



# Plan adaptacji Gminy Pawonków do zmian klimatu do roku 2030

|                         |                                           |
|-------------------------|-------------------------------------------|
| <b>Zamawiający</b>      | Gmina Pawonków                            |
| <b>Autorzy</b>          | Anna Góra<br>Paweł Syrek<br>Tadeusz Syrek |
| <b>Opracowanie</b>      | Grupa Altima S.C.                         |
| <b>Data opracowania</b> | Grudzień 2021                             |

## Spis treści

|                                                                                             |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>1 Wstęp</b>                                                                              | <b>4</b>   |
| 1.1 Potrzeba opracowania dokumentu                                                          | 4          |
| 1.2 Metodyka opracowania dokumentu                                                          | 4          |
| 1.3 Jednostki właściwe do włączenia w proces przygotowania planu adaptacji.                 | 7          |
| 1.3.1 Zespół Projektowy                                                                     | 7          |
| 1.3.2 Proces konsultacyjny                                                                  | 8          |
| <b>2 Wizja i cele planu adaptacji Gminy Pawonków do zmian klimatu do roku 2030</b>          | <b>9</b>   |
| 2.1 Zgodność planu adaptacji z dokumentami strategicznymi                                   | 10         |
| 2.1.1 Dokumenty strategiczne na poziomie Europejskim                                        | 10         |
| 2.1.2 Krajowe dokumenty strategiczne                                                        | 11         |
| 2.1.3 Lokalne dokumenty strategiczne                                                        | 12         |
| Strategia Rozwoju Gminy Pawonków na lata 2016-2025                                          | 12         |
| <b>3 Diagnoza (Ocena podatności Gminy Pawonków)</b>                                         | <b>13</b>  |
| 3.1 Uwarunkowania Gminy Pawonków                                                            | 13         |
| 3.1.1 Położenie                                                                             | 13         |
| 3.1.2 Struktura ludności                                                                    | 16         |
| 3.1.3 Infrastruktura techniczna                                                             | 17         |
| 3.1.4 Warunki hydrologiczne i hydrogeologiczne                                              | 20         |
| 3.2 Zasoby geologiczne                                                                      | 33         |
| 3.3 Zasoby przyrodnicze                                                                     | 37         |
| 3.4 Główne zagrożenia wynikające ze zmian klimatu                                           | 44         |
| 3.4.1 Charakterystyka termiczna                                                             | 46         |
| 3.4.2 Charakterystyka opadów                                                                | 70         |
| 3.4.3 Charakterystyka wiatrów i burz                                                        | 87         |
| 3.4.4 Jakość powietrza na terenie gminy Pawonków                                            | 97         |
| 3.4.5 Podsumowanie ryzyk oddziaływania zjawisk klimatycznych na poddane analizie sektory    | 110        |
| <b>4 Określenie potencjału adaptacyjnego gminy</b>                                          | <b>112</b> |
| <b>5 Ocena podatności gminy na zmiany klimatu</b>                                           | <b>114</b> |
| <b>6 Wybrane działania adaptacyjne i łagodzące zmiany klimatu na terenie gminy Pawonków</b> | <b>116</b> |
| <b>7 Korzyści płynące z adaptacji</b>                                                       | <b>122</b> |
| <b>8 Wdrożenie planu adaptacji</b>                                                          | <b>123</b> |
| 8.1 Harmonogram działań zaplanowanych do realizacji w ramach planu adaptacji                | 123        |
| 8.2 Podmioty zaangażowane we wdrożenie planu adaptacji                                      | 123        |
| 8.3 Koszty wdrażania planu adaptacji                                                        | 124        |
| <b>Spis tabel</b>                                                                           | <b>126</b> |
| <b>Spis map</b>                                                                             | <b>127</b> |

|                     |     |
|---------------------|-----|
| Spis rysunków ..... | 128 |
| Spis wykresów ..... | 129 |

## **1 Wstęp**

### **1.1 Potrzeba opracowania dokumentu**

Zmiany klimatu i związane z nimi ekstremalne zjawiska pogodowe, zwłaszcza wzrost temperatury, intensywne i długotrwałe opady, silne wiatry są niezaprzeczalnym faktem.

Wyniki badań naukowych jednoznacznie wskazują, że zjawiska powodowane przez zmiany klimatu stanowią zagrożenie dla społecznego i gospodarczego rozwoju kraju.

Wysiłki na rzecz dostosowania do skutków zmian klimatu powinny być zatem podejmowane zarówno na szczeblu krajowym jak również lokalnym.

Dla gmin wiąże się to z wielkimi wyzwaniami, do których mogą się przygotować tworząc plany adaptacji do zmian klimatu.

Zadaniem planów jest diagnoza jednostki i jej wrażliwości, podatności oraz potencjału adaptacyjnego do zmian klimatu.

Plan adaptacji, jak każdy dokument strategiczno-wdrożeniowy, definiuje cele szczegółowe oraz wskazuje priorytetowe działania przypisane do analizowanych obszarów.

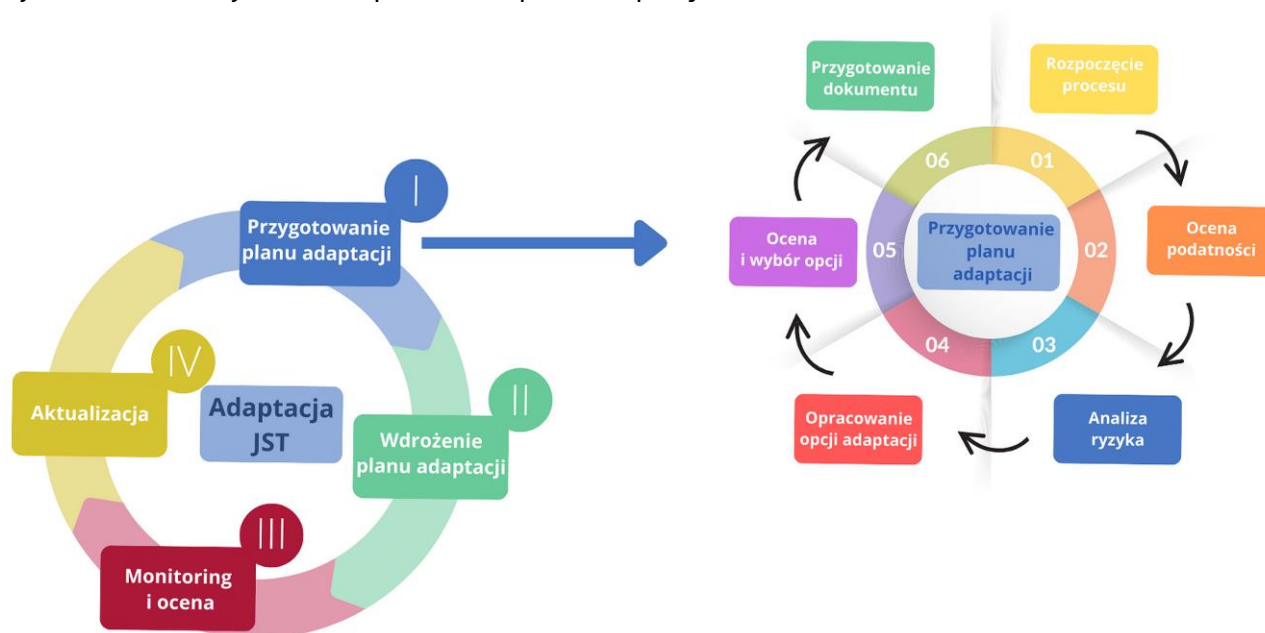
Plan adaptacji kompleksowo opisuje wyzwania stojące przed jednostką i wskazuje, jak się na nie przygotować.

### **1.2 Metodyka opracowania dokumentu**

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

Graficzny schemat obrazujący poszczególne etapy opracowania planu przedstawiono poniżej:

Rysunek 1 Graficzny schemat opracowania planu adaptacji do zmian klimatu



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

**Proces opracowania planu rozpoczęto od części diagnostycznej, w której zdefiniowano:**

- aktualne uwarunkowania jednostki,
- zgodność planu z zapisami dokumentów strategicznych,
- sektory wrażliwe na zmiany klimatyczne,
- aktualne uwarunkowania klimatyczne na terenie gminy,
- podatność jednostki na zmiany klimatyczne oraz określenie potencjału adaptacyjnego gminy.

Powyższa diagnoza została opracowana przy wykorzystaniu:

- danych merytorycznych pozyskanych Gminy Pawonków,
- informacji udostępnionych w dokumentach strategicznych gminy,
- informacji pozyskanych od Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Katowicach (<http://geoserwis.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,
- poradnika przygotowania inwestycji z uwzględnieniem zmian klimatu, ich łagodzenia i przystosowania do zmian oraz odporności na klęski żywiołowe,

- strategicznego planu adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020,
- podręcznika adaptacji dla miast - wytycznych do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji (MPA) do zmian klimatu.

**Stopień podatności danego sektora na zmiany klimatu** określono przy wykorzystaniu metodologii zaproponowanej w „Poradniku przygotowania inwestycji z uwzględnieniem zmian klimatu, ich łagodzenia i przystosowania do zmian oraz odporności na klęski żywiołowe” (dokument opracowany przez Ministerstwo Środowiska - Departament Zrównoważonego Rozwoju).

Zgodnie z przyjętą metodologią:

Przy określeniu wielkości ryzyka (oddziaływania danego czynnika klimatycznego) wzięto pod uwagę:

- **Prawdopodobieństwa jego występowania**, gdzie skala zgodnie z ww. poradnikiem wynosi:

- A. Bardzo mało prawdopodobne (0-10%),
- B. Mało prawdopodobne ( 10-33 %),
- C. Umiarkowanie prawdopodobne ( 33-66 %),
- D. Prawdopodobne ( 66-90 % prawdopodobieństwa),
- E. Bardzo prawdopodobne ( 90-100 %).

- **Skutki zdarzenia**

Podstawowa skala skutków przedstawia się następująco (zgodnie z poradnikiem):

- I. Brak skutków,
- II. Nieznaczne straty,
- III. Umiarkowane straty,
- IV. Krytyczne straty,
- V. Katastrofalne straty.

Skala ta umożliwi klasyfikację ryzyka, związanego z prawdopodobieństwem oraz skutkami wystąpienia niepożądanego zdarzenia.

Poziom ryzyka wynika z iloczynu prawdopodobieństwa oraz skutku zmaterializowania się ryzyka (jeżeli mamy na myśli negatywny skutek, to mówimy o dotkliwości ryzyka).

Matryca ryzyka wykorzystana w przeprowadzonej analizie uwzględnia powyższe założenia i przedstawia się następująco:

Tabela 1 Matryca ryzyka

| Dotkliwość /<br>Prawdopodobieństwo | I                  | II                 | III                  | IV                   | V                    |
|------------------------------------|--------------------|--------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| <b>A</b>                           | Niski poziom       | Niski poziom       | Niski poziom         | Niski poziom         | Umiarkowany poziom   |
| <b>B</b>                           | Niski poziom       | Niski poziom       | Umiarkowany poziom   | Umiarkowany poziom   | Wysoki poziom        |
| <b>C</b>                           | Niski poziom       | Umiarkowany poziom | Umiarkowany poziom   | Wysoki poziom        | Wysoki poziom        |
| <b>D</b>                           | Niski poziom       | Umiarkowany poziom | Wysoki poziom        | Bardzo wysoki poziom | Bardzo wysoki poziom |
| <b>E</b>                           | Umiarkowany poziom | Wysoki poziom      | Bardzo wysoki poziom | Bardzo wysoki poziom | Bardzo wysoki poziom |

Źródło: Poradnik przygotowania inwestycji z uwzględnieniem zmian klimatu, ich łagodzenia i przystosowania do zmian oraz odporności na klęski żywiołowe.

Po przeprowadzeniu części diagnostycznej, na podstawie uzyskanych wyników, przeprowadzono część programową, definiując kierunki działań wpływające na adaptację gminy do zdiagnozowanych zmian klimatycznych.

### 1.3 Jednostki właściwe do włączenia w proces przygotowania planu adaptacji.

#### 1.3.1 Zespół Projektowy

Plan adaptacji dla Gminy Pawonków opracowano z wykorzystaniem metody partycypacyjnej. Opracowanie Planu wymaga ścisłej współpracy zarówno przedstawicieli gminy jak i autorów opracowania.

Pracę zespołową wdraża się dla uzyskania efektów większych, niż osiągnięto by w odniesieniu do tego samego zadania w działaniach indywidualnych. Praca zespołowa stwarza takie szanse. To, czy zespół będzie pracował dobrze i przynosił spodziewane rezultaty, w dużej mierze zależy od tego, jak zostaną rozwiązane podstawowe problemy, jakie zostaną podjęte decyzje już na etapie organizacji (tworzenia) zespołu, a dotyczące między innymi wielkości, struktury powiązań zespołu.

Podręcznik PMBOOK Guide zawierający kompendium wiedzy o zarządzaniu projektami [PMBOOK 2000, s.139] przedstawia procesy wymagane do realizacji, zapewniające możliwie najbardziej efektywne wykorzystanie ludzi zaangażowanych w realizację projektu:

- planowanie organizacyjne,
- ustalenie opisu i przydzielenie ról, obowiązków oraz zależności hierarchicznych w projekcie,
- pozyskiwanie personelu - zapewnienie wymaganych zasobów ludzkich i przydzielenie ich do prac w projekcie,
- kształtowanie zespołu,
- rozwój indywidualnych i grupowych kompetencji w celu zwiększenia wydajności w projekcie.

Na etapie prac nad planem autorzy opracowania ściśle konsultowali się z przedstawicielami Gminy Pawonków.

### 1.3.2 Proces konsultacyjny

Plan adaptacji Gminy Pawonków do zmian klimatu do roku 2030 jest dokumentem strategicznym i został on poddany procesowi opiniowania/konsultacji z:

- ✓ Regionalną Dyрекcją Ochrony Środowiska w Katowicach,
- ✓ Śląskim Wojewódzkim Inspektorem Sanitarnym,
- ✓ Ogółem mieszkańców Gminy.

Włączenie w proces przygotowania działań adaptacyjnych i podejmowania decyzji ww. interesariuszy, umożliwi równoczesne budowanie świadomości oraz pozyskanie akceptacji dla działań wskazanych w planie adaptacji.

## 2 Wizja i cele planu adaptacji Gminy Pawonków do zmian klimatu do roku 2030

Plan adaptacji do zmian klimatu to dokument określający przystosowanie obszaru gminy do postępujących zmian klimatu, poprzez działania techniczne oraz nietechniczne jak i rozwiązania zwiększające odporność poszczególnych elementów środowiska, obszarów funkcjonalnych i sektorów na skutki zmian klimatu np.: suszy, powodzi, wiatrów itp.

**Zdefiniowana wizja Gminy Pawonków:**

**Pawonków - to gmina przyjazna mieszkańcom, dbająca o swoje walory naturalne przy jednoczesnym ograniczeniu ryzyka i częstotliwości występowania sytuacji nadzwyczajnych wywołanych przez negatywne czynniki klimatyczne.**

**Cel nadrzędny:** Podniesienie potencjału adaptacyjnego Gminy Pawonków do skutków zmian klimatycznych.

Zdefiniowany wyżej cel nadrzędny zostanie osiągnięty poprzez realizację celów głównych.

**Cel główny nr 1:** Zwiększenie odporności gminy na występowanie negatywnych zjawisk związanych z termiką gminy.

**Cel główny nr 2:** Zwiększenie odporności gminy na występowanie ponadnormatywnych stężeń zanieczyszczeń powietrza oraz występowanie stanów smogowych.

**Cel główny nr 3:** Zwiększenie odporności gminy na występowanie intensywnych i gwałtownych deszczy oraz skutków potencjalnych powodzi.

**Cel główny nr 4:** Zwiększenie świadomości społecznej mieszkańców gminy w zakresie konieczności adaptacji i łagodzenia negatywnych czynników klimatycznych.

## **2.1 Zgodność planu adaptacji z dokumentami strategicznymi**

Opracowany plan adaptacji będzie jednym z dokumentów strategicznych gminy. Niezwykle istotne jest zatem, by wpisywał się w założenia i cele dokumentów strategicznych na poziomie UE, krajowych i regionalnych.

Celem 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.

### **2.1.1 Dokumenty strategiczne na poziomie Europejskim**

#### **Biała księga „Adaptacja do zmian klimatu: europejskie ramy działania”**

W niniejszej 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.

#### **Strategii adaptacji do zmian klimatu z kwietnia 2016 r. (COM(2013) 216).**

Niniejsza strategia uwzględnia skutki zmiany klimatu na świecie, takie jak zakłócenia łańcuchów dostaw lub utrudniony dostęp do surowców, energii i zaopatrzenia w żywność, oraz ich konsekwencje dla UE. Dialog i współpraca UE z krajami sąsiadującymi oraz krajami rozwijającymi się w zakresie zagadnień związanych z przystosowaniem są prowadzone w ramach

polityki rozszerzania oraz europejskiej polityki sąsiedztwa, jak również polityki UE w zakresie współpracy na rzecz rozwoju.

Strategia określa ramy i mechanizmy służące lepszemu przygotowaniu UE na bieżące i przyszłe skutki zmiany klimatu. Proponuje się osiągnięcie tego celu poprzez wspieranie i stymulowanie działań państw członkowskich UE w dziedzinie przystosowania, stworzenie podstaw dla lepszego podejmowania świadomych decyzji w zakresie przystosowania w nadchodzących latach, a także poprzez uodpornienie najważniejszych sektorów gospodarczych i politycznych na skutki zmiany klimatu.

Ogólnym celem unijnej strategii w zakresie przystosowania jest przyczynianie się do tego, by Europa była bardziej odporna na zmianę klimatu. Oznacza to zwiększenie gotowości i zdolności do reagowania na skutki zmiany klimatu na szczeblu lokalnym, regionalnym, krajowym i unijnym, opracowanie spójnego podejścia i poprawę koordynacji.

**Plan adaptacji Gminy Pawonków do zmian klimatu** wykazuje zgodność z przyjętymi założeniami UE, w głównej mierze poprzez zdefiniowanie potencjalnych konsekwencji zmian klimatycznych na poziomie lokalnym (Gmina Pawonków) oraz zdefiniowanie działań adaptacyjnych, niezbędnych do realizacji w celu zapobiegania negatywnym zjawiskom atmosferycznym na terenie gminy.

### **2.1.2 Krajowe dokumenty strategiczne**

#### **Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 (SPA 2020)**

Opracowany w 2015 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 Strategią Rozwoju Kraju 2020 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.

### 2.1.3 Lokalne dokumenty strategiczne

#### Strategia Rozwoju Gminy Pawonków na lata 2016-2025

Wizja gminy przedstawiona w strategii to wyraz aspiracji społeczności lokalnych oraz pewnego wyobrażenia dotyczącego przyszłości gminy i jej mieszkańców odnośnie pozycji konkurencyjnej wśród innych gmin czy poziomu atrakcyjności. To z wizji wynikają kierunki działań, jakie będą podejmowane przez władze lokalne w kolejnych latach.

Zdefiniowana wizja brzmi: **Wzrost atrakcyjności Gminy Pawonków jako miejsca dobrego do życia i osiedlania się.**

Misja gminy to pewne nadrzędne zasady, jakimi władze lokalne będą się kierować w procesie realizowania polityki rozwoju lokalnego, wyrażonej w postaci wizji i wynikających z niej obszarów strategicznych.

Zdefiniowana misja: **Podstawą atrakcyjności Gminy Pawonków jest aktywność jej mieszkańców oraz rozważna polityka inwestycyjna samorządu.**

Rozwój Gminy Pawonków kształtować się będzie w obszarze dwóch celów strategicznych i przypisanych im celów operacyjnych. W ramach każdego celu operacyjnego zapisane zostaną konkretne zadania, których realizacja przyczyni się do sukcesu strategii.

Cel strategiczny 1: Rozwój infrastruktury gminy zgodny z potrzebami jej mieszkańców.

Cel operacyjny 1.1: Modernizacja i budowa infrastruktury technicznej.

Cel operacyjny 1.2: Modernizacja i budowa infrastruktury społecznej i turystycznej.

Cel strategiczny 2: Aktywizacja społeczna mieszkańców.

Cel operacyjny 2.1: Tworzenie warunków wspomagających aktywizację i integrację mieszkańców gminy.

### **3      Diagnoza (Ocena podatności Gminy Pawonków)**

#### **3.1    Uwarunkowania Gminy Pawonków**

##### **3.1.1    Położenie**

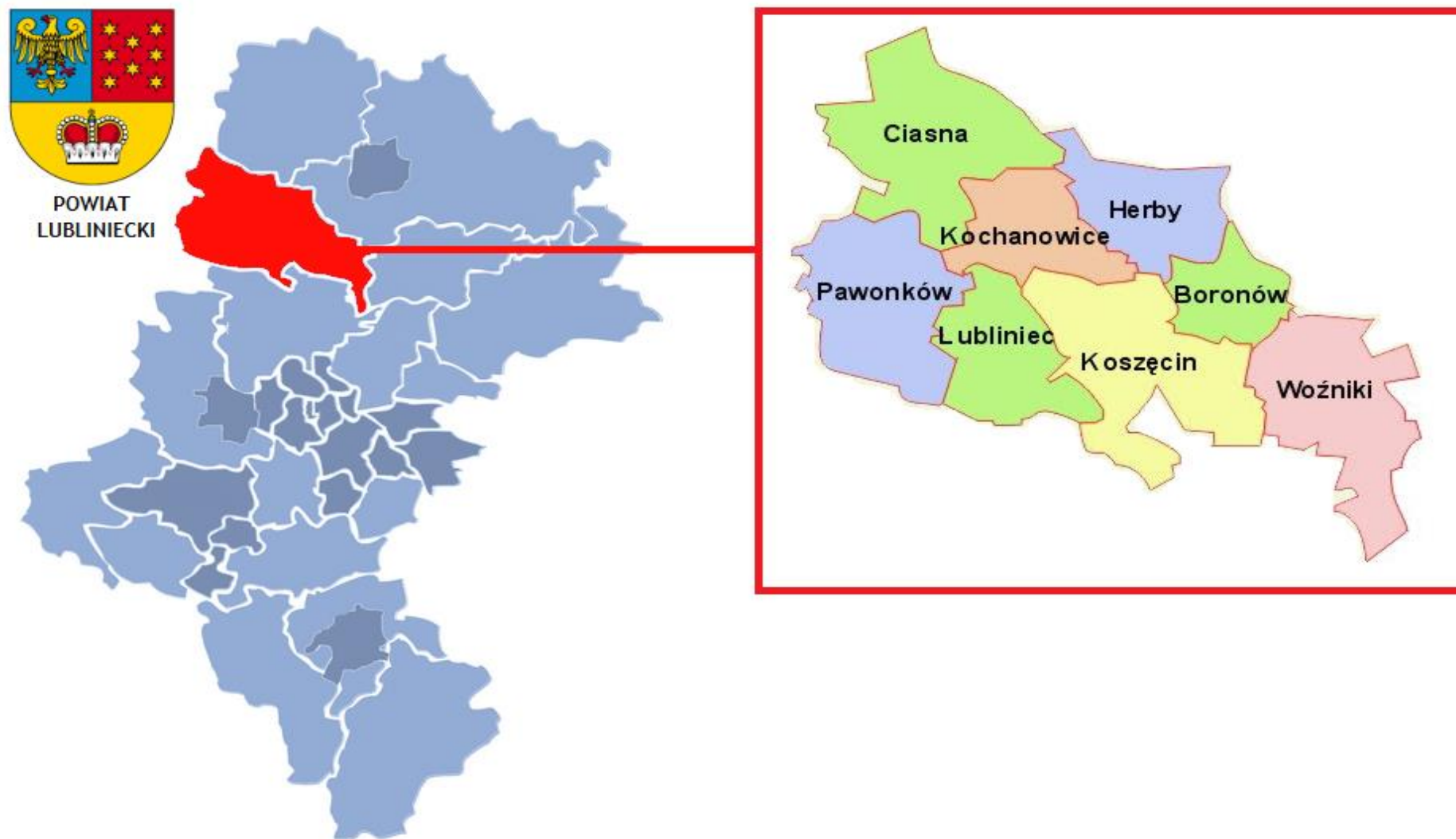
Pawonków jest gminą wiejską, położoną w północno-zachodniej części województwa śląskiego, w powiecie lublinieckim.

Pawonków graniczy z czterema gminami województwa śląskiego: od północy z gminą Ciasna, od wschodu z gminami Kochanowice i Lubliniec, od południa z gminą Krupski Młyn (powiat tarnogórski) oraz z dwiema gminami z województwa opolskiego: od południa z gminą Zawadzkie (powiat strzelecki), a od zachodu z gminą Dobrodzień (powiat oleski).

W skład gminy wchodzi miejscowości: Pawonków, Draliny, Koszwice, Kośmidry, Łagiewniki Małe, Łagiewniki Wielkie, Skrzydlowice, Gwoździany, Lisowice, Lipie Śląskie i Solarnia.

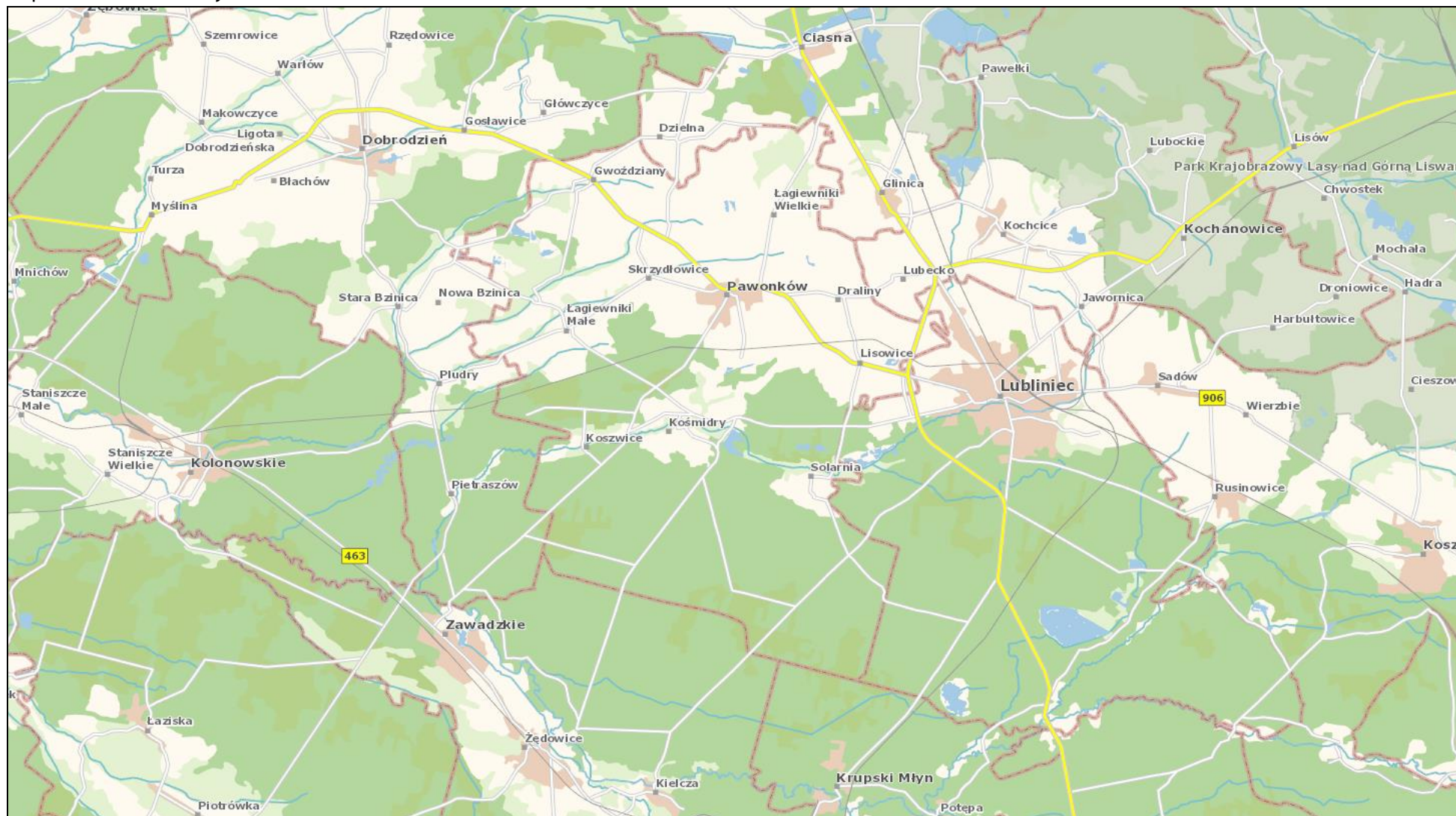
Położenie gminy na tle województwa śląskiego oraz powiatu lublinieckiego przedstawiają poniższe mapy:

Mapa 1 Położenie Gminy Pawonków na tle województwa śląskiego i powiatu lublinieckiego



Źródło: opracowanie własne

Mapa 2 Położenie Gminy Pawonków



Źródło: mapy.orsip.pl

Strukturę gruntów gminy przedstawiono w poniższej tabeli:

Tabela 2 Struktura gruntów Gminy Pawonków

|                                                                     | Jednostka miary | 2020   |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------|--------|
| <b>Powierzchnia</b>                                                 |                 |        |
| ogółem w ha                                                         | ha              | 11 893 |
| ogółem w km <sup>2</sup>                                            | km <sup>2</sup> | 119    |
| <b>Powierzchnia geodezyjna gminy według kierunków wykorzystania</b> |                 |        |
| Lasy                                                                | ha              | 5 209  |
| Użytki rolne                                                        | ha              | 5 819  |
| Pozostałe tereny                                                    | ha              | 865    |

Źródło: GUS/BDL

Gmina ma charakter rolniczy – zarówno z uwagi na warunki przyrodniczo klimatyczne, dobre gleby jak i brak przemysłu. Użytki rolne zajmują ogółem 5819 ha, co stanowi 48,9% powierzchni gminy. Kolejna znacząca funkcja gminy to gospodarka leśna z uwagi na powierzchnię występujących tu lasów zajmujących 5209 ha tj. 43,8% powierzchni gminy i ich gospodarczy charakter.

### 3.1.2 Struktura ludności

Według stanu na dzień **31 grudnia 2021 r.** liczba stałych mieszkańców gminy Pawonków wynosiła **6493<sup>1</sup> mieszkańców**. W porównaniu ze stanem na koniec 2019 r. liczba mieszkańców zmniejszyła się o 18 osób.

Liczba mieszkańców gminy wg płci przedstawia się następująco :

- 3289 kobiet,
- 3204 mężczyzn.

W odniesieniu do poszczególnych kategorii wiekowych liczba mieszkańców przedstawia się następująco:

- **liczba mieszkańców w wieku przedprodukcyjnym (15 lat i mniej) wynosi 1134 osób**, z czego **kobiet jest 558** (wzrost o 10 w porównaniu z rokiem 2020), a **mężczyzn 576** (spadek o 6 osób w porównaniu z rokiem 2020).
- **liczba mieszkańców w wieku produkcyjnym wynosi 4262 osoby**, z czego **kobiet w wieku 16-60 lat jest 1996** (spadek o 13 osób w porównaniu z rokiem 2020), a **mężczyzn w wieku 16-65 jest 2266** (spadek o 37 osoby w porównaniu z rokiem 2020),
- **liczba mieszkańców w wieku poprodukcyjnym wynosi 1097 osób**, z czego **kobiet w wieku powyżej 60 lat jest 735** (spadek o 5 osób w porównaniu z rokiem 2020),

<sup>1</sup> Dane - Raport o stanie Gminy za 2021 rok

a mężczyzn w wieku powyżej 65 lat wynosi 362 (wzrost o 13 osoby w porównaniu z rokiem 2020).

### 3.1.3 Infrastruktura techniczna

Według danych GUS/BDL za rok 2021 stan infrastruktury wodno - kanalizacyjnej przedstawia się w następujący sposób.

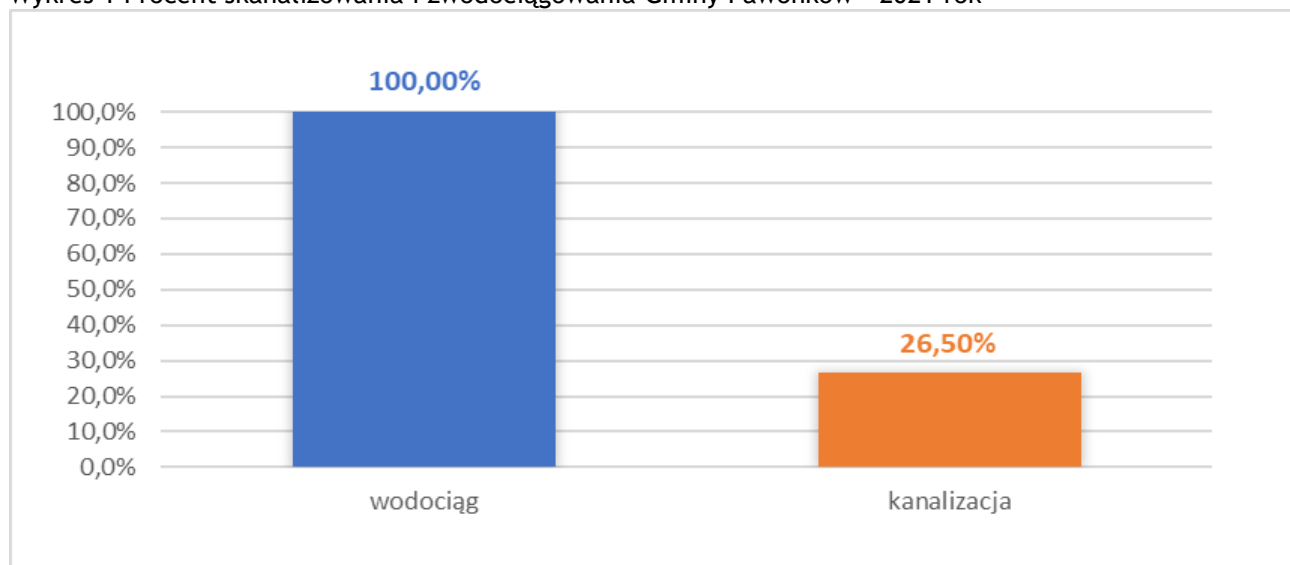
Tabela 3 Stan infrastruktury sieciowej na terenie Gminy Pawonków stan na 2021 rok

| Kategoria                                                               | Wartość | Jm.  |
|-------------------------------------------------------------------------|---------|------|
| długość czynnej sieci kanalizacyjnej                                    | 25,8    | km   |
| przyłącza prowadzące do budynków mieszkalnych i zbiorowego zamieszkania | 442     | szt. |
| ludność korzystająca z sieci kanalizacyjnej                             | 1754    | os.  |

|                                                                         |       |      |
|-------------------------------------------------------------------------|-------|------|
| długość eksploatowanej sieci wodociągowej                               | 112,6 | km   |
| przyłącza prowadzące do budynków mieszkalnych i zbiorowego zamieszkania | 1351  | szt. |
| ludność korzystająca z sieci wodociągowej                               | 5953  | os.  |

Źródło: GUS/BDL

Wykres 1 Procent skanalizowania i zwodociągowania Gminy Pawonków - 2021 rok



Źródło: GUS/BDL stan na 2020 rok.

Na terenie gminy zlokalizowane jest jedno ujęcie wód podziemnych w Kośmidrach, zaopatrujące w wodę miejscowości: Kośmidry, Koszvice, Pawonków, Łagiewniki Wielkie, Skrzydlowice i Gwoździany.

Pozostałe miejscowości zaopatrywane są z ujęć zlokalizowanych poza gminą Pawonków.

W najbliższym czasie planowane jest wybudowanie drugiego ujęcia wody na terenie gminy.

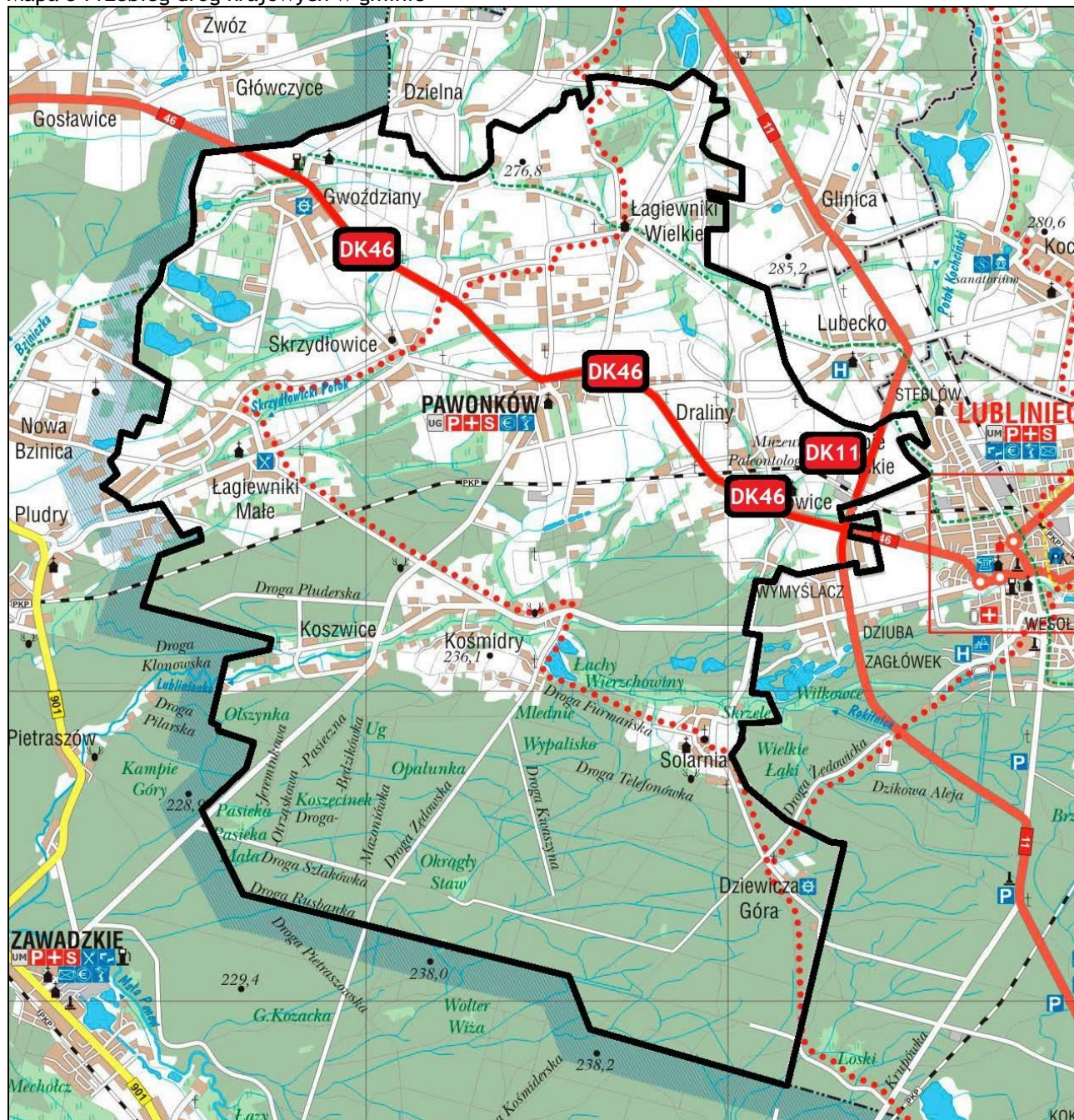
Aktualnie w Gminie Pawonków funkcjonują dwa systemy sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjno - tłocznej współpracujące z oczyszczalniami ścieków:

- System nr 1 obejmuje zabudowania zlokalizowane w Skrzydlowicach oraz zabudowania zlokalizowane w Pawonkowie. Ścieki z tego obszaru doprowadzane są do hydrobotanicznej oczyszczalni typu LEMNA wykorzystującej rzesę wodną do procesów oczyszczania ścieków.
- System nr 2 obejmuje zabudowania zlokalizowane w Gwoździanach. Ścieki z tego obszaru doprowadzane są do oczyszczalni typu SBR wykorzystującej technologię wielofazowego osadu czynnego.

### **Infrastruktura drogowa**

Przez teren Gminy Pawonków przebiegają dwie drogi krajowe: nr 46 Opole - Częstochowa oraz nr 11 Kołobrzeg-Bytom. Ponadto przez gminę przebiega siedem dróg powiatowych: 2308S, 2320S, 2321S, 2322S, 2313S, 2307S, 2319S. Łącznie drogi gminne liczą 133,6 km w większości o nawierzchni asfaltowej, pozostałe zaś są utwardzone tłucznem lub gruntowe.

