klasyfikacja w poszczególnych miesiącach w latach 2021-2024 dla stacji Katowice	42
Rysunek 11 Wyspa ciepła	45
Rysunek 12 Odchylenie od normy średnich opadów rocznych dla stacji Katowice w stosunku do okresu normowego 1991-2020 wg skali Z. Kaczorowskiej.....	49
Rysunek 13 Skala klasyfikacji opadowej Z. Kaczorowskiej	50
Rysunek 14 Lokalizacja stacji pomiaru względem Miasta Imielin.....	62
Rysunek 15 Lokalizacja stacji pomiaru Syngeos i Airly	63
Rysunek 16 Wpływ zanieczyszczeń powietrza na zdrowie	64
Rysunek 17 Przyrost pojazdów BEV i PHEV oraz ładowarek w Polsce za okres XII 2019 do I 2025	73
Rysunek 18 Korzyści z zastosowania elektromobilności	74
Rysunek 19 Możliwości finansowania inwestycji	119



Spis wykresów

Wykres 1 Średnia temperatura roczna dla stacji Katowice w latach 1951-2024 wraz z linią trendu	39
Wykres 2 Liczba dni z temperaturą minimalną poniżej 0°	43
Wykres 3 Liczba dni z temperaturą maksymalną powyżej 30°	44
Wykres 4 Suma opadów ze stacji w Katowicach na przełomie lat 1951-2024 wraz z linią trendu do 2050 roku	51
Wykres 5 Roczna suma opadów dla stacji w Katowicach z linią trendów dla miesięcy IV-IX i X-III w latach 1951-2024.....	53
Wykres 6 Liczba dni z dobową sumą opadu >1 mm na stacji w Katowicach w latach 1951-2024 .	54
Wykres 7 Trend dotyczący najwyższej dobowej sumy opadów na stacji w Katowicach na przestrzeni lat 1951-2024	55
Wykres 8 Wykres liczby dni z pokrywą śnieżną dla pokrywy śnieżnej w latach 1966-2024 wraz z linią trendu	56
Wykres 9 Średnia prędkość wiatru na przełomie lat 1951 - 2024	59
Wykres 10 Liczba dni z burzą dla stacji Katowice	61
Wykres 11 Źródła powstawania pyłu PM10	65
Wykres 12 Średnie stężenie roczne pyłu PM10 dla stacji w Tychach w latach 2005-2024.	66
Wykres 13 Średnie stężenie roczne pyłu PM10 dla stacji w Imielinie w latach 2020-2024.	67
Wykres 14 Średnie stężenie miesięczne pyłu PM10 dla stacji w Imielinie w latach 2020-2024....	67
Wykres 15 Częstość przekraczania dopuszczalnego stężenia 24-godzinnego pyłu PM10 na stacji PMŚ w Tychach	68
Wykres 16 Częstość przekraczania dopuszczalnego stężenia 24-godzinnego pyłu PM10 na stacji PMŚ w Tychach i Airly w Imielinie	68
Wykres 17 Liczba przekroczeń poziomu 1,5 normy D24 dla pyłu PM10 na stacji PMŚ w Tychach .	69
Wykres 18 Liczba przekroczeń poziomu 1,5 normy D24 dla pyłu PM10 na stacji PMŚ w Tychach .	69
Wykres 19 Źródła powstawania pyłu PM10	70
Wykres 20 Średnie stężenie roczne pyłu PM2.5 na stacji w Katowicach.....	71
Wykres 21 Średnie stężenie miesięczne pyłu PM2.5 na stacji Airly w Imielinie	71

UZASADNIENIE

Miejski plan adaptacji do zmian klimatu do roku 2030 dla Miasta Imielin jest dokumentem strategiczno-wdrożeniowym włączającym aspekty związane ze zmianami klimatu do polityki miejskiej i będzie służył skoordynowaniu lokalnych działań i przedsięwzięć mających na celu minimalizowanie negatywnych skutków ekonomicznych, społecznych i środowiskowych wynikających ze zmian klimatu. Tworzony na poziomie lokalnym MPA jest dokumentem komplementarnym z obowiązującymi już strategicznymi, planistycznymi oraz operacyjnymi dokumentami własnymi miasta.

Proces przygotowania planu adaptacji podzielony był na etapy, zgodnie z przyjętą metodologią bazującą na wytycznych określonych w podręczniku opracowanym przez Ministerstwo Środowiska, dedykowanemu przygotowaniu planów adaptacji do zmian klimatu.

Zadaniem planu była zarówno diagnoza jednostki i jej wrażliwości na postępujące zmiany klimatyczne jak i określenie jej podatności oraz potencjału adaptacyjnego do zmian klimatu. **Miejski plan adaptacji do zmian klimatu do roku 2030 dla Miasta Imielin** wykazuje zgodność z przyjętymi założeniami UE, w głównej mierze poprzez zdefiniowanie potencjalnych konsekwencji zmian klimatycznych na poziomie lokalnym oraz określenie działań adaptacyjnych niezbędnych do realizacji w celu zapobiegania negatywnym zjawiskom atmosferycznym na terenie miasta.

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu będzie służył pozyskiwaniu środków zewnętrznych na rozwiązywanie najważniejszych problemów Miasta wynikających ze zmian klimatu.

W związku z powyższym podjęcie uchwały jest celowe i zasadne.

KIEROWNIK
Referatu Funduszy Zewnętrznych
Barbara Berger
mgr Barbara Berger

Imielin 3.11.2025

