

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla **Gryfina**



Warszawa 2026



Fundusze Europejskie
na Infrastrukturę,
Klimat, Środowisko



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską





Zespół Ekspertów:

Katarzyna Dutkiewicz
Joanna Ewa Gruza
Mateusz Jachimiak
Izabela Kozak
Agnieszka Mackiewicz
Aleksandra Małoszczyk
Urszula Nikołajuk
Nela Osmólska
Paulina Puczkielewicz
Katarzyna Semaniuk
Emilia Skłucka
Łukasz Soliwoda
Karolina Szarkowska
Paweł Szafański
Bożena Szczurko
Tomasz Strzyżewski
Iwona Wagner
Marta Wronka-Tomulewicz
Karolina Zapolnik

Zespół Miejski:

Aleksandra Szymanowicz
Janina Major
Paweł Kryzan
Andrzej Wiśniewski
Agnieszka Wernikowska
Małgorzata Lewandowska
Małgorzata Wasiluk
Tomasz Tarnowski
Anna Fortuna
Katarzyna Ulas
Jarosław Wilczyński
Tomasz Miler
Justyna Siwek – Matura
Magdalena Pieczyńska
Tomasz Namieciński
Marzena Jabłońska
Monika Suwała
Krystyna Sowa
Daniel Pogorzelec
Tomasz Głuszko
Kamil Malec
Dominik Waś
Cezary Laskowski
Elżbieta Korzeb
Robert Adameczek
Damian Gałek

Wykonawca



FPP Enviro Sp. z o.o.
ul. Nowogrodzka 68
02-014 Warszawa





LISTA SKRÓTÓW	
SKRÓT	ROZWINIĘCIE/ZNACZENIE
IlaPGW	Druga aktualizacja Planów Gospodarowania Wodami
BDOT	Baza danych obiektów topograficznych
BZI	Błękitno Zielona Infrastruktura
COP	ang. Conference of the Parties – Konferencja Stron, tzw. Porozumienie Paryskie
GUGIK	Główny Urząd Geodezji i Kartografii
GUS	Główny Urząd Statystyczny
IMGW	Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej
IPCC	ang. Intergovernmental Panel on Climate Change - Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu
JCWP	Jednolite części wód powierzchniowych
JCWpd	Jednolite części wód podziemnych
JST	Jednostki Samorządu Terytorialnego
KE	Komisja Europejska
KPM	Krajowa Polityka Miejska
KPO	Krajowy Plan Odbudowy
KPRWP	Krajowy Program Renaturyzacji Wód Powierzchniowych
KSRR	Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego
LST	ang. land surface temperature- temperatura powierzchni ziemi
MPA	Miejski Plan Adaptacji
MPWC	Miejska Powierzchniowa Wyspa Ciepła
MPZP	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego
MWC	Miejska Wyspa Ciepła
NBS	(ang. Nature-based solutions - Rozwiązania oparte na przyrodzie) - zrównoważone zarządzanie i wykorzystywanie naturalnych cech i procesów w celu rozwiązywania problemów społeczno-środowiskowych
NFOŚiGW	Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
NRL	(ang. Nature Restoration Law) Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie odbudowy zasobów przyrodniczych
ONZ	Organizacja Narodów Zjednoczonych
OZE	Odnawialne Źródła Energii
PA	Potencjał adaptacyjny
PEP	Polityka energetyczna Polski
PIB	Państwowy Instytut Badawczy
PPSS	Program Przeciwdziałania Skutkom Suszy
PGW WP	Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie
RCP	RCP (ang. Representative Concentrations Pathways) - scenariusze opracowane na potrzeby V Raportu Oceniającego IPCC
RCP 4.5	Wprowadzanie nowych technologii w celu uzyskania wyższej niż obecnie redukcji emisji gazów cieplarnianych. Zakładany jest wyraźny spadek zawartości GHG w atmosferze w połowie stulecia oraz osiągnięcie w roku 2100 stężeń CO ₂ ok. 540 ppm i wymuszenia radiacyjnego 4.5 [W/m ²]. Wzrost średniej temperatury globalnej wyniesie ok. 2.5° pod koniec XXI w
RCP 8.5	Utrzymanie aktualnego tempa wzrostu emisji gazów cieplarnianych, w formule „business as usual”. Pod koniec wieku zakłada się osiągnięcie poziomu stężeń CO ₂ ok. 940 ppm oraz wymuszenia radiacyjnego 8.5 [W/m ²]. Średnia temperatura Ziemi





LISTA SKRÓTÓW	
SKRÓT	ROZWINIĘCIE/ZNACZENIE
	wzrośnie o 4.5° względem epoki przedindustrialnej. Scenariusz ten z 95% prawdopodobieństwem oznacza nieodwracalną destabilizację klimatu Ziemi.
SOR	Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju
SPA	Strategiczny Plan Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany
UE	Unia Europejska
WFOŚiGW	Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
ZWiK	Zakład Wodociągów i Kanalizacji

PROJEKT





SPIS TREŚCI

SYNTEZA	7
1. WSTĘP	9
2. METODA OPRACOWANIA MPA	11
3. OBSZAR OPRACOWANIA	13
3.1. Uwarunkowania geograficzne	13
3.2. Uwarunkowania społeczno-gospodarcze	14
4. EKSPOZYCJA NA CZYNNIKI KLIMATYCZNE	15
4.1. Analiza danych historycznych	15
4.1.1. Charakterystyka termiczna	16
4.1.2. Charakterystyka opadowa	19
4.1.3. Charakterystyka wiatrów	22
4.1.4. Charakterystyka hydrologiczna	23
4.2. Prognoza do roku 2060	24
Kluczowe wyzwania klimatyczne	27
5. WRAŻLIWOŚĆ NA ZJAWISKA KLIMATYCZNE I ICH POCHODNE	28
5.1. Uwarunkowania zlewniowe	28
5.1.1. Ukształtowanie terenu	28
5.1.2. Wody powierzchniowe i podziemne	28
5.1.3. Zagospodarowanie terenu	36
5.1.4. Powódzie ze strony rzek	43
5.1.5. Podnoszenie się poziomu morza	46
5.1.6. Susza	47
5.2. Obszary szczególnie wrażliwe	52
Obszary wrażliwe	52
Powierzchnia biologiczna	54
Tereny uszczelnione	58
Podtopienia	62
Temperatura radiacyjna	67
5.3. Sektory szczególnie wrażliwe	79
Gospodarka wodna	80
Zdrowie i jakość życia	81
Energetyka	88
Różnorodność biologiczna	89
6. WRAŻLIWOŚĆ MIASTA W OCENIE MIESZKAŃCÓW	94





7.	POTENCJAŁ ADAPTACYJNY	96
7.1.	Metoda oceny potencjału adaptacyjnego	96
7.2.	Wyniki oceny potencjału adaptacyjnego	96
7.3.	Analiza ryzyka.....	99
7.4.	Szanse wynikające ze zmiany klimatu.....	100
7.5.	Luki wiedzy i niepewności.....	101
8.	PODATNOŚĆ NA ZJAWISKA KLIMATYCZNE I ICH POCHODNE	102
9.	WIZJA I CEL GŁÓWNY.....	105
9.1.	Cele szczegółowe	105
10.	DZIAŁANIA ADAPTACYJNE	106
11.	WDRAŻANIE MPA	119
11.1.	Zasady wdrażania MPA	119
11.2.	Podmioty wdrażające.....	119
11.3.	Koszty wdrożenia	120
11.4.	Możliwe źródła finansowania	120
11.5.	Monitoring realizacji celów i działań adaptacyjnych	122
11.6.	Ewaluacja	124
11.7.	Współzależność MPA z dokumentami strategicznymi i planistycznymi na poziomie europejskim i krajowym	124
11.8.	Współzależność MPA z dokumentami strategicznymi i planistycznymi miasta	128
11.9.	Harmonogram wdrażania	132
12.	LITERATURA I WYKORZYSTANE MATERIAŁY.....	133
13.	SPIS ZAŁĄCZNIKÓW	135
14.	SPIS TABEL	135
15.	SPIS RYSUNKÓW	136





SYNTEZA

„Miejski plan adaptacji do zmian klimatu dla Gryfina” (MPA) został opracowany na podstawie Umowy nr BMI.RR.041.2.2025.JSM, zawartej 18 marca 2025 roku w Gryfinie, dotyczącej przygotowania tego dokumentu.

Celem Planu jest przygotowanie miasta do zmiany klimatu, zwiększenie jego odporności na ekstremalne zjawiska klimatyczne oraz zwiększenie potencjału do podejmowania wyzwań w sytuacjach wystąpienia zagrożeń klimatycznych.

W ramach opracowania, dokonano **analizy ekspozycji (narażenia) miasta na czynniki klimatyczne.**

Analizy historycznych danych klimatycznych wskazują, że klimat miasta w ciągu trzydziestolecia 1990-2023 ulegał daleko idącej zmianie. Wzrastały wszystkie wskaźniki termiczne, w tym temperatura średnioroczna, liczba dni ciepłych, upalnych, temperatury maksymalne i minimalne. Delikatnie spadła roczna suma opadów przy jednoczesnym nieznacznym spadku liczby dni z opadem. Zaobserwowano nieznaczny wzrost liczby dni z intensywnymi opadami (≥ 20 mm), przy jednoczesnym spadku liczby dni z opadem ≥ 1 mm i skróceniu okresów opadowych. Zwiększyła się także liczba okresów bezopadowych trwających ponad 5 dni. Zmiany te są nieznaczne i nie przekładają się na charakterystykę hydrologiczną rzeki Odry, której przepływy znacznie się podwyższyły. Wskaźniki maksymalnej prędkości wiatru oraz liczby dni z porywami wiatru ≥ 17 m/s odnotowały spadek.

Analiza scenariuszy klimatycznych RCP4.5 i RCP8.5 w horyzoncie do 2060 r. dla Gryfina prognozuje dalszy wzrost temperatury średniorocznej oraz zwiększenie liczby dni gorących, przy czym wzrosty te są znacząco wyższe dla realizującego się obecnie scenariusza RCP8.5 (brak skutecznych działań ograniczających emisje antropogeniczne CO₂). Zimy będą się nadal ocieplać – zmniejszy się liczba dni z temperaturami poniżej 0°C. Zmieni się charakterystyka opadów, choć trudne jest jednoznaczne określenie kierunku tych zmian – modele wskazują na dużą zmienność wielkości opadów w poszczególnych dekadach. Prognozuje się obniżenie liczby dni z opadami śniegu.

W ramach opracowania przeprowadzono ocenę wrażliwości przestrzeni miejskiej na zmiany klimatu, identyfikując kluczowe obszary i sektory szczególnie narażone na ich skutki: **Gospodarkę wodną, Zdrowie publiczne i jakość życia, Energetykę oraz Różnorodność biologiczną.**

Przeprowadzono **analizę ryzyka**, ocenę **potencjału adaptacyjnego miasta** oraz **ocenę podatności**. Wytyczono **wizję, cel główny i cele szczegółowe** oraz przypisano im **działania adaptacyjne**, które służyć będą poprawie bezpieczeństwa mieszkańców i infrastruktury miasta w obliczu zmiany klimatu. Zaproponowano wskaźniki monitoringu realizacji celów, a także postępu realizacji działań adaptacyjnych.

Miejski Plan Adaptacji został opracowany zgodnie z wartościami **Nowego Europejskiego Bauhausu**, do których należą: zrównoważony rozwój, estetyka oraz włączenie społeczne. Wartości te zostały szczegółowo opisane w **Komunikacie Komisji Europejskiej do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego oraz Komitetu Regionów pt. Nowy Europejski Bauhaus: piękno, zrównoważoność, wspólnota**. Podstawą do przygotowania MPA była **Uchwała Nr XI/88/24 Rady Miejskiej w Gryfinie z dnia 19 grudnia 2024 r. w sprawie przystąpienia do opracowania Miejskiego planu adaptacji do zmian klimatu dla Gryfina**, a także obowiązujące przepisy prawa, w tym:





- ustawa z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym,
- ustawa z dnia 6 grudnia 2006 r. o zasadach prowadzenia polityki rozwoju,
- ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko.

MPA został opracowany w oparciu o metodę ekspercko-partycypacyjną zgodnie z wytycznymi **Ministerstwa Środowiska** zawartymi w „Podręczniku adaptacji dla miast. Aktualizacja 2023. Wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu”[1], **Prawa Ochrony Środowiska** [2] oraz doświadczenia krajowe i międzynarodowe realizacji podobnych planów.

PROJEKT

[1] Podręcznik dostępny na stronie projektu KLIMADA <https://klimada2.ios.gov.pl/podrecznik-adaptacji-do-zmian-klimatu-dla-miast/> (dalej: Podręcznik), dostęp: 08.08.2025 r.

[2] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. z 2024 r. poz.54)





1. WSTĘP

W ostatnich dekadach nasilają się ekstremalne zjawiska pogodowe, których powodem jest antropogeniczna emisja gazów cieplarnianych. Spowodowała ona wzrost globalnej temperatury powierzchni ziemi o ok. 1,1°C w porównaniu do okresu przedindustrialnego (1850-1900).

Wzrost temperatury, zmiana rozkładu opadów, susza i zanikająca pokrywa śnieżna zaburzają funkcjonowanie systemów przyrodniczych i społeczno-gospodarczych. Podejmowane w ostatnich latach działania zmierzające do ograniczenia negatywnego wpływu na klimat mają ograniczoną skuteczność, a Umowa międzynarodowa zawarta w 2016 roku, w wyniku Konferencji Stron państw sygnatariuszy Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie Zmian Klimatu COP21 (tzw. Porozumienie Paryskie), nie przyniosła skutków w postaci zmniejszenia emisji. Temperatury rosną, osiągając wciąż nowe rekordy. Rok 2024 był najcieplejszym rokiem w historii pomiarów meteorologicznych i przez większość miesięcy przekroczył próg ocieplenia 1,5°C w porównaniu do okresu przedindustrialnego.

Sytuacja ta dotyczy również Gryfina. Silne burze, często połączone z porywistym wiatrem i intensywnymi opadami deszczu, prowadzą do uszkodzeń drzew oraz utrudnień w komunikacji. Miasto borykało się z takimi zjawiskami między innymi w czerwcu 2024 i marcu 2025 r. Dodatkowo, w wyniku długotrwałych okresów bez opadów i wysokich temperatur, coraz częściej dochodzi do pożarów, które stanowią poważne zagrożenie dla okolicznych terenów leśnych oraz mieszkańców. Susze nasilają ryzyko rozprzestrzeniania się ognia, co wymaga wzmożonej czujności służb ratunkowych.

Ostatni, Szósty Raport Oceniający IPCC ostrzega, że czas na działania ograniczające emisje CO₂ tak, aby uniknąć katastrofalnych skutków zmiany klimatu już się kończy. Wielu skutków nie da się już uniknąć. Konieczne jest zatem podejmowanie działań adaptacyjnych, mających na celu dostosowanie społeczeństw i gospodarek do funkcjonowania w nowych realiach. Kraje członkowskie Unii Europejskiej (UE) wspierane są w tym zakresie przez politykę klimatyczną Unii Europejskiej oraz fundusze unijne. Podstawowe kierunki wyznacza „Biała Księga w sprawie adaptacji do zmiany klimatu” (COM(2009)147) oraz nowa strategia UE w zakresie adaptacji do zmiany klimatu [3]. Ich realizacja wspierana jest przez szereg innych inicjatyw. Należy do nich między innymi przyjęta w grudniu 2019 roku przez Komisję Europejską (KE) kompleksowa strategia rozwoju „Europejski Zielony Ład” (ang. European Green Deal) [4], zakładająca osiągnięcie przez Europę neutralności klimatycznej do 2050 r., oraz przyjęte w 2024 roku Rozporządzenie o odbudowie zasobów przyrodniczych (ang. Nature Restoration Law (NRL))[5].

Miasta reagują na skutki zmiany klimatu w specyficzny dla siebie sposób, zależny od ich lokalizacji geograficznej, położenia w zlewni rzek, struktury funkcjonalno-przestrzennej, kapitału społecznego, modelu podejmowania decyzji i działań w sytuacji zagrożenia. Samorząd ponosi odpowiedzialność

[3] „Forging a climate resilient Europe - the new EU Strategy on Adaptation to Climate Change”, czyli „Budowanie Europy odpornej na zmiany klimatu - nowa strategia w zakresie adaptacji do zmian klimatu”. (COM(2021)C 440/08).

[4] Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów Europejski Zielony Ład (COM/2019/640 wersja ostateczna).

[5] Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2024/1991 z dnia 24 czerwca 2024 r. w sprawie odbudowy zasobów przyrodniczych i zmiany rozporządzenia (UE) 2022/869 (Dz.U. L, 2024/1991 z 29.07.2024).





za to, aby decyzje strategiczne dotyczące rozwoju miasta były podejmowane z uwzględnieniem zmiany klimatu i łagodziły jej skutki dla mieszkańców miasta. Skuteczność działań adaptacyjnych w dużym stopniu zależy również od współpracy i zaangażowania w ich realizację instytucji i służby miejskich, przedsiębiorców, mieszkańców miasta i organizacji pozarządowych.

Mając powyższe na uwadze, Gryfino podjęło decyzję o opracowaniu Miejskiego planu adaptacji do zmian klimatu (MPA), czyli dokumentu strategicznego, którego celem jest przystosowanie miasta do zmiany klimatu, poprawę jego potencjału adaptacyjnego, zwiększenie zdolności radzenia sobie i ekstremalnymi zjawiskami klimatycznymi, a w konsekwencji zwiększenie bezpieczeństwa i poprawę jakości życia mieszkańców w zmieniających się warunkach klimatycznych.

Aby zapewnić skuteczne wdrażanie zapisów MPA, dokument ten powinien być powiązany z obowiązującymi strategiami i planami na poziomie unijnym, krajowym, regionalnym oraz lokalnym. W szczególności obejmuje to: uchwalone studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego, miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego, Strategię Rozwoju Gminy Gryfino do 2030 r., Program Ochrony Środowiska dla Gminy Gryfino na lata 2024–2027 z perspektywą do roku 2030, Wieloletni Plan Rozwoju i Modernizacji Urządzeń Wodociągowych i Kanalizacyjnych Przedsiębiorstwa Usług Komunalnych Sp. z o.o. w Gryfinie na lata 2024–2029 oraz Plan zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego dla Gminy Gryfino na lata 2016–2025. Powinien on być również zintegrowany z nowo powstającymi dokumentami strategicznymi na poziomie lokalnym, takimi jak: plan ogólny miasta i gminy Gryfino, Strategia Rozwoju Gminy Gryfino 2040 oraz Plan zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego dla Gminy Gryfino na lata 2026–2035.





2. METODA OPRACOWANIA MPA

Niniejszy Plan został zrealizowany **metodą ekspercko-partycypacyjną** w bliskiej współpracy Zespołu Ekspertów z Zespołem Miejskim składającym się z przedstawicieli kluczowych interesariuszy miasta oraz w oparciu o konsultację z mieszkańcami.

Podstawą opracowania były **wytyczne Ministerstwa Środowiska** zawarte w „**Podręczniku adaptacji dla miast. Aktualizacja 2023. Wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu**” oraz Prawo Ochrony Środowiska [6].

W opracowaniu niniejszego Planu wykorzystano również wiedzę i doświadczenia wykonawcy zdobytych w ramach współrealizowanych projektów:

- **CLIMCITIES** [7] - Adaptacja do zmian klimatu małych i średnich miast Polski (2017);
- „**Wczujmy się w klimat!**” [8] – MPA dla 44 miast powyżej 100 tys. mieszkańców (2017);
- Projektu Europejskiego **LIFERADOMKLIMA-PL** [9] - "Adaptacja do zmiany klimatu poprzez zrównoważoną gospodarkę wodną w przestrzeni miejskiej Radomia" (2015-2021);
- Zintegrowanego Projektu Europejskiego **LIFEPIŁICA** [10] - Wdrażanie planu gospodarowania wodami w dorzeczu Wisły na przykładzie zlewni Pilicy (2023-obecnie);
- realizacji 2 Międzygminnych Planów Adaptacji - dla Doliny Baryczy i Kłodzkiej Wstęgi Sudetów, oraz innych projektów wdrożeniowych i naukowo-badawczych w zakresie planowania i wdrażania działań adaptacyjnych realizowanych w Polsce i za granicą.

Etapy przygotowania Planu przedstawia Rysunek 1.

[6] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska.

[7] CLIMCITIES – Climate change adaptation In small and medium size Cities (Adaptacja do zmian klimatu małych i średnich miast Polski), dofinansowanego w ramach Funduszy Norweskich i Współpracy Dwustronnej w ramach Mechanizmu Europejskiego Obszaru Gospodarczego i koordynowanego przez Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy (2017)

W niniejszej metodyce wykorzystywane są elementy procesu prowadzenia współpracy i metodyki wyznaczania obszarów wrażliwości wypracowane w ramach projektu CLIMCITIES przez IOŚ-PIB i FPP Enviro.

[8] „Wczujmy się w klimat!” – Projekt Ministerstwa Środowiska dofinansowany w ramach Programu Infrastruktura i Środowisko 2014-2020

W niniejszej metodyce wykorzystywane są elementy procesu prowadzenia współpracy, metodyki wyznaczania sektorów szczególnie wrażliwych i oceny potencjału adaptacyjnego miast stosowane w ramach realizacji projektu „Wczujmy się w klimat!”, zmodyfikowane w toku dalszego rozwoju metodyki przez FPP Enviro

[9] Projekt Europejski LIFERADOMKLIMA-PL - "Adaptacja do zmiany klimatu poprzez zrównoważoną gospodarkę wodną w przestrzeni miejskiej Radomia" (Projekt LIFE14 CCA/PL/000101). Beneficjent koordynujący: Miasto Radom, Pozostali beneficjenci: Wodociągi Miejskie w Radomiu, Uniwersytet Łódzki, FPP Enviro

W niniejszej metodyce wykorzystywane są elementy oceny podatności miasta do zmiany klimatu wypracowane w ramach projektu LIFERADOMKLIMA przez FPP Enviro i Uniwersytet Łódzki; Działania adaptacyjne obejmują opracowane, zaprojektowane i przetestowane w ramach projektu LIFERADOMKLIMA rozwiązania BZL, realizowane i merytorycznie nadzorowane przez FPP Enviro i Uniwersytet Łódzki

[10] Zintegrowany projekt europejski LIFE: LIFEPIŁICA - Wdrażanie planu gospodarowania wodami w dorzeczu Wisły na przykładzie zlewni Pilicy. IP LIFE PL Pilica Basin CTRL, Nr LIFE19 IPE/PL/000005

W niniejszej metodyce wykorzystywane są elementy metodyki MPA zastosowanej przez FPP Enviro przy opracowaniu Planów dla miast: Opoczno, Sulejów, Koniecpol, Piotrków Trybunalski, Włoszczowa





Rysunek 1 Etapy opracowania MPA (Źródło: Opracowanie własne)

Podstawą opracowania MPA jest ocena podatności, która opiera się o przyjęte w literaturze ramy pojęciowe przedstawione w Tabeli 1.

