

Gmina  
Miejska  
Lubin



# RAPORT Z WYKONANIA

Miejskiego planu adaptacji do zmian klimatu dla miasta Lubina do 2030 r.

## ZA LATA

2021 - 2023

---



Lipiec  
2024

---



***Jesteśmy blisko punktu krytycznego w związku z kryzysem klimatycznym i jego niszczycielskim wpływem na zdrowie oraz dobrostan w naszym regionie i na całym świecie.***

*Dr Hans Henri P. Kluge, dyrektor regionalny WHO na Europę, 7. Ministerialna Konferencja na temat Środowiska i Zdrowia w Budapeszcie, 7 lipca 2023 roku<sup>1</sup>*



Jak wynika z danych klimatycznych za ostatnie pięciolecie<sup>2</sup>, średnia temperatura w Europie jest obecnie o 2,3°C wyższa od poziomów sprzed epoki przemysłowej, co w porównaniu ze wzrostem temperatury globalnej o 1,3°C wskazuje, że Europa jest najszybciej ocieplającym się kontynentem. Prognozuje się, że ocieplenie w Europie może osiągnąć 2-3°C w połowie stulecia, a 5-6°C pod koniec<sup>3</sup>. Tymczasem, za ¾ globalnej emisji CO<sub>2</sub> odpowiadają obszary miejskie i nawet gdyby możliwe było natychmiastowe zatrzymanie emisji gazów cieplarnianych, nie zapobiegłoby to skutkom zmiany klimatu, których już obecnie doświadczają mieszkańcy miast.

Są to fale upałów i susze, miejskie wyspy ciepła, alarmująco niskie i wysokie stany wód w rzekach, wzrost poziomu morza, powodzie, pożary, a także coraz częstsze i bardziej ekstremalne zjawiska pogodowe – nawałne opady deszczu, śnieżyce, gradobicia, huragany... Równocześnie wzrasta liczba i skala zagrożeń ze strony zjawisk powiązanych ze destabilizacją klimatu, jak: kryzys bioróżnorodności, inwazje gatunków obcych, wzrost ryzyka chorób przenoszonych przez komary i kleszcze, zakwity toksycznych alg, degradacja gleb czy problemy z ilością i jakością wody pitnej.

Wysoka gęstość zaludnienia i koncentracja infrastruktury sprawiają, że miasta są szczególnie wrażliwe tak na bezpośrednie, jak i pośrednie skutki globalnego ocieplenia. Adaptacja do zmiany klimatu nie jest już opcją, a koniecznością, od której zależy bezpieczeństwo mieszkańców miast. Wyrażamy nadzieję, że niniejszy, pierwszy raport z wykonania *Miejskiego planu adaptacji do zmian klimatu dla miasta Lubina do 2030 roku* stanie się użytecznym narzędziem w podejmowaniu niezwłocznych, adekwatnych i efektywnych działań na drodze do uczynienia Lubina miastem odpornym na możliwe do przewidzenia skutki trwającego obecnie kryzysu klimatycznego.

Wykonawca

Al. Armii Krajowej 45, 50-541 Wrocław  
tel. (071) 360 45 15, tel./fax 360 45 31  
e-mail: [progeo@progeo.wroc.pl](mailto:progeo@progeo.wroc.pl)

Autorzy

mgr Magdalena Janiaczyk  
dr Sławomir Chybiński

**proGEO** sp. z o.o.

## Spis treści

<b>1</b>	<b>WSTĘP .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>PODSTAWY PRAWNE .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>PODSTAWY MERYTORYCZNE .....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>DANE PODSTAWOWE .....</b>	<b>11</b>
4.1	Położenie i demografia .....	11
4.2	Zagospodarowanie przestrzenne .....	12
4.3	Infrastruktura techniczna .....	13
4.4	Środowisko przyrodnicze.....	16
<b>5</b>	<b>ANALIZA ZMIAN KLIMATU .....</b>	<b>22</b>
5.1	Temperatura powietrza .....	22
5.2	Opady atmosferyczne .....	27
5.3	Zagrożenie powodzią .....	29
5.4	Zagrożenie suszą .....	34
5.5	Miejska wyspa ciepła.....	38
5.6	Ekstremalne zjawiska pogodowe .....	41
5.7	Zagrożenie chorobami.....	44
<b>6</b>	<b>CELE I DZIAŁANIA WYZNACZONE W MPA.....</b>	<b>45</b>
6.1	Realizacja zadań .....	46
6.2	MPA-1: Zwiększenie powierzchni i ochrona przed degradacją terenów zieleni w mieście.....	49
6.3	MPA-2: Ochrona obiektów i obszarów o wysokich walorach przyrodniczych.....	50
6.4	MPA-3: Podniesienie świadomości ekologicznej i wrażliwości mieszkańców gminy na lokalny i globalny stan środowiska .....	50
6.5	MPA-4: Zagospodarowanie wód opadowych w miejscu ich powstawania oraz ograniczanie spływu wód opadowych w przypadku braku możliwości całkowitego ich zagospodarowania w miejscu opadu .....	53
6.6	MPA-5: Ochrona wód powierzchniowych i podziemnych przed zanieczyszczeniem.....	58
6.7	MPA-6: Budowa i konserwacja sieci i urządzeń melioracji wodnych na terenie gminy .....	59
6.8	MPA-7: Zapewnienie dobrej jakości powietrza oraz ochrona klimatu, poprzez obniżenie emisji zanieczyszczeń i gazów cieplarnianych.....	59
6.9	MPA-8: Minimalizacja skutków dla społeczeństwa i środowiska w przypadku wystąpienia poważnej awarii .....	60
6.10	MPA-9: Realizacja działań wymienionych w Planie Gospodarki Niskoemisyjnej na terenie Gminy Miejskiej Lubin .....	60
6.11	Ocena realizacji działań.....	61
6.12	Monitoring i ewaluacja MPA .....	68
<b>7</b>	<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>70</b>
7.1	Spis skrótów .....	70
7.2	Spis tabel.....	71
7.3	Spis rysunków.....	71
7.4	Akty prawne.....	72
7.5	Literatura i źródła .....	72

# 1 Wstęp

23 listopada 2021 r. Rada Miejska w Lubinie Uchwałą Nr XXX/211/21 przyjęła dokument pn. *Miejski plan adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Lubina do roku 2030*, w skrócie MPA [15]. Dokument opracowany został w celu przygotowania propozycji działań adaptacyjnych, które zwiększą odporność miasta na możliwe zagrożenia związane ze skutkami zmiany klimatu.

Plan zawiera diagnozę, poprzedzoną analizą zmian klimatu na podstawie lokalnych pomiarów monitoringowych oraz uwarunkowań przyrodniczych, społecznych i gospodarczych występujących na terenie Lubina. Do oceny prognozowanych zmian klimatu i związanego z nimi ryzyka wykorzystano projekcje zmian klimatycznych dla Polski. Na podstawie sporządzonej diagnozy oceniono wrażliwość i podatność miasta na skutki zmian klimatycznych, określono jego potencjał adaptacyjny, a następnie opracowano opcje adaptacji do zmian klimatu.

Za wdrażanie MPA odpowiada samorząd miasta we współpracy z mieszkańcami oraz przedstawicielami różnych grup interesariuszy – zarządcami infrastruktury, organizacjami społecznymi oraz przedsiębiorcami. MPA wymaga okresowej ewaluacji, której celem jest określenie faktycznych efektów zrealizowanych działań, a w razie potrzeby również aktualizacji.

Monitorowanie stanu realizacji działań określonych w dokumencie stanowi źródło informacji na temat postępu we wdrażaniu planu. Za monitorowanie realizacji działań adaptacyjnych odpowiada Prezydent Miasta Lubina. W wyniku monitoringu, przeprowadzanego zgodnie z zalecaniami w okresach dwuletnich, powinien powstać Raport z wdrażania MPA, udostępniony mieszkańcom na stronie internetowej miasta.

W ramach prac nad raportem, na podstawie danych udostępnianych przez IMGW<sup>4</sup>, dokonano oceny zgodności poszczególnych czynników klimatycznych w latach 2021 – 2023 z przedstawionymi w MPA trendami z wielolecia obejmującego okres 1986 – 2020; przeanalizowano aktualne dokumenty strategiczne miasta oraz inne dostępne opracowania, dostarczające aktualnej wiedzy na temat uwarunkowań przyrodniczych, klimatycznych, społecznych i gospodarczych występujących na terenie Lubina, a także uzyskano niezbędne informacje i dane z właściwych wydziałów UM w Lubinie.

Niniejszy dokument został sporządzony przez firmę proGEO sp. z o.o. z Wrocławia, na zlecenie Gminy Miejskiej Lubin, zgodnie z Umową sygn. GG.XVII.271.4.2024. Przedmiotem umowy jest opracowanie *Raportu z wykonania „Miejskiego planu adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Lubina do roku 2030” za lata 2021 – 2023* (w skrócie: Raport z MPA).

## 2 Podstawy prawne

Historia europejskich starań na rzecz adaptacji do skutków zmiany klimatu sięga 2009 r. Przyjęta wówczas przez Komisję Europejską *Biała Księga w sprawie adaptacji do zmiany klimatu*<sup>5</sup> zapoczątkowała szereg dalszych działań i inicjatyw w tym zakresie. W 2012 r. Europejska Agencja Środowiska<sup>6</sup> uruchomiła platformę *Climate-ADAPT*<sup>7</sup>, która stała się kluczowym narzędziem wymiany wiedzy i doświadczeń nt. najlepszych praktyk adaptacyjnych w Europie. Pierwszą unijną strategią adaptacji do zmiany klimatu przyjęto w 2013 r.<sup>8</sup>, a rok później zainicjowane zostało *Porozumienie Burmistrzów w sprawie Klimatu i Energii*<sup>9</sup> mające na celu zaangażowanie i wspieranie władarzy europejskich miast w dążeniu do łagodzenia globalnego ocieplenia oraz przystosowania do jego skutków. Do porozumienia należy obecnie 86 polskich samorządów. Przełomowym wydarzeniem był Szczyt COP21 zorganizowany w 2015 r. w Paryżu, gdzie blisko 200 krajów Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie Zmian Klimatu przyjęło tzw. *Porozumienie Paryskie*<sup>10</sup>, w celu zatrzymania globalnego ocieplenia na poziomie "znacznie poniżej 2°C". To pierwsza w historii umowa klimatyczna o takim zasięgu. Jednym z jej kluczowych aspektów jest również globalny cel w zakresie adaptacji – zwiększanie zdolności adaptacyjnych, wzmocnianie odporności i zmniejszanie podatności na zmianę klimatu.

Aktualne ramy unijnej polityki klimatycznej zawiera opracowany przez Komisję Europejską w 2019 r. szeroki pakiet inicjatyw i regulacji pn. *Europejski Zielony Ład*<sup>11</sup> nakładający na państwa członkowskie obowiązek przyjęcia i realizacji polityk niezbędnych do osiągnięcia unijnych celów klimatycznych. Jednym z filarów Zielonego Ładu jest przyjęte w 2021 r. przez Parlament Europejski i Radę rozporządzenie (UE) 2021/1119 *Europejskie Prawo Klimatyczne*<sup>12</sup>. Ten wiążący akt nie tylko ustanawia cel osiągnięcia neutralności klimatycznej do 2050 r., ale też w art. 5 (2) stanowi, że "Państwa członkowskie opracowują i wdrażają krajowe strategie i plany adaptacji, uwzględniające zasady skuteczności, efektywności, sprawiedliwości, trwałości i solidarności oraz opierające się na dostępnych najlepszych i najbardziej aktualnych dowodach naukowych." W tym samym czasie powstała *Nowa strategia UE na rzecz adaptacji do zmiany klimatu*<sup>13</sup>, zakładająca przyspieszenie działań adaptacyjnych, uczynienie ich bardziej systemowymi, a także wzmocnienie współpracy międzynarodowej, zintegrowane zarządzanie ryzykiem klimatycznym, wspieranie inwestycji w adaptację i rozszerzenie bazy wiedzy.

Pierwszy krajowy dokument strategiczny, który bezpośrednio dotyczy kwestii adaptacji do zachodzącej zmiany klimatu, Rada Ministrów przyjęła w 2013 r. pn. *Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030*, w skrócie SPA2020<sup>14</sup>. Realizacja Strategii na szczeblu lokalnym odbywa się poprzez wdrażanie „Miejskich Planów Adaptacji do Zmian Klimatu”. W 2015 r. Ministerstwo Środowiska opublikowało „Podręcznik adaptacji dla miast – wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu” [24]. *Miejski plan adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Lubina do roku 2030* [15] opracowano zgodnie z wytycznymi zawartymi w tym podręczniku. 23 czerwca 2020 r. Rada Miejska w Lubinie, z inicjatywy Prezydenta Miasta Lubina, uchwałą Nr XVIII/129/20 uchwaliła przystąpienie do opracowania MPA. W 2023 r. w ramach projektu Klimada 2.0<sup>16</sup>, IOŚ-PIB opracował aktualizację podręcznika adaptacji dla miast [25]. Podręcznik jest skierowany w szczególności do samorządów i administracji publicznej miast o liczbie mieszkańców powyżej 20 tys. – kluczowych podmiotów adaptacji do zmiany klimatu w Polsce. Zgodnie z zapowiedzią Rządu, w III kwartale 2024 r. wejdzie w życie nowelizacja ustawy *prawo ochrony środowiska* wprowadzająca obowiązek opracowania MPA dla miast o tej liczbie mieszkańców<sup>17</sup>.

### 3 Podstawy merytoryczne

Główną siłą napędową globalnego ocieplenia jest tzw. efekt cieplarniany, który – zgodnie z ustaleniami Międzyrządowego Zespołu ds. Zmian Klimatu (w skrócie: IPCC) – w największym stopniu wymuszany jest obecnie emisją dwutlenku węgla (CO<sub>2</sub>) ze źródeł antropogenicznych<sup>18</sup>. Do 2020 r. stężenie CO<sub>2</sub> w atmosferze wzrosło do 48% powyżej poziomu sprzed epoki przemysłowej. Zmiany klimatu są zjawiskiem globalnym, jednak skutki tych zmian są odczuwane przede wszystkim lokalnie. Miasta, w których mieszka obecnie ¾ Europejczyków, są główną siłą napędową emisji powodujących globalne ocieplenie, a równocześnie źródłem innowacji i motorem działań na rzecz klimatu.



#### *Mitygacja daje efekty globalne. Adaptacja – lokalne.*

Każda tona wyemitowanego dwutlenku węgla napędza efekt cieplarniany, a zatem spadek emisji powoduje łagodzenie ocieplenia, określane mianem **mitygacji**. Redukcja emisji CO<sub>2</sub> ze źródeł lokalnych to podstawowe działanie w kierunku spowalniania globalnego ocieplenia. Jak wynika z „Planu gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Miejskiej Lubin na lata 2021 – 2030” [5], łączna sumaryczna emisja dwutlenku węgla na terenie Lubina w 2020 r., związana z końcowym wykorzystaniem energii przez odbiorców, wyniosła 284 805 Mg. Największy udział w łącznej emisji CO<sub>2</sub> miało wykorzystanie energii na potrzeby mieszkalnictwa (43%), transportu indywidualnego (23%) oraz budownictwa usługowego i przemysłu (18,5%), natomiast mniejszy udział w bilansie emisji mają budynki użyteczności publicznej (11,3%), transport publiczny (1,8%), oświetlenie uliczne (1,1%) oraz gospodarka ściekowa (1,3%) i odpadowa (0,3%) [5].

Plan gospodarki niskoemisyjnej wyznacza kierunki działań, których realizacja prowadzi do ograniczenia zużycia energii końcowej, spadku emisji CO<sub>2</sub> i wzrostu udziału energii ze źródeł odnawialnych w miejskim bilansie energetycznym. Do działań tych należą w szczególności: termomodernizacja budynków, modernizacja systemów grzewczych i oświetleniowych, instalacja odnawialnych źródeł energii i inteligentnych systemów zarządzania nią, wspieranie nisko- lub bezemisyjnych źródeł transportu. Osiągnięcie założonych celów spowoduje jednocześnie poprawę jakości powietrza w mieście oraz wpłynie pozytywnie na stan zdrowia mieszkańców.

Efekt mitygacji poprzez zmniejszanie śladu węglowego daje również Gospodarka o Obiegu Zamkniętym (GOZ). Ograniczenie ilości odpadów, recykling materiałów i odzysk energii, ograniczanie konsumpcji i zużycia surowców, wzrost efektywności procesów i trwałości produktów, zamykanie obiegów, odnowa, regeneracja, recyrkulacja, dzielenie zasobów i usług – to najważniejsze działania prowadzące do redukcji emisji gazów cieplarnianych z procesów produkcyjnych oraz gospodarowania odpadami. Podmiotem odpowiedzialnym za prowadzenie gospodarki odpadami na terenie Lubina jest Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji sp. z o.o. w Lubinie. Jak wynika z publikowanych corocznie „Analiz stanu gospodarki odpadami komunalnymi” łączna masa zmieszanych odpadów komunalnych odbieranych od mieszkańców miasta z roku na rok maleje – w 2023 r. wyniosła 15,7 tys. ton, o ponad 30% mniej niż w 2018 r. System selektywnej zbiórki, prowadzonej „u źródła” oraz w PSZOK, obejmuje 100% właścicieli nieruchomości na terenie miasta i jest systematycznie rozwijany i udoskonalany [6][27].

Omówione powyżej działania, choć mają potencjał ograniczenia globalnego ocieplenia, dając szansę na zmniejszenie prognozowanych strat i szkód spowodowanych zmianą klimatu, nie zatrzymają jej jednak, ani nie cofną. W związku z tym konieczne jest równoległe prowadzenie działań mających na celu przygotowanie gospodarki, społeczeństwa i infrastruktury miasta na skutki destabilizacji klimatu, co określa się mianem **adaptacji**. Polega ona na dostosowaniu się do obecnych, a także możliwych do przewidzenia na podstawie prognoz, skutków zmian klimatycznych. Wymaga to skupienia na następujących obszarach problemowych i sektorach działalności społeczno-gospodarczej w mieście:

- **Planowanie przestrzenne** – wspiera zarówno redukcję emisji, jak i adaptację klimatyczną. Projektowanie zwartej zabudowy miejskiej wraz z infrastrukturą komunikacyjną promującą transport publiczny, rowerowy i pieszy przy jednoczesnym zazielenianiu ulic i placów, tworzenie nowych terenów zielonych oraz sieciowanie istniejących, a także wprowadzanie i egzekwowanie od inwestorów oraz projektantów wymogów dot. emisyjności budynków, retencji wód opadowych, przepuszczalności nawierzchni, ochrony drzew oraz zwiększania powierzchni biologicznie czynnej, w tym poprzez zazielenianie dachów i ścian – to przykłady działań planistycznych kluczowych zarówno dla redukcji śladu węglowego miasta i efektu miejskiej wyspy ciepła (spowodowanego gł. betonozą), jak również budowania odporności miasta na skutki hydrologiczne i termiczne zmian klimatu oraz ekstremalne zjawiska pogodowe. Na temat kluczowej roli i potrzeby reformy zagospodarowania przestrzennego w kontekście wyzwań klimatycznych obszernie wypowiedział się Komitet Problemowy ds. Kryzysu Klimatycznego przy Prezydium PAN w komunikacie wydanym 10 lipca 2024 r. [13];
- **Błękitno-zielona infrastruktura** – też odgrywa podwójną rolę. Tereny zielone magazynują węgiel, jednak wymagają stałego i optymalnego nawodnienia, w szczególności drzewa – najważniejszy element zielonej infrastruktury miasta. Pozostałe to ciekły i zbiorniki wodne, tereny podmokłe oraz wszystkie grunty i powierzchnie pokryte szatą roślinną, które – jak na to wskazuje sam termin – są równie niezbędne, jak infrastruktura techniczna oraz powinny łączyć się w ciągi, szlaki i sieci, aby spełniały swoją rolę. Systemy zagospodarowania wody deszczowej w miejscu opadu, takie jak ogrody deszczowe, przyuliczne niecki i rowy chłonne, zbiorniki retencyjne i okresowo zalewane poldery to najnowsze elementy BZI stosowane obecnie w miastach. Z jednej strony wypełniają one luki w istniejącej „zielonej sieci”, z drugiej stanowią rozwiązanie narastającego wraz ze zmianą klimatu problemu podtopień po opadach nawalnych oraz przedłużających się okresów bezopadowych, pogłębiających zjawisko suszy;
- **Gospodarka wodno-ściekowa** – zmiany klimatu prowadzą do ekstremalnych zjawisk pogodowych, takich jak susze, nawalne opady i powodzie błyskawiczne, co zwiększa zagrożenie przerwami w dostępie do wody pitnej i spadkiem jej jakości w wyniku awarii sieci i urządzeń wodnych, wyczerpywania się zasobów wód podziemnych i powierzchniowych, a także zanieczyszczenia ujęć wskutek spływu powierzchniowego zanieczyszczeń z terenów zurbanizowanych. Dlatego kluczowa jest minimalizacja obciążenia sieci kanalizacyjnej deszczówką, poprzez retencję krajobrazową, która nie tylko zmniejsza ryzyko powodzi i suszy, ale stanowi też źródło zasilania zasobów wodnych. Sprostanie tym wyzwaniom możliwe jest dzięki nowoczesnym narzędziom wspomagającym zarządzanie zasobami wodnymi, takim jak modele hydrauliczne i mapy niebieskich obszarów. Modernizacja infrastruktury wodno-kanalizacyjnej, w tym oczyszczalni ścieków, konieczna jest również w kontekście mitygacji, gdyż osady ściekowe są źródłem emisji gazów cieplarnianych, w szczególności metanu;

- **Ochrona bioróżnorodności** – od której zależy odporność i produktywność ekosystemów – polega na ochronie i przywracaniu bogatych w rodzime gatunki siedlisk przyrodniczych, właściwych dla danego obszaru. Ich utrata bowiem równoznaczna jest z utratą świadczonych przez nie usług ekosystemowych, takich jak zapylenie i produkcja żywności, oczyszczanie powietrza i wody, sekwestracja dwutlenku węgla, regulacja mikroklimatu, retencja wody, redukcja hałasu oraz estetyczne i rekreacyjne wartości krajobrazu, które są kluczowe dla zdrowia i dobrostanu mieszkańców miast. Miasta odgrywają niebagatelną rolę w ochronie bioróżnorodności. Z jednej strony wywierają silną presję na naturalne ekosystemy, dlatego też dla ich ochrony i odbudowy konieczna jest redukcja emisji zanieczyszczeń, renaturyzacja cieków i remediacja zanieczyszczonych gleb. Z drugiej strony, miasta mogą i powinny być oazami bioróżnorodności dzięki dobrze zaplanowanej BZI, zapewniając siedliska dla wielu gatunków roślin i zwierząt, których przetrwanie jest zagrożone na obszarach intensywnej gospodarki rolnej i leśnej. Miejskie ogrodnictwo społeczne i rolnictwo ekologiczne to przykłady działalności zyskujących na znaczeniu w kontekście adaptacji do zmian klimatu, ponieważ wspierają lokalną bioróżnorodność, wspólnotowość oraz bezpieczeństwo żywnościowe;
- **Edukacja ekologiczna i klimatyczna** – to niezbędny element strategii adaptacyjnych miast. Szkolenia dla decydentów oraz pracowników magistratu, placówek i spółek miejskich dostarczają wiedzy na temat najnowszych rozwiązań oraz umiejętności ich wdrażania. Od tego zależy następnie jakość merytoryczna i efektywność kampanii edukacyjno-informacyjnych kierowanych do mieszkańców, a co za tym idzie – społeczna świadomość zagrożeń klimatycznych, odporność na dezinformację, odpowiedzialność i aktywność obywatelska. Wspólne inicjatywy, takie jak warsztaty edukacyjne, akcje sadzenia drzew czy dni otwarte w ogrodach społecznych budują i wzmacniają więzi w społecznościach lokalnych;
- **Zarządzanie kryzysowe** – jest decydujące dla bezpieczeństwa miast w obliczu zmian klimatu. Plany działań w razie wystąpienia niebezpiecznych zjawisk pogodowych, takich jak burze, powódzie czy fale upałów, są podstawą szybkiej i skutecznej reakcji. Nowoczesne platformy zarządzania kryzysowego umożliwiają koordynację działań władz, służb i liderów lokalnych. Regularne szkolenia dla urzędników, personelu placówek edukacyjnych i kulturalnych oraz mieszkańców, obejmujące nie tylko zasady i procedury bezpieczeństwa, ale też umiejętności uzyskania i udzielania pomocy w sytuacjach awaryjnych, zwiększają gotowość do działania w razie wystąpienia zagrożeń oraz poprawiają poczucie bezpieczeństwa całej społeczności;
- **Monitoring** – to niedoceniany element adaptacji miast do zmian klimatu. Sieć miejskich kamer i czujników umożliwia bieżące monitorowanie jakości środowiska czy stanu zieleni, jak i prognozowanie zagrożeń oraz wczesne ostrzeganie o niebezpiecznych zjawiskach pogodowych i ich skutkach. Dodatkowe korzyści przynosi integracja danych pochodzących z monitoringu miejskiego z danymi zgłaszanymi przez mieszkańców za pośrednictwem aplikacji mobilnych. Lokalne systemy monitoringu wspomagające zarządzanie kryzysowe i środowiskowe wprowadzane są przez coraz większą liczbę miast, np. „Warszawski System Powiadomienia Ratunkowego”, „Gdański System Zarządzania Kryzysowego”, „RainSense” w Amsterdamie, „Klimatadapt” w Kopenhadze, „Réseau de Prévision des Crues” w Lyon, „Urban Flood” w Rotterdamie, „FloodCitiSense” w Brukseli czy „Sentinel Cities” w Barcelonie.

Poniższe diagramy obrazują omówione wyżej różnice pomiędzy celowością i skutkami działań ukierunkowanych na mitygację i adaptację w kontekście zmian klimatu.



Rysunek 3.1 Podział działań ukierunkowanych na klimat ze względu na cel [opracowanie własne na podstawie klimada2.ios.gov.pl]



Rysunek 3.2 Efekty społeczne i zdrowotne działań ukierunkowanych na klimat [opracowanie własne na podstawie klimada2.ios.gov.pl]



## 4 Dane podstawowe

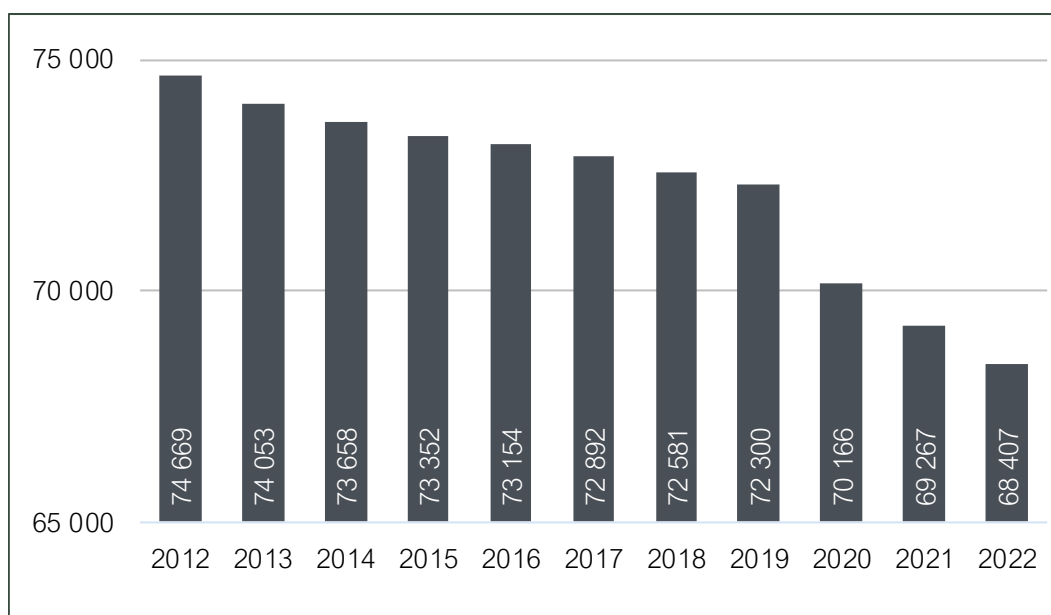
### 4.1 Położenie i demografia

Miasto Lubin zlokalizowane jest w północnej części województwa dolnośląskiego, w centrum Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego. Jest gminą miejską, siedzibą powiatu lubińskiego i graniczy jedynie z gminą wiejską Lubin. Powierzchnia miasta wynosi 40,77 km<sup>2</sup>. Najwyżej położonym punktem miasta jest kulminacja 179,2 m n.p.m. zlokalizowana na północny-zachód od Szybów Głównych ZG Lubin, najniższym punktem (ok. 116 m n.p.m.) jest dno doliny Zimnicy opuszczającej miasto. Zgodnie z aktualnymi danymi GUS-u, w ostatnich latach obserwowany jest znaczący spadek liczby mieszkańców miasta, spowodowany wzrostem współczynnika zgonów, niskim przyrostem naturalnym i migracjami. Mimo to Lubin pozostaje miastem o największej liczbie mieszkańców wśród gmin miejskich w województwie (nie licząc miast na prawach powiatu). Szczegółowe dane statystyczne prezentuje tabela i wykres.

Tabela 4.1 Wybrane dane demograficzne dla miasta Lubina za lata 2012 – 2022 [GUS]

	J. m.	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
liczba mieszkańców	osoba	74669	74053	73658	73 352	73 154	72 892	72 581	72 300	70 166	69 267	68 407
mężczyźni	osoba	35920	35603	35300	35 091	34 910	34 713	34 502	34 364	33 204	32 281	32 281
kobiety	osoba	38749	38450	38358	38 261	38 244	38 179	38 079	37 936	36 962	36 542	36 126
gęstość zaludnienia	os./km <sup>2</sup>	1831	1816	1807	1 799	1 794	1 788	1 780	1 773	1 721	1 699	1 678
urodzenia żywe	osoba	731	687	711	654	691	683	708	667	650	605	487
zgonów ogółem	osoba	637	647	588	671	675	690	722	705	880	1 050	842
przyrost naturalny	osoba	94	40	123	-17	16	-7	-14	-38	-230	-445	-355
saldo migracji	osoba	-464	-596	-414	-249	-310	-303	-331	-294	-397	-449	-468

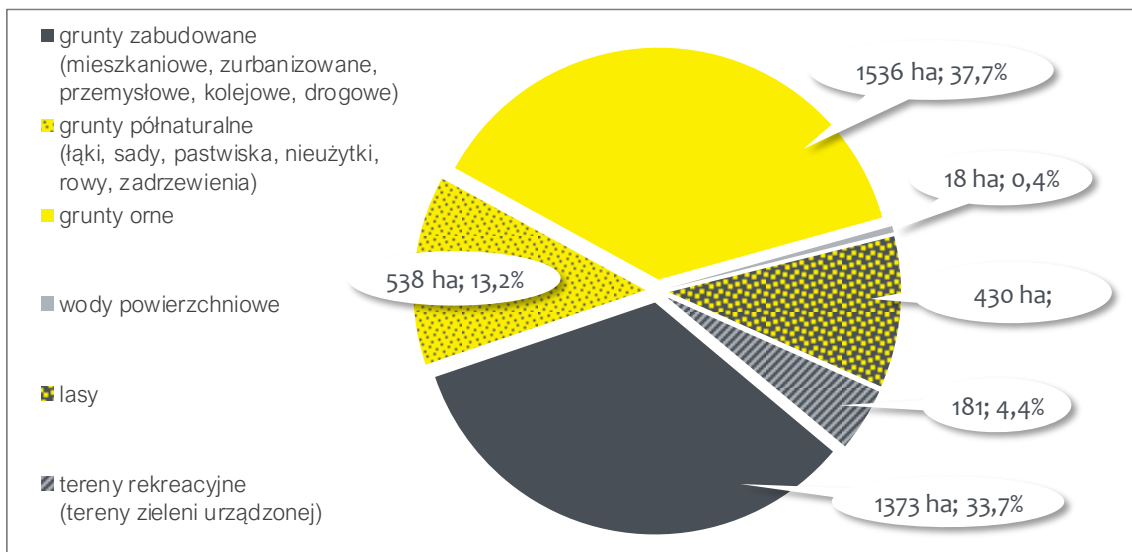
Rysunek 4.1 Zmiana liczby mieszkańców Lubina w latach 2012 – 2022 [GUS]



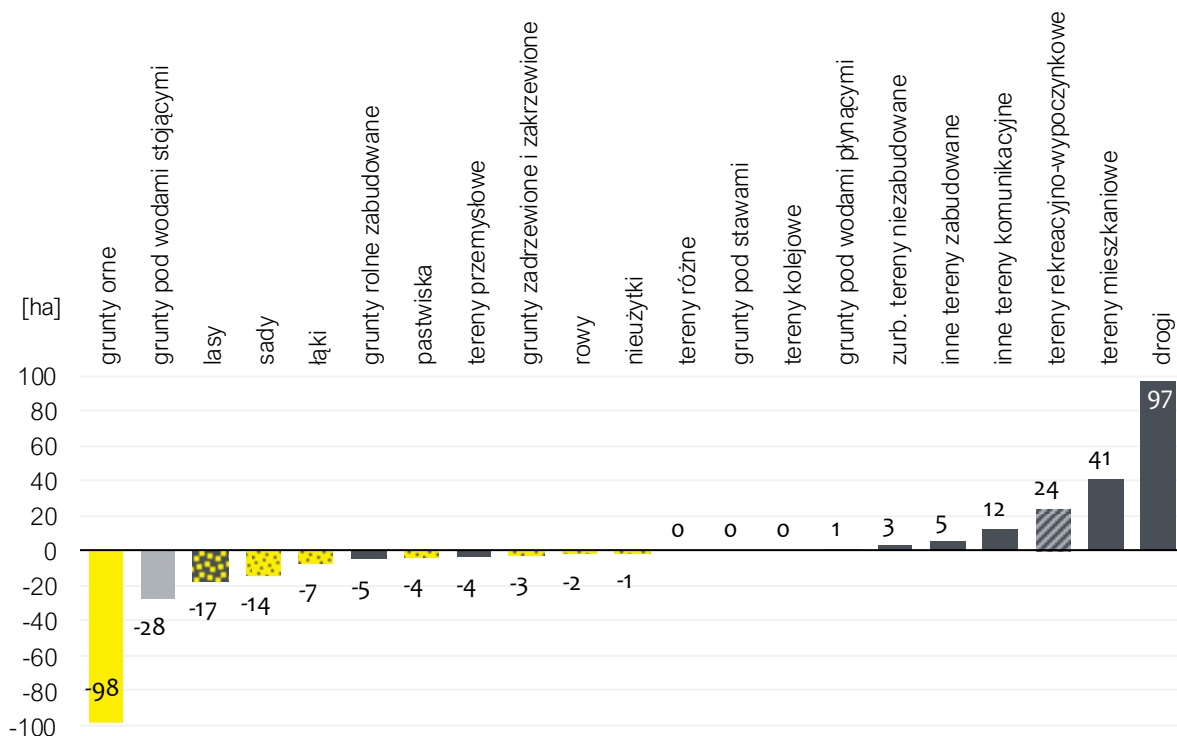
## 4.2 Zagospodarowanie przestrzenne

Lubin charakteryzuje się zróżnicowanym krajobrazem o charakterze falistej i pagórkowatej równiny z dynamicznie rozwijającą się infrastrukturą miejską i przemysłową. Miasto ma bogatą historię górniczą, co w znacznym stopniu wpływa na jego obecne zagospodarowanie przestrzenne. Strefa miejsko-przemysłowa, znajdująca się w centralnej części miasta, to głównie tereny silnie zurbanizowane, gdzie przyroda zachowała się jedynie w formie tzw. zieleni urządzonej. Na obrzeżach miasta występują tereny o charakterze podmiejsko-rolniczym, biotopy leśne, łąkowo-pastwiskowe i wodne, związane z korytami cieków oraz niewielkimi akwenami.