Mapa 3 Przebieg dróg krajowych w gminie



Źródło: Opracowanie własne

### 3.1.4 Warunki hydrologiczne i hydrogeologiczne

#### Wody powierzchniowe

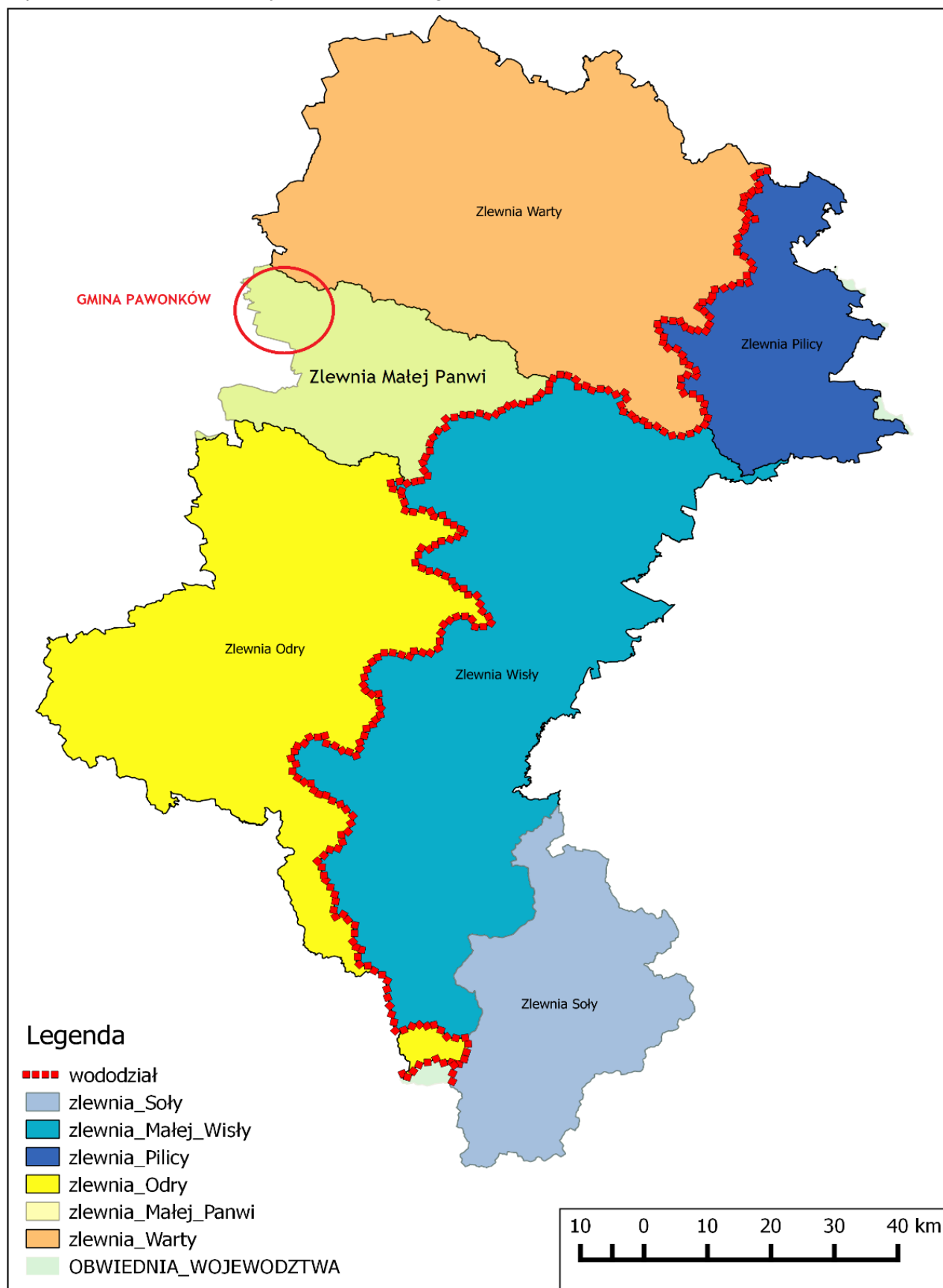
Północno-wschodnia część gminy Pawonków (JCWP Potok Jeżowski) przynależy do Zlewni Jednolitych Części Wód Powierzchniowych (rzeczne) regionu wodnego rzeki Warty.

Pozostałe JCWP stanowią część dorzecza Odry.

Większość cieków przepływających przez teren gminy prowadzi wody w kierunku zachodnim lub południowo-zachodnim i uchodzi do Małej Panwi (prawobrzeżny dopływ Odry I rzędu) lub jej dopływów.

Lublinica płynie w rozległej płaskodennej dolinie o niewielkim spadku, częściowo uregulowanej. Wody w północno-zachodniej części gminy - rejon Gwoździan - spływają do Bziniczki lub jej dopływów: Gwoździanego Potoku i Potoku Skrzydłowieckiego, w centralnej części gminy do Smoliny, natomiast w części południowej odbiornikami wód powierzchniowych są: Dopływ spod Okrągłego Stawu, Dopływ w Zawadzkim i Dopływ spod Dziewiczej Góry.

Mapa 4 Zlewnie na terenie Województwa Śląskiego



Źródło: Program małej retencji dla Województwa Śląskiego - aktualizacja 2016 r

Mapa 5 Zlewnia Małej Panwi w podziale na JCWP



Źródło: Warunki korzystania z wód zlewni Małej Panwi wraz z przeprowadzeniem strategicznej oceny oddziaływania na środowisko

Na obszarze Pawonkowa wyróżniono pięć jednolitych części wód powierzchniowych (JCWP). Niestety wszystkie JCWP na terenie gminy Pawonków cechuje zły stan jakości wody, a w czterech na pięć przypadków zagrożone jest osiągnięcie celów ramowej dyrektywy wodnej.

Tabela 4 Zestawienie jednolitych części wód powierzchniowych (JCWP) na terenie gminy Pawonków

| Nazwa JCWP          | Kod JCWP          | Status JCWP | Ocena stanu | Ocena ryzyka nieosiągnięcia celów RDW |
|---------------------|-------------------|-------------|-------------|---------------------------------------|
| Bziniczka           | PLRW600017118349  | SZCW        | zły         | zagrożona                             |
| Smolina             | PLRW600017118312  | SZCW        | zły         | zagrożona                             |
| Lublinica           | PLRW60001711829   | SZCW        | zły         | zagrożona                             |
| Dopływ w Zawadzkiem | PLRW600017118195  | NAT         | zły         | niezagrożona                          |
| Potok Jeżowski      | PLRW6000171816299 | NAT         | zły         | zagrożona                             |

Źródło: wody.isok.gov.pl

Sieć hydrograficzną uzupełniają stawy hodowlane. Największe ich skupisko występuje w okolicy Kośmidrów i Gwoździan oraz w północno-zachodniej części gminy. Na obszarze gminy występują ponadto liczne rowy melioracyjne (otwarte), połączone ze sobą, z naturalnymi ciekami i zbiornikami wód stojących, jak również łączące stawy hodowlane.

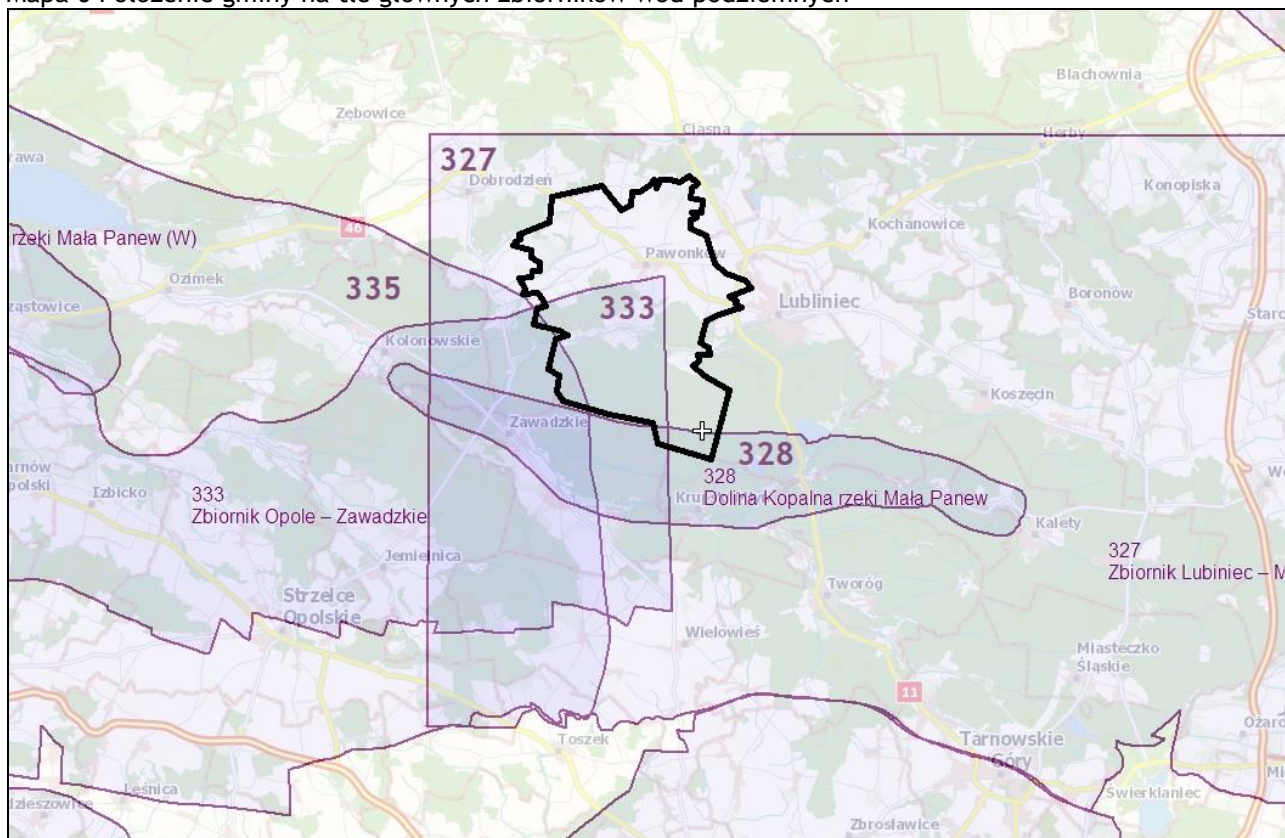
## Wody podziemne

Gmina Pawonków położona jest w zasięgu głównego zbiornika wód podziemnych GZWP 327 - Lubliniec-Myszków (wydajność zbiornika wynosi od 30 do 70 m<sup>3</sup>/h) Zbiornik jest bardzo odporny na zanieczyszczenia antropogeniczne za przyczyną naturalnej izolacji - nieprzepuszczalnych nadkładów. Czas pionowej migracji zanieczyszczeń z powierzchni terenu do zbiornika przekracza 100 lat.

Ponadto przez teren gminy przebiegają jeszcze 3 GZWP:

- 328 dolina Kopalna rzeki Mała Panew,
- 333 Opole-Zawadzkie,
- 335 Krapkowice-Strzelce Opolskie.

Mapa 6 Położenie gminy na tle głównych zbiorników wód podziemnych



Źródło: <http://epsh.pgi.gov.pl/>

Państwowa Służba Hydrogeologiczna odpowiada za wydzielenie oraz opracowuje charakterystyki geologiczne i hydrogeologiczne jednolitych części wód podziemnych (JCWPd). Analizuje presje i oddziaływania na wody podziemne - w zakresie chemicznym i ilościowym.

W ramach prac nad przygotowaniem drugiej aktualizacji Planów gospodarowania wodami na obszarze dorzeczy (3 cykl planistyczny) państwowa służba hydrogeologiczna przeprowadziła przegląd granic JCWPd oraz aktualizację ich charakterystyk.

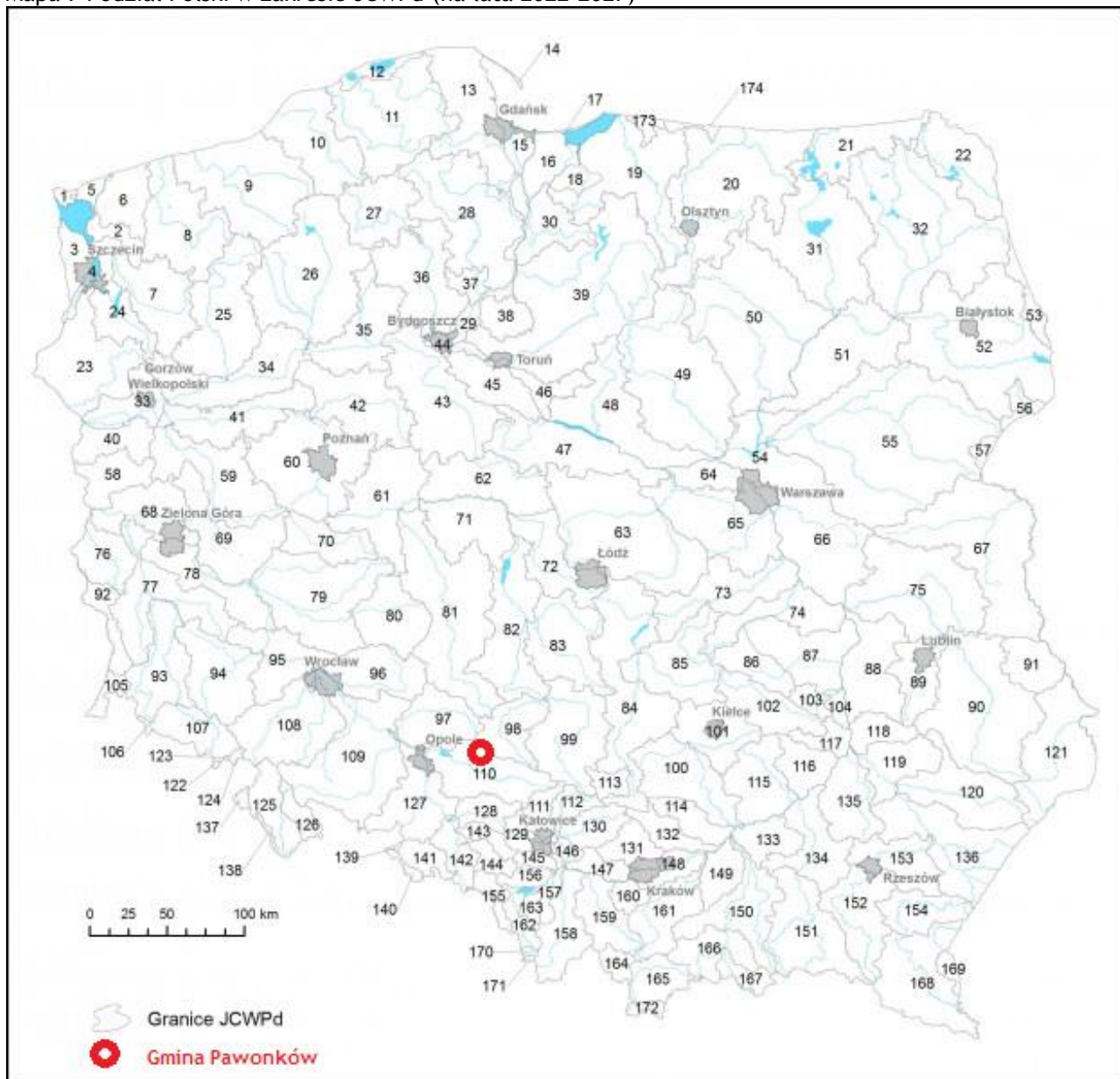
Opracowano podział na 174 JCWPd, który będzie obowiązywał w latach 2022-2027. Jest on oparty na podziale na 172 jednostki obowiązującym w latach 2016-2021.

Różnica pomiędzy podziałami wynikała przede wszystkim z wyeliminowania sytuacji, w których jedna JCWPd będzie obejmowała obszar kilku dorzeczy.

Wyodrębniono zatem JCWPd nr 173 obejmującą dorzecze Banówki i JCWPd nr 174 obejmującą dorzecze Świeżej.

Obydwie jednolite części zostały oddzielone z JCWPd nr 20 (zawierającej dotychczas obszar trzech dorzeczy). Zweryfikowano także przebieg granic pozostałych JCWPd - niezbędna korekta granic dotyczyła dostosowania warstwy JCWPd do nowej referencyjnej.

Mapa 7 Podział Polski w zakresie JCWPd (na lata 2022-2027)



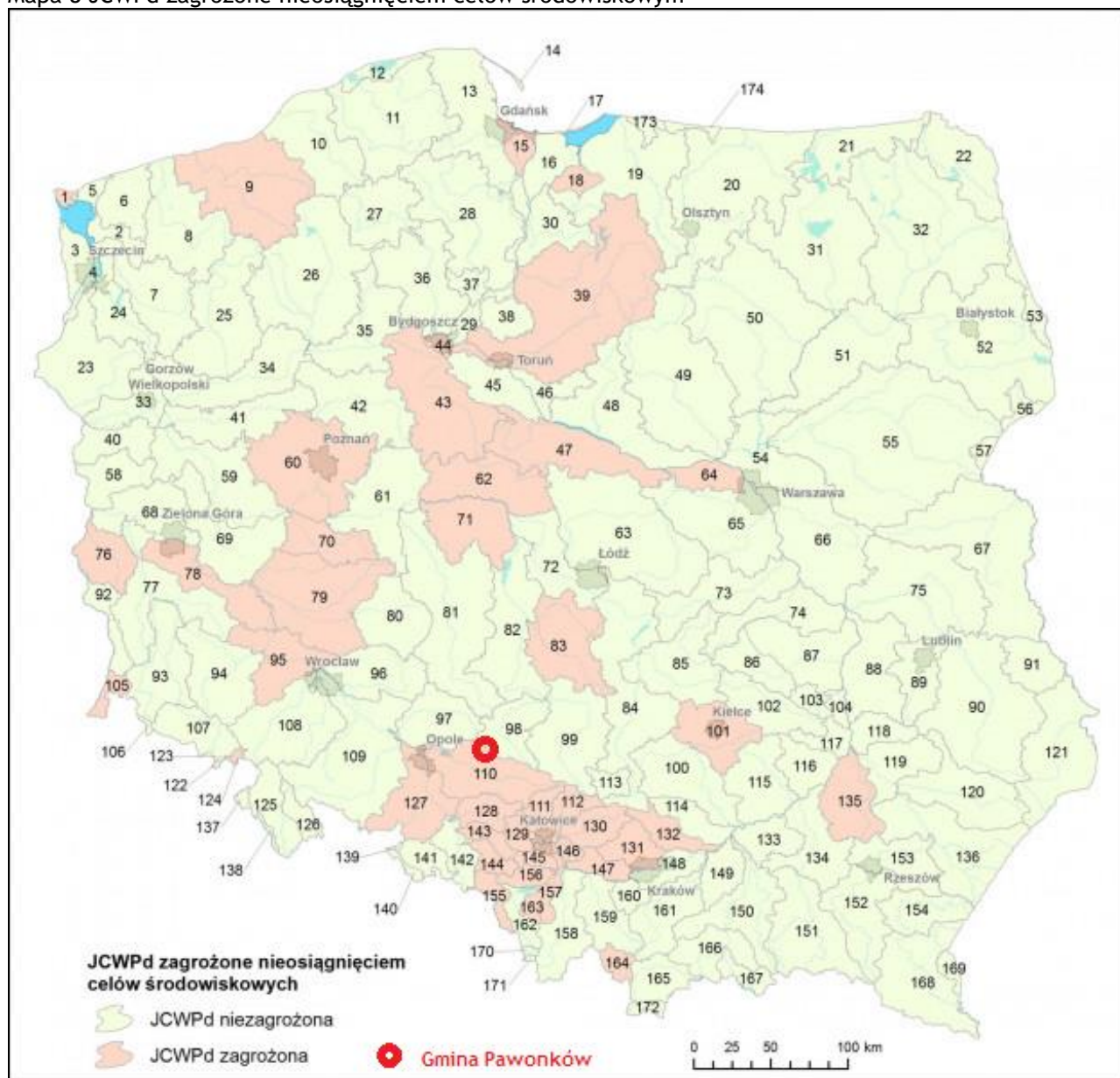
Źródło: Opracowanie własne na bazie <https://www.pgi.gov.pl/psh/zadania-psh/8913-zadania-psh-jcwpd.html>

W ramach opracowywania charakterystyk JCWPd przeprowadzona została analiza warunków hydrogeologicznych w poszczególnych JCWPd pod kątem naturalnych właściwości ochronnych warstw wodonośnych wyrażonych m.in. poprzez stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, podatność na zanieczyszczenie, izolację od powierzchni terenu, a także głębokość występowania wód podziemnych i rodzaj ośrodka wodonośnego - porowy, szczelinowo-porowy lub szczelinowo-krasowy.

Kolejnym etapem była identyfikacja potencjalnych presji na wody podziemne oraz odniesienie zgromadzonych informacji do wyników monitoringu wód podziemnych w JCWPd, które

traktowano jako wskaźnik efektu oddziaływania presji na stan wód podziemnych. Efektem końcowym analizy było zakwalifikowanie 42 jednolitych części wód podziemnych jako zagrożonych nieosiągnięciem celów środowiskowych. W odniesieniu do wyników z poprzedniego cyklu planistycznego (2016-2021) ocena ryzyka została podtrzymana w przypadku 25 jednolitych części wód podziemnych.

Mapa 8 JCWPd zagrożone nieosiągnięciem celów środowiskowych

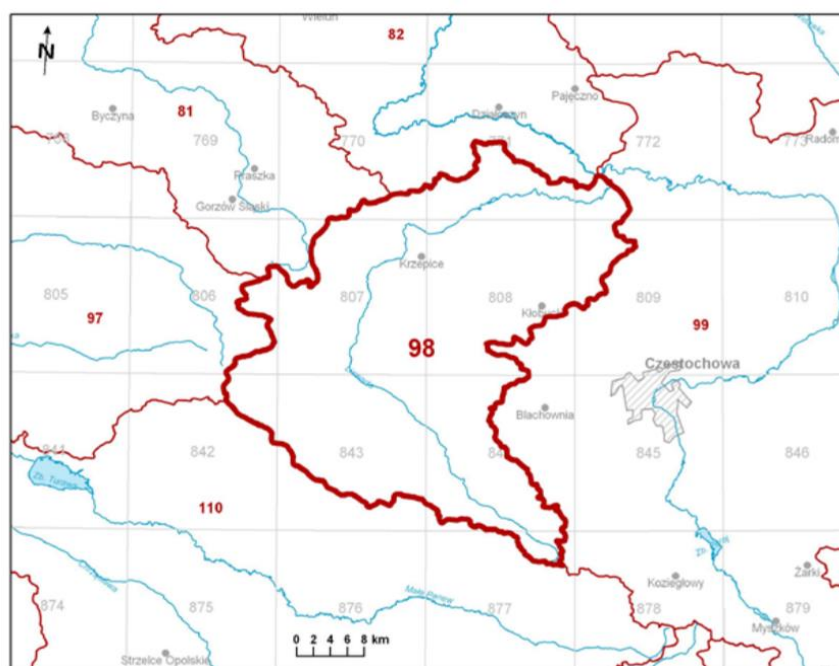
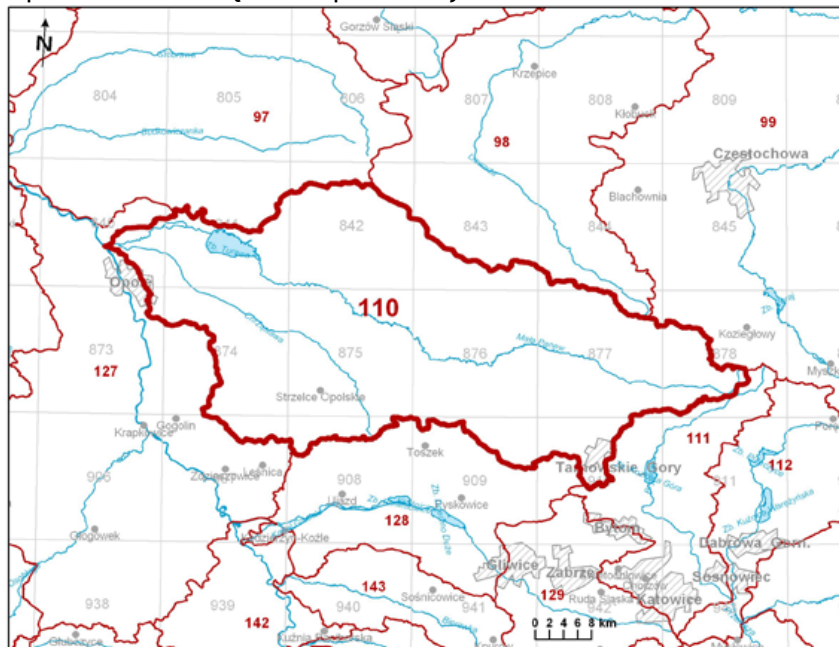


Źródło: Opracowanie własne na bazie <https://www.pgi.gov.pl/images/psh/artykuly/jcwpd/174-z-ocen.jpg>

Gmina Pawonków położona jest w obrębie jednolitej części wód podziemnych:

- nr 110 identyfikator UE PLGW2000110, dla której to części zgodnie z powyższą mapą zdiagnozowano zagrożenie nieosiągnięcia celów środowiskowych,

- Mapa 9 Jednolita część wód podziemnych nr 98 i 110



Działalność rolnicza stanowi realne zagrożenie dla jakości wód podziemnych, poprzez ryzyko zanieczyszczenia ich związkami azotu.

Zidentyfikowano duże ryzyko zanieczyszczeń z niedostatecznie skanalizowanych obszarów zwartej urbanizacji, nieszczelnych szamb oraz niekorzystną dla stanu wód presję związana z eksploatacją surowców mineralnych.

### **Zagrożenie powodziowe**

Mapy zagrożenia powodziowego i mapy ryzyka powodziowego, zgodnie z art. 171 ust. 8 ustawy - Prawo wodne oraz art. 14 Dyrektywy Powodziowej, podlegają przeglądowi oraz w razie potrzeby aktualizacji w cyklach 6-letnich, w związku z potrzebą oceny zmian ryzyka powodziowego oraz koniecznością planowania i realizacji działań mających na celu ograniczenie negatywnych konsekwencji powodzi dla zdrowia ludzkiego, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej.

Na podstawie art. 171 ust. 1 ustawy - Prawo wodne projekty map zagrożenia powodziowego i map ryzyka powodziowego zostały sporządzone przez Wody Polskie w uzgodnieniu z właściwymi wojewodami. Natomiast zgodnie z art. 171 ust. 2 projekty map zagrożenia powodziowego i map ryzyka powodziowego od strony morza, w tym morskich wód wewnętrznych zostały przygotowane przez dyrektorów urzędów morskich.

Rzeki lub odcinki rzek, dla których sporządzono MZP i MRP w II cyklu planistycznym przedstawiono na poniższej mapie.

Mapa 10 Rzeki lub odcinki rzek, dla których sporządzono MZP i MRP w II cyklu planistycznym

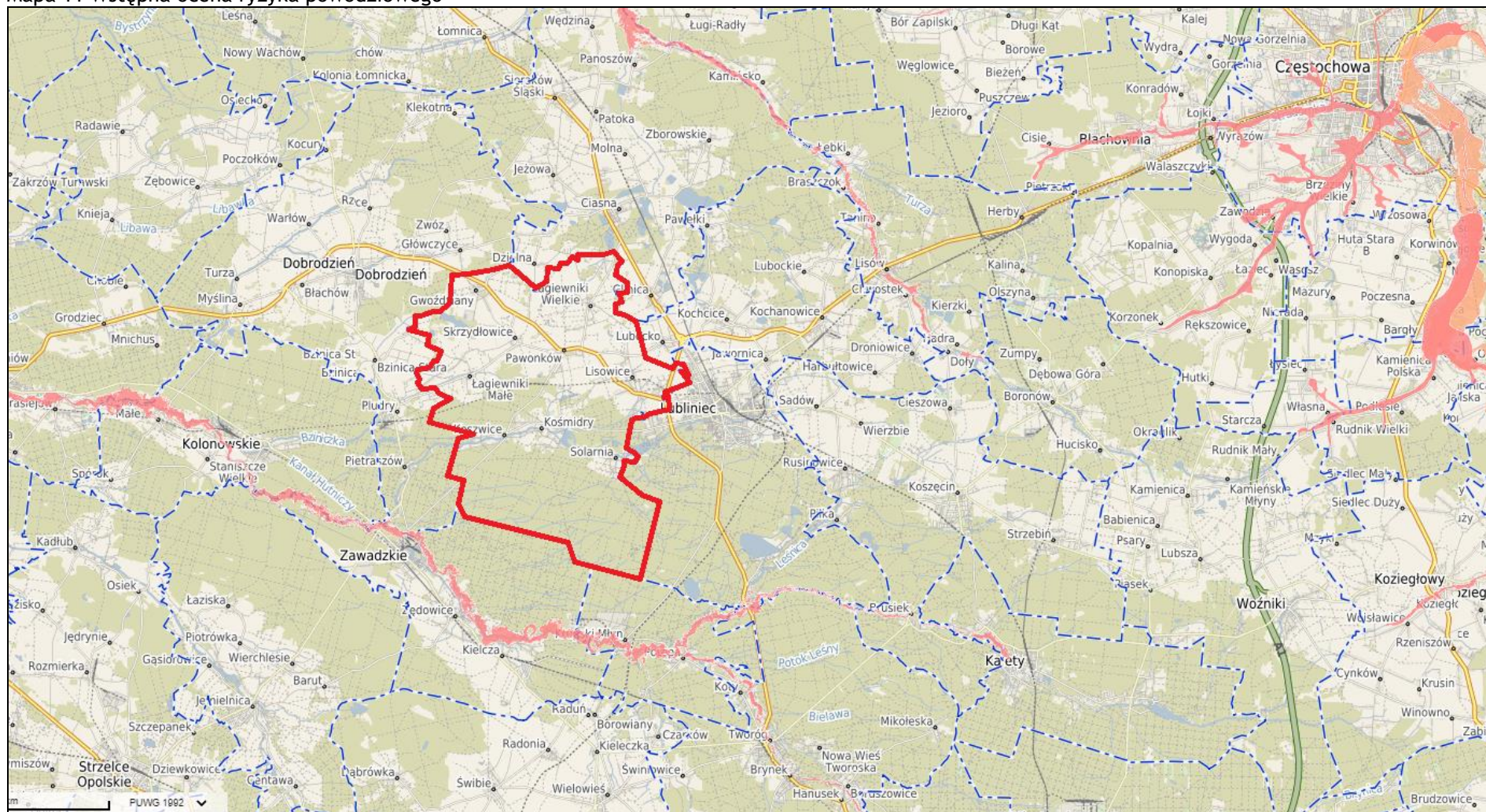


Źródło: <https://www.wody.gov.pl/nasze-dzialania/mapy-zagrozenia-i-mapy-ryzyka-powodziowego>

Teren gminy Pawonków nie został wskazany na mapach zagrożenia powodziowego ani w studiach ochrony przeciwpowodziowej, zatem w skali makroregionalnej w granicach gminy nie wskazano obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi.

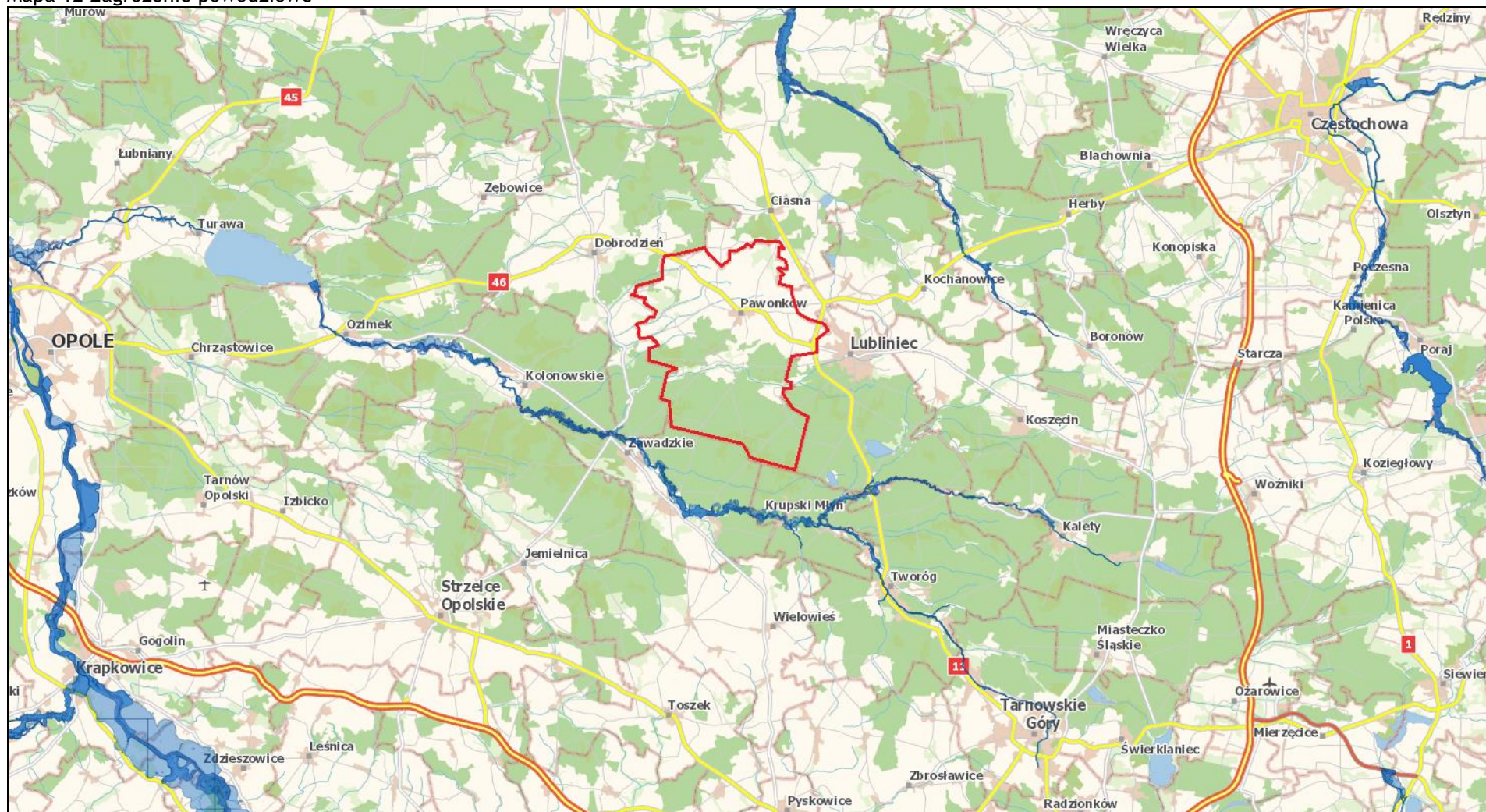
Poniżej przedstawiono mapy wstępnego ryzyka powodziowego oraz zagrożenia powodziowego na tle gminy Pawonków.

Mapa 11 Wstępna ocena ryzyka powodziowego



Źródło: <https://geoportal.gov.pl>

Mapa 12 Zagrożenie powodziowe

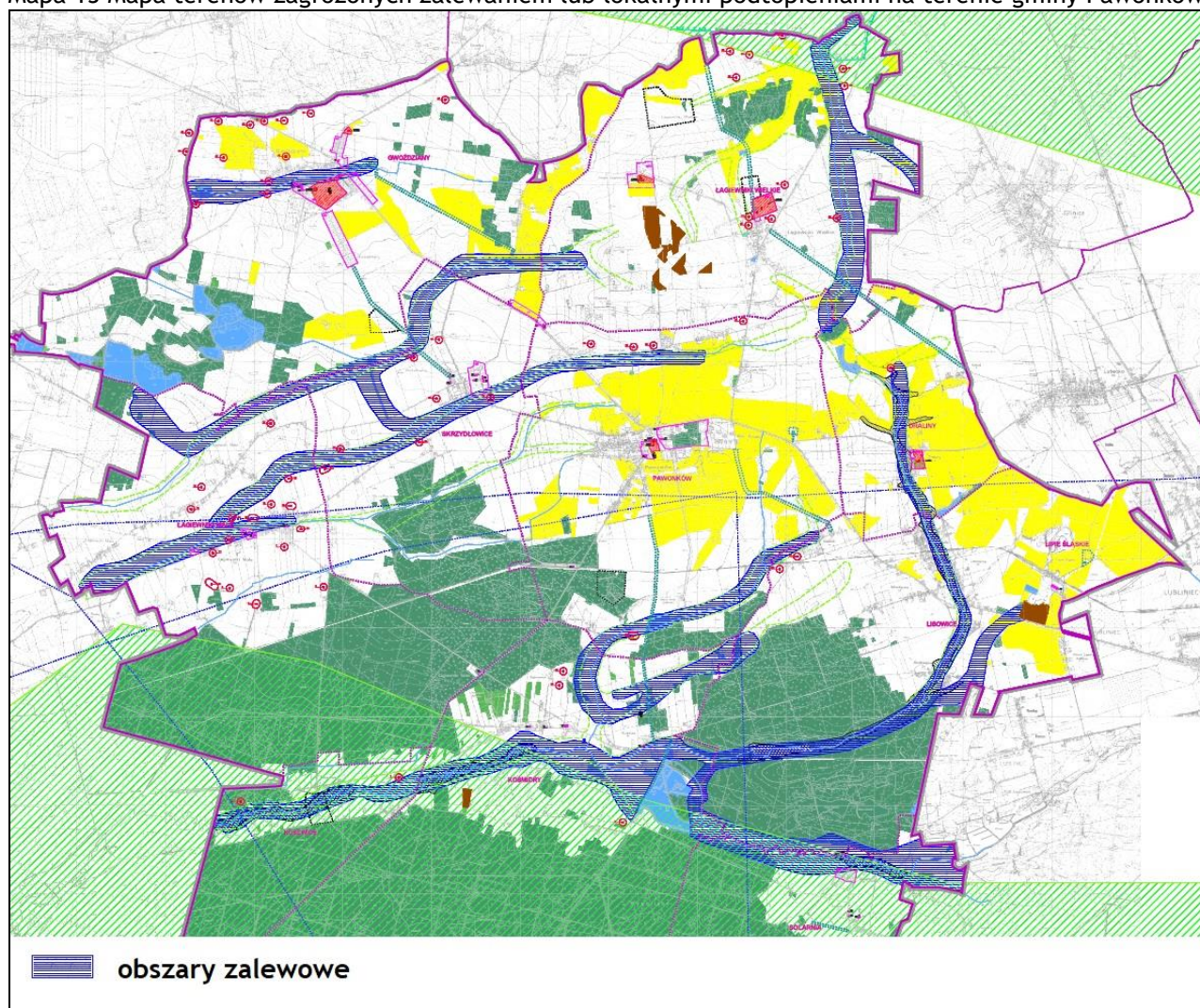


Źródło: <https://geoportal.gov.pl>

Pomimo braku wskazania na powyższych mapach występowania na terenie gminy Pawonków ryzyka i zagrożenia powodziowego to jednak biorąc pod uwagę zapisy SUIKZP (Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego) dla gminy Pawonków należy wskazać, iż na terenie gminy zidentyfikowano obszary na których występują lokalne podtopienia.

Obszary zagrożone zalewami czy lokalnymi podtopieniami występują w dolinie Lublinicy i jej dopływów, Bziniczki, Potoku Skrzydłowskiego oraz bezimiennego potoku w północno-wschodniej części gminy.

Mapa 13 Mapa terenów zagrożonych zalewaniem lub lokalnymi podtopieniami na terenie gminy Pawonków



Źródło: Załącznik nr 4 do Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Pawonków.

### 3.2 Zasoby geologiczne

Gmina Pawonków przynależy do jednostki geologicznej Monoklina Śląsko-Krakowska.

Najstarsze utwory nawiercone na obszarze gminy to piaskowce kwarcytowe i iłolupki pochodzące z dewonu.

Okres ten reprezentują również dolomity, wapienie i margle. Nad nimi leżą utwory karbonu wykształcone w postaci iłowców, mułowców i piaskowców oraz margli z wkładkami wapieni.

Na osadach karbonu fragmentarycznie zalegają utwory permu: zlepienieć głazowy z okruchów margli, iłowców oraz nielicznych melafirów, piaskowce tufitowe i średnioziarniste piaskowce kwarcowe, a powyżej nich zlepienieć głazowy złożony z kwarcu, wapieni, porfirów i litytów. Osady karbonu i permu przykrywają utwory triasu w postaci piaskowców, iłowców i mułowców oraz dolomity, margle, wapienie z gipsami i anhydrytami.

Utwory jury dolnej - piaski i żwiry, a miejscami zlepienieć - zalegają erozyjnie na pstrych łach triasowych formacji z Woźnik lub na wapieniach. Piaski i żwiry w formie izolowanych płatów budują pagórki o charakterze ostańców.

Utwory piaszczysto-żwirowe warstw olewińskich występują w ławicach o grubości 30-50 cm oddzielonymi warstwami erozyjnymi.

Na powierzchni terenu zalegają głównie utwory czwartorzędowe: plejstoceny i holoceny. Iły, mułki i piaski zastoiskowe reprezentują utwory plejstoceny zlodowacenia środkowopolskiego.