Tabela 1 Ramy pojęciowe dla opracowania Oceny Podatności. (Źródło: Opracowanie własne)

Zjawiska klimatyczne	Ekstremalne zjawiska atmosferyczne i wynikające z nich zjawiska pochodne, które stanowią zagrożenie dla społeczeństwa, środowiska i gospodarki.
Ekspozycja	Narażenie miasta na czynniki klimatyczne, określane w oparciu o analizę historycznych danych klimatycznych i scenariusze klimatyczne.
Wrażliwość na zmiany klimatu	Stopień, w jakim miasto podlega wpływowi zjawisk klimatycznych. Wrażliwość zależy od charakteru układu miejskiego i jego poszczególnych elementów, który jest względnie stały (cechy fizyczne miasta, populacja zamieszkująca miasto). Wrażliwość jest rozpatrywana w kontekście wpływu zjawisk klimatycznych na konkretny sektor lub obszar miasta („wrażliwość na...”).
Potencjał adaptacyjny	Zasoby miasta, które można wykorzystać w dostosowaniu się do zmiany klimatu. Określane są przez osiem kategorii: możliwości finansowe, przygotowanie służb, kapitał społeczny, mechanizmy informowania i ostrzegania, sieć i wyposażenie instytucji, organizacja współpracy z gminami sąsiednimi, systemowość ochrony i kształtowania ekosystemów miejskich, istniejące zaplecze innowacyjne.
Podatność na zmiany klimatu	Stopień, w jakim miasto jest niezdolne do poradzenia sobie z negatywnymi skutkami zmiany klimatu. Podatność jest wypadkową wrażliwości miasta na negatywne skutki zmiany klimatu oraz jego potencjału adaptacyjnego.
Ryzyko	Ocena prawdopodobieństwa wystąpienia niekorzystnego oddziaływania wyrażona jako iloczyn zagrożenia (meteorologicznego lub hydrologicznego) wzmaganego zmianami klimatycznymi oraz stopnia podatności poszczególnych sektorów i komponentów w mieście na negatywne skutki zmiany klimatu.

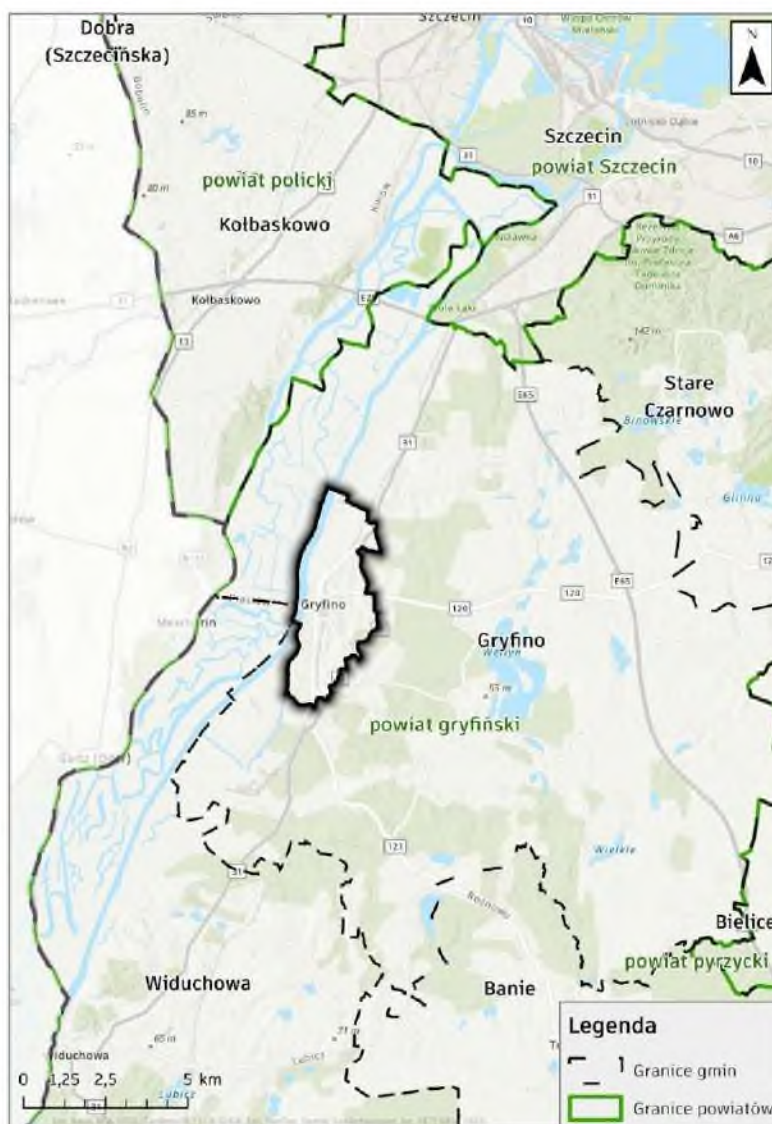


3. OBSZAR OPRACOWANIA

Gryfino to miasto w Polsce położone w województwie zachodniopomorskim, w powiecie gryfińskim, stanowiące siedzibę gminy miejsko-wiejskiej Gryfino. Według danych z 2024 roku liczba mieszkańców miasta wynosi około 19 564 przy powierzchni miasta wynoszącej 9,58 km²[11].

3.1. Uwarunkowania geograficzne

Miasto zlokalizowane jest na Pobrzeżu Szczecińskim, nad Odrą Wschodnią, w bezpośrednim sąsiedztwie granicy polsko-niemieckiej (Rysunek 2, Rysunek 3). Położenie przy rzece sprzyja rozwojowi gospodarczemu, ale jednocześnie może wiązać się z ryzykiem powodzi i podtopień w okresach wzmożonych opadów lub wezbrań Odry.



Rysunek 2 Położenie administracyjne Gryfino (Źródło: Opracowanie własne na podstawie BDOT)

[11] <https://bdl.stat.gov.pl/bdl/start>, dostęp 15.09.2025 r.





*Rysunek 3 Granice administracyjne miasta Gryfino na podkładzie Bazy danych obiektów topograficznych
(Źródło: Opracowanie własne na podstawie BDOT)*

3.2. Uwarunkowania społeczno-gospodarcze

W Gryfinie na 1000 mieszkańców pracuje 311 osób, co stanowi wynik lepszy niż średnia wojewódzka i krajowa. Zatrudnione kobiety stanowią 66,2% wszystkich pracujących. Stopa bezrobocia w 2024 roku wynosiła 6,6%, czyli mniej niż w województwie i całej Polsce. Część mieszkańców dojeżdża do pracy poza Gryfino, a saldo dojazdów wynosi - 2 121 osób. W strukturze zatrudnienia 12,5% mieszkańców pracuje w rolnictwie, 20,5% w przemyśle i budownictwie, a 32% w usługach. W 2023 roku w rejestrze REGON figurowało 2 686 podmiotów gospodarki narodowej, z czego 2 099 stanowiły osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą. Dominują mikroprzedsiębiorstwa zatrudniające do 9 osób. Najczęściej deklarowane rodzaje działalności to budownictwo (21,2%) oraz handel hurtowy i detaliczny wraz z naprawą pojazdów (17,4%)[12].

[12] <https://www.polskawliczbach.pl/Gryfino>, dostęp 15.09.2025 r.



4. EKSPOZYCJA NA CZYNNIKI KLIMATYCZNE

Oceny ekspozycji dokonano w oparciu o analizę tendencji zmian wybranych czynników klimatycznych dla danych historycznych oraz dla przyszłości – na podstawie prognoz dwóch scenariuszy emisji CO₂ w perspektywie do 2060 roku.

4.1. Analiza danych historycznych

Analiza tendencji zmian wybranych czynników klimatycznych dla danych historycznych została wykonana w oparciu o dane klimatyczne pochodzące z lat 1990-2023. Dane pozyskano z Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy (IMGW-PIB) ze stacji meteorologicznej: SZCZECIN (353140205) oraz jednej stacji hydrologicznej WIDUCHOWA (153140020), zlokalizowanych w sąsiedztwie miasta Gryfino (Rysunek 4).

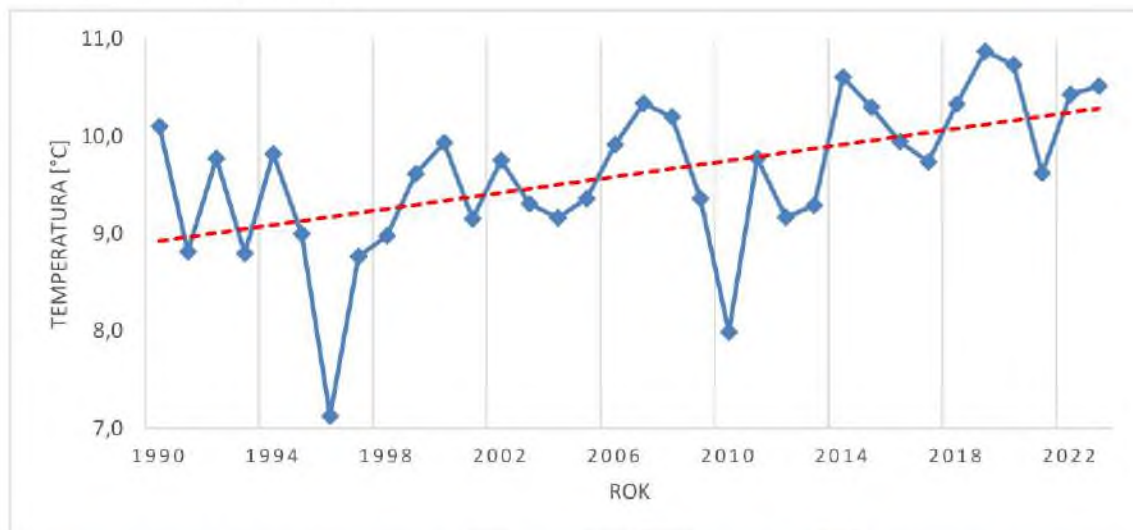


Rysunek 4 Lokalizacja stacji pomiarowo- obserwacyjnych IMGW przyjętych do analizy
(źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB)

4.1.1. Charakterystyka termiczna

Średnia temperatura roczna

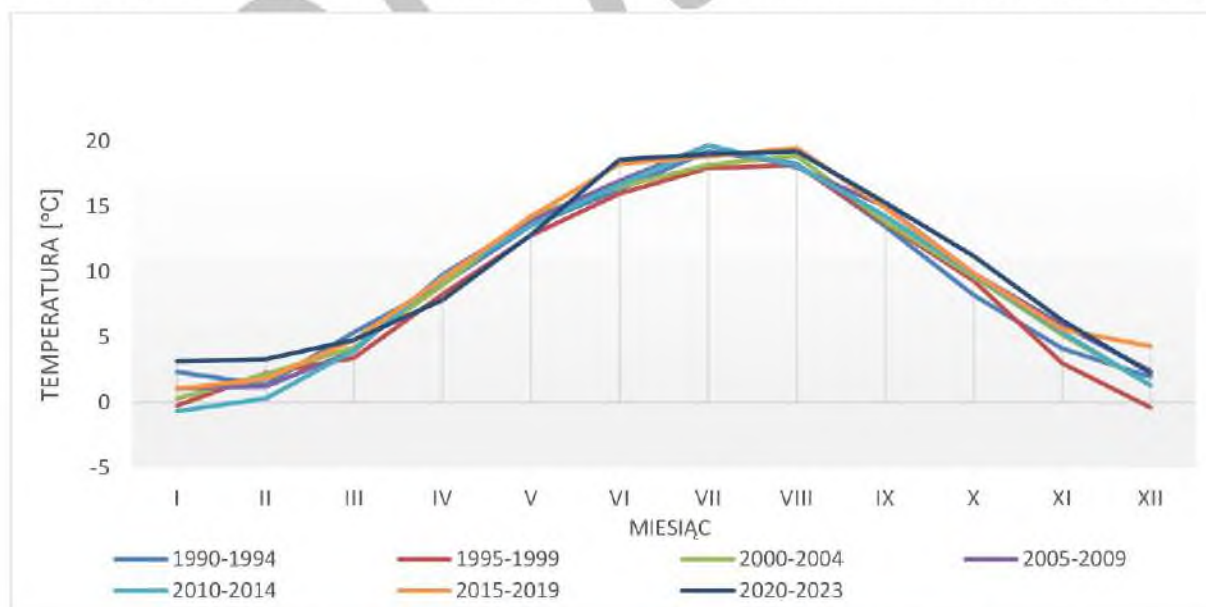
W latach 1990-2023 średnia roczna temperatura powietrza wyniosła $+9^{\circ}\text{C}$. Jej wartości wahały się w zakresie temperatur od $+7,1^{\circ}\text{C}$ do $+10,9^{\circ}\text{C}$. Zaobserwowano bardzo silną tendencję wzrostową dla tego wskaźnika (Rysunek 5).



Rysunek 5 Średnia roczna temperatura powietrza [$^{\circ}\text{C}$] w latach 1990-2023 (stacja Szczecin)
(źródło: opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB)

Średnie temperatury miesięczne

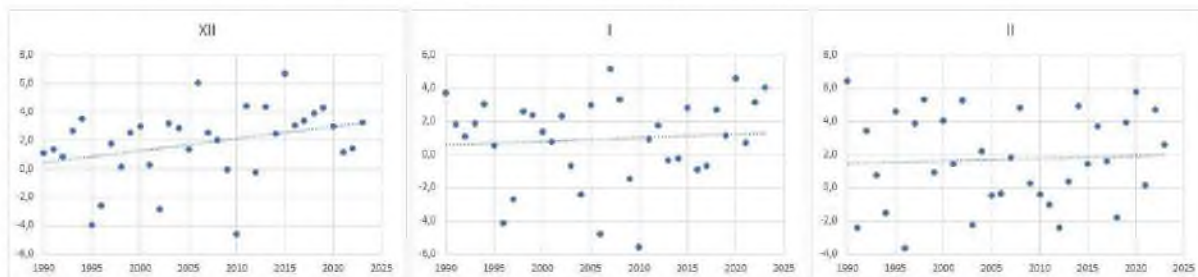
W poszczególnych sezonach średnia temperatura powietrza kształtowała się następująco (Rysunek 6):



Rysunek 6 Temperatura średniomiesięczna [$^{\circ}\text{C}$] w latach 1990-2023 (stacja Szczecin)
(źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB)

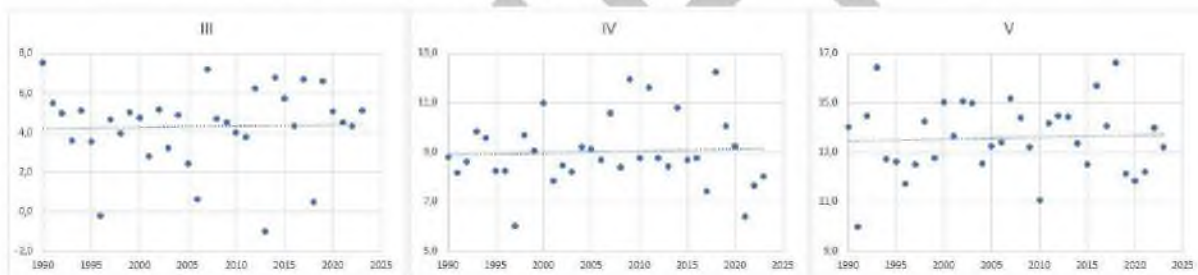


- zima (grudzień-luty) – średnia temperatura miesięczna w analizowanym wieloleciu wahała się w zakresie od $-4,6^{\circ}\text{C}$ do $+6,7^{\circ}\text{C}$ w grudniu, od $-5,6^{\circ}\text{C}$ do $+5,1^{\circ}\text{C}$ w styczniu i od $-3,6^{\circ}\text{C}$ do $+6,4^{\circ}\text{C}$ w lutym. W grudniu występowała tendencja wzrostowa temperatur, natomiast w styczniu i lutym tendencja wzrostowa była nieznaczna (Rysunek 7).



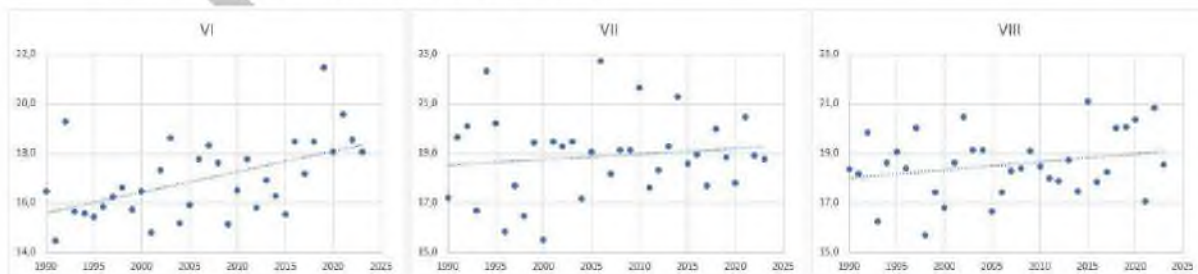
Rysunek 7 Temperatura średniomiesięczna [$^{\circ}\text{C}$] w okresie zimowym w latach 1990-2023 (stacja Szczecin)
(Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB)

- wiosna (marzec-maj) – średnia temperatura miesięczna wahała się w zakresie: od $-1,0^{\circ}\text{C}$ do $+7,5^{\circ}\text{C}$ w marcu, od $+6,0^{\circ}\text{C}$ do $+12,3^{\circ}\text{C}$ w kwietniu i od $+10,0^{\circ}\text{C}$ do $+16,6^{\circ}\text{C}$ w maju. W miesiącach wiosennych zaobserwowano duże wahania średnich miesięcznych temperatur z nieznacznym wzrostem temperatur (Rysunek 8).



Rysunek 8 Temperatura średniomiesięczna [$^{\circ}\text{C}$] w okresie wiosennym w latach 1990-2023 (stacja Szczecin)
(Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB)

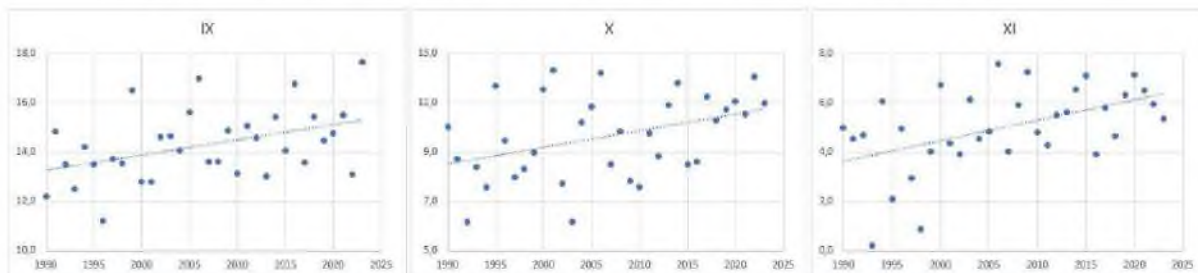
- lato (czerwiec-sierpień) – średnia temperatura miesięczna wahała się w zakresie: od $+14,5^{\circ}\text{C}$ do $+21,5^{\circ}\text{C}$ w czerwcu, od $+15,5^{\circ}\text{C}$ do $+22,7^{\circ}\text{C}$ w lipcu i od $+15,7^{\circ}\text{C}$ do $+21,1^{\circ}\text{C}$ w sierpniu. W miesiącach letnich zaobserwowano duże wahania średnich miesięcznych temperatur z nieznacznym wzrostem temperatur w lipcu i sierpniu, natomiast w czerwcu tendencja wzrostu była znaczna (Rysunek 9).



Rysunek 9 Temperatura średniomiesięczna [$^{\circ}\text{C}$] w okresie letnim w latach 1990-2023 (stacja Szczecin)
(Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB)



- jesień (wrzesień-listopad) – średnia temperatura miesięczna wahała się w zakresie: od +11,2°C do +17,7°C we wrześniu, od +6,2°C do +12,3°C w październiku i od +0,2°C do +7,6°C w listopadzie. W miesiącach jesiennych zaobserwowano duże wahania średnich miesięcznych temperatur z wyraźnym wzrostem temperatur w każdym miesiącu (Rysunek 10).



*Rysunek 10 Temperatura średniomiesięczna [°C] w okresie jesiennym w latach 1990-2023 (stacja Szczecin)
(Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB)*

Trendy wskaźników termicznych

Konsekwentne ocieplanie się klimatu miasta potwierdza wzrost wszystkich wskaźników termicznych w badanym wieloleciu:

- średnia roczna temperatura maksymalna (+9,0°C) wykazywała tendencję wzrostową. Jej wartości wahały się w zakresie od +7,1°C do +10,9°C;
- średnia roczna temperatura minimalna wyniosła +5,6°C. Jej wartości wahały się w zakresie od +3,1°C do +6,39°C. Średnia roczna temperatura minimalna wykazała tendencję wzrostową;
- liczba dni z maksymalną temperaturą roczną powietrza przekraczającą 30°C wykazuje tendencję wzrostową, choć w 2023 roku zanotowano tylko 2 dni więcej w stosunku do roku 1990 r.