Rysunek 4.2 Struktura użytkowania gruntów miejskich wg stanu na 2022 r. [PODGiK]



Rysunek 4.3 Zmiany w strukturze użytkowania gruntów miejskich w latach 2012 – 2022 [27]



Jak większość miast, Lubin zmagają się ze zjawiskiem suburbanizacji, odbywającym się m.in. kosztem ograniczania powierzchni biologicznie czynnych na rzecz powierzchni uszczelnionych, spełniających głównie funkcje mieszkaniowe, usługowe i komunikacyjne. Powierzchnia terenów wolnych od zabudowy (gruntów ornych, sadów, łąk pastwisk, rowów i nieużytków) systematycznie maleje, szczególnie w ostatniej dekadzie. Tereny zwartej zabudowy miejskiej nagrzewają się znacznie szybciej i mocniej niż tereny naturalne, wywołując zjawisko miejskiej wyspy ciepła, co potęguje fale upałów. Poza niekorzystnym oddziaływaniem termicznym, zwarta zabudowa ogranicza wymianę mas powietrza i stanowi główne źródło emisji zanieczyszczeń do powietrza. Zabudowa i uszczelnianie terenu kosztem obszarów naturalnej infiltracji i retencji powoduje ponadto przyspieszenie spływu powierzchniowego wód opadowych do rowów i cieków oraz systemu kanalizacji deszczowej, co podczas gwałtownych opadów zwiększa ryzyko podtopień, erozji gruntu i zniszczenia elementów infrastruktury, a także stanowi poważne źródło zanieczyszczenia gleb oraz wód powierzchniowych i podziemnych.

### 4.3 Infrastruktura techniczna

**Układ komunikacyjny** na terenie Lubina tworzy sieć dróg o łącznej długości ok. 168 km. W rozbiciu na poszczególne kategorie są to [27]: drogi krajowe S3 i DK 36 (14,5 km), droga wojewódzka DW 333: 9,5 km, drogi powiatowe (17,2 km) oraz drogi gminne (126,8 km). Istniejący układ drogowy pozwala nie tylko na sprawną dystrybucję ruchu wewnątrz miasta, ale również na przeniesienie tranzytu ze wszystkich kierunków. Silną oś komunikacyjną stanowi linia kolejowa nr 289, na której funkcjonuje stacja kolejowa Lubin oraz przystanek Lubin Stadion. Ruch pasażerski jest realizowany także na linii kolejowej nr 273 przebiegającej przez Ścinawę.

Dolnośląska Służba Dróg i Kolei realizuje prace studialne dotyczące uruchomienia linii Lubin – Polkowice – Głogów, wraz z przebudową linii Legnica – Lubin – Rudna Gwizdanów. Komplementarnym działaniem do inwestycji kolejowych jest przebudowa DW nr 333 (ul. Legnicka w m. Lubin), która zakłada budowę bezkolizyjnego rozwiązania z rozbudową na dwa tory linii Legnica – Lubin – Rudna Gwizdanów [21]. W planach jest też budowa Multimodalnego Centrum Przesiadkowego w rejonie stacji kolejowej Lubin i przebudowa układu komunikacyjnego służąca optymalizacji transportu publicznego i indywidualnego [35].

Lubin posiada rozwiniętą sieć połączeń komunikacji autobusowej, obsługiwanej przez PKS w Lubinie S.A. pn. „Lubińskie Przewozy Pasażerskie”. Sieć tworzy 19 linii (w tym jedna sezonowa) obsługujących Lubin i miejscowości na terenie powiatu lubińskiego i ościennych. Na terenie Lubina działają także przewoźnicy prywatni.

Systematycznie rozwijana jest sieć dróg rowerowych oraz pieszo-rowerowych, której długość na terenie miasta w 2022 r. wynosiła 39,5 km. Przez Lubin przebiegają również trasy rowerowe na czterech głównych kierunkach, kierujące turystyczny ruch rowerowy z centrum miasta na zewnątrz, do szlaku okalającego Lubin. Od 2021 r. realizowana jest wojewódzka Koncepcja budowy sieci tras rowerowych pn. DOLNOŚLASKA CYKLOSTRADA, w skład której wchodzić będzie regionalna Trasa Miedziana biegnąca przez teren miasta Lubina.

W skład systemu transportowego wchodzi lotnisko zlokalizowane w odległości 2,5 km od centrum Lubina, które jest siedzibą Aeroklubu Zagłębia Miedziowego. Może przyjmować każdy samolot, który w instrukcji użytkowania ma dopuszczony pas do lądowania i startu o długości 1000 m. Obsługuje loty GA – prywatne.

Na terenie Lubina funkcjonuje **system ciepłowniczy**, zarządzany przez Wojewódzkie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Legnicy S.A., który pokrywa znaczny obszar miasta. Ciepło dostarczane jest głównie do tych rejonów, gdzie koncentruje się zabudowa wielorodzinna i budynki użyteczności publicznej. Składa się z sieci magistralnych (20,6 km), rozdzielczych (40,5 km) oraz przyłączy (38,0 km). Sieć ciepłowniczą tworzą głównie rurociągi podziemne w technologii tradycyjnej (58%) lub preizolowanej (42%). W systemie ciepłowniczym zarządzanym przez MPEC Termal S.A. prawie wszystkie węzły ciepłownicze przystosowane są do regulacji „pogodowej”. Spółka planuje dalszy rozwój systemu na terenie Lubina i przyłączanie nowych odbiorców, a także budowę źródła ciepła zasilanego biomasą drzewną o łącznej mocy 15 MWt.

Lubin jest miastem o bardzo wysokiej dostępności **sieci gazowej** – korzysta z niej 93,8% ludności (za 2022 r. wg GUS). Łączna długość sieci rozdzielczej na terenie miasta wynosi prawie 142 km. Poza realizacją bieżących przyłączy, PSG prowadzi rozmowy z przedstawicielami GAZ-SYSTEM S.A, Agencją Rozwoju Przemysłu S.A. oraz Gminą Miejską Lubin w sprawie możliwości doprowadzenia sieci dystrybucyjnej do terenów inwestycyjnych.

Główne punkty zasilania w **energię elektryczną** położone są poza terenem miasta Lubina, który zaopatrywany jest z poziomu wysokiego napięcia – 110 kV, a dystrybucja odbywa się poprzez sieci elektroenergetyczne średniego napięcia 20 kV oraz sieci niskiego napięcia, przy udziale 315 stacji transformatorowych zlokalizowanych na terenie miasta. Eksploatatorem systemu elektroenergetycznego na terenie miasta jest przedsiębiorstwo TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Legnicy. Lokalnymi źródłami energii elektrycznej na terenie Lubina są ponadto: Elektrociepłownia EC-1 Lubin, gdzie pracują dwa turbozespoły o łącznej mocy osiągalnej 20MWe, a także elektrownia biogazowa z generatorem o mocy 1 MWe, zlokalizowana na komunalnym składowisku odpadów, zarządzanym przez MUNDO MPGO [5].

Lubin posiada dobrze rozbudowaną **sieć wodociągową**, przy czym większość głównych magistrali posiada przepustowość przekraczającą obecne potrzeby. Całkowita długość sieci wodociągowej w zarządzie MPWiK wynosiła na koniec 2022 r. ponad 175 km (bez przyłączy). W ostatnich latach długość sieci wodociągowej i liczba przyłączy systematycznie rośnie, maleje natomiast liczba użytkowników w wyniku spadku zaludnienia miasta. Zużycie wody na 1 mieszkańca wynosi ok 39 m<sup>3</sup>/rok. **Sieć kanalizacji sanitarnej** obejmuje prawie całą zurbanizowaną część Lubina. Jest to system rozdzielczy, który w 95% objęty jest układem grawitacyjnym. Łączna długość sieci kanalizacyjnej wynosi ponad 154 km.

Na terenie miasta znajduje się również ponad 92 km **kanalizacji deszczowej**, służącej do odprowadzania wód opadowych (dane UM), która wymaga modernizacji i rozbudowy [35]. Rozbudowa sieci kanalizacji deszczowej odbywa się sukcesywnie w ramach budowy i modernizacji układu komunikacyjnego nowych osiedli (w ostatnich latach dla osiedla Polesie). Towarzyszy jej realizacja systemu zbierania i retencjonowania wód opadowych poprzez budowę **podziemnych zbiorników retencyjnych**. Corocznie prowadzony jest również monitoring jakości wód opadowych na wylotach kanalizacji deszczowej do cieków wodnych. Planowana jest dalsza modernizacja i rozbudowa sieci kanalizacyjnej poprzez budowę nowych instalacji na terenach przeznaczonych do zainwestowania, a docelowo wyposażenie wszystkich terenów miasta w systemy kanalizacji sanitarnej i deszczowej oraz zagospodarowanie wód opadowych poprzez budowę zbiorników retencyjnych i retencyjno-rozsączających, do istniejącej lub planowanej kanalizacji deszczowej.

Ścieki komunalne, w ilości ok. 4 mln m<sup>3</sup> rocznie, odprowadzane są do zmodernizowanej, wysokosprawnej, mechaniczno-biologicznej **oczyszczalni ścieków**, przystosowanej do usuwania związków biogenych i wyposażonej w system automatycznego monitorowania i sterowania urządzeniami technologicznymi. Przepustowość oczyszczalni po modernizacji wynosi  $Q_{\max} = 25\,000\text{ m}^3/\text{d}$ . Główny kolektor sanitarny biegnie wzdłuż cieków Zimnica i Baczyzna, a odbiornikiem ścieków oczyszczonych jest rzeka Zimnica w km 23 + 400. Od 2021 r. komunalne osady ściekowe w celu zagospodarowania są kierowane do unieszkodliwiania w procesie D8 prowadzonym przez EkoPartner Recykling Sp. z o.o. w Lubinie. Planowana jest przebudowa części mechaniczno-biologicznej oraz rozbudowa części osadowo-biogazowej oczyszczalni. Zakłada się wzrost przepustowości do:  $Q_{\max} = 34\,260\text{ m}^3/\text{d}$ . Prowadzone są prace koncepcyjne, które wskażą możliwość ewentualnego wykorzystania wytwarzanego biogazu do celów energetycznych. Opracowany projekt modernizacji oczyszczalni zakłada budowę kompletnej instalacji odzysku z przewidywaną średnią produkcją biogazu na poziomie 125 Nm<sup>3</sup>/h [36].

Biorąc pod uwagę zagrożenia związane ze zmianą klimatu, MPWiK w Lubinie wskazuje na ryzyka związane z trzema zjawiskami klimatycznymi [15]: uszczuplanie zasobów wodnych spowodowane coraz mniejszą pokrywą śnieżną w kolejnych latach oraz długotrwała susza w sezonach letnich z jednoczesnym występowaniem opadów nawaalnych. Zmniejszenie dostępnych zasobów wodnych powoduje obniżanie lustra wody podziemnej, co przekłada się na eksploatację agregatów pompowych w otworach studziennych. Jednocześnie zagrożeniem są ulewne deszcze, które mogą powodować przepełnienie sieci deszczowej i kanalizacyjnej, skutkujące występowaniem lokalnych podtopień. Skalę zagrożenia zwiększa powszechnie występujące w miastach zjawisko uszczelniania powierzchni, które przyspiesza spływ wód opadowych z uszczelnionych terenów tj. dachy, parkingi czy deptaki.

Podmiotem odpowiedzialnym za prowadzenie **gospodarki odpadami** w Lubinie jest MPWiK Sp. z o.o. w Lubinie. Za odbiór i zagospodarowanie odpadów komunalnych pochodzących z nieruchomości objętych systemem gospodarki odpadami komunalnymi odpowiada wyłoniona w drodze przetargu firma EkoPartner Recykling Sp. z o.o. w Lubinie, która prowadzi na terenie miasta Instalację Komunalną. W Lubinie funkcjonuje Punkt Selektywnej Zbiórki Odpadów, do którego właściciele nieruchomości mogą oddawać selektywnie zebrane odpady. Jak wynika z publikowanych corocznie „Analiz stanu gospodarki odpadami komunalnymi” łączna masa zmieszanych odpadów komunalnych odbieranych od mieszkańców miasta z roku na rok maleje – w 2023 r. wyniosła 15,7 tys. ton, o ponad 30% mniej niż w 2018 r. System selektywnej zbiórki, prowadzonej „u źródła” oraz w PSZOK, obejmuje 100% właścicieli nieruchomości na terenie miasta i jest systematycznie rozwijany i udoskonalany [6][27].

Przy ul. Zielonej 1 w Lubinie, zlokalizowane jest **składowisko odpadów** innych niż niebezpieczne i obojętne. Właścicielem i użytkownikiem składowiska jest Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Odpadami MUNDO Sp. z o.o. Jest to składowisko nadpoziomowe, zajmujące powierzchnię 14,8ha, w tym powierzchnia składowania odpadów wynosi 9,5ha. Składowisko eksploatowane jest od 1990 r. i projektowany czas jego działalności wynosi 20 lat, a szacowany 50 lat. Obiekt wyposażony jest w sieć drenażową, służącą odprowadzeniu wód i odcieków do oczyszczalni ścieków. Uszczelnienie podłoża składowiska zastąpiono dwupoziomową siecią drenażową. W najbliższym okresie planowane jest: uzyskanie decyzji na podwyższenie rzędnej składowania odpadów, zamknięcie i rekultywacja kwatery nr 2 oraz budowa biogazowni komunalnej (osady ściekowe i frakcja bio).

## 4.4 Środowisko przyrodnicze

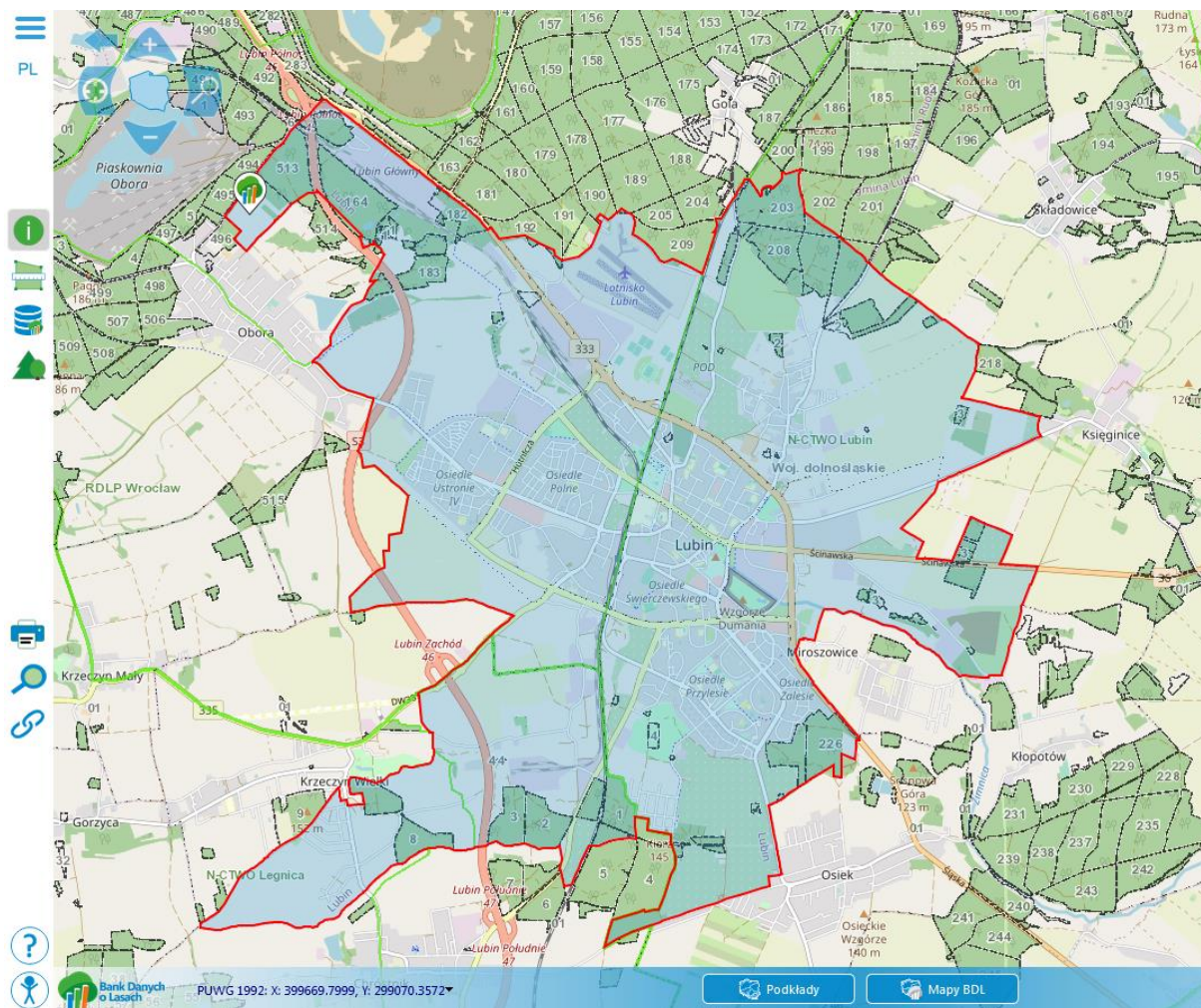
**Roślinność** na terenie Lubina ma w większości charakter wtórny, antropogeniczny. Uregulowany charakter cieków utrudnia wykształcenie się roślinności przybrzeżnej, jednakże pojawia się ona przy sztucznych zbiornikach o charakterze stawów. Lasy mają przeważnie charakter monokultur sosnowych, lecz w pobliżu cieków wodnych występują płaty naturalnych lub zbliżonych do naturalnych lasów łęgowych, łąkowych i mieszanych. Do najcenniejszych przyrodniczo siedlisk leśnych należą olsy rosnące w dolinach rzecznych. Stosunkowo liczne są zbiorowiska związane ze środowiskiem wodnym, znacznie mniejsze powierzchnie zajmują zbiorowiska półnaturalne, związane z łąkami lub murawami napiaskowymi. Grunty rolne wyłączone z użytkowania przekształcają się w ugory i odłogi, które – choć nie przedstawiają dużej wartości przyrodniczej – w wyniku procesu sukcesji wtórnej, przekształcają się w zadrzewienia i zakrzewienia śródpolne, które przyczyniają się do wzrostu bioróżnorodności i retencji krajobrazowej, a w konsekwencji odporności miasta na skutki zmian klimatu.

**Lesistość** Lubina, która wynosiła wg danych POGiK za 2022 r. wynosi 10,5%, jest znacznie niższa od średniej lesistości powiatu lubińskiego (31,2%), czy też średniej dla gmin miejskich województwa dolnośląskiego (26,8%). 91,7% gruntów leśnych w Lubinie stanowią grunty leśne publiczne w zarządzie Lasów Państwowych, z czego  $\frac{3}{4}$  zarządzanych jest przez Nadleśnictwo Lubin (293,5 ha), a  $\frac{1}{4}$  przez Nadleśnictwo Legnica (94,6 ha). Około 4,1% zajmują grunty leśne prywatne, a 2,6% – lasy gminne. Pozostałe 1,6% gruntów leśnych publicznych należy do Zasobu Własności Rolnej Skarbu Państwa. Kompleksy leśne wraz z terenami rekreacyjnymi zajmują jedynie 15% powierzchni miasta. Jako publicznie dostępne tereny zielone spełniają ważne społecznie funkcje zdrowotne, rekreacyjne i edukacyjne. Zważywszy, że na terenie Lubina brak obszarów przyrodniczych objętych ochroną, a najbliższy oddalony jest o 4,6 km od granic miasta, to właśnie kompleksy leśne, tereny rekreacyjne i towarzyszące im wody powierzchniowe – z punktu widzenia mieszkańców Lubina – stanowią kluczowe zasoby przyrodnicze.

Wszystkie lasy na terenie Lubina należą do kategorii lasów ochronnych wokół miast. Większość kompleksów leśnych należy też do kilku innych kategorii ochronności, w tym: lasy wodochronne, cenne fragmenty rodzimej przyrody, a także lasy trwale uszkodzone na skutek działalności przemysłu, gdyż zanieczyszczenie powietrza oraz długookresowe spadki poziomu wód gruntowych wskutek odwadniania kopalń i drenażu ujęciowego miały i wciąż mają negatywny wpływ na stan zdrowotny lasów w rejonie Lubina. Najwięcej lasów cennych i wodochronnych znajduje się w północno-zachodniej części miasta. Są to olsy i łągi o dużym stopniu naturalności rosnące w dolinie Zimnicy i Małomickiego Potoku, a na południu – w dolinie Chróstrnika. Nadleśnictwa, zgodnie z obowiązującym do końca 2023 r. Krajowym Standardem Gospodarki Leśnej FSC, wyznaczyły na tych obszarach **lasy o szczególnych walorach przyrodniczych** (HCVF, *High Conservation Value Forests*), które w granicach miasta zajmują łącznie 49,1 ha [27]. Ponadto, w ramach certyfikacji FSC, wyznaczone zostały również tzw. drzewostany referencyjne (*Representative Sample Areas*), jako przykłady ekosystemów zachowanych w stanie naturalnym lub zbliżonym do naturalnego, z których nie pozyskuje się drewna. Zajmują one w granicach miasta 79,46 ha, z czego 63,95 ha w Nadleśnictwie Lubin, a 15,51 ha w Nadleśnictwie Legnica. Pozostałe **80% lasów w zarządzie LP na terenie miasta objęte jest użytkowaniem rębnym**, tzn. będą tam w najbliższych latach prowadzone prace związane z pozyskaniem drewna [27].



Rysunek 4.4 Mapa kompleksów leśnych miasta Lubina w granicach nadleśnictw [BDL]



W 2023 r. Nadleśnictwo Lubin przystąpiło do opracowania Planu Urządzenia Lasu na lata 2026 – 2035. Informacja została opublikowana na [strlubin.wroclaw.lasy.gov.pl](http://strlubin.wroclaw.lasy.gov.pl) oraz rozesłana do samorządów. Pierwszy etap prac przygotowawczych do konsultacji społecznych polegał na zebraniu informacji o osobach i podmiotach zainteresowanych współpracą. Komisja Założeń Planu rozpoczęła prace w czerwcu 2023 r. UM wziął udział w konsultacjach, aby we współpracy z Nadleśnictwem ustalić warunki korzystania z lasów w celach rekreacyjnych, społecznych, odnowienia zasobów leśnych i ochrony przyrody w lasach na terenie miasta. Każdy może wziąć udział w pracach i konsultacjach dot. nowego PUL do 2035 r. Jednym z elementów jego opracowania ma być wyznaczenie zasięgu oraz zasad prowadzenia gospodarki leśnej w „lasach społecznych”. Osoby i instytucje uczestniczące w pracach Komisji Założeń Planu mogą zgłaszać swoje postulaty w tym zakresie podczas obrad lub pisemnie na adres nadleśnictwa.

W obrębie miasta brak obszarów objętych ochroną w rozumieniu ustawy o *ochronie przyrody* [2]. Występują tu jednakże cenne siedliska przyrodnicze wymienione w Załączniku I Dyrektywy UE w *sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory* [1]: grądy środkowoeuropejskie i subkontynentalne (kod: 9170), kwaśne dąbrowy (kod: 9190) oraz siedliska priorytetowe: łągi wierzbowe, topolowe, olszowe i jesionowe (kod: 91E0\*) [36]. Na terenie parków lubińskich występują również cenne okazy drzew objęte ochroną jako **pomniki przyrody** w łącznej liczbie 33 szt., wg stanu na koniec 2023 r.

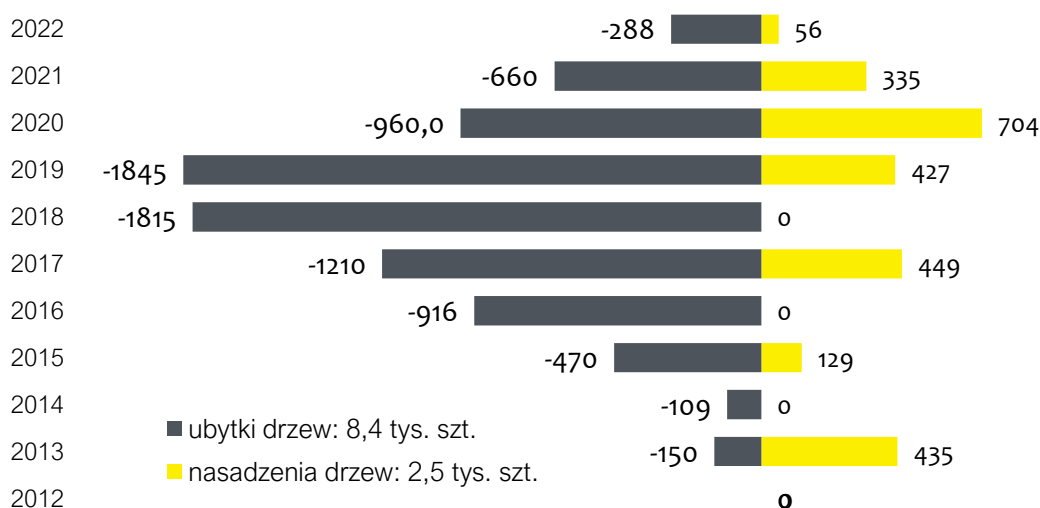
Ważnym elementem środowiska przyrodniczego Lubina są **tereny zielni urządzonej**, które zajmują łącznie 181 ha powierzchni wg GUS, co stanowi 4,4% obszaru miasta. Parki, skwery i zieleńce to nie tylko miejsca wypoczynku i rekreacji mieszkańców, ale również elementy sieci powiązań ekologicznych miasta z terenami podmiejskimi. Z tych samych przyczyn istotną rolę odgrywają cmentarze, ogrody działkowe oraz zieleń izolacyjna. Na terenie Lubina jest 9 parków oraz 7 skwerów. Dodatkowo cennymi obszarami jest zieleń wysoka o parkowym charakterze w środkowej i południowo-zachodniej części terenu Zarządu KGHM i Miedziowego Centrum Zdrowia oraz północna i zachodnia części zadrzewień wokół Regionalnego Centrum Zdrowia.

Tabela 4.2 Tereny zielone w zarządzie miasta Lubina w latach 2012 – 2022 [GUS]

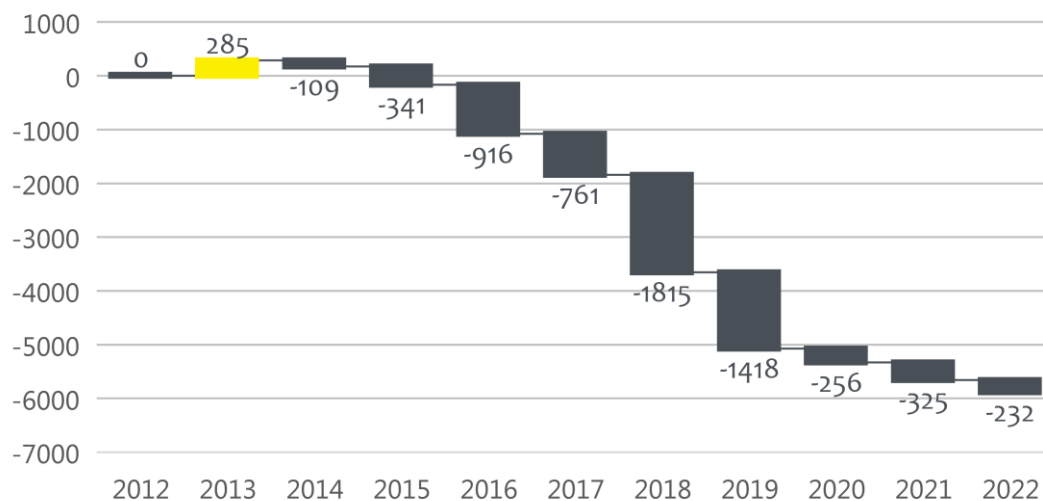
	J. m.	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
parki	ha	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56
zieleńce	ha	9	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10
zieleń osiedlowa	ha	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
zieleń uliczna	ha	53	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59
lasy gminne	ha	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
cmentarze	ha	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24

Z roku na rok **maleje całkowita liczba drzew** na terenach zarządzanych przez miasto, a ilość nowych nasadzeń nie bilansuje strat. Dane GUS na temat ubytków drzew dotyczą terenów administrowanych przez władze samorządowe, bez względu na to, czy usunięcie drzew wymagało zezwolenia. Dane obejmują drzewa usunięte na skutek realizacji inwestycji budowlanych, remontów i modernizacji dróg, działań służących utrzymaniu oraz konserwacji zieleni, prac prowadzonych w ramach ochrony ludności i mienia oraz drzew utraconych na skutek klęsk żywiołowych. Prezentowane dane nie obejmują zatem strat w drzewostanie na terenach nie stanowiących własności gminy. UM nie prowadzi rejestru zgłoszeń ani zezwoleń wydawanych na usunięcie drzew, należy zatem zakładać, że faktyczna liczba wycinanych co roku drzew jest znacznie wyższa, niż prezentowane poniżej publicznie dostępne dane.

Rysunek 4.5 Bilans ubytków i nasadzeń drzew na terenach zarządzanych przez miasto w latach 2012 – 2022 [GUS]



Rysunek 4.6 Skumulowany trend utraty drzew na terenach miejskich w ostatniej dekadzie [GUS]



Zgodnie z informacją UM, zwiększona wycinka drzew na przestrzeni ostatnich lat wynika z częstszego występowania na terenie miasta drzew suchych, obumarłych i stanowiących zagrożenie bezpieczeństwa dla osób i mienia w ich otoczeniu [27]. Nie zmienia to faktu, że **liczba nowych nasadzeń nie wyrównuje powstałych strat**, a nawet gdyby za jedno usunięte drzewo sadzone było jedno młode, część nasadzeń się nie przyjmuje, a pozostałe będą potrzebować dziesiątków lat, aby dorównać wielkością okazom dojrzałym. Ze względu na wartość usług ekosystemowych świadczonych przez duże drzewa w mieście i brak możliwości zastąpienia ich w skali czasowej jednego pokolenia, niezbędna jest kontrola i ograniczanie wycinki drzew motywowanej zbyt często względami bezpieczeństwa lub wygody. Obecność drzew w przestrzeni miejskiej ma ogromne znaczenie dla prawidłowego funkcjonowania ekosystemów i ludzi. Do największych korzyści z obecności dużych drzew należą: redukcja upału, filtrowanie zanieczyszczeń powietrza i pochłanianie dwutlenku węgla, oszczędność energii w budynkach, filtrowanie i retencjonowanie wody deszczowej, ochrona powierzchni przed promieniowaniem UV, utrzymanie bioróżnorodności oraz korzystny wpływ na zdrowie psychiczne. Znaczenie i konieczność ochrony dojrzałych drzew w miastach została poruszona w przyjętym w połowie 2022 r. kluczowym dla miast dokumencie strategicznym – *Krajowej Polityce Miejskiej 2030* [14].

Do proponowanych w KPM rozwiązań należy m.in. wprowadzanie standardów ochrony i pielęgnacji zieleni, które zapewniają m.in. uwzględnianie w dokumentacji budowlanej istniejących drzew jako elementu „żywej infrastruktury” wymagającej ochrony w procesie inwestycyjnym oraz po jego zakończeniu. Wycięcie drzewa powinno być dozwolone tylko w przypadku braku innej możliwości przeprowadzenia inwestycji i należy wówczas zrekompensować ubytek nowymi nasadzeniami dostarczającymi usług ekosystemowych o wartości porównywalnej do tej, którą zapewniały drzewa przed wycinką. Wskazane jest więc wdrożenie metod określających jakość i liczbę nasadzeń zastępczych, aby zapewnić realną kompensację strat w drzewostanie. Gotowe do nieodpłatnego wdrożenia **Standardy utrzymania terenów zieleni w miastach** zostały opracowane w 2022 r. przez Zarząd Zieleni Miejskiej w Krakowie i Zarząd Zieleni Miejskiej we Wrocławiu we współpracy z Fundacją Sendzimira i są udostępnione w formie bezpłatnych materiałów kierowanych do wykonawców, zarządców oraz samorządów miast i gmin [34].

Rysunek 4.7 Standardy utrzymania terenów zieleni dedykowane dla samorządów [34]



Wiele miast podejmuje się opracowania nieobligatoryjnych dokumentów dotyczących inwentaryzacji terenów zieleni oraz wdraża standardy postępowania z drzewami, pomimo braku wymagań i stosownych regulacji prawnych w tym zakresie. 43,9% miast zadeklarowało, że przygotowało lub jest w trakcie opracowania dokumentu dotyczącego inwentaryzacji zieleni. Pojedyncze miasta przyjmują wytyczne dotyczące nasadzeń zastępczych oraz innych działań kompensacyjnych wykraczających poza minimum ustawy o ochronie przyrody [14]. Do dobrych praktyk należy też edukowanie i włączanie mieszkańców poprzez konsultacje społeczne w proces wdrażania standardów pielęgnacji zieleni. Rekomendowane jest wyodrębnienie ze struktury urzędów miejskich jednostek lub specjalistów posiadających kompetencje w zakresie błękitno-zielonej infrastruktury oraz tworzenia międzywydziałowych zespołów w celu integracji. Do zadań takiego zespołu należałyby np.: inwentaryzacja i pielęgnacja drzewostanu oraz terenów zielonych, a także planowanie i realizacji projektów z zakresu **błękitno-zielonej infrastruktury** [30].

**Wody powierzchniowe** pokrywają łącznie 18 ha powierzchni miasta (0,44%), wg stanu na koniec 2022 r. (PODGiK). Sieć hydrograficzna na terenie miasta jest dobrze rozwinięta, lecz wszystkie cieką są sztucznie uregulowane. Przez Lubin przepływa rzeka Zimnica (na odcinku ok. 8 km) i jej dopływy: Baczyna i Małomicki Potok oraz ciek bez nazwy, uchodzący w rejonie Szybów Głównych. W centrum miasta na odcinku 900 m Zimnica płynie krytym kanałem. Rzeka została bardzo silnie przekształcona tzn. jej bieg został wyprostowany (zlikwidowane meandry), a co za tym idzie skrócony, brzegi zostały sztucznie wzmocnione, a koryto mocno pogłębione. Zimnica to również jedna z bardziej zanieczyszczonych rzek Dolnego Śląska. Jej źródła znajdują się w strefie oddziaływania nieczynnego zbiornika odpadów poflotacyjnych „Gilów”. Z przedpola zbiornika, w wyniku infiltracji wód opadowych, wyplukiwane są sole i metale ciężkie. Na całej długości rzeka narażona jest ponadto na obszarowe spływy zanieczyszczeń komunalnych i rolniczych ze zlewni. Istotny wpływ na stan czystości wód miała dotychczas oczyszczalnia ścieków w Lubinie oraz nieuregulowana gospodarka wodno-ściekowa na terenie zlewni. Po modernizacji oczyszczalni, ścieki komunalne z obszaru miasta przestały być głównym źródłem zanieczyszczeń Zimnicy [36].