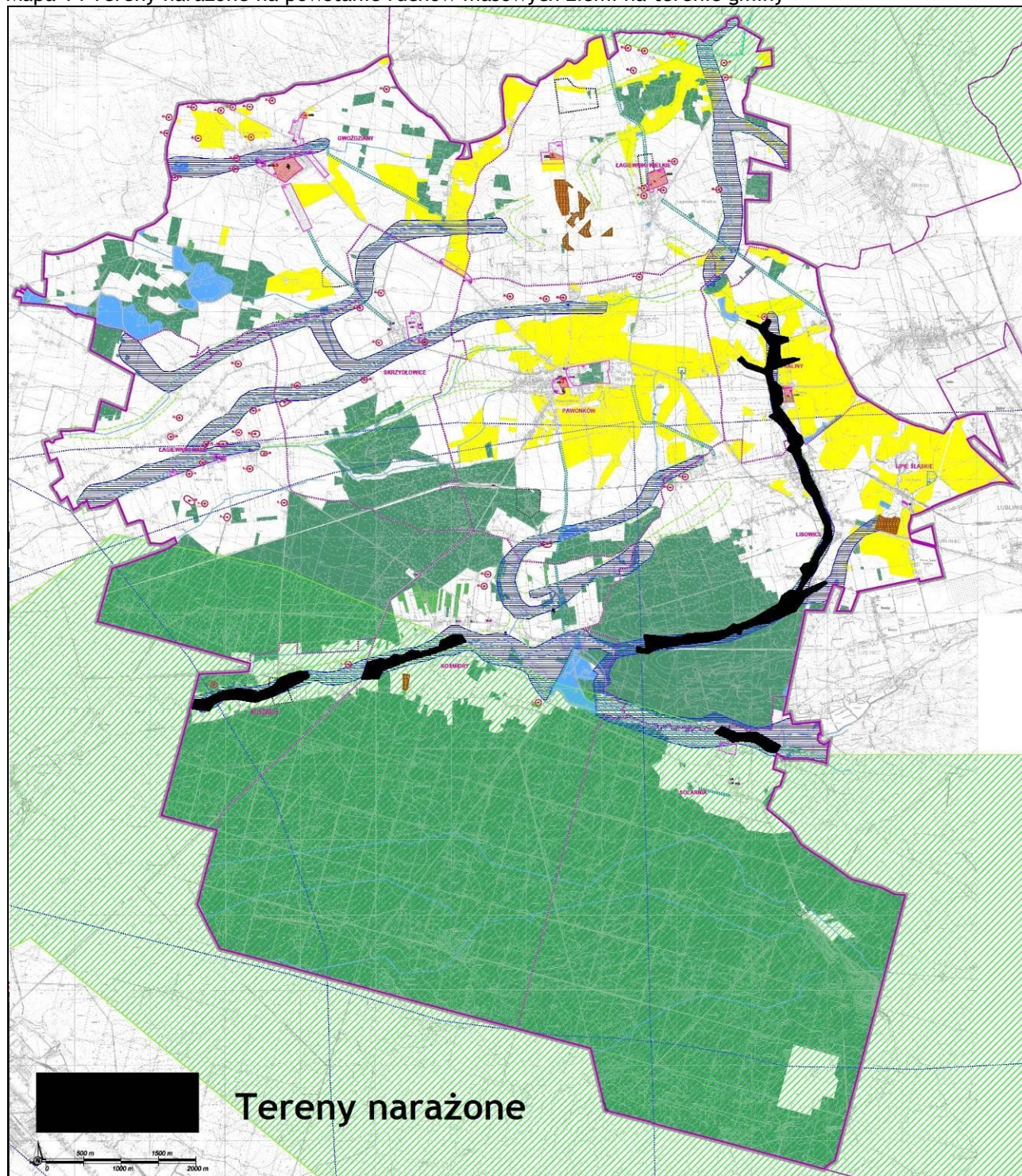
Gliny zwałowe występują na powierzchni w rejonie Pawonkowa, Lisowic, Gwoździan i Skrzydlowic. Na zachód od Pawonkowa występują piaski i żwiry lodowcowe, natomiast piaski i żwiry wodnolodowcowe budują niewielką równinę od Lisowic po Gwoździany.

Na obszarach o słabo rozwiniętej sieci rzecznej oraz w zagłębieniach o utrudnionym odpływie występują namuły, a na tarasach zalewowych rzek piaski i żwiry rzeczne reprezentujące holocen.

### Ruch masowy ziemnych

Na terenie gminy zostały wyodrębnione tereny narażone na procesy geodynamiczne mogące wpłynąć na istotne przekształcenia znacznych powierzchni terenu.

Mapa 14 Tereny narażone na powstanie ruchów masowych ziemi na terenie gminy



Źródło: Opracowanie własne na bazie Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego

Obok budowy geologicznej, do głównych czynników mających wpływ na powstanie osuwiska należą nachylenie stoku oraz występowanie ulewnych opadów o dużym zasięgu przestrzennym. Nasycona wodą zwietrzelina zlokalizowana pomiędzy warstwą gleby, a litą skałą przybiera konsystencję mazi i umożliwia ruch położonych na niej, ciężkich, nasyconych wodą warstw ziemi.

### **Zasoby złóż naturalnych**

Budowa geologiczna terenu sprzyja prowadzeniu eksploatacji kopalin pospolitych w postaci piasków, kruszywa naturalnego i surowca ilasto-gliniastego.

Na terenie gminy występują następujące kopaliny użyteczne zaliczone do następujących grup surowcowych:

- piaski i żwiry,
- iły kajprowe - surowce ilaste.

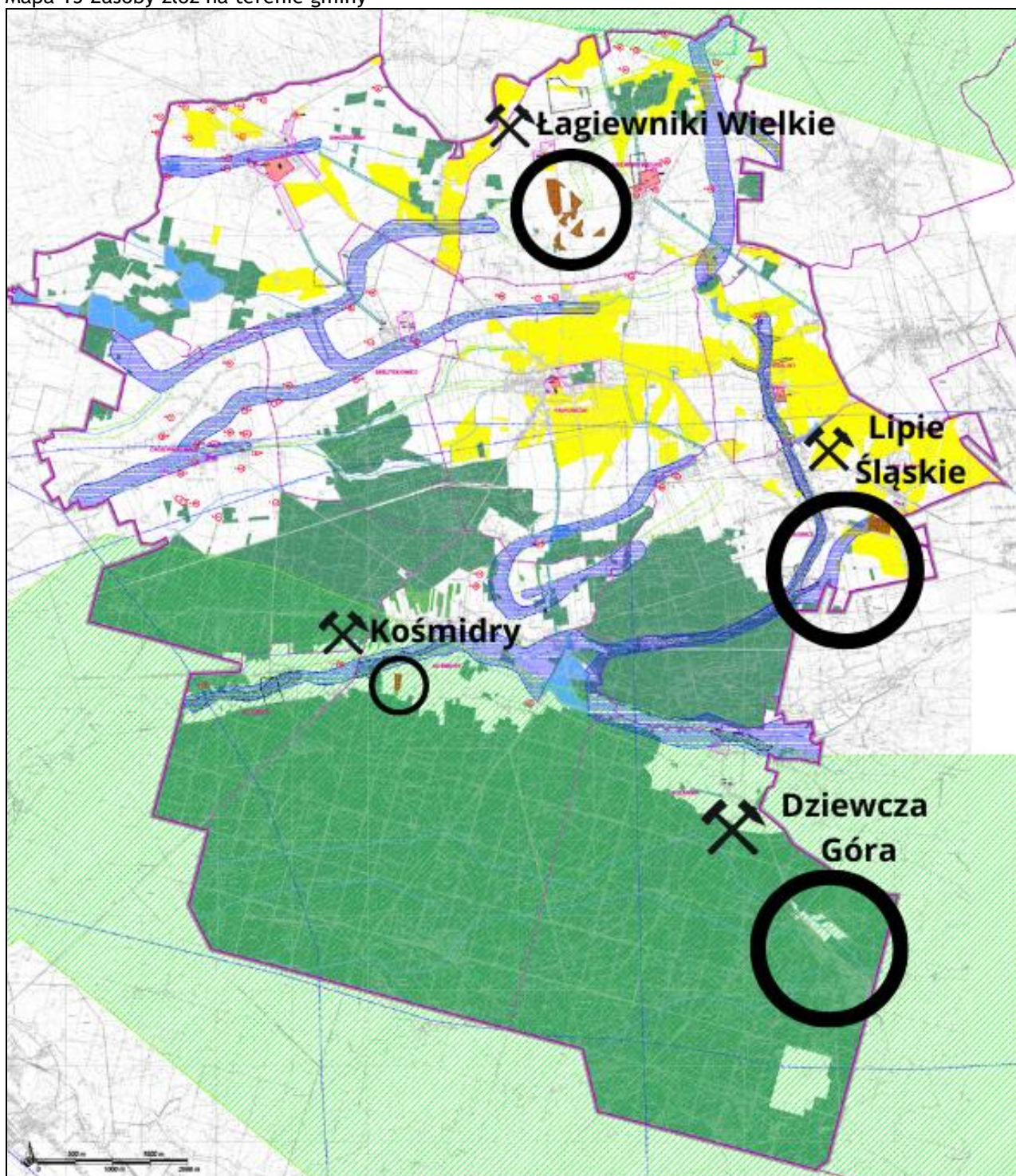
W Planie Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Śląskiego 2020+ gminę Pawonków zaliczono do obszaru udokumentowanych złóż kopalin, wyznaczonego w ramach obszaru kształtowania potencjału rozwojowego.

Tabela 5 Zestawienie złóż kopalin na terenie gminy

| Nazwa złoża              | Opis położenia           | Typ kopalin             | Powierzchnia udokumentowanego złoża |
|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| Kośmidry                 | Kośmidry dz. nr 238, 590 | Piasek                  | 1.292 ha                            |
| Łagiewniki Wielkie       | Łagiewniki Wielkie       | Piasek/Piasek ze żwirem | 7.096 ha                            |
| Łagiewniki Wielkie I     | Łagiewniki Wielkie       | Piasek/Piasek ze żwirem | 56.120 ha                           |
| Łagiewniki Wielkie 1     | Łagiewniki Wielkie       | Piasek/Piasek ze żwirem | 3.490 ha                            |
| Lipie Śląskie - Lisowice | Lipie Śląskie i Lisowice | Surowce ilaste          | 8.596 ha                            |
| Dziewcza Góra            | Solarnia, Lubliniec      | Piasek                  | 34.700 ha                           |

Źródło: <http://geoportal.pgi.gov.pl/midas-web>

Mapa 15 Zasoby złóż na terenie gminy



Źródło: Opracowanie własne na bazie Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego

### 3.3 Zasoby przyrodnicze

Obszar gminy skupia tereny cenne przyrodniczo o wysokich walorach krajobrazowych.

Za największe walory krajobrazu gminy należy uznać pagórkowate ukształtowanie terenu w części północnej, liczne stawy hodowlane i cieki wraz z towarzyszącą im zielenią tworzące korytarze ekologiczne, obszary leśne w południowej części gminy oraz zwarte tereny zabudowy sąsiadujące z rozległymi terenami otwartymi.

Jak wynika z ekspertyzy ekofizjologicznej gminy, kompleksy leśne na terenie gminy należą do Krainy przyrodniczo-leśnej V Śląskiej – dzielnicy Równiny Opolskiej.

Dzielnica ta obejmuje rozległą równinę, nieznacznie opadającą w kierunku Odry. Podłoże zbudowane jest głównie z materiałów osadowych zlodowacenia środkowopolskiego.

W dzielnicy tej zaznacza się bardzo duży udział siedlisk borów wilgotnych i borów mieszanych wilgotnych. Lasy na terenie gminy zajmują powierzchnie 5 209 ha (w tym Lasy Państwowe 4 824 ha powierzchni zalesionej) tj. 43,8% powierzchni gminy.

Lasy państwowe należą do głównie do Nadleśnictwa Lubliniec oraz niewielki fragment do Nadleśnictwa Zawadzkie.

Na terenach leśnych dominują siedliska borowe – borów i borów mieszanych. Ich łączny udział wynosi 88%. Dalsze 11 % zajmują siedliska lasowe, a resztę – olsy i łęgi.

Przeważają tu siedliska wilgotne. Ich udział wynosi prawie 60%. Około 1% powierzchni zajmują siedliska bagienne, a 0,5% - łęgowe. Resztę powierzchni zajmują siedliska świeże.

W obszarze terenów leśnych występują cenne i rzadkie siedliska przede wszystkim torfowiska, bagna śródleśne, polany śródleśne, stanowiska roślin chronionych. Niewielkie powierzchnie śródleśnych półnaturalnych łąk i półnaturalnych bagien położonych na wilgotnych i bagiennych siedliskach są wyłączone z użytkowania i pozostawione do naturalnej sukcesji.

Do najcenniejszych zasobów środowiska należą również doliny cieków, stanowiące korytarze ekologiczne i pozwalające na migrację zwierząt oraz korytarze przewietrzania gminy doliny rzeki Lublinicy i jej dopływów, Bziniczki oraz Potoku Skrzydlowickiego.

Ochronie prawnej na mocy przepisów szczególnych w granicach gminy podlegają:

- tereny i obiekty objęte indywidualnymi formami ochrony w drodze uznania za parki krajobrazowe i pomniki przyrody ożywionej na mocy ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 roku o ochronie przyrody;
- tereny leśne jako lasy ochronne na mocy ustawy z dnia 28 września 1991 roku o lasach;
- gleby pochodzenia organicznego i grunty leśne na mocy ustawy z dnia 3 lutego 1995 roku o ochronie gruntów rolnych i leśnych;
- stawy hodowlane o ustanowionych obrębach hodowlanych;

- zasoby wód podziemnych – triasowy Główny Zbiornik Wód Podziemnych 327 Lubliniec – Myszków – na mocy ustawy z dnia 18 lipca 2001 roku Prawo wodne;

### **Park krajobrazowy i pomniki przyrody ożywionej**

Niewielki fragment w północnej części terenu gminy leży w granicach otuliny Parku Krajobrazowego „Lasy nad Górną Liswartą”.

Park Krajobrazowy „Lasy nad Górną Liswartą”, powołany rozporządzeniem Nr 55/08 Wojewody Śląskiego z dnia 25 sierpnia 2008 roku, dla ochrony doliny Liswarty.

Park wchodzi w skład Zespołu Parków Krajobrazowych Województwa Śląskiego od 01.01.2000 roku na mocy rozporządzenia Nr 222/99 Wojewody Śląskiego z dnia 19.11.1999r.

Obszar Parku obejmuje zwarty kompleks leśny położony w górnej zlewni rzeki Liswarty, charakteryzującej się bogatą siecią cieków i zbiorników wodnych.

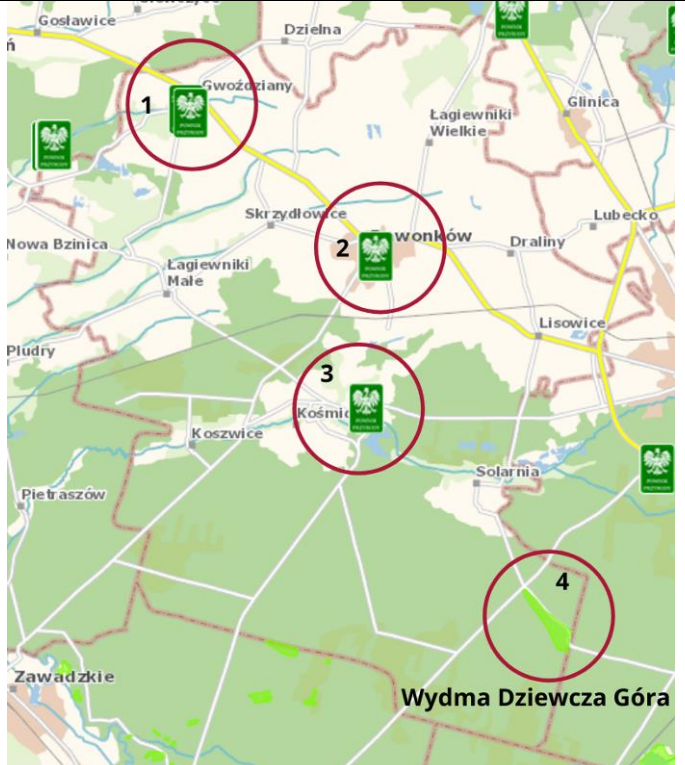
Szczególnym celem ochrony w Parku Krajobrazowym jest ochrona specyficznej fizjonomii krajobrazu dorzecza Liswarty jako syntezy wartości przyrodniczych i kulturowych, a zwłaszcza zachowanie:

- właściwego stanu ochrony siedlisk przyrodniczych, w szczególności siedlisk hydrogenicznym dorzecza Liswarty, w tym naturalnych cieków wodnych, starorzeczy oraz innych naturalnych i antropogenicznych zbiorników wodnych, torfowisk wysokich i przejściowych, trzęsawisk, obniżeń dolinkowych, mszarów i źródlisk;
- szaty roślinnej, w tym charakterystycznego układu mozaiki leśno - łąkowo - polnej;
- różnorodności flory i fauny;
- walorów krajobrazowych, w tym elementów charakterystycznego krajobrazu kulturowego, z zabytkowymi układami przestrzennymi wsi, zespołami pałacowo parkowymi, historycznymi elementami zagospodarowania przemysłowego, alejami, zadrzewieniami śródpolnymi i historycznym układem dróg w celu popularyzacji tych wartości w warunkach zrównoważonego rozwoju.

Na terenie gminy, w jej południowo-wschodnim obszarze, znajduje się użytek ekologiczny Wydma Dziewcza Góra oraz trzy pomniki przyrody w postaci drzew.

Wydma Dziewcza Góra (niekiedy także Dziewicza Góra), chroniący cenny obiekt geomorfologiczny wraz z właściwymi dla niego zbiorowiskami roślinnymi. Użytek, w sensie geomorfologicznym, należy do Wydmowego Pasa Małej Panwi i Stobrawy. Tworzy go ciąg 5 wyraźnych wyniesień o przebiegu NW - SE i maksymalnej wysokości 255 m n.p.m. - 15 m ponad otaczający obszar. Drzewostany sosnowe porastające wydmy są sztucznego pochodzenia. Większość osiągnęła wiek rębności, ale nie zostały przeznaczone do użytkowania rębego (mimo istnienia takiej możliwości) - zaplanowano w nich jedynie cięcia pielęgnacyjne w postaci trzebieży, tak jak w pozostałych, młodszych drzewostanach. Wydma jest niezwykle cennym elementem tutejszego krajobrazu, a ponadto wzbogaca różnorodność biologiczną ekosystemu.

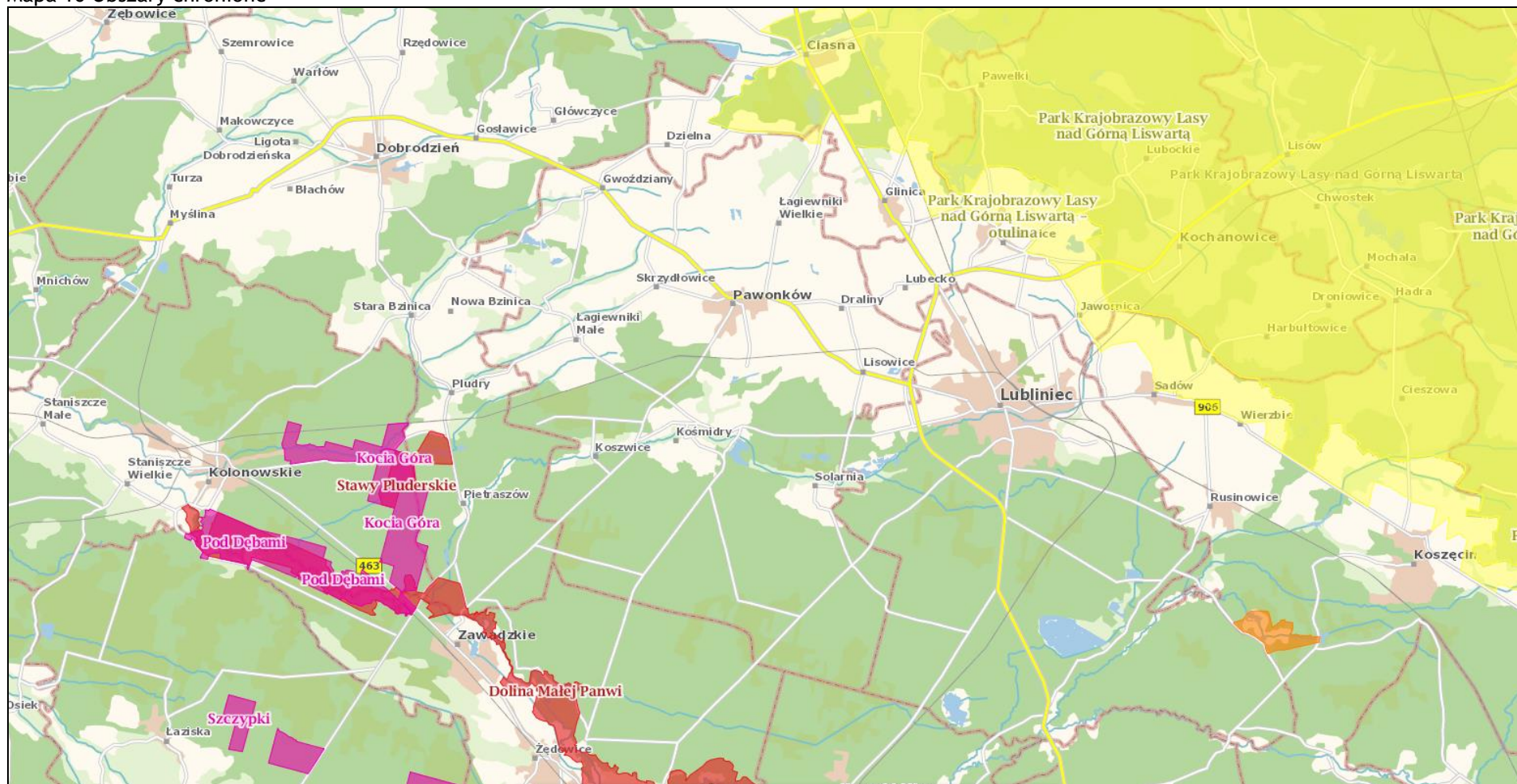
Tabela 6 Zestawienie pomników przyrody oraz użytków ekologicznych na terenie gminy Pawonków

| Lp | Rodzaj                                                                                                                                         | Data utworzenia |                                                                                     |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Pomnik przyrody Drzewa (różnogatunkowa grupa: 5 szt. płatan klonolistny, tulipanowiec amerykański, lipa szerokolistna 2 szt. - dąb szypułkowy) | 1962-07-06      |  |
| 2  | Pomnik przyrody Drzewo (dąb szypułkowy)                                                                                                        | 1953-01-01      |                                                                                     |
| 3  | Pomnik przyrody Drzewo (dąb szypułkowy)                                                                                                        | 1953-01-01      |                                                                                     |
| 4  | Użytek ekologiczny - Wydma Dziewcza Góra                                                                                                       | 2019-05-08      |                                                                                     |

Źródło: Opracowanie własne na bazie <https://www.gdos.gov.pl>

Rozmieszczenie obszarów cennych przyrodniczo (za wyjątkiem pomników przyrody i użytków ekologicznych) przedstawiono na poniższej mapie.

Mapa 16 Obszary chronione



Źródło: <https://www.gdos.gov.pl>

## **Lasy ochronne**

Tereny leśne pozostające w administracji Lasów Państwowych – Nadleśnictwa Lubliniec i Nadleśnictwa Zawadzkie posiadają kategorię lasów ochronnych – w głównej mierze wodochronnych i podlegają ochronie prawnej na mocy ustawy z dnia 28 września 1991r. o lasach.

Szczegółowe zasady prowadzenia gospodarki leśnej w lasach uznanych za ochronne określa rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 25 sierpnia 1992r. ustalając m.in.:

- kształtowanie struktury gatunkowej i przestrzennej lasu zgodnie z warunkami siedliskowymi, w kierunku powiększania różnorodności biologicznej i zwiększania odporności na czynniki destrukcyjne,
- ograniczenie regulacji stosunków wodnych wyłącznie do prac uzasadnionych potrzebami odnowienia lasu,
- oraz preferowanie naturalnego odnowienia lasu przy ograniczeniu stosowania zrębów zupełnych do najslabszych siedlisk leśnych.

## **Kompleksy glebowe podlegające ochronie**

Na terenie gminy znajdują się następujące kompleksy glebowe podlegające ochronie: grunty orne – I, III a, III b klasy bonitacyjnej, użytki zielone – II i III klasy bonitacyjnej oraz gleby organiczne.

## **Stawy hodowlane**

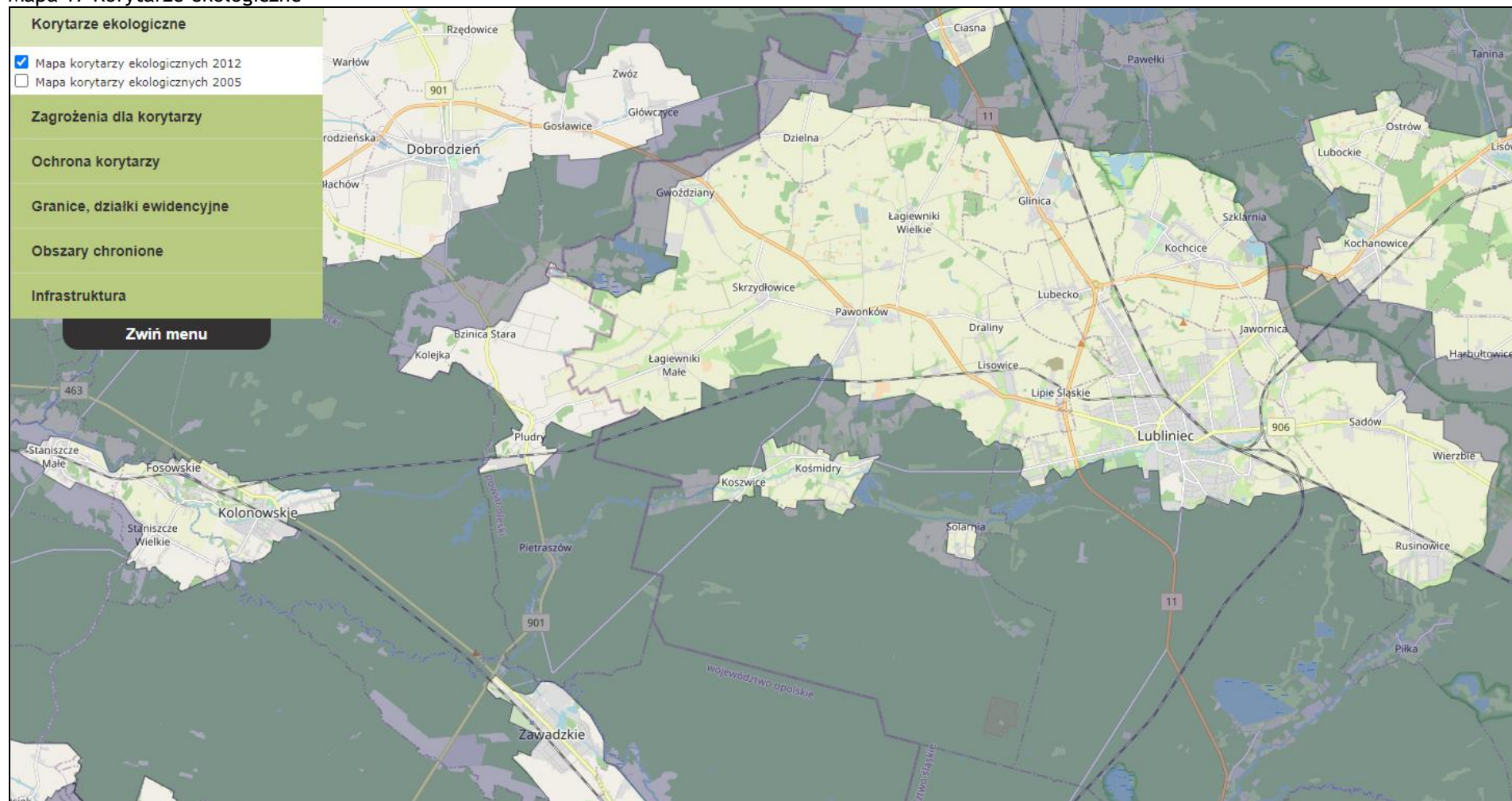
Kompleksy stawów na terenie gminy są ostoją ptactwa wodnego, miejscem występowania rzadkich lub chronionych gatunków roślin, ptaków i ich miejsc lęgowych.

## **Korytarze ekologiczne**

Obszar Koszwic, Kośmidrów, Solarni oraz zalesione tereny na południe od tychże miejscowości, jak również północno-wschodni fragment gminy stanowią część korytarza ekologicznego Opole - Katowice (obszar węzłowy o znaczeniu krajowym Bory Stobrowskie). Wchodzi on w skład krajowej sieci ekologicznej ECONET, której korytarze łączą najlepiej zachowane ekosystemy o dużej różnorodności gatunkowej, siedliskowej.

Na terenie gminy Pawonków korytarz o znaczeniu regionalnym tworzy dolina rzeki Lublinicy wraz z dopływami i zbiornikami wodnymi.

Mapa 17 Korytarze ekologiczne



Źródło: [mapa.korytarze.pl](http://mapa.korytarze.pl)

## Świat zwierzęcy

Zwarte, rozległe kompleksy leśne w południowej części gminy tworzą siedlisko dla licznych gatunków ssaków, gadów i płazów. Tereny otwarte dodatkowo stwarzają dogodne warunki dla bytowania zwierząt płowych. Sieć hydrograficzna wraz z siedliskami roślin przywodnych i zadrzewień tworzy korytarze migracyjne oraz sprzyja siedliskom gatunków związanych ze środowiskiem wodnym, w tym skąposzczetów, mięczaków, płazów, ryb, ptaków oraz owadów.

Na wydmie Dziewcza Góra trwają prace nad potwierdzeniem stanowisk chronionej sóweczki.

### 3.4 Główne zagrożenia wynikające ze zmian klimatu

Pierwsze konsekwencje zmian klimatu są już widoczne w Europie i na całym świecie, a oddziaływanie to ma się w nadchodzących dziesięcioleciach jeszcze wzmocnić. Temperatury rosną, struktura opadów się zmienia, lodowce topnieją, poziom mórz podwyższa się, a ekstremalne zjawiska pogodowe skutkujące takimi zagrożeniami jak powódzie i susze stają się coraz bardziej powszechne.

Celem analizy przeprowadzonej w tym rozdziale było przedstawienie danych charakteryzujących występowanie zdefiniowanych czynników klimatycznych na terenie gminy Pawonków oraz oceny ekspozycji gminy na przedmiotowe czynniki.

W rozdziale wzięto pod uwagę charakterystykę termiczną gminy, występowanie upałów i mrozów, strukturę opadów deszczu i śniegu, działanie silnych wiatrów oraz burz.

Rozdział uwzględnia również analizę stanu jakości powietrza atmosferycznego (wskazanie przekroczeń norm substancji szkodliwych).

W rozdziale wzięto pod uwagę wpływ czynników klimatycznych na wrażliwe sektory/obszary zgodnie z rekomendacją przedstawioną w Strategicznym Planie Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2030 tj.:<sup>2</sup>

- **Gospodarka wodna** - pogłębiające się zmiany klimatyczne bezpośrednio wywierają wpływ na gospodarkę wodną. Z punktu widzenia gminy zwłaszcza takie podsektory jak: zaopatrzenie w wodę, system przeciwpowodziowy, gospodarka ściekowa, są podatne na wysokie i niskie temperatury, intensywne i długotrwałe deszcze.
- **Różnorodność biologiczną** - wraz z postępującymi zmianami klimatu stajemy przed poważnym problemem utraty znaczących komponentów tworzących bioróżnorodność Polski. Zmiany klimatyczne wpływają i wpływać będą, na zasięg i rozmieszczenie gatunków, ich cykle rozrodcze, okresy wegetacji i interakcje ze środowiskiem.
- **Leśnictwo** - Czynnikiem silnie różnicującym występowanie lasów w Polsce, obok warunków geologicznych i glebowych, są warunki klimatyczne. Zwłaszcza warunki

---

<sup>2</sup> Przy opisie wpływu na poszczególne sektory uwzględniono również informacje zawarte na stronie <http://klimada.mos.gov.pl>

temperaturowe (ocieplenie klimatu, zwiększenie opadów) wpływają na okres wegetacji i rozwój zróżnicowanych gatunków flory i fauny.

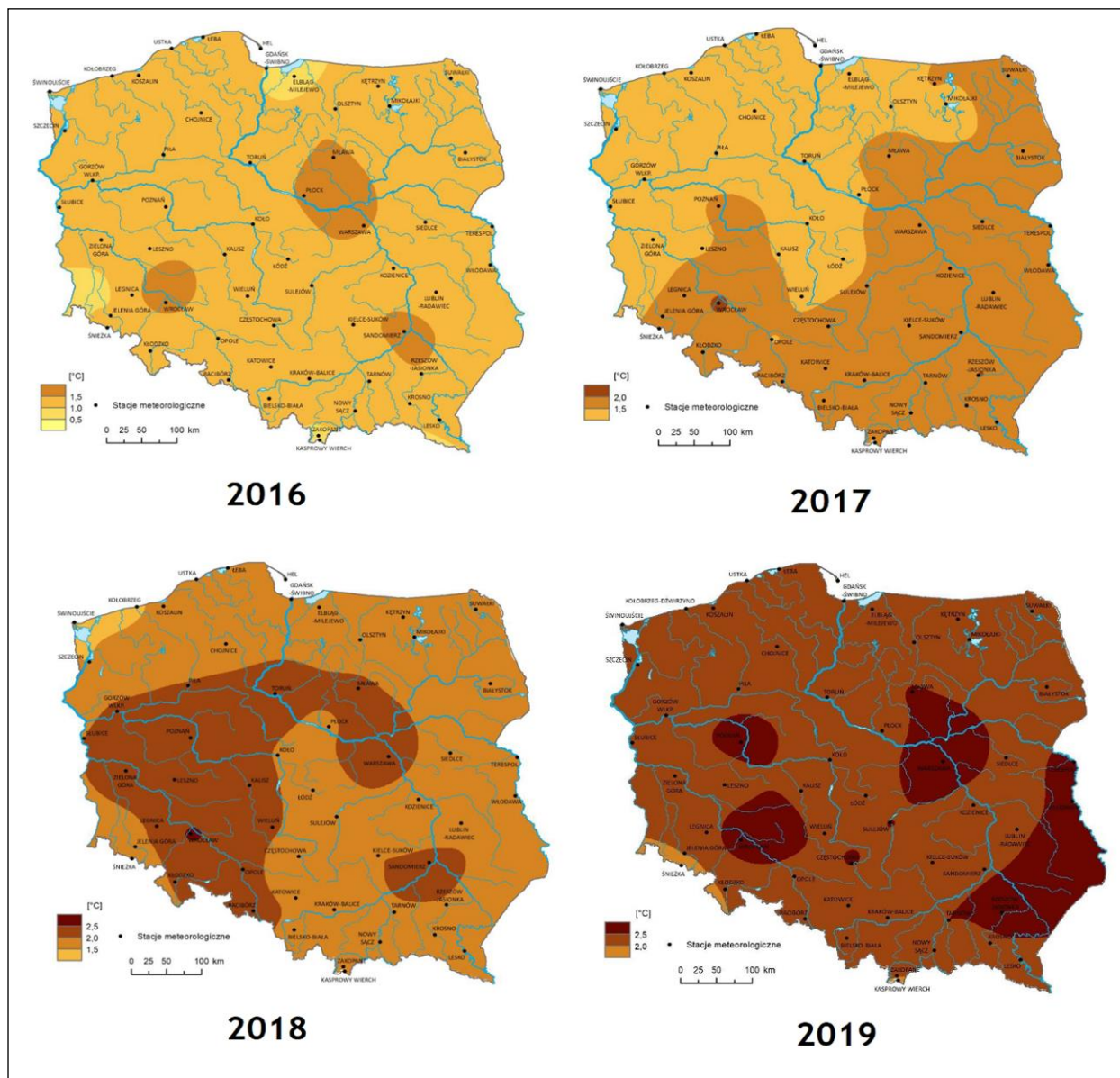
- **Energetyka** - Wpływ warunków klimatycznych na sektor energetyki w ujęciu całościowym jest bardzo zróżnicowany. Występowanie ekstremalnych zjawisk pogodowych, typu silne wiatry czy intensywne burze, może doprowadzić do zwiększenia ryzyka uszkodzenia linii przesyłowych i dystrybucyjnych, a tym samym ograniczenia w dostarczaniu energii do odbiorców. Najważniejsze zjawiska zwiększające ryzyko zniszczeń sieci przesyłowych to: burze, w tym burze śnieżne, oblodzenie sieci przesyłowych i silny wiatr.
- **Zdrowie** - zmiany klimatu, zwłaszcza zmiana częstotliwości występowania i natężenia ekstremalnych zjawisk klimatycznych, bezspornie powodują wzrost zachorowań i liczby zgonów oraz wpływają na rozprzestrzenianie się chorób dotychczas nie występujących w umiarkowanych szerokościach geograficznych.  
Ponadto, zmiany klimatu mogą pośrednio wpływać na zdrowie ludzi poprzez tworzenie warunków atmosferycznych przyczyniających się do wzrostu zanieczyszczeń powietrza, rozwoju bakterii pokarmowych, a także liczby i częstości chorób zakaźnych przenoszonych przez owady. Szczególnie wrażliwe na choroby klimatozależne są dzieci, osoby starsze, chore, ubogie oraz bezdomne.
- **Rolnictwo** - zmiana klimatu wpływa na rolnictwo w sposób bezpośredni i pośredni. Wpływ bezpośredni wyraża się przez zmianę warunków atmosferycznych dla produktywności upraw, między innymi przez zmianę warunków termicznych, sum opadu atmosferycznego, częstości i intensywności zjawisk ekstremalnych.
- **Transport** - zmiany klimatu oddziałują na wszystkie rodzaje transportu. Z punktu widzenia gminy rozpatrywane będą wpływy zmian klimatu na sektor transportu drogowego. W przypadku tego sektora zmiany warunków atmosferycznych wywierają wpływ na stan jakości i utrzymania dróg oraz ich użytkowanie.
- **Budownictwo** - zarówno sektor budownictwa publicznego jak i prywatnego jest podatny na zmiany klimatu. Oddziałują na niego zarówno zmiany temperaturowe jak i opady deszczu oraz występujące na danym terenie pogodowe zjawiska ekstremalne.
- **Gospodarkę przestrzenną i obszary zurbanizowane** - kształtowanie przyjaznej przestrzeni zarówno pod względem społecznym jak i środowiskowym wymaga uwzględnienia występujących czynników klimatycznych na danym obszarze oraz

wdrożenia stosownych działań adaptacyjnych jak i zapobiegawczych w celu zniwelowania oddziaływania negatywnych czynników klimatycznych na politykę przestrzenną gminy.