Charakterystyczna jest duża zmienność dni z takimi warunkami termicznymi. Lata 1994 r., 1995 r., 2006 r., 2010 r., 2015 r., 2018 r., 2019 r., 2020 r. i 2022 r. były najcieplejsze w badanym wieloleciu, osiągały minimum 10 dni z temperaturą maksymalną powietrza $\geq +30^{\circ}\text{C}$;

- zaobserwowano nieznaczną tendencję wzrostową częstotliwości występowania fal upałów (dni z temperaturą maksymalną $\geq +30^{\circ}\text{C}$). Fale upałów trwały pomiędzy 3 a 13 dni;
- liczba dni z minimalną dobową temperaturą powyżej 20°C (tzw. noce tropikalne) była zmienna w analizowanym wieloleciu, jednak pozostawała na niskim poziomie, wykazała nieznaczną tendencję rosnącą. Noce tropikalne zarejestrowano w latach 1990-1992 r., 1994 r., 2001-2002 r., 2006-2007 r., 2009-2010 r., 2013 r., 2015-2016 r., 2018-2022 r.;
- występuje duża zmienność dni mroźnych - w 1990 roku wystąpiło 7 dni z temperaturą maksymalną $\leq 0^{\circ}\text{C}$, najwięcej (64 dni) w roku 2010 r., natomiast takie dni nie wystąpiły w ogóle w 2020 r. Liczba dni mroźnych wykazuje tendencję spadkową;
- odnotowano tendencję spadkową liczby dni z temperaturą minimalną poniżej -10°C , choć na przestrzeni analizowanego wielolecia ich liczba była bardzo zmienna. W latach 1990 r., 2007-2008 r., 2015 r., 2017 r. i 2019-2020 r. nie występowały wcale, w roku 1996 było ich aż 28;
- fale chłodu trwały średnio od 3 dni do 13 dni. Najdłuższa z nich miała miejsce w latach 2012 r. Czas trwania fal chłodu delikatnie wykazuje tendencję malejącą;



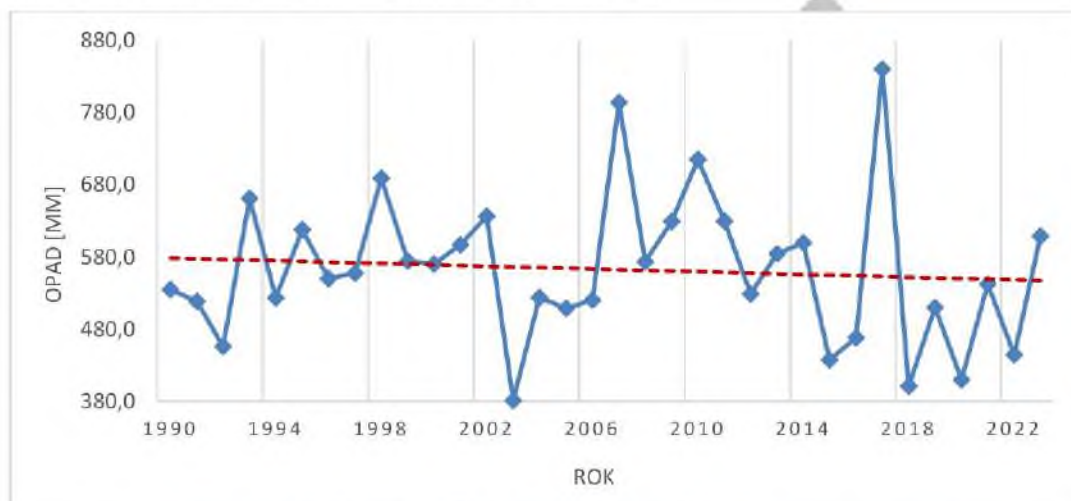


- liczba dni z temperaturą minimalną poniżej 0°C wykazała tendencję spadkową. Występuje duża zmienność liczby dni przymrozkowych w roku od 133 (1996 r.) do 44 (2008 r.), w 2023 r. wystąpiło 64 takich dni.

4.1.2. Charakterystyka opadowa

Roczna suma opadów

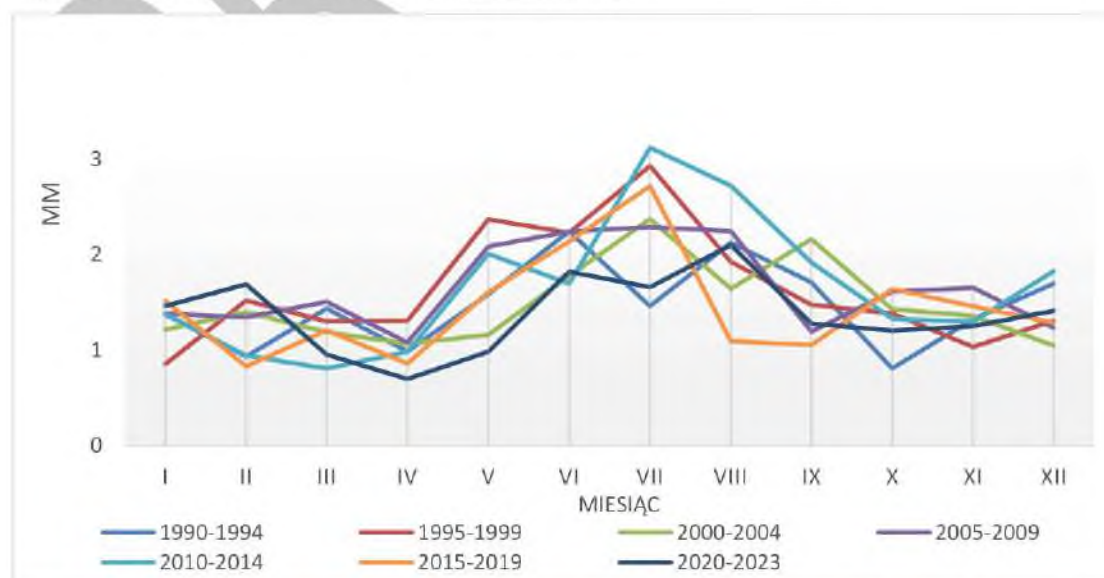
W zakresie rocznej sumy opadu, największa wartość zarejestrowana na stacji Szczecin w latach 1990-2023 wyniosła 840,3 mm, natomiast najmniejsza 381,5 mm. Przeprowadzona analiza wykazała niewielki trend spadkowy rocznej sumy opadu (Rysunek 11).



Rysunek 11 Roczna suma opadu [mm] w latach 1990-2023 (stacja Szczecin)
(źródło: opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB)

Miesięczne sumy opadów

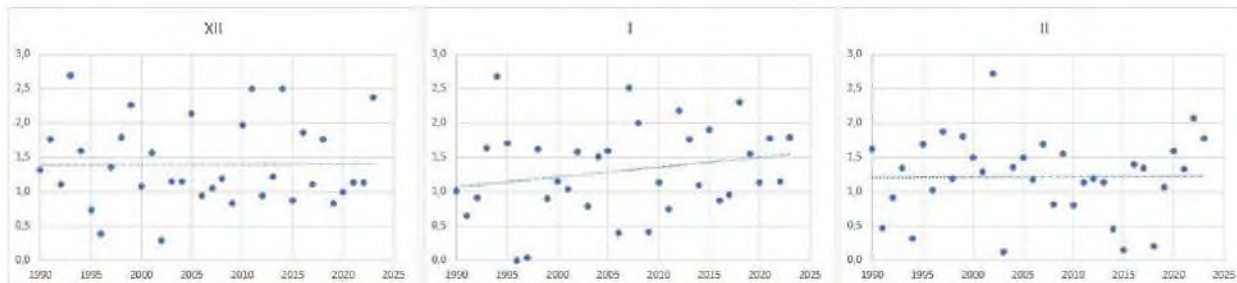
W poszczególnych sezonach i miesiącach, średnia miesięczna suma opadów była bardzo zmienna i nie wykazywała wspólnego trendu zmian (Rysunek 12):



Rysunek 12 Suma opadów średniomiesięczna [mm] w latach 1990-2023 (stacja Szczecin)
(Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB)

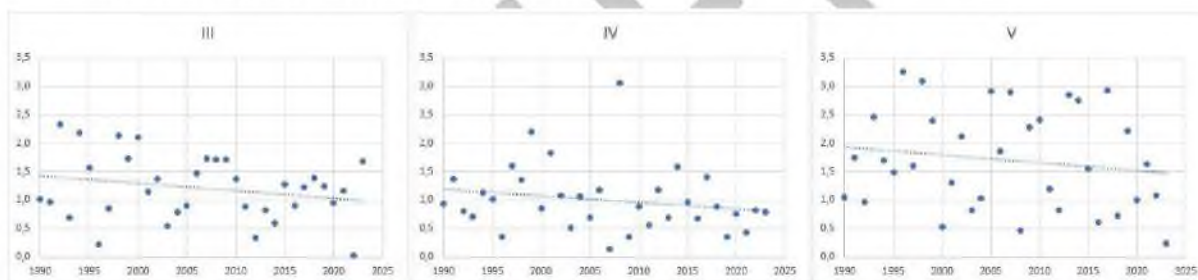


- Okres zimowy (grudzień-luty) – średnia miesięczna suma opadów nie wykazywała wspólnej tendencji zmian w analizowanym okresie, wahając się w zakresie: w grudniu od 0,3 mm do 2,7 mm, w styczniu od 0,0 mm do 2,7mm, w lutym od 0,1 mm do 2,7 mm; w styczniu zaobserwowano tendencję wzrostową, natomiast w lutym i grudniu tendencję stałą (Rysunek 13);



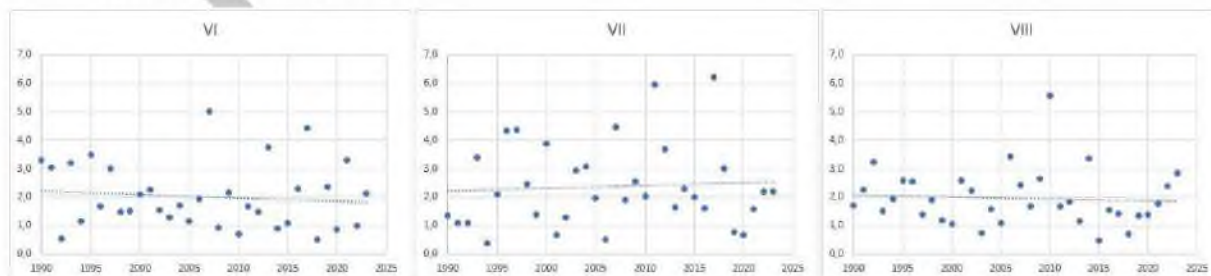
Rysunek 13 Suma opadów średniomiesięczna [mm] w okresie zimowym w latach 1990-2023 (stacja Szczecin)
(Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB)

- Okres wiosenny (marzec-maj) – średniomiesięczna suma opadów wykazywała tendencję malejącą w każdym miesiącu wiosennym w analizowanym wieloleciu (Rysunek 14), wahając się w zakresie: w marcu od 0,0 mm do 2,3 mm, w kwietniu od 0,1 mm do 3,1 mm, natomiast w maju od 0,2 mm do 3,33 mm;



Rysunek 14 Suma opadów średniomiesięczna [mm] w okresie wiosennym w latach 1990-2023 (stacja Szczecin)
(Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB)

- Okres letni (czerwiec-sierpień) – średnia miesięczna suma opadów nie wykazywała wspólnej tendencji zmian w analizowanym okresie (Rysunek 15), wahając się w zakresie się od 0,5 mm do 5,0mm w czerwcu, od 0,4 mm do 6,2 mm w lipcu i od 0,5 mm do 5,6 mm w sierpniu. Zaobserwowano tendencję spadkową w czerwcu i sierpniu, natomiast w lipcu nastąpiła tendencja rosnąca;

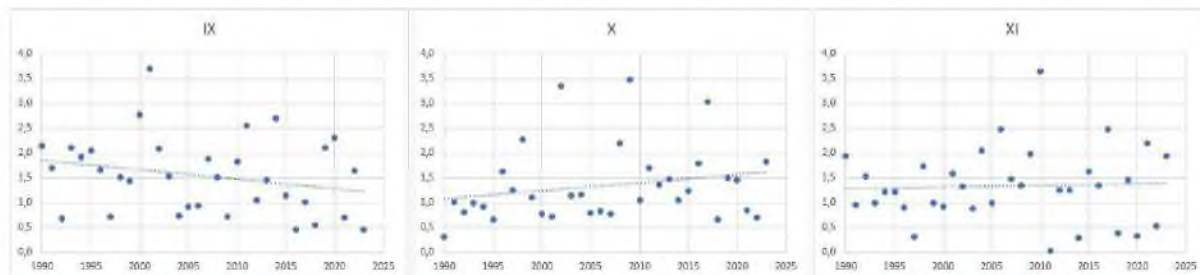


Rysunek 15 Suma opadów średniomiesięczna [mm] w okresie letnim w latach 1990-2023 (stacja Szczecin)
(Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB)

- Okres jesienny (wrzesień-listopad) – nie zaobserwowano wspólnej tendencji zmian w okresie jesiennym w analizowanym wieloleciu (Rysunek 16). We wrześniu średniomiesięczne sumy



opadów wahały się od 0,4 mm do 3,7 mm i wykazały tendencję spadkową. W październiku nastąpił trend wzrostowy, gdzie wartości te wahały się od 0,3 mm do 3,5 mm, natomiast w listopadzie od 0,0 mm do 3,6 mm wykazując nieznaczną tendencję wzrostową.



*Rysunek 16 Suma opadów średniomiesięczna [mm] w okresie jesiennym w latach 1990-2023 (stacja Szczecin)
(Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB)*

Trendy wskaźników opadowych

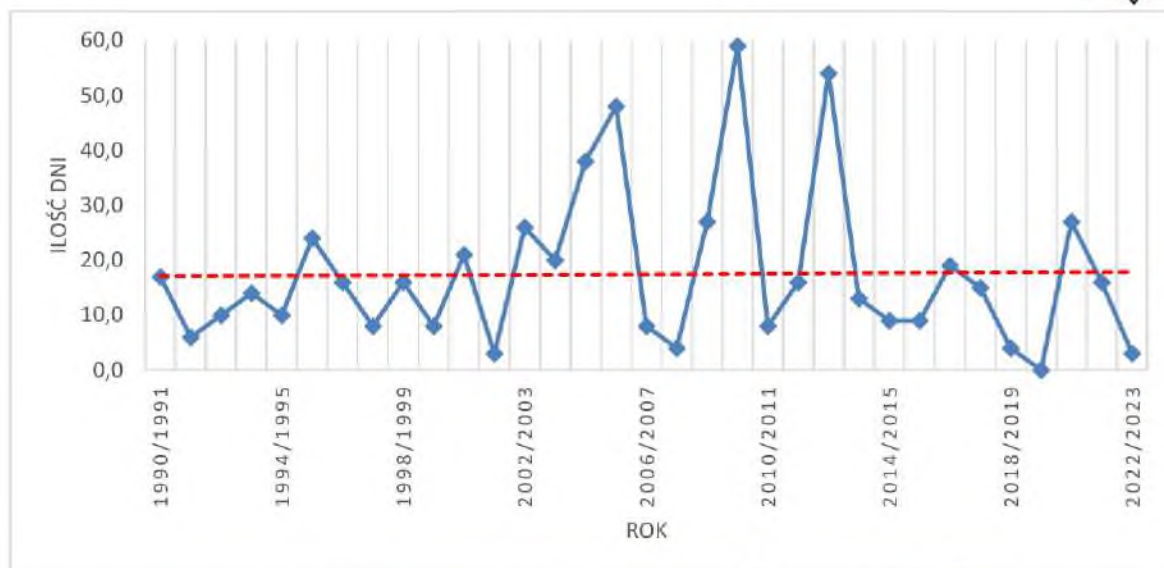
Analiza historycznych danych opadowych dla okresu 1990-2023 wykazała następujące zmiany:

- roczna suma opadów nieznacznie, ale stale spadała;
- liczba dni w roku z opadem ≥ 1 mm stale spada;
- liczba okresów z opadem ≥ 1 mm, trwających dłużej niż 5 dni, wykazywała nieznaczną tendencję spadkową;
- występowanie okresów bezopadowych dłuższych niż 5 dni w roku wykazało tendencję wzrostową. Czas trwania okresów bezdeszczowych również wykazała tendencję wzrostową;
- liczba dni w roku z opadem ≥ 20 mm, ≥ 30 mm, ≥ 40 mm, ≥ 50 mm, ≥ 60 mm i ≥ 70 mm wykazywała trend rosnący.

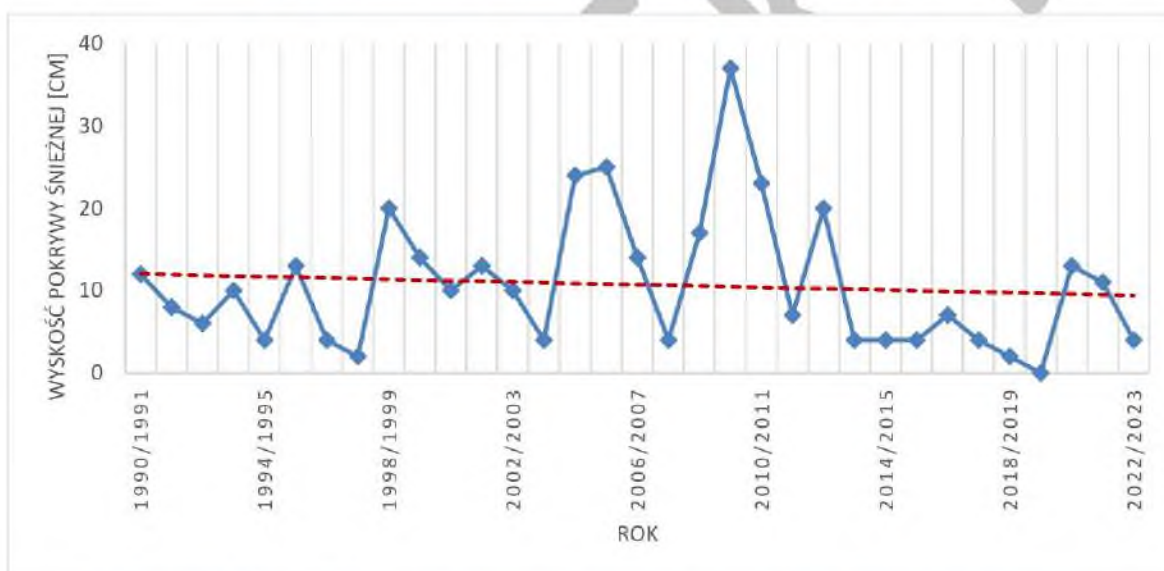
Na podstawie zebranych danych można stwierdzić, że na obszarze Gryfina zauważalne są zmiany w charakterystyce opadów, w tym spadek rocznej sumy opadów oraz częstsze występowanie intensywnych opadów o większej objętości.

Trendy wskaźników śniegowych

Analiza historycznych danych pokrywy śnieżnej dla okresu 1990-2023 wykazała brak tendencji zmian liczby dni z pokrywą śnieżną w sezonie zimowym (październik – maj). W analizowanym okresie wystąpiły 3 sezony zimowe, w których było ponad 40 dni z pokrywą śnieżną (Rysunek 17), przy czym maksymalna grubość pokrywy śnieżnej wykazała nieznaczną tendencję spadkową ze średnią wartością 10,7 cm (Rysunek 18).



*Rysunek 17 Liczba dni z pokrywą śnieżną w latach 1990-2023 (stacja Szczecin)
(źródło: opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB)*

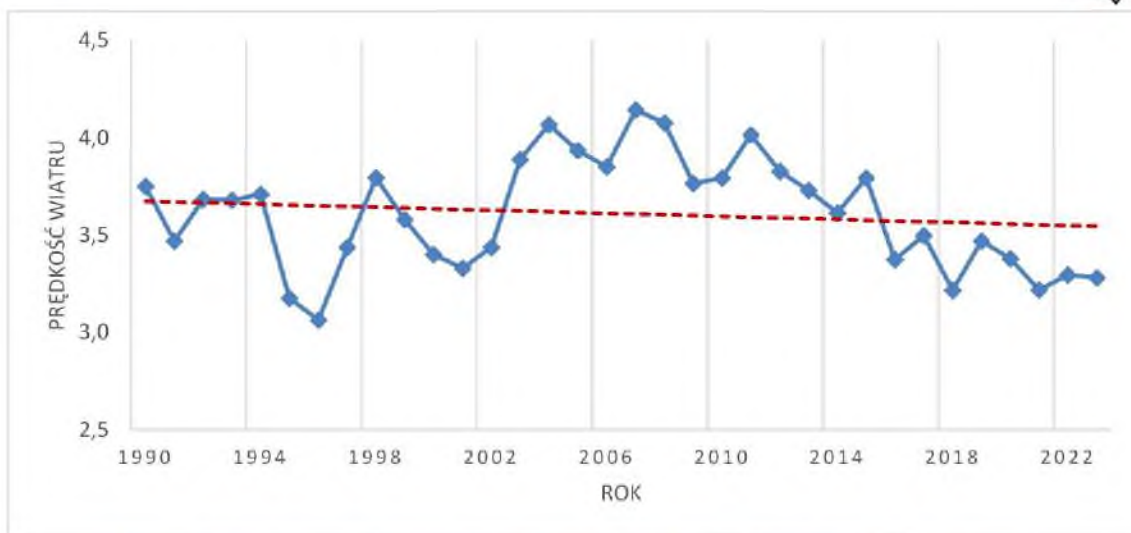


*Rysunek 18 Maksymalna wysokość pokrywy śnieżnej w latach 1990-2023 (stacja Szczecin)
(źródło: opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB)*

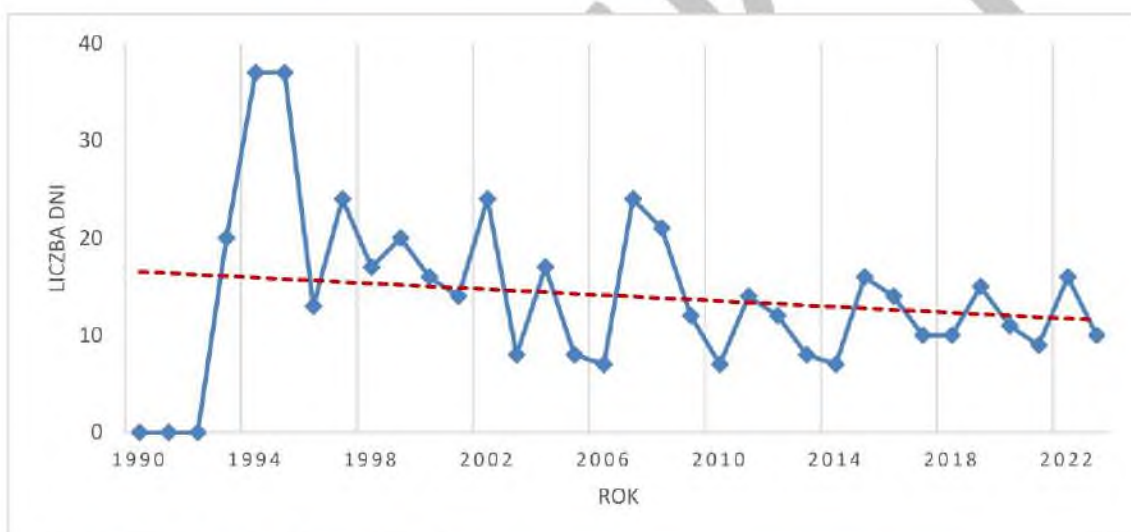
4.1.3. Charakterystyka wiatrów

Trendy wskaźników porywów wiatru

Analizy historycznych danych prędkości wiatru dla okresu 1990-2023 wykazały tendencję spadkową średniej prędkości wiatru (Rysunek 19) oraz liczby dni z porywami wiatru ≥ 17 m/s (Rysunek 20). Średnia prędkość wiatru w analizowanym okresie wahała się od 3,1 m/s do 4,1 m/s. Największą prędkość wiatru odnotowano w 1990 r. i 2013 r. było to 11,1 m/s. Natomiast największą liczbą dni z porywami wiatru ≥ 17 m/s charakteryzował się rok 1994 i 1995, wystąpiło wtedy 37 takich dni.