W rejonie miasta zlokalizowany jest Lokalny Zbiornik Wód Podziemnych LZWP nr 316 „Subzbiornik Lubin” w piętrze wodonośnym paleogenu i neogenu. System zaopatrzenia w wodę miasta Lubina oparty jest na ujęciach **wód podziemnych**. Woda pobierana jest z pokładów czwartorzędowych oraz w niewielkim zakresie trzeciorzędowych. MPWiK w Lubinie eksploatuje cztery Zakłady Uzdatniania Wody (w tym jeden rezerwowy). Woda podziemna ujmowana jest za pomocą dziewięciu studni głębinowych. Drenaż ujęciowy powoduje powstanie leja depresji oraz dynamizuje wymianę hydrologiczną pomiędzy wodami horyzontów płytkich i głębszych. W rezultacie obserwuje się obniżanie zwierciadła wód gruntowych. Ponieważ wody te tworzą zasadniczą część zasilania płynących i stagnujących wód powierzchniowych, negatywne oddziaływania kumulują się.

Lubin położony jest w zasięgu eksploatowanego **złoża rud miedzi** Lubin-Małomice. Górnictwo miedziowe również ma istotny wpływ na warunki hydrodynamiczne w podłożu wskutek odwadniania kopalń. Trwający od 1965 r. drenaż górniczy spowodował obniżenie zwierciadła wód podziemnych w skali regionalnej – w obrębie spągowych partii trzeciorzędu (poziom podwęglowy) powstał lej depresyjny o powierzchni kilku tysięcy km<sup>2</sup> [99]. Przejawem zmian naturalnego stanu równowagi w utworach skalnych jest aktywność sejsmiczna w rejonie eksploatacji górniczej, wyrażająca się dynamicznym oddziaływaniem wstrząsów sejsmicznych na zabudowę miasta. Wskutek dotychczasowej eksploatacji złóż ukształtowały się lokalne niecki obniżeniowe, którym towarzyszą deformacje powierzchni terenu. Na obszarach górniczych kopalń wchodzących w skład KGHM Polska Miedź SA rozlokowano stanowiska pomiarowe tworzące powierzchniową sieć sejsmiczną w celu monitorowania rzeczywistych wielkości oddziaływań, w tym również zmian nachyleń głównych cieków wodnych (rzeka Zimnica, potok Baczyna).

Na terenie Lubina istnieje kilka zbiorników wodnych: staw dydaktyczno-krajobrazowy na terenie Parku Wrocławskiego, staw przy ul. M. Skłodowskiej-Curie, stawy na północ od drogi do Księginic, oczka wodne położone m.in. przy drodze na lotnisko oraz w Małomicach, a także na dopływie Zimnicy w rejonie Szybów Głównych ZG Lubin. Dawniej, na północ od centrum miasta, znajdował się zbiornik wód powierzchniowych – **Zalew Małomicki**, który obecnie nie pełni swoich funkcji. Zmiana pierwotnego reżimu wód oraz zaburzenie równowagi hydrologicznej w obrębie m.in. Małomickiego Potoku to efekt długotrwałej eksploatacji ujęcia wód podziemnych „Kozłice” oraz lokalnej budowy geologicznej. W okresach suchych zmiany te skutkują całkowitym zanikiem przepływu wody w potoku, powyżej Zalewu Małomickiego. Doprowadziły także do drastycznego obniżenia poziomu wody w samym zalewie, który pierwotnie miał powierzchnię 19 ha, a obecnie pozostaje suchy. Jak wynika z przyjętego w 2021 r. „Planu przeciwdziałania skutkom suszy” [20] na terenie Lubina możliwość wystąpienia suszy w stopniu wysokim oceniana jest na 65,7%. Oznacza to duże prawdopodobieństwo jednoczesnego zaistnienia trzech z czterech typów suszy.

W związku z tym, że na terenie miasta i w jego najbliższym otoczeniu brakuje zbiornika wodnego, który mógłby spełniać funkcje retencyjne oraz rekreacyjne, rozważana jest koncepcja utworzenia zbiorników retencyjnych pomiędzy ul. Legnicką i linią kolejową a zachodnią obwodnicą Lubina. Akwen mógłby powstać w czaszy byłego Zalewu Małomickiego, zgodnie z „Koncepcją rewitalizacji – odbudowy zbiornika retencyjnego Lubin”, opracowaną w 2021 r. Problem gospodarowania zasobami wodnymi w kontekście adaptacji do zmian klimatu, został poruszony w aktualnej Strategii rozwoju miasta *Lubina 2035* (kierunek działania 3.2.), gdzie podkreśla się konieczność zwiększenia możliwości retencji i zagospodarowania wód opadowych, a także rewitalizacji istniejących oraz tworzenie nowych terenów zielonych w mieście [35].

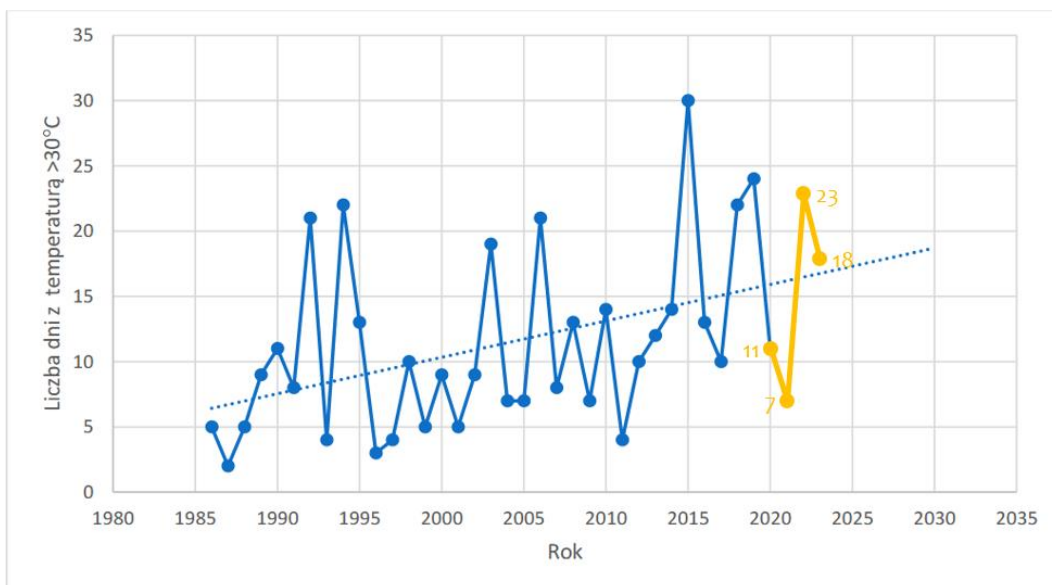
## 5 Analiza zmian klimatu

W okresie 2011 – 2020 średnia temperatura w Polsce wzrosła o nieco ponad 2°C (w porównaniu do okresu 1951 – 1960), znacznie przewyższając średni wzrost temperatury na świecie w ciągu ostatnich dwóch dekad. Wzrostowi średniej temperatury w latach towarzyszył spadek liczby dni z temperaturami poniżej 0°C (2-3 dni mniej na dekadę) i wzrost liczby dni powyżej 25°C (więcej o 6 dni na dekadę). Przewiduje się, że liczba dni z temperaturą powyżej 25°C znacznie wzrośnie z 29 dni w roku w latach 2001 – 2010 do 52 dni w latach 2071 – 2090 [8]. Klimat miasta uzależniony jest zarówno od czynników pochodzenia naturalnego, jak również antropogenicznych. Według regionalizacji klimatycznej Wiszniewskiego gmina miejska Lubin znajduje się w regionie lubusko-dolnośląskim. Przeważają wiatry z kierunków zachodniego i południowo-zachodniego, a nisko położony obszar miasta, otwarty ku zachodowi, pozostaje pod wpływem Oceanu Atlantyckiego. Uwarunkowania te sprawiają, że okolice Lubina są jednym z najcieplejszych regionów klimatycznych Polski. Charakterystyka czynników klimatycznych dla miasta Lubina za lata 2021 – 2023 została opracowana w oparciu o dane pomiarowe pochodzące z najbliższej (reprezentatywnej dla Lubina) **stacji synoptycznej IMGW-PIB Legnica** (kod stacji: 351160415) i zestawiona została z analizami tych samych parametrów zawartymi w MPA [15].

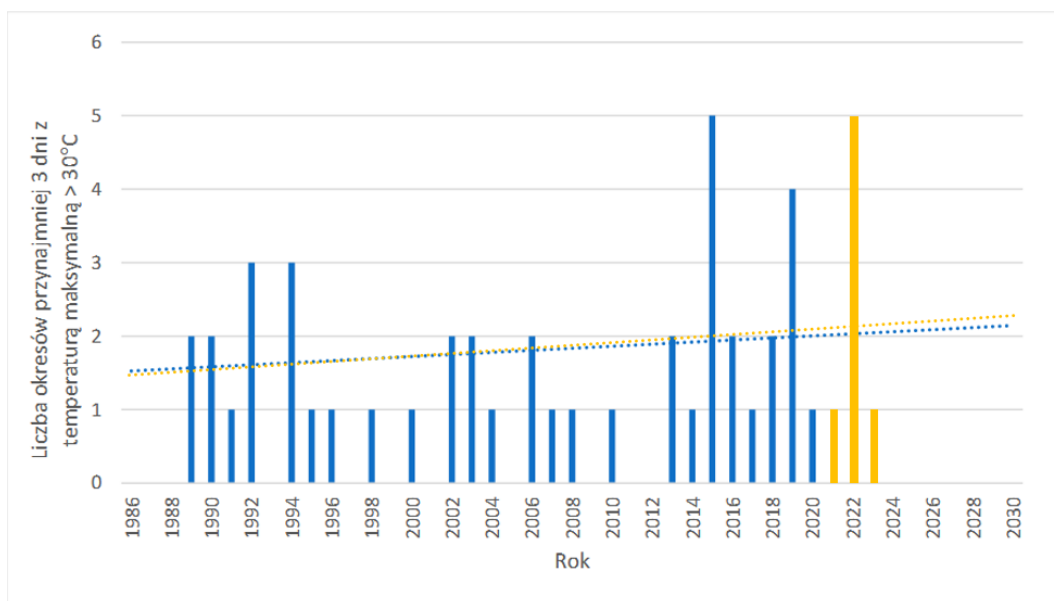
### 5.1 Temperatura powietrza

Obserwowany jest **trend wzrostowy średniej liczby dni upalnych**, która w okresie 2011 – 2020 wynosiła dla Lubina 15 dni w roku, w latach 2021 – 2023 średnio 16 dni w roku, podczas gdy w ostatniej dekadzie XX w. było to 10 dni w roku. Podobnie w przypadku średniej liczby fal upałów, czyli okresów przynajmniej 3 dni z temperaturą maksymalną powyżej 30°C – w ostatnim dziesięcioleciu liczba tych okresów wzrosła w rejonie Lubina do ponad dwóch rocznie.

Rysunek 5.1 Liczba dni upalnych (z temp. max >30°C) w latach 1986 – 2023

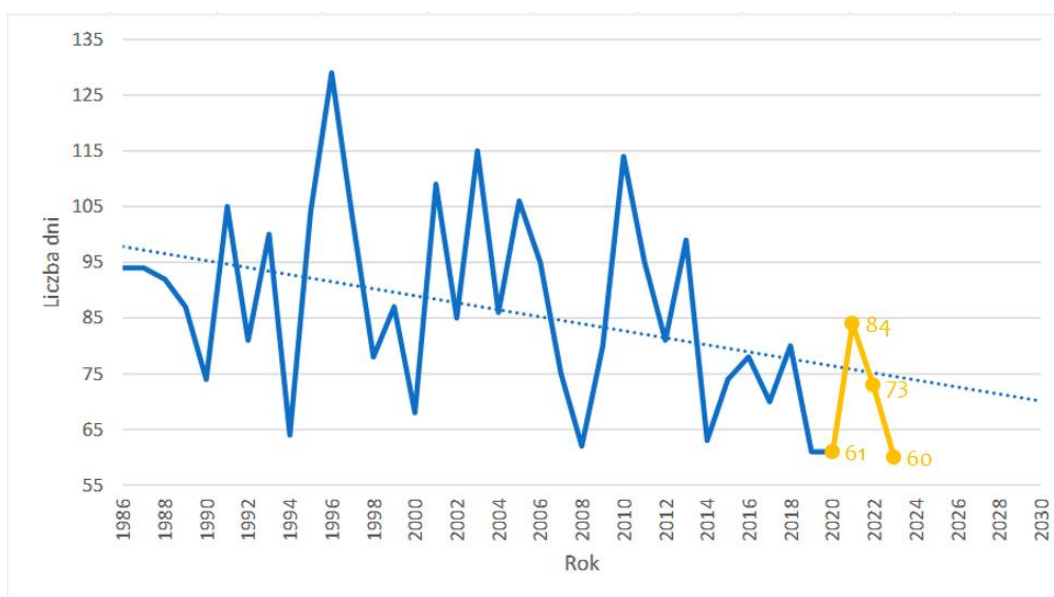


Rysunek 5.2 Liczba fal upałów (min. 3 dni z temp. max > 30°C) w latach 1986 – 2023



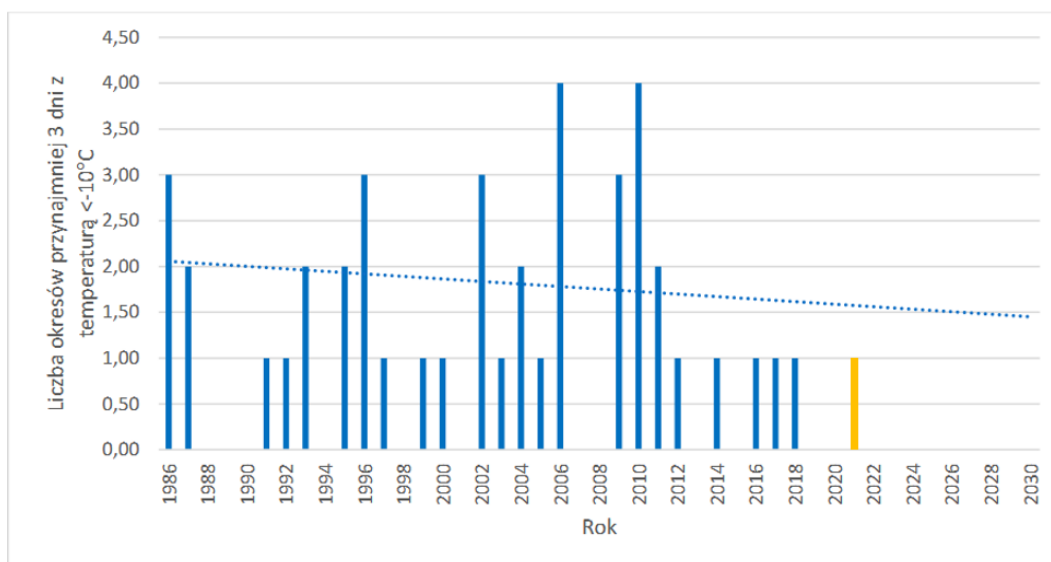
Lata 2015 i 2022 były rekordowe pod względem występującej ciągiem liczby dni upalnych – notowane wówczas **fale upałów** trwały w sumie przez 13 dni w 2015 r. oraz 19 dni w 2022 r. W latach 1991 – 2000 średnia liczba co najmniej 3-dniowych okresów z temperaturą maksymalną powyżej 30°C wynosiła 1,57. W dziesięcioleciu obejmującym lata 2001 – 2010 odnotowano nieznaczny spadek liczby fal upałów (śr. 1,43), lecz w kolejnej dekadzie (lata 2011 – 2020) średnia liczba fal upałów w roku wyniosła aż 2,25, w ostatnich latach natomiast osiągnęła wynik 2,33. Potwierdza to obserwowany **trend wzrostowy** dla zjawiska fal upałów. Jednocześnie maleje średnia liczba dni w roku z temperaturą poniżej 0°C, a tendencje te są zbieżne z obserwowanymi w skali regionalnej i globalnej.

Rysunek 5.3 Liczba dni z temperaturą maksymalną <0°C w latach 1986 – 2023



W dekadzie 1991 – 2000 odnotowano średnio 91,9 dni z przymrozkiem na rok. Kolejne dziesięciolecie obejmujące lata 2001 – 2010 ukazuje niewielki wzrost, gdzie średnia dla dekady wyniosła 92,7 dni przymrozkowych w roku. W ostatnim dziesięcioleciu (2011 – 2020) było średnio 76,2 dni/rok, natomiast w latach 2021 – 2023 już tylko 72,3 dni/rok z temperaturą poniżej zera. W przypadku **fali mrozów**, czyli minimum trzech kolejnych dni z temperaturą poniżej  $-10^{\circ}\text{C}$ , analiza wskazuje na występowanie **trendu spadkowego** liczby takich okresów w roku.

Rysunek 5.4 Liczba fal mrozów (min. 3 dni z temperaturą  $<-10^{\circ}\text{C}$ ) w latach 1986 – 2023

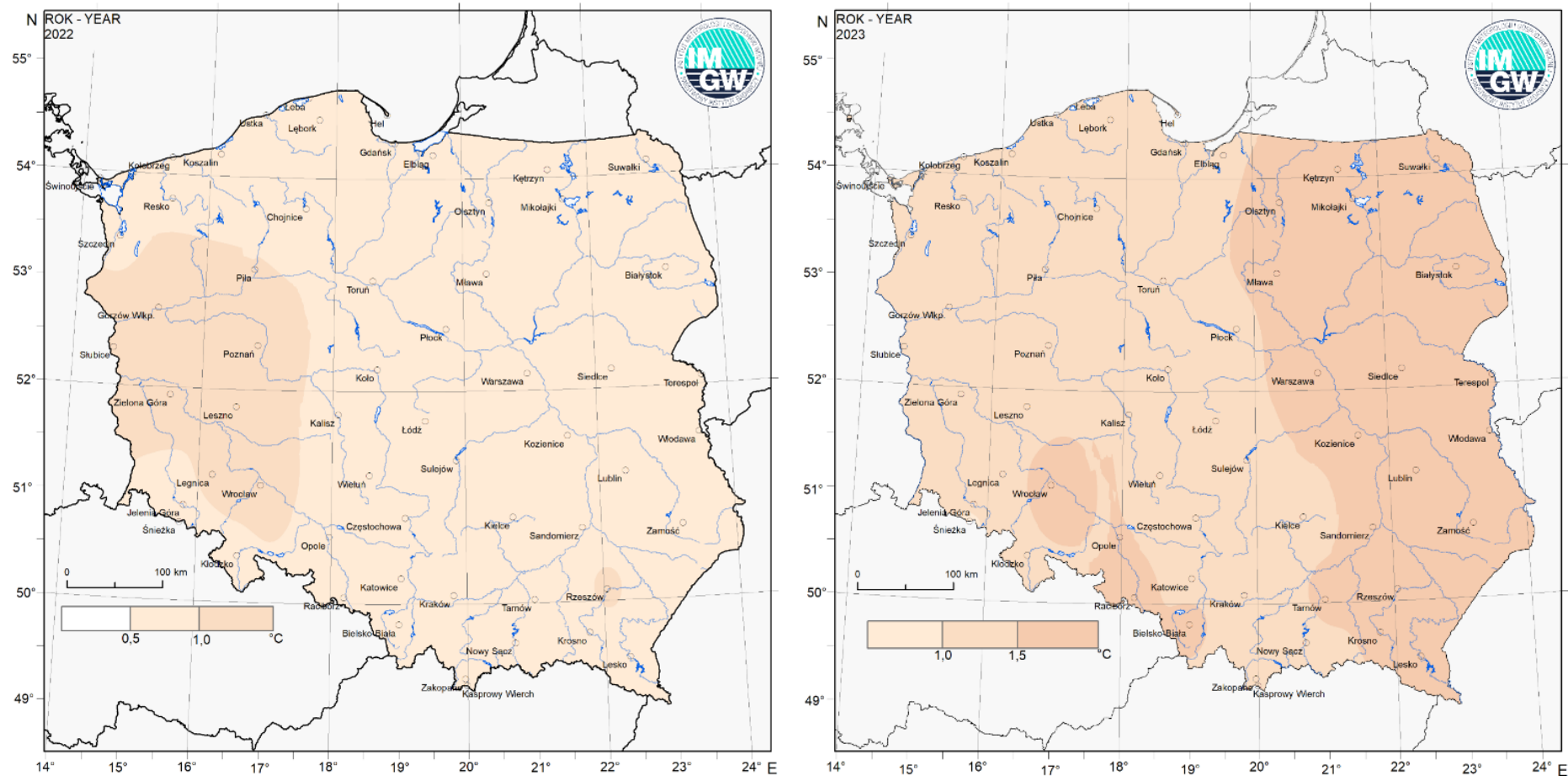


W latach 1991 – 2000 odnotowano średnio 1,5 fal mrozów przypadających na dekadę. W kolejnym dziesięcioleciu (2001 – 2010) było to 2,57, w obecnym już tylko 1,17, natomiast w latach 2021 – 2023 wystąpiła tylko jedna fala mrozu i było to w lutym 2021 r., kiedy w czasie 4 kolejnych dni temperatury spadały poniżej  $-10^{\circ}\text{C}$ . Ten rok był z resztą szczególny pod względem liczby dni mroźnych, gdyż odnotowano wówczas aż 3 wyjątkowo zimne dni, wszystkie w lutym, kiedy to temperatury spadły do  $-16^{\circ}\text{C}$ ,  $-17^{\circ}\text{C}$  oraz do  $-18,5^{\circ}\text{C}$ . W kolejnym roku nie wystąpił ani jeden dzień z temperaturą poniżej  $-10^{\circ}\text{C}$ , natomiast w 2023 r. odnotowano tylko jeden taki dzień, na początku grudnia, z temperaturą  $-12,1^{\circ}\text{C}$ .

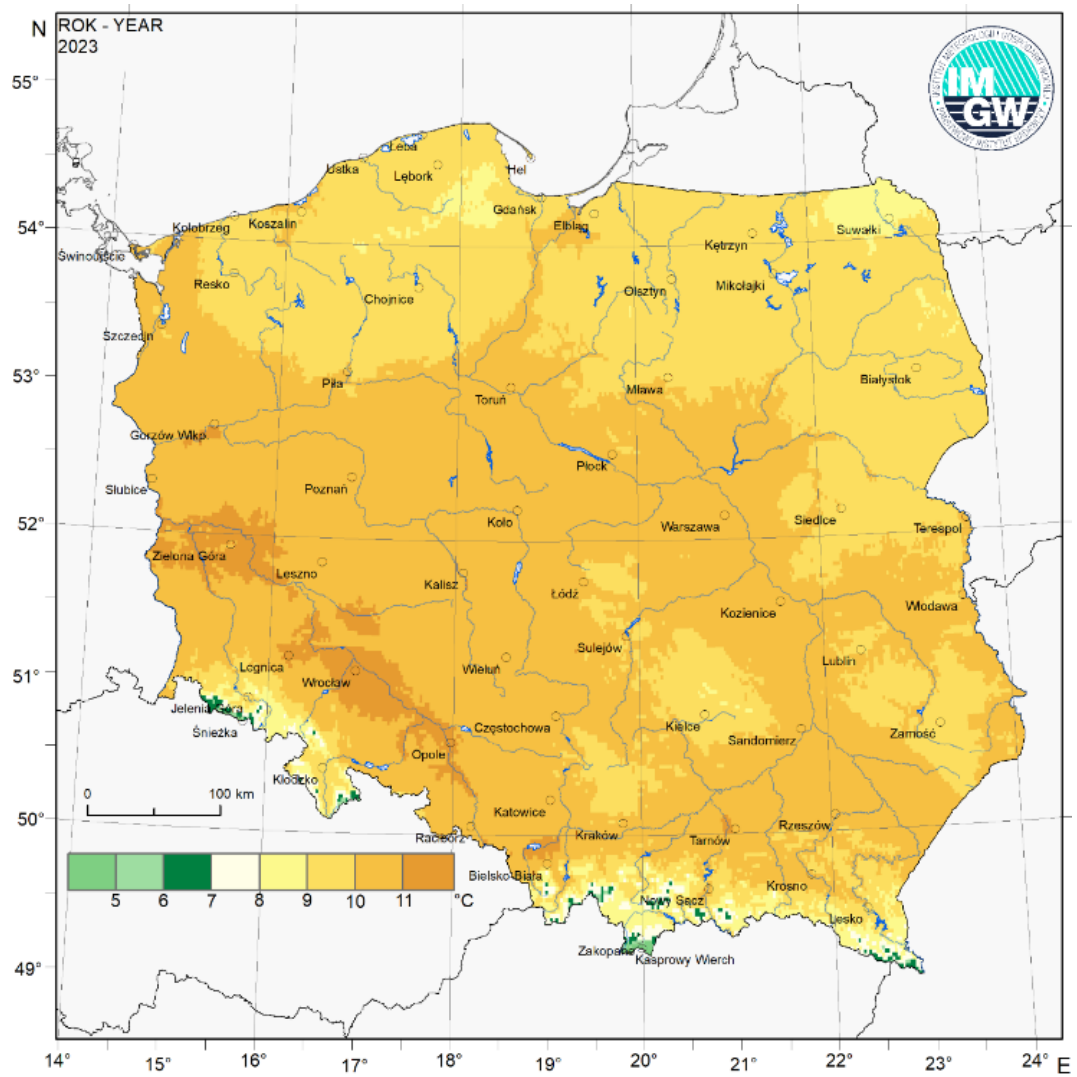
**Dodatnie anomalie średnich rocznych temperatur powietrza** w roku 2022 i 2023, względem 30-letniego okresu referencyjnego 1991 – 2020, odnotowane zostały na wszystkich stacjach meteorologicznych w kraju. Dla rejonu Lubina średnie roczne temperatury były nawet do  **$1,5^{\circ}\text{C}$  wyższe od normy 30-letniej**. Analiza danych dla stacji leżącej najbliżej Lubina ukazuje dodatni trend średniej rocznej temperatury powietrza, która dla okresu 1986 – 2020 wynosiła średnio  $9,57^{\circ}\text{C}$ . Najwyższą wartość stwierdzono w 2019 r.:  $11,17^{\circ}\text{C}$  i 2021 r.:  $11,09^{\circ}\text{C}$ . Najchłodniejszy był rok 1996, kiedy średnia roczna temperatura powietrza wyniosła  $7,11^{\circ}\text{C}$ . Dla okresu przypadającego na lata 1991 – 2000 odnotowano średnią na poziomie  $9,20^{\circ}\text{C}$ , następnie w latach 2001 – 2010 zaobserwowano wzrost wartości do  $9,50^{\circ}\text{C}$ , a w ostatnim dziesięcioleciu (lata 2011 – 2020) średnia temperatura wyniosła  $10,29^{\circ}\text{C}$ . W ostatnich 3 latach natomiast średnia wzrosła do poziomu  $10,44^{\circ}\text{C}$ . Obszarowa średnia temperatura powietrza w Polsce w 2023 roku wynosiła  $10,1^{\circ}\text{C}$ , jednak w rejonie Lubina była o jeden stopień wyższa:  $11,1^{\circ}\text{C}$  [33].



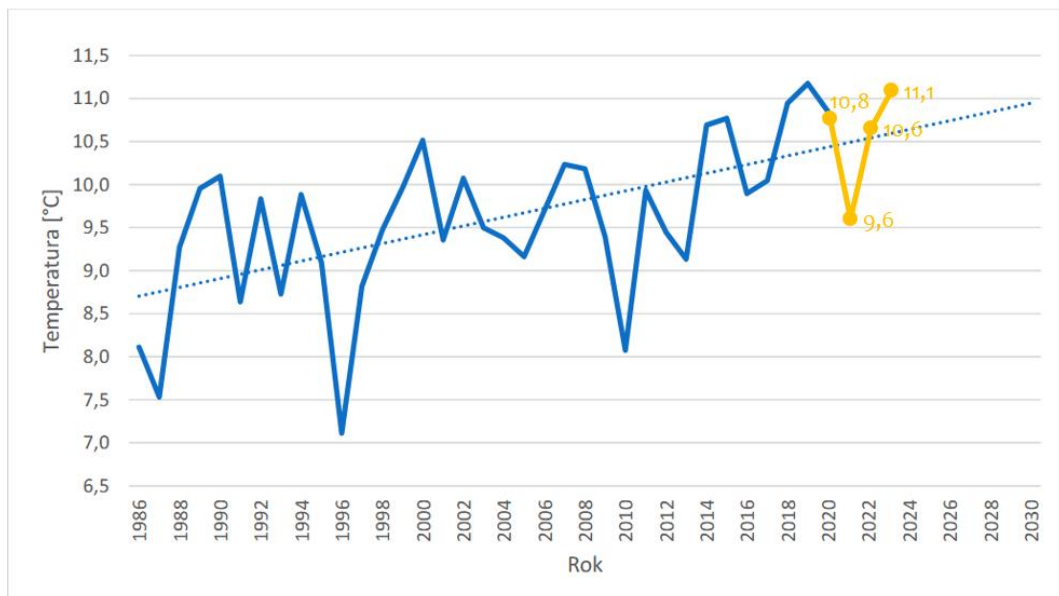
Rysunek 5.5 Anomalie średnich rocznych wartości temperatury powietrza w 2022 i 2023 r. względem okresu referencyjnego 1991 – 2020 [32][33]



Rysunek 5.6 Rozkład średniej rocznej temperatury powietrza w Polsce w 2023 r. [33]



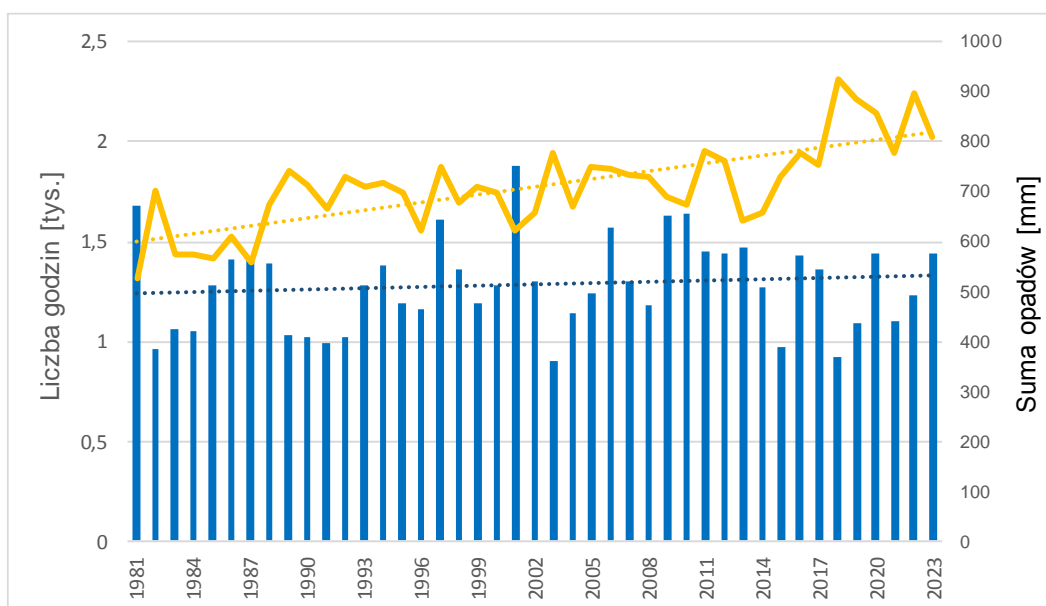
Rysunek 5.7 Średnia temperatura roczna w okolicy Lubina w latach 1986 – 2023



## 5.2 Opady atmosferyczne

Od początku XXI wieku obserwowana jest w Polsce duża **zmiennosc w rozkładzie i natężeniu opadów atmosferycznych**, a także wzrost częstości występowania ekstremalnych zjawisk pogodowych [33]. Na poniższym wykresie widoczne jest zestawienie dwóch trendów: rocznych sum usłonecznienia oraz rocznych sum opadów dla okolic Lubina. Z przedstawionych danych wynika, że choć nie zmienia się istotnie średnia ilość opadów w ciągu roku, to przy wyraźnym wzroście liczby godzin bezchmurnych, ta sama ilość opadów musi siłą rzeczy wystąpić w krótszym czasie. Objawia się to wzrostem częstości występowania opadów nawalnych, które na terenach zurbanizowanych powodują powstawanie podtopień i powodzi błyskawicznych.

Rysunek 5.8 Roczne sumy usłonecznienia i opadów w latach 1986 – 2023

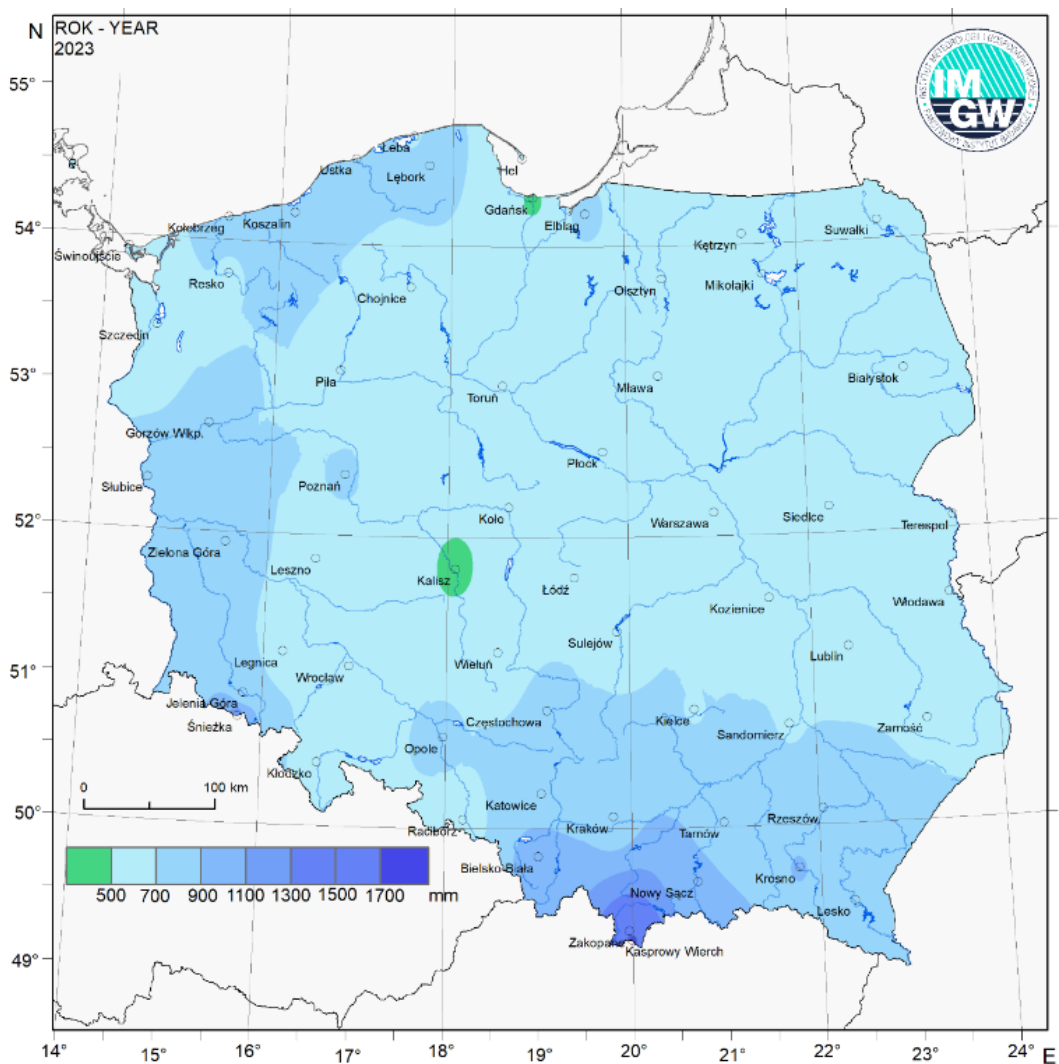


Roczne sumy opadów dla rejonu miasta Lubina wykazują nieznaczny trend wzrostowy. Średnia roczna suma opadu dla okresu wieloletniego 1986 – 2019 wyniosła 518,7 mm. Najwyższą wartość stwierdzono w 2001 r.: 752,3 mm, najniższą natomiast w roku 2003: 360,7 mm. Dane z wielolecia 1981 – 2020 wskazują, że najbardziej obfity w opady miesiąc to lipiec – ze średnią 75,11 mm, a najbardziej suchy to grudzień – ze średnim opadem na poziomie 20,41 mm.