#### **3.4.1 Charakterystyka termiczna**

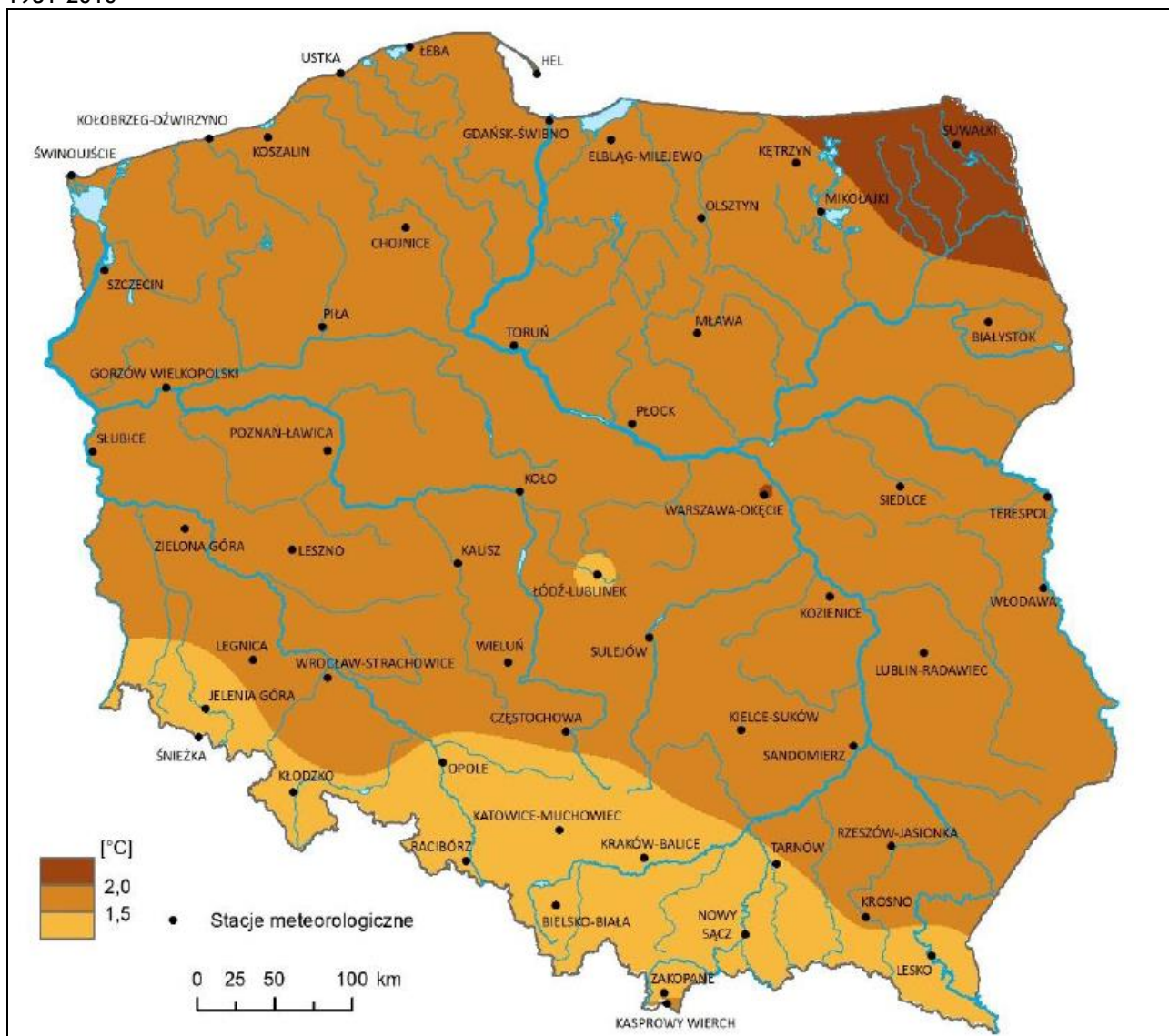
Zgodnie z zaobserwowanym trendem temperatura kraju systematycznie wzrasta. Poniższe zestawienie przedstawia anomalie średniej temperatury w skali kraju w latach 2016 - 2019 w stosunku do okresu referencyjnego 1971-2000, oraz za rok 2020 w stosunku do okresu referencyjnego 1981-2010.

Rysunek 2 Anomalie średniej temperatury w skali Kraju w latach 2016-2019 w stosunku do okresu referencyjnego 1971-2000



Źródło: Opracowanie własne na bazie map IMGW

Rysunek 3 Anomalie średniej temperatury w skali Kraju w 2020 roku w stosunku do okresu referencyjnego 1981-2010



Źródło: IMGW-PIB

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 7 Zjawiska pogodowe wywołane przez warunki cieplne

| Rodzaj zjawiska pogodowego | Oddziaływanie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Upały</b>               | Upały negatywnie oddziałują na człowieka, florę i faunę na danym obszarze. Wysoka temperatura powietrza wpływa na stan nawierzchni drogowej i kolejowej. Wysokie temperatury przyczyniają się do leśnych pożarów oraz klęsk nieurodzaju (susza). Upał zagraża zdrowiu zwłaszcza 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. |
| <b>Mrozy, przymrozki</b>   | Tak jak w przypadku upałów mrozy oddziałują na człowieka zwłaszcza dotyczy to 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 gminy Pawonków

Na terenie gminy Pawonków nie jest zamontowana stacja pomiarowa IMGW, najbliższe stacje pogodowe zlokalizowane są w Katowicach i Częstochowie.

Do dalszej analizy przyjęto dane dostępne dla stacji pogodowej w Częstochowie lub w Katowicach (w zależności od dostępności danych).

## Temperatura średnia

Oceny zmienności średniej rocznej temperatury powietrza dokonano na podstawie danych pomiarowych z okresu 1951 - 2020 na bazie danych IMGW.

Międyroczne wahania średniej temperatury powietrza w analizowanym okresie były znaczne. Temperatura średnia roczna zmieniała się w zakresie od 6,1 °C do 10,4 °C dla stacji Katowice oraz od 6,2 °C do 10,5 °C dla stacji Częstochowa, nie mniej jednak nie diagnozuje się znacznych różnic pomiarowych w obu analizowanych stacjach.

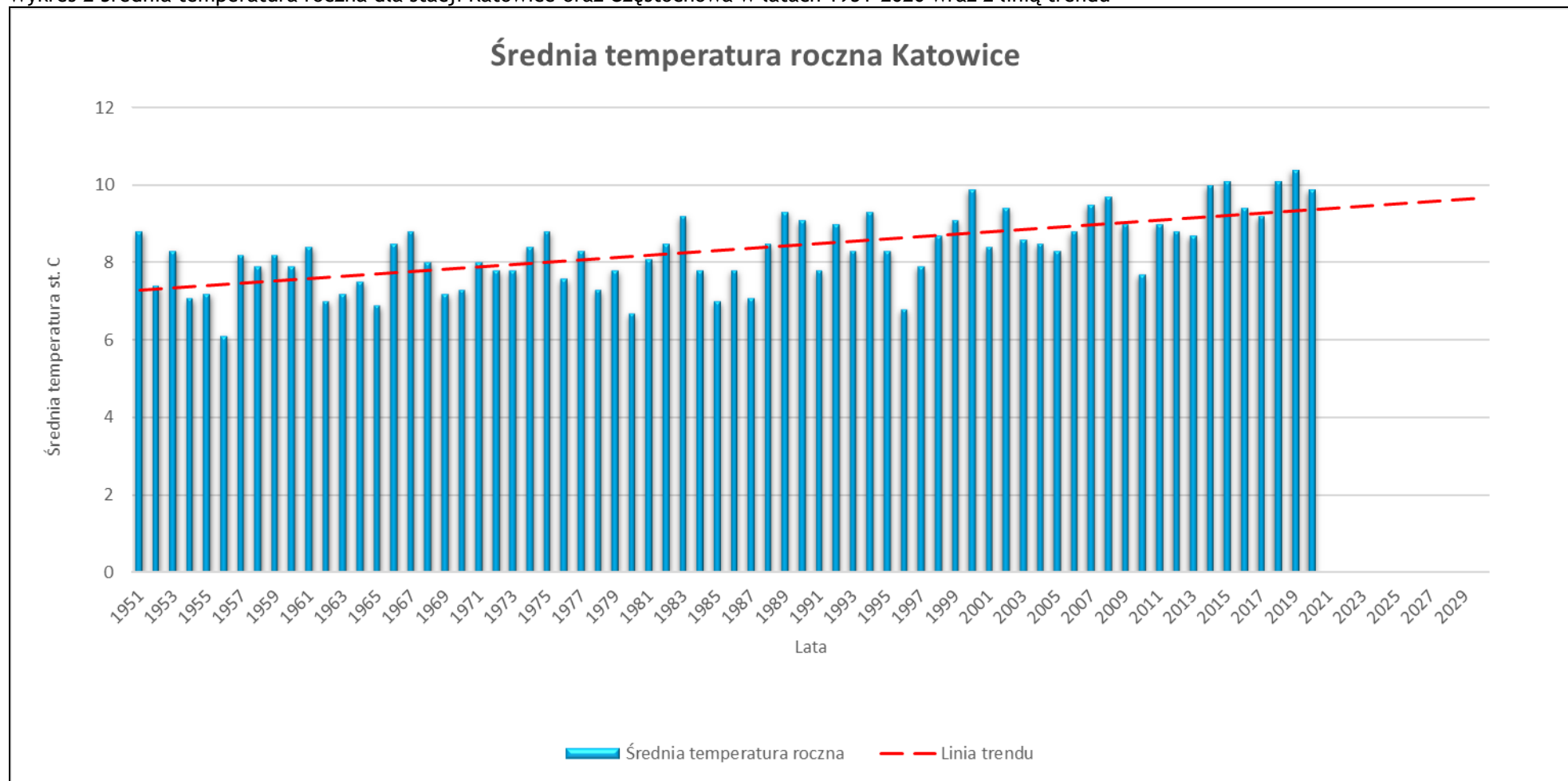
Najniższą temperaturę zanotowano w roku 1956, a najcieplejszym rokiem był 2019.

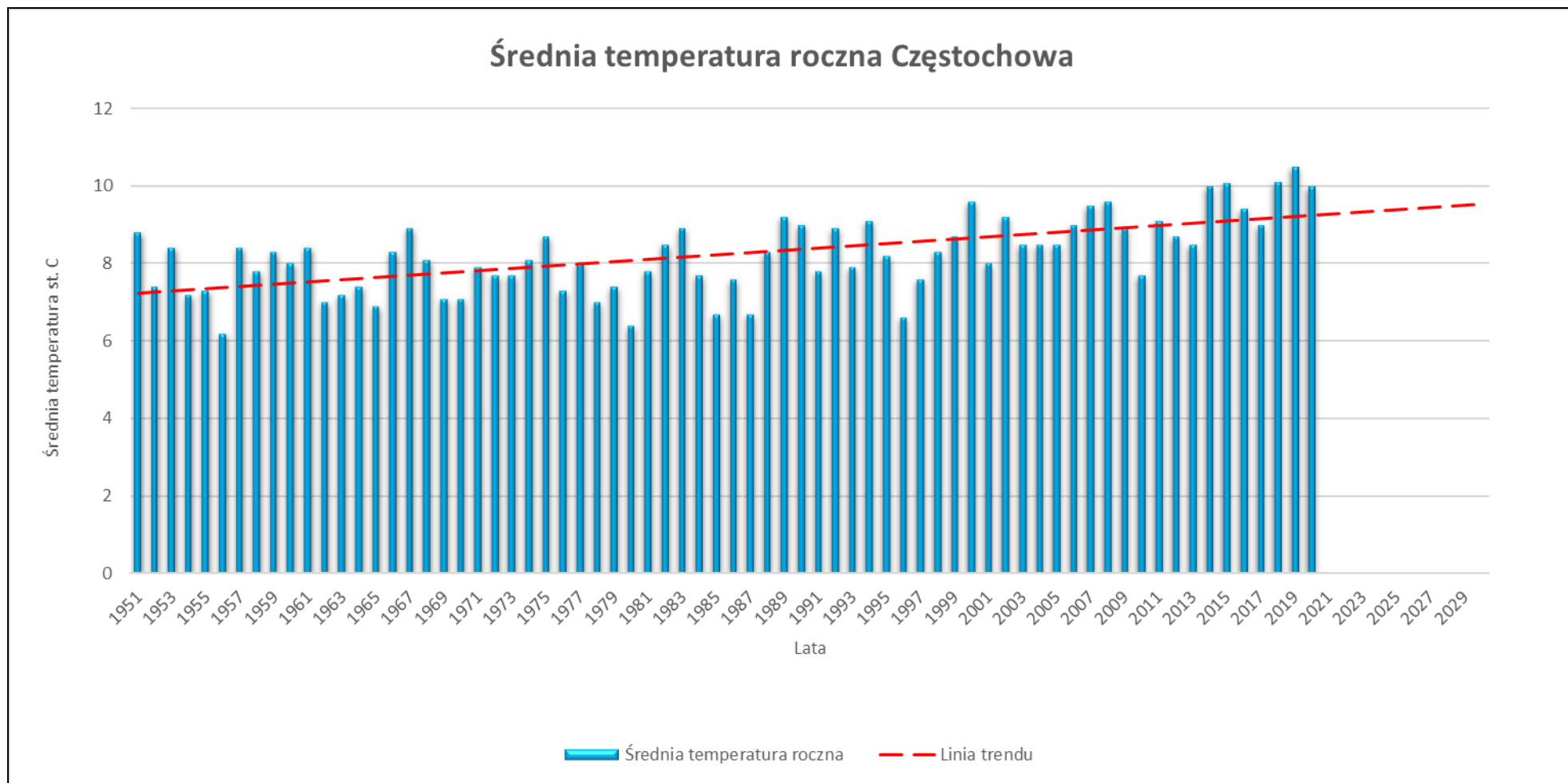
Charakterystyczną cechą przebiegu średniej rocznej temperatury powietrza na Śląsku w wieloleciu 1951 - 2020 był jej systematyczny istotny wzrost.

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 2 Średnia temperatura roczna dla stacji Katowice oraz Częstochowa w latach 1951-2020 wraz z linią trendu

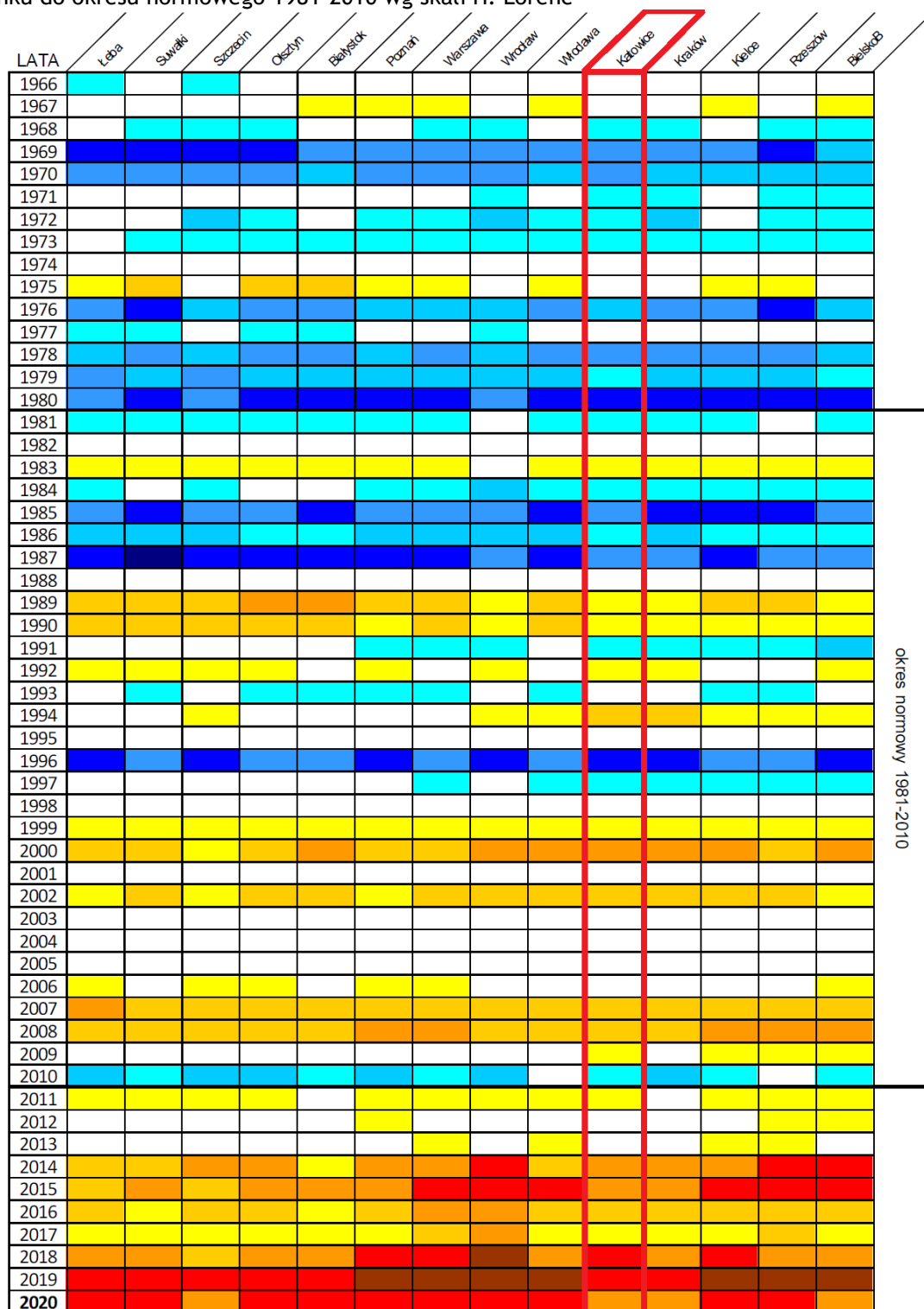




Źródło: Opracowanie własne na bazie danych IMGW

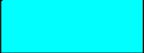
Odchylenie do normy średniej temperatury rocznej dla stacji Katowice w latach 2011 - 2020 w stosunku do okresu normowego 1981 - 2010 wg skali H. Lorenc przedstawiono na poniższym zestawieniu tabelarycznym.

Rysunek 4 Odchylenie do normy średniej temperatury rocznej dla stacji Katowice w latach 2011-2020 w stosunku do okresu normowego 1981-2010 wg skali H. Lorenc



Źródło: Opracowanie własne na bazie danych IMGW

Rysunek 5 Skala klasyfikacji termicznej H. Lorenc

| Klasy |                                                                                   | Ocena roku           | Odchylenie standardowe<br>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 | $t_z < t_{sr} - 2,5 \sigma$                              |

Źródło: Opracowanie własne na bazie danych IMGW

Z przedstawionej wyżej tabeli wynika, iż w okresie 2011 - 2020:

- brak lat chłodnych (zgodnie z legendą przedstawioną pod wykresem), w stosunku do okresu normowego 1981-2010,
- dwa lata tj. rok 2012 i 2013 można określić jako normalne, w stosunku do okresu referencyjnego,
- dwa lata określono jako ekstremalnie ciepłe tj.: rok 2018 i 2019 oraz trzy lata określono jako bardzo ciepłe tj.: 2014, 2015 i 2020, 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 normowego 1981-2010 oraz w latach 2011 - 2020 przedstawiono poniżej.

Zestawione dane potwierdzają raz jeszcze tendencję związaną z ociepleniem klimatu w regionie

- w tym na terenie gminy .

Tabela 8 Liczbę lat ekstremalnie ciepłych - anomalnie ciepłych oraz liczbę lat anomalnie chłodnych do ekstremalnie chłodnych dla stacji pogodowej w Katowicach w okresie normowego 1981-2010 oraz w latach 2011 - 2020

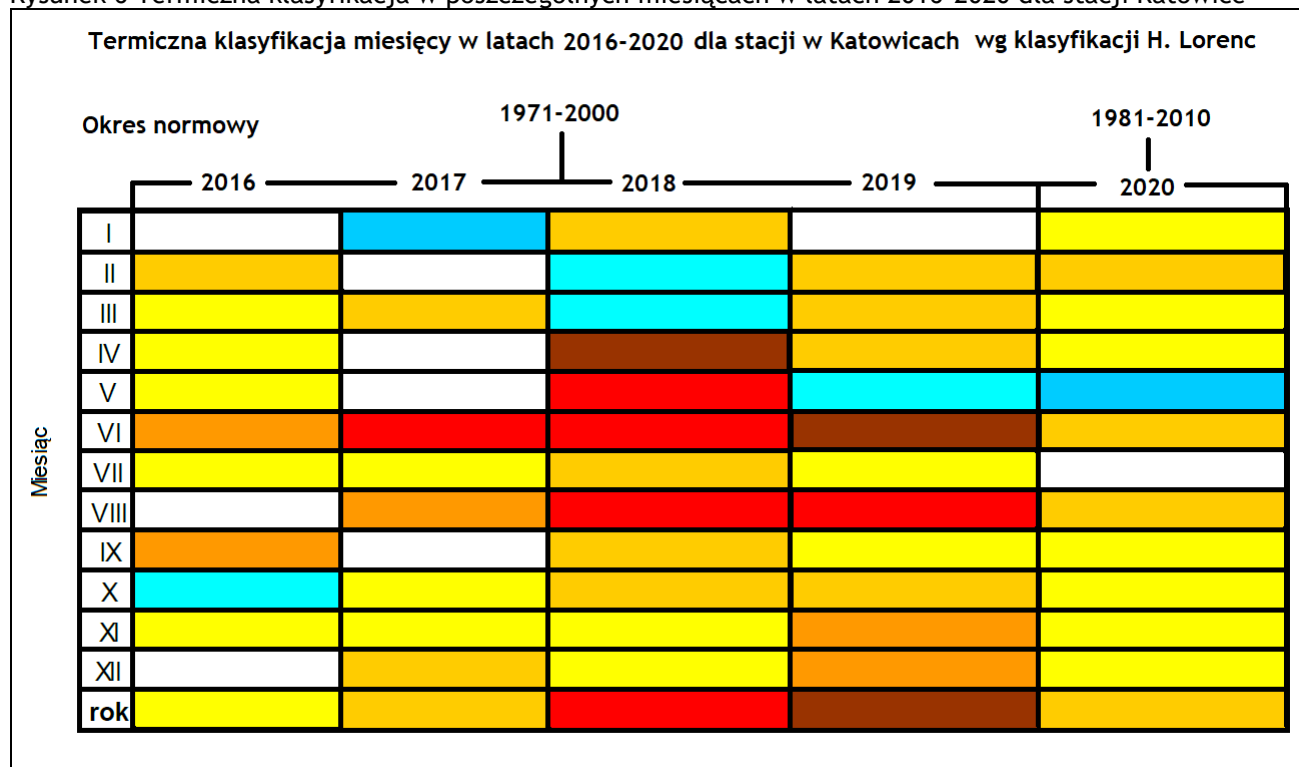
|                                                          | Okres normowy 1981 - 2010 | Lata 2011 - 2020 |
|----------------------------------------------------------|---------------------------|------------------|
| Liczbę lat anomalnie chłodnych do ekstremalnie chłodnych | 1                         | 0                |

|                                                           |   |   |
|-----------------------------------------------------------|---|---|
| Liczba lat ekstremalnie ciepłych do<br>anomalnie ciepłych | 0 | 2 |
|-----------------------------------------------------------|---|---|

Źródło Opracowanie własne na podstawie danych z IMGW

Rozkład miesięcznych temperatur w okresie 2016 - 2020 zgodnie z pomiarami na stacji w Katowicach przedstawiono graficznie poniżej.

Rysunek 6 Termiczna klasyfikacja w poszczególnych miesiącach w latach 2016-2020 dla stacji Katowice



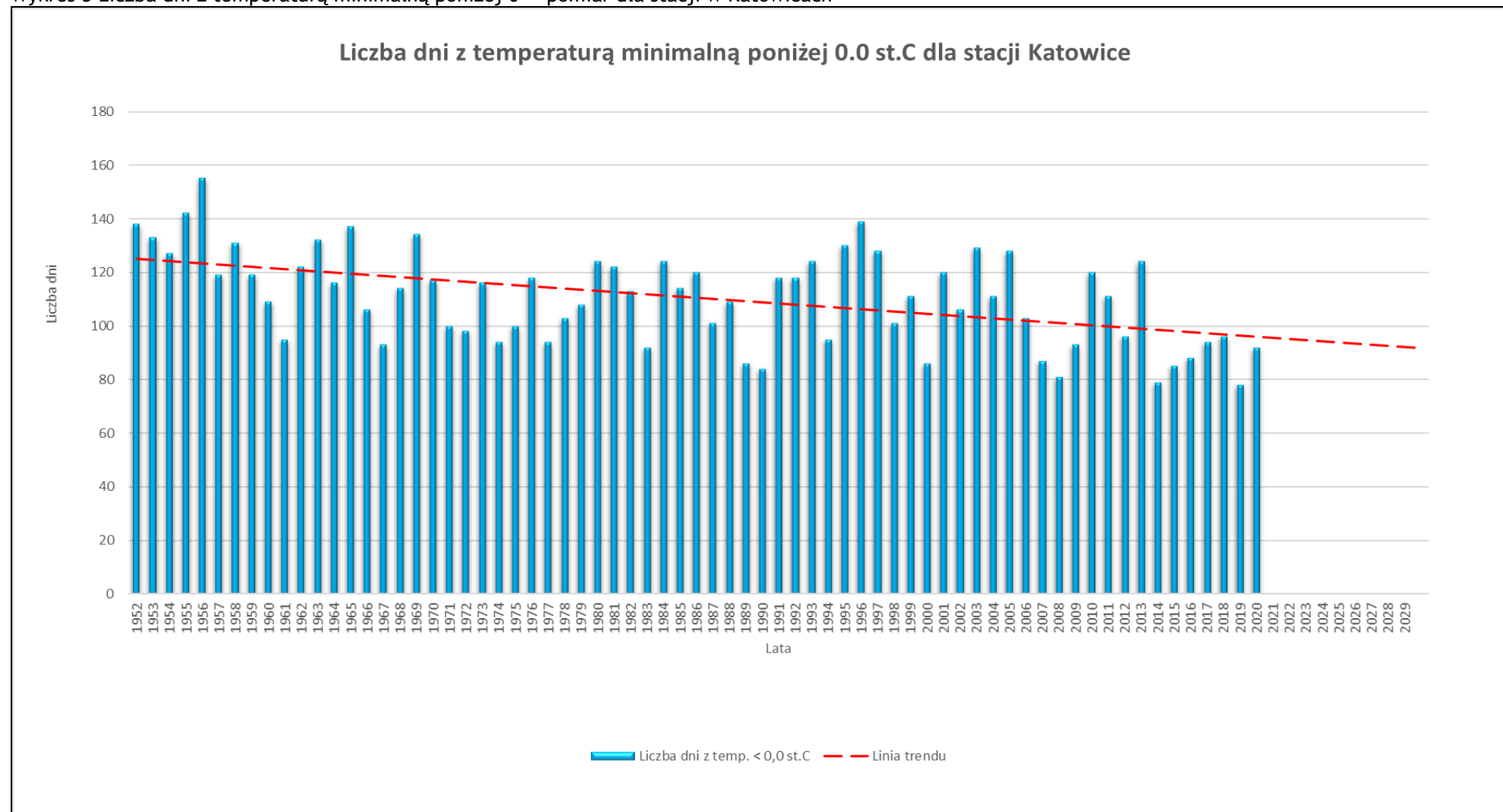
Źródło: Opracowanie własne na bazie danych IMGW

Analizując powyższe dane, raz jeszcze potwierdzają się wcześniejsze wyniki wskazujące na trend związany ze wzrostem temperatur w skali rocznej. Dodatkowo z przedstawionych informacji można odczytać, iż w latach 2018 i 2019 - drugie półrocze (od czerwca do grudnia) to miesiące od lekko ciepłych do ekstremalnie ciepłych w stosunku do przyjętego okresu normowego 1981-2010.

Z kolei rok 2020 jest chłodniejszy, co nie oznacza, że cechują go znacznie niższe temperatury, gdyż odnosi się już do bardziej ciepłego okresu normowego 1981-2010. Nie można jednak przyjąć, iż jest on w normie - kolorystyka w tabeli powyżej - 10 z 12 miesięcy jest powyżej normy.

Na kolejnym wykresie przedstawiono liczbę dni z temperaturą minimalną poniżej 0° - pomiar dla stacji w Katowicach. Z linii trendu wynika, iż wskazana liczba dni jest malejąca.

Wykres 3 Liczba dni z temperaturą minimalną poniżej 0° - pomiar dla stacji w Katowicach



Źródło: Dane IMGW

### Miejskie wyspy ciepła

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

Gmina Pawonków charakteryzuje się dużym udziałem terenów zielonych oraz rozproszoną zabudową.

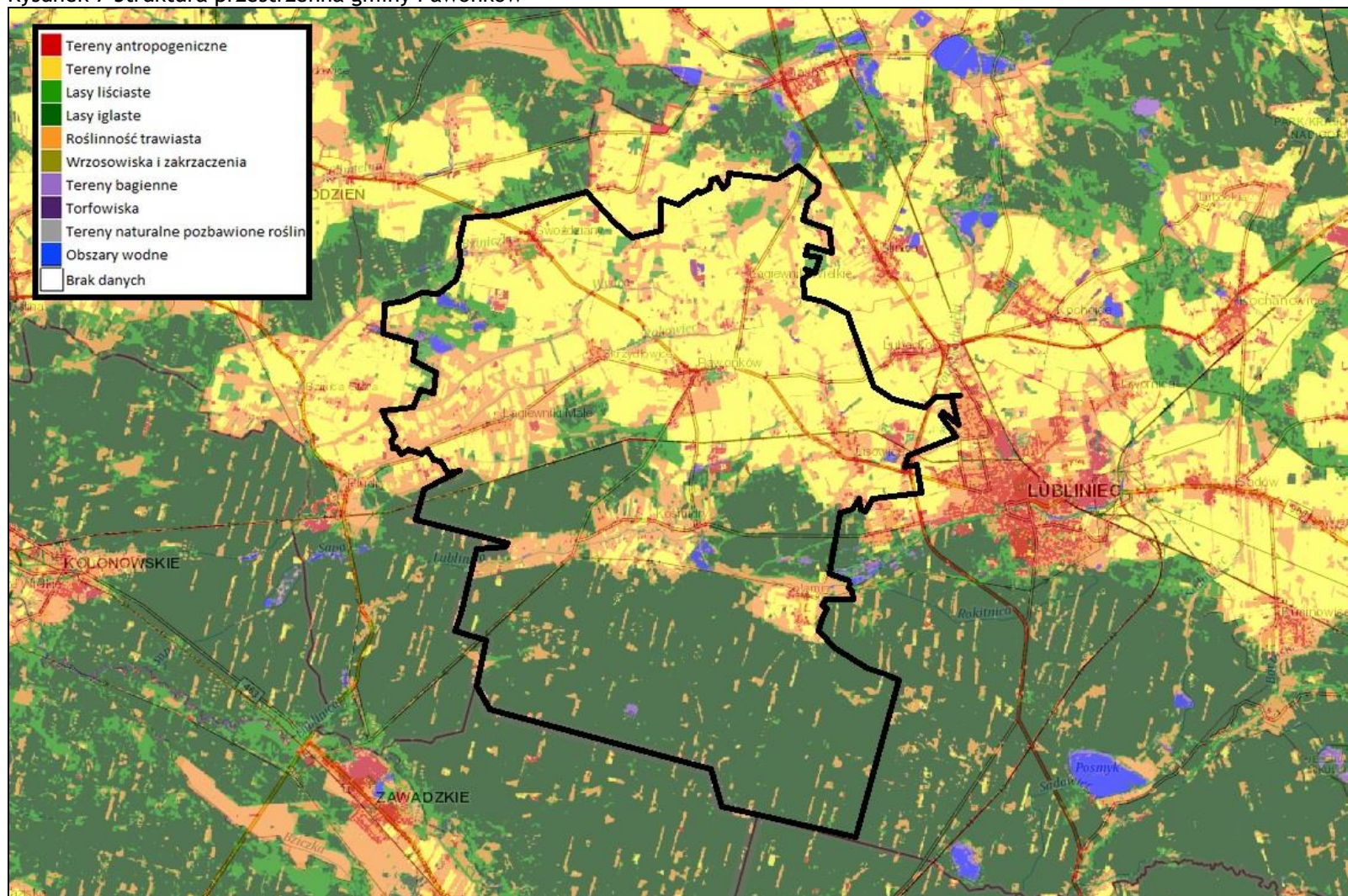
Ścisła zabudowa występuje jedynie w obrębie miejscowości: Pawonków, Łagiewniki Wielkie, Gwoździany, Kośmidry, Solarnia i Lisowice.

To właśnie w obrębie wyżej wymienionych obszarów potęgować się może nieznacznie zjawisko charakterystyczne dla wyspy ciepła tj.:

- wzmożone nasłonecznienie terenów zabudowy,
- 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)).

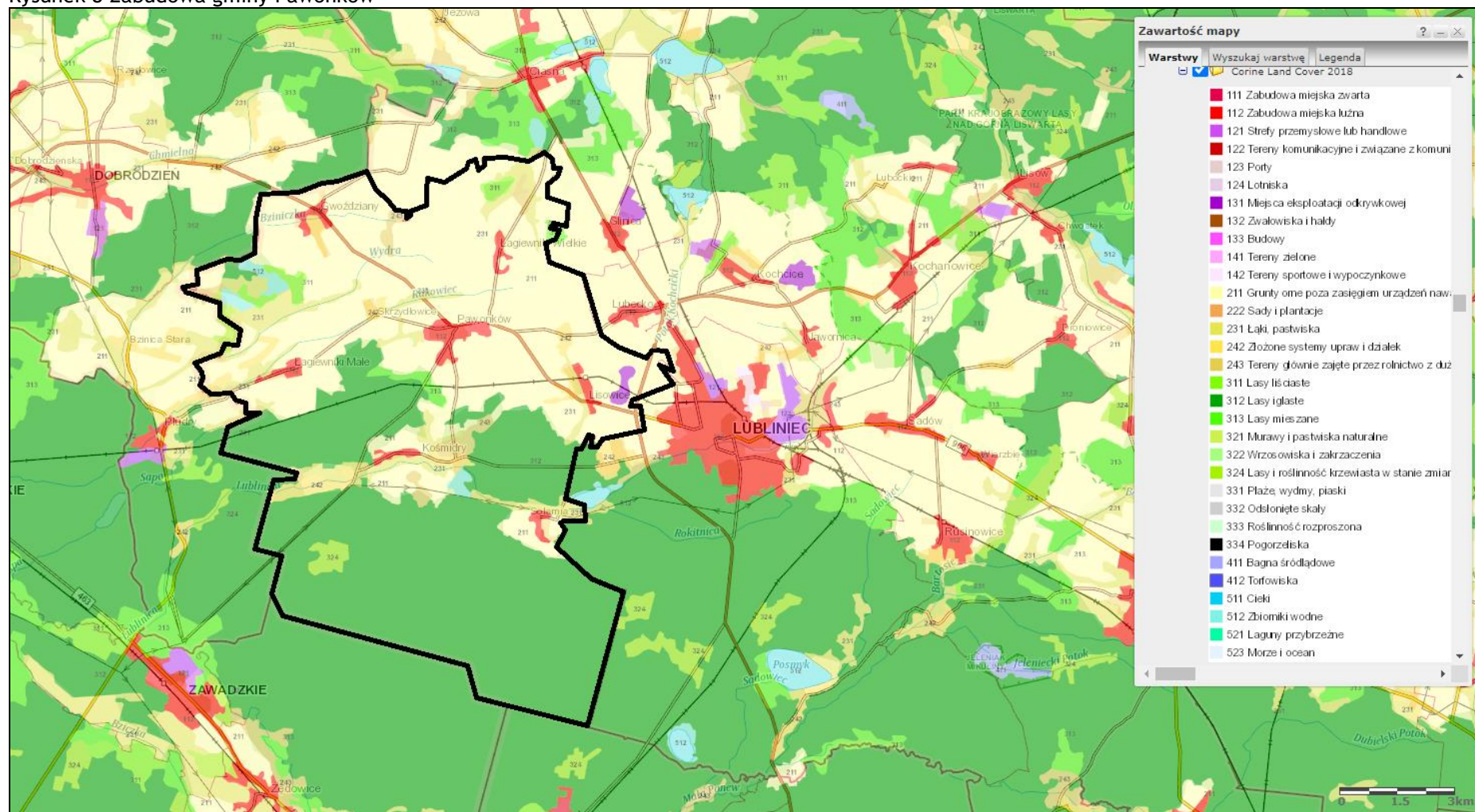
Poniższe mapy obrazują strukturę przestrzenną gminy.

Rysunek 7 Struktura przestrzenna gminy Pawonków



Źródło: geoportal.gov.pl

Rysunek 8 Zabudowa gminy Pawonków



Źródło: geoportal.gov.pl

### **Ryzyka oddziaływania czynników klimatycznych związanych z termiką gminy**

Zgodnie z opisaną we wstępie opracowania metodyką, biorąc pod uwagę przeanalizowane wyżej dane pogodowe przeprowadzono analizę ryzyka oddziaływania czynników klimatycznych związanych z termiką gminy na poszczególne sektory opisane we wstępie przedmiotowego rozdziału.

Matryca ryzyka przedstawia się w następujący sposób.