Rysunek 19 Średnioroczna prędkość wiatru [m/s] w latach 1990-2023 (stacja Szczecin)
(źródło: opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB)

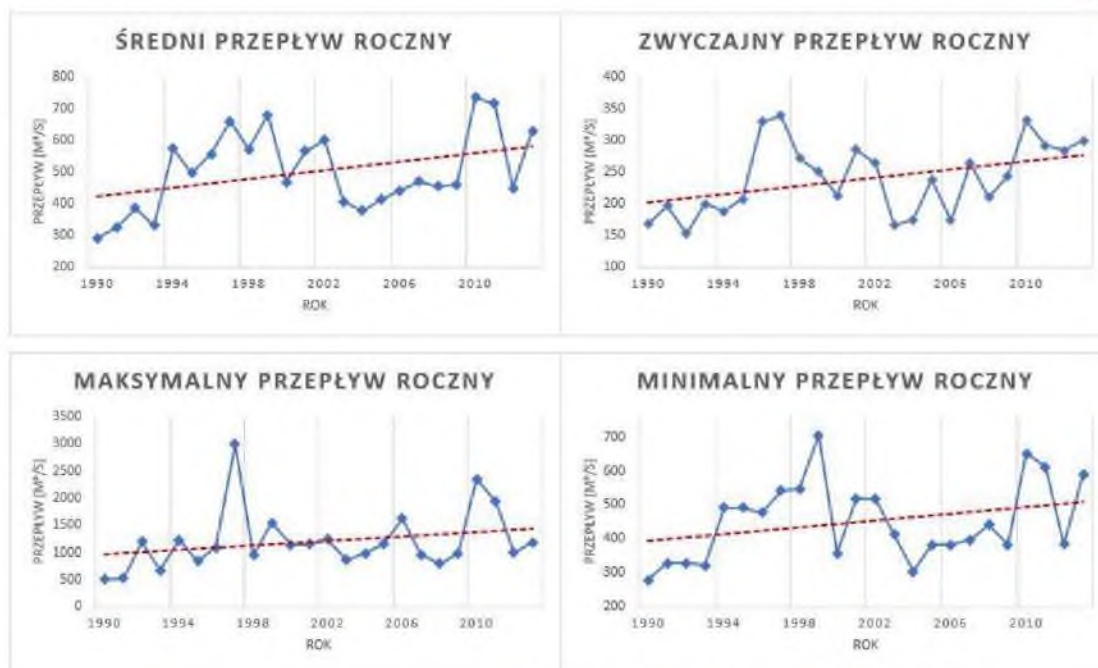


Rysunek 20 Liczba dni z porywami wiatru ≥ 17 m/s w latach 1990-2023 (stacja Szczecin)
(źródło: opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB)

4.14. Charakterystyka hydrologiczna

Trendy wskaźników hydrologicznych

Analiza danych hydrologicznych dla rzeki Odry ze stacji Widuchowa w latach 1990–2013 wykazuje, że średni roczny przepływ oraz przepływ zwyczajny miały wyraźnie wyższe wartości w okresie około 1994–2002, podczas gdy w latach wcześniejszych i po 2002 roku wartości te były wyraźnie niższe, co wskazuje na występowanie okresu podwyższonych przepływów w pierwszej części analizowanego przedziału czasowego. Maksymalny przepływ roczny wykazuje trend wzrostowy w całym analizowanym okresie z wyraźnym skokiem przepływu maksymalnego w 1997 roku, natomiast minimalny przepływ roczny, mimo znacznych wahań, wykazuje tendencję wzrostową (Rysunek 21).



Rysunek 21 Przepływy roczne [m^3/s] w latach 1990-2023 (stacja Widuchowa)
(źródło: opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB)

4.2. Prognoza do roku 2060

Warunki prognozowanego klimatu dla obszaru Gryfina opracowano w perspektywie do 2060 roku w oparciu o **wyniki symulacji klimatycznych wykonanych w ramach projektu EuroCORDEX**, opracowanych i udostępnionych przez IOŚ-PIB w ramach programu KLIMADA 2.0. Celem uchwycenia niepewności wyników modelowania wynikającego z różnych możliwych ścieżek rozwoju gospodarczego w przyszłości i związanych z nimi zmian zawartości gazów cieplarnianych w atmosferze, analizy przeprowadzono dla dwóch scenariuszy emisji CO_2 opisanych akronimami RCP 4.5 oraz RCP 8.5.

Scenariusz RCP 4.5 zakłada wprowadzanie nowych technologii w celu uzyskania redukcji emisji gazów cieplarnianych. Zakłada on wyraźny spadek zawartości GHG w atmosferze w połowie stulecia oraz osiągnięcie w roku 2100 stężeń CO_2 ok. 540 ppm i wymuszenia radiacyjnego $4.5 \text{ [W/m}^2\text{]}$. Wzrost średniej temperatury globalnej w przypadku realizacji takiego scenariusza może wynieść ok. 2.5°C pod koniec XXI w.

Scenariusz RCP 8.5 zakłada utrzymanie aktualnego tempa wzrostu emisji gazów cieplarnianych, w formule „business as usual”. Pod koniec wieku zakłada się osiągnięcie poziomu stężeń CO_2 ok. 940 ppm oraz wymuszenia radiacyjnego $8.5 \text{ [W/m}^2\text{]}$. Średnia temperatura Ziemi wzrośnie wówczas o 4.5°C względem epoki przedindustrialnej. Scenariusz ten z 95% prawdopodobieństwem oznacza nieodwracalną destabilizację klimatu Ziemi.

Analiza scenariuszy klimatycznych w horyzoncie czasowym do 2060 r. dla Gryfina wskazuje, iż w przyszłości można spodziewać się następujących tendencji zmian czynników klimatycznych:





Dla charakterystyk termicznych:

- większość wskaźników termicznych wykazuje silniejsze zmiany wskaźników dla scenariusza RCP 8.5 niż RCP 4.5. Scenariusz RCP 8.5 jest obecnie bardziej prawdopodobny z uwagi na brak skutecznych działań w kierunku redukcji CO₂,
- prognozowany jest wzrost temperatury średniorocznej; analiza wartości temperatury średniorocznej wskazuje na wystąpienie trendu wzrostowego, szczególnie dla scenariusza RCP 8.5; temperatura w przypadku tego scenariusza zmienia się od średnio z 9,9°C w dziesięcioleciu 2023-2032 do 11,0°C w ostatnim okresie prognozy (2051-2060); w przypadku scenariusza RCP 4.5 w ostatnim okresie prognozy przyjmuje wartość 10,6°C,
- nasilają się niekorzystne zjawiska związane z występowaniem wysokich temperatur w okresie letnim; postępuje znaczący wzrost częstotliwości występowania dni upalnych (dni z temperaturą maksymalną >30°C) wg scenariusza RCP 8.5 z ok. 7 dni do ok. 11 dni, natomiast zgodnie z symulacją scenariusza RCP 4.5 ilość dni upalnych wykazuje nieznaczną tendencję spadkową, przy czym zarówno w pierwszej jak i ostatniej analizowanej dekadzie uplasuje się na poziomie ok. 8 dni.
- nasila się zjawisko tzw. nocy tropikalnych; według scenariusza RCP 4.5. liczba nocy tropikalnych zmienia się od 3,2 nocy do około 3,7 nocy w analizowanym wieloleciu; analizując scenariusz RCP 8.5 liczba nocy tropikalnych zmienia się przeciętnie od 2,7 nocy w dziesięcioleciu 2023-2032 do 4,5 nocy w dziesięcioleciu 2051-2060,
- zmniejsza się częstotliwość występowania niskich temperatur w okresie zimowym; liczba dni mroźnych (dni z temperaturą maksymalną < 0°C), zgodnie ze scenariuszem RCP 4.5. w dekadzie 2023-2032 wyniesie około 20,5 dni, a w dekadzie 2051-2060 spadnie do około 13,7 dni; w przypadku scenariusza RCP 8.5. obniża się od ok. 20,0 dni w dziesięcioleciu 2023-2032 do ok. 13,1 dni w roku w dziesięcioleciu 2051-2060.

Dla charakterystyk opadowych:

- analiza rocznej sumy opadów wykazuje tendencję wzrostową w obu scenariuszach RCP 4.5 i RCP 8.5, przy czym wg pierwszego scenariusza tendencja jest nieznaczną, a wartości w poszczególnych dekadach mocno się wahają od 633 mm do 676 mm; w przypadku RCP 4.5, średnia roczna suma opadu w dekadzie 2051-2060 wyniesie 711 mm, co oznacza wzrost o 35 mm w porównaniu do dekady 2023-2032; w scenariuszu RCP 8.5 prognozowana suma opadu w tym samym okresie wyniesie 704 mm, co stanowi wzrost o 22 mm w stosunku do dekady 2023-2032. Scenariusz RCP 8.5 zakłada duży wzrost sumy opadów do dekady 2041-2050,
- nieznaczną tendencją wzrostową liczby dni w roku bez opadu; zgodnie ze scenariuszem RCP 4.5, w dekadzie 2023-2032 przewiduje się około 234 dni bez opadu, natomiast w dekadzie 2051-2060 liczba ta uplasuje się na poziomie około 231 dni; z kolei w RCP 8.5 liczba dni bez opadu zmieni się z 234 dni w dekadzie 2023-2032 na 235 dni w dekadzie 2051-2060. Charakterystyka liczby dni w roku bez opadu jest bardzo zmienna w obu scenariuszach, przy czym wg RCP 4.5 największy spadek liczby dni w roku bez opadu prognozuje się od dekady 2024-2033 do dekady 2034-2043, a największy wzrost od dekady 2034-2043 do dekady 2041-2050. Natomiast wg RCP 8.5 największy spadek liczby dni w roku bez opadu prognozuje





się od dekady 2031-2040 do dekady 2041-2050, a największy wzrost od dekady 2041-2050 do dekady 2051-2060,

- analizując zmiany w liczbie dni z opadem dziennym ≥ 10 mm, przewiduje się nieznaczny wzrost liczby takich dni; w RCP 4.5, w dekadzie 2023-2032 przewiduje się około 12,9 dni z opadem ≥ 10 mm, a w dekadzie 2051-2060 liczba ta wzrośnie do około 14,4 dni; w scenariuszu RCP 8.5 prognozuje się wzrost z około 13,7 dni w dekadzie 2023-2032 do około 14,7 dni w dekadzie 2051-2060,
- w odniesieniu do liczby dni z opadem dziennym ≥ 20 mm, oba scenariusze RCP 4.5 i RCP 8.5 wskazują trend rosnący. Wg RCP 4.5, średnia liczba dni z opadem dziennym ≥ 20 mm w dekadzie 2051-2060 wyniesie 2,8 dni, natomiast wg RCP 8.5 ukształtuje się na poziomie 3,3 dni.
- oba scenariusze klimatyczne wskazują trend malejący liczby dni z pokrywą śnieżną, wg scenariusza RCP 4.5 liczba ta spadnie z 60 dni w dekadzie 2023-2032 do 51 dni w dekadzie 2051-2060, natomiast wg scenariusza RCP 8.5 spadnie z 60 dni w dekadzie 2023-2032 do aż 38 dni w dekadzie 2051-2060.
- wraz ze zmniejszeniem ilości dni z pokrywą śnieżną zmniejsza się również grubość pokrywy śnieżnej. Porównując ostatnią analizowaną dekadę (2051-2060) do pierwszej (2023-2032) spadek ten wyniesie ok. 0,2-0,3 cm w obu scenariuszach klimatycznych.





Kluczowe wyzwania klimatyczne

Analiza danych historycznych i modeli klimatycznych wskazuje na kluczowe wyzwania dla Gryfina w zakresie czynników klimatycznych i zjawisk pochodnych wpływających na warunki funkcjonowania obszaru w obliczu antropogenicznej zmiany klimatu.

KLUCZOWE CZYNNIKI KLIMATYCZNE I ICH POCHODNE WPŁYWAJĄCE NA FUNKCJONOWANIE GRYFINA:

Wzrost temperatury

Wzrost obserwowany i prognozowany zarówno w okresie lata jak i zimy, w tym: zwiększenie liczby dni gorących, upalnych, wartości temperatur maksymalnych, częstotliwości występowania fal upałów, spadek ilości dni mroźnych

Zmiana charakteru opadów

Wzrost intensywnych opadów przy spadku rocznej sumy opadów oraz jednoczesnym spadku liczby dni z opadami i śniegiem

Podtopienia

Podtopienia związane z intensywnymi opadami na terenach silnie uszczelnionych

Susze

Choć prognozy nie wskazują istotnej zmiany liczby dni bezopadowych, a dane historyczne potwierdzają wcześniejszy wzrost tego zjawiska, ryzyko suszy nadal wymaga uwzględnienia w planowaniu adaptacyjnym

Szczegółowe analizy trendów zmian czynników klimatycznych na podstawie danych historycznych oraz prognozy zmian klimatycznych na podstawie scenariuszy klimatycznych znajdują się w Załączniku nr 1.



5. WRAŻLIWOŚĆ NA ZJAWISKA KLIMATYCZNE I ICH POCHODNE

5.1. Uwarunkowania zlewniowe

5.1.1. Ukształtowanie terenu

Gryfino położone jest w północno-zachodniej Polsce, w województwie zachodniopomorskim. Znajduje się na pograniczu dwóch mezoregionów fizycznogeograficznych: Dolinie Dolnej Odry oraz Równinie Wełtyńskiej. Część północna i zachodnia miasta leży w dolinie dolnej Odry, która jest płaską i wyrównaną formą terenu, gdzie teras zalewowy (Międzyodrze) zajmuje rozległe równiny torfowe, a najniższe położone punkty sięgają depresji $-0,3$ m n.p.m. [13]. Wschodnia część miasta i jej okolice położone są na bardziej wyniesionych fragmentach wysoczyzny morenowej, której wysokości dochodzą do 50 m n.p.m. Są to łagodnie pofalowane formy polodowcowe zbudowane głównie z glin i piasków lodowcowych. Rzeźba charakteryzuje się niewielkimi deniwelacjami i delikatnymi falistymi obniżeniami. Miasto ma charakter typowy dla nadodrzańskich krajobrazów polodowcowych – płaski, ale urozmaicony formami związanymi z działalnością lodowca i rzeki (Rysunek 22).

5.1.2. Wody powierzchniowe i podziemne

Sieć hydrograficzna

Głównym ciekim wodnym przepływającym przez miasto jest rzeka Odra Wschodnia, nazywana również Regalicą, która biegnie wzdłuż jego zachodniej granicy i stanowi jedno z dwóch głównych ramion Odry. Dolina Dolnej Odry, w której położona jest Odra Wschodnia, ma charakter szerokiej, płaskiej, wyrównanej formy i pełni funkcję transeuropejskiego korytarza ekologicznego. Obszar między Odrą Zachodnią a Odrą Wschodnią (Regalicą), zwany Międzyodrzem, obejmuje fragment Parku Krajobrazowego Doliny Dolnej Odry. Międzyodrze jest największym w Europie torfowiskiem fluwiogenicznym o miąższości do 10 m, przecinanym siecią kanałów, starorzeczy i rozlewisk [14] [15]. W celu zwiększenia bezpieczeństwa przeciwpowodziowego miasta przeprowadzono wzdłuż rzeki przebudowę 1 930 m wałów ziemnych oraz budowę 1 582 m ścian przeciwpowodziowych [16].

W granicach miasta znajduje się również rzeka Tywa, która biegnie wzdłuż jego południowo-zachodniej granicy. Jest drugą co do wielkości rzeką w gminie i prawym dopływem Odry. Równina Wełtyńska, na której położona jest część Gryfina, została rozcięta głęboką, rynnową doliną Tywy o krętym przebiegu, osiągającą miejscami około 15 metrów głębokości. W ramach zadania „Zabezpieczenie przeciwpowodziowe miasta Gryfino” wykonano budowę ścian oraz przebudowę wałów ziemnych wzdłuż prawego brzegu rzeki. Odcinek ujściowy Tywy, położony w pobliżu Gryfina, pełni funkcję kanału zrzutowego wód pochodniczych z Elektrowni Dolna Odra [17].

[13] Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Gryfino

[14] Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta i gminy Gryfino

[15] Program Ochrony Środowiska dla Gminy Gryfino na lata 2024-2027 z perspektywą do roku 2030

[16] Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta i gminy Gryfino

[17] Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta i gminy Gryfino





Zlewnie jednolitych części wód powierzchniowych

Prawie cały obszar Gryfina leży w granicach dwóch zlewni Jednolitych Części Wód Powierzchniowych (JCWP) (Rysunek 24):

- Odry od oddzielenia się Odry Zachodniej do Bukowej PLRW60001219719,
- Tywy od Dopływu z Tywic wraz z Dopływem z Tywic do ujścia PLRW600009193299.

Niewielkie fragmenty na obrzeżach miasta leżą w granicach dwóch innych zlewni JCWP, które mają marginalne znaczenie dla funkcjonowania miasta:

- Dopływu z Łęgów Odrzańskich PLRW600015193594,
- Dopływu z Łęgów Odrzańskich I PLRW6000151934.

Poniżej skupiono się na analizie dwóch JCWP: Odra od oddzielenia się Odry Zachodniej do Bukowej oraz Tywa od Dopływu z Tywic wraz z Dopływem z Tywic do ujścia. Pozostałe JCWP zostały omówione szerzej w Załączniku 2.

Teren powyższych zlewni położony jest w Dorzeczu Odry i Regionie Wodnym Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego (Rysunek 23). Wyżej wskazany Region Wodny podlega pod Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Szczecinie. Zlewnia Odry od oddzielenia się Odry Zachodniej do Bukowej podlega pod nadzór wodny w Gryfinie i w Szczecinie oraz zarząd zlewni w Szczecinie. Zlewnia Tywy od Dopływu z Tywic wraz z Dopływem z Tywic do ujścia podlega pod nadzór wodny w Gryfinie oraz zarząd zlewni w Szczecinie.

Według kart charakterystyki JCWP, Odra od oddzielenia się Odry Zachodniej do Bukowej oraz Tywa od Dopływu z Tywic wraz z Dopływem z Tywic do ujścia charakteryzują się ogólnym złym stanem wód. Posiadają słaby stan/potencjał ekologiczny oraz stan chemiczny poniżej dobrego. Omawiane zlewnie JCWP są zagrożone nieosiągnięciem celu środowiskowego.

Głównymi zagrożeniami dla jakości wody są:

- zrzuty ścieków komunalnych i przemysłowych,
- spływ do wód powierzchniowych substancji wykorzystywanych w rolnictwie (np. azotanów i fosforanów),
- regulacja koryt rzecznych i ograniczenie naturalnych siedlisk, poprzez nasiloną urbanizację.

W Tabeli 2 podsumowano stan wód na terenie głównych zlewni JCWP, w obszarze których zlokalizowane jest Gryfino. Zaś w Tabeli 3 i Tabeli 4 przedstawiono rodzaje presji determinującej stan wód w obrębie poszczególnych JCWP.



Tabela 2 Stan wód na terenie głównych JCWP Gryfina (źródło: opracowanie własne, <http://karty.apgw.gov.pl:4200/jcw-powierzchniowe>)

Kod i nazwa JCWP	Powierzchnia [km ²]*	Status	Stan /Potencjał			Ocena ryzyka nieosiągnięcia celu środowiskowego
			ogólny	ekologiczny	chemiczny	
Odra od oddzielenia się Odry Zachodniej do Bukowej PLRW60001219719	3776,72	SZCW	zły	słaby	poniżej dobrego	zagrożona
Tywa od Dopływu z Tywic wraz z Dopływem z Tywic do ujścia PLRW600009193299	132,74	NAT	zły	słaby	poniżej dobrego	zagrożona

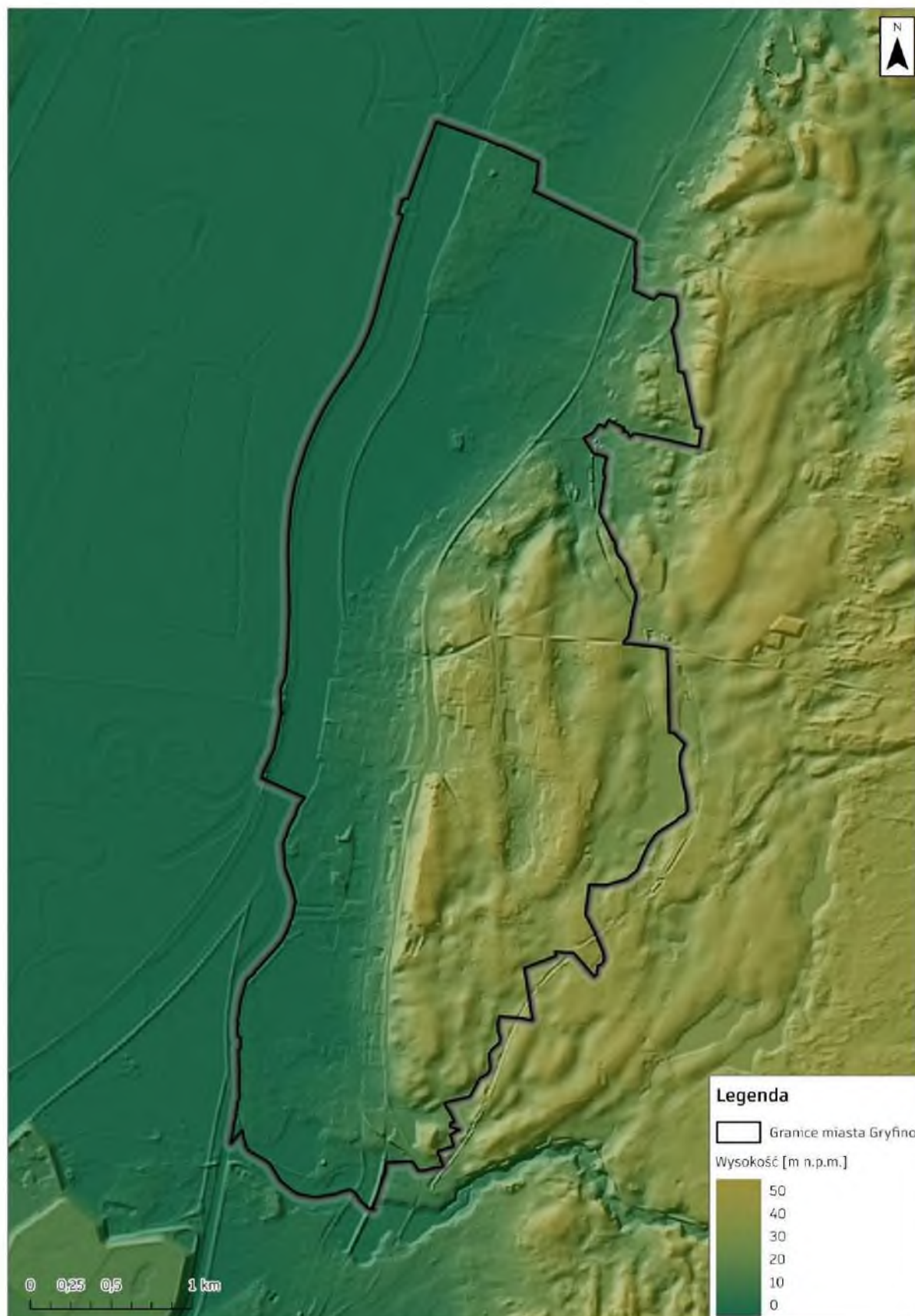
Tabela 3 Rodzaj presji determinującej stan wód w obrębie JCWP Odra od oddzielenia się Odry Zachodniej do Bukowej PLRW60001219719 (źródło: opracowanie własne, <http://karty.apgw.gov.pl:4200/jcw-powierzchniowe>)