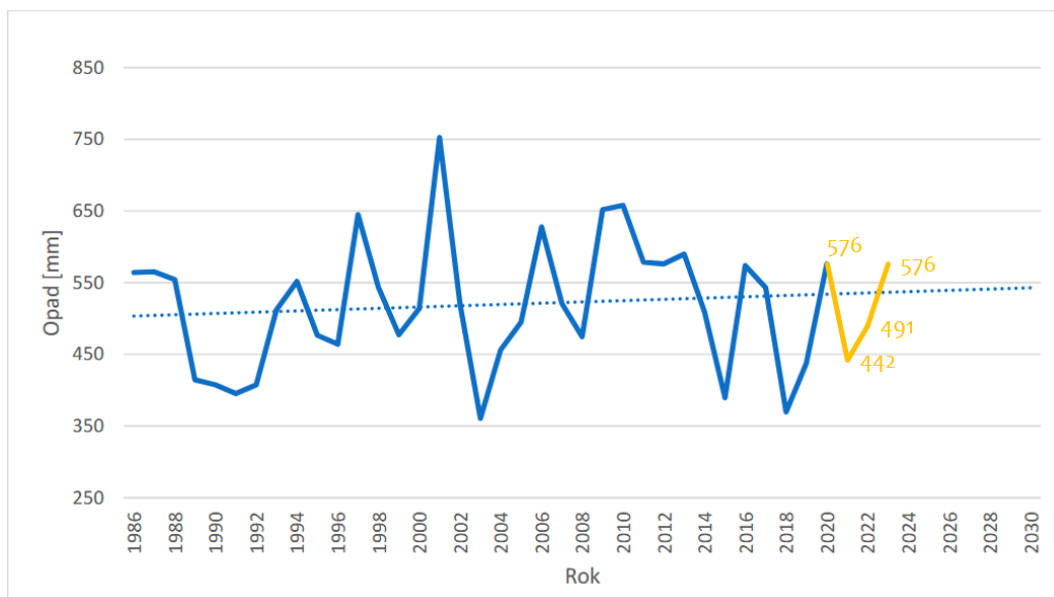
Skrajnie wysokie opady, powyżej 150-200 mm na dobę, występują głównie w obszarach górskich, takich jak Tatry, Beskid Śląski i Sudety. Jednakże opady przekraczające 100 mm na dobę mogą zdarzać się na całym obszarze kraju. Opady o sumie dobowej powyżej 30 mm występują w Polsce głównie w okresie letnim, z wyjątkiem obszarów górskich, gdzie mogą zdarzać się także zimą. Najwięcej dni z opadami  $\geq 30$  mm odnotowuje się w Tatrach oraz na innych wyżej położonych obszarach.

Prognozy długoterminowe wskazują na utrzymanie się trendu zwiększonej zmienności opadów. Nierównomierny rozkład opadów atmosferycznych charakteryzuje się długimi okresami suszy przerywanymi przez intensywne i coraz mniej przewidywalne opady. Raporty IOŚ-PIB potwierdzają, że zmieniające się wzorce opadów są związane z globalnymi zmianami klimatycznymi, a prognozy wskazują na dalsze pogłębianie się tych trendów w przyszłości.

Rysunek 5.9 Rozkład rocznych sum opadów atmosferycznych w Polsce w roku 2023 [33]



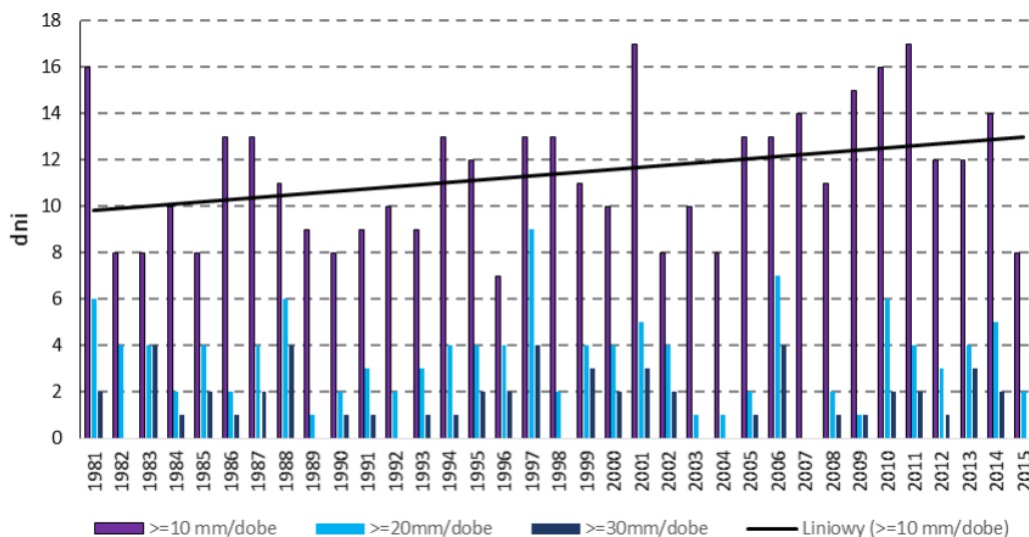
Rysunek 5.10 Suma roczna opadu w okolicy Lubina w latach 1986 – 2023



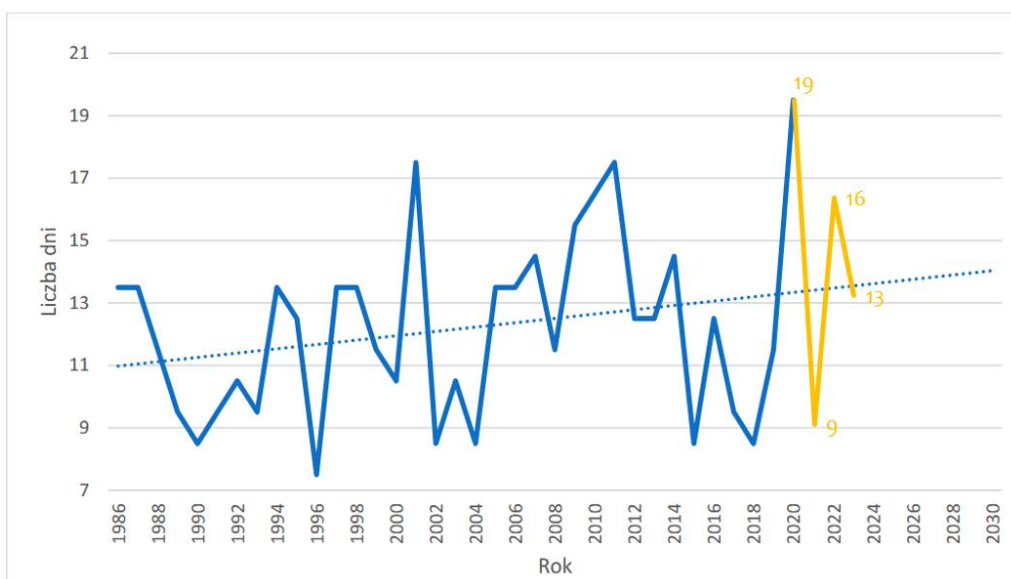
### 5.3 Zagrożenie powodzią

Na podstawie wieloletnich danych obserwacyjnych widoczny jest **trend wzrostowy liczby dni z opadem ekstremalnym  $\geq 10$  mm/d**. Średnia roczna liczba dni z takim opadem dla okresu wieloletniego 1986 – 2020 wyniosła 11,66 dni w roku. Największą ich liczbę stwierdzono w 2020 r.: 19 dni, a najmniejsza wystąpiła w 1996 r.: 7 dni. Nieznacznie maleje średnia liczba dni z opadem  $\geq 20$  mm/d. Dla okresu wieloletniego 1986 – 2020 liczba dni z tak wysokim opadem wyniosła średnio 3,34 w roku. Najwięcej stwierdzono w 1997 r.: 9 dni. Z kolei w 2007 r. nie wystąpił ani jeden dzień z takim opadem. W latach 2021 – 2023 liczba takich dni wahała się między 5 a 3. W tym stuleciu najwyższą dzienną sumę opadu w wysokości 43,3 mm odnotowano we wrześniu 2020 r. Kolejne najwyższe wartości dobowej sumy opadu to: 38,0 mm (lipiec 2022 r.) i 34,2 mm (sierpień 2023 r.). Rok 2022 r. wyróżniał się pod względem dni z ekstremalnymi opadami – w ciągu 3 kolejnych dni sierpnia spadło w sumie 84 mm opadu, tj. 84 litry wody na m<sup>2</sup>.

Rysunek 5.11 Roczna liczba dni z opadem dobowym  $\geq 10$ , 20 i 30 mm w Legnicy (reprezentatywna dla Lubina stacja synoptyczna IMGW-PIB) [18]



Rysunek 5.12 Liczba dni z opadem  $\geq 10$  mm/d w latach 1986 – 2023





**"Zmiany klimatyczne prowadzą do wzrostu częstotliwości i intensywności ekstremalnych zjawisk pogodowych, w tym powodzi błyskawicznych. Szczególnie w miastach, gdzie infrastruktura kanalizacyjna nie jest przystosowana do szybkiego odpływu dużych ilości wody, takie zjawiska mogą mieć katastrofalne skutki."**

**Prof. Zbigniew W. Kundzewicz (PAN)<sup>19</sup>**



Na terenie Lubina nie występują powodzie rzeczne, jednak w wyniku nadmiernej ilości opadów (> 30 mm) mogą wystąpić **podtopienia** [22]. Podtopienia to lokalne zalania terenów (piwnic, dróg, podwórek), z reguły trwające krótko i mogące powodować tymczasowe utrudnienia. Zazwyczaj powstają w lokalnych zagłębieniach terenowych i wynikają z niedrożności kanalizacji deszczowej lub niewystarczającej przepustowości systemów odwadniających. Zwykle nie prowadzą do poważnych zniszczeń. Ulewne deszcze mogą też jednak powodować **powodzie miejskie** (ang. *urban floods*) oraz **powodzie błyskawiczne** (ang. *flash floods*) [16].

Zalania i podtopienia w wyniku ulewnego deszczu zdarzają się praktycznie we wszystkich większych miastach w Polsce. Ze względu na niewielką ilość przestrzeni wolnych od wszelkiego rodzaju zabudowy i infrastruktury drogowej, które mogłyby być wykorzystane do magazynowania wody, niemal cała objętość opadów musi być w mieście odprowadzona do wód powierzchniowych lub do kanalizacji deszczowej. Jeżeli systemy te nie są sprawne bądź ich wydajność jest zbyt mała, wówczas woda zaczyna gromadzić się na ulicach i wdzierać się w niżej położone miejsca, jak stacje metra, tunele, piwnice itp. W takiej sytuacji mówimy o **powodzi miejskiej**. *Urban floods* całkowicie destabilizują funkcjonowanie miasta i życie mieszkańców. Zablokowane przez wodę drogi, torowiska i inne ciągi komunikacyjne sprawiają trudności w dotarciu do pracy, szkoły i innych obiektów użyteczności publicznej. Mogą pojawić się problemy z dostawą energii elektrycznej i innych mediów, a także z dostępem do niektórych usług. Poza szczególnymi przypadkami, związanymi z wyjątkowo niekorzystnym ukształtowaniem terenu, przybór wody w trakcie powodzi miejskiej jest zazwyczaj dość wolny, a prędkość jej przepływu jest niewielka.

**Powódź błyskawiczna** jest szczególnym przypadkiem powodzi opadowej o lokalnym zasięgu, bardzo szybkim przebiegu i krótkim czasie trwania (zwykle mniej niż 6 godzin). Charakteryzuje się nagłym wystąpieniem w małych zlewniach, a jej zasięg nie przekracza często 100 km<sup>2</sup> (wg badań IMGW, w połowie przypadków nie wynosi więcej niż 25 km<sup>2</sup>). Może być bardzo destrukcyjna, powodować gwałtowne wezbrania lokalnych cieków, poważne zniszczenia, a nawet stanowić zagrożenie dla życia ludzi. Opady nawałne o wysokości co najmniej 20 mm/h, będące ich przyczyną, są trudne do prognozowania, mają bowiem związek z występowaniem burzowych chmur dających obfity, ale krótkotrwały opad na stosunkowo ograniczonej powierzchni. **Niemożliwe jest zatem wskazanie obszarów szczególnie zagrożonych występowaniem powodzi błyskawicznych.**

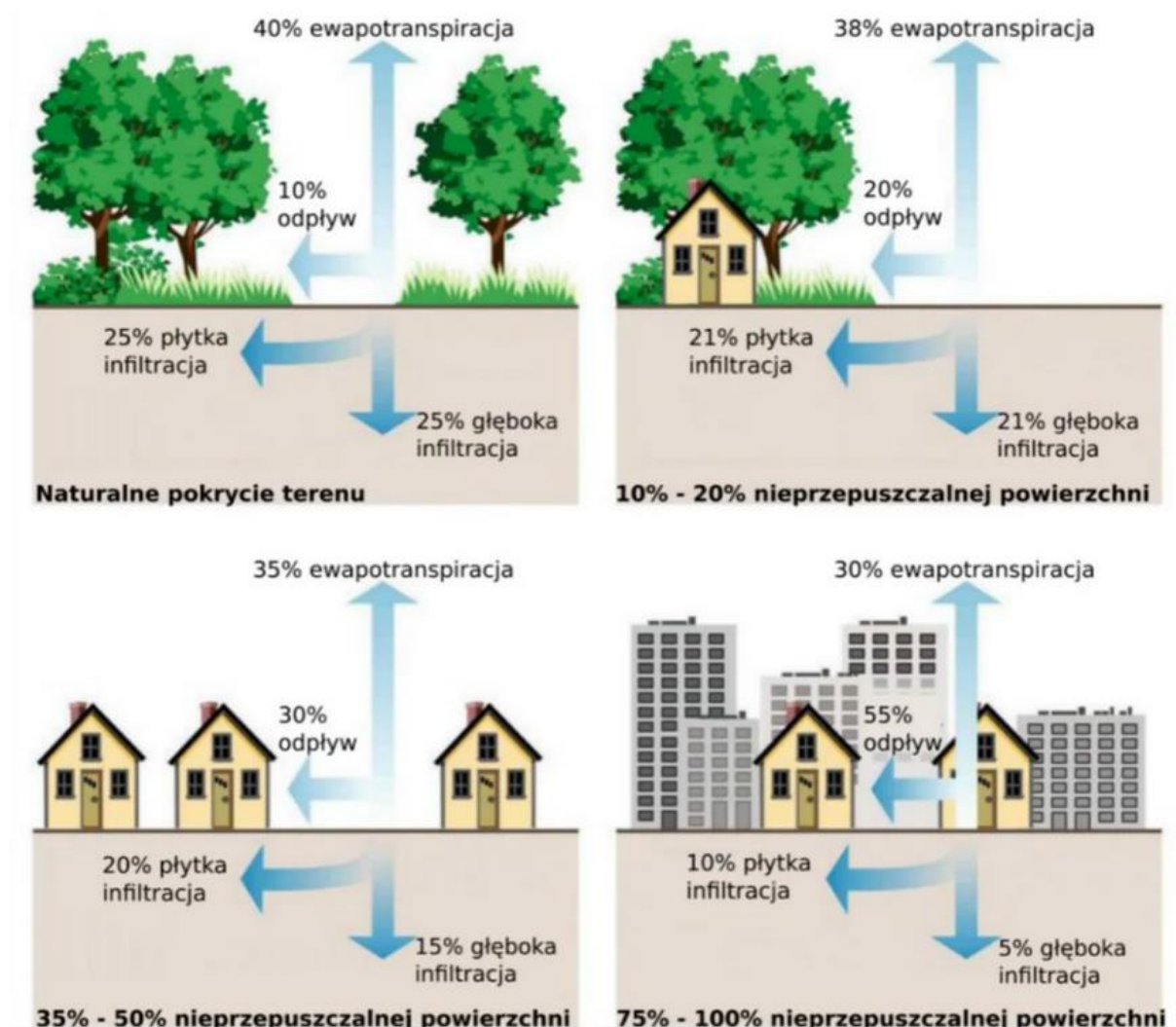
Jedną z cech charakterystycznych powodzi błyskawicznej jest fakt, że może wystąpić nawet w kilka minut po opadzie, a skończyć się równie nagle, jak zaczęła. Z tego względu, a także z uwagi na dużą prędkość przemieszczania się wody, *flash floods* są bardzo niebezpieczne. Gwałtowne formowanie się spływu powierzchniowego z opadów powoduje natychmiastowe i poważne zagrożenie, a im większe nachylenie terenu, tym wyższy potencjał destrukcyjny wody. Silny nurt z łatwością przenosi samochody, powala drzewa, podmywa grunt, a czasem porywa całe budynki. W trakcie powodzi błyskawicznej poziom wody jest zazwyczaj niewielki, ale może on znacznie wzrastać, jeśli zdarzenie ma miejsce na małej i ograniczonej powierzchni. Powódź błyskawiczna może wystąpić wszędzie, również tam, gdzie nie notowano wcześniej takich zjawisk, a czynnikami determinującymi jej wystąpienie są nachylenie powierzchni terenu, użytkowanie gruntów, typ gleby oraz pokrycie roślinnością. Tego typu zdarzenie może być również wywołane awarią urządzeń hydrotechnicznych, przerwaniami zapory lub wału przeciwpowodziowego.

W minionym dziesięcioleciu wystąpiło w Polsce wiele powodzi błyskawicznych, które miały poważne skutki przy dość zróżnicowanych sumach i czasie trwania opadu, np.:

- Bogatynia, 7-8 sierpnia 2010 r., suma opadu: **143,6 mm** w ciągu kilku godzin, gwałtowny wzrost stanów wód na górnej Nysie Łużyckiej oraz jej dopływach, głównie Miedziance i Witce. 4 osoby zginęły, 1158 rodzin zostało poszkodowanych, straty oszacowano na setki mln zł.
- Jelenia Góra, osiedle Maciejowa, 5 lipca 2012 r., suma opadu: **46 mm** w ciągu doby. Brak ofiar śmiertelnych, kilka osób zostało rannych. Obfity i gwałtowny opad zaskoczył wszystkie służby. Łączne szkody oszacowano na 30,6 mln zł strat w samej infrastrukturze komunalnej. Na gwałtowność powodzi znaczący wpływ miały prace melioracyjne, które doprowadziły do niemal całkowitego osuszenia terenów podmokłych położonych powyżej osiedla.
- Gdańsk, 14-15 lipca 2016 r., **160 mm** opadu w ciągu 14 godzin, Szczególnie niekorzystną okolicznością był fakt, że główna część opadów wystąpiła na tzw. górnym tarasie Gdańska, co spowodowało gwałtowny przyrost poziomu wody w potokach, które zamieniły się w rwące rzeki. Zginęły dwie osoby, a łączne straty oszacowano na 10,5 mln zł, z czego: 39 proc. stanowiły zniszczenia w infrastrukturze drogowej, w tym uszkodzone torowiska i tramwaje.
- Elbląg, 17-18 września 2017 r., **130 mm** opadu w ciągu doby. Z brzegów wystąpiła rzeka Kumiela, a w obszarze zurbanizowanym doszło do intensywnego spływu powierzchniowego. Brak ofiar śmiertelnych. Zalaniu uległo łącznie 20 szkół i placówek oświatowo-wychowawczych, 26 domów mieszkalnych, a także infrastruktura komunikacyjna.
- Małopolska, 21 czerwca 2020 r., suma opadu: ok. **110-150 mm** w ciągu 6 godzin. Liczne podtopienia, w tym powódź błyskawiczna w m. Łapanów na skutek przerwanego wału na rzece Stradomka, której poziom lustra wody podniósł się z 1,5 m do 6 m. Straty w mieniu gminnym wyceniono na ok. 10 mln złotych. Zasiłki do 6 tys. zł wypłacono właścicielom ok. 90 gospodarstw, a dalszych 61 gospodarstw zgłosiło szkody remontowe. Brak ofiar śmiertelnych.
- Poznań, 22 czerwca 2021 r., suma opadu: **137 mm** opadu w ciągu doby (miejscami prawie 25 mm w 10 min.) Miasto przez kilka godzin było sparaliżowane – zalane zostały ulice, węzły komunikacyjne i wiadukty. W obniżeniach terenu kierowcy zmuszeni byli porzucić samochody unieruchomione przez wodę. Podtopieniu uległo wiele domów mieszkalnych, budynków komunalnych i publicznych, w tym m.in. szpitali. Na osiedlu Pod Lipami zawaliła się część konstrukcji dachu szkolnej hali sportowej. Brak ofiar śmiertelnych.

W terenie zabudowanym materiałami nieprzepuszczalnymi (jezdnie, chodniki, place, rynki) znacznie zwiększa się spływ wód opadowych – od 2 do 6 razy w stosunku do terenów naturalnych. W takich sytuacjach miasto i lokalne ciekі stanowią jeden system, który musi być rozpatrywany integralnie. **Obniżanie zdolności retencyjnej zlewni** powoduje, że opad nie może dostatecznie szybko wsiąkać w grunt. Woda opadowa spływa zgodnie z nachyleniem teren w kierunku lokalnych odbiorników, gromadzi się w zagłębieniach lub zatrzymuje się na płaskich powierzchniach miejskich, ponieważ system kanalizacji nie radzi sobie z jej większą ilością.

Rysunek 5.13 Zmiany bilansu wodnego zlewni wraz z postępującym procesem jej zabudowy (wzrostem udziału powierzchni nieprzepuszczalnej) [17]



Wzrost uszczelnienia powierzchni o 1% powoduje wzrost ryzyka powodzi o 3,3%. Żeby określić zagrożenie, potrzebne są dokładne lokalne badania tzw. **modelowanie hydrauliczne**. Wykonywane są one na zlecenie miast (m.in. Poznań, Warszawa, Kraków, Bydgoszcz i Gdańsk), gmin lub Wód Polskich. Dają precyzyjną odpowiedź co dzieje się z wodą na danym obszarze, a także, w których miejscach i z jakiego powodu mogą występować powodzie błyskawiczne. Na tej podstawie można podjąć konkretne działania strategiczne. Modelowanie pozwala też projektantom znaleźć precyzyjnie dopasowane do warunków lokalnych działania retencyjne, efektywne hydraulicznie i środowiskowo, a jednocześnie optymalne finansowo [17].



Obowiązująca w Polsce nowa **norma projektowania systemów odwodnieniowych** (PN-EN 752:2017), określa dwa parametry częstości występowania deszczu, które różnicowane są w zależności od rodzaju zabudowy. Pierwszym jest częstość deszczu obliczeniowego, dla której nie powinno dochodzić do przekroczenia przepustowości systemu odwodnieniowego (kanalizacji deszczowej). Dla obszarów miejskich, w zależności od struktury zabudowy, wartości przeciętnego okresu powtarzalności wynoszą raz na 2, 5 i 10 lat. Drugim parametrem jest częstość występowania wylewów z systemów kanalizacyjnych, powodujących podtopienia i zalania dla różnego typu zabudowy, określonego dla siedmiu przykładowych lokalizacji. Częstości wylewów zwiększają się w zależności od wrażliwości rodzaju zabudowy na potencjalne zalewy. Przykładowo dla dróg i otwartych przestrzeni w pobliżu budynków wynoszą 5 lat, a dla infrastruktury krytycznej 50 lat. Norma PN-EN 752:2017, w porównaniu z wcześniejszymi wytycznymi ujętymi w PN-EN 752:2008, wprowadziła do prac projektowych stosowanie wyższych wartości dla spodziewanej częstości wylewów.

O ile obliczenia dla sieci kanalizacji deszczowej są zasadniczym elementem inżynierskiej praktyki projektowej, o tyle zastosowanie analizy przepływu po powierzchni terenu wykracza poza standard. Dla takich celów tworzone są **modele zintegrowane**, łączące obliczenia przepływu w sieci kanalizacyjnej i przepływu po powierzchni terenu. Połączenie między modelami realizowane jest przez studzienki i wpusty kanalizacyjne. Innym rozwiązaniem jest luźne powiązanie obu zjawisk w osobnych symulacjach, np. przeprowadzenie obliczeń w pierwszej kolejności dla systemu kanalizacyjnego, a następnie w kolejnej symulacji dla powierzchni terenu. Do obliczeń przepływu po powierzchni najlepiej nadają się modele hydrodynamiczne. W wyniku ich zastosowania powstaje dość wiarogodny obraz przepływu nadmiaru wody, włącznie z określeniem prędkości oraz głębokości zalewów, w tym w obniżeniach terenowych i obszarach bezodpływowych. Ograniczeniem są stosunkowo wysokie koszty programów komputerowych realizujących obliczenia, jako że dostępne są w zasadzie jedynie rozwiązania komercyjne [17].

W ostatnich latach podejmowane są ponadto różne inicjatywy mające na celu identyfikację obszarów zagrożonych powodziami błyskawicznymi. Jednymi z ciekawszych rozwiązań analitycznych są **indeks potencjału powodzi błyskawicznej** (ang. *Flash Flood Potential Index* – FFPI) Pozwala on na klasyfikowanie zlewni według ich względnego potencjału odpływu dzięki mapowaniu czterech cech fizycznych, które są związane z potencjalnym wystąpieniem powodzi błyskawicznej: nachylenia powierzchni ziemi, użytkowania terenu, rodzaju gleby oraz szaty roślinnej. Z kolei wskaźnik zagrożenia powodzią błyskawiczną (ang. *Flash Flood Vulnerability Index* – FFVI) umożliwia, po uwzględnieniu historycznych powodzi błyskawicznych, wyznaczenie obszarów i zlewni, gdzie potencjał do wystąpienia zjawiska jest wysoki, a sama powódź może powodować znaczące straty.

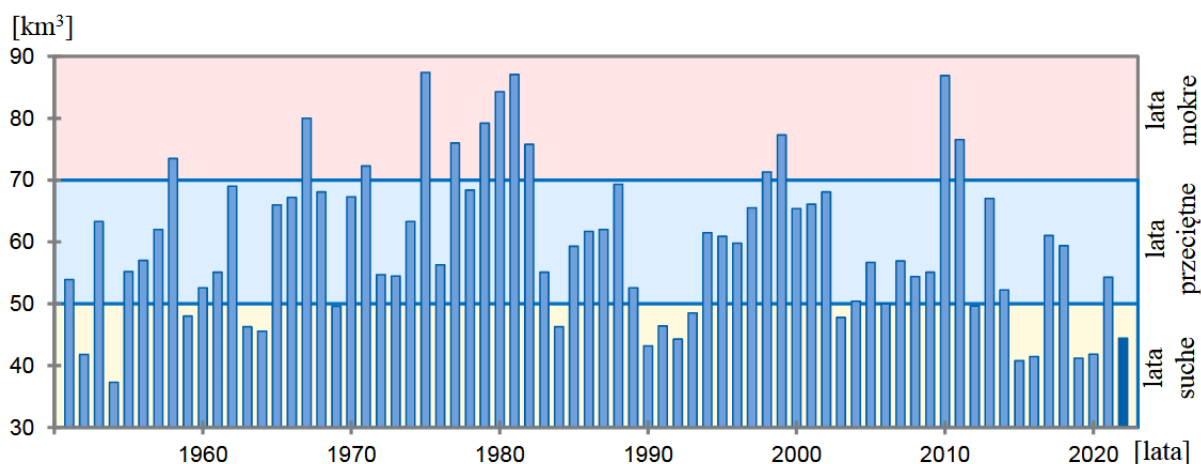
Alternatywną metodą stosunkowo precyzyjnego określenia zagrożenia szybkimi powodziami miejskimi jest opracowana w Danii **mapa niebieskich obszarów** (ang. *bluespot map*). Rozwiązanie to powstało po błyskawicznej powodzi miejskiej, która nawiedziła Kopenhagę 2 lipca 2011 r. Na centrum miasta spadło wówczas 136 mm wody na metr kwadratowy w zaledwie 90 minut. Niezbędnym minimum do opracowywania map zagrożenia powodziami miejskimi jest system informacji geograficznej (GIS) oraz szczegółowy i aktualny numeryczny model terenu (NMT). Odpowiednie narzędzia GIS umożliwiają analizę topografii, wskazanie obszarów zagrożonych, a następnie, jeśli to konieczne, obliczenie ich rozmiaru i objętości. Mapy takie zostały także wykonane na przykład dla części Trójmiasta [37].

## 5.4 Zagrożenie suszą

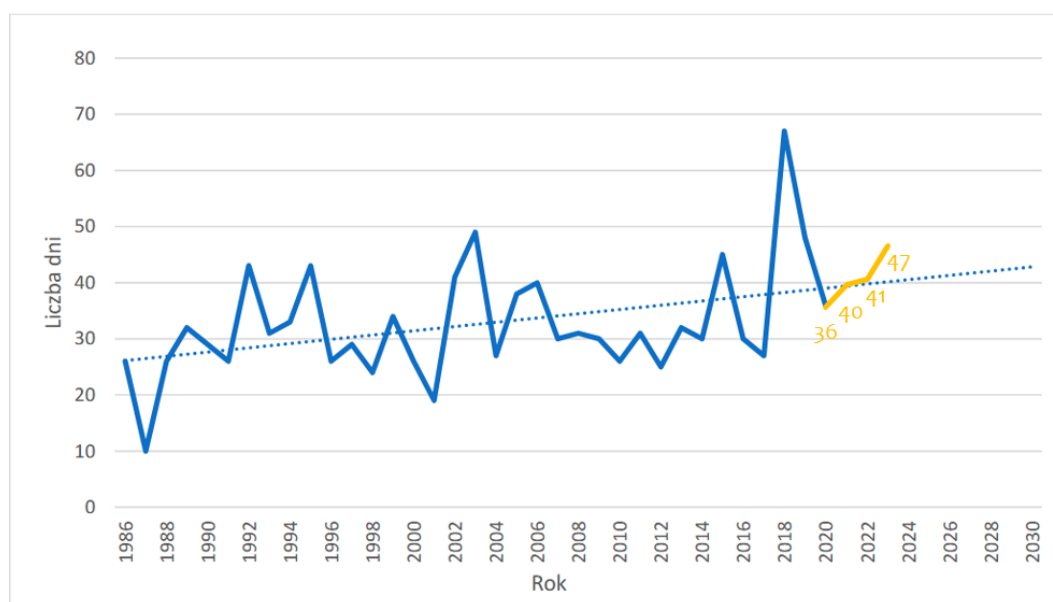
W ciągu ostatnich kilku dekad obserwuje się pogorszenie bilansu wodnego w wielu regionach Polski. Dane z raportów wskazują na obniżenie poziomu rzek i jezior, a także zmniejszenie zasobów wód gruntowych. Zjawisko suszy określają jej 4 fazy rozwoju (typy suszy):

- susza atmosferyczna – powstaje bezpośrednio na skutek sytuacji meteorologicznej, czyli braku opadów lub ich długotrwałego niedoboru w relacji do warunków normalnych w wieloleciu;
- susza rolnicza – oznacza deficyt zasobów wodnych na potrzeby roślin w profilu glebowym;
- susza hydrologiczna (inaczej niżówka) – to okres obniżonych stanów wód powierzchniowych w stosunku do sytuacji przeciętnej w wieloleciu;
- susza hydrogeologiczna – długotrwałe obniżenie zasobów wód podziemnych w relacji do warunków normalnych w wieloleciu. O suszy hydrogeologicznej mówimy wówczas, gdy obniżenie zasobów wód podziemnych ma wpływ na użytkowników wód podziemnych.

Rysunek 5.14 Zasoby wód powierzchniowych w Polsce w latach 1951 – 2022 [31]

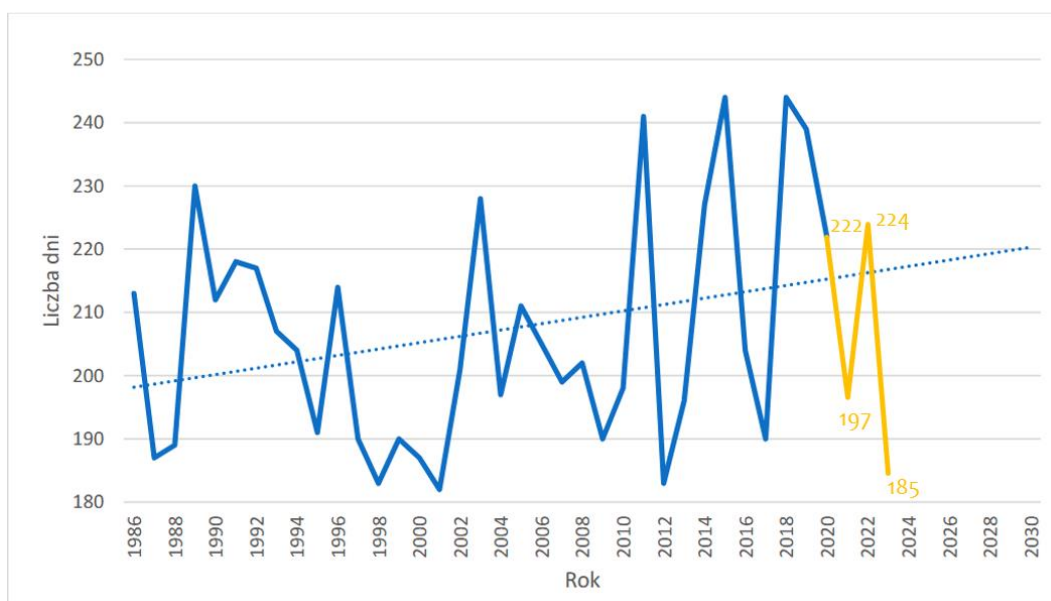


Rysunek 5.15 Liczba dni bezopadowych z temp. >25°C w latach 1986 – 2023



Głównymi wskaźnikami powiązаныmi z zjawiskiem suszy jest brak opadów i wysoka temperatura powietrza, w konsekwencji prowadzące do obniżenia przepływu w rzekach, wysuszenia gleby i obniżenia zasobów wód podziemnych. Analiza danych z wielolecia dla okolic Lubina ukazuje **rosnący trend liczby gorących dni bez opadów** (z temperaturą >25°C). Dla wielolecia 1986 – 2020 średnia liczba gorących dni bezopadowych wynosiła 33. Najniższą wartość średniej odnotowano w 1987 r.: 10 dni, najwyższą w 2018 r.: 67 dni. Trend wzrostu liczby dni gorących i bezopadowych jest wyraźny na przestrzeni dekad. W latach 1991 – 2000 obserwowano średnio 31 takich dni w roku. W kolejnej dekadzie (lata 2001 – 2010) średnia liczba dni wyniosła ponad 33. W ostatnim dziesięcioleciu (lata 2011 – 2020) było to już ok. 37 dni, natomiast w obecnej dekadzie liczba gorących dni bez opadu przekracza 40 w każdym roku.