Tabela 9 Matryca ryzyka - termika gminy Pawonków

| Czynnik Klimatyczny | Sektor           | Prawdopodobieństwo wystąpienia zjawiska          | Skutki wystąpienia zjawiska | Stopień Ryzyka       | Uzasadnienie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------|------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Upały               | Gospodarka wodna | D - Prawdopodobne<br>(66-90% prawdopodobieństwa) | 4 - Krytyczne straty        | Bardzo wysoki poziom | <p>Wysokie temperatury generujące upały wywołują krytyczne straty w sektorze gospodarki wodnej.</p> <p>Straty przekładają się przede na obniżenie ilościowe wód zarówno powierzchniowych jak i podziemnych. Dodatkowo wysokie temperatury mogą generować namnożenie się bakterii i wirusów niebezpiecznych dla zdrowia ludzi i zwierząt.</p> <p>Nadmienić należy, iż województwo śląskie jest obszarem ubogim w wodę. Tutejsze zasoby wodne przypadające na jednego mieszkańca są czterokrotnie niższe od średniej europejskiej i nieomal o jedną trzecią niższe od średniej krajowej. Duża gęstość zaludnienia oraz wysoki poziom uprzemysłowienia sprawiają, że województwo śląskie jest rejonem o szczególnie wysokim zapotrzebowaniu na wodę<sup>3</sup></p> <p>Gospodarka wodna bezpośrednio powiązana jest z innymi sektorami takimi jak: zdrowie, rolnictwo, bioróżnorodność (wpływ upałów na te sektory opisane będą w dalszej części matrycy). Należy zatem podkreślić, iż niedobory tego sektora bezpośrednio oddziaływać będą na pozostałe dziedziny.</p> <p>Wpływ upałów na sektor wodny (wysuszenie małych zbiorników wodnych zlokalizowanych na obszarach biologicznie czynnych powoduje również utratę i degradację siedlisk np. zniszczenie obszarów podmokłych, trawiastych i lasów).</p> |

<sup>3</sup> E. Owczarek-Nowak, Gospodarka wodno-ściekowa w województwie śląskim, „Przegląd Komunalny” 2006, dodatek specjalny nr 3, s. 12.

| Czynnik Klimatyczny | Sektor    | Prawdopodobieństwo wystąpienia zjawiska | Skutki wystąpienia zjawiska | Stopień Ryzyka       | Uzasadnienie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------|-----------|-----------------------------------------|-----------------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | Leśnictwo |                                         | 4 - Krytyczne straty        | Bardzo wysoki poziom | <p>Występujące przez dłuższy czas wysokie temperatury powietrza generujące upały wpływają na wysuszenie ściółki leśnej, <u>co zwiększa ryzyko wystąpienia pożaru</u>. Ponieważ tkanka leśna stanowi blisko 43,8% całej powierzchni gminy, potencjalne pożary wywołają krytyczne straty - dodatkowo poprzez utratę różnorodnych ekosystemów flory i fauny zamieszkujących lasy.</p> <p>Stres wywołany suszą zaczyna się u większości polskich drzew już przy utracie 5% wody tkankowej. Szparki zamykają się gdy deficyt wysycenia tkanek wodą zbliża się do 18%. Przy jego wzroście do około 33% występują subletalne zmiany odwracalne. Powyżej tego progu zmiany są już nieodwracalne, a przy około 65% deficytu następuje śmierć tkanek. Reakcje fizjologiczne u drzew w czasie suszy polegają m. in. na: zamykaniu aparatów szparkowych, zmniejszeniu intensywności wymiany gazowej, spadku aktywności peroksydazy i wzroście zawartości proliny w komórkach oraz znacznym wzroście wydzielania proliny i węglowodanów z korzeni. Deficyt wodny w tkankach roślinnych prowadzi do zmniejszenia objętości komórek, zwiększenia koncentracji soków komórkowych i stopniowej dehydratacji protoplazmy. Właściwie zmniejszenie potencjału wodnego (zawartości wody) ma wpływ na wszystkie procesy życiowe w komórkach. Między innymi zatrzymany zostaje wzrost komórek i synteza białek, rozpoczyna się proces więdnienia.<sup>4</sup></p> |

<sup>4</sup> <https://www.encyklopedialesna.pl>

| Czynnik Klimatyczny | Sektor     | Prawdopodobieństwo wystąpienia zjawiska | Skutki wystąpienia zjawiska | Stopień Ryzyka       | Uzasadnienie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------|------------|-----------------------------------------|-----------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | Energetyka |                                         | 2 - Nieznaczne straty       | Umiarkowany poziom   | <p>Upał stawia ogromne wyzwania przed energetyką. Bloki w elektrowniach muszą być chłodzone wodą z rzek i zbiorników wodnych. W czasie upałów spada poziom wody i rośnie jej temperatura, co utrudnia proces chłodzenia, może to doprowadzić do czasowych przerw w dostawie prądu.</p> <p>Dodatkowo wysokie temperatury generują potrzebę pracy układów klimatyzacyjnych i chłodzących, co wpływa na większe zużycie energii, a tym samym na wzrost emisji substancji szkodliwych do atmosfery. Sytuacja ta będzie miała miejsce zarówno na terenie rozpatrywanej gminy jak i na terenie całego kraju.</p> <p>Mimo powyższych oddziaływań upałów na sektor energetyczny autorzy opracowania diagnozują nieznaczne straty w tym sektorze wywołane upałami.</p> <p>Straty te mogą być całkowicie odwracalne w przeciwieństwie np. do wyżej opisanych pożarów lasu.</p> |
|                     | Zdrowie    |                                         | 4- Krytyczne straty         | Bardzo wysoki poziom | <p>Upały wygenerowane przez wysokie temperatury powietrza bezspornie powodują wzrost zachorowań i liczby zgonów oraz mogą powodować rozprzestrzenianie się chorób dotychczas nie występujących na danym obszarze.</p> <p>W warunkach stresu cieplnego w okresie maj - wrzesień (wskaźnik obciążeń cieplnych UTCI &gt;32°C) wzrasta ryzyko zgonu o ponad 25% w wyniku dysfunkcji układu krążenia<sup>5</sup>.</p> <p>Fale upałów wywierają największy wpływ na zdrowie osób starszych, dzieci, kobiet w ciąży, osób o niskim statusie</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

<sup>5</sup> <http://klimada.mos.gov.pl>

| Czynnik Klimatyczny | Sektor    | Prawdopodobieństwo wystąpienia zjawiska | Skutki wystąpienia zjawiska | Stopień Ryzyka       | Uzasadnienie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------|-----------|-----------------------------------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     |           |                                         |                             |                      | społecznym (ubogich) oraz bezdomnych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                     | Rolnictwo |                                         | 4- Krytyczne straty         | Bardzo wysoki poziom | <p>Niewątpliwie należy zdiagnozować krytyczny wpływ tego czynnika na sektor zdrowia, często bowiem zmiany chorobowe są nieodwracalne - przegrzanie organizmu oraz oddziaływanie promieni słonecznych może wygenerować liczne powikłania (np. zmiany skórne), a nawet zgony.</p> <p>Upały w sposób oczywisty wpływają na pojawienie się suszy, co generują znaczące problemy w uprawie roślin.</p> <p>Powierzchnia gminy w 48,9 % stanowi tereny rolnicze.</p> <p>Długotrwała susza wpływa na obniżenie produkcji rolnych, a tym samym przyczynia się do wzrostu cen żywności.</p> <p>Diagnostuje się zatem krytyczny wpływ tego czynnika klimatycznego na sektor rolniczy w gminie.</p> |
|                     | Transport |                                         | 2 - Nieznaczne straty       | Umiarkowany poziom   | <p>Upały generują nieznaczne straty w obrębie sektora transportowego. Nie oznacza to, że sektor drogowy jest obojętny na występowanie długotrwałych, wysokich temperatur nie mniej jednak zastosowanie coraz to lepszych jakościowo materiałów budowlanych uwzględniających zmiany klimatu (rozprężanie, temp. topnienia itp.) powoduje, iż zmiany w tym sektorze można określić jako nieznaczne.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| Czynnik Klimatyczny | Sektor                                         | Prawdopodobieństwo wystąpienia zjawiska | Skutki wystąpienia zjawiska | Stopień Ryzyka       | Uzasadnienie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | Bioróżnorodność                                |                                         | 4- Krytyczne straty         | Bardzo wysoki poziom | <p>Upały oddziałują negatywnie na sektor bioróżnorodności m.in. poprzez :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- utratę gatunków, np. rośliny i zwierzęta endemicznych w danym siedlisku,</li> <li>- namnażanie się gatunków inwazyjnych wypierających gatunki rodzinne.</li> </ul> <p>Na terenie gminy występują m.in. stawy hodowlane będące ostoją ptactwa wodnego, miejscem występowania rzadkich lub chronionych gatunków roślin, ptaków i ich miejsc lęgowych. Długotrwała susza przyczyni się do wysychania stawów, a tym samym wpłynie natywnie na ich bioróżnorodność.</p> <p>Ponieważ zmiany opisane wyżej mogą być nieodwracalne i często powodować wymarcie gatunków diagnozuje się krytyczne straty w tym sektorze wywołane falą upałów.</p> |
|                     | Budownictwo<br>(mieszkaniowe i publiczne)      |                                         | 2 - Nieznaczne straty       | Umiarkowany poziom   | Tak jak w przypadku sektora drogowego, zastosowanie wysokiej jakości materiałów budowlanych wygeneruje nieznaczne i odwracalne straty wywołane upałami na sektor budownictwa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                     | Gospodarka Przestrzenna i tereny zurbanizowane |                                         | 2 - Nieznaczne straty       | Umiarkowany poziom   | <p>Wpływ upałów na gospodarkę przestrzenną gminy (zwłaszcza tereny zabudowy) jest nieznacznym. Gmina w swojej strukturze nie posiada znacznej przestrzeni zabudowanej. Jedynie w obrębie miejscowości, gdzie występuje największy odsetek powierzchni zabudowanej, mogą wystąpić lokalne problemy związane z wzrostem temperatury w stosunku do pozostałych terenów gminy (np. większe zużycia energii do celów klimatyzacyjnych i chłodniczych).</p> <p>Nie mniej jednak będą to nieznaczne straty w stosunku do pozostałych rozpatrywanych sektorów.</p>                                                                                                                                                                                                      |

| Czynnik Klimatyczny | Sektor           | Prawdopodobieństwo wystąpienia zjawiska  | Skutki wystąpienia zjawiska | Stopień Ryzyka     | Uzasadnienie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------|------------------|------------------------------------------|-----------------------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mrozy               | Gospodarka wodna | C. Umiarkowanie prawdopodobne ( 33-66 %) | 4 - Krytyczne straty        | Wysoki poziom      | <p>Działanie niskich temperatur może być groźne dla instalacji wod.- kan. i może doprowadzić do awarii, co skutkować będzie przerwą w dostawie wody.</p> <p>Należy dodatkowo wskazać, iż wszelkie awarie sieci kanalizacyjnych mogą generować nieodwracalne straty w środowisku (np. przedostanie się nieczystości do gleby w wyniku rozszczelnienia się sieci).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                     | Leśnictwo        |                                          | 3 -Umiarkowane straty       | Umiarkowany Poziom | <p>Niskie temperatury wywierają wpływ na drzewostan w lasach.</p> <p>Mróz powoduje dehydratację (odwodnienie) plazmy podobnie jak susza atmosferyczna i glebowa. W czasie długotrwałych mrozów drzewa nie mogą pobierać wody z zamrożonej gleby. Przez jakiś czas mogą wprowadzić korzystać z wody zawartej w pniu i gałęziach, jednak kiedy i ona zamrznie wówczas nawet dobrze wykształcone igły i młode pędy są narażone na usychanie.</p> <p>Ze względu na fakt, iż zgodnie z przeprowadzoną wcześniej diagnozą wzrasta liczba dni ciepłych o dodatnich temperaturach, należy podkreślić, iż nie diagnozuje się występowania na terenie gminy długotrwałych mrozów. Można zakładać, iż występujące okresy mroźne nie będą długotrwałe i pozwolą drzewom na wykorzystanie wody zgromadzonej w roślinie.</p> <p>Nie diagnozuje się zatem wysokiego ryzyka oddziaływania tego czynnika na lasy.</p> <p>Podobna sytuację diagnozuje się wśród zwierząt zamieszkujących gminne lasy. W większości są one dostosowane do występowania okresów chłodnych zgodnie ze strefą klimatyczną właściwą dla Polski (strefa</p> |

| Czynnik Klimatyczny | Sektor     | Prawdopodobieństwo wystąpienia zjawiska | Skutki wystąpienia zjawiska | Stopień Ryzyka     | Uzasadnienie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------|------------|-----------------------------------------|-----------------------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     |            |                                         |                             |                    | umiarkowana). Ponieważ nie diagnozuje się anomalii pogodowych związanych z silnymi i długimi mrozami (długoterminowymi), należy wskazać, iż sporadyczne dni mroźne nie spowodują znacznego negatywnego oddziaływania na faunę gminy.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                     | Energetyka |                                         | 3 - Umiarkowane straty      | Umiarkowany Poziom | <p>Występowanie niskich temperatur (w konsekwencji mrozów) może generować przerwy w dostawie energii (większe zużycie energii, problemy przesyłowe).</p> <p>Nie mniej jednak, zgodnie z trendem związanym z ociepleniem klimatu, a także w związku z coraz większą liczbą instalacji OZE montowanych na terenie gminy, nie diagnozuje się wysokiego poziomu oddziaływania mrozów na sektor energetyczny w gminie.</p>                                                                                                                                                                                         |
|                     | Zdrowie    |                                         | 4. - Krytyczne straty       | Wysoki poziom      | <p>W warunkach stresu zimna w okresie listopad-marzec (wskaźnika obciążeń cieplnych UTCI <math>&lt; -13^{\circ}\text{C}</math>) ryzyko zgonu wzrasta o ponad 25% w wyniku dysfunkcji układu krążenia lub układu oddechowego.</p> <p>Niskie temperatury (mrozy) są szczególnie niebezpieczne dla osób bezdomnych, dzieci, osób starszych.</p> <p>Dodatkowo wpływ na zdrowie ma pogarszający się w okresie zimowym stan powietrza atmosferycznego (niska emisja).</p> <p>Tak jak miało to miejsce przy diagnozie upałów również zmiany wywołane tym czynnikiem mogą mieć krytyczny wpływ na sektor zdrowia.</p> |
|                     | Rolnictwo  |                                         | 3 - Umiarkowane straty      | Umiarkowany Poziom | <p>Niskie temperatury również będą oddziaływać na uprawy rolne.</p> <p>Zwłaszcza na oziminy. Ocieplenie się klimatu powoduje, że</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

| Czynnik Klimatyczny | Sektor          | Prawdopodobieństwo wystąpienia zjawiska | Skutki wystąpienia zjawiska | Stopień Ryzyka     | Uzasadnienie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------|-----------------|-----------------------------------------|-----------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     |                 |                                         |                             |                    | <p>w okresach zimowych występuje mniej lub w ogóle nie występuje pokrywa śnieżna, co potęguje oddziaływanie mrozu na rośliny. Dodatkowo generuje suszę w okresie wiosennym.</p> <p>Ze względu jednak na fakt, iż nie diagnozuje się występowania długotrwałych i intensywnych mrozów zdefiniowano umiarkowane straty oddziaływania tego czynnika na sektor rolny.</p> <p>Dodatkowo na rynku jest coraz więcej odmian mrozoodpornych, co dodatkowo niweluje wpływ tego czynnika na uprawy.</p> <p>Rolnicy mogą również zabezpieczyć się stosownymi polisami ubezpieczeniowymi na wypadek wystąpienia szkodliwych warunków klimatycznych w okresach jesienno - zimowych.</p> |
|                     | Transport       |                                         | 3 - Umiarkowane straty      | Umiarkowany Poziom | Mrozy mogą prowadzić do ograniczeń w sektorze transportu (oblodzenia dróg, zamarzanie trakcji kolejowych). Zastosowanie wysokiej jakości materiałów budowlanych w sektorze transportu znacznie ogranicza wpływ tego czynnika na funkcjonowanie transportu.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                     | Bioróżnorodność |                                         | 4 - Krytyczne straty        | Wysoki poziom      | <p>Niestety nawet jednodniowe mrozy oraz różnice poziome temperatur (niższa temperatura przy gruncie) mogą spowodować nieodwracalne szkody w obrębie siedlisk roślinności gminnej.</p> <p>Niskie temperatury będą wywierać również wpływ na te typy gatunkowe zwierząt, które nie wykazują cech migracyjnych (przypisane są do danego terenu), zwłaszcza dla zwierząt bytujących w terenach błotnistych i płytkich nie odpływowych zbiornikach wodnych. W wyniku zamarzania tych powierzchni może nastąpić zakłócenie bytowania tych</p>                                                                                                                                   |

| Czynnik Klimatyczny | Sektor                                         | Prawdopodobieństwo wystąpienia zjawiska | Skutki wystąpienia zjawiska | Stopień Ryzyka     | Uzasadnienie                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     |                                                |                                         |                             |                    | zwierząt.                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                     | Budownictwo                                    |                                         | 3 - Umiarkowane straty      | Umiarkowany Poziom | Nie identyfikuje się znaczącego oddziaływania mrozów na sektor budownictwa.<br><br>Dzięki zastosowaniu mrozoodpornych materiałów i stosowanie technologii uwzględniających występowanie tego zjawiska należy zdefiniować umiarkowane straty dla tego sektora.                                   |
|                     | Gospodarka Przestrzenna i tereny zurbanizowane |                                         | 3 - Umiarkowane straty      | Umiarkowany Poziom | Struktura powierzchni gminy nie wykazuje znacznej podatności na wystąpienia mrozów, zwłaszcza biorąc pod uwagę obecną technologię w branży budowlanej (technologie i materiały budowlane stosowane w budownictwie w większości uwzględniają oddziaływanie negatywnych czynników klimatycznych). |

Źródło: Opracowanie własne

## Podsumowanie

Analizując wpływ termiki na terenie Pawonkowa w stosunku do zdefiniowanych sektorów identyfikuje się:

- **bardzo wysoki wpływ upałów na sektory:** gospodarki wodnej, leśnictwa, zdrowia, bioróżnorodności, rolnictwa,
- **wysoki wpływ mrozów na sektory:** gospodarki wodnej, zdrowia, bioróżnorodności.

Dla pozostałych sektorów poddanych analizie, diagnozuje się umiarkowany poziom oddziaływania upałów i mrozów.

### 3.4.2 Charakterystyka opadów

W przedmiotowym rozdziale poddano analizie opady deszczu i śniegu.

Dane pozyskano (tak jak to miało miejsce dla termiki gminy) 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 10 Zjawiska klimatyczne zależne o intensywności i częstotliwości występowania opadów

|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;"><b>Susza</b></p>                 | <p>W cyklu rozwojowym suszy wyróżnia się cztery etapy:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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,</li> <li>• susza glebowa - oznacza niedobór wody dostępnej dla roślin, na tym etapie suszy obfite opady powodują szybkie uzupełnienie zasobów wody w strefie aeracji,</li> <li>• susza hydrologiczna - zmniejszone zasoby wodne powierzchniowe i podziemne, późniejsza regeneracja wód podziemnych jest długotrwała,</li> <li>• 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.</li> </ul> |
| <p style="text-align: center;"><b>Powódzie/ podtopienia</b></p> | <p>Przyczyną powodzi/wezbrań są obfite i długotrwałe opady deszczu oraz nagły spływ wód z topniejących śniegów wiosną.</p> <p>Wezbrania powodują również (w okresie zimowym i wczesnowiosennym) zatory śryżu i kry lodowej na rzekach.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

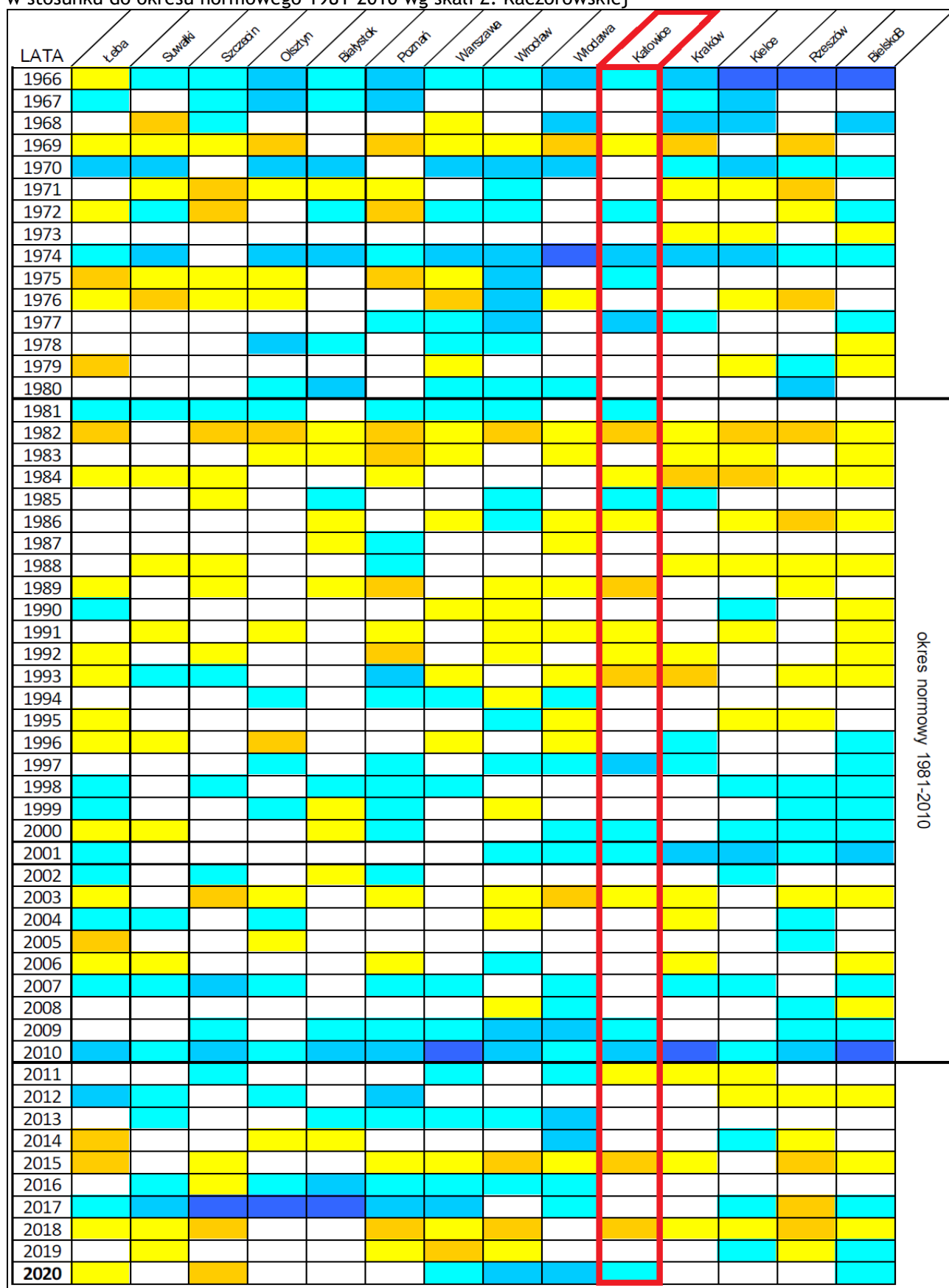
Źródło: Opracowanie własne

Z danych pozyskanych z IMGW wynika, iż roczna suma opadów dla posterunku w Katowicach zawiera się w przedziale od około 500 do blisko 1000 mm. W roku 2020 wyniosła ona 854,5 mm.

Tak, jak miało to miejsce podczas analizy termicznej, poddano obecnie analizie odchylenie do normy średnich opadów rocznych dla stacji Katowice w latach 2011-2020 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 2020 wykazuje podobną tendencję. W przeważającej części były to lata normalne (według skali przedstawionej na rysunku nr 9).

Rysunek 9 Odchylenie do normy średnich opadów rocznych dla stacji Katowice w latach 2011-2020 w stosunku do okresu normowego 1981-2010 wg skali Z. Kaczorowskiej



Źródło: Opracowanie własne na bazie danych IMGW

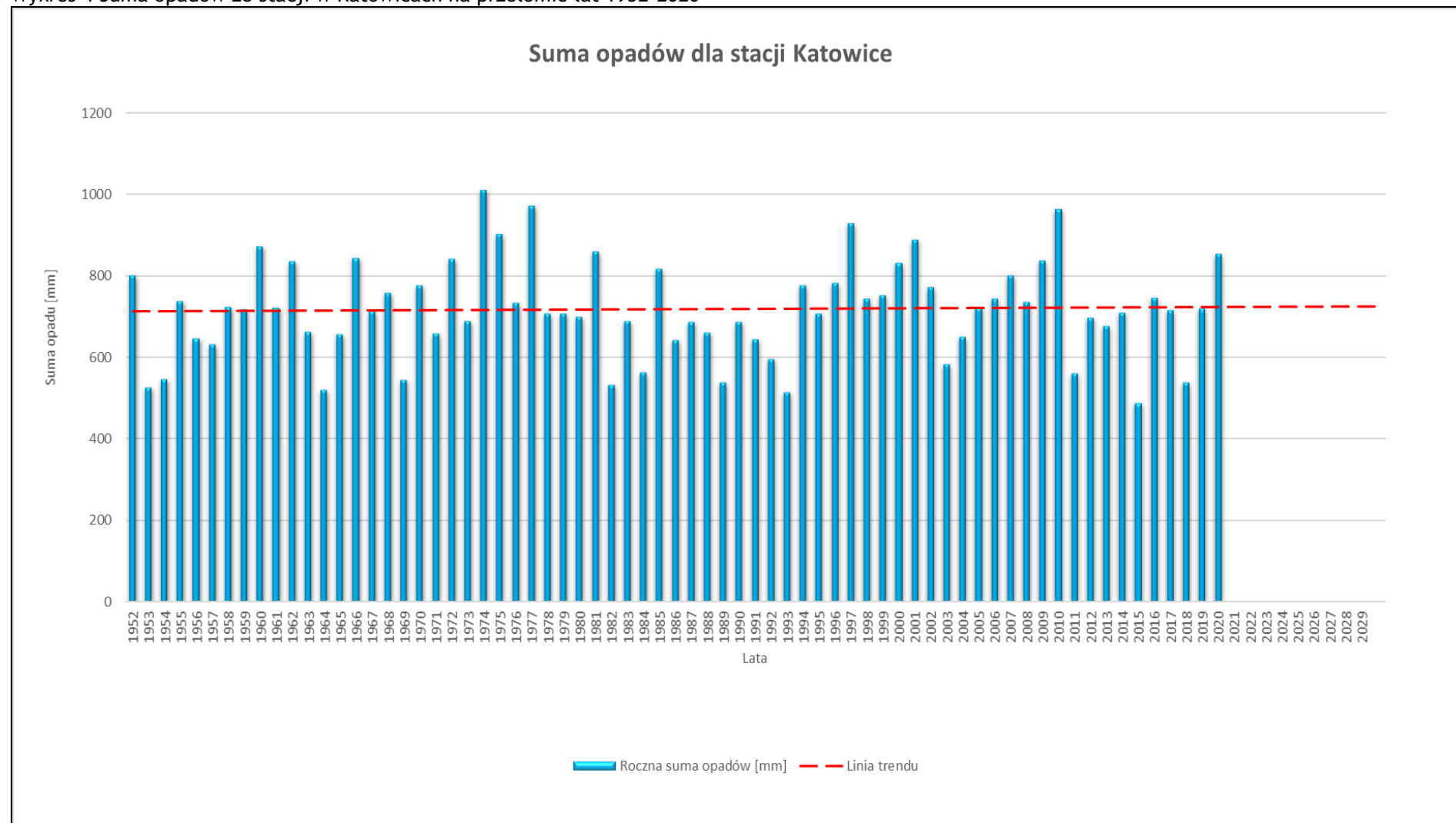
Rysunek 10 Skala klasyfikacji opadowej Z. Kaczorowskiej

| 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 wskazując na praktycznie stały trend sumy ilości opadów na przełomie lat 1952 do 2020.

Wykres 4 Suma opadów ze stacji w Katowicach na przełomie lat 1952-2020



Źródło: Opracowanie na podstawie danych IMGW

Analizując szczegółowo dane dotyczące opadów należy podkreślić, iż pomimo prawie stałego trendu w ilości opadów w poszczególnych 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 sumą opadów z linią trendów dla miesięcy kwiecień - wrzesień i październik - marzec.

Nadmienia się jednocześnie, iż w analizowanym przedziale lat 1966 - 2020 zgodnie z linią trendu przedstawioną na wykresie nr 6 wzrosła liczba dni z opadem.

I wreszcie należy wskazać, iż diagnozuje się wzrastający trend dotyczący najwyższych dobowych sum opadów w rozpatrywanym okresie 1951 - 2020 (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**

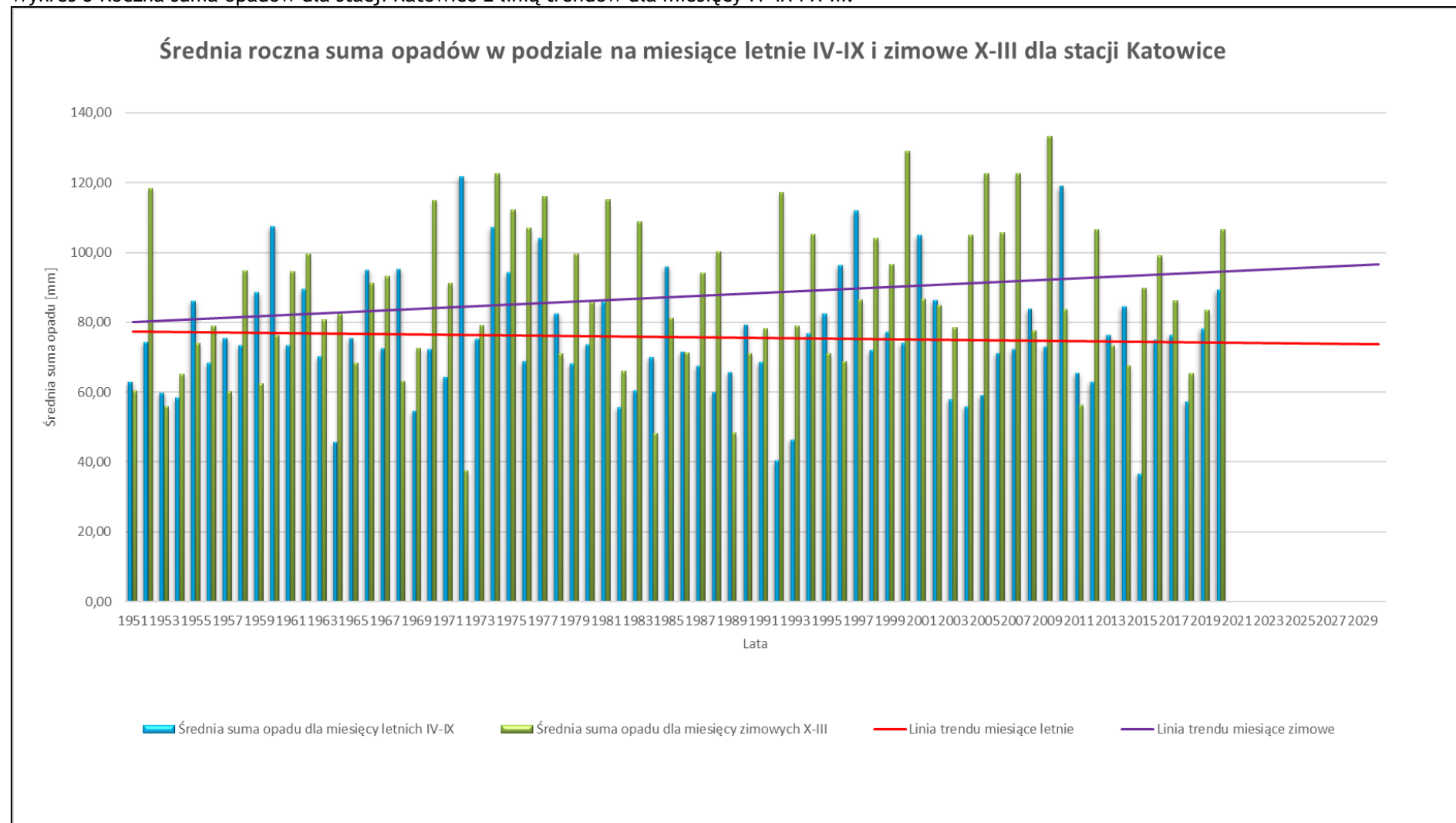
Zgodnie z przeprowadzoną analizą należy wskazać, iż w ostatnich dziesięcioleciach zaobserwować można, iż średnia roczna suma opadów kształtuje się na stałym poziomie.

Zmieniła się struktura opadów w poszczególnych miesiącach w roku - obecnie przewaga opadów w miesiącach od października do marca.

Ostatnie lata cechuje wzrost liczby dni deszczowych oraz wzrost dobowej sumy opadów.

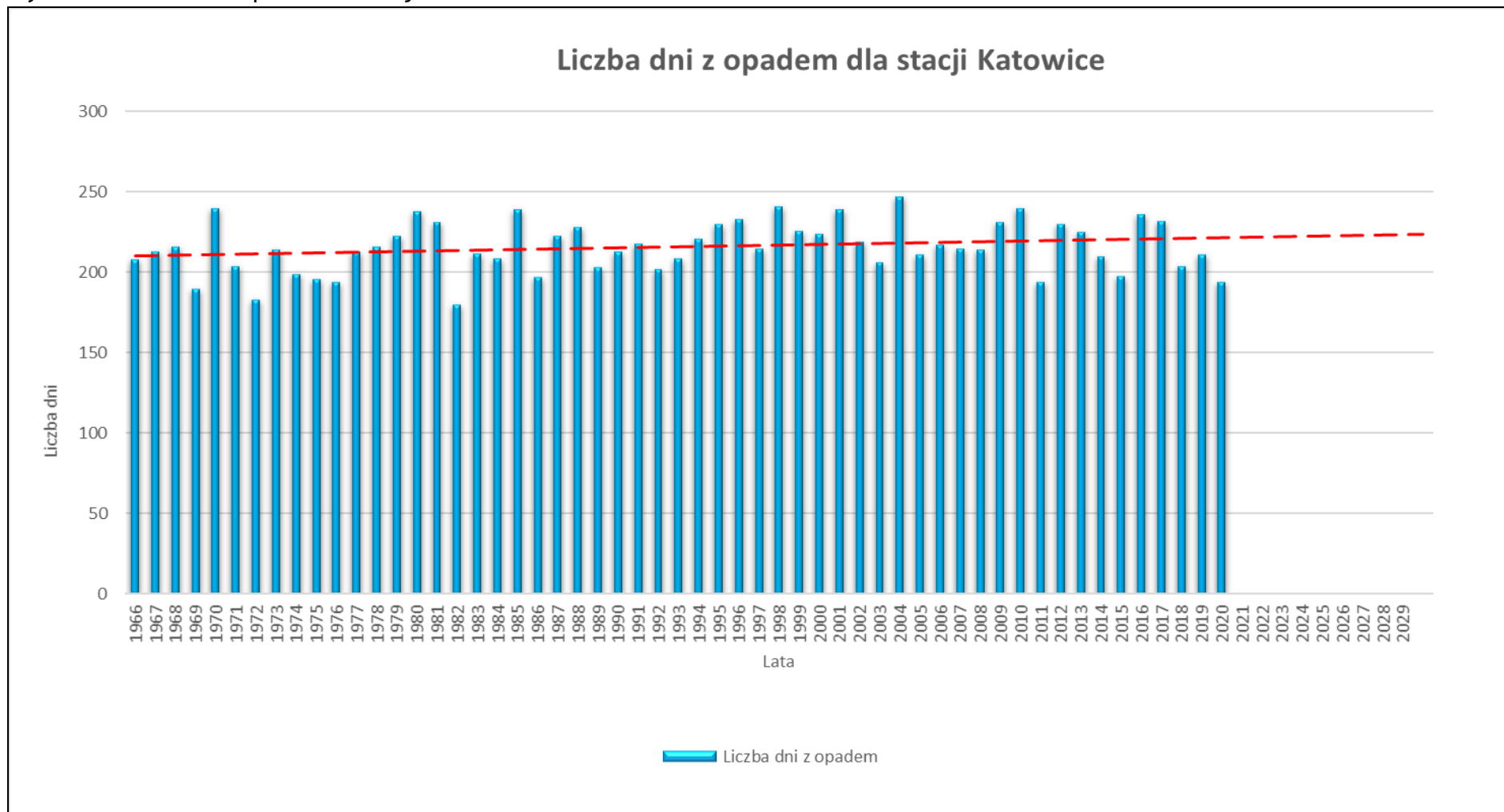
Matrycę ryzyka oddziaływania na przyjęte sektory zjawisk pogodowych związanych opadami przedstawiono w tabeli nr 11 (poniżej).

Wykres 5 Roczna suma opadów dla stacji Katowice z linią trendów dla miesięcy IV-IX i X-III.



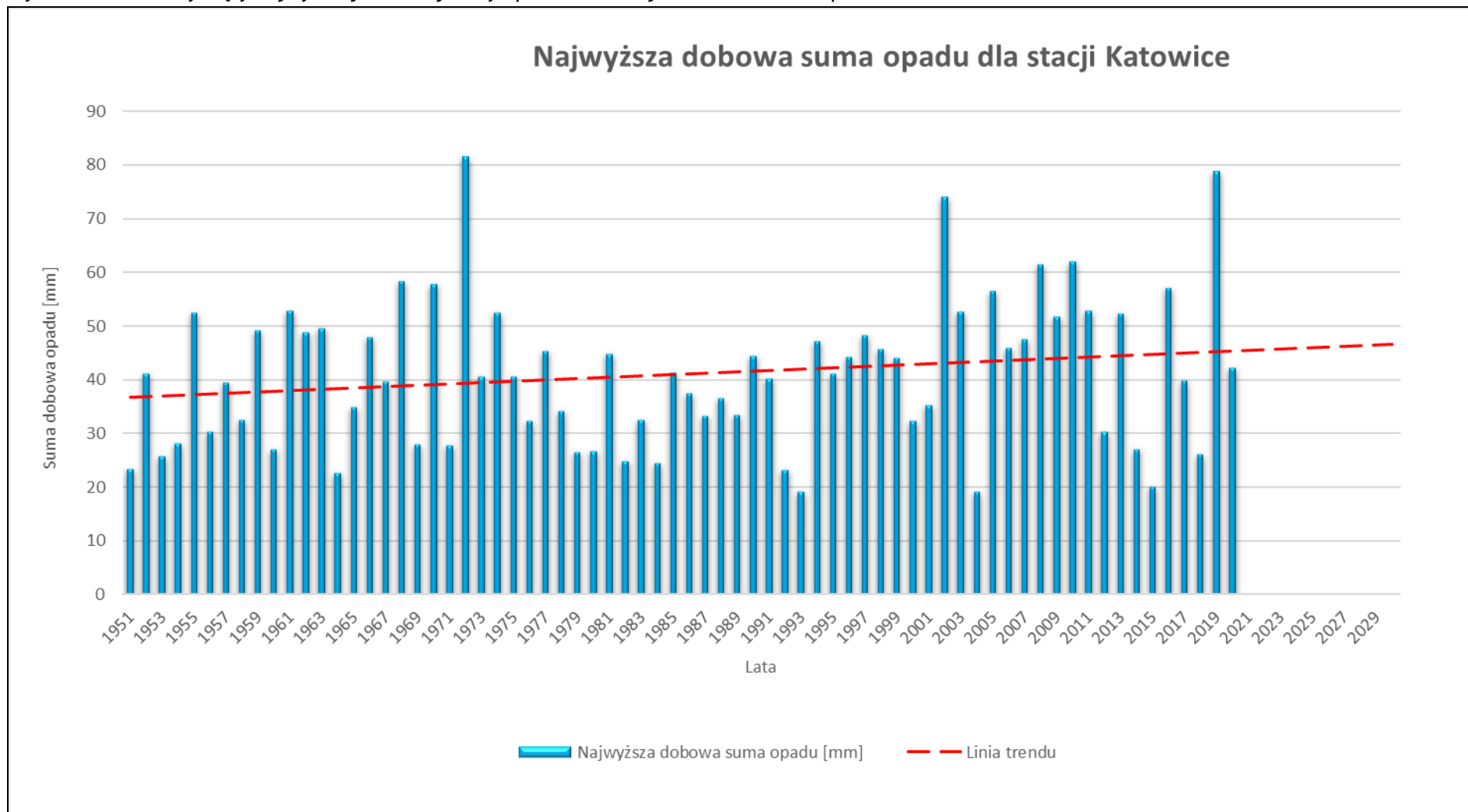
Źródło: Opracowanie na podstawie danych IMGW

Wykres 6 Liczba dni z opadem na stacji w Katowicach w latach 1966-2020



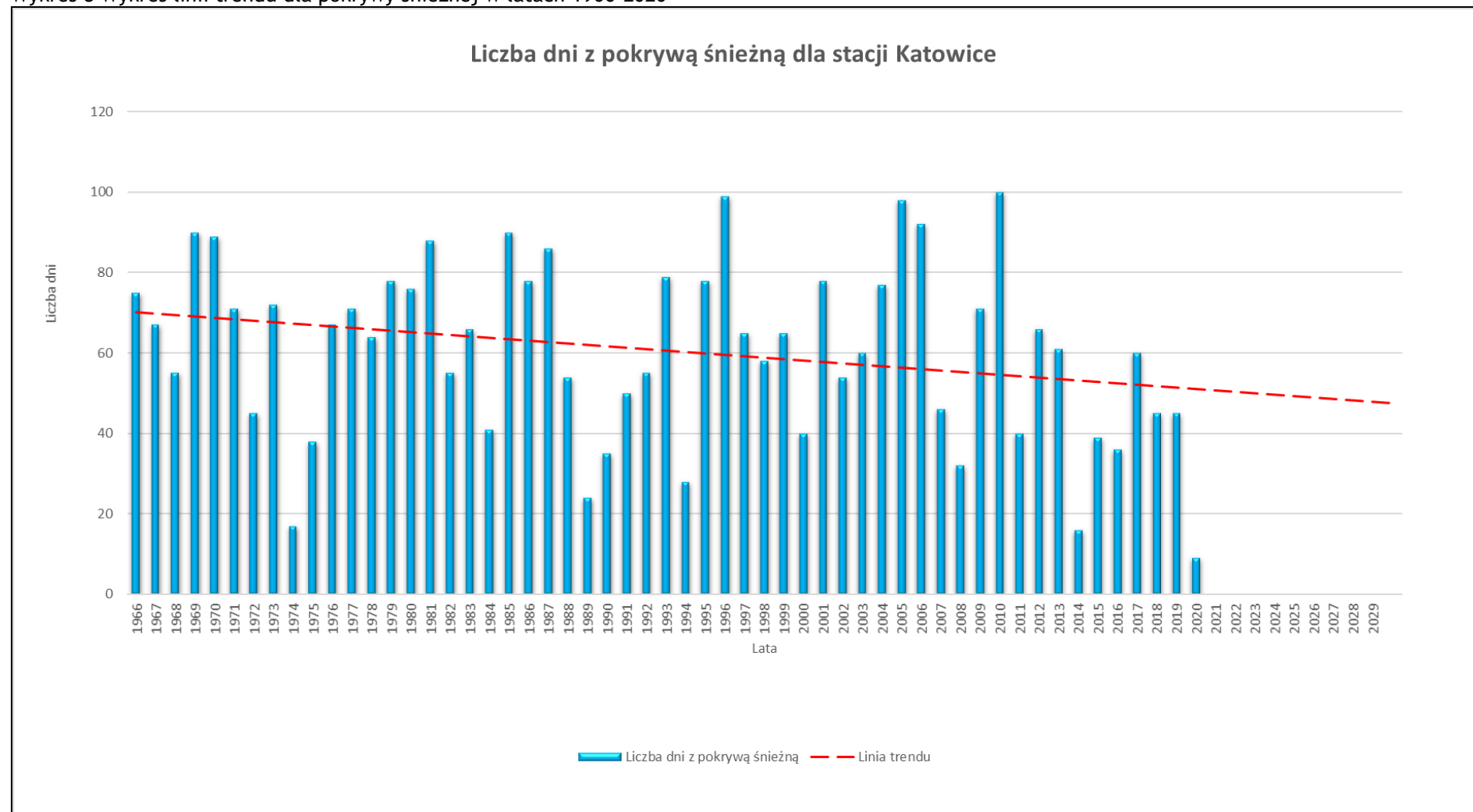
Źródło: Opracowanie na podstawie danych IMGW

Wykres 7 Trend dotyczący najwyższej dobowej sumy opadów na stacji w Katowicach na przestrzeni lat 1951-2020



Źródło: Opracowanie na podstawie danych IMGW

Wykres 8 Wykres linii trendu dla pokrywy śnieżnej w latach 1966-2020



Źródło: Opracowanie na podstawie danych IMGW

Tabela 11 Matryca ryzyka oddziaływania negatywnych zjawisk pogodowych (susza, ulewne deszcze) na sektory objęte analizą.

| Zjawiska Pogodowe  | Sektor           | Prawdopodobieństwo wystąpienia zjawiska          | Skutki wystąpienia zjawiska | Stopień Ryzyka       | Uzasadnienie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------|------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Susza <sup>6</sup> | Gospodarka wodna | D - Prawdopodobne<br>(66-90% prawdopodobieństwa) | 4 - Krytyczne straty        | Bardzo wysoki poziom | <p>Tak jak zdiagnozowano w poprzednim rozdziale odnoszącym się do upałów tak i susza (jako zjawisko bardzo mocno powiązane z występowaniem upałów) oddziałuje w znaczącym stopniu na sektor wodny.</p> <p>Powyższa charakterystyka wskazująca na utrzymujący się poziom opadów deszczu przy jednoczesnej zmianie struktury opadów (przewaga w miesiącach październik - marzec) i trendzie ocieplenia klimatu może powodować wahania w systemach gospodarki wodnej, zwłaszcza w okresach letnich, gdzie występuje wzmożony pobór wody do celów bytowo - gospodarczych. Docelowo może to powodować lokalne przerwy w dostawie wody lub obniżenie ciśnienia wody w gospodarstwach domowych.</p> |
|                    | Leśnictwo        |                                                  | 4 - Krytyczne straty        | Bardzo wysoki poziom | <p>Wystąpienie suszy spowoduje wysuszenie się ściółki i tym samym wzrasta ryzyko pożarów lasów.</p> <p>Oddziaływanie tego czynnika spowoduje krytyczne i nieodwracalne straty.</p> <p>Zatem diagnozuje się, tak jak w przypadku wystąpienia upałów, bardzo wysoki stopień ryzyka dla tego zjawiska.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                    | Energetyka       |                                                  | 2 - Nieznaczne              | Umiarkowany poziom   | Nie identyfikuje się znacznych strat w oddziaływaniu tego zjawiska na sektor energetyczny - jedynie z zakresie energetyki wodnej (energię spadku wód) mogą wystąpić nieznaczne straty,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