Główne źródła	
Presja troficzna	nie dotyczy
Presja zasilająca	nie dotyczy
Presja z grupy syntetycznych i niesyntetycznych substancji zanieczyszczających	nie dotyczy
Presja hydromorfologiczna	prostowanie koryta - rzeki główne i rzeki pozostałe, budowle piętrzące - rzeki główne, budowle regulacyjne (opaski brzegowe, ostrogi, tamy podłużne) - rzeki główne i rzeki pozostałe, wały przeciwpowodziowe - rzeki główne
Presja chemiczna	rozproszone - rozwój obszarów zurbanizowanych: transport, turystyka, odpływ miejski; rozproszone - rolnictwo, leśnictwo; punktowe - przemysłowe, komunalne, odcieki ze składowisk; nieznanne (substancje zakazane)

Tabela 4 Rodzaj presji determinującej stan wód w obrębie JCWP Tywa od Dopływu z Tywic wraz z Dopływem z Tywic do ujścia PLRW600009193299 (źródło: opracowanie własne, <http://karty.apgw.gov.pl:4200/jcw-powierzchniowe>)

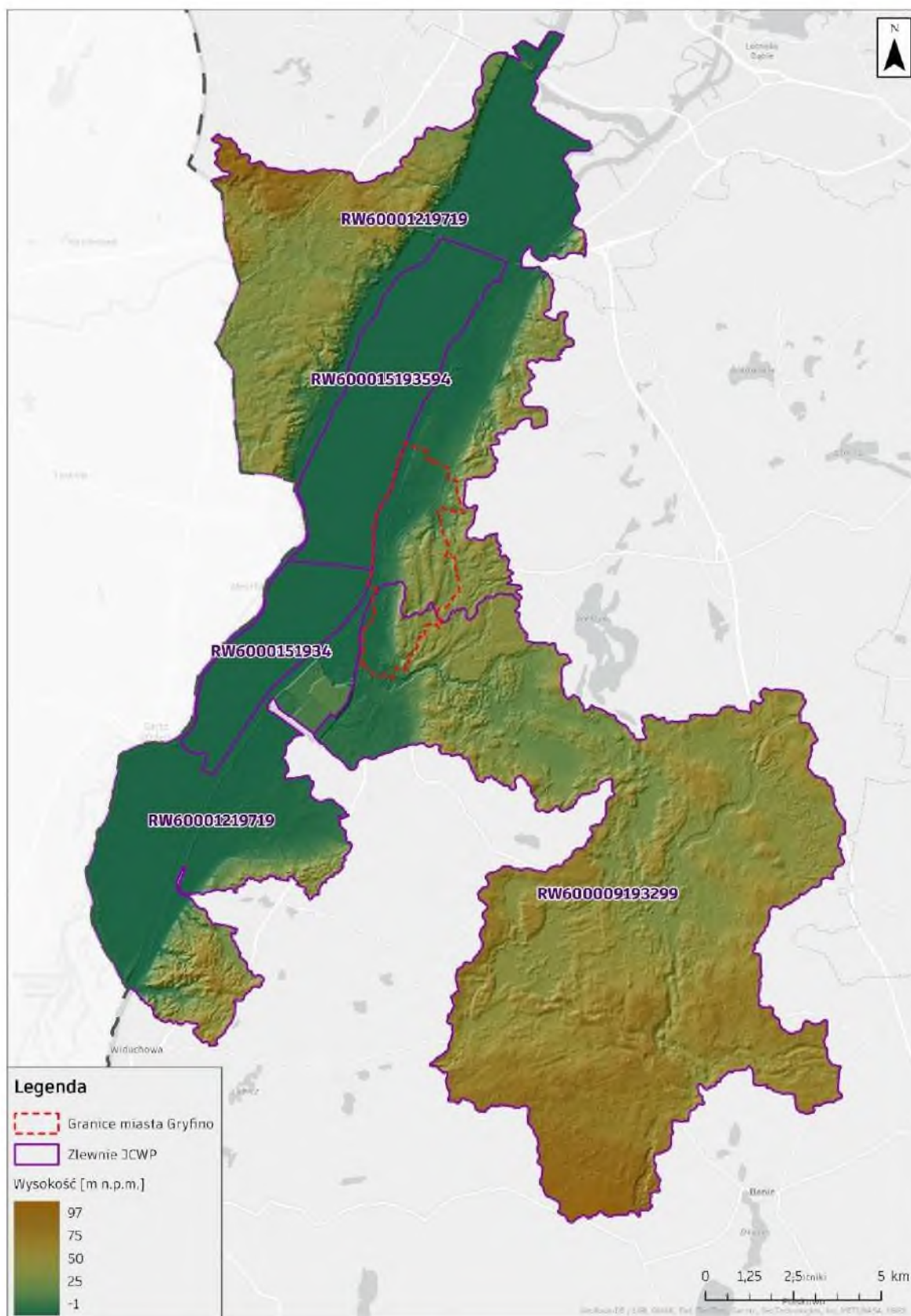
Główne źródła	
Presja troficzna	źródła przemysłowe oraz źródła bytowe i komunalne (punktowe)
Presja zasilająca	nie dotyczy
Presja z grupy syntetycznych i niesyntetycznych substancji zanieczyszczających	nie dotyczy
Presja hydromorfologiczna	budowle piętrzące - rzeki główne
Presja chemiczna	rozproszone - rozwój obszarów zurbanizowanych: transport, turystyka, odpływ miejski; punktowe - przemysłowe, komunalne, odcieki ze składowisk, punktowe - przemysłowe, komunalne, odcieki ze składowisk; nieznanne (substancje zakazane)





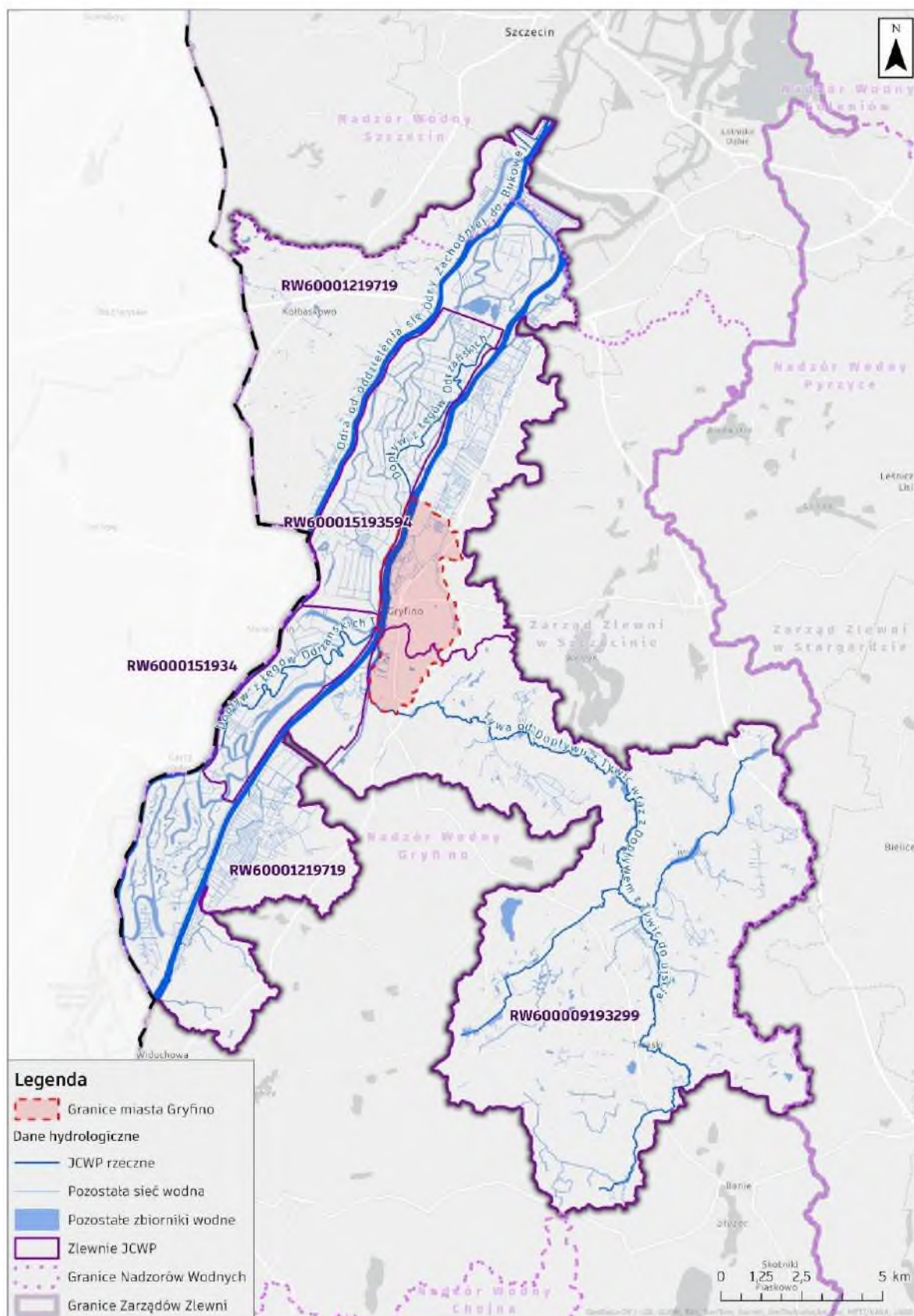
Rysunek 22 Ukształtowanie terenu Gryfina (źródło: opracowanie własne, NMT GUGIK)





Rysunek 23 Ukształtowanie terenu zlewni JCWP, w obszarze których zlokalizowane jest Gryfino (źródło: opracowanie własne, NMT GUGIK)





Rysunek 24 Sieć hydrograficzna Gryfina wraz z granicami zlewni Jednolitych Części Wód Powierzchniowych w jego granicach (źródło: PGW WP z bazy IIaPGW)





Zlewnie jednolitych części wód podziemnych

Pod względem Jednolitych Części Wód Podziemnych (JCWPd) obszar Gryfina położony jest w granicy dwóch jednostek (Rysunek 25):

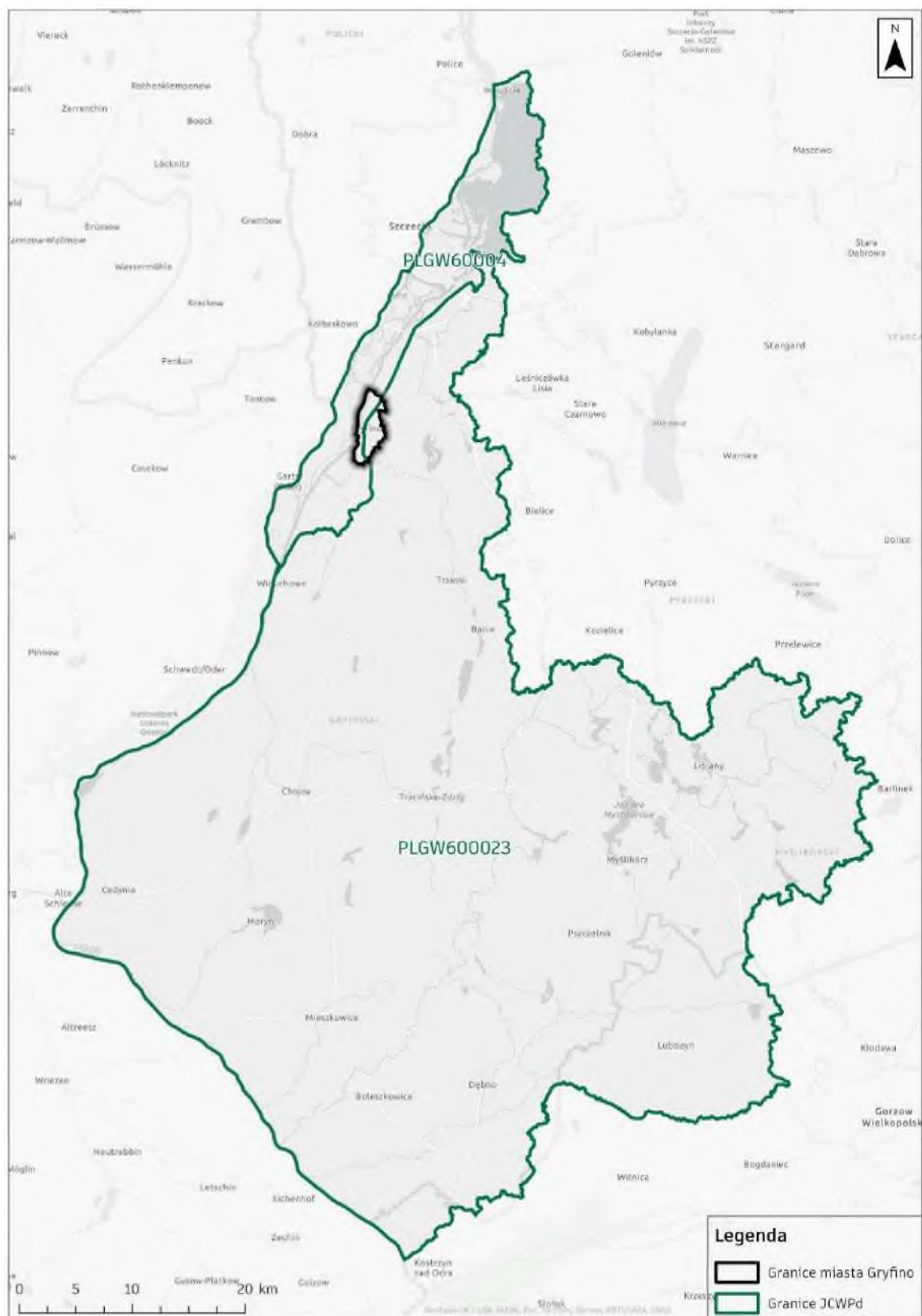
- PLGW60004 – obejmuje zachodnią część Gryfina,
- PLGW600023 – obejmuje wschodnią część Gryfina.

Zlewnie należą do Dorzecza Odry, regionu Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego. Podlegają one pod Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Szczecinie.

Według kart charakterystyki JCWPd, stan ogólny, chemiczny i ilościowy zlewni określono jako dobry. W obszarze jednostek nie istnieje ryzyko nieosiągnięcia celu środowiskowego.

Szczegółowe informacje dotyczące zasobów wodnych miasta Gryfina przedstawiono w Załączniku 2.





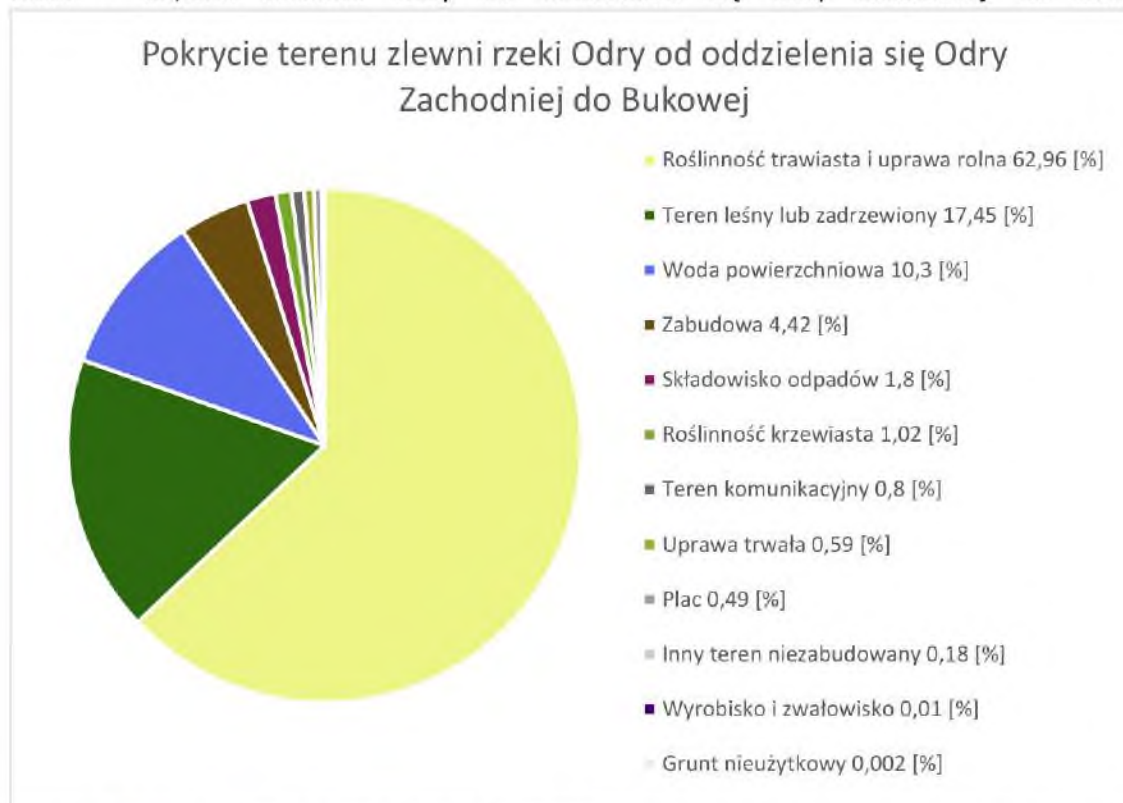
Rysunek 25 Wody podziemne w granicach Gryfina (źródło: opracowanie własne, źródło PGW WP z bazy IlaPGW)



5.1.3. Zagospodarowanie terenu

Zagospodarowanie zlewni JCWP

W dwóch zlewniach JCWP (Rysunek 28), które pokrywają większość terenu miasta (Odry od oddzielenia się Odry Zachodniej do Bukowej PLRW60001219719 oraz Tywy od Dopływu z Tywic wraz z Dopływem z Tywic do ujścia PLRW600009193299) największą powierzchnię zajmuje roślinność trawiasta i uprawa rolna – 62,96% w zlewni Odry od oddzielenia się Odry Zachodniej do Bukowej (



Rysunek 26), 61,59% w zlewni rzeki Tywy od Dopływu z Tywic wraz z Dopływem z Tywic do ujścia (Rysunek 27). Największe znaczenie dla jakości życia, funkcjonowania i adaptacji miasta do zmiany klimatu ma zlewnia rzeki Odry od oddzielenia się Odry Zachodniej do Bukowej. Aktywności na obszarze tej zlewni, czyli na terenie miasta, bezpośrednio wpływają na jakość wody oraz na wielkość przepływów w ciekach. Zmiana klimatu powoduje znaczne obniżenie przepływów i z dużym prawdopodobieństwem tendencja ta będzie się pogłębiać w przyszłości. Równocześnie nie można wykluczyć krótkotrwałych wezbrań wynikających z intensywnych opadów.

W zlewniach drugą co do wielkości powierzchnię zajmują tereny leśne i zadrzewione – 17,45% w zlewni rzeki Odry od oddzielenia się Odry Zachodniej do Bukowej oraz 31,82% w zlewni Tywy od Dopływu z Tywic wraz z Dopływem z Tywic do ujścia. W zlewni Odry od oddzielenia się Odry Zachodniej do Bukowej na trzecim miejscu pod względem powierzchni znajduje się woda powierzchniowa, która stanowi 10,3%. Natomiast w zlewni Tywy od Dopływu z Tywic wraz z Dopływem z Tywic do ujścia trzecią kategorię stanowi zabudowa – 3,3%.

W zlewni Tywy od Dopływu z Tywic wraz z Dopływem z Tywic do ujścia procentowy udział terenów

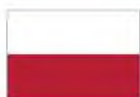


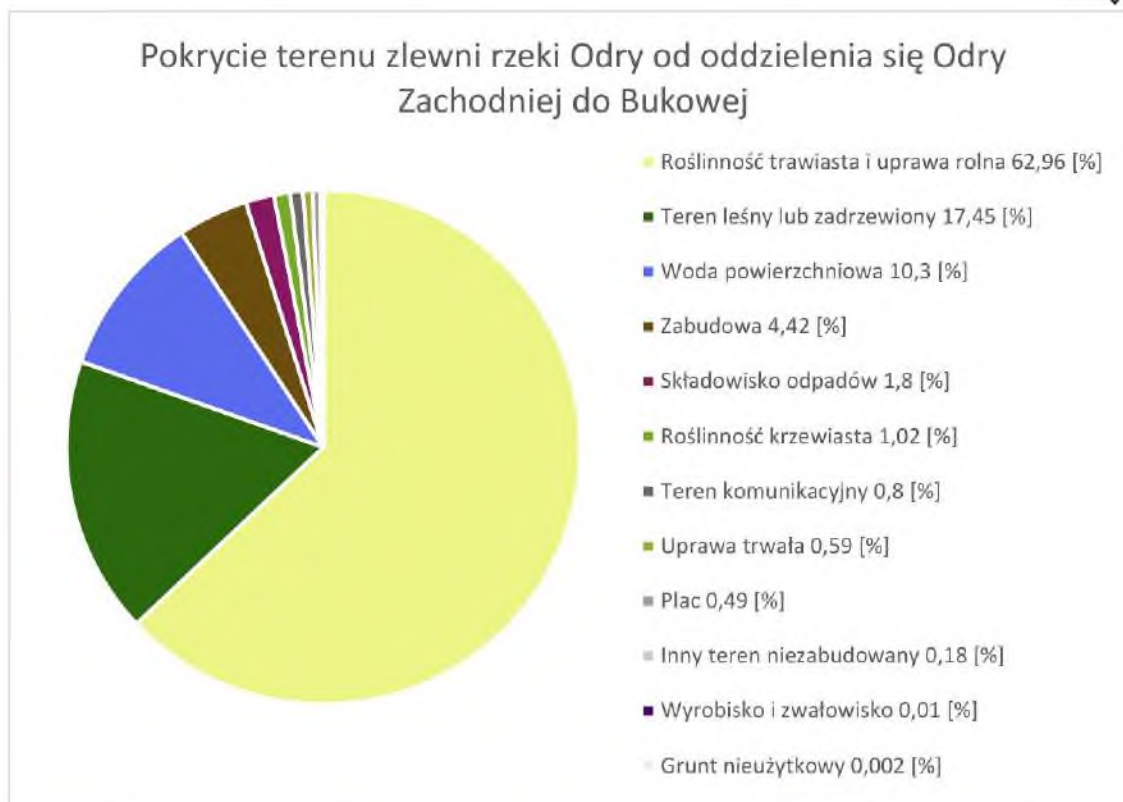
leśnych i zadrzewionych jest wyższy niż średnia lesistość Polski (29,6% [18]). Na niemal całej powierzchni zlewni wartość ta pozostaje zbliżona do poziomu średniej lesistości województwa zachodniopomorskiego (35,9% [19]).