Rysunek 5.16 Liczba dni bezopadowych w latach 1986 – 2023



#### **Trend wzrostowy obserwowany jest również w przypadku dni bezopadowych.**

Średnia roczna liczba dni bez opadu dla okresu 1986 – 2020 wynosiła 206 dni. Największą liczbę dni bezopadowych stwierdzono w 2011 i 2015 roku: 244 dni, a najmniejszą w 2001 r.: 182 dni bez opadu. Trend wzrostu liczby dni bezopadowych widać już w skali dziesięcioleci. W latach 1991 – 2000 liczba dni bezopadowych wynosiła średnio 200, w kolejnym dziesięcioleciu (lata 2001 – 2010) rejestrowano ok. 201 dni, natomiast w ostatniej dekadzie (lata 2011 – 2020) liczba dni bezopadowych osiągnęła poziom 219 dni w roku. Na przestrzeni ostatnich 3 lat liczba dni bez opadów wyniosła w sumie: 197, 224 oraz 185 dni.

W ciągu ostatnich 60 lat obserwowana jest w całej Polsce rosnącą częstotliwość zjawiska suszy. W latach 1951 – 1981 susze wystąpiły 6 razy, natomiast w latach 1982 – 2011: 18 razy, w różnych regionach kraju. W wieloleciu obejmującym okres 1966 – 2008 reprezentatywna dla miasta Lubina stacja meteorologiczna w Legnicy odnotowała 17 lat, w których wystąpiło zjawisko suszy. Jak wynika z przyjętego w 2021 r. „Planu przeciwdziałania skutkom suszy” [20] na terenie Lubina możliwość wystąpienia suszy w stopniu wysokim oceniana jest na 65,7%. Oznacza to duże prawdopodobieństwo jednoczesnego zaistnienia trzech z czterech typów suszy. Z analizy kryterialnej przeprowadzonej dla wszystkich typów zjawiska wynika, że 2677,4 ha obszaru miasta

zagrożone jest suszą w stopniu wysokim, 32,2 % (1311,0 ha) w stopniu znacznym, a 2,1 % (86,2 ha) w stopniu bardzo wysokim. Na obszarze Lubina zidentyfikowano 2 klasę (w skali 4-klasowej) zagrożenia suszą atmosferyczną i suszą hydrologiczną, 3 klasę zagrożenia suszą hydrogeologiczną oraz 4 – najwyższą klasę zagrożenia suszą rolniczą.

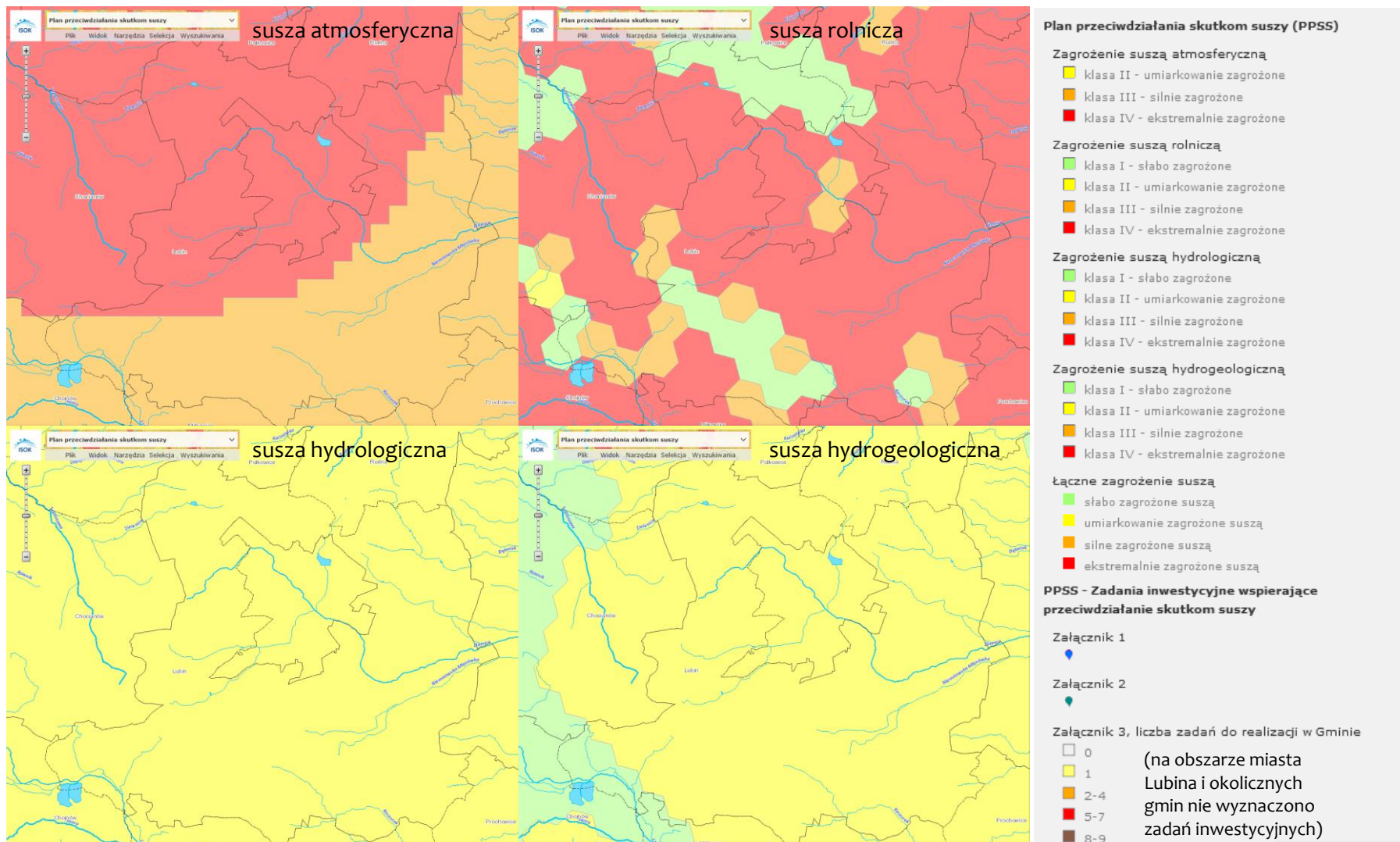
Plan zawiera **katalog działań służących ograniczeniu skutków suszy**, a także program działań przyporządkowanych do poszczególnych gmin. Dla miasta Lubina zaproponowano m.in. następujące działania:

- Odbudowa/przebudowa systemów melioracyjnych z odwadniających na nawadniająco-odwadniające oraz zwiększanie retencji na obszarach leśnych i rolnych.
- Budowa i rozbudowa systemów sieci wodociągowej oraz usprawnienie istniejących systemów wodociągowych w kierunku agregacji i tworzenia alternatywnych połączeń wodociągów zaopatrujących obszary dotknięte klęską suszy, bądź zagrożonych deficytem zasobów wodnych spowodowanych niskimi zasobami i nadmierną eksploatacją.
- Propagowanie zmiany struktury upraw rolniczych na gatunki i odmiany roślin uprawnych bardziej odpornych na suszę, prowadzenia uprawowych zabiegów agrotechnicznych w sposób zapobiegający przesuszaniu gleby oraz odpowiednie nawożenie gleb zapobiegające erozji wodnej i wietrznej;
- Zwiększenie retencji obszarów zurbanizowanych, poprzez zwiększanie udziału powierzchni przepuszczalnych, preferowanie w obiektach infrastruktury na obszarach zabudowanych materiałów przepuszczalnych (asfalt porowaty, ażurowa krata trawnikowa, przepuszczalny układ kostki brukarskiej, powierzchnia o podłożu mineralnym, powierzchnia trawiasta) oraz rozszczelnianie istniejących powierzchni nieprzepuszczalnych i trudno przepuszczalnych (parkingi, place, drogi dojazdowe, chodniki itp.).
- Racjonalizacja wykorzystania zasobów wodnych w przemyśle, w tym wprowadzenie zamkniętych obiegów wody i wodooszczędnych technologii produkcji.
- Odtwarzanie starorzeczy i obszarów bagiennych jako naturalnych zbiorników retencyjnych; zachowanie bądź odtwarzanie naturalnych terenów retencyjnych takich jak torfowiska, lasy łąkowe, łąki wilgotne, rozlewiska. Tworzenie i ochrona roślinnych pasów ochronnych.

Odpowiedzią na równoczesny wzrost zagrożenia nadmiarem i niedoborem wody w mieście jest  **błękitno-zielona infrastruktura (BZI)**. Sukcesywnie obszary zielone oraz uszczelnione powinny być dostosowywane w taki sposób, aby pełniły też funkcje retencyjne. Przykładami takich rozwiązań są ogrody deszczowe, niecki retencyjne, rowy filtracyjne. Liderem wdrażania strategii opartych na małej retencji jest Gdańsk, który realizuje strategię miasta-gąbki (ang. *sponge city*). Miasto prowadzi też ewidencję zielono-niebieskiej infrastruktury<sup>20</sup>, w której znajdują się dziesiątki wdrażanych rozwiązań. Niektóre z nich są bardzo proste, jak np. obniżenie krawężnika, umożliwiające spływ wód opadowych na teren zielony i stopniowe ich wsiąkanie w grunt.

Metody adaptacji powinny być dobrane do lokalnych uwarunkowań i poprzedzone projektowaniem w oparciu o modele hydrauliczne, co pozwoli dopasować nie tylko rozwiązania techniczne, ale również **rozwiązania oparte o naturę** (ang. *Nature-based Solutions – NbS*). Np. sadzenie precyzyjnie dobranych gatunków roślin tam, gdzie będzie to najbardziej efektywne pod względem adaptacji do zmiany klimatu czy wzrostu bioróżnorodności i przekierowanie tam spływu wód opadowych. Takie podejście do zarządzania naturą w połączeniu ze zintegrowanym planowaniem przestrzennym można uznać za nasadzenia strategiczne [17].

Rysunek 5.17 Mapy zagrożenia<sup>21</sup> poszczególnymi typami suszy w rejonie miasta Lubina [20]



## 5.5 Miejska wyspa ciepła

Miejska wyspa ciepła (w skrócie: MWC, ang. UHI, *urban heat island*) jest skutkiem działalności człowieka, jednak nie wynika ze współczesnych zmian klimatu. Niezależnie od warunków klimatycznych miasto zawsze jest cieplejsze, ponieważ pochłania większą ilość energii słonecznej, którą następnie oddaje w postaci energii cieplnej. Asfalt, utwardzone powierzchnie, konstrukcje budowlane i inne sztuczne materiały, z których zbudowane są miasta, mają bardzo niskie albo stosunkowo niskie albedo, czyli współczynnik odbicia informujący o tym, ile energii słonecznej dana powierzchnia odbija, a ile pochłania. Miasto jest ponadto źródłem sztucznego ciepła powstającego podczas aktywności mieszkańców – tzw. ciepło odpadowe pochodzące z pojazdów oraz systemów ogrzewania i chłodzenia.

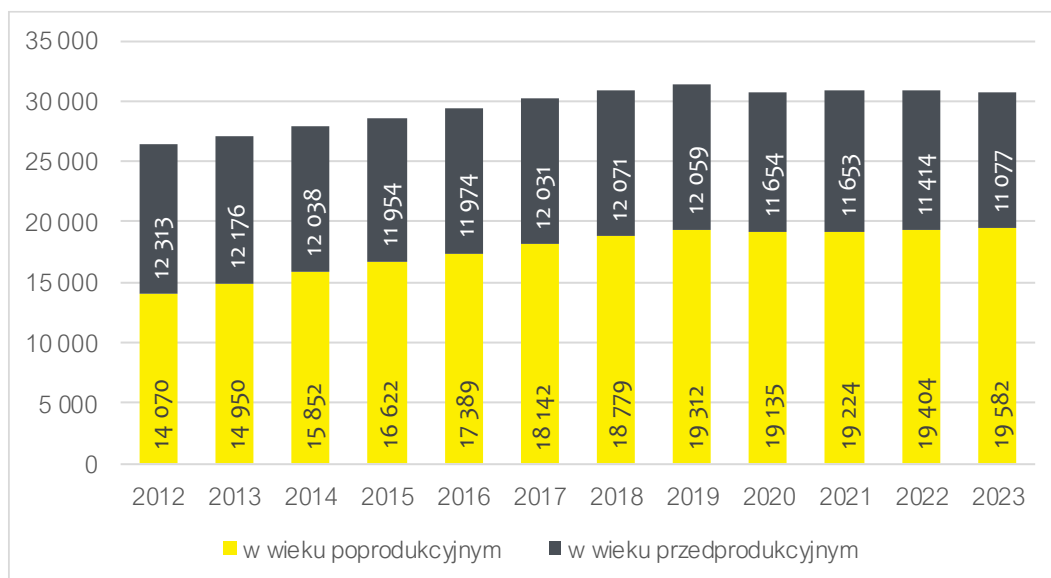
Temperatura na obszarach zwartej zabudowy jest o kilka stopni wyższa (a w skrajnych przypadkach o kilkanaście) od panującej na terenach peryferyjnych. Istotna jest też wielkość miasta oraz gęstość zabudowy. Im bardziej zwarta zabudowa i mniej zieleni, tym intensywniejsza miejska wyspa ciepła. Znaczenie ma również gęstość zaludnienia. Zjawisko potęgują poza tym określone warunki meteorologiczne, zwłaszcza usłonecznienie i prędkość wiatru. Powierzchnie utwardzone i konstrukcje budowlane mają tendencję do uwalniania promieniowania długofalowego z kilkugodzinnym opóźnieniem, dlatego MWC jest szczególnie mocno odczuwalna w nocy, gdy wszystkie nagrzane w ciągu dnia materiały bardzo silnie oddają ciepło.

Miejska wyspa ciepła ma pewne pozytywne skutki, np. wydłuża okres wegetacyjny roślin, zmniejsza zapotrzebowanie na ogrzewanie w okresie zimowym i sprawia, że zalega mniej śniegu. Skutków negatywnych jest jednak znacznie więcej. W literaturze naukowej niekorzystny wpływ miejskiej wyspy ciepła został szeroko udokumentowany: MWC podnosi temperaturę w obszarze zabudowanym i przyczynia się do globalnego ocieplenia (EPA, 2016), inicjuje burze i opady (Bornstein i Lin, 2000; Dixon i Mote, 2003), zwiększa zapotrzebowanie miast na energię (Santamouris i in., 2015), a co najważniejsze, przyczynia się do śmiertelności związanej z upałem (Hondula i in., 2014). Metaanaliza badań naukowych potwierdza **silne powiązanie pomiędzy upałem a śmiertelnością** osób starszych oraz osób z chorobami układu oddechowego<sup>22</sup>.

Klimatolodzy przyjmują, że z falą upałów mamy do czynienia, gdy przez przynajmniej trzy kolejne dni notowano temperaturę powyżej 30°C. Badania naukowe wskazują jednak, że próg temperatury, powyżej którego upał zagraża zdrowiu jest niższy, szczególnie w naszej szerokości geograficznej. W przypadku osób w wieku 75 lat i starszych wzrost maksymalnej temperatury o 1°C powyżej progu wynoszącego 29,4°C dla miast śródziemnomorskich i 23,3°C dla miast północno-kontynentalnych wiązał się ze wzrostem umieralności z wszystkich przyczyn naturalnych o 4,2% w regionie śródziemnomorskim i o 2,1% w regionie północno-kontynentalnym. Te same szacunkowe skutki wyniosły odpowiednio 8,1% i 6,6%, gdy uwzględniono jedynie zgony z przyczyn oddechowych. Efekt wysokiej temperatury jest natychmiastowy zarówno w miastach śródziemnomorskich, jak i północno-kontynentalnych. Wpływ upałów na śmiertelność osiąga maksimum w czasie krótszym niż tydzień. Ogólny efekt wzrostu śmiertelności powiązanej z upałami jest wyraźnie widoczny od czerwca do sierpnia, jednak bardziej niekorzystna jest wcześniejsza ekspozycja, gdyż z fizjologicznego punktu widzenia organizm ludzki może lepiej reagować na późniejszą ekspozycję na ciepło po dłuższej aklimatyzacji.

Jak wynika z danych demograficznych GUS, rośnie odsetek osób starszych w populacji Lubina – na koniec 2023 r. było ponad 19,5 tys. mieszkańców miasta w wieku emerytalnym. Dodatkowo, w grupie ryzyka znajdują się też osoby chore przewlekle, dzieci oraz kobiety w ciąży, osoby z nadwagą, niską kondycją fizyczną i ostrymi infekcjami. Zjawisko miejskiej wyspy ciepła nie tylko potęguje wpływ wysokich temperatur powietrza w ciągu dnia, ale też utrudnia wychłodzenie budynków i infrastruktury miejskiej w porze nocnej, co przyczynia się do występowania tzw. **nocy tropikalnych**, w czasie których temperatura powietrza nie spada poniżej 20°C.

Rysunek 5.18 Liczba ludności w Lubinie w wieku przed i poprodukcyjnym [GUS]



**Łagodzenie zjawiska miejskiej wyspy ciepła** jest więc pilną sprawą w kontekście poprawy warunków życia i bezpieczeństwa w miastach. Wysiłki łagodzące efekt MWC zwykle wykorzystują jedną z trzech strategii działania: zmniejszenie absorpcji promieniowania słonecznego w tkance miejskiej poprzez jasne pokrycia dachowe i jasne nawierzchnie; poprawa przepływu powietrza poprzez ochronę istniejących oraz tworzenie nowych korytarzy i klinów przewietrzających; a także aktywne chłodzenie obszarów intensywnej zabudowy, zwykle poprzez sadzenie drzew, krzewów i bujnej roślinności, która zapewnia ewapotranspirację. Łączenie tych metod polega np. na zazielenianiu dachów, przystanków, parkingów, torowisk i ścian budynków. Jednocześnie dla powodzenia działań kluczowe jest zapewnienie zasilania projektowanej zieleni w wodę, najlepiej opadową, co wymaga zaplanowania nawodnienia już na etapie projektowym.

**Błękitno-zielona infrastruktura**, czyli wszelkiego rodzaju powierzchnie pokryte roślinnością oraz tereny podmokłe i zbiorniki wodne, tworzy chłodne wyspy i pomaga regulować mikroklimat miejski. Na przykład zwiększenie powierzchni użytków zielonych na parkingach powoduje w porze letniej maksymalny spadek temperatury mierzonej przy gruncie o 7,26°C (Onishi i in., 2010). Dzieje się tak dlatego, że rośliny wykorzystują część promieniowania słonecznego w procesie fotosyntezy, zamiast przekształcać ją w energię cieplną. Ponadto wykorzystują ewapotranspirację do aktywnego chłodzenia powierzchni liści, aby nie dochodziło do przekroczenia warunków termicznych optymalnych dla prowadzenia procesu fotosyntezy. Z kolei zbiorniki wodne, tereny podmokłe, ogrody deszczowe, niecki i rowy chłonne obniżają temperaturę otoczenia głównie za sprawą dużej pojemności cieplnej samej wody.

Jednym z działań, które pozwala na określenie skali potrzeb związanych z koniecznością realizacji działań łagodzących efekt MWC oraz pozostałe skutki zmian klimatu, może być stosowanie przez miasta **wskaźników przyrodniczo-klimatycznych**<sup>23</sup>. Pozwala to zarówno na rozpoznanie stopnia zaangażowania miasta w działania przyrodniczo-klimatyczne, jak i pomaga w planowaniu i projektowaniu nowych przedsięwzięć na rzecz ochrony środowiska, w tym adaptacji do zmian klimatu. Stosowanie nowoczesnych wskaźników przyrodniczo-klimatycznych jest dzisiaj podstawą projektowania przez administrację szczebla lokalnego polityk publicznych z zakresu zrównoważonego rozwoju miast. W 2022 r. Ministerstwo Klimatu i Środowiska opublikowało „Przyrodniczo-klimatyczne wskaźniki zrównoważonego rozwoju miast. Przewodnik dla miast” [29]. Przewodnik zawiera listę wskaźników z czterech kategorii opisujących adaptację obszarów miejskich do zmian klimatu:

### **1. zieleń i retencja miejska**

Wskaźniki w tej kategorii informują o zasobach terenów zieleni bądź potencjale retencyjnym, jakim dysponuje miasto. Im wyższe wartości wskaźników w tej grupie, tym potencjalnie lepsza sytuacja miasta zarówno w zakresie kształtowania lokalnego mikroklimatu, jak i dostępności terenów zieleni dla mieszkańców pod względem rekreacyjnym i wypoczynkowym. Wskaźniki z tej kategorii ze względu na prezentowanie informacji w ujęciu ilościowym, stanowią podstawę wewnętrznych analiz dla miast w zakresie zmian i kształtowania się wskaźników na przestrzeni lat. Wskaźniki mogą służyć planowaniu i analizie zwiększania udziału terenów zieleni w mieście i podnoszenia jej jakości czy tworzeniu nowych terenów wodnych, w ramach dostępnych narzędzi i możliwości.

### **2. miejska wyspa ciepła**

W tej kategorii proponuje się korzystanie z trzech wskaźników teledetekcyjnych, obliczonych na podstawie oszacowanej temperatury powierzchni ziemi (TPC) w oparciu o obrazy satelitarne. Teledetekcja daje możliwość odzwierciedlenia efektu MWC w ujęciu przestrzennym i w obrębie gęstej struktury urbanistycznej. Wiedza na ten temat pozwala np. na tworzenie miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego oraz wdrażanie planów adaptacji do zmian klimatu. Z kolei analiza struktury przestrzennej wysp chłodu może dostarczyć informacji na temat tego, jakie rodzaje zagospodarowania terenu znajdują się w jej obszarze występowania. Rozpoznanie struktury przestrzennej wysp chłodu stanowi ważne źródło informacji dla łagodzenia negatywnych skutków powierzchniowej MWC w sezonie letnim.

### **3. powierzchnie nieprzepuszczalne (zabetonowane)**

Powierzchnie nieprzepuszczalne są niezwykle ważnym elementem w aspekcie gospodarowania terenami zurbanizowanymi jak i w działaniach związanych z ochroną przyrody i środowiska, a także adaptacją do zmian klimatu, dlatego powinno się dążyć do zmniejszenia powierzchni nieprzepuszczalnych w miastach. Uzyskane wyniki mogą motywować miasta do obniżenia tych wartości albo przynajmniej do zachowania ich na obecnym poziomie.

### **4. bioróżnorodność**

Udział obszarów o potencjalnie wysokiej bioróżnorodności w powierzchni miasta to jedyny wskaźnik z tej kategorii, który może informować o potencjalnych zasobach terenów o wyższej bioróżnorodności, jakimi dysponuje miasto. Im wyższy udział takich obszarów w mieście, tym potencjalnie lepsze warunki dla rozwoju bioróżnorodności. Należy jednak mieć na uwadze, że poza „ilością” zasobów zieleni, terenów wodnych czy obszarów chronionych, istotna jest również ich jakość, przestrzenne rozmieszczenie i fragmentacja. Wskaźnik może zatem stanowić podstawę do analizy zmian w czasie dla danego miasta w efekcie podejmowanych działań.

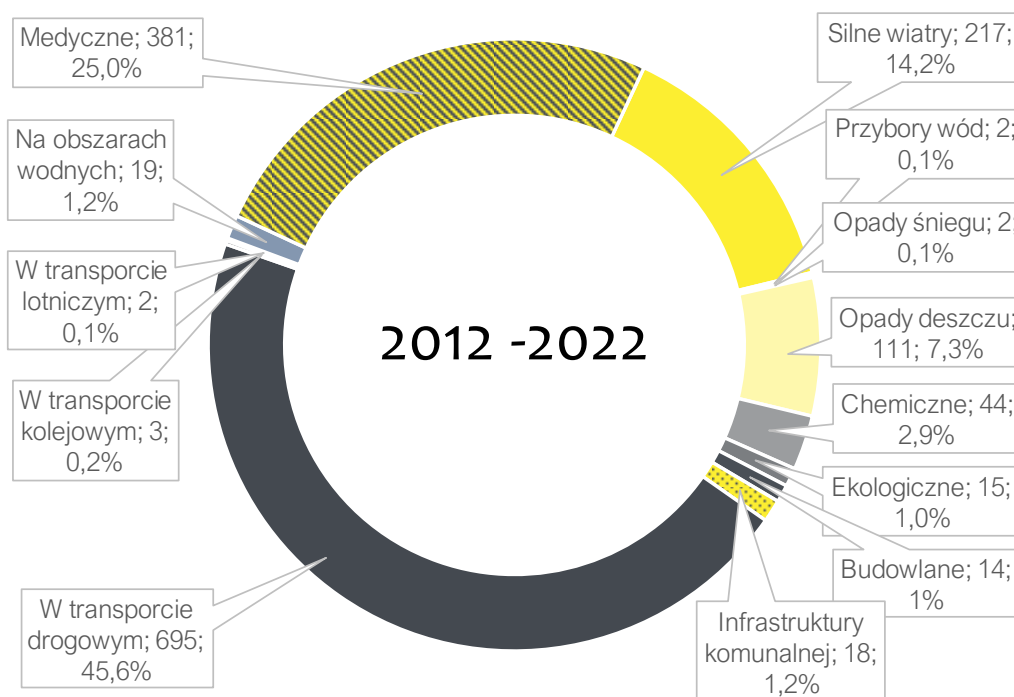


## 5.6 Ekstremalne zjawiska pogodowe

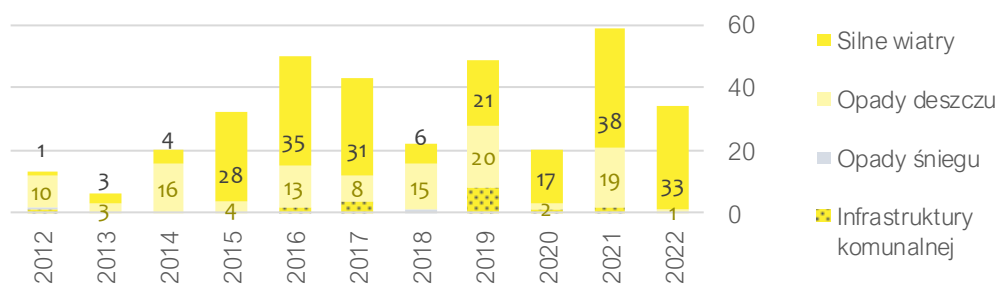
W ostatnich latach na terenie całego kraju, obserwuje się zwiększenie udziału bardzo dużych prędkości wiatrów, które trwają nawet kilka dni. Z kolei rozkład występowania dni bezwietrznych na obszarze Polski jest zróżnicowany. Sumaryczna liczba dni, w których nie odnotowano pojawienia się wiatru jest większa niż pół roku. Najwięcej dni bezwietrznych występuje w paśmie południowym oraz części północno-wschodniej Polski.

Z danych Państwowej Straży Pożarnej (PSP)<sup>24</sup> wynika, że w latach od 2012 do 2022 roku prawie połowa interwencji strażaków dotyczyła zdarzeń w transporcie drogowym a ¼ interwencji – zdarzeń medycznych. Interwencje wymagające usuwania skutków silnych wiatrów i opadów oraz związanych z tym przyborów wód stanowiły 21,7% wszystkich interwencji straży pożarnej na terenie miasta Lubina w ostatniej dekadzie. Obserwowany jest **trend rosnący liczby interwencji** PSP związanych z występowaniem ekstremalnych zdarzeń pogodowych.

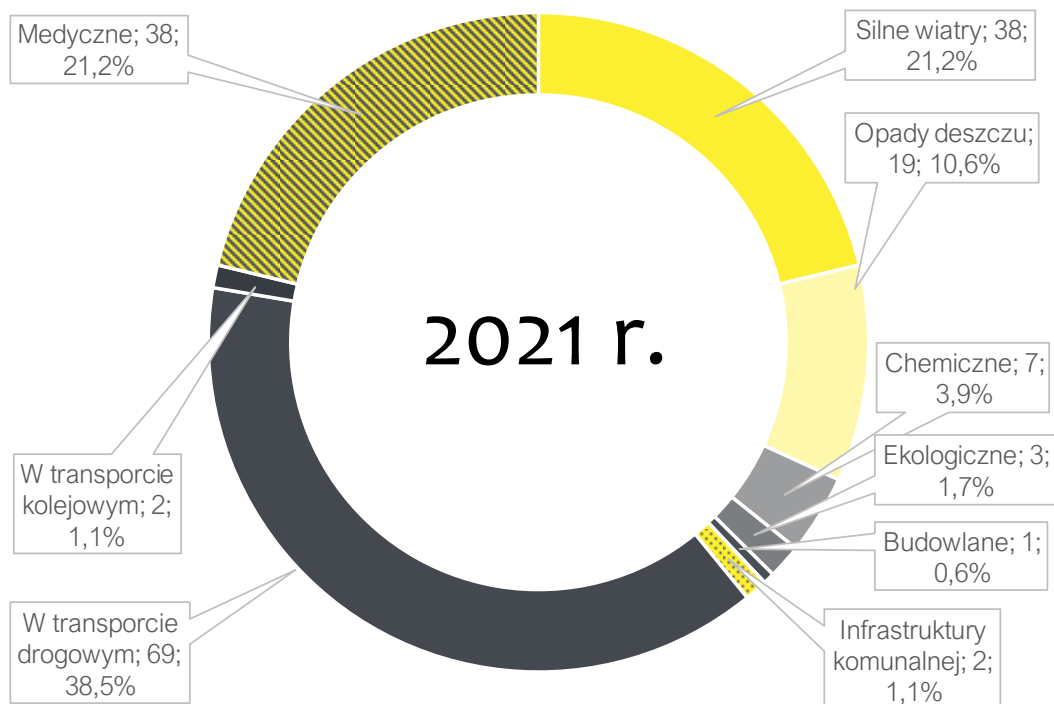
Rysunek 5.19 Liczba interwencji PSP na terenie miasta Lubina w latach 2012 – 2022 r.



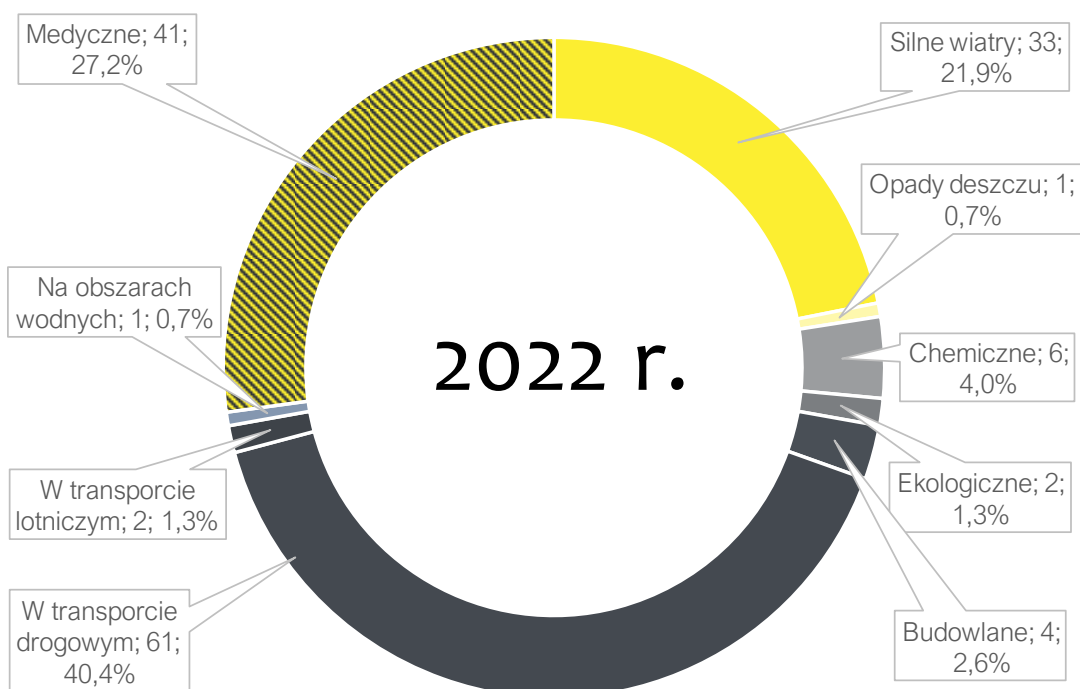
Rysunek 5.20 Trendy dot. liczby interwencji PSP spowodowanych ekstremalnymi warunkami pogodowymi na terenie miasta Lubina w latach 2012 – 2022 r.



Rysunek 5.21 Liczba interwencji PSP na terenie miasta Lubina w 2021 r.

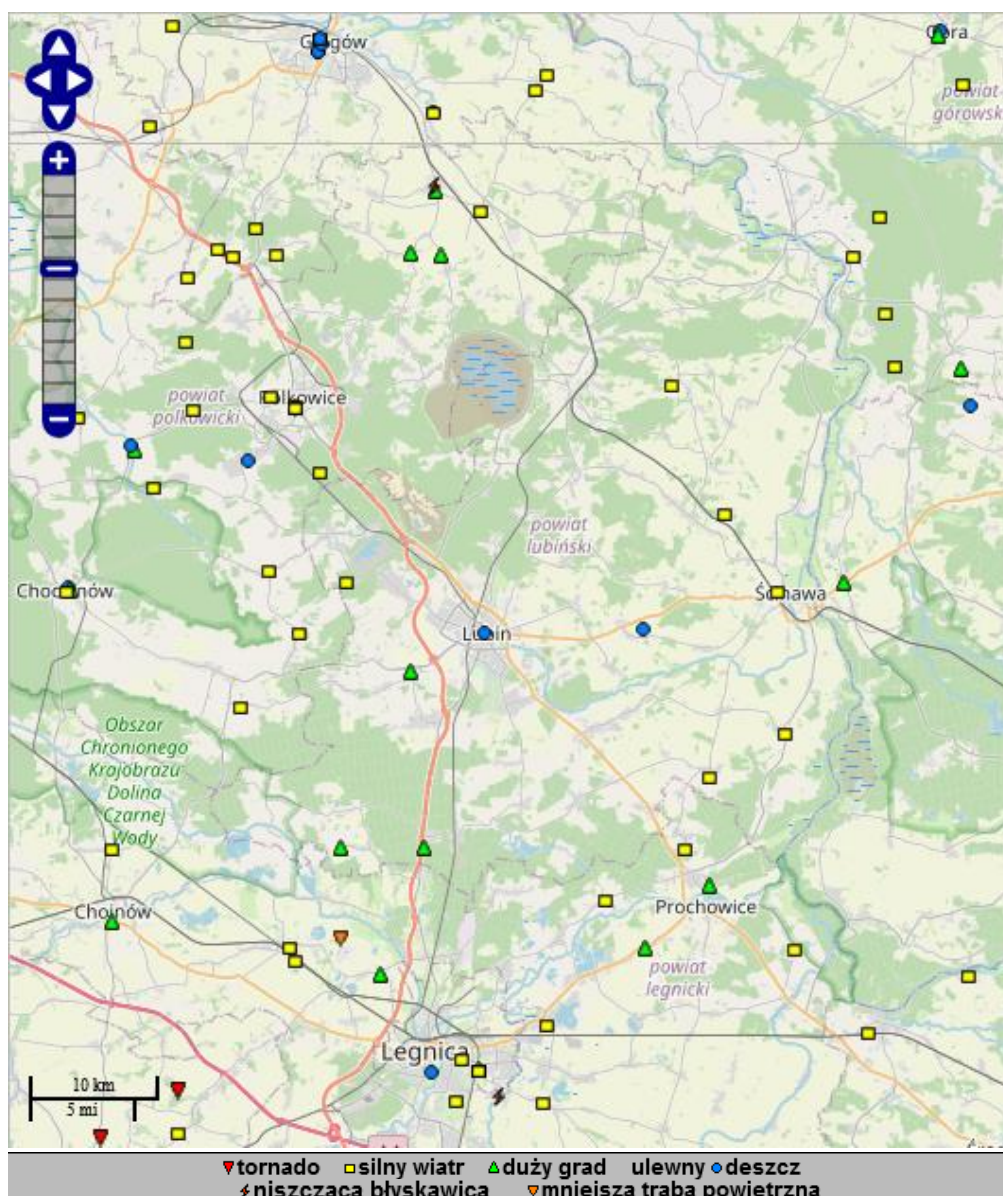


Rysunek 5.22 Liczba interwencji PSP na terenie miasta Lubina w 2022 r.