<sup>6</sup> Zjawisko bardzo mocno powiązane z występowaniem upałów

| Zjawiska Pogodowe | Sektor          | Prawdopodobieństwo wystąpienia zjawiska | Skutki wystąpienia zjawiska | Stopień Ryzyka       | Uzasadnienie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------|-----------------|-----------------------------------------|-----------------------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   |                 |                                         | straty                      |                      | jednak obecnie na terenie gminy brak elektrowni wodnych. W przypadku realizacji tego typu inwestycji w przyszłości należy rozpatrywać umiarkowany poziom oddziaływania suszy na ten sektor.                                                                                                                                                                                  |
|                   | Zdrowie         |                                         | 4 - Krytyczne straty        | Bardzo wysoki poziom | Susza będąca konsekwencją braku opadów powoduje znaczne namnażanie się w powietrzu pyłów i zanieczyszczeń, często towarzyszą jej wysokie temperatury (oddziaływanie wysokich temperatur na sektor zdrowia opisano w poprzednim rozdziale).<br><br>Należy zatem zdiagnozować bardzo wysoki poziom oddziaływania tego zjawiska na sektor zdrowia.                              |
|                   | Rolnictwo       |                                         | 4 -Krytyczne straty         | Bardzo wysoki poziom | Susza niewątpliwie wywiera bardzo wysoki wpływ na sektor rolny, bezpośrednio wpływa na okres wegetacji roślin (skraca i przyspiesza okres wegetacji) - obniża jakość i ilość planów.<br><br>Zmniejszająca się liczba opadów śniegu powoduje, iż w miesiącach zimowych gleba nie jest wystarczająco chroniona i nawilżona, co może potęgować zjawisko suszy w okresie letnim. |
|                   | Transport       |                                         | 2 - Nieznaczne straty       | Umiarkowany poziom   | Susza nie oddziałuje znacząco na sektor transportu, może jednak powodować wzmożone pylenie na drogach, wpływać na jakość użytkowania dróg. Nie będą to jednak znaczne straty, dlatego określono umiarkowany poziom oddziaływania tego czynnika na sektor transportu .                                                                                                        |
|                   | Bioróżnorodność |                                         | 4- krytyczne straty         | Bardzo wysoki poziom | Długotrwały okres suszy (brak opadów), tak jak w przypadku upałów wywiera bardzo wysoki wpływ na zachowanie różnorodności obszaru.<br><br>Susza jest bardziej niebezpieczna dla zwierząt leśnych i polnych (wysychanie sadzawek i zbiorników wodnych będących miejscem                                                                                                       |

| Zjawiska Pogodowe | Sektor                                         | Prawdopodobieństwo wystąpienia zjawiska          | Skutki wystąpienia zjawiska | Stopień Ryzyka     | Uzasadnienie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   |                                                |                                                  |                             |                    | <p>wodopoju dla tych zwierząt, miejscem rozrodu, żerowania itp.).</p> <p>Susza wywołana brakiem opadów, a w okresie zimowym brakiem pokrywy śnieżnej nawadniającej i chroniącej glebę powoduje, iż roślinom nie jest dostarczana niezbędna ilość wody.</p> <p>Wnioskować z tego można, iż spowoduje to stopniowe zanikanie gatunków rodzimych i namnożenie się odpornych gatunków inwazyjnych.</p>                                                                                                                                                                                                             |
|                   | Budownictwo<br>(mieszkaniowe i publiczne)      |                                                  | 2 -<br>Nieznaczne straty    | Umiarkowany poziom | Diagnostuje się umiarkowany poziom oddziaływania tego czynnika na sektor budownictwa, ograniczać się on będzie do nieprawidłowego funkcjonowania przydomowych oczek wodnych, studni głębinowych itp. infrastruktury.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                   | Gospodarka przestrzenna i tereny zurbanizowane |                                                  | 2 -<br>Nieznaczne straty    | Umiarkowany poziom | Susza oddziaływać będzie w umiarkowanym poziomie na gospodarkę przestrzenną, prócz wymienionych wyżej przypadków można dodatkowo wskazać na ograniczenia związane z rozwojem zieleni urządzonej w miejscach publicznych. Będą to jednak straty odwracalne (ponowne nasadzenia).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Powódzie          | Gospodarka wodna                               | D - Prawdopodobne<br>(66-90% prawdopodobieństwa) | 3<br>Umiarkowane Straty     | Wysoki poziom      | <p>Zgodnie z dostępnymi mapami zagrożenia powodziowego, obszar gminy nie jest zlokalizowany na terenach zagrożonych powodziami. Nie mniej jednak z informacji zawartych w SUiKZP, wynika, iż część terenu gminy narażona jest na lokalne podtopienia.</p> <p>Obszary zagrożone zalewami czy lokalnymi podtopieniami występują w dolinie Lublinicy i jej dopływów, Bziniczki, Potoku Skrzydłowskiego oraz bezimiennego potoku w północno-wschodniej części gminy. Tereny potencjalnie zagrożone podtopieniami przedstawiono na mapie nr 13.</p> <p>Biorąc powyższe pod uwagę diagnostuje się wysokie ryzyko</p> |

| Zjawiska Pogodowe | Sektor     | Prawdopodobieństwo wystąpienia zjawiska | Skutki wystąpienia zjawiska | Stopień Ryzyka     | Uzasadnienie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------|------------|-----------------------------------------|-----------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   |            |                                         |                             |                    | zagrożenia oddziaływanie tego czynnika na sektor wodny.                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                   | Leśnictwo  |                                         | 2 -<br>Nieznaczne straty    | Umiarkowany Poziom | Wystąpienie lokalnych podtopień w obrębie lasów nie spowoduje znacznego oddziaływania na florę i faunę lasu.<br><br>Możliwe przegnięcia poszycia leśnego może nastąpić w przypadku długiego zalegania wody w obrębie niższych partii lasu. Tendencja ocieplenia klimatu pozwala natomiast diagnozować, iż nie nastąpi zakłócenie w systemie parowania lasów. |
|                   | Energetyka |                                         | 2 -<br>Nieznaczne straty    | Umiarkowany Poziom | Nie diagnozuje się oddziaływania tego czynnika na sektor energetyczny w gminie.<br><br>Zgodnie jednak z przyjętą metodologią diagnozuje się umiarkowany wpływ tego czynnika na sektor energetyczny, który może przejawiać się utrudnieniami w dotarciu do trakcji energetycznej w przypadku awarii (w przypadku lokalnych podtopień).                        |
|                   | Zdrowie    |                                         | 2 -<br>Nieznaczne straty    | Umiarkowany Poziom | Diagnostuje się umiarkowany poziom oddziaływania tego czynnika na sektor zdrowia.<br><br>Powodzie mogą powodować stany wzmożonego niepokoju i stresu mieszkańców gminy w przypadku wystąpienia lokalnych podtopień.                                                                                                                                          |
|                   | Rolnictwo  |                                         | 2 -<br>Nieznaczne straty    | Umiarkowany Poziom | Lokalne podtopienia nie będą wywoływać krytycznych strat w sektorze rolnictwa.<br><br>Ocieplanie się klimatu i tendencje do upałów i susz na tym terenie spowodują odwrócenie zjawiska podtopień na terenie                                                                                                                                                  |

| Zjawiska Pogodowe | Sektor                                         | Prawdopodobieństwo wystąpienia zjawiska | Skutki wystąpienia zjawiska | Stopień Ryzyka     | Uzasadnienie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   |                                                |                                         |                             |                    | gminy.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                   | Transport                                      |                                         | 2 -<br>Nieznaczne straty    | Umiarkowany Poziom | Lokalne podtopienia mogą jedynie powodować chwilowe trudności w poruszaniu się do drogach gminnych.<br><br>Będą to jednak oddziaływania chwilowe i całkowicie odwracalne.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                   | Bioróżnorodność                                |                                         | 2 -<br>Nieznaczne straty    | Umiarkowany Poziom | Biorąc pod uwagę prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi i jego potencjalną skalę nie diagnozuje się znaczącego oddziaływania tego czynnika na bioróżnorodność gminy.<br><br>Podtopienia mogą powodować np.<br><br>- zniszczenia miejsc bytowania zwierząt - zjawisko całkowicie odwracalne,<br>- przegnicia i osłabienia gatunków przystosowanych do życia w warunkach umiarkowanej wilgotności - jednak diagnoza warunków klimatycznych gminy wskazuje, iż proces zalegania nadmiaru wody nie będzie długookresowy i skutki negatywnego oddziaływania będą odwracalne w czasie. |
|                   | Budownictwo                                    |                                         | 2 -<br>nieznaczne straty    | Umiarkowany Poziom | Zastosowanie wysokiej jakości materiałów budowlanych zabezpieczy zabudowę mieszkaniową przed negatywnym oddziaływaniem tego zjawiska.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                   | Gospodarka przestrzenna i tereny zurbanizowane |                                         | 3 -<br>Umiarkowane Straty   | Wysoki poziom      | Zgodnie z dostępnymi mapami zagrożenia powodziowego, obszar gminy nie jest zlokalizowany na terenach zagrożonych powodziami. Nie mniej jednak z informacji zawartych w SUiKZP, wynika, iż część terenu gminy narażona jest na lokalne podtopienia.<br><br>Obszary zagrożone zalewami czy lokalnymi podtopieniami występują w dolinie Lublinicy i jej dopływów, Bziniczki, Potoku Skrzydłowskiego oraz bezimiennego potoku w północno-wschodniej części gminy. Tereny potencjalnie zagrożone                                                                                      |

| Zjawiska<br>Pogodowe | Sektor | Prawdopodobieństwo<br>wystąpienia zjawiska | Skutki<br>wystąpienia<br>zjawiska | Stopień<br>Ryzyka | Uzasadnienie                                                                                                                                                                                        |
|----------------------|--------|--------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      |        |                                            |                                   |                   | <p>podtopieniami przedstawiono na mapie nr 13.</p> <p>Biorąc powyższe pod uwagę diagnozuje się wysokie ryzyko zagrożenia oddziaływanie tego czynnika na sektor zagospodarowania przestrzennego.</p> |

Źródło: Opracowanie własne

## Podsumowanie

Analizując wpływ opadów na terenie gminy Pawonków w stosunku do zdefiniowanych sektorów identyfikuje się:

- **bardzo wysoki wpływ suszy na sektory:** gospodarki wodnej, leśnictwa, zdrowia, rolnictwa, bioróżnorodności,
- **wysoki wpływ powodzi/podtopień na sektory:** gospodarki wodnej i zagospodarowania przestrzennego.

Dla pozostałych sektorów poddanych analizie diagnozuje się umiarkowany poziom oddziaływania powodzi i suszy.

### 3.4.3 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, rozwój i plonowanie na objętym analizą terenie.

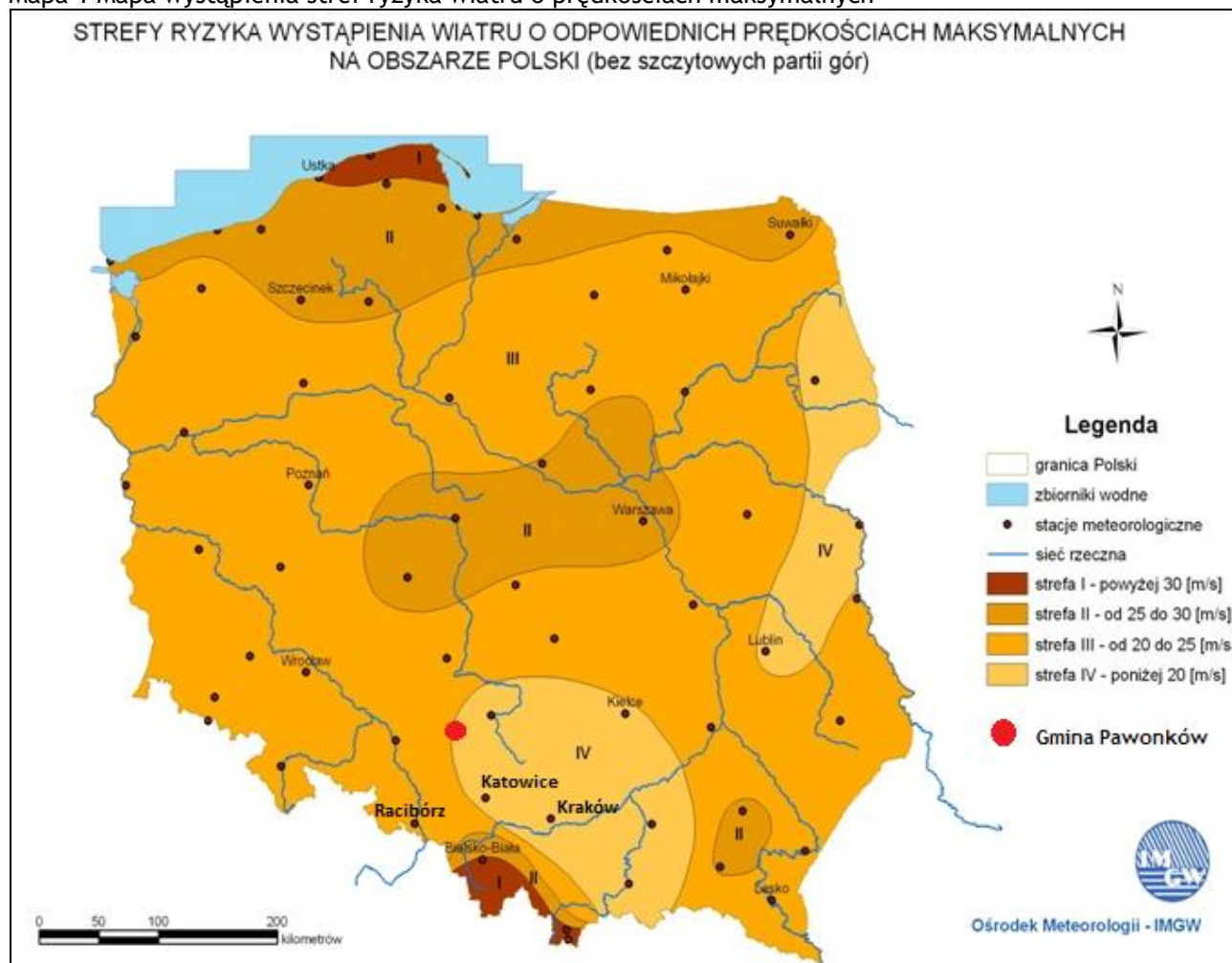
Kierunek oraz prędkość wiatru może prowadzić do oczyszczania powietrza lub napływu nowych, szkodliwych dla środowiska związków, emitowanych ze źródeł przemysłowych, komunalnych i komunikacyjnych.

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 gmina Pawonków znajduje się na pograniczu strefy III i IV zobrazowane na poniższej mapie.

Mapa 1 Mapa wystąpienia stref ryzyka wiatru o prędkościach maksymalnych



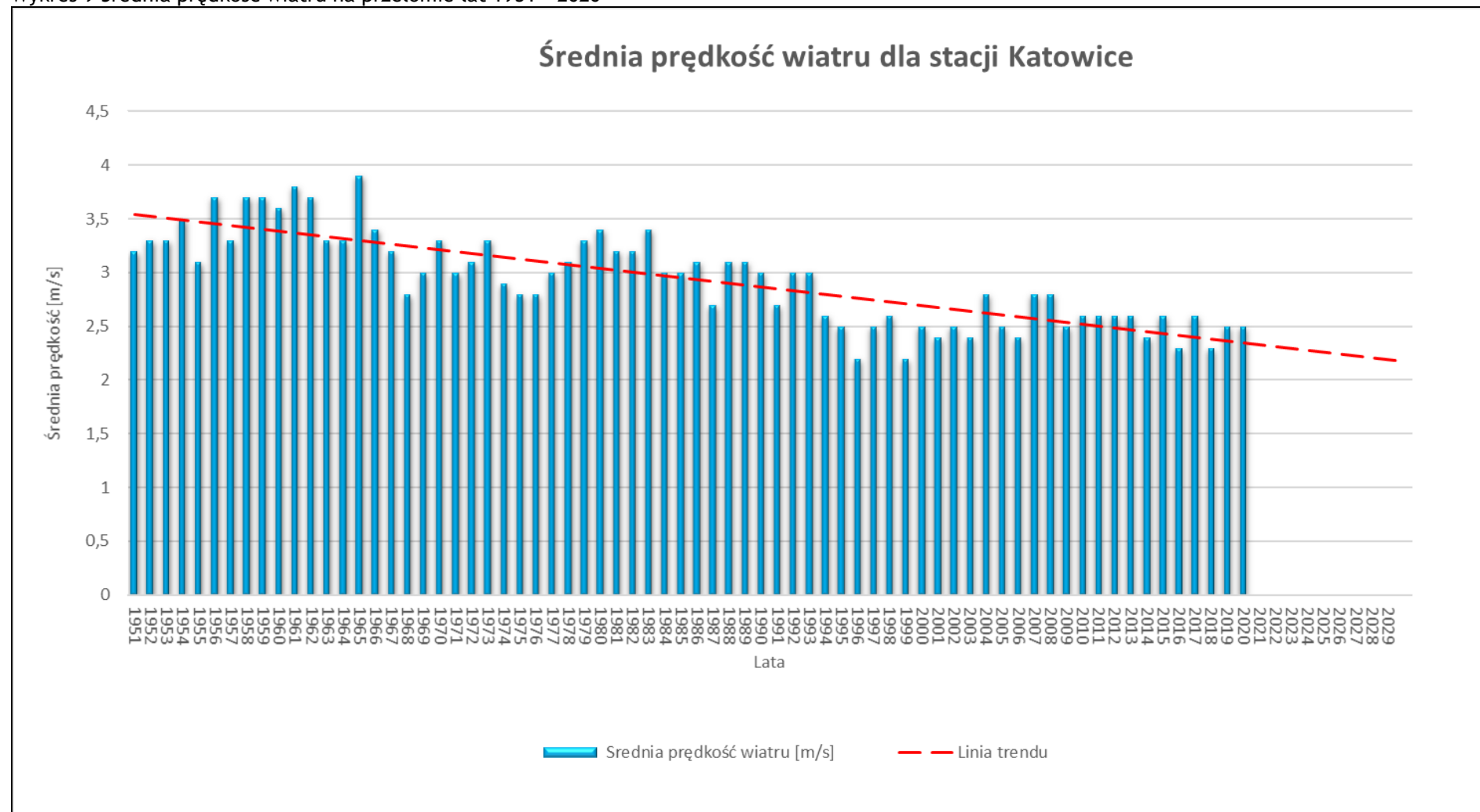
Źródło: Dane IMGW

Jednocześnie z danych pozyskanych dla stacji pogodowej w Katowicach wynika, iż średnia prędkość wiatru na przetłomie lat 1951 - 2020 wykazuje trend malejący - poniższy wykres nr 9.

Trend malejący wykazuje również liczba godzin z wiatrem większym niż 10 m/s w ciągu roku (trend za lata 1966-2020) - wykres nr 10.

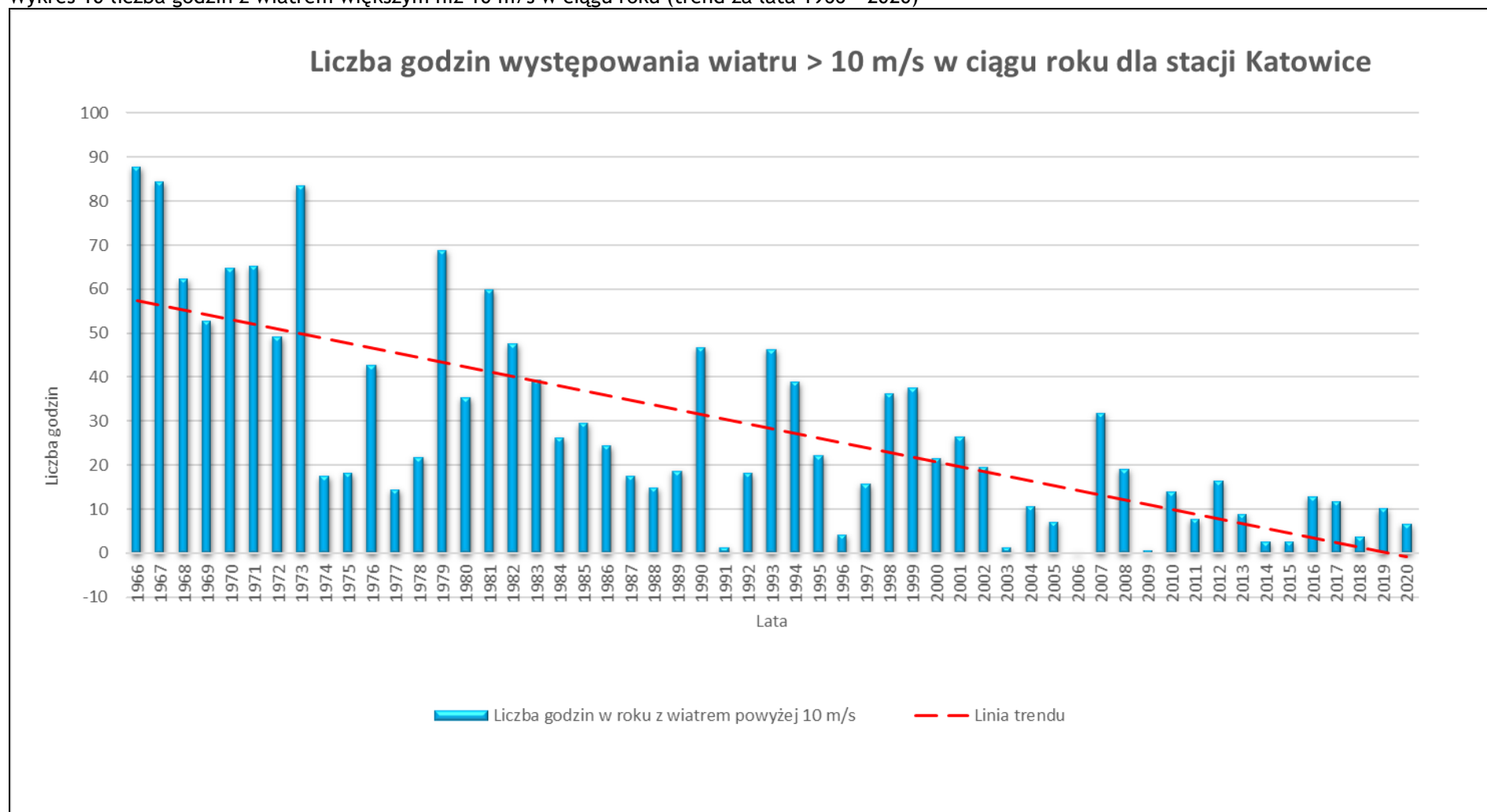
Powyższe dane nie wykluczają coraz częstszych anomalii pogodowych wynikających z gwałtownych podmuchów wiatru czy wichur.

Wykres 9 Średnia prędkość wiatru na przełomie lat 1951 - 2020



Źródło: IMGW

Wykres 10 liczba godzin z wiatrem większym niż 10 m/s w ciągu roku (trend za lata 1966 - 2020)



Źródło: IMGW

## **Burza**

Burza to zjawisko zaburzenia równowagi atmosferycznej, przejawiające się obfitymi opadami, silnym wiatrem i często połączone jest z wyładowaniami atmosferycznymi.

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 nr 11 poniżej).

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

Tabela 12 Liczba dni z burzami w 2020 roku w podziale na miesiące I-VI (stacja Katowice)

|              | I | II | III | IV | V | VI |
|--------------|---|----|-----|----|---|----|
| <b>Burza</b> | 0 | 1  | 0   | 2  | 1 | 7  |

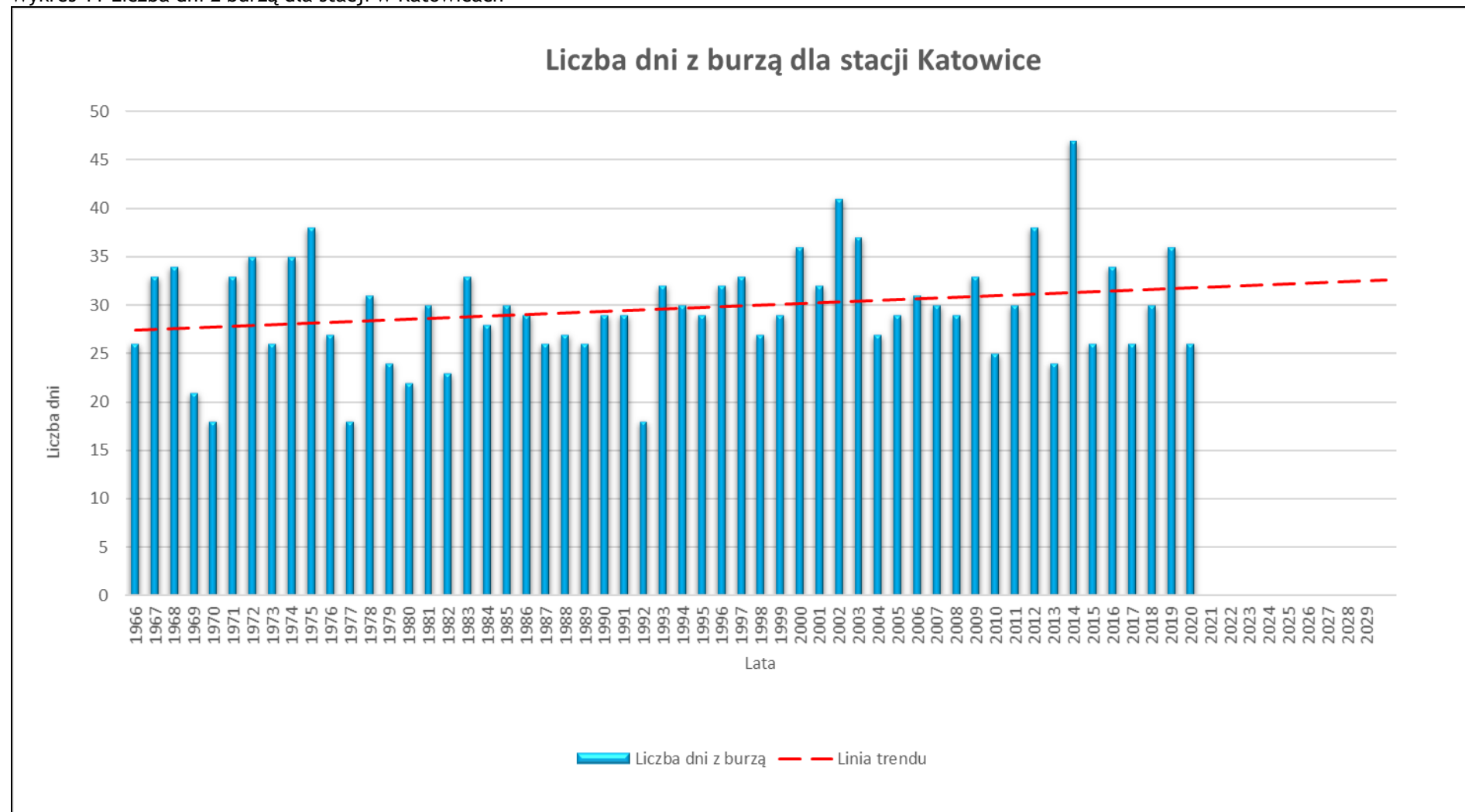
Źródło: Opracowanie własne na bazie danych IMGW

Tabela 13 Liczba dni z burzami w 2020 roku w podziale na miesiące VII-XII oraz suma (stacja Katowice)

|              | VII | VIII | IX | X | XI | XII | I-XII |
|--------------|-----|------|----|---|----|-----|-------|
| <b>Burza</b> | 6   | 6    | 2  | 1 | 0  | 0   | 26    |

Źródło: Opracowanie własne na bazie danych IMGW

Wykres 11 Liczba dni z burzą dla stacji w Katowicach



Źródło: Dane IMGW

Tabela 14 Matryca ryzyka oddziaływania wiatrów i burz na analizowane sektory

| Zjawiska Pogodowe          | Sektor           | Prawdopodobieństwo wystąpienia zjawiska | Skutki wystąpienia zjawiska | Stopień Ryzyka     | Uzasadnienie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------|------------------|-----------------------------------------|-----------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Silne i długotrwałe wiatry | Gospodarka wodna | C. Umiarkowanie prawdopodobne (33-66 %) | 1. Brak skutków             | Niski Poziom       | Nie identyfikuje się oddziaływania silnych wiatrów na sektor wodny w gminie Pawonków.<br><br>Biorąc pod uwagę prawdopodobieństwo wystąpienia zjawiska (na podstawie wcześniejszej analizy), definiuje się niski poziom ryzyka dla tego sektora.                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                            | Leśnictwo        |                                         | 4 - Krytyczne straty        | Wysoki poziom      | Z czynników atmosferycznych największe szkody w lesie wyrządzają wiatry. Bardzo silne wiatry powodują trwałe wygięcia i wywracanie drzew (powaly i wywroty) oraz łamanie drzew (złomy, wiatrolomy). Uszkodzenia te występują niekiedy na olbrzymich powierzchniach czyniąc katastrofalne szkody w całych drzewostanach. Biorąc pod uwagę strukturę przestrzenną gminy w której 43% stanowi tkanka leśna, diagnozuje się wysokie oddziaływanie tego czynnika na sektor leśny w Gminie.                     |
|                            | Energetyka       |                                         | 3 - Umiarkowane straty      | Umiarkowany poziom | Silne wiatry powodują umiarkowane straty w sektorze energetycznym, gdyż często powodują uszkodzenia traktacji energetycznej, a tym samym ograniczenia w dostawach prądu.<br><br>Należy jednak podkreślić, iż na terenie gminy nie identyfikuje się znacznego występowania silnych wiatrów, dodatkowo zastosowane technologie w energetyce uwzględniają wpływ negatywnych czynników na sieci (w tym silnych wiatrów).<br><br>Dla przedmiotowego sektora określono umiarkowany poziom oddziaływania wiatru. |
|                            | Zdrowie          |                                         | 3 - Umiarkowane             | Umiarkowany poziom | Diagnostuje się umiarkowany poziom ryzyka oddziaływania na sektor zdrowia tego zjawiska.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| Zjawiska Pogodowe | Sektor                                 | Prawdopodobieństwo wystąpienia zjawiska | Skutki wystąpienia zjawiska | Stopień Ryzyka     | Uzasadnienie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   |                                        |                                         | straty                      |                    | Oczywiście wystąpienie intensywnych wiatrów może powodować ubytki na zdrowiu ludzi (np. stany lękowe), nie mniej jednak sytuacje te nie mają charakteru ciągłego i ustępują wraz z poprawą pogody.                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                   | Rolnictwo                              |                                         | 4 - Krytyczne straty        | Wysoki poziom      | Silne wiatry mogą powodować klęski nieurodzaju, zatem dla tego sektora diagnozuje się wysoki poziom oddziaływania biorąc pod uwagę ilość terenów rolniczych - ponad 48% powierzchni gminy.                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                   | Transport                              |                                         | 2 - Nieznaczne straty       | Umiarkowany poziom | Identyfikuje się nieznaczne straty oddziaływania silny wiatrów na sektor drogowy. Mogą one przejawiać się uszkodzeniami sygnalizacji świetlnej lub znaków pionowych.<br><br>Będą to jednak skutki odwracalne, a dodatkowo stosowane obecnie technologie w budownictwie transportowym uwzględniają oddziaływanie wiatrów na wybrane elementy infrastruktury drogowej.<br><br>Zgodnie z przyjętą metodologią należy przyjąć umiarkowany poziom oddziaływanie tego zjawiska. |
|                   | Bioróżnorodność                        |                                         | 4 - Krytyczne straty        | Wysoki poziom      | Również w sektorze bioróżnorodności jak w sektorze leśnym i rolniczym (sektory powiązane) diagnozuje się wysoki poziom oddziaływania silnych wiatrów, gdyż ich wystąpienie może powodować krytyczne straty dla tego sektora.                                                                                                                                                                                                                                              |
|                   | Budownictwo (mieszkaniowe i publiczne) |                                         | 3 - Umiarkowane straty      | Umiarkowany poziom | Silne wiatry mogą powodować straty w sektorze budownictwa mieszkaniowego.<br><br>Silne podmuchy wiatru odpowiedzialne są m.in. za zrywanie dachów i niszczenie lekkich konstrukcji blaszanych (hale, garaże).<br><br>Nie mniej jednak diagnozuje się umiarkowany poziom oddziaływania wiatru na budownictwo z terenu gminy ze względu                                                                                                                                     |

| Zjawiska Pogodowe | Sektor                                         | Prawdopodobieństwo wystąpienia zjawiska | Skutki wystąpienia zjawiska | Stopień Ryzyka     | Uzasadnienie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   |                                                |                                         |                             |                    | na niskie prawdopodobieństwo jego wystąpienia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                   | Gospodarka przestrzenna i tereny zurbanizowane |                                         | 3 - Umiarkowane straty      | Umiarkowany poziom | Diagnostuje się umiarkowany poziom oddziaływania wiatrów na gospodarkę przestrzenną i tereny zurbanizowane na terenie gminy.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Burze             | Gospodarka wodna                               | C. Umiarkowanie prawdopodobne (33-66 %) | 3 Umiarkowane straty        | Umiarkowany poziom | Diagnostuje się umiarkowane straty występowania tego zjawiska na terenie gminy. Najczęściej burzom towarzyszą obfite deszcze, co może powodować lokalne podniesienie poziomu wód. Ponieważ jednak burze są zjawiskiem gwałtownym i krótkotrwałym (w przeciwieństwie do długotrwałych i intensywnych deszczy) to stan ten ulegnie unormowaniu.                                                                                                                                                                                 |
|                   | Leśnictwo                                      |                                         | 4 - Krytyczne straty        | Wysoki poziom      | Burzom towarzyszą wyładowania atmosferyczne, których konsekwencją mogą być pożary lasu. Diagnostuje się zatem krytyczne straty oddziaływania tego zjawiska na sektor leśny. Biorąc pod uwagę prawdopodobieństwo wystąpienia tego zjawiska określa się wysoki stopień ryzyka.                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                   | Energetyka                                     |                                         | 3 Umiarkowane straty        | Umiarkowany poziom | Diagnostuje się umiarkowane straty oddziaływania tego zjawiska na sektor energetyczny.<br><br>Burzom często towarzyszą wyładowania atmosferyczne, których konsekwencją mogą być przebiegi sieci energetycznych i braki w dostawie prądu.<br><br>Biorąc pod uwagę: prawdopodobieństwo wystąpienia tego zjawiska, stosowane obecnie zabezpieczenia antyprzebiegiowe oraz fakt, iż potencjalne szkody będą całkowicie odwracalne, diagnostuje się umiarkowany stopień ryzyka oddziaływania burz na sektor energetyczny w gminie. |

| Zjawiska Pogodowe | Sektor                                         | Prawdopodobieństwo wystąpienia zjawiska | Skutki wystąpienia zjawiska | Stopień Ryzyka     | Uzasadnienie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   | Zdrowie                                        |                                         | 2 - Nieznaczne straty       | Umiarkowany Poziom | Diagnostuje się nieznaczne straty oddziaływania tego zjawiska na sektor zdrowia.<br><br>Jednocześnie określa się umiarkowany poziom ryzyka.                                                                                                                                                                                           |
|                   | Rolnictwo                                      |                                         | 4 - Krytyczne straty        | Wysoki poziom      | Diagnostuje się wysoki poziom ryzyka dla tego sektora.<br><br>Burze towarzyszą gwałtowne deszcze i wiatry czyli zjawiska, które mogą wyrządzić szkody uprawom.                                                                                                                                                                        |
|                   | Transport                                      |                                         | 2 - Nieznaczne straty       | Umiarkowany Poziom | Diagnostuje się nieznaczne straty w zakresie oddziaływania burz na sektor drogowy.                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                   | Bioróżnorodność                                |                                         | 4 - Krytyczne straty        | Wysoki poziom      | Ponieważ sektor bioróżnorodności jest powiązany z sektorem leśnym i rolnym, a burze mogą powodować krytyczne straty zwłaszcza wśród flory danego obszaru definiuje się wysoki poziom oddziaływania tego zjawiska na badany sektor.                                                                                                    |
|                   | Budownictwo                                    |                                         | 2 - nieznaczne straty       | Umiarkowany Poziom | Burze, a zwłaszcza wyładowania atmosferyczne mogą powodować przebiegięcia i pożary w instalacjach domowych.<br><br>Nie mniej jednak w przeważającej części w budownictwie mieszkaniowym stosowane są instalacje odgromowe zabezpieczające instalacje domowe.<br><br>Diagnostuje się zatem umiarkowany poziom ryzyka dla tego sektora. |
|                   | Gospodarka przestrzenna i tereny zurbanizowane |                                         | 3 Umiarkowane straty        | Umiarkowany Poziom | Jak w przypadku sektora budownictwa również sektor gospodarki przestrzennej na poziomie umiarkowanym jest poddany oddziaływaniu tego zjawiska.                                                                                                                                                                                        |

Źródło: Opracowanie własne

## Podsumowanie

Analizując wpływ wiatru i burz na terenie gminy w stosunku do zdefiniowanych sektorów identyfikuje się:

- wysoki wpływ wiatru na sektory: leśny, rolnictwo i bioróżnorodność,
- wysoki wpływ burz na sektory: gospodarki wodnej, rolnictwa, bioróżnorodność.

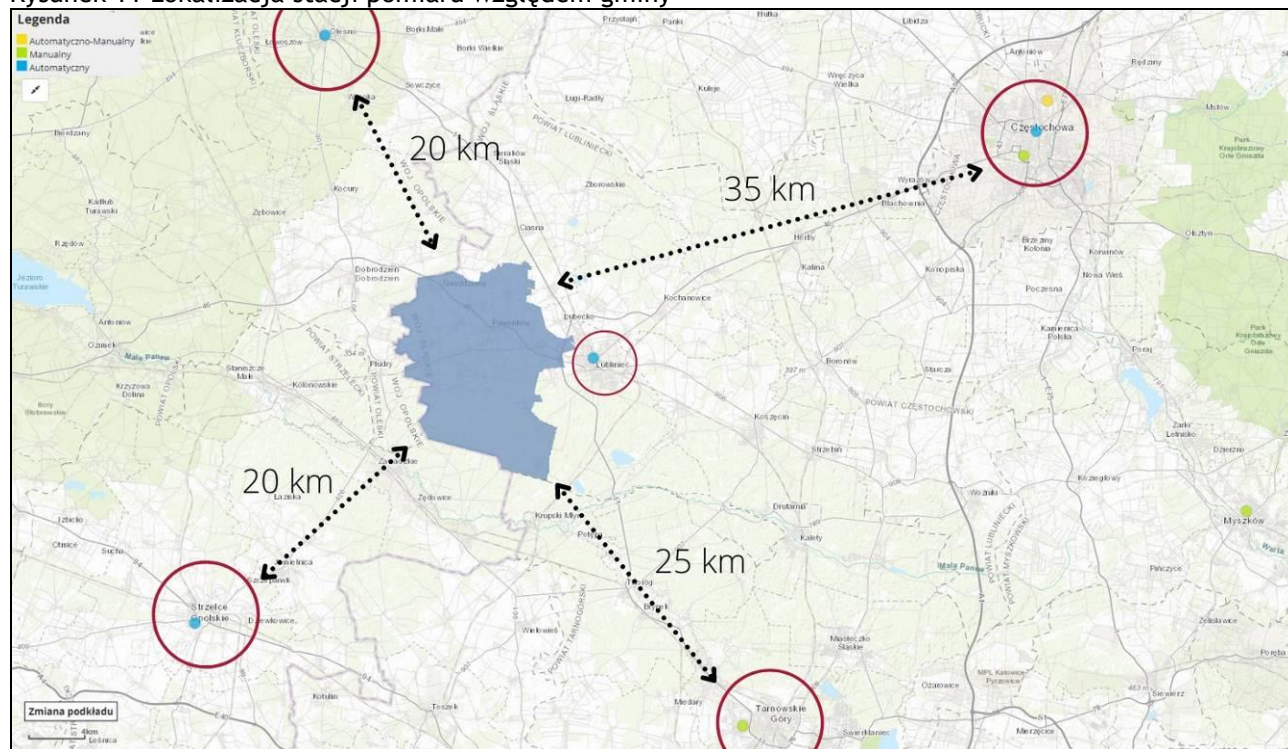
Dla pozostałych sektorów poddanych analizie diagnozuje się umiarkowany poziom oddziaływania wiatru i burz (za wyjątkiem sektora wodnego, gdzie diagnozuje się niski poziom oddziaływania wiatru).