Zdecydowana większość obydwu zlewni zasilających ciek przepływające przez Gryfino jest pokryta terenami rolniczymi. Zarządzanie tymi terenami będzie miało wpływ na generowanie sytuacji powodziowych oraz niżówek, które dotyczyć będą również terenu miasta. Z tego względu celowe jest nawiązywanie współpracy z gminami położonymi powyżej Gryfina i inicjowanie działań zmierzających do zrównoważonego zagospodarowania tych terenów. Takim działaniem może być wdrażanie najlepszych praktyk zrównoważonej gospodarki rolnej oraz zapisów rozporządzenia w sprawie odbudowy zasobów przyrodniczych. Takie działania, w długiej perspektywie czasowej, mogą się przełożyć między innymi na zmniejszenie ryzyka powodziowego. Udział terenów leśnych w zlewniach wynosi od 17,45% do 31,82%, przy czym niższa wartość pozostaje zdecydowanie poniżej średniej krajowej. Zwiększenie lesistości może być kolejnym działaniem stabilizującym sytuację hydrologiczną w zlewniach rzek dopływających do Gryfina. W tym zakresie warto podejmować rozmowy z Państwowym Gospodarstwem Leśnym – Lasy Państwowe.

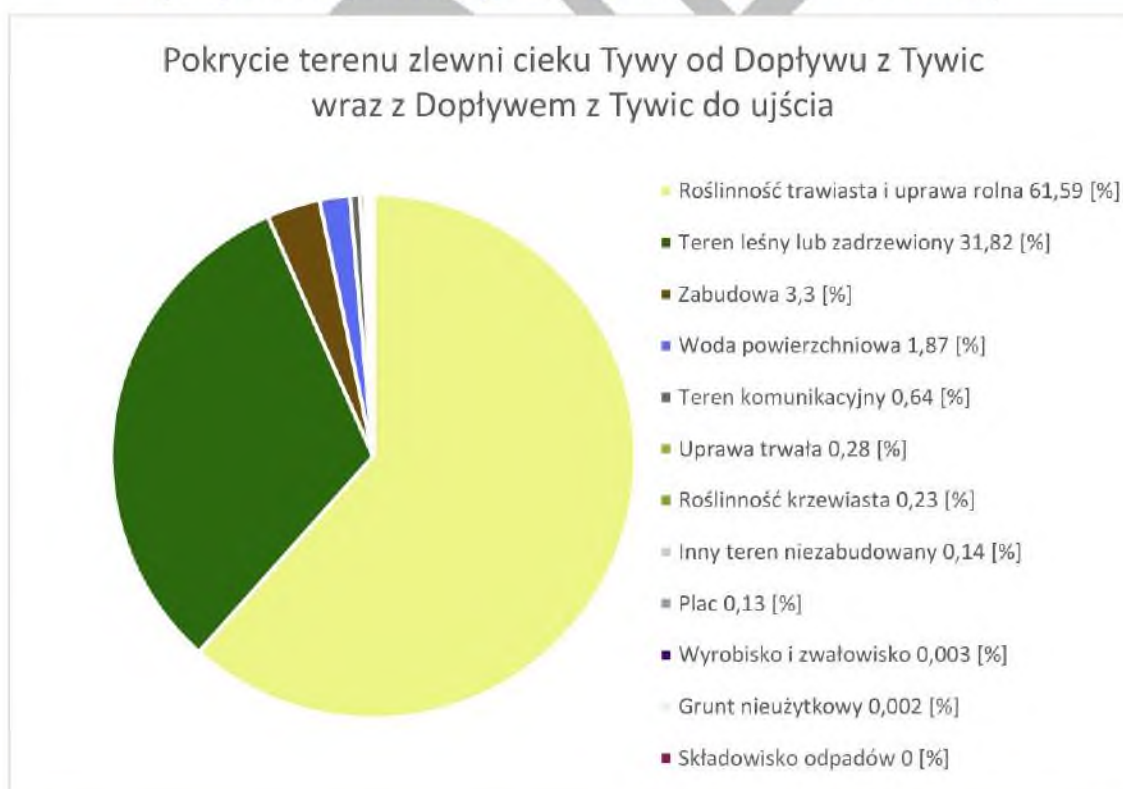
[18] Rocznik Statystyczny Leśnictwa, Główny Urząd Statystyczny, Urząd Statystyczny w Białymstoku, Warszawa, Białystok 2024 r.

[19] Rocznik Statystyczny Województwa Zachodniopomorskiego 2024. Stan na 2023 r. <https://szczecin.stat.gov.pl/dane-o-wojewodztwie/wojewodztwo/nformacjeowojewodztwie/>

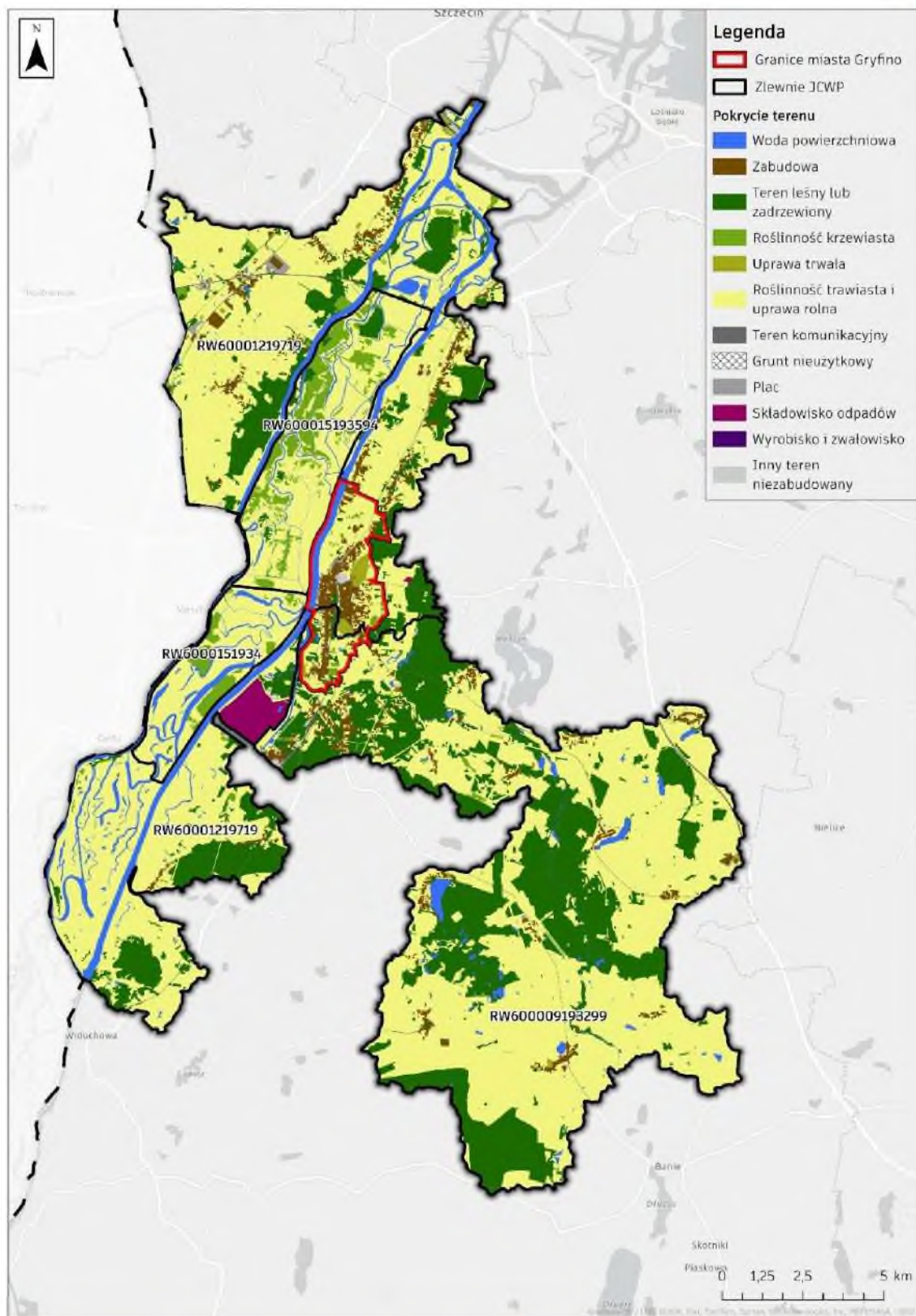




Rysunek 26 Procentowy udział wybranych klas pokrycia terenu w powierzchni zlewni rzeki Odry od oddzielenia się Odry Zachodniej do Bukowej (źródło: opracowanie własne, BDOT10k GUGIK)



Rysunek 27 Procentowy udział wybranych klas pokrycia terenu w powierzchni zlewni cieku Tywy od Dopływu z Tywic wraz z Dopływem z Tywic do ujścia (źródło: opracowanie własne, BDOT10k GUGIK)



Rysunek 28 Zagospodarowanie przestrzenne w zlewniach JCWP Gryfina (źródło: opracowanie własne, BDOT10k GUGIK)





Zagospodarowanie terenu miasta Gryfino

W centralnej i wschodniej części Gryfina dominują tereny zabudowane i zurbanizowane, które stanowią ok. 33,17% powierzchni miasta: tereny mieszkaniowe zajmują ok. 16,01% (zabudowa jednorodzinna – 11,67%, zabudowa wielorodzinna – 4,34%), ogródki działkowe – 5,95%, zabudowa przemysłowo-składowa i pozostała – 6,53%, zabudowa handlowo-usługowa – 0,72%, tereny komunikacyjne – 2,52% (Rysunek 29, Rysunek 30) i plac – 1,44%. Gryfino należy do najstarszych miejscowości Pomorza Zachodniego. Jego układ przestrzenny został ukształtowany przez czynniki historyczno-przyrodnicze, które sprawiają, że ma on bardziej nieregularny i wieloośrodkowy charakter. Struktura geomorfologiczna obszaru, w tym położenie Gryfina w Dolinie Dolnej Odry oddzielonej krawędzią od Równiny Wełtyńskiej, w istotny sposób wpłynęła na rozwój przestrzenny gminy. Ukształtowanie terenu determinowało zarówno rozmieszczenie osad, jak i przebieg kluczowych elementów infrastruktury komunikacyjnej. Pasmowy układ rzeźby terenu w osi północ-południe odcisnął szczególne piętno na strukturze miasta, kształtując podział na osiedla oraz organizację jego przestrzeni technicznej i transportowej. Położenie Gryfina nad Odrą Wschodnią (Regalicą) miało natomiast fundamentalne znaczenie dla formowania się miasta. Historycznie funkcjonowało ono jako lokalny port rzeczny, choć rola ta stopniowo zanikała w drugiej połowie XX wieku. Obecnie rzeka stanowi przede wszystkim walor przyrodniczy i krajobrazowy, a polityka przestrzenna koncentruje się na ponownym otwarciu miasta na wodę poprzez rozwój funkcji turystycznych i rekreacyjnych w obrębie nabrzeży [20]. Stare Miasto, którego początki sięgają XIII wieku, pomimo zniszczeń obejmujących ponad 70% Gryfina w marcu 1945 r., zachowało swój układ przestrzenny. Historyczne elementy układu miasta, które przetrwały to m.in. kościół p.w. Narodzenia NMP, Brama Bańska oraz fragmenty murów obronnych. Choć dawną zabudowę kamienicową w centrum w dużej mierze zastąpiły bloki z wielkiej płyty, w miejskim krajobrazie wciąż można odnaleźć pojedyncze historyczne budynki [21], [22].

Gryfino pełni zróżnicowane funkcje: administracyjne, mieszkaniowe, usługowe, komunikacyjne i przemysłowe. Jako siedziba władz gminnych i powiatowych stanowi jednocześnie najważniejszy ośrodek administracyjny w regionie. W mieście koncentrują się instytucje odpowiedzialne za obsługę mieszkańców gminy, miasta oraz całego powiatu, dzięki czemu Gryfino stanowi główny ośrodek usług publicznych o znaczeniu ponadlokalnym i funkcjach ponadpodstawowych. Ponadto miasto stanowi istotny element gospodarki regionu, charakteryzując się znaczną koncentracją działalności przemysłowej i usługowej. W mieście zlokalizowane są m.in. obiekty Ośrodka Gospodarczego Szczecińskiego Obszaru Metropolitalnego oraz duże przedsiębiorstwa, takie jak Gryfskand Sp. z o.o. i Jäger Polska Sp. z o.o. [23], [24]. Miasto ma utrzymywać i rozwijać usługi o znaczeniu ogólnomiejskim, w tym handel i gastronomię. Jednocześnie dopuszcza się wyznaczanie nowych terenów przeznaczonych pod zabudowę produkcyjną oraz funkcje magazynowo-składowe. Jest również połączeniem granicznym Rzeczypospolitej Polskiej z Niemcami na Odrze Zachodniej przez drogowe

[20] Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta i gminy Gryfino

[21] Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta i gminy Gryfino

[22] Strategia Rozwoju Gminy Gryfino do 2030 roku

[23] Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Gryfino (PGN)

[24] Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta i gminy Gryfino





połączenie graniczne Gryfino – Mescherin [25]. Przez Gryfino przebiega magistralna linia kolejowa nr 273, oprócz tego miasto jest częścią projektu Szczecińskiej Kolei Metropolitalnej [26].

Najwięcej terenów zielonych zajmuje roślinność trawiasta – 42,40% (głównie na północy i południu miasta), tworzą ją też zadrzewienia – 0,60%, roślinność krzewiasta – 2,92%, zagajniki – 0,49%. Centrum Sportu i Rekreacji w Gryfinie (CSiR) pełni funkcję głównej jednostki zarządzającej miejską infrastrukturą sportową [27]. W mieście działają także inne obiekty, w tym Centrum Wodne Laguna (Aquapark) oraz Kompleks Sportowy OSiR, obejmujący boiska główne i treningowe do piłki nożnej, skatepark, bieżnię lekkoatletyczną, skocznie w dal i boisko do piłki plażowej. Położenie Gryfina nad Odrą Wschodnią (Regalicą) stanowi ważny walor turystyczny. Nabrzeże Miejskie pełni obecnie funkcje rekreacyjne i turystyczne, będąc przestrzenią publiczną o wysokich walorach architektonicznych i estetycznych. W pobliżu CSiR znajduje się także niestrzeżone miejsce do plażowania. Gryfino rozwija zieleni miejską i przestrzeń publiczną, w tym Park Miejski im. Stanisławy Siarkiewicz, w którym planuje się utrzymanie terenów zieleni urządzonej z możliwością wprowadzenia urządzeń rekreacyjnych i sportowych [28]. W pobliżu miasta przebiega międzynarodowy szlak rowerowy Nysa Łużycka – Odra, a planowana jest budowa ścieżki rowerowej Gryfino – Wełtyń. Lokalne trasy rowerowe mają uzupełniać transport samochodowy, wspierać mobilność mieszkańców [29], [30] oraz tworzyć zintegrowany system mobilności miejskiej. Miasto aktywnie wspiera wydarzenia kulturalne i rekreacyjne. W 2024 roku Gryfiński Dom Kultury zorganizował blisko 800 wydarzeń w mieście i gminie, w których uczestniczyło około 62 tys. osób [31]. Jednocześnie miasto dąży do stworzenia warunków sprzyjających organizacji imprez masowych, festiwali i wystaw [32].

[25] Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta i gminy Gryfino

[26] Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta i gminy Gryfino

[27] Raport o Stanie Gminy Gryfino za 2024 rok

[28] Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta i gminy Gryfino

[29] Strategia Rozwoju Gminy Gryfino do 2030 roku

[30] Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta i gminy Gryfino

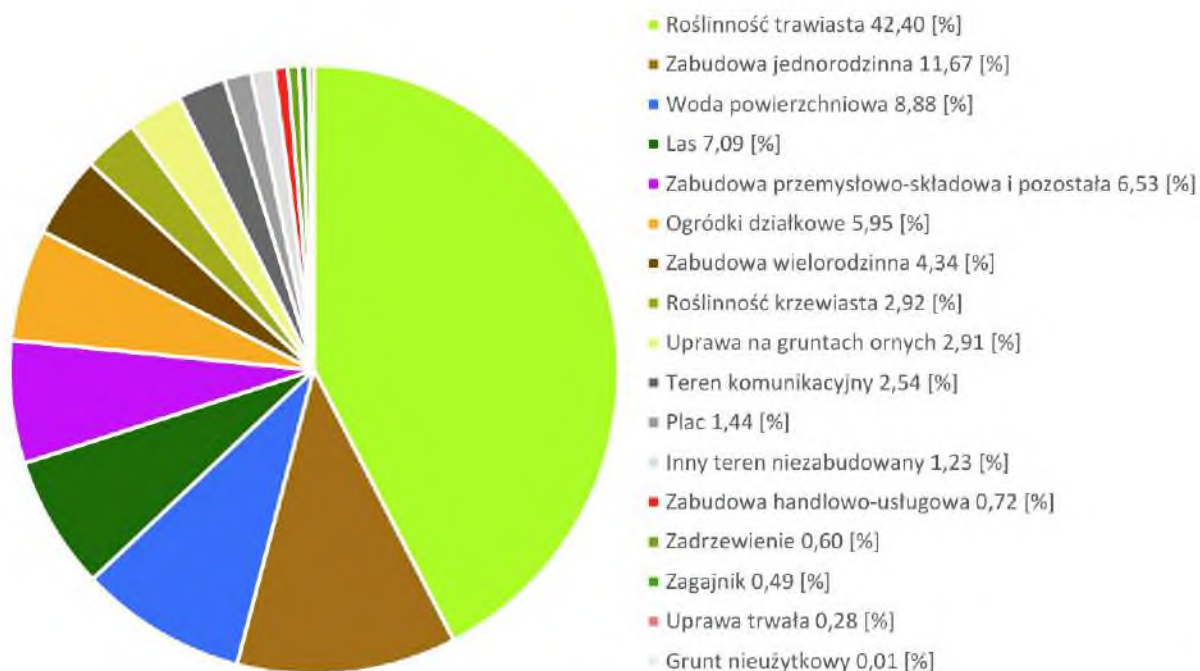
[31] Raport o Stanie Gminy Gryfino za 2024 rok

[32] Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta i gminy Gryfino

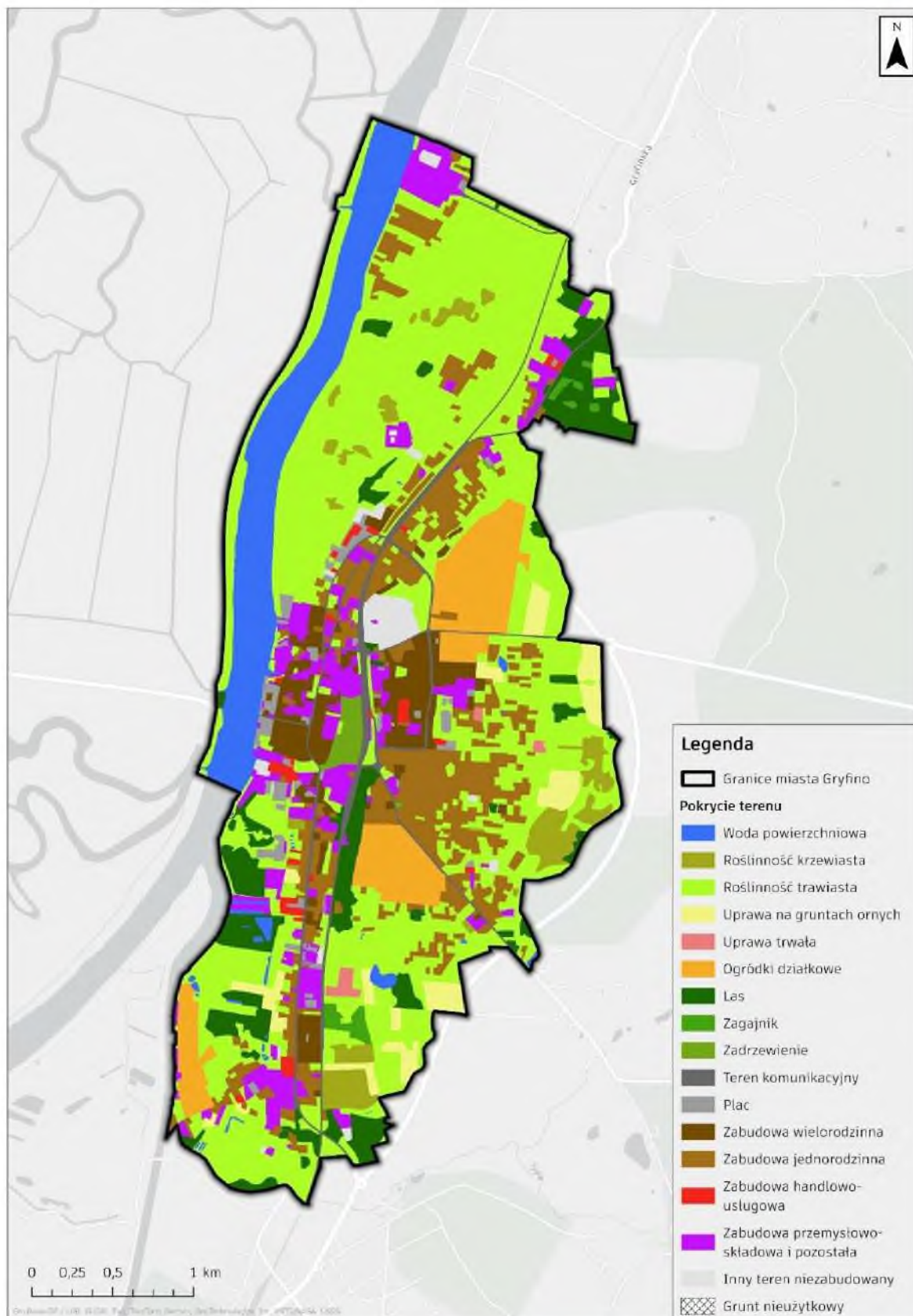




Pokrycie terenu Miasta



Rysunek 29 Procentowy udział klas pokrycia terenu w obszarze Gryfina (źródło: opracowanie własne, BDOT10k GUGIK)



Rysunek 30 Zagospodarowanie przestrzenne w granicach Gryfina (źródło: opracowanie własne, BDOT10k GUGIK)





5.1.4. Powódzie ze strony rzek

Zgodnie z bazą danych Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wód Polskich (PGW Wody Polskie), przeanalizowano następujące scenariusze zagrożenia powodziowego:

- 1% – obszary zagrożenia powodziowego dla rzek, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi rzecznej jest średnie i wynosi raz na 100 lat;
- 0,2% – obszary zagrożenia powodziowego dla rzek, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi rzecznej jest niskie i wynosi raz na 500 lat;
- scenariusz zniszczenia wału przeciwpowodziowego.