European Severe Weather Database (ESWD)<sup>25</sup> to europejska baza danych o gwałtownych zjawiskach pogodowych. Zawiera wiarygodne dane m.in. o burzach, dostarczane przez obserwatorów współpracujących z ESWD – amatorów oraz profesjonalne sieci obserwacyjno-pomiarowe instytucji odpowiedzialnych za osłonę meteorologiczną. Baza gromadzi wyłącznie dane o poważnych zdarzeniach atmosferycznych, które zagrażają ludziom lub wyrządzają szkody. Obowiązują stosunkowo rygorystyczne kryteria dotyczące zgłoszeń. Zdarzenia, które są już dobrze uwzględnione w innych systemach pomiarowych, lub które nie mają większego wpływu, nie kwalifikują się lub otrzymują niski priorytet. Jak wynika z raportów, które spłynęły do ESWD w rejonie miasta Lubina (51-51.7 stopni szerokości oraz 15.9-16.6 stopni długości geograficznej) **liczba ekstremalnych zjawisk pogodowych wzrosła** z 29 w pierwszej dekadzie 2001 – 2010 tego stulecia do 89 w drugiej dekadzie 2011 – 2020. Silny wiatr i gwałtowne opady, w tym grad, należały do najczęściej występujących. Warto zaznaczyć, że 2 z 3 tornad zaobserwowanych w tym rejonie wystąpiło w ciągu ostatnich 5 lat (czerwiec 2019 – czerwiec 2024).

Rysunek 5.23 Ekstremalne zjawiska pogodowe w rejonie miasta Lubina, zgłoszone do ESWD w tym stuleciu [<https://eswd.eu>]



## 5.7 Zagrożenie chorobami

Zmiany klimatu, zwłaszcza spadek liczby dni mroźnych w roku, związane są ze wzrostem zagrożeń ze strony wektorów biologicznych, które mogą wpłynąć na zdrowie publiczne i rolnictwo:

- Zwiększona aktywność i zasięg kleszczy – kleszcze, szczególnie te przenoszące boreliozę, są bardziej aktywne i rozprzestrzeniają się na nowe obszary w wyniku łagodniejszych zim. Wyższe temperatury przyspieszają ich cykl życiowy, co zwiększa liczbę kleszczy narażonych na kontakt z ludźmi oraz zwierzętami domowymi i hodowlanymi.
- Nowe gatunki przenoszące wirusy i patogeny – kleszcz azjatycki (*Haemaphysalis longicornis*) to nowy gatunek w Europie, w tym w Polsce. Jest znany z przenoszenia różnych patogenów, w tym wirusa kleszczowego zapalenia mózgu oraz innych chorób bakteryjnych i wirusowych. Obecność tego gatunku będzie prowadzić do wzrostu przypadków chorób odkleszczowych.
- Rozprzestrzenianie się komarów i chorób przez nie przenoszonych – ocieplenie klimatu sprzyja rozwojowi populacji komarów, które mogą przenosić choroby takie jak wirus Zachodniego Nilu i malaria. Zmianie ulegają też zasięgi gatunków wcześniej nie występujących na terenie kraju. Przykładem jest komar tygrysi (*Aedes albopictus*), przenoszący wirusy takie jak denga, Zika i chikungunya, który został już parokrotnie zauważony w Polsce. Łagodniejsze zimy i cieplejsze wiosny prowadzą do wcześniejszej i dłuższej aktywności komarów.
- Szczur wędrowny (*Rattus norvegicus*) – choć nie jest nowym gatunkiem w Polsce, szczur wędrowny jest ważnym wektorem dla wielu chorób, takich jak leptospiroza, hantawirus i dżuma. Zwiększenie populacji tych gryzoni w miastach, zwłaszcza w warunkach zmieniającego się klimatu, może prowadzić do wzrostu ryzyka zdrowotnego.
- Wydłużenie sezonu wegetacyjnego i zwiększone ryzyko chorób roślin – mniej dni mroźnych prowadzi do wydłużenia sezonu wegetacyjnego, co z jednej strony może być korzystne dla rolnictwa, ale z drugiej może zwiększać ryzyko rozwoju szkodników i patogenów powodujących choroby roślin w cieplejszym klimacie.
- Wzrost liczby przypadków chorób alergicznych – zmiany fenologiczne, takie jak wcześniejsze rozpoczęcie sezonu pylenia i wzrost ilości pyłków, mogą zwiększyć częstość występowania oraz nasilać objawy chorób alergicznych i astmy.

## 6 Cele i działania wyznaczone w MPA

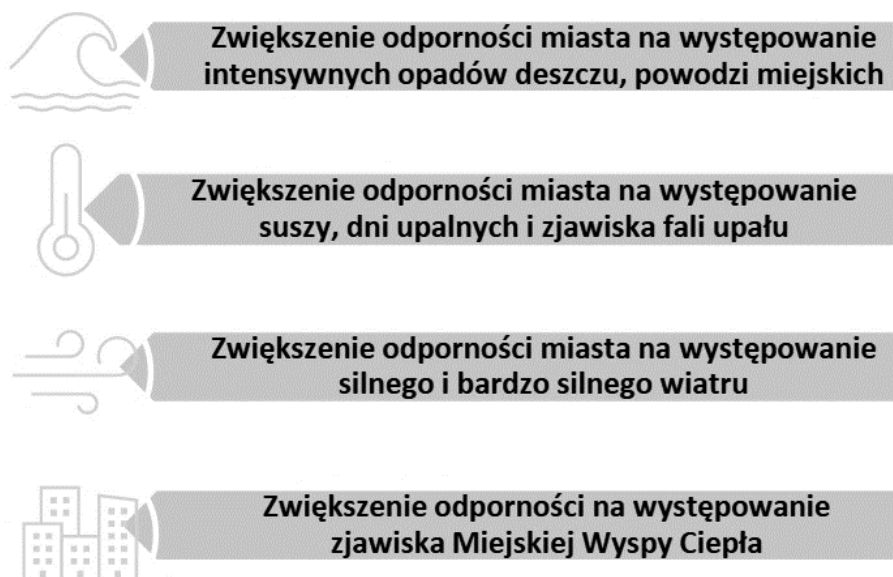
Jednym z głównych założeń MPA jest ocena wrażliwości oraz podatności na zmiany klimatu poszczególnych sektorów miasta, a następnie analiza potencjału adaptacyjnego miasta w zależności od jego zasobów finansowych, techniczno-organizacyjnych oraz społecznych.

Tabela 6.1 Ocena podatności na zmiany klimatu poszczególnych sektorów miasta Lubina [15]

Sektor	Klasa wrażliwości	Podatność	Potencjał adaptacyjny
Tereny zielone	Wysoka	Wysoka	Niski
Rolnictwo	Wysoka	Wysoka	Niski
Zdrowie publiczne	Wysoka	Wysoka	Niski
Transport	Średnia	Średnia	Średni
Gospodarka wodna	Średnia	Średnia	Średni
Ciepłownictwo	Niska	Średnia	Średni
Leśnictwo	Wysoka	Niska	Wysoki
Energetyka	Wysoka	Niska	Wysoki

Biorąc pod uwagę wrażliwość i podatność poszczególnych sektorów, zdefiniowano listę celów szczegółowych planu adaptacji, których realizacja pozwoli na zwiększenie odporności miasta na zidentyfikowane zagrożenia klimatyczne w sektorach o największym ryzyku i podatności do roku 2030. Głównym celem *Miejskiego planu adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Lubina do roku 2030* jest zwiększenie odporności miasta na zmiany klimatu przewidywane w perspektywie do roku 2030 oraz kolejnych latach. Działania adaptacyjne pomogą miastu przystosować się do zmian, redukując podatność jego poszczególnych sektorów. Będą również stanowić ochronę grup szczególnie wrażliwych. Doboru działań adaptacyjnych dokonano tak, aby każdy cel adaptacyjny był osiągnięty w optymalny sposób, uwzględniając kryteria zrównoważonego rozwoju. W kolejnym rozdziale przedstawiono stan realizacji zadań w analizowanym okresie sprawozdawczym, na podstawie sprawozdań z wykonania budżetu miasta Lubina za 2022 r. [38] oraz za 2023 r. [39]

Rysunek 6.1 Cele *Miejskiego planu adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Lubina do roku 2030*



## 6.1 Realizacja zadań

Kod zadania	Zadanie	Działanie	Koszty w latach		Stan realizacji
			2022	2023	
Opcja adaptacji: Poprawa odporności klimatycznej w mieście Lubin, poprzez zagospodarowanie oraz zwiększenie powierzchni terenów zieleni					
MPA-1	Zadanie: 1. Zwiększenie powierzchni i ochrona przed degradacją terenów zieleni w mieście (POŚ)	Utrzymanie zieleni w mieście oraz pielęgnacja zieleni osiedlowej	3 241 993,00	4 168 975,96	✓
		Utrzymanie zieleni w pasach drogowych	6 317 403,37	7 409 802,42	
		Utrzymanie cmentarzy	9 552 985,04	2 922 089,92	
MPA-2	Zadanie: 2. Ochrona obiektów i obszarów o wysokich walorach przyrodniczych (POŚ)	Objęcie ochroną drzew lub grup drzew o rozmiarach pomnikowych	-	-	✗
		Ochrona różnorodności biologicznej i krajobrazu – wykonanie ekspertyz, analiz i opinii (w tym opinii dendrologicznych oraz waloryzacji obszarów przyrodniczo cennych)	6 765,00	6 273,00	✓
		Bieżące utrzymanie ścieżek przyrodniczych Przez Dolinę Zimnicy w Lubinie oraz Po Parkach Lubina	W ramach wydatków na realizację zadań MPA-1		✓
		Wykonywanie specjalistycznych badań stanu środowiska oraz opinii, ekspertyz i ocen wynikających z konieczności rozwiązywania istotnych, z punktu widzenia ochrony środowiska, bieżących spraw miasta i jego mieszkańców	-	-	✗
		Gospodarka leśna w lasach gminnych	-	-	✗
		Promowanie i wspieranie zalesiania gruntów nieprzydatnych rolniczo	-	-	✗
Opcja adaptacji: Poprawa odporności klimatycznej w mieście Lubin, poprzez realizację zadań mających na celu edukację ekologiczną mieszkańców					
MPA-3	Zadanie: 1. Podniesienie świadomości ekologicznej i wrażliwości mieszkańców gminy na lokalny i globalny	Kontynuowanie kampanii tematycznych propagujących prawidłowe postępowanie wobec środowiska: „Czystość dla Lubina”, „Przynieś niepotrzebne leki do apteki” oraz „Dzień bez samochodu” (podane koszty dot. tylko pierwszej kampanii, koszty pozostałych nie są wyodrębniane z kosztów wyszczególnionych w rocznych sprawozdaniach budżetowych)	33 388,50	32 891,74	✓
		Organizacja akcji porządkowych m.in. „Sprzątanie Świata”	1 500,00	2 000,00	✓

Kod zadania	Zadanie	Działanie	Koszty w latach		Stan realizacji
			2022	2023	
	stan środowiska naturalnego (POŚ)	Kampania informacyjno-edukacyjna na rzecz ochrony powietrza, w szczególności ograniczania „niskiej emisji”	10 431 396,44	15 437 901,36	✓
		Działania realizowane przez Centrum Edukacji Przyrodniczej	4 322 378,60	10 227 248,42	✓
		Konkursy i projekty ekologiczne w publicznych placówkach oświatowych, wystawy, kampanie i inne akcje o charakterze ekologicznym	W ramach wydatków na realizację pozostałych zadań		✓
		Propagowanie zachowań sprzyjających oszczędzaniu wody przez działania edukacyjnopromocyjne skierowane do wszystkich grup społecznych	-	-	✗
Opcja adaptacji: Poprawa odporności klimatycznej w mieście Lubin, poprzez budowę systemu gospodarowania wodami opadowymi oraz ściekami					
MPA-4	Zadanie 2. Zagospodarowanie wód opadowych w miejscu ich powstawania oraz ograniczanie spływu wód opadowych w przypadku braku możliwości całkowitego ich zagospodarowania w miejscu opadu	Wybudowano 3 zbiorniki retencyjne na osiedlu Polesie o łącznej pojemności 760 m <sup>3</sup> . Przystąpiono do budowy zbiorników retencyjnych przy ul. Krupińskiego o poj. 4.500 m <sup>3</sup> , ul. Wierzbowej o poj. 760 m <sup>3</sup> oraz ul. Chocianowskiej o poj. 1.800 m <sup>3</sup> .	24 354,00 4 743 299,92 837 052,93	-	✓
		Wprowadzenie ograniczenia dotyczącego możliwości odprowadzania wód opadowych do kanalizacji deszczowej wraz z wskazaniem możliwości zagospodarowania wody opadowej przez właścicieli nieruchomości	-	-	✗
		Opracowanie szczegółowej analizy i projektu możliwości zwiększenia retencji	-	-	✗
MPA-5	Zadanie: 3. Ochrona wód powierzchniowych i podziemnych przed zanieczyszczeniem (POŚ)	Bieżące utrzymanie, usuwanie awarii i remonty kanalizacji deszczowej	1 694 720,62	1 694 554,92	✓
		Prowadzenie monitoringu jakości wód opadowych na wylotach kanalizacji deszczowej do cieków wodnych			✓
		Monitoring wód powierzchniowych rzeki Zimnicy przed i po zrzucie ścieków	Zadania realizowane na bieżąco przez MPWiK (ok. 150 000,00 rocznie)		✓
		Monitoring ujęć wód podziemnych			✓
MPA-6	Zadanie: 4. Budowa i konserwacja sieci i urządzeń melioracji wodnych na terenie gminy (POŚ)	Bieżące utrzymanie i konserwacja cieków wodnych oraz utrzymanie rowów szczegółowych na terenie miasta	W ramach realizacji pozostałych zadań		✓
		Realizacja działań wymienionych w Planie przeciwdziałania skutkom suszy w regionie wodnym	-	-	✓

Kod zadania	Zadanie	Działanie	Koszty w latach		Stan realizacji
			2022	2023	
<b>Opcja adaptacji: Poprawa odporności klimatycznej w mieście Lubin, poprzez poprawę jakości powietrza</b>					
MPA-7	Zadanie: 1. Zapewnienie dobrej jakości powietrza oraz ochrona klimatu, poprzez obniżenie emisji zanieczyszczeń i gazów cieplarnianych (POŚ)	Ograniczanie emisji zanieczyszczeń do powietrza z ogrzewania indywidualnego - działanie w ramach POP dla stref w województwie dolnośląskim	187 510,42	609 911,38	✓
		Opracowanie aktualizacji „Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla obszaru Gminy Miejskiej Lubin”	-	-	✗
		Bieżące remonty budynków gminnych, w szczególności: pokryć dachowych, stolarki okiennej, instalacji elektrycznych i instalacji centralnego ogrzewania	W ramach realizacji pozostałych zadań		✓
		Przebudowa budynku przy ul. M. Skłodowskiej-Curie nr 6 w Lubinie- Poprawa stanu technicznego budynku (łącznie koszty nie zostały wyodrębnione w rocznych sprawozdaniach budżetowych)	W ramach realizacji pozostałych zadań		✓
		Bieżące utrzymanie dróg gminnych	4 654 889,29	7 150 201,60	✓
		Utrzymanie dróg powiatowych na terenie miasta Lubina	499 657,11	499 891,52	✓
		Bieżące remonty dróg wewnętrznych i dojazdowych na terenie miasta	W ramach realizacji pozostałych zadań		✓
		Wprowadzenie środków trwałego uspokojenia ruchu na drogach	-	-	✗
		Komunikacja miejska - świadczenie usług przewozowych w komunikacji miejskiej na terenie Gminy Miejskiej Lubin	10 400 000,00	15 437 971,91	✓
<b>Opcja adaptacji: Opcja adaptacji: Poprawa odporności klimatycznej w mieście Lubin, poprzez wykonanie zadań dodatkowych</b>					
MPA-8	Zadanie: 2. Minimalizacja skutków dla społeczeństwa i środowiska w przypadku wystąpienia poważnej awarii (POŚ)	Zapewnianie sprawnego reagowania w przypadku wystąpienia poważnej awarii	-	-	✗
MPA-9	Zadanie: 3. Realizacja działań wymienionych w Planie Gospodarki Niskoemisyjnej na terenie Gminy Miejskiej Lubin	Działania dotyczące: Efektywności energetycznej, transportu	W ramach realizacji pozostałych zadań		✓

Objasnienia:

- ✓ zadanie zrealizowane
- ✗ brak realizacji zadania



## 6.2 MPA-1: Zwiększenie powierzchni i ochrona przed degradacją terenów zieleni w mieście

Zgodnie ze sprawozdaniami rocznymi z wykonania budżetu miasta Lubina za rok 2022 [38] oraz za rok 2023 [1], w zakres *Utrzymania zieleni w mieście oraz pielęgnacji zieleni osiedlowej* wchodziły m.in. następujące zadania i prace:

- Zakup materiałów i naprawa elementów małej architektury na ścieżce przyrodniczej Doliny Zimnicy. Konserwacja i remonty urządzeń małej architektury na terenie miasta, usuwanie i naprawa elementów znajdujących się na placach zabaw stanowiących zagrożenie dla bezpieczeństwa użytkowników – 26 placów zabaw, a także bieżąca konserwacja i remont ławek parkowych i koszy ulicznych na terenach miejskich w Lubinie.
- Sadzenie kwiatów rabatowych na terenie miasta Lubina, obsadzenie wież kwiatowych i donic wiszących surfiniami wielkokwiatowymi i pelargoniami wiszącymi, sadzenie roślin cebulowych na rabatach w mieście, zagospodarowanie ogródków ozdobnych.
- Pielęgnacja istniejącej zieleni oraz trawników, w tym wykonywanie koszenia, odchwaszczania, cięć pielęgnacyjnych i innych niezbędnych zabiegów, a także sprzątanie wskazanych terenów miejskich, grabienie liści, odśnieżanie.
- Dostawa, sadzenie oraz pielęgnację drzew i krzewów na terenach zielonych i w pasach drogowych miasta Lubina w ramach nasadzeń kompensacyjnych za usuniętą zieleń na podstawie decyzji Starosty Lubińskiego.
- W zakresie prac związanych z drzewami: podlewanie młodych drzew na terenie miasta Lubina, wycinka drzew we wskazanych lokalizacjach, dostawa worków do nawadniania kropelkowego drzewa, cięcie i pielęgnacja drzew w pasach drogowych i na zieleńcach, a także pielęgnacja drzew w okresie gwarancyjnym.

*Utrzymanie zieleni w pasach drogowych* powierzone zostało Miejskiemu Przedsiębiorstwu Oczyszczania Spółka z o.o. w Lubinie i wchodzi w zakres letniego i zimowego utrzymania porządku i czystości dróg gminnych, chodników, ścieżek rowerowych, zieleni w pasach drogowych na terenie miasta oraz utrzymania czystości w wiatach przystankowych komunikacji miejskiej.

W ramach *Utrzymania cmentarzy* w 2022 r. kontynuowano inwestycję rozpoczętą w roku 2021 – wybudowano budynek kaplicy z zapleczem administracyjnym, wyposażono budynek zagospodarowano terenu wokół obiektu, wykonano drogę dojazdową i parkingi przy budynku. Bieżącym utrzymaniem czystości i porządku, organizowaniem pochówków i innymi sprawami niezbędnymi dla prawidłowego funkcjonowania cmentarzy zajmuje się MPO Sp. z o.o. w Lubinie.

Jednym z zadań (kod DsObZi) wskazanych w POP dla miasta Lubina [26] jest coroczne zwiększanie powierzchni terenów zielonych. Realizacja działania polegać ma na tworzeniu zielonej infrastruktury, funkcyjnych obszarów zielonych, rewitalizacji zieleni oraz wzbogacaniu terenów zieleni (zagęszczanie, dosadzenia). Dla Lubina zaplanowano roczny wzrost powierzchni zieleni miejskiej o 5,1 ha, co daje w sumie 30,5 ha nowych terenów zielonych w okresie 2021 – 2026. Zgodnie z założeniami realizacja działania spowoduje obniżenie emisji pyłu na poziomie 10,18 Mg roczne. Łączny koszt realizacji zgodnie z harmonogramem na lata 2021 – 2026 szacowany jest w projekcie aktualizacji POP na kwotę 24 588 200 zł. W 2021 r. zrealizowano 120% rocznego celu zwiększając powierzchnię zieleni w mieście o 6,087 ha, natomiast w 2022 r. – osiągnięto 32% realizacji rocznego celu (1,629 ha), a w 2023 r. – 42% (2,147 ha). Obecnie powierzchnia parków na terenie Lubina wynosi 62,89 ha.

### **6.3 MPA-2: Ochrona obiektów i obszarów o wysokich walorach przyrodniczych**

W okresie sprawozdawczym nie realizowano działań zmierzających do *Objęcia ochroną drzew lub grup drzew o rozmiarach pomnikowych*. Wg aktualizacji POŚ na lata 2024 – 2027 z perspektywą do 2031 r. [27] działania takie nie są też planowane do realizacji w najbliższych latach. W ramach *Ochrony różnorodności biologicznej i krajobrazu* w analizowanym okresie sprawozdawczym zlecono wykonanie ekspertyz dendrologicznych niezbędnych przy podejmowaniu decyzji o wycince drzew lub prawidłowości wykonanych prac na drzewostanie.

Bieżące *utrzymanie przyrodniczej ścieżki edukacyjnej w Dolinie Zimnicy* realizowane jest w ramach zadania MPA-1. Dodatkowy koszt ponoszony jest z tytułu dzierżawy nieruchomości gruntowej własności Skarbu Państwa będącej w zarządzie Nadleśnictwa Lubin, dla potrzeb eksploatacji edukacyjnej ścieżki przyrodniczej z elementami ochrony bioróżnorodności w Dolinie Zimnicy na terenie miasta Lubina, a ponad to utrzymania domeny o nazwie dolinazimnicy.com.pl wraz z serwerem niezbędnym do jej archiwizacji i obsługi oraz bieżąca aktualizacja strony internetowej dotyczącej edukacyjnej ścieżki przyrodniczej w Dolinie Zimnicy.

W okresie sprawozdawczym nie było konieczności wydatkowania środków na opracowanie *Specjalistycznych badań stanu środowiska oraz opinii i ekspertyz...* W ramach *Gospodarki leśnej w lasach gminnych* – realizacja zadań własnych nie wymagała wydatkowania środków. Nie realizowano również żadnych działań w ramach *Promowania i wspierania zalesiania gruntów nieprzydatnych rolniczo*.

### **6.4 MPA-3: Podniesienie świadomości ekologicznej i wrażliwości mieszkańców gminy na lokalny i globalny stan środowiska**

Urząd Miejski w Lubinie od lat organizuje szereg corocznych akcji porządkowych i kampanii tematycznych skierowanych do wszystkich mieszkańców miasta, propagujących proekologiczne postawy i działania wobec środowiska:

- „Czystość dla Lubina” – Kampania edukacyjna prowadzona nieprzerwanie przez Urząd Miejski w Lubinie przy współudziale placówek oświatowych z terenu miasta od 1997 r., kierowana jest do dzieci i młodzieży lubińskich szkół i przedszkoli. Polega ona na zbiórce zużytych baterii powszechnego użytku do specjalnych pojemników dostępnych we wszystkich placówkach oświatowych. Zebrane baterie, stanowiące odpad uciążliwy dla środowiska, przekazywane są uprawnionemu odbiorcy do odzysku. Celem kampanii jest przygotowanie dzieci i młodzieży do selektywnej zbiórki odpadów: zarówno surowców wtórnych, które można przekazać odpłatnie do punktów skupu (puszki aluminiowe, makulatura), jak i odpadów problemowych, stanowiących zagrożenie dla środowiska (zużyte baterie powszechnego użytku).

W trakcie prowadzenia kampanii jej uczestnicy zapoznawani są z rodzajami odpadów, ich uciążliwością dla środowiska, sposobami zagospodarowania oraz źródłami, w których powstają; nabywają umiejętności ograniczania ilości wytwarzanych przez siebie odpadów, segregowania tych, które powstają oraz właściwego zagospodarowania surowców wtórnych. W placówkach biorących udział w kampanii organizowane są różnego rodzaju

tematyczne konkursy, prelekcje, wystawy, akcje informacyjne, przeprowadzane wg indywidualnych pomysłów nauczycieli i uczniów. Obecnie w ramach kampanii prowadzona jest zbiórka zużytych baterii powszechnego użytku do pojemników dostępnych we wszystkich placówkach oświatowych w niej uczestniczących. Łącznie od początku trwania kampanii, tj. od jesieni 1997 roku do końca 2022 r., zebrano już ponad 70 ton tych odpadów. Efekt ekologiczny kampanii w 2022 roku to zbiórka 4,942 Mg zużytych baterii, natomiast w 2023 r.: 6,865 Mg.

- „Sprzątanie Świata” – międzynarodowa kampania odbywająca się na całym świecie w trzeci weekend września. Polega na zbiorowym sprzątanym śmieci zalegających w miejscach do tego nie przeznaczonych. Na terenie Lubina w akcję angażują się dzieci, młodzież szkolna, harcerze, członkowie klubów i organizacji ekologicznych, Rodzinnych Ogrodów Działkowych, inni ochotnicy. Urząd Miejski w Lubinie co roku dokonuje zakupu worków foliowych oraz foliowych rękawic jednorazowych, które przekazywane są uczestnikom akcji. Akcja promuje szereg zasad dotyczących poszanowania środowiska naturalnego. Jej celem jest propagowanie nieśmiecenia, edukacja odpadowa oraz inicjowanie wszelkich działań, dzięki którym zmniejszy się negatywny wpływ człowieka na środowisko. Od kilkunastu lat, cyklicznie w trzeci weekend września wraz z dziećmi w wieku przedszkolnym, szkolnym i młodzieżą, a także osobami dorosłymi na terenie Gminy Miejskiej Lubin jest prowadzona szeroka akcja propagująca ograniczanie powstawania odpadów, selektywną zbiórkę odpadów oraz recykling. W ramach prowadzonych działań wyszukiwane są i usuwane z terenu miasta tzw. dzikie wysypiska. Sprzątanie Świata w szerokim zakresie angażuje i integruje społeczność lokalną Lubina, poprzez działania samorządu lokalnego wzrasta świadomość ekologiczna mieszkańców oraz ich dbałość o upowszechnianie proekologicznych zachowań. Do udziału w akcji zapraszane są placówki oświatowe z terenu miasta Lubina (tj. przedszkola, szkoły podstawowe oraz szkoły licealne), oddziały Polskiego Związku Działkowców, lokalne organizacje pozarządowe, ZHP oraz wszyscy mieszkańcy i podmioty zainteresowane. Na okoliczność każdorazowo organizowanej akcji Gmina Miejska Lubin zakupuje worki foliowe na śmieci i jednorazowe rękawice ochronne, zapewnia także odbiór zebranych w ramach przedsięwzięcia odpadów. W związku z prowadzoną akcją gmina współpracuje z EkoPartner Recykling Sp. z o.o. w Lubinie, który bezpłatnie przyjmuje zebrane przez jej uczestników odpady.
- „Dzień bez samochodu” – międzynarodowa kampania ekologiczna obchodzona corocznie 22 września wieńcząca Tydzień Zrównoważonego Transportu (Tydzień Mobilności). Corocznie UM organizuje szereg atrakcji z okazji obchodów, skierowanych do mieszkańców miasta. Akcja promuje kształtowanie pozytywnych, proekologicznych wzorców zachowań społecznych oraz przekonuje do korzystania z szerokiej gamy alternatywnych dla samochodów środków transportu Stałym punktem programu jest przejazd rowerowy ulicami miasta, w którym uczestnicy mają szansę zdobyć nagrody ufundowane przez UM. W „Dniu bez samochodu” promowane jest przemieszczanie się na terenie miasta komunikacją miejską, alternatywną do podróżowania samochodem osobowym. Do czasu wprowadzenia na terenie Gminy Miejskiej Lubin bezbiletowej komunikacji miejskiej – w Dniu bez Samochodu mieszkańcy miasta mogli korzystać z przejazdu środkami komunikacji miejskiej nie płacąc za przejazd. Działania podejmowane na terenie Gminy Miejskiej Lubin w ramach Europejskiego Tygodnia Zrównoważonego Transportu mają na celu umożliwienie poznania miasta bez ulicznego hałasu oraz

uciążliwego ruchu samochodowego, a także zachęcenie jak największej liczby osób do wspierania takiego rodzaju transportu, który nie narusza w znaczący sposób równowagi ekologicznej. Akcja stanowi okazję do zwiększania świadomości ekologicznej mieszkańców małych, dużych miast i aglomeracji, a także skłania do poszukiwania alternatywnych rozwiązań związanych z szeroko pojętym transportem oraz do próby zmiany postaw wobec nadmiernej eksploatacji samochodów osobowych.

- „Przynieś niepotrzebne leki do apteki” – na terenie miasta Lubina od czerwca 2009 roku funkcjonuje stały system zbiórki przeterminowanych lub niewykorzystanych leków, które wyrzucone do śmieci czy kanalizacji wywierają szkodliwy wpływ na środowisko. UM finansuje zakup pojemników na przeterminowane leki, a także wykonanie materiałów informacyjnych, służących promowaniu akcji (plakaty, ulotki). Zebrane medykamenty są raz w miesiącu przekazywane do zakładu unieszkodliwiania odpadów. Celem akcji prowadzonej pod hasłem „Przynieś niepotrzebne leki do apteki” jest stworzenie mieszkańcom miasta Lubina możliwości pozbywania się z apteczek domowych zalegających tam medykamentów w sposób bezpieczny dla środowiska. Akcja trwa nieprzerwanie od maja 2009 roku. Zebrane odpady przekazywane są raz w miesiącu do zakładu unieszkodliwiania odpadów.

Dnia 21 stycznia 2014 r. Rada Miejska w Lubinie podjęła uchwałę w sprawie utworzenia jednostki budżetowej pod nazwą *Centrum Edukacji Przyrodniczej* w Lubinie (CEP). W 2022 r. zapadła decyzja o zmianie nazwy na Ogród Zoologiczny w Lubinie. Przedmiotem działalności Zoo Lubin jest: prezentowanie ekspozycji stałych i okresowych wybranych gatunków zwierząt i ptaków; prowadzenie gospodarki hodowlanej; realizacja zakupów, sprzedaży i wymiany zwierząt; prowadzenie działalności dydaktycznej dla szkół i przedszkoli oraz popularyzatorskie, a także propagowanie idei ochrony gatunków ginących i zagrożonych wyginięciem, jak również ochrony ich naturalnego środowiska; świadczenie usług specjalistycznych – poddawanie kwarantannie oraz leczenie zwierząt i ptaków nieudomowionych; prowadzenie działalności dla potrzeb naukowych Centrum Edukacji Przyrodniczej, współpraca z uczelniami i instytucjami naukowymi w kraju i za granicą w zakresie hodowli, aklimatyzacji oraz restytucji gatunków ginących, żywienia i leczenia zwierząt dzikich; a także świadczenia usług niematerialnych na rzecz ludności poprzez ekspozycję zwierząt i dydaktykę; różnorodne działania oświatowe i popularyzatorskie, przy wykorzystaniu własnej bazy i środków audiowizualnych; współudział w organizowaniu zbiorowej rekreacji i wypoczynku ludności na obszarze i w obiektach Centrum Edukacji Przyrodniczej. Zoo Lubin posiada bogatą ofertę edukacyjną dla dzieci i młodzieży, organizuje też szereg imprez i warsztatów o tematyce przyrodniczej dla wszystkich mieszkańców Lubina. Wstęp do parku, a także wszystkie zajęcia są bezpłatne i cieszą się dużą popularnością.

Obecnie w trakcie realizacji jest projekt pn.: Budowa ścieżki edukacyjno-turystycznej „Fauna Polski” o łącznej długości 1.800 m. Inwestycja dofinansowana ze środków Rządowego Funduszu Polski Ład. Ścieżka zaplanowana jest jako rozszerzenie oferty edukacyjno-turystycznej lubińskiego ogrodu zoologicznego poprzez utworzenie nowej ścieżki tematycznej wyróżniającej min. 20 gatunków rodzimych – przedstawicieli fauny polskiej, obejmującej obiekty istniejące, jak i budowę nowego wybiegu dla żubrów. Prace rozpoczęto w II półroczu 2022r. Wykonano stan surowy obiektów gospodarczych dla żubrów. Rozpoczęto budowę przyłączy elektrycznych do wolier, rozpoczęto również prace twórcze dotyczące opracowań graficznych, multimedialnych dotyczących ścieżki dydaktycznej. W ramach wydatków inwestycyjnych środki finansowe

przeznaczono na wykonanie projektu na zakup i montaż bramy przesuwnej, zakup ogrodzenia. Zakupiono również zestaw figur dekoracyjnych. W 2023 r. dokończono obiekty gospodarcze dla żubrów. Wybudowano przyłącza elektryczne do woiier, wykonano prace twórcze dla opracowań graficznych, multimedialnych dotyczących ścieżki dydaktycznej. W ramach realizacji Ścieżki edukacyjno-turystycznej „Fauna Polski” na terenie ogrodu zoologicznego zamontowano 17 totemów multimedialnych z ekranami dotykowymi z informacjami o zwierzętach; wykonano 42 plansze wystawy plenerowej poświęconej zwierzętom wyróżnionym w ramach Ścieżki „Fauna Polski”. Dodatkowo powstała aplikacja ułatwiająca zwiedzanie, dostępna na Android i iPhone oraz materiały edukacyjne i promocyjne (w formie drukowanej i multimedialnej) – animacje, filmy, reportaże, przewodniki, broszury, ulotki, plakaty, zestawy pocztówek, komiksy do kolorowania, maskotki. Zamontowane zostały również kamery do oglądania on-line wybiegu dla żubrów oraz platformy lęgowej w woiierze bielików. Zaprojektowano modernizację woiier dla ptaków, wykonano podest dla żubrów, doposażono ciągnik w ładowacz czołowy, łyżkę i widły do palet, zakupiono pojazd elektryczny typu Melex.