### 3.4.4 Jakość powietrza na terenie gminy Pawonków

Wyniki pomiarów jakości powietrza prowadzone w latach 2010-2020 w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska (PMS) stanowiły podstawę do określenia jakości powietrza na terenie gminy Pawonków.

Analizę przeprowadzono w oparciu o dane historyczne dla stacji pomiarowych zlokalizowanych w Lublińcu, Tarnowskich Górach i Częstochowie.

Rysunek 11 Lokalizacja stacji pomiaru względem gminy



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

## Analiza zanieczyszczenia pyłem PM10

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

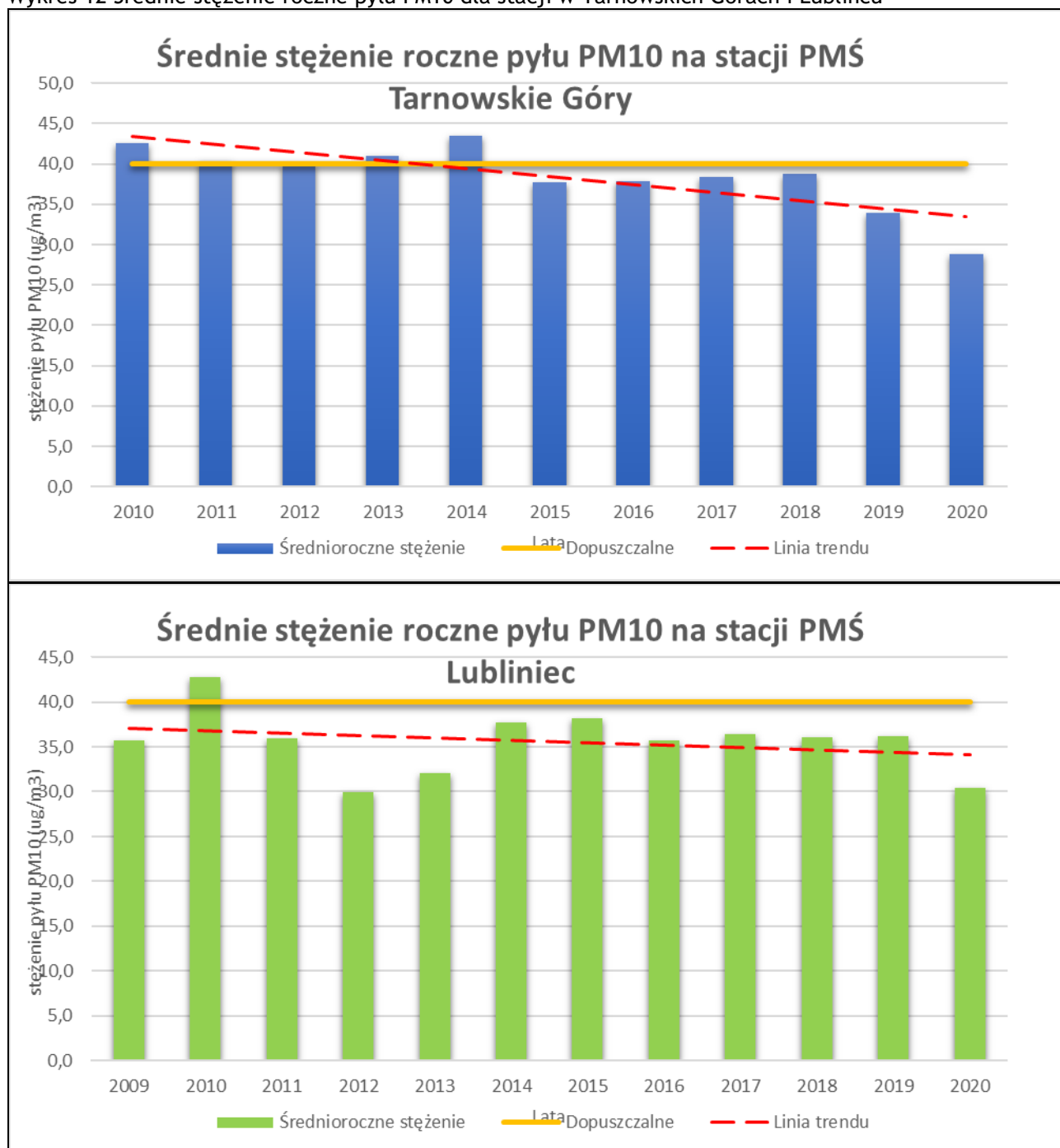
Czynniki klimatyczne mające wpływ na poziom pyłu zawieszonego PM10 w powietrzu:

- 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 zlokalizowanych najbliżej gminy Pawonków, wskazuje, że poziom dopuszczalny 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  był przekraczany. Maksymalny poziom stężenia wystąpił w latach 2010 oraz 2014 dla stacji w Tarnowskich Górach oraz w 2010 roku dla stacji w Lublińcu, zaś najniższy w roku 2020 poniżej 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  dla Tarnowskich Gór oraz 2012, 2013 i 2020 dla Lublińca.

Wartości stężeń średniorocznych pyłu PM10 w latach 2010-2020 wykazują tendencję malejącą zgodnie z wykresem poniżej.

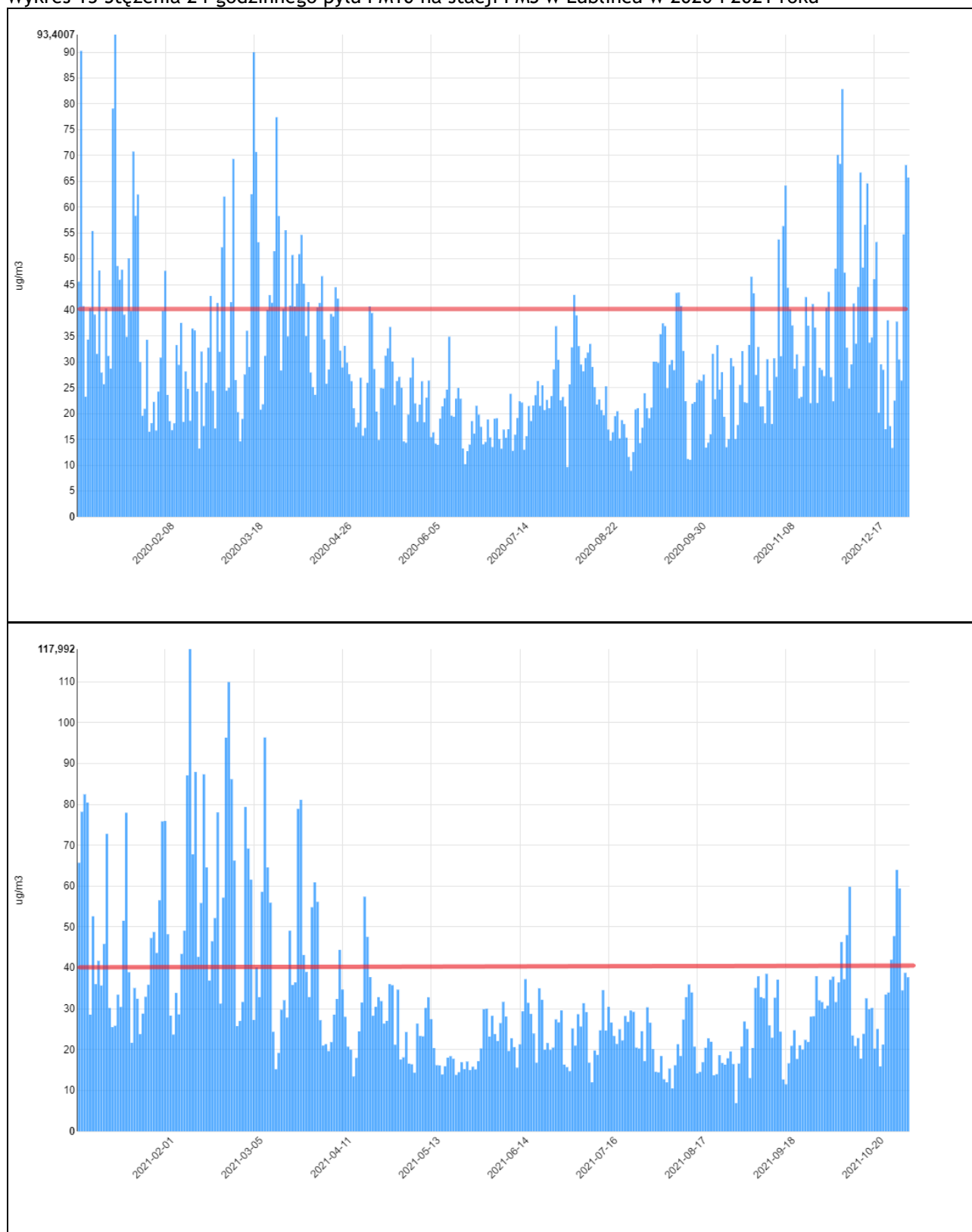
Wykres 12 Średnie stężenie roczne pyłu PM10 dla stacji w Tarnowskich Górach i Lublińcu



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

Pomimo dobrego średniorocznego wyniku stężenia pyłu PM10 wykres z średniodobowym stężeniem w ciągu roku wskazuje na wielokrotne przekroczenia.

Wykres 13 Stężenia 24-godzinnego pyłu PM<sub>10</sub> na stacji PMŚ w Lublińcu w 2020 i 2021 roku

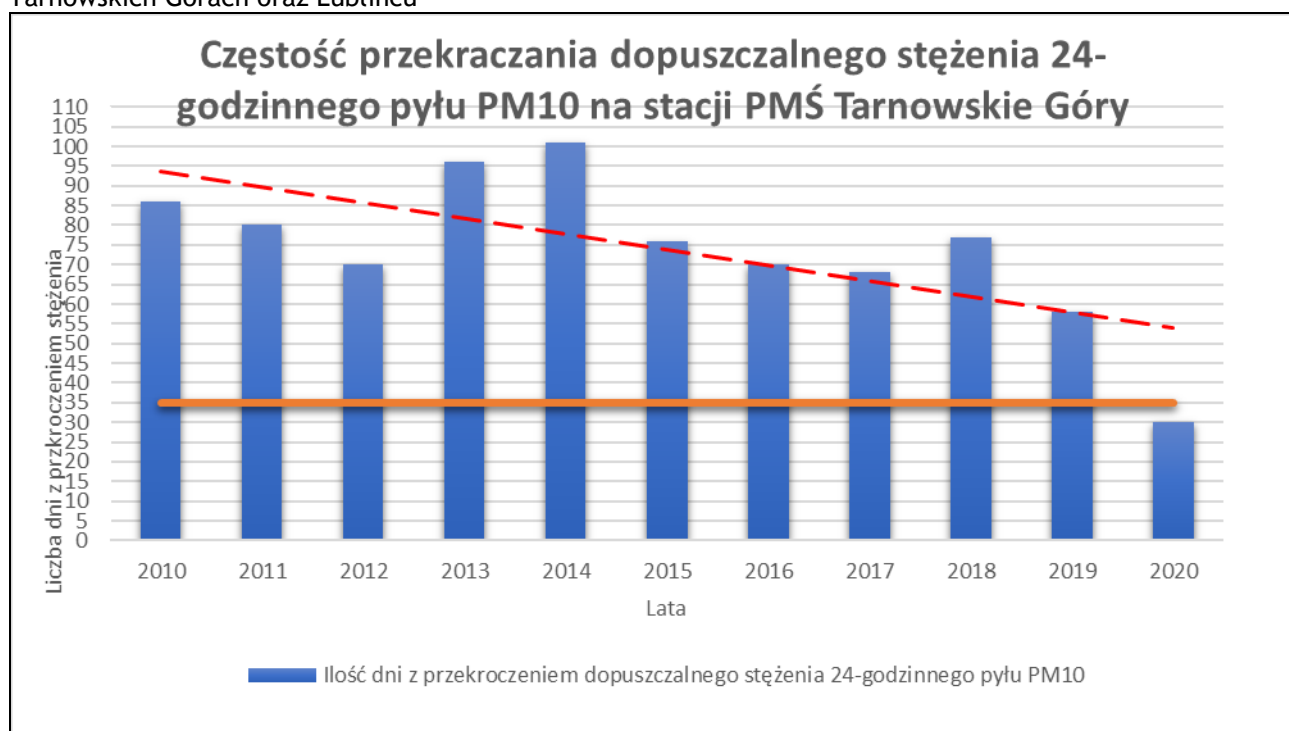


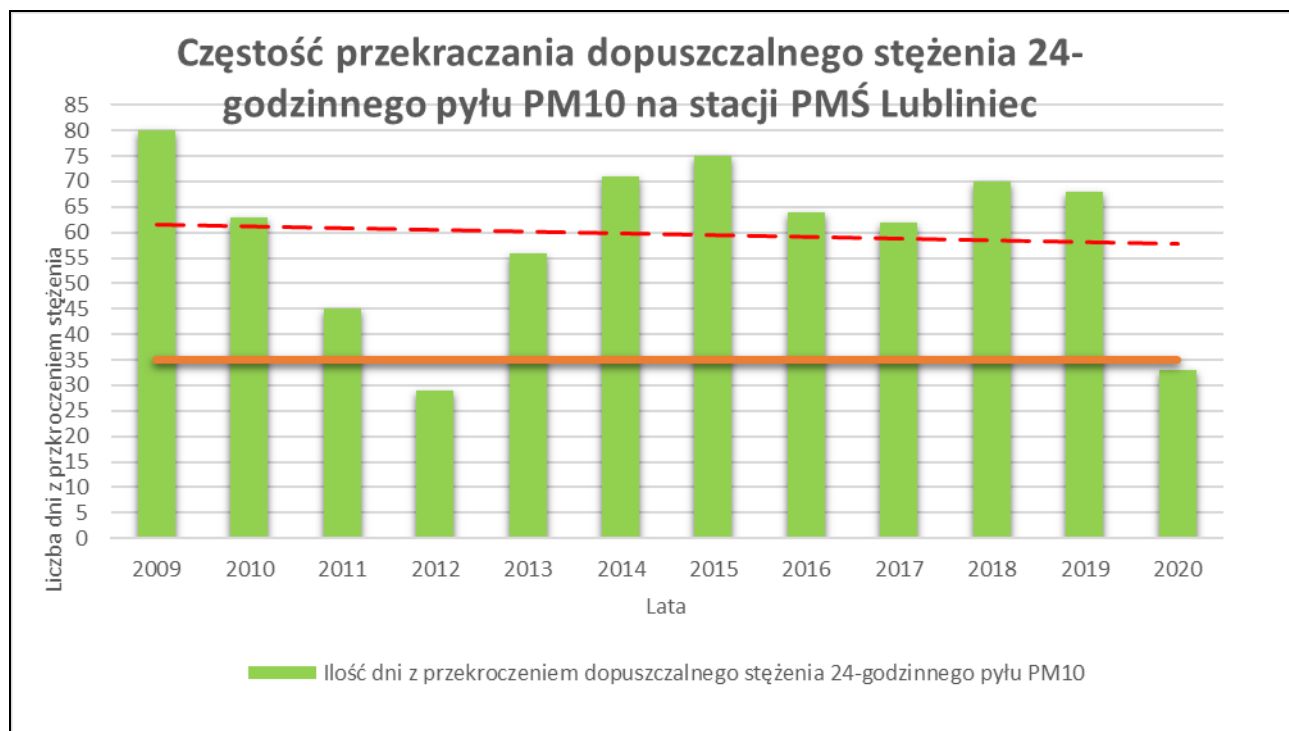
Źródło: Opracowanie własne na bazie danych <http://powietrze.gios.gov.pl/>

Analiza liczby dni z przekroczeniem poziomu dopuszczalnego stężenia średniodobowego pyłu PM<sub>10</sub> wykazuje, że w całym analizowanym okresie dopuszczalna wartość 35 dni była drastycznie

przekraczana, osiągając w 2013 i 2014 roku poziom ponad 100 dni dla stacji w Tarnowskich Górach. Z kolei na stacji pomiarowej w Lublińcu najwyższe wartości osiągnęto w latach 2014, 2015, ponad 70 dni. Linia trendu dla analizowanych stężeń wykazuje tendencję zniżkową dla Tarnowskich Gór i zwyżkową dla Lublińca. Należy zauważyć, iż dla obu stacji pomiarowych rok 2019 jest podobny i wskazuje na ok. 60 dni z przekroczeniem stężenia 24-godzinne pyłu PM10 co dla okolic Tarnowskich Gór oznacza znaczną redukcję na przestrzeni ostatnich lat, a dla Lublińca nie znaczny wzrost. Z kolei dla obu PMŚ widać od 2015 roku wyraźny tendencję spadkową.

Wykres 14 Częstość przekraczania dopuszczalnego stężenia 24-godzinne pyłu PM10 na stacji PMŚ w Tarnowskich Górach oraz Lublińcu





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

Poniżej przeanalizowano dane archiwalne dotyczące jakości powietrza dla stacji pomiarowej w Częstochowie na przestrzeni lat 2013-2020. Z poniższych tabel wynika, że w każdym roku odnotowano przekroczenia dopuszczalnych wartości dla SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> oraz PM<sub>10</sub>.

Tabela 15 Zanieczyszczenie powietrza dla stacji pomiarowej Częstochowa w latach 2013-2020

| CZAS<br>2013           | SO <sub>2</sub><br>Dwutlenek siarki <sup>3)</sup> | NO <sub>2</sub><br>Dwutlenek azotu       | NO <sub>x</sub><br>Tlenki azotu          | NO<br>Tlenek azotu   | CO<br>Tlenek węgla   | CO<br>Tlenek węgla 8h <sup>2)</sup> | PM10<br>Pył zawieszony PM10                |
|------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------|
|                        | [µg/m <sup>3</sup> ]                              | [µg/m <sup>3</sup> ]                     | [µg/m <sup>3</sup> ]                     | [µg/m <sup>3</sup> ] | [µg/m <sup>3</sup> ] | [µg/m <sup>3</sup> ]                | [µg/m <sup>3</sup> ]                       |
| Styczeń                | 30,0                                              | 39                                       | 79                                       | 27                   | 870                  | -                                   | -                                          |
| Luty                   | 21,0                                              | 40                                       | 89                                       | 32                   | 790                  | -                                   | -                                          |
| Marzec                 | 22,0                                              | 41                                       | 88                                       | 31                   | 710                  | -                                   | -                                          |
| Kwiecień               | 15,0                                              | 44                                       | 90                                       | 30                   | 630                  | -                                   | -                                          |
| Maj                    | 5,0                                               | 39                                       | 88                                       | 32                   | 480                  | -                                   | -                                          |
| Czerwiec               | 4,0                                               | 32                                       | 62                                       | 20                   | 420                  | -                                   | -                                          |
| Lipiec                 | 5,0                                               | 32                                       | 61                                       | 19                   | 440                  | -                                   | -                                          |
| Sierpień               | 5,0                                               | -                                        | -                                        | -                    | 460                  | -                                   | 30                                         |
| Wrzesień               | 4,0                                               | -                                        | -                                        | -                    | 560                  | -                                   | 29                                         |
| Październik            | 12,0                                              | 41                                       | 132                                      | 59                   | 850                  | -                                   | 58                                         |
| Listopad               | 15,0                                              | 32                                       | 90                                       | 38                   | 730                  | -                                   | 48                                         |
| Grudzień               | -                                                 | -                                        | -                                        | -                    | -                    | -                                   | -                                          |
| <b>wartość średnia</b> | 12,5<br>(poz. dop.: 20 µg/m <sup>3</sup> )        | 38<br>(poz. dop.: 40 µg/m <sup>3</sup> ) | 87<br>(poz. dop.: 30 µg/m <sup>3</sup> ) | 32                   | 631                  | ..1)                                | ..1)<br>(poz. dop.: 40 µg/m <sup>3</sup> ) |
| <b>minimum</b>         | 4,0                                               | 32                                       | 61                                       | 19                   | 420                  | ..1)                                | ..1)                                       |
| <b>maksimum</b>        | 30,0                                              | 44                                       | 132                                      | 59                   | 870                  | ..1)                                | ..1)                                       |

### Legenda

- Przekroczenie poziomu dopuszczalnego.
- Przekroczenie poziomu docelowego.
- Przekroczenie poziomu informowania.
- Przekroczenie poziomu alarmowego.

| CZAS<br>2014           | SO <sub>2</sub><br>Dwutlenek siarki <sup>3)</sup> | NO <sub>2</sub><br>Dwutlenek azotu       | NO <sub>x</sub><br>Tlenki azotu           | NO<br>Tlenek azotu   | CO<br>Tlenek węgla   | CO<br>Tlenek węgla 8h <sup>2)</sup> | PM10<br>Pył zawieszony PM10              |
|------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------------|------------------------------------------|
|                        | [µg/m <sup>3</sup> ]                              | [µg/m <sup>3</sup> ]                     | [µg/m <sup>3</sup> ]                      | [µg/m <sup>3</sup> ] | [µg/m <sup>3</sup> ] | [µg/m <sup>3</sup> ]                | [µg/m <sup>3</sup> ]                     |
| Styczeń                | 19,7                                              | 35                                       | 89                                        | 36                   | 805                  | -                                   | 55                                       |
| Luty                   | 34,6                                              | 52                                       | 181                                       | 84                   | 1164                 | -                                   | 109                                      |
| Marzec                 | 21,9                                              | 45                                       | 124                                       | 51                   | 805                  | -                                   | 77                                       |
| Kwiecień               | 10,0                                              | 40                                       | 83                                        | 28                   | 548                  | -                                   | 41                                       |
| Maj                    | 5,1                                               | 32                                       | 97                                        | 43                   | 485                  | -                                   | 28                                       |
| Czerwiec               | 5,2                                               | 31                                       | 64                                        | 22                   | 427                  | -                                   | 25                                       |
| Lipiec                 | 5,0                                               | 35                                       | 61                                        | 17                   | 425                  | -                                   | 26                                       |
| Sierpień               | 5,1                                               | 32                                       | 58                                        | 18                   | 407                  | -                                   | 21                                       |
| Wrzesień               | 4,4                                               | 37                                       | 87                                        | 33                   | 538                  | -                                   | 36                                       |
| Październik            | 9,5                                               | 40                                       | 137                                       | 63                   | 815                  | -                                   | 56                                       |
| Listopad               | 12,0                                              | 37                                       | 125                                       | 57                   | 681                  | -                                   | 56                                       |
| Grudzień               | 17,8                                              | 31                                       | 99                                        | 44                   | 772                  | -                                   | 55                                       |
| <b>wartość średnia</b> | 12,4<br>(poz. dop.: 20 µg/m <sup>3</sup> )        | 37<br>(poz. dop.: 40 µg/m <sup>3</sup> ) | 100<br>(poz. dop.: 30 µg/m <sup>3</sup> ) | 41                   | 653                  | ..1)                                | 48<br>(poz. dop.: 40 µg/m <sup>3</sup> ) |
| <b>minimum</b>         | 4,4                                               | 31                                       | 58                                        | 17                   | 407                  | ..1)                                | 21                                       |
| <b>maksimum</b>        | 34,6                                              | 52                                       | 181                                       | 84                   | 1164                 | ..1)                                | 109                                      |

| CZAS<br>2015               | SO <sub>2</sub><br>Dwutlenek siarki <sup>3)</sup> | NO <sub>2</sub><br>Dwutlenek azotu          | NO <sub>x</sub><br>Tlenki azotu             | NO<br>Tlenek azotu   | CO<br>Tlenek węgla   | CO<br>Tlenek węgla 8h <sup>2)</sup> | PM10<br>Pył zawieszony<br>PM10              |
|----------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------|
|                            | [µg/m <sup>3</sup> ]                              | [µg/m <sup>3</sup> ]                        | [µg/m <sup>3</sup> ]                        | [µg/m <sup>3</sup> ] | [µg/m <sup>3</sup> ] | [µg/m <sup>3</sup> ]                | [µg/m <sup>3</sup> ]                        |
| Styczeń                    | 14,9                                              | 19                                          | 24                                          | 3                    | 499                  | 1078                                | 29                                          |
| Luty                       | 23,8                                              | 28                                          | 41                                          | 8                    | 734                  | 2481                                | 54                                          |
| Marzec                     | 14,4                                              | 20                                          | 30                                          | 7                    | 474                  | 2123                                | 42                                          |
| Kwiecień                   | 7,5                                               | 15                                          | 22                                          | 4                    | 372                  | 1238                                | 28                                          |
| Maj                        | 4,9                                               | 15                                          | 19                                          | 3                    | 310                  | 550                                 | 22                                          |
| Czerwiec                   | 4,4                                               | 13                                          | 16                                          | 2                    | 216                  | 510                                 | 19                                          |
| Lipiec                     | 4,1                                               | 14                                          | 19                                          | 3                    | 265                  | 579                                 | 21                                          |
| Sierpień                   | 5,9                                               | 19                                          | 23                                          | 2                    | 278                  | 584                                 | 28                                          |
| Wrzesień                   | 5,1                                               | 17                                          | 22                                          | 3                    | 244                  | 678                                 | 21                                          |
| Październik                | 8,4                                               | 21                                          | 41                                          | 13                   | 483                  | 2129                                | 44                                          |
| Listopad                   | 16,6                                              | 23                                          | 49                                          | 17                   | 613                  | 3644                                | 50                                          |
| Grudzień                   | 9,1                                               | 20                                          | 30                                          | 6                    | 398                  | 1612                                | 33                                          |
| <b>wartość<br/>średnia</b> | 9,8<br>(poz. dop.:<br>20 µg/m <sup>3</sup> )      | 19<br>(poz. dop.:<br>40 µg/m <sup>3</sup> ) | 28<br>(poz. dop.:<br>30 µg/m <sup>3</sup> ) | 6                    | 406                  | -                                   | 32<br>(poz. dop.:<br>40 µg/m <sup>3</sup> ) |
| <b>minimum</b>             | 4,1                                               | 13                                          | 16                                          | 2                    | 216                  | 510                                 | 19                                          |
| <b>maksimum</b>            | 23,8                                              | 28                                          | 49                                          | 17                   | 734                  | 3644                                | 54                                          |

| CZAS<br>2016               | SO <sub>2</sub><br>Dwutlenek siarki <sup>3)</sup> | NO <sub>2</sub><br>Dwutlenek azotu          | NO <sub>x</sub><br>Tlenki azotu             | NO<br>Tlenek azotu   | CO<br>Tlenek węgla   | CO<br>Tlenek węgla 8h <sup>2)</sup> | PM10<br>Pył zawieszony<br>PM10              |
|----------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------|
|                            | [µg/m <sup>3</sup> ]                              | [µg/m <sup>3</sup> ]                        | [µg/m <sup>3</sup> ]                        | [µg/m <sup>3</sup> ] | [µg/m <sup>3</sup> ] | [µg/m <sup>3</sup> ]                | [µg/m <sup>3</sup> ]                        |
| Styczeń                    | 24,3                                              | 38                                          | 111                                         | 48                   | 880                  | 2960                                | 71                                          |
| Luty                       | 13,3                                              | 36                                          | 91                                          | 36                   | 606                  | 2385                                | 43                                          |
| Marzec                     | 13,9                                              | 35                                          | 83                                          | 31                   | 641                  | 3406                                | 50                                          |
| Kwiecień                   | 9,9                                               | 40                                          | 92                                          | 34                   | 547                  | 1804                                | 43                                          |
| Maj                        | 3,8                                               | 39                                          | 75                                          | 23                   | 399                  | 1589                                | 28                                          |
| Czerwiec                   | 2,6                                               | 37                                          | 71                                          | 22                   | 334                  | 722                                 | 24                                          |
| Lipiec                     | 2,5                                               | 29                                          | 58                                          | 19                   | 283                  | 636                                 | 18                                          |
| Sierpień                   | 3,4                                               | 35                                          | 71                                          | 24                   | 292                  | 738                                 | 23                                          |
| Wrzesień                   | 4,2                                               | 46                                          | 127                                         | 53                   | 482                  | 1857                                | 40                                          |
| Październik                | 9,4                                               | 32                                          | 99                                          | 44                   | 509                  | 2009                                | 37                                          |
| Listopad                   | 15,4                                              | 35                                          | 110                                         | 49                   | 638                  | 2714                                | 48                                          |
| Grudzień                   | 17,9                                              | 32                                          | 94                                          | 40                   | 573                  | 3525                                | 51                                          |
| <b>wartość<br/>średnia</b> | 10,0<br>(poz. dop.:<br>20 µg/m <sup>3</sup> )     | 36<br>(poz. dop.:<br>40 µg/m <sup>3</sup> ) | 90<br>(poz. dop.:<br>30 µg/m <sup>3</sup> ) | 35                   | 515                  | -                                   | 40<br>(poz. dop.:<br>40 µg/m <sup>3</sup> ) |
| <b>minimum</b>             | 2,5                                               | 29                                          | 58                                          | 19                   | 283                  | 636                                 | 18                                          |
| <b>maksimum</b>            | 24,3                                              | 46                                          | 127                                         | 53                   | 880                  | 3525                                | 71                                          |

| CZAS<br>2017               | SO <sub>2</sub><br>Dwutlenek siarki <sup>(3)</sup> | NO <sub>2</sub><br>Dwutlenek azotu          | NO <sub>x</sub><br>Tlenki azotu             | NO<br>Tlenek azotu   | CO<br>Tlenek węgla   | CO<br>Tlenek węgla 8h <sup>(2)</sup> | PM10<br>Pył zawieszony<br>PM10              |
|----------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------|
|                            | [µg/m <sup>3</sup> ]                               | [µg/m <sup>3</sup> ]                        | [µg/m <sup>3</sup> ]                        | [µg/m <sup>3</sup> ] | [µg/m <sup>3</sup> ] | [µg/m <sup>3</sup> ]                 | [µg/m <sup>3</sup> ]                        |
|                            |                                                    |                                             |                                             |                      |                      |                                      |                                             |
| Styczeń                    | 44,6                                               | 51                                          | 147                                         | 63                   | 1135                 | 6521                                 | 110                                         |
| Luty                       | 22,1                                               | 47                                          | 125                                         | 51                   | 838                  | 5594                                 | 79                                          |
| Marzec                     | 13,4                                               | 36                                          | 80                                          | 29                   | 538                  | 2426                                 | 45                                          |
| Kwiecień                   | 6,3                                                | 29                                          | 52                                          | 15                   | 398                  | 2049                                 | 28                                          |
| Maj                        | 4,9                                                | 34                                          | 70                                          | 24                   | 425                  | 1644                                 | 31                                          |
| Czerwiec                   | 2,7                                                | 32                                          | 61                                          | 19                   | 326                  | 573                                  | 22                                          |
| Lipiec                     | 3,1                                                | 33                                          | 64                                          | 20                   | 318                  | 675                                  | 21                                          |
| Sierpień                   | 3,6                                                | 39                                          | 79                                          | 26                   | 365                  | 1038                                 | 26                                          |
| Wrzesień                   | 3,5                                                | 32                                          | 79                                          | 30                   | 360                  | 1216                                 | 24                                          |
| Październik                | 4,8                                                | 34                                          | 98                                          | 42                   | 522                  | 2214                                 | 39                                          |
| Listopad                   | 12,1                                               | 36                                          | 105                                         | 45                   | 609                  | 1859                                 | 46                                          |
| Grudzień                   | 12,4                                               | 32                                          | 81                                          | 32                   | 531                  | 1417                                 | 39                                          |
| <b>wartość<br/>średnia</b> | 11,1<br>(poz. dop.:<br>20 µg/m <sup>3</sup> )      | 36<br>(poz. dop.:<br>40 µg/m <sup>3</sup> ) | 87<br>(poz. dop.:<br>30 µg/m <sup>3</sup> ) | 33                   | 529                  | -                                    | 42<br>(poz. dop.:<br>40 µg/m <sup>3</sup> ) |
| <b>minimum</b>             | 2,7                                                | 29                                          | 52                                          | 15                   | 318                  | 573                                  | 21                                          |
| <b>maksimum</b>            | 44,6                                               | 51                                          | 147                                         | 63                   | 1135                 | 6521                                 | 110                                         |

| CZAS<br>2018               | SO <sub>2</sub><br>Dwutlenek siarki <sup>(3)</sup> | NO <sub>2</sub><br>Dwutlenek azotu          | NO <sub>x</sub><br>Tlenki azotu             | NO<br>Tlenek azotu   | CO<br>Tlenek węgla   | CO<br>Tlenek węgla 8h <sup>(2)</sup> | PM10<br>Pył zawieszony<br>PM10              |
|----------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------|
|                            | [µg/m <sup>3</sup> ]                               | [µg/m <sup>3</sup> ]                        | [µg/m <sup>3</sup> ]                        | [µg/m <sup>3</sup> ] | [µg/m <sup>3</sup> ] | [µg/m <sup>3</sup> ]                 | [µg/m <sup>3</sup> ]                        |
|                            |                                                    |                                             |                                             |                      |                      |                                      |                                             |
| Styczeń                    | 12,8                                               | 34                                          | 91                                          | 37                   | 590                  | 3002                                 | 45                                          |
| Luty                       | 16,4                                               | 36                                          | 79                                          | 28                   | 660                  | 2336                                 | 62                                          |
| Marzec                     | 16,0                                               | 45                                          | 105                                         | 39                   | 714                  | 4310                                 | 64                                          |
| Kwiecień                   | 6,6                                                | 42                                          | 95                                          | 35                   | 452                  | 1486                                 | 41                                          |
| Maj                        | 3,1                                                | 35                                          | 65                                          | 19                   | 292                  | 752                                  | 25                                          |
| Czerwiec                   | 2,6                                                | 30                                          | 57                                          | 18                   | 290                  | 550                                  | 22                                          |
| Lipiec                     | 2,8                                                | 29                                          | 58                                          | 18                   | 305                  | 953                                  | 21                                          |
| Sierpień                   | 3,1                                                | 40                                          | 85                                          | 29                   | 323                  | 614                                  | 23                                          |
| Wrzesień                   | 4,1                                                | 39                                          | 89                                          | 33                   | 393                  | 1673                                 | 28                                          |
| Październik                | 6,5                                                | 46                                          | 154                                         | 70                   | 636                  | 1882                                 | 45                                          |
| Listopad                   | 9,4                                                | 40                                          | 141                                         | 66                   | 749                  | 2580                                 | 54                                          |
| Grudzień                   | 8,3                                                | 30                                          | 76                                          | 30                   | 604                  | 1628                                 | -                                           |
| <b>wartość<br/>średnia</b> | 7,6<br>(poz. dop.:<br>20 µg/m <sup>3</sup> )       | 37<br>(poz. dop.:<br>40 µg/m <sup>3</sup> ) | 91<br>(poz. dop.:<br>30 µg/m <sup>3</sup> ) | 35                   | 500                  | -                                    | 39<br>(poz. dop.:<br>40 µg/m <sup>3</sup> ) |
| <b>minimum</b>             | 2,6                                                | 29                                          | 57                                          | 18                   | 290                  | 550                                  | 21                                          |
| <b>maksimum</b>            | 16,4                                               | 46                                          | 154                                         | 70                   | 749                  | 4310                                 | 64                                          |

| CZAS<br>2019               | SO <sub>2</sub><br>Dwutlenek siarki <sup>3)</sup> | NO <sub>2</sub><br>Dwutlenek azotu          | NO <sub>x</sub><br>Tlenki azotu              | NO<br>Tlenek azotu   | CO<br>Tlenek węgla   | CO<br>Tlenek węgla 8h <sup>2)</sup> | PM10<br>Pył zawieszony<br>PM10              |
|----------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------|
|                            | [µg/m <sup>3</sup> ]                              | [µg/m <sup>3</sup> ]                        | [µg/m <sup>3</sup> ]                         | [µg/m <sup>3</sup> ] | [µg/m <sup>3</sup> ] | [µg/m <sup>3</sup> ]                | [µg/m <sup>3</sup> ]                        |
| Styczeń                    | 14,7                                              | 40                                          | 111                                          | 46                   | 796                  | 4094                                | 53                                          |
| Luty                       | 13,9                                              | 45                                          | 124                                          | 51                   | 803                  | 3796                                | 52                                          |
| Marzec                     | 8,3                                               | 40                                          | 104                                          | 42                   | 569                  | 2645                                | 38                                          |
| Kwiecień                   | 6,1                                               | 43                                          | 102                                          | 39                   | 505                  | 1639                                | 38                                          |
| Maj                        | 3,9                                               | 39                                          | 97                                           | 38                   | 454                  | 1429                                | 25                                          |
| Czerwiec                   | 3,0                                               | 35                                          | 72                                           | 24                   | 330                  | 1073                                | 25                                          |
| Lipiec                     | 3,4                                               | 41                                          | 91                                           | 33                   | 341                  | 692                                 | 22                                          |
| Sierpień                   | 3,8                                               | 42                                          | 88                                           | 30                   | 367                  | 948                                 | 22                                          |
| Wrzesień                   | 3,9                                               | 37                                          | 96                                           | 39                   | 405                  | 1244                                | 24                                          |
| Październik                | 6,4                                               | 40                                          | 142                                          | 66                   | 642                  | 2933                                | 42                                          |
| Listopad                   | 9,2                                               | 31                                          | 88                                           | 37                   | 587                  | 2404                                | 37                                          |
| Grudzień                   | 10,7                                              | 35                                          | 92                                           | 37                   | 672                  | 2691                                | 39                                          |
| <b>wartość<br/>średnia</b> | 7,2<br>(poz. dop.:<br>20 µg/m <sup>3</sup> )      | 39<br>(poz. dop.:<br>40 µg/m <sup>3</sup> ) | 101<br>(poz. dop.:<br>30 µg/m <sup>3</sup> ) | 40                   | 538                  | -                                   | 34<br>(poz. dop.:<br>40 µg/m <sup>3</sup> ) |
| <b>minimum</b>             | 3,0                                               | 31                                          | 72                                           | 24                   | 330                  | 692                                 | 22                                          |
| <b>maksimum</b>            | 14,7                                              | 45                                          | 142                                          | 66                   | 803                  | 4094                                | 53                                          |

| CZAS<br>2020               | SO <sub>2</sub><br>Dwutlenek siarki <sup>3)</sup>        | NO <sub>2</sub><br>Dwutlenek azotu          | NO <sub>x</sub><br>Tlenki azotu             | NO<br>Tlenek azotu   | CO<br>Tlenek węgla   | CO<br>Tlenek węgla 8h <sup>2)</sup> | PM10<br>Pył zawieszony<br>PM10              |
|----------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------|
|                            | [µg/m <sup>3</sup> ]                                     | [µg/m <sup>3</sup> ]                        | [µg/m <sup>3</sup> ]                        | [µg/m <sup>3</sup> ] | [µg/m <sup>3</sup> ] | [µg/m <sup>3</sup> ]                | [µg/m <sup>3</sup> ]                        |
| Styczeń                    | -                                                        | 34                                          | 86                                          | 34                   | 603                  | 4727                                | 43                                          |
| Luty                       | -                                                        | 31                                          | 68                                          | 24                   | 468                  | 1470                                | 24                                          |
| Marzec                     | -                                                        | 35                                          | 80                                          | 29                   | 597                  | 2328                                | 42                                          |
| Kwiecień                   | -                                                        | 35                                          | 74                                          | 26                   | 563                  | 1642                                | 39                                          |
| Maj                        | -                                                        | 34                                          | 74                                          | 26                   | 413                  | 1194                                | 28                                          |
| Czerwiec                   | -                                                        | 30                                          | 69                                          | 25                   | 335                  | 721                                 | 24                                          |
| Lipiec                     | -                                                        | 31                                          | 68                                          | 24                   | 286                  | 568                                 | 23                                          |
| Sierpień                   | -                                                        | 34                                          | 66                                          | 21                   | 292                  | 674                                 | 25                                          |
| Wrzesień                   | -                                                        | 37                                          | 103                                         | 43                   | 440                  | 1105                                | 32                                          |
| Październik                | -                                                        | 30                                          | 73                                          | 28                   | 478                  | 1552                                | 29                                          |
| Listopad                   | -                                                        | 28                                          | 70                                          | 27                   | 554                  | 1704                                | 38                                          |
| Grudzień                   | -                                                        | 29                                          | 66                                          | 24                   | 729                  | 1521                                | 46                                          |
| <b>wartość<br/>średnia</b> | - <sup>1)</sup><br>(poz. dop.:<br>20 µg/m <sup>3</sup> ) | 32<br>(poz. dop.:<br>40 µg/m <sup>3</sup> ) | 75<br>(poz. dop.:<br>30 µg/m <sup>3</sup> ) | 28                   | 479                  | -                                   | 33<br>(poz. dop.:<br>40 µg/m <sup>3</sup> ) |
| <b>minimum</b>             | - <sup>1)</sup>                                          | 28                                          | 66                                          | 21                   | 286                  | 568                                 | 23                                          |
| <b>maksimum</b>            | - <sup>1)</sup>                                          | 37                                          | 103                                         | 43                   | 729                  | 4727                                | 46                                          |

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

Przekroczenia dopuszczalnych wartości PM 10 występują głównie w miesiącach wrzesień - kwiecień.