Gryfino jest miastem potencjalnie zagrożonym powodzią, głównie ze względu na swoje położenie w dolinie rzeki Odry Wschodniej. Jednak stopień zagrożenia jest zróżnicowany – nie dotyczy całego miasta, lecz głównie zachodniej części miasta w bezpośrednim sąsiedztwie rzeki.

Analiza modelu zagrożenia powodzią 1% wykazała, że ryzyko powodzi obejmuje wschodnią część doliny Odry od oddzielenia się Odry Zachodniej do Bukowej - tereny położone w północnej i południowej części miasta. Znaczną część z tych terenów obecnie stanowi roślinność trawiasta i fragmenty lasów, tak więc wylewanie wód na ich obszar może mieć korzystny wpływ na adaptację miasta do zmiany klimatu, nawadniając tereny przyrodnicze i łagodząc skutki suszy.

Tereny zabudowane zlokalizowane w dolinie rzeki Odry Wschodniej szczególnie narażone na podtopienia to tereny zabudowy przemysłowej i usługowej, wielorodzinnej i sportowej na ul. Sportowej i Energetyków.

Analiza modelu zagrożenia powodziowego 0,2% (raz na 500 lat) nie wykazała zagrożenia powodziowego ze strony rzek.

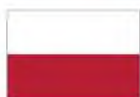
W przypadku zniszczenia wału przeciwpowodziowego w dolinie Odry Wschodniej istnieje ryzyko zalania obszarów osnowy przyrodniczej na północy miasta, obejmujących roślinność trawiastą, krzewiastą oraz niewielkie fragmenty lasów, a także części terenów przemysłowych i usługowo-administracyjnych. Na południu miasta potencjalna strefa zagrożenia powodzią obejmuje obszary osnowy przyrodniczej, tereny rolnicze i gospodarstwa, zabudowę jednorodzinną, zieleni śródmiejską oraz tereny przemysłowe i usługowo-administracyjne.

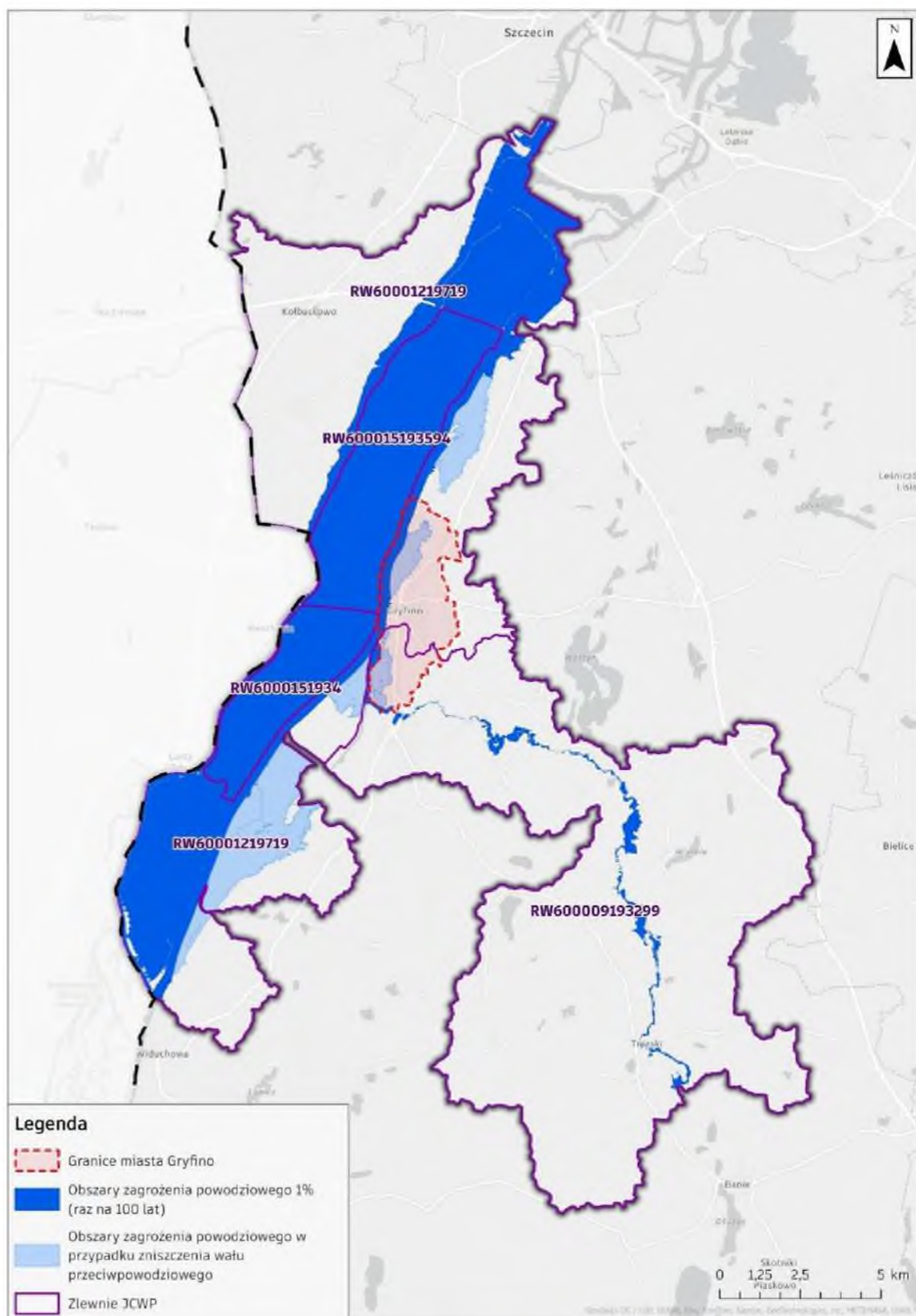
W Gryfinie występuje zagrożenie powodziowe ze strony rzeki Odry Wschodniej. Naturalna retencja krajobrazowa, korytowa i dolinna w zlewni tej rzeki może być kluczowa dla jego łagodzenia. Realizacja tego celu jest możliwa poprzez wdrażanie zapisów Krajowego Programu Renaturyzacji Wód Powierzchniowych [33] oraz Rozporządzenia w sprawie odbudowy zasobów naturalnych w zakresie rzek [34]. W tym celu można nawiązywać rozmowy z Państwowym Gospodarstwem Wodnym - Wody Polskie.

Obszary zagrożenia powodziowego przedstawiono poniżej (Rysunek 31, Rysunek 32, Rysunek 33).

[33] <https://www.gov.pl/web/wody-polskie/krajowy-program-renaturyzacji-wod-powierzchniowych>

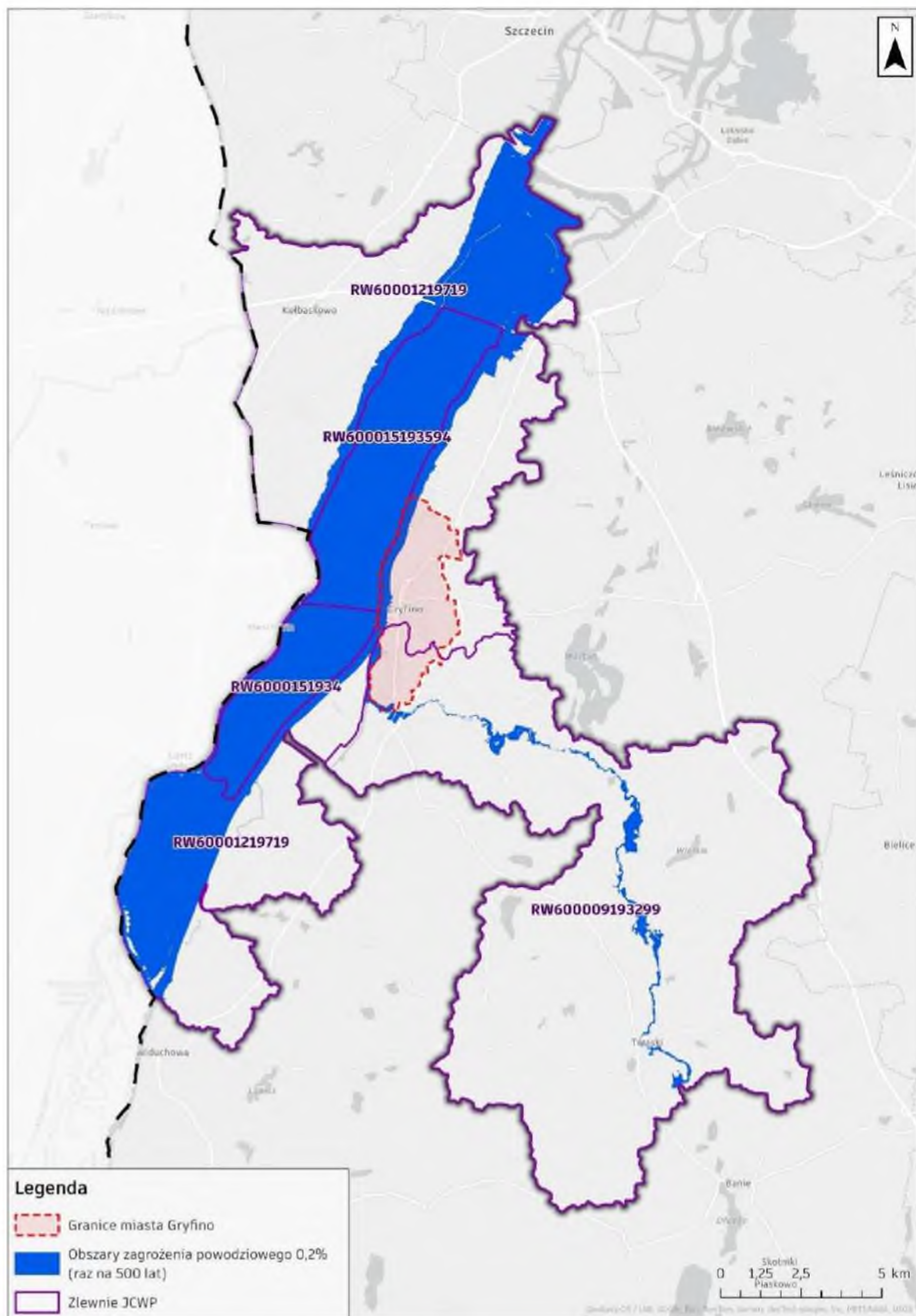
[34] ROZPORZĄDZENIE (UE) 2024/1991 PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY z dnia 24 czerwca 2024 r. w sprawie odbudowy zasobów przyrodniczych i zmiany rozporządzenia (UE) 2022/869





Rysunek 31 Obszary zagrożenia powodziowego 1% (raz na 100 lat) (źródło: opracowanie własne, Mapy Zagrożenia Powodziowego PGWWP)

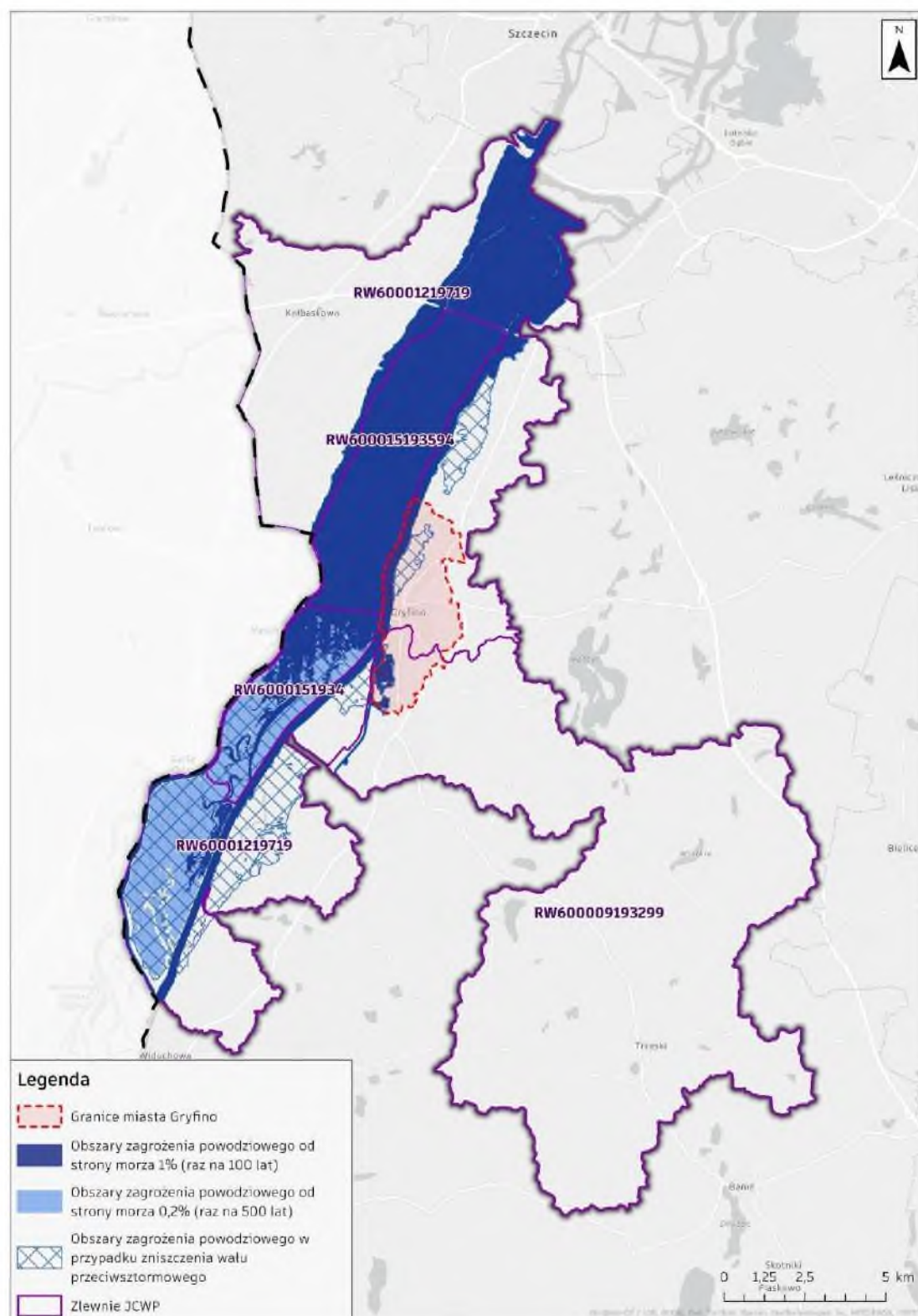




Rysunek 32 Obszary zagrożenia powodziowego 0,2% (raz na 500 lat) (źródło: opracowanie własne, Mapy Zagrożenia Powodziowego PGWWP)



5.1.5. Podnoszenie się poziomu morza



Rysunek 33 Obszary zagrożenia powodziowego od strony morza 1% (raz na 100 lat) i 0,2% (raz na 500 lat)
(źródło: opracowanie własne, Mapy Zagrożenia Powodziowego PGWWP)



5.1.6. Susza

Zgodnie z Planem Przeciwdziałania Skutkom Suszy (PPSS), opracowanym przez PGW Wody Polskie, wyróżnia się cztery, następujące po sobie klasy zagrożenia suszą:

- susza atmosferyczna – będąca pierwszą fazą rozwoju zjawiska; oznacza brak lub znaczny niedobór opadów na danym terenie;
- susza rolnicza – jest bezpośrednią konsekwencją wydłużającej się suszy atmosferycznej; występuje, gdy wilgotność gleby jest niedostateczna do prowadzenia normalnej gospodarki rolnej i prawidłowego wzrostu roślin;
- susza hydrologiczna – dotyczy wód powierzchniowych i charakteryzuje się niedoborem zasobów wody w rzekach i jeziorach; występuje wtedy, kiedy przepływ w rzekach spada poniżej przepływu średniej wartości wieloletniej; jest to okres obniżonych zasobów wód powierzchniowych w stosunku do średniej wartości z wielolecia; susza hydrologiczna to kolejny etap pogłębiającej się suszy atmosferycznej i rolniczej;
- susza hydrogeologiczna – długotrwałe obniżenie zasobów wód podziemnych będące ostatnią fazą zjawiska suszy; wstępna faza objawia się m.in. wysychaniem studni [35, 36].

Na poniższych rycinach (Rysunek 34, Rysunek 35, Rysunek 36, Rysunek 37) przedstawiono zagrożenie poszczególnymi klasami suszy w granicach zlewni JCWP, w których zlokalizowane jest Gryfino. Miasto wraz z zasilającymi go w wodę zlewniami, zagrożone jest w całości IV klasą suszy atmosferycznej oraz IV klasą suszy rolniczej (ekstremalne zagrożenie).

Miasto wraz z zasilającymi go w wodę zlewniami, zagrożone jest w całości II klasą suszy hydrologicznej (umiarkowane zagrożenie).

Gryfino, wraz z zasilającymi go w wodę zlewniami, zagrożony jest I i III klasą suszy hydrogeologicznej (odpowiednio słabo i umiarkowanie zagrożone). Umiarkowane zagrożenie występuje we wschodniej części miasta i w zlewniach na wschód i południe od miasta. Słabe zagrożenie obejmuje zachodnie granice Gryfina oraz obszary zlewni głównie na zachód od miasta.

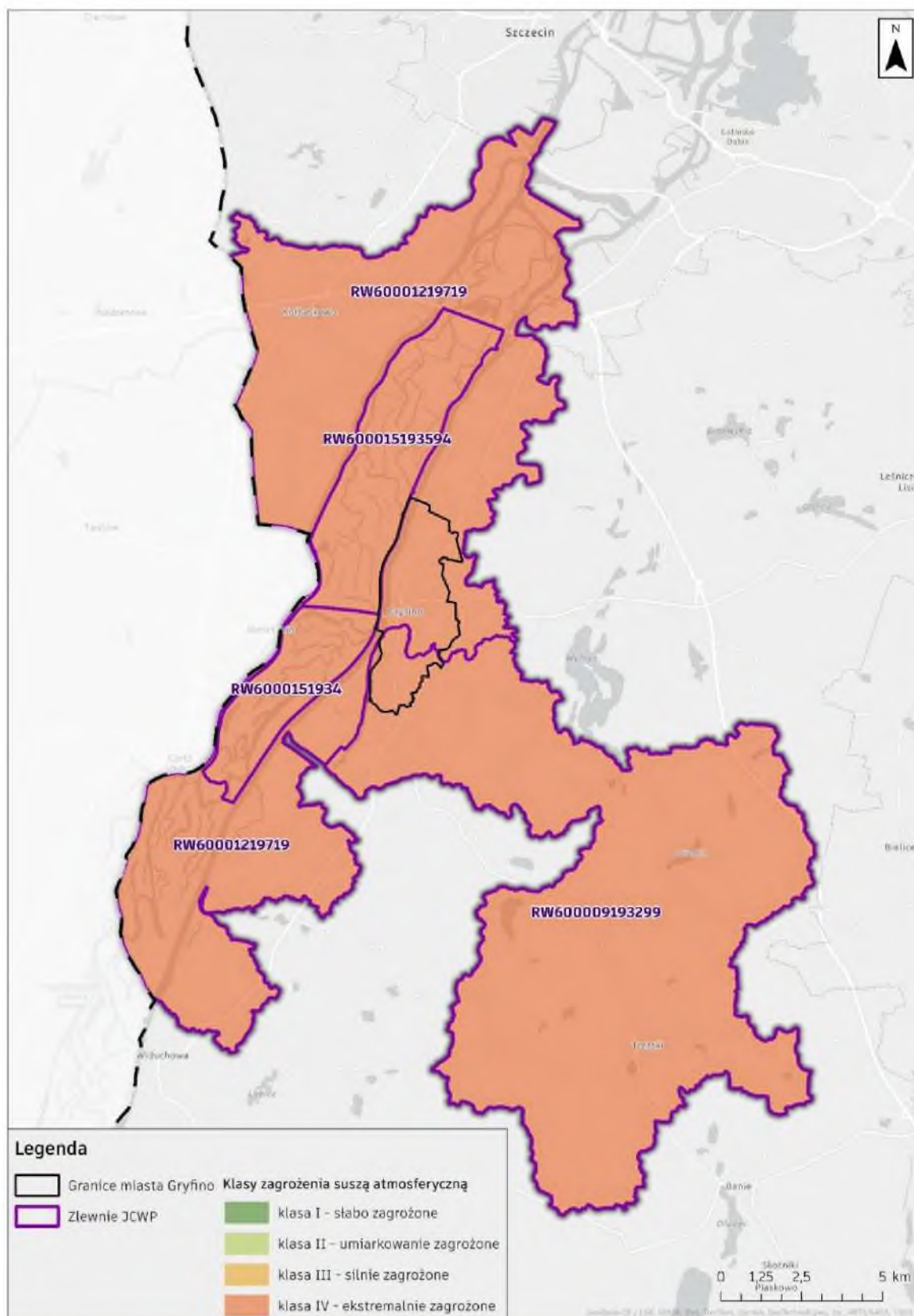
Podsumowując można wnioskować, że susza jest jednym z poważniejszych zagrożeń na obszarze Miasta Gryfina i jego zlewni. **Konieczne jest podjęcie działań zwiększających krajobrazową retencję i infiltrację wody** oraz zrównoważone gospodarowanie zasobami wodnymi tak na terenie miasta jak i w całych zasilających je zlewniach (współpraca międzygminna). Naturalna retencja krajobrazowa, korytowa i dolinna może być czynnikiem znacząco łagodzącym zjawisko suszy. Realizacja tego celu jest możliwa poprzez wdrażanie zapisów **Rozporządzenia w sprawie odbudowy zasobów naturalnych (ang. Nature Restoration Law - NRL)**[37]. Będzie ona wspierać odbudowę struktury gleby i roślinności, które przekładają się na odbudowę wód gruntowych i podziemnych.