Do zadań przewidzianych w POP należą m.in. działania w zakresie edukacji ekologicznej (DsEdEk), do których należą: dwukrotny w roku udział w ogólnopolskich akcjach edukacyjnych oraz realizacja corocznie przez gminę dwóch akcji edukacyjnych dot. czystości powietrza. W 2021 roku Gmina Miejska Lubin wzięła udział w 3 ogólnopolskich kampaniach edukacyjnych oraz zrealizowała 3 akcje edukacyjne dot. czystości powietrza, natomiast w 2022 roku zaangażowanie w realizację działań wzrosło do 6 akcji ogólnopolskich i 5 akcji miejskich. Podobnie w 2023 r. prowadzone były akcje edukacyjne promujące wymianę źródeł ciepła, termomodernizację, wspierające zachowania proekologiczne w zakresie ogrzewania indywidualnego i przyzwyczajzeń transportowych. Zaangażowanie w realizację działań: 7 akcji ogólnopolskich i 4 akcje miejskie.

Sposób realizacji akcji informacyjnej pod hasłem "Dolny Śląsk bez smogu" na temat wymagań jakościowych dla paliw dopuszczonych do stosowania na terenie województwa dolnośląskiego określonych w Uchwale Nr XLI/1407/17 Sejmiku Województwa Dolnośląskiego z dnia 30 listopada 2017 r. ws. wprowadzenia na obszarze województwa dolnośląskiego, z wyłączeniem Gminy Wrocław i uzdrowisk, ograniczeń i zakazów w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw (Dz. Urz. Woj. Doln. poz. 5155) – polegał na wyłożeniu w siedzibie UM w Lubinie plakatów i ulotek przekazanych przez Urząd Marszałkowski Województwa Dolnośląskiego.

Działania informacyjno-edukacyjne o charakterze kampanii skierowanych do mieszkańców i mające na celu *propagowanie zachowań sprzyjających oszczędzaniu wody* nie były realizowane.

## **6.5 MPA-4: Zagospodarowanie wód opadowych w miejscu ich powstawania oraz ograniczanie spływu wód opadowych w przypadku braku możliwości całkowitego ich zagospodarowania w miejscu opadu**

W ramach zadania w 2022 r. zrealizowana została *Budowa systemu zbierania i retencjonowania wód opadowych poprzez budowę zbiorników retencyjnych, retencyjno-rozszczajających oraz kanalizacji deszczowej wraz z infrastrukturą towarzyszącą na osiedlu Polesie w Lubinie*. Wybudowano sieć kanalizacji deszczowej o łącznej długości 9,3 km oraz zbiorniki retencyjne o pojemności 250 m<sup>3</sup>, 300 m<sup>3</sup> i 210 m<sup>3</sup>. Realizacja przedsięwzięcia umożliwi odbiór, retencjonowanie i zagospodarowanie nadmiaru wód opadowych z obszaru o powierzchni 8,4 ha.

Celem przedmiotowej inwestycji było odprowadzenie wód opadowych i roztopowych z nowoprojektowanych dróg dojazdowych do powstającego osiedla mieszkaniowego Polesie w zabudowie jednorodzinnej. Po wykonaniu badań gruntu i wyznaczeniu współczynnika filtracji okazało się, że grunty na terenie projektowanego osiedla charakteryzują się na niektórych odcinkach dobrą przepuszczalnością, dlatego też zdecydowano się na zagospodarowanie wód opadowych w miejscu ich powstawania poprzez zaprojektowanie sieci kanalizacji deszczowej z odprowadzeniem deszczówki do gruntu poprzez drenokolektory, a także do zbiorników retencyjnych i retencyjno-rozsączających z możliwością wykorzystania zgromadzonej wody opadowej do celów komunalnych, takich jak mycie ulic czy też płukanie kolektorów. Prace polegały na budowie sieci kanalizacji deszczowej, drenokolektorów, obiektów wodnych w postaci studni chłonnych, a także dwóch zbiorników podziemnych: retencyjno-rozsączającego i retencyjnego (wyposażonego w układ podczyszczając z odprowadzeniem wody opadowej do drenokolektorów, a następnie rozsączaniem do gruntu) oraz jednego zbiornika otwartego chłonno-odparowującego.

Praktycznie cały system odprowadzania wód deszczowych (rury lite, drenokolektory, studnie chłonne jak i zbiorniki retencyjno-rozsączające i zbiornik chłonno-odparowujący) są ze sobą połączone i odprowadzają wody opadowe i roztopowe do ziemi oraz do istniejących studzienek kanalizacji deszczowej. System ten połączony jest za pomocą rur przelewowych (litych oraz drenarskich w zależności od możliwości gruntowych) tworząc jeden system odprowadzenia wód deszczowych stanowiący zabezpieczenie w przypadku ulewnych deszczy. Jeden zbiornik wybudowano jako otwarty, chłonno-odparowujący o pojemności czynnej 210,00 m<sup>3</sup> i pojemności całkowitej 600,00 m<sup>3</sup>, zlokalizowany przy ul. Gajowej. Zbiorniki podziemne zlokalizowane przy ul. Niedźwiedziej to: zbiornik betonowy o pojemności 250 m<sup>3</sup> z rozsączaniem do gruntu poprzez drenokolektory oraz zbiornik retencyjno-rozsączający o pojemności 300 m<sup>3</sup> z rozsączaniem za pomocą rur drenarskich o średnicy dn 1000 mm.

Rysunek 6.2 Otwarty zbiornik retencyjny przy ul. Gajowej [UM]



Rysunek 6.3 Podziemne zbiorniki retencyjne przy ul. Niedźwiedziej [UM]



W 2022 roku zrealizowano również umowę na zarządzanie projektem, w związku z otrzymanym dofinansowaniem w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Dolnośląskiego na lata 2014-2020, oś priorytetowa 4 Środowisko i zasoby, Działania 4.5 Bezpieczeństwo - Poddziałanie 4.5.1 – Bezpieczeństwo – konkursy horyzontalne – projekty dotyczące zabezpieczenia obszarów miejskich do 100 tys. mieszkańców przed niekorzystnymi zjawiskami pogodowymi i ich następstwami (przede wszystkim w zakresie zagospodarowania wód opadowych), w tym: systemy zbierania i retencjonowania wody opadowej, budowa / modernizacja sieci kanalizacji deszczowej wraz z infrastrukturą towarzyszącą. Celem projektu było powstanie infrastruktury do zbierania i zagospodarowania wód opadowych z terenu osiedla Małomice, zwiększenie możliwości retencyjnych obszaru o powierzchni 2,97 ha, poprawa stanu środowiska poprzez zapobieganie niekontrolowanym zrzutom nieoczyszczonych wód opadowych bezpośrednio do naturalnych cieków wodnych oraz zmniejszenie ryzyka strat materialnych i liczby uszkodzonych w zdarzeniach związanych z intensywnymi opadami deszczu na tym terenie.

Obszar, z którego są odprowadzane wody opadowe obejmuje część osiedla Małomice ograniczonego ulicami W. Komara, T. Ślusarskiego, J. Kusocińskiego w Lubinie. Na rozwiązanie systemu odwadniającego osiedla Małomice rzutuje przepływający przez osiedle Potok Małomicki, który stanowi naturalną zlewnię. Po wykonaniu badań gruntu okazało się, że grunty na w/w terenie charakteryzują się dobrą przepuszczalnością. Z uwagi na brak możliwości odprowadzenia wody opadowej do istniejącej sieci kanalizacji deszczowej i do Potoku Małomickiego, zdecydowano się na zagospodarowanie wód opadowych w miejscu ich powstawania poprzez zaprojektowanie zbiorników retencyjno-rozsączających. Ostatecznie wybudowane zostały trzy podziemne zbiorniki retencyjno-rozsączające w postaci skrzynek rozsączających o pojemności odpowiednio: 236,8 m<sup>3</sup>, 15,5 m<sup>3</sup> oraz 5,4 m<sup>3</sup>.

Rysunek 6.4 Podziemne zbiorniki retencyjne przy ul. Kusocińskiego [UM]



W 2023 r. wybudowane zostały zbiorniki przy ul. Szkolnej i ul. Spacerowej. W ramach inwestycji, w celu zagospodarowania wód opadowych w miejscu ich powstawania, wybudowano przy ul. Spacerowej zbiornik otwarty o pojemności 203 m<sup>3</sup> oraz zbiornik podziemny przy ul. Szkolnej ze skrzynek rozsączających o pojemności 235,4 m<sup>3</sup>.

Rysunek 6.5 Podziemny zbiornik retencyjny przy ul. Szkolnej [UM]





Rysunek 6.6 Otwarty zbiornik retencyjny przy ul. Spacerowej [UM]



Ponadto w 2023 roku podpisano umowę na budowę trzech zbiorników retencyjnych: przy ul. Wierzbowej o poj. 760 m<sup>3</sup>, ul. Chocianowskiej o poj. 1.800 m<sup>3</sup> i ul. Krupińskiego 4.500 m<sup>3</sup>. Zbiornik przy ul. Krupińskiego – w trakcie budowy – zaprojektowano jako suchy, infiltracyjno-retencyjny otwarty zbiornik wód opadowych i roztopowych o powierzchni dna ok. 1850 m<sup>2</sup> i pojemności 4.500 m<sup>3</sup>, zlokalizowany na sieci kanalizacji deszczowej. Będzie to zbiornik okresowo gromadzący wody opadowe lub roztopowe do wysokości nie przekraczającej 2 m.

Rysunek 6.7 Otwarty zbiornik retencyjny przy ul. Krupińskiego [UM]



## 6.6 MPA-5: Ochrona wód powierzchniowych i podziemnych przed zanieczyszczeniem

W trakcie realizacji jest projekt *Modernizacja sieci kanalizacji deszczowej w rejonie ul. Drzymały 12A, 13B w Lubinie*. Opracowano dokumentację projektową: obejścia separatora substancji ropopochodnych na wylocie do rowu bocznego stanowiącego własność Gminy Miejskiej Lubin, budowy zbiornika retencyjnego przy ul. Olchowej, ul. Chocianowskiej i ul. Krupińskiego w Lubinie.

W 2022 r., w ramach umowy na wykonanie robót budowlanych polegających na „Czyszczeniu oraz remontach bieżących kanalizacji deszczowej w ulicach będących w zarządzie Gminy Miejskiej Lubin” - drogi gminne usunięto awarię kanalizacji deszczowej w ul. Wjazdowej, Iwaszkiewicza, Szybowej, na oś. D, Składowej, M. Skłodowskiej-Curie, Topolowej i Gajowej; wymieniono i wyregulowano 95 szt. wpustów ulicznych; wymieniono i uzupełniono po kradzieżach 36 szt. włączników w ul. Wjazdowej, Wiązowej, Brzozowej, Olchowej, Topolowej, Kusocińskiego, Krzemienieckiej, Wiśniowej, Rzemieślniczej, Krupińskiego, Gwarków, Kamiennej, Kaletniczej, Armii Krajowej oraz na oś. D, uzupełniono 25 m odwodnienia liniowego w ul. Małomickiej, wymieniono 104 mb. kanalizacji deszczowej dn 200 w ul. Wjazdowej.

W ramach umowy na wykonywanie robót polegających na awaryjnej bezwykopowej naprawie kanałów metodą długiego oraz krótkiego rękawa CIPP naprawiono kanalizację deszczową w ul. Gajowej, M. Skłodowskiej-Curie, Szybowej, Kwiatowej, Topolowej, Osiedlowej, Sportowej, Słowackiego, Składowej, Norwida, Miedzianej i Osiedlowej. Zamontowano: 541,30 mb. długich rękawów epoksydowych o zakresie średnic dn 200 – dn 400, w tym 135 mb. o średnicy dn 200 mm, 107,8 mb. o średnicy dn 250, 120 mb. o średnicy dn 300, 178,50 mb. o średnicy 400 mm; 37 szt. krótkich rękawów w zakresie długości 0,5, 1,0 i 1,5 m o zakresie średnicy dn 200 mm – 600mm; wykonano renowację chemią budowlaną 3 szt. studni deszczowych w ul. Wiśniowej i Chocianowskiej. W ramach zlecenia na wykonanie badania metodą akredytowaną jakości wód deszczowych na wylotach kanalizacji deszczowej do rzeki Zimnicy, Potoku Baczyny oraz Potoku Małomickiego na terenie miasta Lubina wykonano 36 szt. pomiarów na wylotach kanalizacji deszczowej. Wykonano aktualizację dokumentacji technicznej i kosztorysu inwestorskiego dla bezwykopowej renowacji odcinków kanalizacji deszczowej na terenie Gminy Miejskiej Lubin na rok 2022.

W 2023 r. W ramach umowy na wykonanie robót budowlanych polegających na „Czyszczeniu oraz remontach bieżących kanalizacji deszczowej w ulicach będących w zarządzie Gminy Miejskiej Lubin” – drogi gminne wyczyszczono ok. 1870 szt. wpustów ulicznych; wyczyszczono ok. 1 498 mb. kanałów deszczowych i skamerowano 646 mb. w ulicach: Szkolnej, Paderewskiego, Wjazdowej; wyczyszczono piaskowniki przy kanale bocznym Baczyny oraz na oś. D, w Krzeczynie oraz przy ul. Krupińskiego, wyczyszczono 160 mb. korytek betonowych oraz 72 m odwodnienia liniowego, wyczyszczono dwukrotnie syfony w ul. Odrodzenia i Sienkiewicza oraz piaskowniki przy separatorach.

W ramach umowy na wykonywanie robót polegających na awaryjnej bezwykopowej naprawie kanałów metodą długiego oraz krótkiego rękawa CIPP – wyczyszczono i skamerowano w ul. Miedzianej i Kamiennej kanalizację deszczową w zakresie średnic DN 300 – 600 – łącznie czyszczenia kanałów o długości 1 256,71 mb. i inspekcji TV o długości 1 649,10 mb; wykonano

renowację chemią budowlaną 16 szt. (51,2 mb.) studni deszczowych w ul. Norwida, naprawiono kanalizację deszczową DN 400 w ul. Kamiennej i Miedzianej poprzez montaż długiego rękawa epoksydowego o dł. 392,39 mb., zamontowano 18 szt. krótkich rękawów w ul. M. Skłodowskiej-Curie, Sosnowej, w zakresie długości 0,5, 1,0 i 1,5 m o zakresie średnicy dn 150 mm – 250 mm.

W ramach zlecenia na wykonanie badania metodą akredytowaną jakości wód deszczowych na wylotach kanalizacji deszczowej do rzeki Zimnicy, Potoku Baczyny oraz Potoku Małomickiego na terenie miasta Lubina wykonano pomiary na wylotach kanalizacji deszczowej.

Opracowano dwa operaty wodnoprawne i złożono wnioski do PGW Wody Polskie we Wrocławiu o pozwolenia wodnoprawne na odprowadzanie wód opadowych i roztopowych zebranych z terenu małej obwodnicy oraz na piętrzenie, pobór oraz odprowadzanie wód dla zbiornika wodnego zlokalizowanego w parku Solidarności na oś. D w Lubinie.

Zgodnie z art. 22 ustawy o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków gmina ponosiła koszty za odprowadzane ścieki z tytułu utrzymania toalet publicznych.

Zadania polegające na monitorowaniu jakości wód rzeki Zimnicy w km 25 + 020 (20 m powyżej zrzutu ścieków) i w km 24 + 900 (100m poniżej zrzutu ścieków), a także monitoringu ujęć wód podziemnych realizowane są na bieżąco przez MPWiK sp. z.o.o. w Lubinie.

## **6.7 MPA-6: Budowa i konserwacja sieci i urządzeń melioracji wodnych na terenie gminy**

Corocznie wykonywane są usługi polegające na konserwacji rowów i cieków wodnych na terenie Gminy Miejskiej Lubin w okresie kwiecień – listopad. W 2022 r. wykonano czterokrotną konserwację cieków, trzykrotną konserwację piaskowników i czterokrotną konserwację rowu bocznego na oś. Ustronie, konserwację 3177 mb. rowów melioracyjnych, hakowanie dna cieków na powierzchni 2 850 m<sup>2</sup>. W 2023 r. zakresu prac nie wyszczególniono.

W latach 2022 i 2023 nie były realizowane zadania proponowane w katalogu działań służących ograniczeniu skutków suszy, w zawartego w Planie przeciwdziałania skutkom suszy [19].

## **6.8 MPA-7: Zapewnienie dobrej jakości powietrza oraz ochrona klimatu, poprzez obniżenie emisji zanieczyszczeń i gazów cieplarnianych**

Jednym z najważniejszych działań wyznaczonych w ramach POP dla miasta Lubina (z uwagi na przekroczenia B(a)P) jest wymiana kotłów grzewczych (kod DSOeZn). Założona liczba kotłów do wymiany w latach 2021 – 2026 to 498 szt. (zabudowa jednorodzinna) i 282 szt. (zabudowa wielorodzinna). W latach 2021 – 2023 gmina powinna corocznie dokonywać wymiany 78 szt. nieefektywnych źródeł ciepła. Zgodnie z przekazanymi przez UM sprawozdaniami z realizacji POP, liczba kotłów wymienionych w 2021 r. wyniosła 11 szt., w 2022 r. – kolejne 11 szt., natomiast w 2023 r.: 22 szt. Na lata 2024 – 2026 harmonogram realizacji działania DsOeZn przewiduje wymianę łącznej liczby 351 szt. kotłów, przy założeniu 100% wykonania w latach poprzednich. Zgodnie z projektem aktualizacji POP [28] gminy, które nie wykonały w pełni lub wcale działań wskazanych w Programie na lata 2021 – 2023, będą zobowiązane do ich wykonania w całości do

końca 2026 roku. Łączny koszt wymiany kotłów zgodnie z harmonogramem na lata 2021 – 2026 szacowany jest w projekcie aktualizacji POP na kwotę 14 157 000 zł.

*Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla obszaru Gminy Miejskiej Lubin do roku 2036* została przyjęta uchwałą Nr XXIX/203/21 Rady Miejskiej w Lubinie z dnia 28 września 2021 r., czyli przed okresem sprawozdawczym niniejszego Raportu, rozpoczynającym się w listopadzie 2021 r., z dniem przyjęcia MPA [15].

W 2022 r. i 2023 r. realizowano zadanie, w zakres którego wchodziła przebudowa, adaptacja i wyposażenie budynku dla potrzeb Medialnego Centrum Innowacji Audiowizualnych w Lubinie. Wykonano *wymianę pokrycia dachowego*, renowację elewacji. Wewnątrz budynku dokonano wymiany instalacji na nową, prace wykończeniowe renowacyjne. Inwestycja dofinansowana z Polskiego Ładu. Przeprowadzono również wymianę części dachu w budynku przy ulicy Szkolnej 25 w Lubinie, remont dachów i obróbkę blacharskich na budynkach gminnych.

## **6.9 MPA-8: Minimalizacja skutków dla społeczeństwa i środowiska w przypadku wystąpienia poważnej awarii**

Zgodnie z art. 3 pkt. 23 ustawy *Prawo ochrony środowiska* [3], mianem poważnej awarii określa się: „(...) zdarzenie, w szczególności emisja, pożar lub eksplozja, powstałe w trakcie procesu przemysłowego, magazynowania lub transportu, w których występuje jedna lub więcej niebezpiecznych substancji, prowadzące do natychmiastowego powstania zagrożenia życia lub zdrowia ludzi lub środowiska lub powstania takiego zagrożenia z opóźnieniem”. Jak wynika z prowadzonego przez GIOŚ rejestru zdarzeń o znamionach poważnej awarii, w ostatnich latach na terenie miasta Lubina nie odnotowano takich zdarzeń. Na terenie miasta Lubina nie są zlokalizowane zakłady o zwiększonym ryzyku (ZZR) lub zakłady o dużym ryzyku (ZDR) wystąpienia poważnej awarii przemysłowej.

W razie wystąpienia awarii Wojewoda, poprzez Komendanta Wojewódzkiego Państwowej Straży Pożarnej i Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska, podejmie działania i zastosuje środki niezbędne do usunięcia awarii i jej skutków, określając w szczególności związane z tym obowiązki organów administracji i podmiotów korzystających ze środowiska. O podjętych działaniach Wojewoda informuje Marszałka Województwa. W przypadku wystąpienia poważnej awarii (zgodnie z art. 247 ustawy), Wojewódzki Inspektor Ochrony Środowiska może w drodze decyzji zarządzić przeprowadzenie właściwych badań dotyczących przyczyn, przebiegu i skutków awarii oraz wydać zakazy lub ograniczenia w korzystaniu ze środowiska. Działania ratownicze prowadzone na terenie miasta Lubina oraz całego Powiatu Lubińskiego realizują jednostki Państwowej Straży Pożarnej oraz Ochotniczych Straży Pożarnych. Część z nich włączona jest do Krajowego Systemu Ratowniczo - Gaśniczego.

## **6.10 MPA-9: Realizacja działań wymienionych w Planie Gospodarki Niskoemisyjnej na terenie Gminy Miejskiej Lubin**

Aktualizacja Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Miejskiej Lubin na lata 2021 – 2030, została przyjęta uchwałą Rady Miejskiej w Lubinie Nr XXXI/229/21 dnia 21 grudnia 2021 r. W planie określone zostały kierunki strategiczne działań:

I Rozwój odnawialnych źródeł energii

II Poprawa efektywności energetycznej budynków i systemów energetycznych na terenie miasta

III Transport przyjazny środowisku






IV Zrównoważony i efektywny energetycznie sektor gospodarki komunalnej

V Efektywne zarządzanie energią w gminie

Rodzaj i zakres działań związanych z realizacją danego kierunku strategicznego ujęty został w formie katalogu propozycji, których zakres pokrywa się z działaniami realizowanymi corocznie przez miasto w ramach zadań własnych oraz zadań wpisanych w aktualnie obowiązujące dokumenty strategiczne, takie jak MPA, POŚ, Strategia rozwoju Lubin 2035. UM nie zleca opracowania raportów ani sprawozdań z realizacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej.

## 6.11 Ocena realizacji działań

Ocena realizacji działań została przedstawiona w formie opisowej, w odniesieniu do treści i zaleceń aktualnego „Podręcznika adaptacji dla miast” [25], zwanego dalej podręcznikiem.


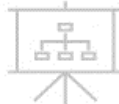




Działania informacyjne o zagrożeniach klimatycznych i edukacja ekologiczna na rzecz zrównoważonego rozwoju					
Cel obejmujący działanie					Rodzaj działania
					
Zakres działania	Działania obejmujące realizację przedsięwzięć edukacyjnych, informacyjnych oraz promocyjnych ukierunkowanych na wzrost wiedzy nt. zagrożeń związanych ze zmianami klimatu oraz na kształtowanie świadomości społecznej na rzecz zrównoważonego rozwoju. Zajęcia warsztatowe przeznaczone dla wyznaczonych grup docelowych: dzieci w wieku przedszkolnym, szkolnym, dorośli. Stworzenie poradnika małej retencji, skierowanego dla mieszkańców posiadających nieruchomości (domy jednorodzinne, ogródki działkowe)				



**Działania o charakterze informacyjno-edukacyjnym ograniczają się do zagadnień związanych z gospodarką odpadami i zanieczyszczeniem powietrza.**

Zarówno MPA, jak i podręcznik zalecają działania informacyjno-edukacyjne, które są ukierunkowane na podnoszenie świadomości klimatycznej mieszkańców. Obejmuje to m.in. edukację, informowanie o zagrożeniach oraz propagowanie dobrych praktyk. Wprowadzenie warsztatów i poradnika małej retencji dla różnych grup wiekowych jest zgodne z zaleceniami podręcznika, lecz miasto nie rozszerzyło jak na razie zakresu działań informacyjno-edukacyjnych o te zagadnienia. W celu pełniejszej realizacji MPA oraz zaleceń podręcznika, warto również uwzględnić systemy monitorowania i ostrzegania przed zagrożeniami klimatycznymi oraz propagować dobre praktyki adaptacyjne. Coraz więcej miast w Europie wdraża inteligentne technologie oraz innowacyjne formy współpracy z mieszkańcami dla monitorowania i zarządzania zagrożeniami klimatycznymi, a także informowania, edukowania i alarmowania mieszkańców.

Ważną rolę w procesie wdrażania takich systemów odgrywa udział obywateli na etapie planowania, a także w monitorowaniu lokalnych warunków i wspieraniu działań prewencyjnych, m.in. za pomocą technologii mobilnych. Łączenie nowoczesnych technologii z aktywnym udziałem mieszkańców w procesach monitorowania i zarządzania zagrożeniami nie tylko zwiększa skuteczność systemów wczesnego ostrzegania, ale także buduje świadomość i zaangażowanie społeczności lokalnych w działania na rzecz bezpieczeństwa i ochrony środowiska.

<b>Zielono-niebieska infrastruktura</b>	
<b>Rodzaj działania</b>	 
<b>Cel obejmujący działanie</b>	   
<b>Zakres działania</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– powiększenie oraz odpowiednie zagospodarowanie terenów zielonych;</li> <li>– tworzenie zbiorników retencyjnych;</li> <li>– tworzenie zielonych ogrodów, przystanków i dachów;</li> <li>– zakładanie ogrodów deszczowych.</li> </ul>

**Działania z zakresu BZI są realizowane wybiórczo  
– obejmują jedynie budowę zbiorników retencyjnych.**

Aktualny podręcznik mocno wspiera rozwój błękitno-zielonej infrastruktury jako rozwiązań opartych na przyrodzie, które pełnią jednocześnie wiele funkcji, takich jak magazynowanie i oczyszczanie wody deszczowej, wspieranie bioróżnorodności, zazielenianie przestrzeni publicznych, regulacja mikroklimatu czy łagodzenie efektu miejskiej wyspy ciepła. Koncepcja BZI, szczególnie przedstawiona w przystępnym opracowaniu pn. „Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia zmian klimatu w miastach – katalog techniczny”, obejmuje szeroki wachlarz możliwych działań, z których najistotniejsze to [7]:


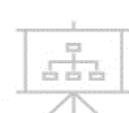
- Stawy retencyjne – mają za zadanie gromadzenie wody opadowej, co redukuje ryzyko powodzi i poprawia jakość wód powierzchniowych poprzez naturalne procesy filtracyjne.
- Niecki bioretencyjne – małe, zazielenione zagłębienia, które zbierają wodę deszczową i pozwalają na jej infiltrację do gruntu, jednocześnie oczyszczając ją z zanieczyszczeń.
- Rowy bioretencyjne – struktury przypominające rowy, które kierują wodę opadową do obszarów porośniętych roślinnością, gdzie może być wchłaniana i oczyszczana.
- Rowy infiltracyjne – pozwalają na wchłanianie wody deszczowej bezpośrednio do gruntu, co zmniejsza spływ powierzchniowy i odciąża kanalizację deszczową.
- Ogrody deszczowe w pojemnikach – stosowane głównie na obszarach zabudowy mieszkaniowej, pomagają gromadzić i oczyszczać wodę opadową na małą skalę.

- Zielone przystanki – integrują roślinność z miejską infrastrukturą transportową, poprawiając mikroklimat i zagospodarowując część wody opadowej na miejscu.
- Zielone dachy – instalacje roślinne na dachach budynków, które pomagają zatrzymywać wodę deszczową, izolować termicznie budynki i poprawiać jakość powietrza.
- Zielone fasady i ściany – roślinność na pionowych strukturach budynków, poprawiająca izolację termiczną, jakość i temperaturę powietrza, zagospodarowanie wody deszczowej.
- Nawierzchnie przepuszczalne – utwardzone powierzchnie, które pozwalają na infiltrację wody deszczowej do gruntu, zmniejszając spływ powierzchniowy.
- Podłoża strukturalne – specjalnie przygotowane podłoża, które wspierają wzrost roślin i poprawiają retencję wody.

Miasto Lubin zrealizowało do tej pory jedynie działania związane z budową i zarządzaniem zbiornikami retencyjnymi, z których tylko dwa są otwarte i mogą spełniać funkcję stawów. Zbiorniki te służą do gromadzenia i zagospodarowania na miejscu wody opadowej, co pomaga w redukcji ryzyka powodzi i zarządzaniu zasobami wodnymi, lecz nie ma charakteru rozwiązania opartego na przyrodzie (NbS), które cechuje przede wszystkim:



- Efektywność ekologiczna – rozwiązania te powinny przyczyniać się do poprawy bioróżnorodności oraz trwałości ekosystemów. Tworzenie zbiorników retencyjnych może prowadzić do poprawy lokalnej bioróżnorodności, jeśli zbiorniki są odpowiednio zaprojektowane z myślą o siedliskach dla różnych gatunków. Wprowadzenie wielogatunkowej roślinności wokół otwartych zbiorników i dostosowanie ich otoczenia (zwłaszcza ogrodzeń) do potrzeb zwierząt może zwiększyć ich wartość ekologiczną.
- Zrównoważenie – działania NbS muszą być trwałe i przynosić długoterminowe korzyści ekologiczne, społeczne i ekonomiczne. Zbiorniki retencyjne mogą być trwałym rozwiązaniem, o ile są dobrze utrzymane i zarządzane. Wymaga to regularnych prac konserwacyjnych oraz monitorowania stanu technicznego.
- Wielofunkcyjność – rozwiązania NbS powinny spełniać różne funkcje, takie jak retencja, ochrona przed powodzią, poprawa bioróżnorodności, jakości powietrza czy możliwości rekreacji dla lokalnej społeczności. Zbiorniki mogą pełnić jednocześnie funkcje retencyjne, ekologiczne, przeciwpowodziowe oraz rekreacyjne, jeśli zostaną zintegrowane z terenami zielonymi za pomocą korytarzy ekologicznych, ścieżek spacerowych i małej infrastruktury.
- Adaptacja do zmian klimatu – rozwiązania oparte na przyrodzie wzmocniają odporność na ekstremalne warunki pogodowe, zarówno obecne, jak i wynikające z prognozowanych zmian klimatu. Zarówno otwarte, jak i podziemne zbiorniki retencyjne pomagają w zarządzaniu ekstremalnymi opadami deszczu, mogą też stanowić dodatkowe źródło wody w okresach suszy, co zwiększa odporność miasta na zmiany klimatyczne.
- Partycypacja społeczna – udział społeczności lokalnych w projektowaniu i wdrażaniu rozwiązań jest kluczowy dla ich skuteczności i akceptacji. Organizowanie konsultacji społecznych oraz angażowanie mieszkańców w projekty związane z BZI może przynieść dodatkowe korzyści, w tym również o charakterze informacyjno-edukacyjnym.

Propozycje działań zawarte w MPA i dotyczące tworzenia zbiorników retencyjnych, ogrodów deszczowych i zielonych dachów są zgodne z wytycznymi aktualnego podręcznika. Dodatkowo, zaleca się integrację tych rozwiązań z istniejącą infrastrukturą i planowaniem przestrzennym oraz zapewnienie regularnej pielęgnacji i utrzymania wrażliwych elementów.

Działania organizacyjne dotyczące popularyzacji małej retencji		
Cel obejmujący działanie		Rodzaj działania
		
Zakres działania	Działanie obejmuje opracowanie wytycznych dotyczących sposobów i rozwiązań służących retencjonowaniu wody deszczowej i spowalniania jej odpływu po deszczach nawalnych oraz wprowadzenie rozwiązań administracyjnych zachęcających do zachowań proekologicznych związanych z małą retencją wody	

**Miasto nie realizuje proponowanych działań.**





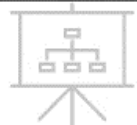
Tworzenie wytycznych dotyczących małej retencji oraz administracyjne zachęty do zachowań proekologicznych są krokiem w dobrym kierunku. Warto jednak rozszerzyć te działania o konkretne plany zarządzania i regularną weryfikację ich skuteczności. Podręcznik podkreśla znaczenie takich działań organizacyjnych, jak weryfikacja dokumentów polityki miejskiej oraz opracowywania planów zarządzania błękitno-zieloną infrastrukturą i wodami opadowymi. Zalecane jest również rozszerzenie programów edukacyjnych i informacyjnych, które promują korzyści płynące ze zbiorników retencyjnych oraz instruują mieszkańców, jak implementować małą retencję na swoich posesjach. Wprowadzenie zachęt finansowych, ulg podatkowych lub programy dofinansowania instalacji małych zbiorników retencyjnych, a także doradztwo i pomoc administracyjno-techniczna mogą być znaczącym i realnym wsparciem.

Działania zapewniające poprawne funkcjonowanie systemu odwodnienia i kanalizacji deszczowej		
Cel obejmujący działanie		Rodzaj działania
		
Zakres działania	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozbudowa systemu sieci kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej;</li> <li>– działania służące utrzymaniu oraz modernizacji obecnych odcinków sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej.</li> </ul>	

**Działania z tego zakresu są realizowane sukcesywnie.**

Rozbudowa i modernizacja systemu kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej jest istotna dla adaptacji do zmian klimatu. Działania te są zgodne z zaleceniami podręcznika, ale powinny być częścią większego planu zarządzania wodami opadowymi, który uwzględnia również rozwiązania błękitno-zielone.


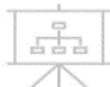






Planowanie przestrzenne		
Cel obejmujący działanie	   	Rodzaj działania 
Zakres działania	<p><b>Wprowadzanie zapisów umożliwiających realizację ciekawych rozwiązań technicznych. Przykładowe nowe treści wprowadzone w planach zagospodarowania:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dodatkowe mapy analityczne dotyczące zmian klimatu;</li> <li>- ochrona terenów zieleni miejskiej przed zabudową;</li> <li>- zaznaczenie w planach zagospodarowania torów sptywu chłodnego powietrza i wprowadzenie dodatkowych zasad zagospodarowania tych miejsc;</li> <li>- zakazy zabudowy ze względu na ochronę powietrza;</li> <li>- nowe osiedla powstają tylko tam, gdzie miasto jest w stanie zapewnić infrastrukturę komunalną.</li> </ul>	

### *Miasto nie realizuje proponowanych działań.*

Podręcznik zaleca uwzględnienie zmian klimatycznych w zapisach miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego. Propozycje dotyczące ochrony terenów zieleni i planowania nowych osiedli zgodnie z możliwościami infrastruktury są zgodne z aktualnymi wytycznymi. Warto uwzględnić analizę ryzyka i podatności miasta na zmiany klimatu w procesie strategicznego planowania przestrzennego. Ponadto, jak wynika z opublikowanego w lipcu 2024 r. Komunikatu Komitetu ds. Kryzysu Klimatycznego PAN [13], z perspektywy lokalnych instrumentów planowania przestrzennego za szczególnie istotne należy uznać następujące kierunki działań:

- ochrona (również przy pomocy instrumentów planowania przestrzennego) i odtwarzanie terenów kluczowych dla adaptacji, w szczególności dolin cieków, torfowisk, terenów zalewowych i infiltracyjnych, lasów oraz terenów górskich i podgórskich;
- promowanie zwartej zabudowy miejskiej i ograniczanie ekspansji miast na obszary cenne przyrodniczo (np. ochrona Zielonych Pierścieni wokół miast);
- wdrażanie systemów błękitno-zielonej infrastruktury w różnej skali: struktur zieleni miejskiej (w tym „zazielenianie” centrów miast), rolnictwa miejskiego i „nieużytków” oraz podtrzymywanie lub odtwarzanie przestrzennej łączności systemów przyrodniczych;
- dostosowanie zagospodarowania terenów do prawdopodobieństwa wystąpienia klęsk żywiołowych i ekstremalnych zdarzeń pogodowych;
- dbałość o zróżnicowaną strukturę krajobrazów otwartych i użytkowanych rolniczo;
- szersze uwzględnienie w planowaniu przestrzennym wyzwań transformacji energetycznej, w szczególności rozwoju odnawialnych źródeł energii i rozbudowy infrastruktury wytwórczej i sieciowej. Musi odbywać się to w sposób zapewniający ograniczanie konfliktów przestrzennych, ochronę ekosystemów oraz dostarczanych przez nie usług ekosystemowych.