Z przedstawionych danych wynika, iż średnie stężenie dobowe kształtuje się poniżej wartości dopuszczalnych, a ich coroczne wartości są niższe niż w latach poprzednich. Wpływ na taki stan rzeczy mają realizowane przedsięwzięcia ograniczające emisję zanieczyszczeń.

Warto zwrócić uwagę na fakt, iż pomimo średniego stężenia rocznego pyłu PM10 plasującego się poniżej progu  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  to na wszystkich stacjach odnotowano znaczące przekroczenia stężenia 24-godzinnego pyłu pod względem ilości dni w roku praktycznie w każdym roku poza 2020.

W związku z powyższym należy kontynuować realizację wszelkich projektów mających wpływ na redukcję emisji zanieczyszczeń.

Na przestrzeni lat widać jak zmieniały się wartości poszczególnych związków np. dla dwutlenku siarki można zaobserwować tendencję zniżkową. Podobnie ma się miejsce z tlenkami azotu, jednak w tym przypadku pomimo tendencji zniżkowej nadal poziom dopuszczalny zostaje przekroczony średnio w 6 miesiącach w roku.

#### 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 liczba dni z przekroczeniem poziomu progowego  $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$  wynosiła od 18 do 35 na rok. Można więc powiedzieć, że w Gminie przez okres minimalnie 2 tygodni do ponad 1 miesiąca w roku mamy do czynienia ze smogiem zimowym.

Tabela 16 Liczba przekroczeń poziomu 1,5 normy D24 dla pyłu PM10 na stacji PMŚ w Tarnowskich Górach

| Rok                                                                                       | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|-------------|
| Liczba przekroczeń poziomu 1,5 normy D24 dla pyłu PM10 na stacji PMŚ w Tarnowskich Górach | 27   | 34   | 35   | 33   | 18          |
| Liczba przekroczeń poziomu 1,5 normy D24 dla pyłu PM10 na stacji PMŚ w Lublińcu           | 33   | 29   | 31   | 25   | Brak danych |

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

## Analiza zanieczyszczenia pyłem PM<sub>2,5</sub>

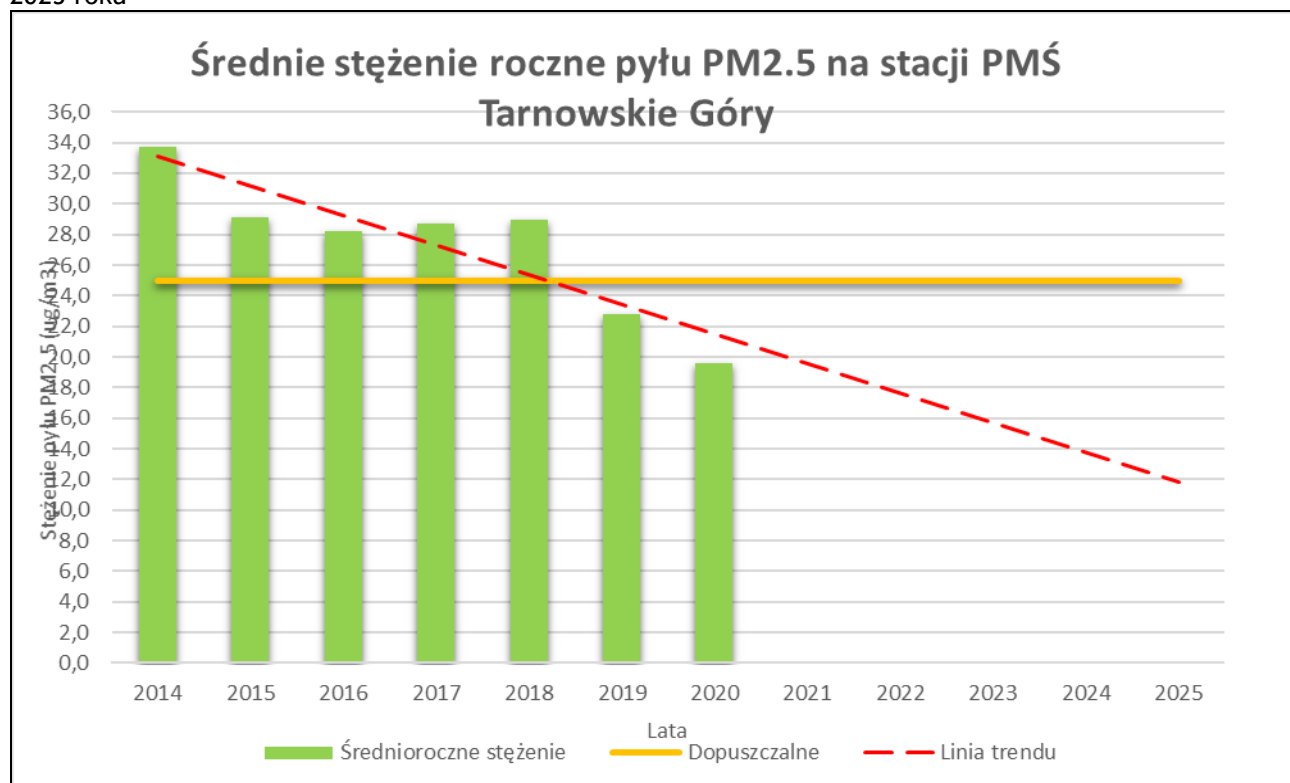
Pył zawieszony PM<sub>2,5</sub> jest mieszaniną substancji organicznych i nieorganicznych. Głównym źródłem pyłu PM<sub>2,5</sub> w powietrzu są procesy spalania paliw stałych, gazowych i ciekłych oraz ruch drogowy. Pył zawieszony o średnicy nie większej niż 2,5 µm przenika przez płuca do krwi.

Czynniki klimatyczne mające wpływ na poziom pyłu zawieszonego PM<sub>2,5</sub> 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 całym analizowanym okresie na stacji pomiarowej w Tarnowskich Górach było przekroczone stężenie dopuszczalne wynoszące 25 µg/m<sup>3</sup> (poza rokiem 2019 i 2020). W roku 2010 stężenie to było najwyższe bo wyniosło 34 µg/m<sup>3</sup>. Linia trendu dla wartości stężeń średnich rocznych wykazuje tendencję malejącą.

Wykres 15 Średnie stężenie pyłu PM<sub>2,5</sub> na stacji PMŚ Tarnowskie Góry w latach 2014-2020 z linią trendu do 2025 roku



Źródło: Opracowanie własne na bazie danych GIOŚ

### **Podsumowanie**

Ze względu na fakt, iż wyżej przedstawiona analiza zanieczyszczeń 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 pogarszający się stan powietrza atmosferycznego w głównej mierze oddziaływać będzie na sektor zdrowia. Zatem należy potraktować kwestię zapobiegania emisji jako zadania priorytetowe.

### **3.4.5 Podsumowanie ryzyk oddziaływania zjawisk klimatycznych na poddane analizie sektory**

W poniższej tabeli zestawiono podsumowanie powyżej zdiagnozowanych ryzyk.

Tabela 17 Zestawienie ryzyk oddziaływania zjawisk klimatycznych na sektory objęte analizą

|                                                | Upały                | Mrozy              | Susza                | Powódzie           | Wiatr              | Burze              | Zanieczyszczenia Powietrza <sup>7</sup> |
|------------------------------------------------|----------------------|--------------------|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------------------------------|
| Gospodarka wodna                               | Bardzo wysoki poziom | Wysoki poziom      | Bardzo wysoki poziom | Wysoki poziom      | Niski poziom       | Umiarkowany poziom |                                         |
| Leśnictwo                                      | Bardzo wysoki poziom | Umiarkowany poziom | Bardzo wysoki poziom | Umiarkowany poziom | Wysoki poziom      | Wysoki poziom      |                                         |
| Energetyka                                     | Umiarkowany poziom   | Umiarkowany poziom | Umiarkowany poziom   | Umiarkowany poziom | Umiarkowany poziom | Umiarkowany poziom |                                         |
| Zdrowie                                        | Bardzo wysoki poziom | Wysoki poziom      | Bardzo wysoki poziom | Umiarkowany poziom | Umiarkowany poziom | Umiarkowany poziom | Bardzo wysoki poziom                    |
| Rolnictwo                                      | Bardzo wysoki poziom | Umiarkowany poziom | Bardzo wysoki poziom | Umiarkowany poziom | Wysoki poziom      | Wysoki poziom      |                                         |
| Transport                                      | Umiarkowany poziom   | Umiarkowany poziom | Umiarkowany poziom   | Umiarkowany poziom | Umiarkowany poziom | Umiarkowany poziom |                                         |
| Bioróżnorodność                                | Bardzo wysoki poziom | Wysoki poziom      | Bardzo wysoki poziom | Umiarkowany poziom | Wysoki poziom      | Wysoki poziom      |                                         |
| Budownictwo                                    | Umiarkowany poziom   | Umiarkowany poziom | Umiarkowany poziom   | Umiarkowany poziom | Umiarkowany poziom | Umiarkowany poziom |                                         |
| Gospodarka przestrzenna i tereny zurbanizowane | Umiarkowany poziom   | Umiarkowany poziom | Umiarkowany poziom   | Wysoki Poziom      | Umiarkowany poziom | Umiarkowany poziom |                                         |

Źródło: Opracowanie własne

<sup>7</sup> Zanieczyszczenia powietrza nie traktujemy jako zjawiska klimatycznego, nie mniej jednak zwłaszcza na terenie woj. śl. jest to obszar problemowy wymagający podjęcia działań zapobiegawczych ze względu na znaczne obciążenia dla sektora zdrowia

#### 4 Określenie potencjału adaptacyjnego gminy

Potencjał adaptacyjny gminy określony jest przez zasoby instytucjonalne, finansowe, infrastrukturalne i kapitał społeczny.

Tabela 18 Czynniki określające potencjał adaptacyjny gminy

| Czynnik                                                 | Opis                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Możliwości finansowe                                    | - budżet gminy,<br>- dostęp do funduszy zewnętrznych,<br>- zdolność mobilizacji środków partnerów prywatnych.                                          |
| Przygotowanie służb publicznych/ zasoby instytucjonalne | Mechanizmy informowania i ostrzegania społeczności gminnej o zagrożeniach środowiskowych.                                                              |
| Zasoby infrastruktury technicznej                       | <b>Zasoby:</b><br>- instalacje do produkcji energii z OZE,<br>- infrastruktura przeciwpowodziowa,<br>- elementy małej retencji itp.                    |
| Kapitał społeczny                                       | - funkcjonowanie organizacji pozarządowych,<br>- poziom świadomości społecznej grup lokalnych,<br>- gotowość do angażowania się w działania dla gminy. |

Źródło: Opracowanie własne

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

Tabela 19 Macierz oceny potencjału adaptacyjnego

| 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) <sup>8</sup> |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| <b>Możliwości finansowe</b>                                     | Możliwość wykorzystania środków uruchamianych w nowej perspektywie finansowej 2021-2027 (środki UE, środki krajowe)                            | Niewystarczające środki finansowe gminy - ograniczenia w realizacji działań adaptacyjnych do zmian klimatu (zarówno zadań inwestycyjnych, jak i tzw. działań miękkich). | Ś                                     |
| <b>Przygotowanie służby publicznych/ zasoby instytucjonalne</b> | Gmina realizuje zadania za pośrednictwem Urzędu Gminy w Pawonkowie oraz jednostek mu podległych.<br>Gmina posiada zatem potencjał do włączenia | Konieczność podniesienia świadomości i kompetencji pracowników Urzędu Gminy oraz innych placówek gminnych w tematyce związanej ze zmianami klimatycznymi.               | Ś                                     |

<sup>8</sup> W- wysoki potencjał adaptacyjny  
Ś- średni potencjał adaptacyjny  
N - niski potencjał adaptacyjny

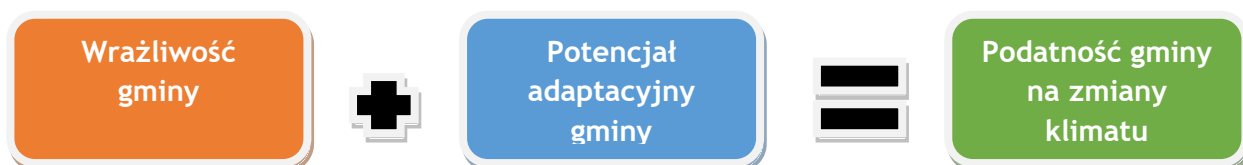
| Kategoria potencjału adaptacyjnego       | Zasoby do wykorzystania w adaptacji do zmian klimatu                                                                                                                                                 | Braki w zasobach do wykorzystania w adaptacji do zmian klimatu                                                                                                                                                                                                            | Ocena potencjału (W/S/N) <sup>8</sup> |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
|                                          | wyspecjalizowanych pracowników w proces przygotowania i realizacji zadań inwestycyjnych oraz informacyjnych w zakresie zmian klimatu.                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                       |
| <b>Zasoby infrastruktury technicznej</b> | Gmina zrealizowała Inwestycje w zakresie budowy instalacji OZE w obrębie budynków publicznych. Systematycznie podnoszona jest efektywność energetyczna infrastruktury publicznej (termomodernizacja) | Niski stopień skanalizowania gminy, powoduje obciążenie środowiska naturalnego przez bezodpływowe zbiorniki na nieczystości.<br><br>Konieczne jest również podejmowanie działań w zakresie budowy kanalizacji deszczowej, w celu zniwelowania skutków lokalnych podtopień | Ś                                     |
| <b>Kapitał społeczny</b>                 | Obecnie diagnozuje się średni potencjał społeczny związany ze świadomością społeczną mieszkańców gminy.                                                                                              | Potrzeba wzrostu świadomości społecznej w zakresie adaptacji do postępujących zmian klimatu, zwłaszcza konieczność racjonalnego użytkowania wody (postępujący wzrost temperatury powietrza, susza).                                                                       | N                                     |

Źródło: Opracowanie własne

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

## 5 Ocena podatności gminy na zmiany klimatu

Podatność gminy na zmiany klimatu jest wynikiem jego wrażliwości (tj. wielkością ryzyka występowania czynnika klimatycznego - szczegółowa analiza prowadzona była w rozdz. 3 planu) oraz potencjału adaptacyjnego jednostki określonego w powyższej tabeli.



W poniższym zestawieniu tabelarycznym przedstawiono podatność gminy na zmiany klimatu w odniesieniu do poszczególnych sektorów poddanych analizie w rozdziale 3 opracowania.

Tabela 20 Macierz oceny podatności gminy

| Sektor                  | Upały |    |   | Mrozy |    |   | Susza |    |   | Powódzie |    |   | Wiatr |    |   | Burze |    |   |
|-------------------------|-------|----|---|-------|----|---|-------|----|---|----------|----|---|-------|----|---|-------|----|---|
|                         | W     | PA | P | W     | PA | P | W     | PA | P | W        | PA | P | W     | PA | P | W     | PA | P |
| Gospodarka wodna        | B.W.P | Ś  | 2 | W.P   | S  | 1 | B.W.P | S  | 2 | U.P      | S  | 1 | N.P   | Ś  | 1 | U.P   | S  | 1 |
| Leśnictwo               | B.W.P | Ś  | 1 | U.P   | S  | 1 | B.W.P | S  | 1 | U.P      | S  | 1 | W.P   | S  | 1 | W.P   | S  | 1 |
| Energetyka              | U.P   | W  | 0 | U.P   | W  | 0 | U.P   | W  | 0 | U.P      | S  | 1 | U.P   | S  | 1 | U.P   | S  | 1 |
| Zdrowie                 | B.W.P | Ś  | 2 | W.P   | S  | 1 | B.W.P | S  | 2 | U.P      | S  | 1 | U.P   | S  | 1 | U.P   | S  | 1 |
| Rolnictwo               | B.W.P | Ś  | 2 | U.P   | S  | 1 | B.W.P | S  | 2 | U.P      | S  | 1 | W.P   | S  | 1 | W.P   | S  | 1 |
| Transport               | U.P   | Ś  | 0 | U.P   | S  | 0 | U.P   | S  | 0 | U.P      | S  | 1 | U.P   | S  | 1 | U.P   | S  | 1 |
| Bioróżnorodność         | B.W.P | Ś  | 2 | W.P.  | S  | 1 | B.W.P | S  | 2 | U.P      | S  | 1 | W.P   | S  | 1 | W.P   | S  | 1 |
| Budownictwo             | U.P   | W  | 0 | U.P   | W  | 0 | U.P   | W  | 0 | U.P      | S  | 1 | U.P   | S  | 1 | U.P   | S  | 1 |
| Gospodarka przestrzenna | W.P   | W  | 1 | U.P   | W  | 1 | U.P   | W  | 1 | U.P      | S  | 1 | U.P   | S  | 1 | U.P   | S  | 1 |

Źródło: Opracowanie własne

W - wrażliwość; PA - potencjał adaptacyjny; P - podatność gminy na zmiany klimatu

|                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Skala wrażliwości:</b><br>- B.W.P - bardzo wysoki poziom<br>- W.P - wysoki poziom<br>- U.P - umiarkowany poziom<br>- N.P. - niski poziom | <b>Skala podatności<sup>9</sup>:</b><br>- 0 - <b>Brak podatności</b> komponentu na dane zjawisko - brak zagrożenia życia i zdrowia ludzi; brak uszkodzonych; brak strat finansowych; brak zakłócenia w funkcjonowaniu danego komponentu;<br>- 1 - <b>Niska podatność</b> komponentu na dane zjawisko - zagrożenie komfortu życia; pojedyncze przypadki uszkodzonych; minimalne straty finansowe, minimalne zakłócenia w funkcjonowaniu danego komponentu;<br>- 2 - <b>Średnia podatność</b> komponentu na dane zjawisko - zagrożenie zdrowia; znacząca liczba uszkodzonych w wyniku np. zakłócenia funkcjonowania działalności gospodarczej, infrastruktury i usług, problemów zdrowotnych, wysiedlenia z domów; znaczące straty finansowe, znaczące zakłócenia w funkcjonowaniu danego komponentu;<br>- 3 - <b>Wysoka podatność</b> komponentu na dane zjawisko - zagrożenie życia ludzi, wysoka liczba uszkodzonych w wyniku np. zakłócenia funkcjonowania działalności gospodarczej, infrastruktury i usług, problemów zdrowotnych, wysiedlenia z domów; wysokie straty finansowe; uniemożliwienie funkcjonowania danego komponentu. |
| <b>Skala potencjału adaptacyjnego:</b><br>- W - wysoki<br>- S - średni<br>- N - niski                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

<sup>9</sup> Metodyka opracowania MPA (na podstawie oferty do Zamówienia pn. Opracowanie planów adaptacji do zmian klimatu w miastach powyżej 100 tys. Mieszkańców)

## 6 Wybrane działania adaptacyjne i łagodzące zmiany klimatu na terenie gminy Pawonków

Przedmiotowy rozdział rozpoczyna część programową planu adaptacji, mającą na celu zdefiniowanie działań adaptacyjnych oraz łagodzących skutki negatywnego oddziaływania czynników pochodzenia antropologicznego na stan środowiska.

Adaptacja do zmian klimatu i ich łagodzenie są ściśle ze sobą powiązane.

Często rozpatruje się je oddzielnie, nie mniej 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 gminy Pawonków) na faktyczne lub spodziewane skutki zmian klimatu. Adaptację można również postrzegać jako uczenie się, jak żyć z konsekwencjami zmian klimatu.

Z informacji zawartych na stronie <http://klimada.mos.gov.pl> wynika, iż rekomendowane kierunki działań adaptacyjnych na obszarze woj. śląskiego to:

- ochrona obszarów źródłowych głównych rzek i zwiększenia retencji wody zarówno w dolinach jak i w górach,
- zaopatrzenie gminy, przemysłu i rolnictwa w wodę w warunkach ekstremalnych (powódzie i susze, długotrwałe okresy z wysoką temperaturą),
- zabezpieczenie infrastruktury miejskiej i przemysłowej przed nagłymi zalaniem i podtopieniami w tym rozwój kanalizacji opadowej,
- zabezpieczenie obszarów podgórskich i górskich przed osuwiskami i lawinami,
- ochrona istniejących i tworzenie nowych powierzchni zielonych i wodnych w procesach rewitalizacji obszarów miejskich i poprzemysłowych w celu ograniczenia wzrostu temperatury i poprawy warunków sanitarnych powietrza,

- przygotowanie nowej oferty turystycznej dla mieszkańców miejscowości turystycznych i turystów w sytuacji zmniejszonej pokrywy śnieżnej i ograniczonego dostępu do wody.

Zgodnie z częścią diagnostyczną najbardziej narażone na ryzyko oddziaływania negatywnych zjawisk przyrodniczych są: sektor wodny, rolny, leśny i bioróżnorodność, sektor zdrowia, zatem przyszłe działania adaptacyjne obejmować będą w szczególności te sektory.

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 gminy (dokumenty planistyczne, strategiczne itp.)

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

**Działania edukacyjno-szkoleniowe** - jest to zbiór działań zmierzających do podniesienia świadomości społecznej mieszkańców Pawonkowa 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 w poniższej tabeli. Są to docelowo kierunki działań stanowiące ramy dla realizacji późniejszych konkretnych zamierzeń inwestycyjnych.

Tabela 21 Kierunki działań adaptacyjnych

| Nazwa kierunku działania                                                                                                                                                       | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Sektor objęty wsparciem                                   | Wskaźnik produktu                                                                                                                | Okres realizacji |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| <b>Działania prawno-organizacyjne</b>                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                           |                                                                                                                                  |                  |
| Przegląd i korekta istniejących planów zarządzania kryzysowego w gminie Pawonków w celu uwzględnienia wystąpienia zagrożeń związanych z oddziaływaniem czynników klimatycznych | <p>Celem wdrożenia tego kierunku działania jest:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- uświadomienie zespołu odpowiedzialnego za zarządzanie kryzysowe w gminie o zagrożeniach związanych ze zmianami klimatu,</li> <li>- zdefiniowanie struktur odpowiedzialnych za działania antykryzysowe związane ze zmianami klimatu,</li> <li>- określenie braków w wyposażeniu niezbędnym do prowadzenia działań antykryzysowych (zakup niezbędnego sprzętu wykorzystywanego podczas klęsk żywiołowych)</li> </ul> | Wszystkie sektory objęte analizą w ramach planu adaptacji | Liczba dokumentów gminnych (strategicznych i planistycznych), w których uwzględniono prognozowane zmiany klimatu - <b>wzrost</b> | 2023-2024        |
| <b>Działania informacyjno-edukacyjne</b>                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                           |                                                                                                                                  |                  |
| Kampania społeczno - informacyjna związana z promocją zdrowia w kontekście zagrożeń wynikających ze zmian klimatycznych                                                        | <p>Zadanie obejmuje działania dedykowane mieszkańcom gminy Pawonków.</p> <p>Kampania dedykowana będzie do 2 grup docelowych:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dzieci i młodzieży uczącej się z terenu Pawonkowa - pogadanki i lekcje edukacyjne na poziomie przedszkoli i szkół,</li> </ul>                                                                                                                                                                                                          | Sektor zdrowia                                            | Liczba kampanii społeczno-informacyjnych związanych z promocją zdrowia - 1 szt.                                                  | 2023- 2030       |

|                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                             |                                                                                     |           |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- do osób starszych - np. w formie ulotek udostępnionych w placówkach zdrowia,</li> <li>- informacji na stronie internetowej Urzędu Gminy,</li> <li>- bezpośrednich spotkań informacyjnych<sup>10</sup></li> </ul>                                                                                                                                           |                                                             |                                                                                     |           |
| <b>Kierunki działań infrastrukturalnych</b>                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                             |                                                                                     |           |
| Montaż instalacji OZE na terenie gminy                                  | Zadanie obejmuje montaż instalacji bazujących na OZE, zarówno w obrębie budynków gminnych jak i zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej (np. w ramach projektu „Słoneczna Gmina”, lub projektów grantowych).                                                                                                                                                                                          | Powietrze atmosferyczne<br>Energetyka                       | Liczba utworzonych instalacji OZE na terenie gminy - 1 komplet                      | 2023-2030 |
| Utworzenie elementów niebiesko-zielonej infrastruktury na terenie gminy | <p>Zakres działania obejmuje utworzenie m.in.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- elementów mikroretencji tj.: rozproszonych zbiorników, stawów i oczek wodnych w wybranych lokalizacjach na terenie gminy,</li> <li>- zakładanie ogrodów deszczowych i zbiorników deszczowych w przestrzeni publicznej i prywatnych gospodarstwach domowych, wraz z nasadzeniami roślinności.</li> </ul> | Gospodarka wodna<br>Sektor bioróżnorodności<br>Sektor rolny | Utworzenie elementów niebiesko-zielonej infrastruktury na terenie gminy - 1 komplet | 2023-2030 |

<sup>10</sup> Jedyne w przypadku ustąpienia zagrożenia wywołanego wirusem SARS-CoV-19

|                                                            |                                                                                                              |                                         |                                                                                                                                          |           |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Uporządkowanie gospodarki wodno-ściekowej na terenie gminy | Zakres zadania obejmuje:<br>- budowę sieci kanalizacji sanitarnej,<br>- budowę sieci kanalizacji deszczowej. | Gospodarka wodna<br><br>Bioróżnorodność | Długość wybudowanej Sieci kanalizacji sanitarnej - <b>wzrost</b><br><br>Długość wybudowanej sieci kanalizacji deszczowej - <b>wzrost</b> | 2023-2030 |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|

Źródło: Opracowanie własne

Wyżej wskazane kierunki działań stanowią ramy dla konkretnych inwestycji planowanych do realizacji na terenie gminy Pawonków. Na etapie opracowania planu adaptacji trudno zatem wskazać konkretne wskaźniki produktu związane z realizacją założeń planu.

## 7 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 22 Korzyści z realizacji kierunków działań zaplanowanych w ramach planu adaptacji

| Nazwa kierunku działania                                                                                                                                              | Spodziewany Efekty                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Przegląd i korekta istniejących planów zarządzania kryzysowego w gminie w celu uwzględnienia wystąpienia zagrożeń związanych z oddziaływaniem czynników klimatycznych | Skuteczne przeciwdziałanie negatywnym skutkom klimatycznym.                                                                                                                                                                                                                                       |
| Kampanie społeczno -informacyjne związane z promocją zdrowia w kontekście zagrożeń wynikających ze zmian klimatycznych                                                | Podniesienie świadomości społecznej związanej z promocją zdrowia                                                                                                                                                                                                                                  |
| Montaż instalacji OZE na terenie gminy                                                                                                                                | Poprawa jakości powietrza na terenie gminy                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Uporządkowanie gospodarki wodno-ściekowej na terenie gminy                                                                                                            | Poprawa jakości środowiska naturalnego, za sprawą likwidacji bezodpływowych zbiorników na nieczystości. Przeciwdziałanie skutkom długotrwałych i intensywnych deszczy (budowa kanalizacji deszczowej)                                                                                             |
| Utworzenie elementów niebiesko-zielonej infrastruktury na terenie gminy                                                                                               | -poprawia jakości przestrzeni publicznej w gminie,<br>-poprawa jakość krajobrazu i zwiększanie bioróżnorodność środowiska,<br>-zatrzymanie i ponowne wykorzystanie wód opadowych (przeciwdziałanie skutkom ocieplania się klimatu (suszy) zwłaszcza w zakresie oddziaływania na sektor rolniczy). |

Źródło: Opracowanie własne

## 8 Wdrożenie planu adaptacji

### 8.1 Harmonogram działań zaplanowanych do realizacji w ramach planu adaptacji

Harmonogram działań zaplanowanych do realizacji przedstawiono na poniższym wykresie Gantta.

Tabela 23 Harmonogram wdrażania Planu Adaptacji

| Lp. | Czynność                              | 2023 | 2024 | 2025 | ... | 2030 | 2031 |
|-----|---------------------------------------|------|------|------|-----|------|------|
| 1   | Opracowanie Planu                     |      |      |      |     |      |      |
| 2   | Przyjęcie Planu przez Radę Gminy      |      |      |      |     |      |      |
| 3   | Realizacja Planu                      |      |      |      |     |      |      |
| 4   | Bieżący monitoring realizacji działań |      |      |      |     |      |      |
| 5   | Ewaluacja realizacji działań          |      |      |      |     |      |      |
| 6   | Aktualizacja Planu                    |      |      |      |     |      |      |

Źródło: Opracowanie własne

### 8.2 Podmioty zaangażowane we wdrożenie planu adaptacji

Przyjęcie planu adaptacji, jego wdrożenie oraz późniejsza ewaluacja będzie rolą gminy Pawonków.

Gmina będzie głównym beneficjentem korzyści wynikających z wdrożenia przedmiotowego planu.

Realizacja planu podzielona jest na etapy:

#### ➤ Etap 1 przygotowanie planu adaptacji

W celu opracowania dokumentu gmina porozumiała się z firmą zewnętrzną (autorami opracowania), nie mniej jednak na etapie prac nad dokumentem przedstawiciel Urzędu Gminy aktywnie uczestniczyli w:

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

#### ➤ Etap 2 wdrożenie planu adaptacji

Koordynatorem działań będzie Urząd Gminy - referaty włączone w cały proces przygotowania i wdrażania dokumentu.

### 8.3 Koszty wdrażania planu adaptacji

Działania określone w niniejszym dokumencie w większości wymagać będą zewnętrznego dofinansowania, ze względu na ograniczenia budżetowe gminy.

Poniżej zaprezentowano potencjalne źródła finansowania projektów.

- Samorząd może realizować inwestycje będące w jego kompetencjach z wykorzystaniem środków pochodzących z dochodów własnych - jest to najpopularniejsza metoda finansowania inwestycji, jednakże ograniczająca ich skalę i zakres do limitu wydatków uchwalonych na daną inwestycję w Wieloletniej Prognozie Finansowej. Wsparciem środków własnych mogą być środki z kredytu banków komercyjnych lub środki pozyskane w ramach emisji papierów wartościowych, np. obligacji komunalnych.
- Fundusze Strukturalne. Fundusze Strukturalne są instrumentami Polityki Strukturalnej Unii Europejskiej. Ich zadaniem jest wspieranie restrukturyzacji i modernizacji gospodarek krajów UE. W ten sposób wpływa się na zwiększenie spójności ekonomicznej i społecznej Unii. Fundusze kierowane są do tych sektorów gospodarki i regionów, które bez pomocy finansowej nie są w stanie dorównać do średniego poziomu ekonomicznego w UE. Polityka Strukturalna i Fundusze mają pomóc władzom centralnym i regionalnym słabiej rozwiniętych regionów w rozwiązaniu ich najważniejszych problemów gospodarczych. Perspektywa budżetowa Unii Europejskiej na lata 2021-2027 umożliwi współfinansowanie zadań, które sektorowo są spójne z kierunkami działań zaplanowanymi do realizacji w ramach strategii. Preferowane będzie wsparcie dla zadań obejmujących zielono-niebieską infrastrukturę oraz zadania z zakresu szeroko pojętej adaptacji do postępujących zmian klimatycznych.
- Środki finansowe pochodzące z funduszy celowych w tym m.in.: Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach, Banku Gospodarstwa Krajowego, Funduszu Pracy, Funduszu Rozwoju Kultury Fizycznej oraz wszelkiego rodzaju programy rządowe m.in. Narodowy Program Przebudowy Dróg Lokalnych.
- Partnerstwo publiczno-prywatne. PPP umożliwia realizację celów publicznych za pomocą inwestycji sektora prywatnego, który w zależności od wybranego modelu współpracy przynajmniej częściowo pokrywa koszty budowy infrastruktury, a później czerpie z niej korzyści, ponosząc też ryzyko rynkowe (popyt).

*Opracowanie:*

Grupa Altima S.C .  
ul. Konduktorska 33  
40-155 Katowice  
Tel. 535 500 570  
[www.grupaaltima.pl](http://www.grupaaltima.pl)

## Spis tabel

|                                                                                                                                                                                                                             |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabela 1 Matryca ryzyka .....                                                                                                                                                                                               | 7   |
| Tabela 2 Struktura gruntów Gminy Pawonków.....                                                                                                                                                                              | 16  |
| Tabela 3 Stan infrastruktury sieciowej na terenie Gminy Pawonków stan na 2020 rok.....                                                                                                                                      | 17  |
| Tabela 4 Zestawienie jednolitych części wód powierzchniowych (JCWP) na terenie gminy Pawonków.....                                                                                                                          | 22  |
| Tabela 5 Zestawienie złóż kopalin na terenie gminy .....                                                                                                                                                                    | 35  |
| Tabela 6 Zestawienie pomników przyrody oraz użytków ekologicznych na terenie gminy Pawonków.....                                                                                                                            | 39  |
| Tabela 7 Zjawiska pogodowe wywołane przez warunki cieplne .....                                                                                                                                                             | 49  |
| Tabela 8 Liczbę lat ekstremalnie ciepłych - anomalnie ciepłych oraz liczbę lat anomalnie chłodnych do ekstremalnie chłodnych dla stacji pogodowej w Katowicach w okresie normowego 1981-2010 oraz w latach 2011 - 2020..... | 54  |
| Tabela 9 Matryca ryzyka - termika gminy Pawonków .....                                                                                                                                                                      | 61  |
| Tabela 10 Zjawiska klimatyczne zależne o intensywności i częstotliwości występowania opadów .....                                                                                                                           | 70  |
| Tabela 11 Matryca ryzyka oddziaływania negatywnych zjawisk pogodowych (susza, ulewne deszcze) na sektory objęte analizą.....                                                                                                | 80  |
| Tabela 12 Liczba dni z burzami w 2020 roku w podziale na miesiące I-VI (stacja Katowice) .....                                                                                                                              | 91  |
| Tabela 13 Liczba dni z burzami w 2020 roku w podziale na miesiące VII-XII oraz suma (stacja Katowice) .                                                                                                                     | 91  |
| Tabela 14 Matryca ryzyka oddziaływania wiatrów i burz na analizowane sektory .....                                                                                                                                          | 93  |
| Tabela 16 Zanieczyszczenie powietrza dla stacji pomiarowej Częstochowa w latach 2013-2020.....                                                                                                                              | 103 |
| Tabela 15 Liczba przekroczeń poziomu 1,5 normy D24 dla pyłu PM10 na stacji PMŚ w Tarnowskich Górach .....                                                                                                                   | 107 |
| Tabela 17 Zestawienie ryzyk oddziaływania zjawisk klimatycznych na sektory objęte analizą .....                                                                                                                             | 111 |
| Tabela 18 Czynniki określające potencjał adaptacyjny gminy .....                                                                                                                                                            | 112 |
| Tabela 19 Macierz oceny potencjału adaptacyjnego.....                                                                                                                                                                       | 112 |
| Tabela 20 Macierz oceny podatności gminy .....                                                                                                                                                                              | 115 |
| Tabela 21 Kierunki działań adaptacyjnych .....                                                                                                                                                                              | 118 |
| Tabela 22 Korzyści z realizacji kierunków działań zaplanowanych w ramach planu adaptacji .....                                                                                                                              | 122 |
| Tabela 23 Harmonogram wdrażania Planu Adaptacji .....                                                                                                                                                                       | 123 |

## Spis map

|                                                                                                         |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Mapa 1 Położenie Gminy Pawonków na tle województwa śląskiego i powiatu lublinieckiego .....             | 14 |
| Mapa 2 Położenie Gminy Pawonków .....                                                                   | 15 |
| Mapa 3 Przebieg dróg krajowych w gminie .....                                                           | 19 |
| Mapa 4 Zlewnie na terenie Województwa Śląskiego .....                                                   | 21 |
| Mapa 5 Zlewnia Małej Panwi w podziale na JCWP.....                                                      | 22 |
| Mapa 6 Położenie gminy na tle głównych zbiorników wód podziemnych.....                                  | 23 |
| Mapa 7 Podział Polski w zakresie JCWPd (na lata 2022-2027) .....                                        | 25 |
| Mapa 8 JCWPd zagrożone nieosiągnięciem celów środowiskowym.....                                         | 26 |
| Mapa 9 Jednolita część wód podziemnych nr 98 i 110 .....                                                | 27 |
| Mapa 10 Rzeki lub odcinki rzek, dla których sporządzono MZP i MRP w II cyklu planistycznym .....        | 29 |
| Mapa 11 Wstępna ocena ryzyka powodziowego.....                                                          | 30 |
| Mapa 12 Zagrożenie powodziowe .....                                                                     | 31 |
| Mapa 13 Mapa terenów zagrożonych zalewaniem lub lokalnymi podtopieniami na terenie gminy Pawonków ..... | 32 |
| Mapa 14 Tereny narażone na powstanie ruchów masowych ziemi na terenie gminy.....                        | 34 |
| Mapa 15 Zasoby złóż na terenie gminy.....                                                               | 36 |
| Mapa 16 Obszary chronione.....                                                                          | 40 |
| Mapa 17 Korytarze ekologiczne .....                                                                     | 42 |

## Spis rysunków

|                                                                                                                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Rysunek 1 Graficzny schemat opracowania planu adaptacji do zmian klimatu .....                                                                                         | 5  |
| Rysunek 2 Anomalie średniej temperatury w skali Kraju w latach 2016-2019 w stosunku do okresu referencyjnego 1971-2000 .....                                           | 47 |
| Rysunek 3 Anomalie średniej temperatury w skali Kraju w 2020 roku w stosunku do okresu referencyjnego 1981-2010 .....                                                  | 48 |
| Rysunek 4 Odchylenie do normy średniej temperatury rocznej dla stacji Katowice w latach 2011-2020 w stosunku do okresu normowego 1981-2010 wg skali H. Lorenc .....    | 53 |
| Rysunek 5 Skala klasyfikacji termicznej H. Lorenc.....                                                                                                                 | 54 |
| Rysunek 6 Termiczna klasyfikacja w poszczególnych miesiącach w latach 2016-2020 dla stacji Katowice .                                                                  | 55 |
| Rysunek 7 Struktura przestrzenna gminy Pawonków .....                                                                                                                  | 58 |
| Rysunek 8 Zabudowa gminy Pawonków .....                                                                                                                                | 59 |
| Rysunek 9 Odchylenie do normy średnich opadów rocznych dla stacji Katowice w latach 2011-2020 w stosunku do okresu normowego 1981-2010 wg skali Z. Kaczorowskiej ..... | 72 |
| Rysunek 10 Skala klasyfikacji opadowej Z. Kaczorowskiej .....                                                                                                          | 73 |
| Rysunek 11 Lokalizacja stacji pomiaru względem gminy .....                                                                                                             | 97 |

## Spis wykresów

|                                                                                                                                       |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Wykres 1 Procent skanalizowania i zwodociągowania Gminy Pawonków - 2020 rok .....                                                     | 17  |
| Wykres 2 Średnia temperatura roczna dla stacji Katowice oraz Częstochowa w latach 1951-2020 wraz z linią trendu .....                 | 51  |
| Wykres 3 Liczba dni z temperaturą minimalną poniżej 0° - pomiar dla stacji w Katowicach .....                                         | 56  |
| Wykres 4 Suma opadów ze stacji w Katowicach na przełomie lat 1952-2020 .....                                                          | 74  |
| Wykres 5 Roczna suma opadów dla stacji Katowice z linią trendów dla miesięcy IV-IX i X-III. ....                                      | 76  |
| Wykres 6 Liczba dni z opadem na stacji w Katowicach w latach 1966-2020 Źródło: Opracowanie na podstawie danych IMGW .....             | 77  |
| Wykres 7 Trend dotyczący najwyższej dobowej sumy opadów na stacji w Katowicach na przestrzeni lat 1951-2020 .....                     | 78  |
| Wykres 8 Wykres linii trendu dla pokrywy śnieżnej w latach 1966-2020.....                                                             | 79  |
| Wykres 9 Średnia prędkość wiatru na przełomie lat 1951 - 2020.....                                                                    | 89  |
| Wykres 10 liczba godzin z wiatrem większym niż 10 m/s w ciągu roku (trend za lata 1966 - 2020) .....                                  | 90  |
| Wykres 11 Liczba dni z burzą dla stacji w Katowicach .....                                                                            | 92  |
| Wykres 12 Średnie stężenie roczne pyłu PM10 dla stacji w Tarnowskich Górach i Lublińcu .....                                          | 99  |
| Wykres 13 Stężenia 24-godzinne pyłu PM10 na stacji PMŚ w Lublińcu w 2020 i 2021 roku .....                                            | 100 |
| Wykres 14 Częstość przekraczania dopuszczalnego stężenia 24-godzinne pyłu PM10 na stacji PMŚ w Tarnowskich Górach oraz Lublińcu ..... | 101 |
| Wykres 15 Średnie stężenie pyłu PM2,5 na stacji PMŚ Tarnowskie Góry w latach 2014-2020 z linią trendu do 2025 roku.....               | 108 |