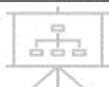




<b>Działania ograniczające emisję zanieczyszczeń i służące poprawie jakości klimatu i powietrza</b>			
Rodzaj działania			
Cel obejmujący działanie			
Zakres działania	<p>Działaniami zmierzającymi do poprawy jakości powietrza powinny być:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozbudowa sieci ciepłowniczej;</li> <li>– systematyczne przeprowadzanie działań termomodernizacyjnych budynków;</li> <li>– wyeliminowanie spalania paliw złej jakości w piecach domowych;</li> <li>– ograniczenie emisji ze źródeł komunikacyjnych;</li> <li>– usprawnienie ruchu, w tym dalsza rozbudowa ścieżek rowerowych;</li> <li>– rozwój technologii energooszczędnych;</li> <li>– zwiększanie udziału OZE.</li> </ul>		

### ***Działania z tego zakresu są realizowane sukcesywnie.***

Działania z tego zakresu przekładają się w większej mierze na łagodzenie zmian klimatu, niż adaptację do nich:

- rozbudowa sieci ciepłowniczej – to działanie istotne z punktu widzenia mitygacji, ponieważ prowadzi do zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych i poprawy efektywności energetycznej;
- termomodernizacja budynków – kluczowe działanie dla łagodzenia zmian klimatu, prowadzące do zmniejszenia zużycia energii;
- eliminacja spalania paliw złej jakości i ograniczenie emisji komunikacyjnych – kluczowe dla poprawy jakości powietrza oraz redukcji negatywnego wpływu zanieczyszczeń na zdrowie ludzi i stan środowiska, a pośrednio mitygacji zmian klimatu;
- usprawnienie ruchu i rozbudowa ścieżek rowerowych – bardzo ważne dla promocji zrównoważonego transportu, a pośrednio mitygacji zmian klimatu;
- rozwój technologii energooszczędnych i zwiększanie udziału OZE – kluczowe dla redukcji zużycia energii i emisji oraz zmniejszenia zależności od paliw kopalnych.

Powszechnym problemem jest niewystarczająca świadomość społeczna różnic pomiędzy smogiem i ochroną jakości powietrza a emisją gazów cieplarnianych i związaną z tym zmianą klimatu. Gazy cieplarniane są często mylone z zanieczyszczeniami tworzącymi smog, a zmiana klimatu – ze złą jakością powietrza, którym oddychamy. Są to jednak dwa różne, choć blisko ze sobą związane, problemy. Oba mają tą samą główną przyczynę: spalanie paliw kopalnych oraz drewna i biomasy. Zaleca się prowadzenie szerszych kampanii informacyjnych na temat przyczyn i korzyści, a także wpływu na zdrowie i klimat wymienionych powyżej działań.

<b>Działania adaptacyjne ograniczające negatywny wpływ zmian klimatu na sektor rolnictwa</b>			
Rodzaj działania			
Cel obejmujący działanie			
Zakres działania	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zwiększenie retencji wody w środowisku (odtworzenie zalesień śródpolnych i oczek wodnych, utrzymywanie wody w rowach melioracyjnych, tworzenie spiętrzeń na ciekach wodnych oraz zbiorników retencyjnych);</li> <li>– stosowanie naturalnych barier, pozwalających na zatrzymanie wody w glebie lub ochraniających przed wpływem silnych wiatrów;</li> <li>– prowadzenie działań edukacyjnych w zakresie technologii i adaptacji do prowadzenia produkcji rolnej w warunkach zmiennego klimatu;</li> </ul>		

### **Miasto nie realizuje proponowanych działań.**

Działania z tego zakresu mają ogromne znaczenie z punktu widzenia adaptacji do zmian klimatu, w szczególności:

- odtwarzanie zalesień śródpolnych, które mogą zatrzymywać wodę, zapobiegać erozji gleby oraz tworzyć mikroklimat korzystny dla upraw;
- tworzenie małych zbiorników retencyjnych i spiętrzeń na ciekach wodnych, które mogą gromadzić wodę deszczową i roztopową, zmniejszając ryzyko suszy;
- stosowanie żywopłotów, pasów zadrzewień i innych naturalnych barier, które mogą zatrzymywać wodę w glebie oraz chronić uprawy przed erozją wietrzną;
- organizacja szkoleń i warsztatów dla rolników, aby zwiększyć ich świadomość oraz umiejętności w zakresie adaptacji do zmian klimatu.

Rolnictwo i ogrodnictwo miejskie odgrywają znaczącą rolę w adaptacji miast do zmian klimatu. Obejmuje to również takie rodzaje działalności jak ogrody społeczne, uprawy na zielonych dachach czy miejskie farmy. Korzyści płynące z rolnictwa i ogrodnictwa miejskiego dla adaptacji klimatycznej to m.in. redukcja efektu miejskiej wyspy ciepła i retencja wód opadowych; wspieranie bioróżnorodności przez zapewnianie zróżnicowanych siedlisk dla wielu gatunków roślin i zwierząt, których występowanie spada na terenach pozamiejskich, objętych intensywną produkcją rolną; zapewnianie usług ekosystemowych, takich jak sekwestracja dwutlenku węgla, oczyszczanie powietrza i wody czy zapylenie; lokalna produkcja żywności zmniejszająca zależność od długodystansowych łańcuchów dostaw, co zwiększa bezpieczeństwo żywnościowe, zwłaszcza podczas globalnych zakłóceń, takich jak pandemie czy konflikty geopolityczne; a dodatkowo, co nie mniej ważne – zaangażowanie społeczności lokalnych, które sprzyja spójności społecznej i zwiększa możliwości rekreacji i edukacji.

## 6.12 Monitoring i ewaluacja MPA

Monitorowanie stanu realizacji działań stanowi źródło informacji na temat postępu w osiąganiu celów. W procesie ewaluacji sprawdzana jest efektywność wykonywanych działań poprzez wykorzystanie informacji zebranych w ramach przeprowadzonego monitoringu oraz badań ewaluacyjnych obejmujących wskaźniki rezultatu. Brak możliwości określenia wartości wskaźnika dot. powierzchni BZI wynika z tego, że UM nie prowadzi ewidencji powierzchni tego typu, a zatem zarówno wartość bazowa jak i aktualna nie są znane. Na przyszłość zaleca się wyznaczenie wartości bazowych każdego z poniższych wskaźników dla potrzeb monitoringu MPA.

Tabela 6.2 Wskaźniki rezultatu [15]

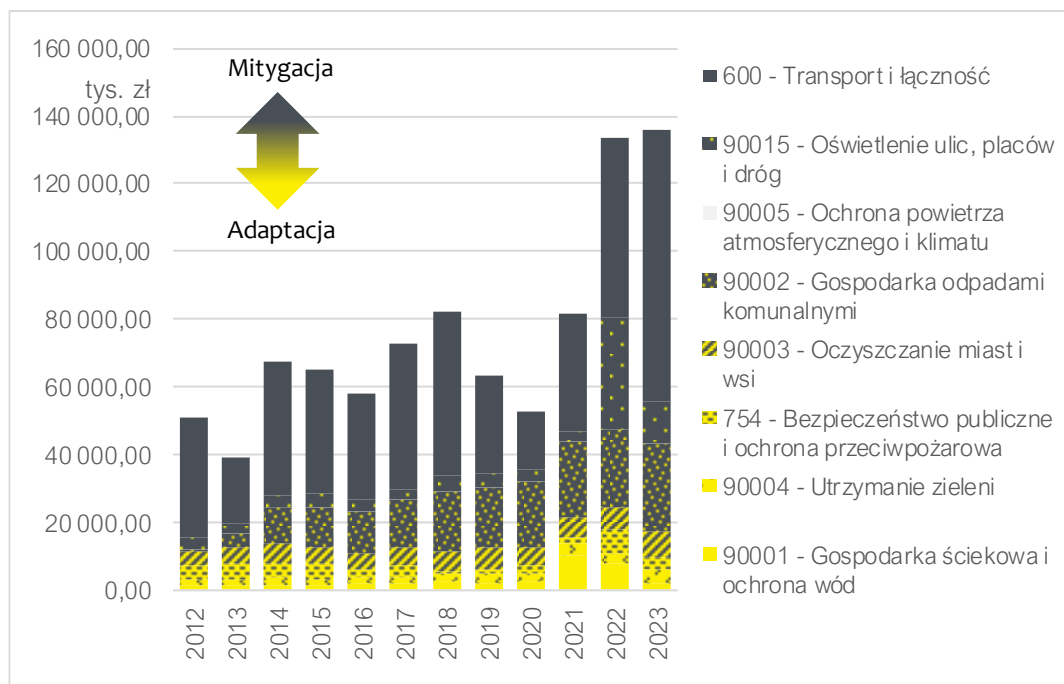
Kod	Wskaźnik rezultatu	Wartość oczekiwana	Rezultat na koniec 2023 r.
MPA-1	Liczba nowych nasadzeń drzew i/lub krzewów	wzrost	✘
	Powierzchnia utrzymywanych terenów zielonych	niemalejący	✓
MPA-2	Powierzchnia błękitno-zielonej infrastruktury	niemalejący	?
MPA-3	Liczba działań edukacyjnych związanych z tematyką adaptacji do zmian klimatu miasta	niemalejący	✘
MPA-4	Powierzchnia błękitno-zielonej infrastruktury	niemalejący	?
	Liczba obiektów służących zwiększeniu retencji	niemalejący	✓
MPA-5	Długość nowobudowanych sieci kanalizacji deszczowej	wzrost	✓
MPA-6	Długość konserwowanych rowów	niemalejący	✓
MPA-7	Liczba dofinansowanych inwestycji związanych z likwidacją indywidualnych kotłów grzewczych	niemalejący	✓
	Długość wyremontowanych dróg	wzrost	✓
MPA-8	Liczba akcji koordynowanych przez MCZK	spadek	✓
MPA-9	Redukcja zużycia energii elektrycznej oraz emisji dwutlenku węgla związana z modernizacją oświetlenia miejskiego	wzrost	✓

Objaśnienia:

- ✓ osiągnięto oczekiwaną wartość wskaźnika
- ✘ nie osiągnięto oczekiwanej wartości wskaźnika
- ? brak wystarczających danych do określenia rezultatu

Analiza wydatkowania środków budżetowych pod kątem działań ukierunkowanych na klimat wskazuje, że zdecydowana większość finansowanych przez miasto zadań wspiera mitygację (ograniczenie emisji CO<sub>2</sub>), natomiast zadania o charakterze adaptacyjnym nie są wspierane finansowo w wystarczającym stopniu. Dysproporcja ta utrzymuje się na stałym poziomie w ostatniej dekadzie, co obrazuje poniższy wykres.

Rysunek 6.8 Wydatkowanie środków budżetowych w latach 2012 – 2023 w podziale na działania wspierające mitygację i adaptację do zmian klimatu\*



\* opracowanie własne na podstawie danych: GUS i sprawozdania z wykonania budżetu miasta Lubina za 2023 r. [38]

## 7 Bibliografia

### 7.1 Spis skrótów

B(a)P	benzo(a)piren (wzór chemiczny: C <sub>20</sub> H <sub>12</sub> , substancja toksyczna)
b.d.	brak danych
BDL	Bank Danych o Lasach ( <a href="http://www.bdl.lasy.gov.pl/portal/mapy">www.bdl.lasy.gov.pl/portal/mapy</a> )
BZI	Błękitno-zielona infrastruktura (ang. BGI, <i>blue-green infrastructure</i> )
CO <sub>2</sub>	Wzór chemiczny cząsteczki dwutlenku węgla
COP21	Konferencja Narodów Zjednoczonych w sprawie Zmian Klimatu, Paryż 2015 (ang. <i>United Nations Framework Convention on Climate Change, 21st Conference of the Parties</i> )
EC-1	Elektrociepłownia spółki „Energetyka” Sp. z o.o. w Lubinie
EEA	Europejska Agencja Środowiska (ang. <i>The European Environment Agency</i> )
ESWD	Europejska baza danych o gwałtownych zjawiskach pogodowych (ang. <i>European Severe Weather Database</i> )
GIOŚ	Główny Inspektorat Ochrony Środowiska
GOZ	Gospodarka o obiegu zamkniętym (ang. <i>circular economy</i> )
GUS	Główny Urząd Statystyczny
IMGW	Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy
IOŚ-PIB	Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy
IPCC	Międzypaństwowy Zespół ds. Zmian Klimatu (ang. <i>International Panel on Climate Change</i> )
KGHM	Kombinat Górniczo-Hutniczy Miedzi Polska Miedź SA
KPOŚK	Krajowy program oczyszczania ścieków komunalnych
Mg	megagram (inaczej: tona)
MPA	Miejski plan adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Lubina do roku 2030 [15]
MPEC	Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej „Termal”
MPO	Miejskie Przedsiębiorstwo Oczyszczania Sp. z o.o. w Lubinie
MPWiK	Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Lubinie
MUNDO	Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Odpadami „MUNDO” Sp. z o.o. w Lubinie
MWC	Miejska wyspa ciepła (ang. UHI, <i>urban heat island</i> )
NbS	Rozwiązania oparte na przyrodzie (ang. <i>nature-based solutions</i> )
NFOŚiGW	Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
O/ZG	Oddział Zakłady Górnicze
OZE	odnawialne źródła energii
PGW	Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie
PKS	Przedsiębiorstwo Komunikacji Samochodowej w Lubinie S.A.
PODGiK	Powiatowy Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej
POP	program ochrony powietrza
POŚ	program ochrony środowiska
PSG	Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o.
PSH	Państwowa Służba Hydrogeologiczna
PSP	Państwowa Straż Pożarna
PSZOK	Punkt Selektywnego Zbierania Odpadów Komunalnych

PUL	plan urządzenia lasu
RWMŚ	Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska GIOŚ
UE	Unia Europejska
UM	Urząd Miejski w Lubinie
WHO	Światowa Organizacja Zdrowia (ang. <i>World Health Organization</i> )

## 7.2 Spis tabel

Tabela 4.1	Wybrane dane demograficzne dla miasta Lubina za lata 2012 – 2022 [GUS] .....	11
Tabela 4.2	Tereny zielone w zarządzie miasta Lubina w latach 2012 – 2022 [GUS].....	18
Tabela 6.1	Ocena podatności na zmiany klimatu poszczególnych sektorów miasta Lubina [15] .....	45
Tabela 6.2	Wskaźniki rezultatu [15] .....	68

## 7.3 Spis rysunków

Rysunek 3.1	Podział działań ukierunkowanych na klimat ze względu na cel [opracowanie własne na podstawie klimada2.ios.gov.pl] .....	9
Rysunek 3.2	Efekty społeczne i zdrowotne działań ukierunkowanych na klimat [opracowanie własne na podstawie klimada2.ios.gov.pl].....	10
Rysunek 4.1	Zmiana liczby mieszkańców Lubina w latach 2012 – 2022 [GUS] .....	11
Rysunek 4.2	Struktura użytkowania gruntów miejskich wg stanu na 2022 r. [PODGIK] .....	12
Rysunek 4.3	Zmiany w strukturze użytkowania gruntów miejskich w latach 2012 – 2022 [27].....	12
Rysunek 4.4	Mapa kompleksów leśnych miasta Lubina w granicach nadleśnictw [BDL].....	17
Rysunek 4.5	Bilans ubytków i nasadzeń drzew na terenach zarządzanych przez miasto w latach 2012 – 2022 [GUS].....	18
Rysunek 4.6	Skumulowany trend utraty drzew na terenach miejskich w ostatniej dekadzie [GUS].....	19
Rysunek 4.7	Standardy utrzymania terenów zieleni dedykowane dla samorządów [34] .....	20
Rysunek 5.1	Liczba dni upalnych (z temp. max >30°C) w latach 1986 – 2023 .....	22
Rysunek 5.2	Liczba fal upałów (min. 3 dni z temp. max > 30°C) w latach 1986 – 2023 .....	23
Rysunek 5.3	Liczba dni z temperaturą maksymalną <0°C w latach 1986 – 2023.....	23
Rysunek 5.4	Liczba fal mrozów (min. 3 dni z temperaturą <-10°C) w latach 1986 – 2023 .....	24
Rysunek 5.5	Anomalie średnich rocznych wartości temperatury powietrza w 2022 i 2023 r. względem okresu referencyjnego 1991 – 2020 [32][33] .....	25
Rysunek 5.6	Rozkład średniej rocznej temperatury powietrza w Polsce w 2023 r. [33] .....	26
Rysunek 5.7	Średnia temperatura roczna w okolicy Lubina w latach 1986 – 2023.....	26
Rysunek 5.8	Roczne sumy usłonecznienia i opadów w latach 1986 – 2023 .....	27
Rysunek 5.9	Rozkład rocznych sum opadów atmosferycznych w Polsce w roku 2023 [33] .....	28
Rysunek 5.10	Suma roczna opadu w okolicy Lubina w latach 1986 – 2023.....	28
Rysunek 5.11	Roczna liczba dni z opadem dobowym ≥10, 20 i 30 mm w Legnicy (reprezentatywna dla Lubina stacja synoptyczna IMGW-PIB) [18].....	29
Rysunek 5.12	Liczba dni z opadem ≥10 mm/d w latach 1986 – 2023.....	29
Rysunek 5.13	Zmiany bilansu wodnego zlewni wraz z postępującym procesem jej zabudowy (wzrostem udziału powierzchni nieprzepuszczalnej) [17] .....	32
Rysunek 5.14	Zasoby wód powierzchniowych w Polsce w latach 1951 – 2022 [31] .....	34
Rysunek 5.15	Liczba dni bezopadowych z temp. >25°C w latach 1986 – 2023 .....	34
Rysunek 5.16	Liczba dni bezopadowych w latach 1986 – 2023 .....	35

Rysunek 5.17	Mapy zagrożenia poszczególnymi typami suszy w rejonie miasta Lubina [20] .....	37
Rysunek 5.18	Liczba ludności w Lubinie w wieku przed i poprodukcyjnym [GUS] .....	39
Rysunek 5.19	Liczba interwencji PSP na terenie miasta Lubina w latach 2012 – 2022 r. ....	41
Rysunek 5.20	Trendy dot. liczby interwencji PSP spowodowanych ekstremalnymi warunkami pogodowymi na terenie miasta Lubina w latach 2012 – 2022 r. ....	41
Rysunek 5.21	Liczba interwencji PSP na terenie miasta Lubina w 2021 r. ....	42
Rysunek 5.22	Liczba interwencji PSP na terenie miasta Lubina w 2022 r. ....	42
Rysunek 5.23	Ekstremalne zjawiska pogodowe w rejonie miasta Lubina, zgłoszone do ESWD w tym stuleciu [ <a href="https://eswd.eu">https://eswd.eu</a> ] .....	43
Rysunek 6.1	Cele <i>Miejskiego planu adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Lubina do roku 2030</i> .....	45
Rysunek 6.2	Otwarty zbiornik retencyjny przy ul. Gajowej [UM].....	54
Rysunek 6.3	Podziemne zbiorniki retencyjne przy ul. Niedźwiedziej [UM] .....	55
Rysunek 6.4	Podziemne zbiorniki retencyjne przy ul. Kusocińskiego [UM] .....	56
Rysunek 6.5	Podziemny zbiornik retencyjny przy ul. Szkolnej [UM].....	56
Rysunek 6.6	Otwarty zbiornik retencyjny przy ul. Spacerowej [UM].....	57
Rysunek 6.7	Otwarty zbiornik retencyjny przy ul. Krupińskiego [UM] .....	57
Rysunek 6.8	Wydatkowanie środków budżetowych w latach 2012 – 2023 w podziale na działania wspierające mitygację i adaptację do zmian klimatu* .....	69

## 7.4 Akty prawne

- [1] Dyrektywa Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory (Dz.U. UE. 1.92.206.7 Dz.U. UE-sp. 15-2-102 z późn. zm.)
- [2] Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (t.j. Dz.U. 2023 poz. 1336)
- [3] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz.U. 2024 poz. 54)

## 7.5 Literatura i źródła

- [4] A. Boeri et al. "Climate-neutral and smart cities: a european policies' overview." The Sustainable City XV (2021). <https://doi.org/10.2495/sc210011>.
- [5] Aktualizacja Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Miejskiej Lubin na lata 2021-2030, przyjęta uchwałą Rady Miejskiej w Lubinie Nr XXXI/229/21 dnia 2 grudnia 2021 r.
- [6] Analiza stanu gospodarki odpadami komunalnymi na terenie Gminy Miejskiej Lubin za 2023 r., MPWiK w Lubinie 2024 r.: <https://bip.um.lubin.pl/attachments/27066/download>
- [7] Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia zmian klimatu w miastach – katalog techniczny, Ecologic Institute i Fundacja Sendzimira, 2019 r., dostęp elektroniczny: [https://sendzimir.org.pl/wp-content/uploads/2020/03/Blekitno-zielona-infrastruktura\\_dla\\_lagodzenia\\_zmian\\_klimatu-poradnik\\_techniczny.pdf](https://sendzimir.org.pl/wp-content/uploads/2020/03/Blekitno-zielona-infrastruktura_dla_lagodzenia_zmian_klimatu-poradnik_techniczny.pdf)
- [8] Climate Resilience Policy Indicator, International Energy Agency, Paris 2022 r., <https://www.iea.org/reports/climate-resilience-policy-indicator>, License: CC BY 4.0
- [9] European Commission, Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, European Climate Pact: Brussels, 2020.
- [10] European Commission, Communication from the European Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, Forging a Climate-resilient Europe – the new EU Strategy on Adaptation to Climate Change, Brussels, 2021. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021DC0082>.



- [11] European Mission Board on Climate-neutral and smart cities, 100 climate-neutral cities by 2030 – by and for the citizens. Report of the Mission Board, 2020.
- [12] GUS, Bank Danych Lokalnych, strona internetowa: <https://bdl.stat.gov.pl>
- [13] Komunikat 05/2024 Komitetu Problemowego ds. Kryzysu Klimatycznego przy Prezydium PAN na temat odpowiedzi na wyzwania klimatyczne z perspektywy lokalnych polityk przestrzennych, Warszawa, 10 lipca 2024 r., <https://pan.pl/wp-content/uploads/2024/07/Komunikat-planowanie-przestrzenne-10.07.pdf>
- [14] Krajowa Polityka Miejska 2030, przyjęta uchwałą nr 136 Rady Ministrów z dnia 14 czerwca 2022 r. (M.P. 2022 poz. 746)
- [15] Miejski plan adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Lubina do roku 2030, przyjęty przez Radę Miejską w Lubinie Uchwałą Nr XXX/211/21 z dnia 23 listopada 2021 r.
- [16] Miejskie powodzie – winny klimat czy człowiek? IMGW-PIB/Centrum Badań i Rozwoju, grudzień 2021 r. <https://obserwator.imgw.pl/2021/12/07/miejskie-powodzie-winny-klimat-czy-czlowiek/>
- [17] Nauka o klimacie, „Powodzie błyskawiczne w miastach zdarzają się coraz częściej. Potrzeba więcej zieleni i...”, 4 czerwca 2024 r. <https://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/powodzie-blyskawiczne-w-miastach-zdarzaja-sie-coraz-czesciej-potrzeba-wiecej-zieleni-i-wywiad>
- [18] Plan adaptacji Miasta Legnica do zmian klimatu do roku 2030, Legnica 2018 r., <https://um.bip.legnica.eu/uml/rozwoj-miasta/programy-strategie-pla/23104,Plan-adaptacji-Miasta-Legnica-do-zmian-klimatu-do-roku-2030.html> (załącznik nr 2)
- [19] Plan przeciwdziałania skutkom suszy w regionach wodnych Środkowej Odry, Izery, Metuje, Łaby i Ostrożnicy (Upa), Orlicy i Morawy, MOTT MACDONALD, Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej we Wrocławiu, Warszawa, sierpień 2017 r.
- [20] Plan przeciwdziałania skutkom suszy, przyjęty Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 15 lipca 2021 r., Dz. U. z 2021 r. poz. 1615
- [21] Plan rozwoju infrastruktury transportowej w województwie dolnośląskim z perspektywą do 2030 przyjęty Uchwałą Nr 7954/VI/23 Zarządu Województwa Dolnośląskiego z dnia 18 grudnia 2023 r., Instytut Rozwoju Regionalnego, Wrocław 2023 r.
- [22] Plan zarządzania kryzysowego miasta Lubina, Urząd Miejski w Lubinie, 2023 r.
- [23] Planowanie przestrzenne a powodzie miejskie, Prof. dr hab. inż. Piotr Kowalczak, IMGW-PIB Warszawa 2017, [https://yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztech-b30ca06d-5756-430d-8333-49e6f9e91933/c/Kowalczak\\_Planowanie\\_9\\_2017.pdf](https://yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztech-b30ca06d-5756-430d-8333-49e6f9e91933/c/Kowalczak_Planowanie_9_2017.pdf)
- [24] Podręcznik adaptacji dla miast – wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu, 2016 r., Ministerstwo Środowiska na podstawie ekspertyzy wykonanej przez Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowanych w Katowicach w ramach projektu pn. "Wytyczne do przygotowania miejskiej strategii adaptacyjnej", realizowanego na zlecenie Ministerstwa Środowiska w 2014 r. ze środków NFOŚiGW.
- [25] Podręcznik adaptacji dla miast. Aktualizacja 2023. Wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu, Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy, wrzesień 2023 r.: <https://klimada2.ios.gov.pl/podrecznik-adaptacji-do-zmian-klimatu-dla-miast/>
- [26] Program ochrony powietrza dla stref w województwie dolnośląskim, w których w 2018 r. zostały przekroczone poziomy dopuszczalne i docelowe substancji w powietrzu wraz z planem działań krótkoterminowych, przyjęty uchwałą Nr XXI/505/20 Sejmiku Województwa Dolnośląskiego z dnia 16 lipca 2020 r. (Dziennik Urzędowy Województwa Dolnośląskiego z dnia 21 lipca 2020 r. poz. 4389 z późn. zm.).
- [27] Program ochrony środowiska dla Gminy Miejskiej Lubin na lata 2024 – 2027 z perspektywą na lata 2028 – 2031, proGEO sp. z o.o., Wrocław 2023 r., przyjęty uchwałą Nr LIII/387/2023 Rady Miejskiej w Lubinie z dnia 19 grudnia 2023 r.
- [28] Projekt aktualizacji programu ochrony powietrza dla stref w województwie dolnośląskim, w których w 2018 r. zostały przekroczone poziomy dopuszczalne i docelowe substancji w powietrzu – uchwała Zarządu Województwa Dolnośląskiego nr 6562/VI/23 z dnia 28 lutego 2023 roku, <https://bip.dolnyslask.pl/Download/get/id,216513.html>

- [29] Przyrodniczo-klimatyczne wskaźniki zrównoważonego rozwoju miast. Przewodnik dla miast. Ministerstwo klimatu i środowiska, listopad 2022 r. <https://www.gov.pl/web/klimat/przyrodniczo-klimatyczne-wskazniki-zrownowazonego-rozwoju-miast-przewodnik-dla-miast>
- [30] Raport o stanie polskich miast. Środowisko i adaptacja do zmian klimatu. Obserwatorium Polityki Miejskiej, Instytut Rozwoju Miast i Regionów, Warszawa – Kraków 2021 r.
- [31] Rocznik Hydrologiczny 2022, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej Państwowego Instytutu Badawczego, [https://dane.imgw.pl/data/dane\\_pomiarowo\\_obserwacyjne/Roczniki](https://dane.imgw.pl/data/dane_pomiarowo_obserwacyjne/Roczniki)
- [32] Rocznik Meteorologiczny 2022, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej Państwowego Instytutu Badawczego, [https://dane.imgw.pl/data/dane\\_pomiarowo\\_obserwacyjne/Roczniki](https://dane.imgw.pl/data/dane_pomiarowo_obserwacyjne/Roczniki)
- [33] Rocznik Meteorologiczny 2023, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej Państwowego Instytutu Badawczego, [https://dane.imgw.pl/data/dane\\_pomiarowo\\_obserwacyjne/Roczniki](https://dane.imgw.pl/data/dane_pomiarowo_obserwacyjne/Roczniki)
- [34] Standardy utrzymania terenów zieleni w miastach: <https://sendzimir.org.pl/standardy/>
- [35] Strategia Rozwoju Miasta Lubina – *Lubin 2035*, przyjęta uchwałą Nr XXIX/202/21 Rady Miejskiej w Lubinie z dnia 28 września 2021 r.
- [36] Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Lubina, przyjęte uchwałą Nr XXXVIII/274/22 Rady Miejskiej w Lubinie z dnia 23 sierpnia 2022 r.
- [37] Uchronić miasto przed powodzią. IMGW-PIB/Centrum Badań i Rozwoju, grudzień 2021 rok, <https://obserwator.imgw.pl/2021/12/09/uchronic-miasto-przed-powodzią/>
- [38] Zarządzenie Nr P.0050.119.2023 Prezydenta Miasta Lubina z dnia 30 marca 2023 r. w sprawie sprawozdania rocznego z wykonania budżetu miasta Lubina za rok 2022
- [39] Zarządzenie Nr P.0050.84.2024 Prezydenta Miasta Lubina z dnia 25 marca 2024 r. w sprawie sprawozdania rocznego z wykonania budżetu miasta Lubina za rok 2023

<sup>1</sup> Countries of the WHO European Region adopt Budapest Declaration, pushing action to enhance environment and health: <https://www.who.int/europe/news/item/07-07-2023-countries-of-the-who-european-region-adopt-budapest-declaration--pushing-action-to-enhance-environment-and-health>

<sup>2</sup> European State of the Climate 2023, World Meteorological Organisation & Copernicus Climate Change Service: [https://climate.copernicus.eu/sites/default/files/custom-uploads/ESOTC%202023/Summary\\_ESOTC2023.pdf](https://climate.copernicus.eu/sites/default/files/custom-uploads/ESOTC%202023/Summary_ESOTC2023.pdf)

<sup>3</sup> D. Carvalho et al. "Future surface temperatures over Europe according to CMIP6 climate projections: an analysis with original and bias-corrected data." *Climatic Change*, 167 (2021). <https://doi.org/10.1007/s10584-021-03159-0>

<sup>4</sup> Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Dane publiczne: <https://danepubliczne.imgw.pl/>

<sup>5</sup> White Paper on Adapting to Climate Change, 1.04.2009 r., COM/2009/0147 final: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52009DC0147>

<sup>6</sup> The European Environment Agency (EEA): <https://www.eea.europa.eu/en/about/who-we-are>

<sup>7</sup> Climate-ADAPT Platform: <https://climate-adapt.eea.europa.eu>

<sup>8</sup> An EU Strategy on adaptation to climate change, 17.04.2013 r., COM(2013) 216 final: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52013DC0216>

<sup>9</sup> The EU Covenant of Mayors for Climate & Energy: <https://eu-mayors.ec.europa.eu/en/home>

<sup>10</sup> Paris Agreement, United Nations 2015: <https://unfccc.int/most-requested/key-aspects-of-the-paris-agreement>

<sup>11</sup> The European Green Deal, 11.12.2019 r., COM(2019) 640 final: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/AUTO/?uri=celex:52019DC0640>

<sup>12</sup> European Climate Law, Regulation (EU) 2021/1119 of the European Parliament and of the Council of 30 June 2021 establishing the framework for achieving climate neutrality and amending Regulations (EC) No 401/2009 and (EU) 2018/1999: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32021R1119>

<sup>13</sup> The New EU Strategy on Adaptation to Climate Change, 24.02.2021 r., COM(2021) 82 final: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52021DC0082>

<sup>14</sup> Strategiczny Plan Adaptacji 2020, 29.10.2013 r.: <https://bip.mos.gov.pl/strategie-plany-programy/materialy-archiwalne/adaptacja-do-zmian-klimatu/#spa2020-konsultacje>

<sup>16</sup> Projekt IOŚ-PIB pn. „Baza wiedzy o zmianach klimatu i adaptacji do ich skutków oraz kanałów jej upowszechniania w kontekście zwiększania odporności gospodarki, środowiska i społeczeństwa na zmiany

klimatu oraz przeciwdziałania i minimalizowania skutków nadzwyczajnych zagrożeń”:  
<https://klimada2.ios.gov.pl>

<sup>17</sup> <https://www.gov.pl/web/premier/projekt-ustawy-o-zmianie-ustawy--prawo-ochrony-srodowiska-oraz-niektorych-innych-ustaw7>

<sup>18</sup> Zmiana klimatu 2022. Zagrożenia, adaptacja i wrażliwość. Podsumowanie dla decydentów Wkładu II Grupy Roboczej do 6 Raportu Podsumowującego Międzyrządowego Panelu ds. Zmiany Klimatu – polskie tłumaczenie interdyscyplinarnego zespołu doradczego ds. kryzysu klimatycznego działającego przy Prezesie PAN, Warszawa, dnia 20 grudnia 2022 r., dostęp elektroniczny: [https://pan.pl/wp-content/uploads/2022/12/Zalacznik\\_Raport\\_IPCC\\_cz2.pdf](https://pan.pl/wp-content/uploads/2022/12/Zalacznik_Raport_IPCC_cz2.pdf)

<sup>19</sup> Konferencja „Wyzwania polityki klimatycznej połączona z posiedzeniem sejmowej Komisji OŚZNiL Warszawa, 21.10.2008 r,

[https://orka.sejm.gov.pl/WydBAS.nsf/0/35c33c230c1d787cc12574cd002edb10/\\$FILE/Z.Kundzewicz.pdf](https://orka.sejm.gov.pl/WydBAS.nsf/0/35c33c230c1d787cc12574cd002edb10/$FILE/Z.Kundzewicz.pdf)

<sup>20</sup> Obiekty małej retencji w Gdańsku: <https://www.gdmel.pl/mala-retencja/przykladowe-realizacje>

<sup>21</sup> Hydroportal - ISOK: [https://wody.isok.gov.pl/imap\\_kzgw/?gpmmap=gpPPSS](https://wody.isok.gov.pl/imap_kzgw/?gpmmap=gpPPSS)

<sup>22</sup> Baccini, Michelaa,b; Biggeri, Annibalea,b; Accetta, Gabriele;b; Kosatsky, Tomc; Katsouyanni, Klead; Analitis, Antonisd; Anderson, H Rosse; Bisanti, Luigif; D'Ippoliti, Danielag; Danova, Janai; Forsberg, Bertili; Medina, Sylviaj; Paldy, Annak; Rabczenko, Daniell; Schindler, Christianm; Michelozzi, Paolag. Heat Effects on Mortality in 15 European Cities. *Epidemiology* 19(5):p 711-719, September 2008. | DOI: 10.1097/EDE.0b013e318176bfcd

<sup>23</sup> Przyrodniczo-klimatyczne wskaźniki zrównoważonego rozwoju miast. Przewodnik dla miast. Ministerstwo klimatu i środowiska, listopad 2022 r.: <https://www.gov.pl/web/klimat/przyrodniczo-klimatyczne-wskazniki-zrownowazonego-rozwoju-miast-przewodnik-dla-miast>

<sup>24</sup> Komenda Główna Państwowej Straży Pożarnej, Interwencje: <https://www.gov.pl/web/kgpsp/interwencje-ppsp>

<sup>25</sup> European Severe Weather Database: <https://www.eswd.eu/>