[35] <https://www.gov.pl/web/retencja/plan-przeciwdzialania-skutkom-suszy> [dostęp: 10.12.2025]

[36] <https://stopsuszy.pl/> [dostęp: 10.12.2025]

[37] Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2024/1991 z dnia 24 czerwca 2024 r. w sprawie odbudowy zasobów przyrodniczych i zmiany rozporządzenia (UE) 2022/869 (Dz.U. L, 2024/1991 z 29.07.2024).

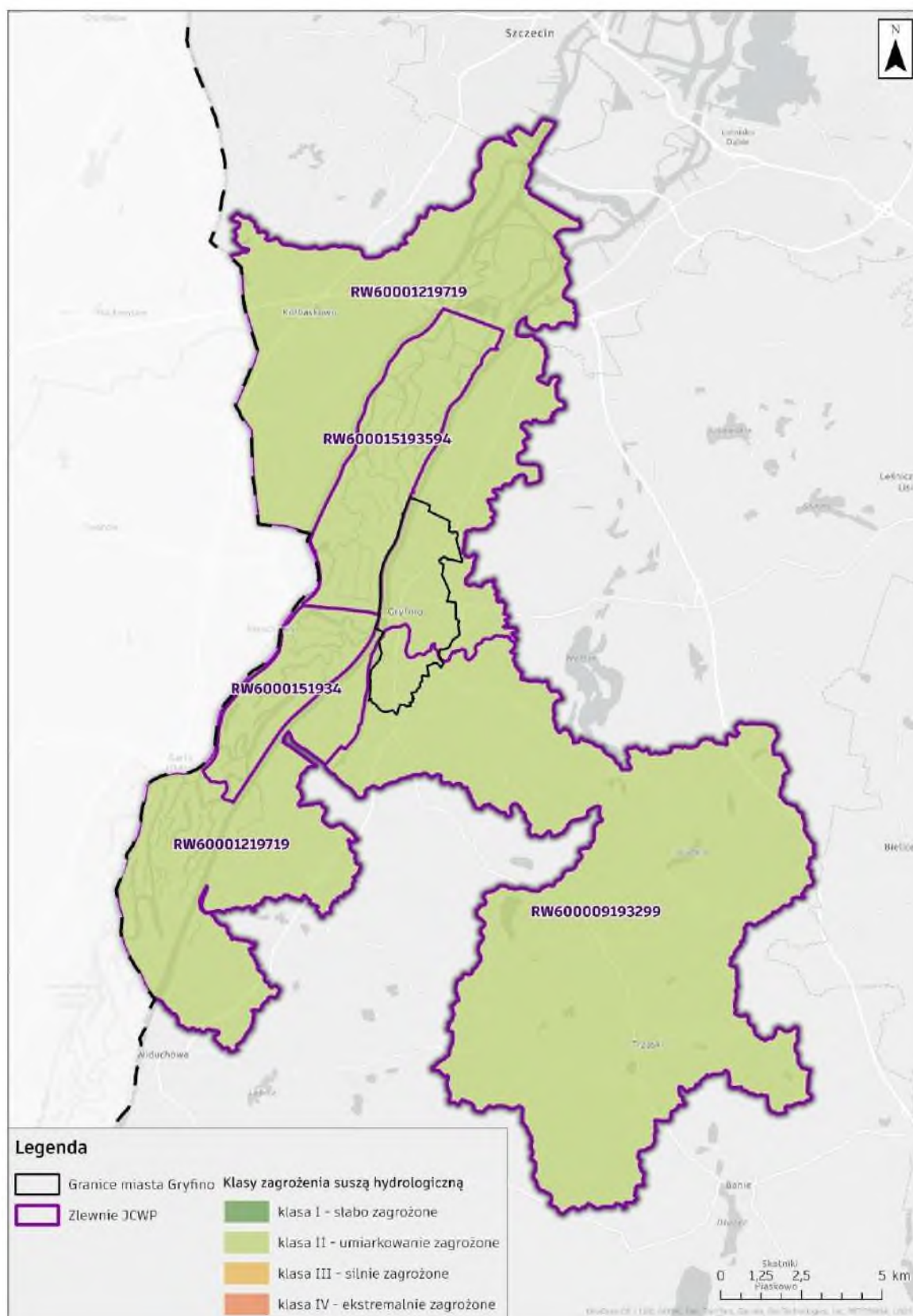




Rysunek 34 Susza atmosferyczna w granicach zlewni (źródło: opracowanie własne na podstawie Planu Przeciwdziałania Skutkom Suszy (PPSS))

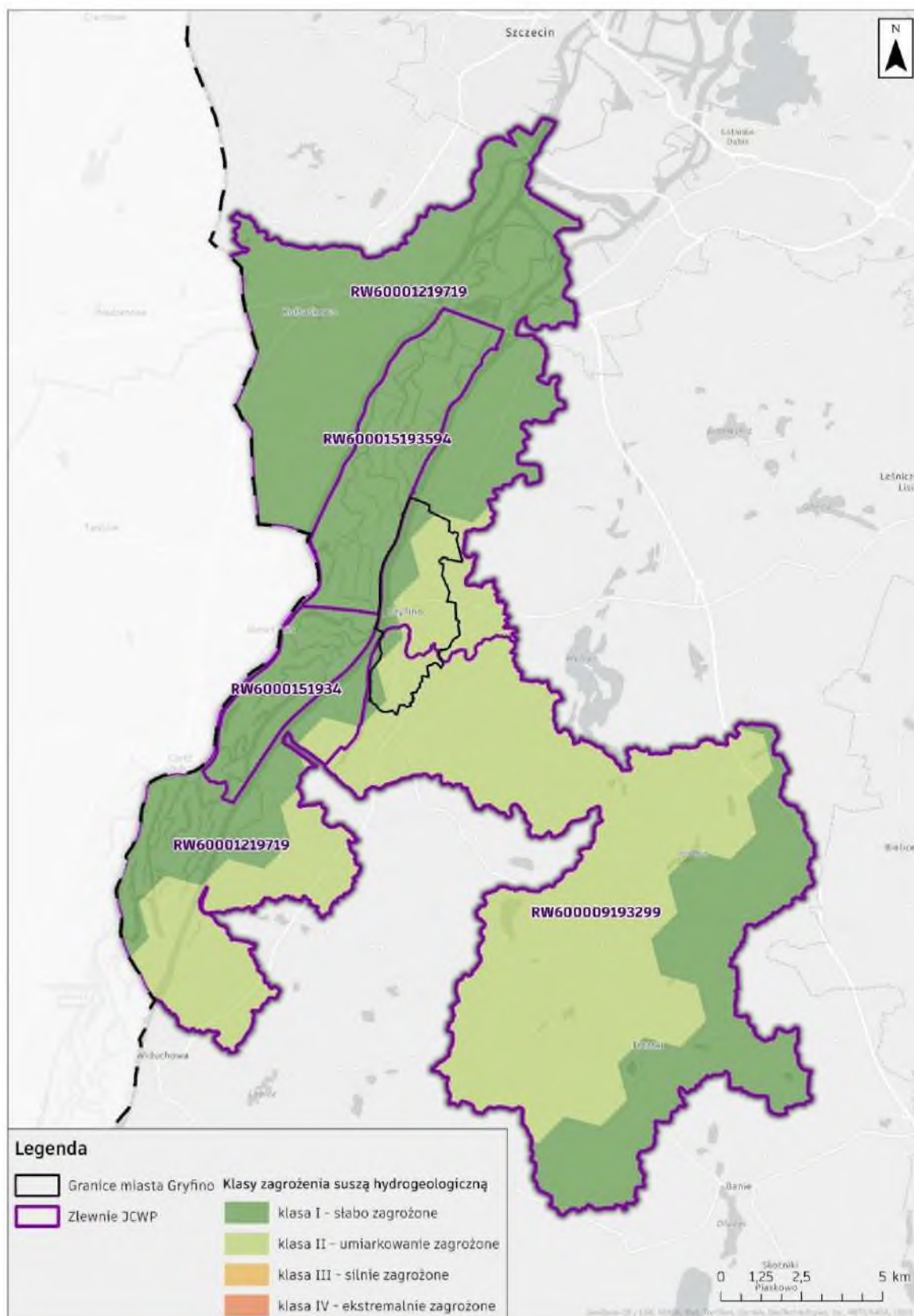






Rysunek 36 Susza hydrologiczna w granicach zlewni (źródło: opracowanie własne na podstawie Planu Przeciwdziałania Skutkom Suszy (PPSS))





Rysunek 37 Susza hydrogeologiczna w granicach zlewni (źródło: opracowanie własne na podstawie Planu Przeciwdziałania Skutkom Suszy (PPSS))





5.2. Obszary szczególnie wrażliwe

Obszary wrażliwe

W celu oceny wrażliwości przestrzeni Gryfina na zmiany klimatu, miasto zostało podzielone na obszary o różnym stopniu wrażliwości (dalej: obszary wrażliwości). Wyznaczono je na podstawie układu funkcjonalno-przestrzennego miasta w drodze konsultacji z Zespołem Miejskim. Specyfika poszczególnych obszarów, w szczególności: sposób zagospodarowania terenu, charakter i intensywność zabudowy, rozmieszczenie infrastruktury, zagęszczenie ludności oraz obecność elementów przyrodniczych (błękitno-zielonej infrastruktury), wpływają na odmienne funkcjonowanie poszczególnych klas obszarów w obliczu zjawisk klimatycznych. Oznacza to, że posiadają one inną wrażliwość na poszczególne czynniki klimatyczne i ich pochodne.

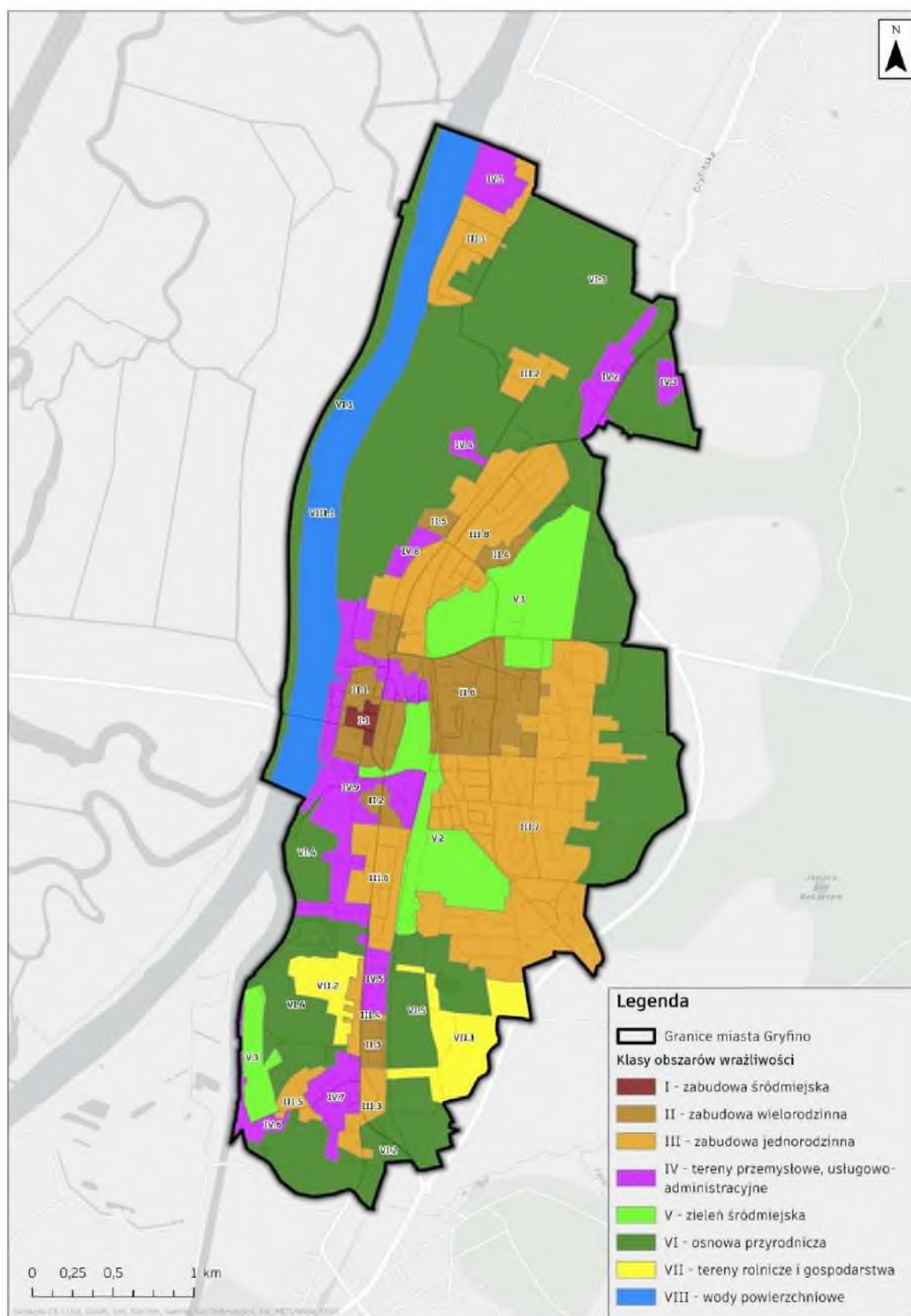
Gryfino zostało podzielone na 8 klas obszarów wrażliwości, oznaczonych cyframi rzymskimi. Wewnątrz każdej z klas, cyframi arabskimi oznaczono liczbę obszarów wrażliwości danej klasy (Rysunek 38):

- I- zabudowa śródmiejska (wyznaczono 1 obszar wrażliwości);
- II- zabudowa wielorodzinna (wyznaczono 6 obszarów wrażliwości);
- III- zabudowa jednorodzinna (wyznaczono 8 obszarów wrażliwości);
- IV- tereny przemysłowe, usługowo-administracyjne (wyznaczono 9 obszarów wrażliwości);
- V- zieleń śródmiejska (wyznaczono 3 obszary wrażliwości);
- VI- osnowa przyrodnicza (wyznaczono 6 obszarów wrażliwości);
- VII- tereny rolnicze i gospodarstwa (wyznaczono 2 obszary wrażliwości),
- VIII- wody powierzchniowe (wyznaczono 1 obszar wrażliwości).

Dla każdego z obszarów wrażliwości określono następujące parametry:

- udział terenów biologicznych (na podstawie zdjęć satelitarnych Sentinel 2);
- udział terenów uszczelnionych (na podstawie bazy danych Copernicus Land Monitoring Service);
- obszary zagrożone podtopieniami (opracowanie własne w oparciu o Numeryczny Model Terenu);
- temperatura radiacyjna – rozkład Miejskiej Powierzchniowej Wyspy Ciepła (MPWC; na podstawie zdjęć z pokładu satelity Landsat 8/9, wykonanych w różnych porach roku).





Rysunek 38 Klasy obszarów wrażliwości Gryfina (źródło: opracowanie własne)



Powierzchnia biologiczna

Udział obszarów zieleni (Rysunek 41) w zagospodarowaniu miasta ma zasadnicze znaczenie dla jego wrażliwości na zmiany klimatu i możliwości dostosowania się do tych zmian (potencjału adaptacyjnego). Dla oceny ich wrażliwości policzona została powierzchnia biologiczna, czyli powierzchnia miasta pokryta roślinnością [38]. Powierzchnia biologiczna obniża temperaturę powierzchni, stabilizuje mikroklimat i poprawia wilgotność powietrza. Jeżeli powierzchnia terenu zieleni jest większa niż 1 ha, jest on w stanie utrzymać unikalny mikroklimat nawet przy wysokich temperaturach i niskich opadach [39]. Tereny zieleni w zasadniczy sposób zwiększają retencję krajobrazową wody, zapobiegając lub łagodząc zasięg i częstotliwość podtopień [40]. Przy realizowaniu działań adaptacyjnych należy zauważyć, że aby tereny zieleni mogły pełnić swoje funkcje (dostarczać usługi ekosystemowe), powinno się dążyć do tego, aby miały one możliwie naturalną strukturę. Obszary zdegradowane, np. o małej różnorodności gatunków, niskiej biomasy, pozbawionej piętrowości, na glebie piaszczystej lub skompresowanej, charakteryzują się niską krajobrazową retencją wody, a efekt łagodzenia mikroklimatu jest ograniczony lub nie występuje.

Obszar Gryfina odznacza się znaczącym udziałem powierzchni biologicznej – na podstawie analizy danych satelitarnych udział ten wynosi ok. 80%. Należą do niej przede wszystkim tereny określone jako osnowa przyrodnicza miasta i zieleń śródmiejska, czyli tereny zieleni miejskiej i podmiejskiej, leśnej, ogródki działkowe, ale także tereny wykorzystywane rolniczo i gospodarstwa znajdujące się w granicach miasta. W Gryfinie znajdują się jeden główny park miejski:

- **Park im. Stanisławy Siarkiewicz** [41] – położony przy ul. Parkowej, wzdłuż dawnych miejskich obwarowań. Zajmuje 19,87 ha i ciągnie się wzdłuż zachowanych historycznych murów obronnych.

Obszary wrażliwości z największym udziałem roślinności to osnowa przyrodnicza (ok. 96%), zieleń śródmiejska (ok. 91%) oraz tereny rolnicze i gospodarstwa (ok. 90%). Zabudowa śródmiejska cechuje się najniższym udziałem tych powierzchni (ok. 21%). Na obszarach zabudowy wielorodzinnej powierzchnia pokryta roślinnością stanowi ok. 42%, na obszarach zabudowy jednorodzinnej ok. 66%. Rozmieszczenie obszarów o różnym udziale terenów pokrytych roślinnością przedstawia Rysunek 39, i

Rysunek 40.

W kwestii udziału terenów pokrytych roślinnością, Gryfino wykazuje stosunkowo wysoki potencjał.

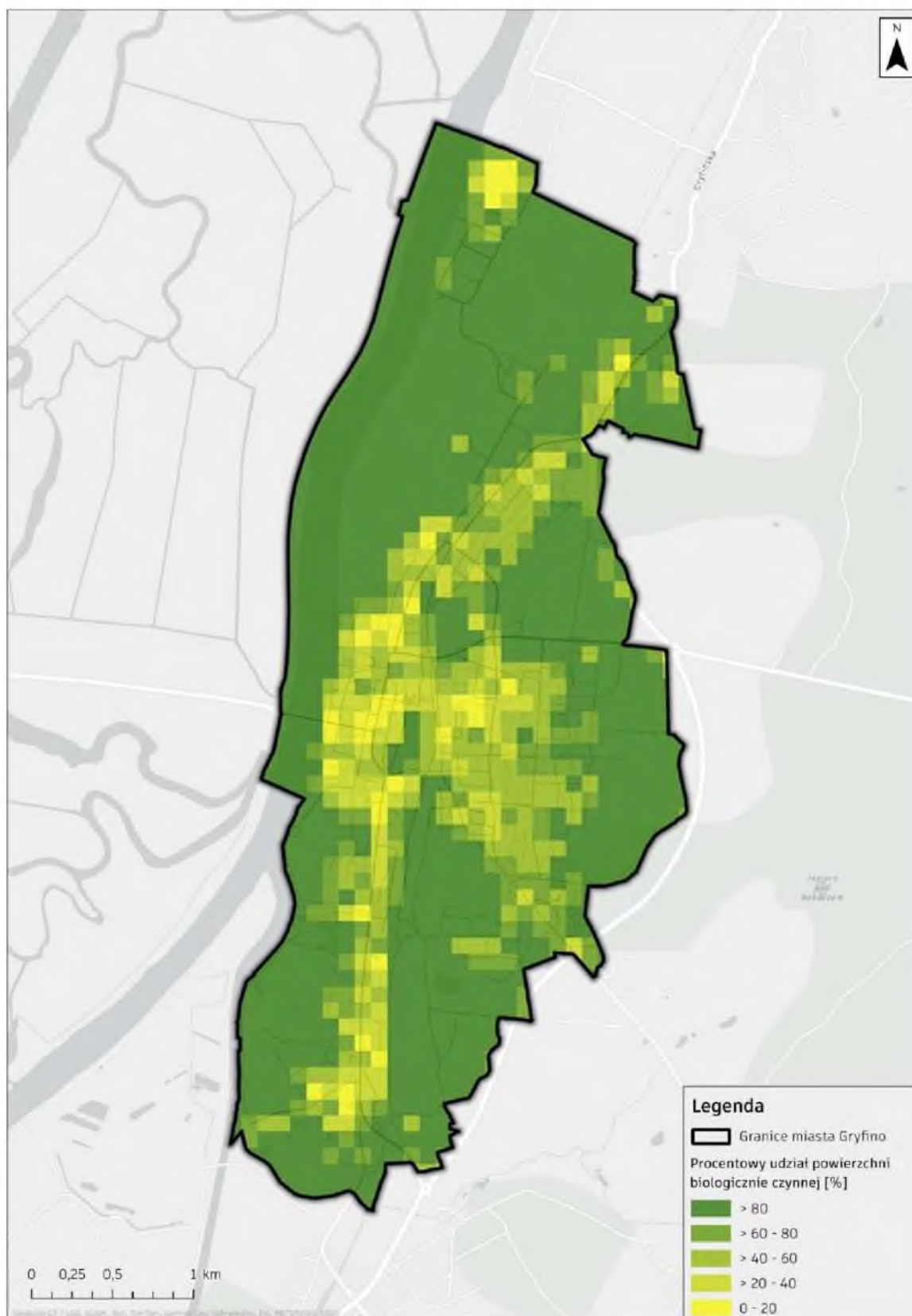
[38] Przez "Powierzchnię biologiczną" rozumiemy tu teren pokryty roślinnością obliczoną na podstawie danych satelitarnych, nie zaś "Teren biologicznie czynny", zdefiniowany w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690), czy wcześniej obowiązujący wg powyższego rozporządzenia termin "powierzchnia biologicznie czynna".

[39] von Stülpnagel A., Horbert M. and Sukopp H., 1990. The importance of vegetation for the urban climate. W: Sukopp H., red. Urban ecology, The Hague: SPB Academic Publishing.

[40] Wagner I., Krauze K., Zalewski M. 2013. Błękitne aspekty zielonej infrastruktury [W:] Bergier, T., Kronenberg J., Lisicki P. Przyroda w mieście - Rozwiązania. Zrównoważony Rozwój - Zastosowania (nr 4/2013). Fundacja Sendzimira.

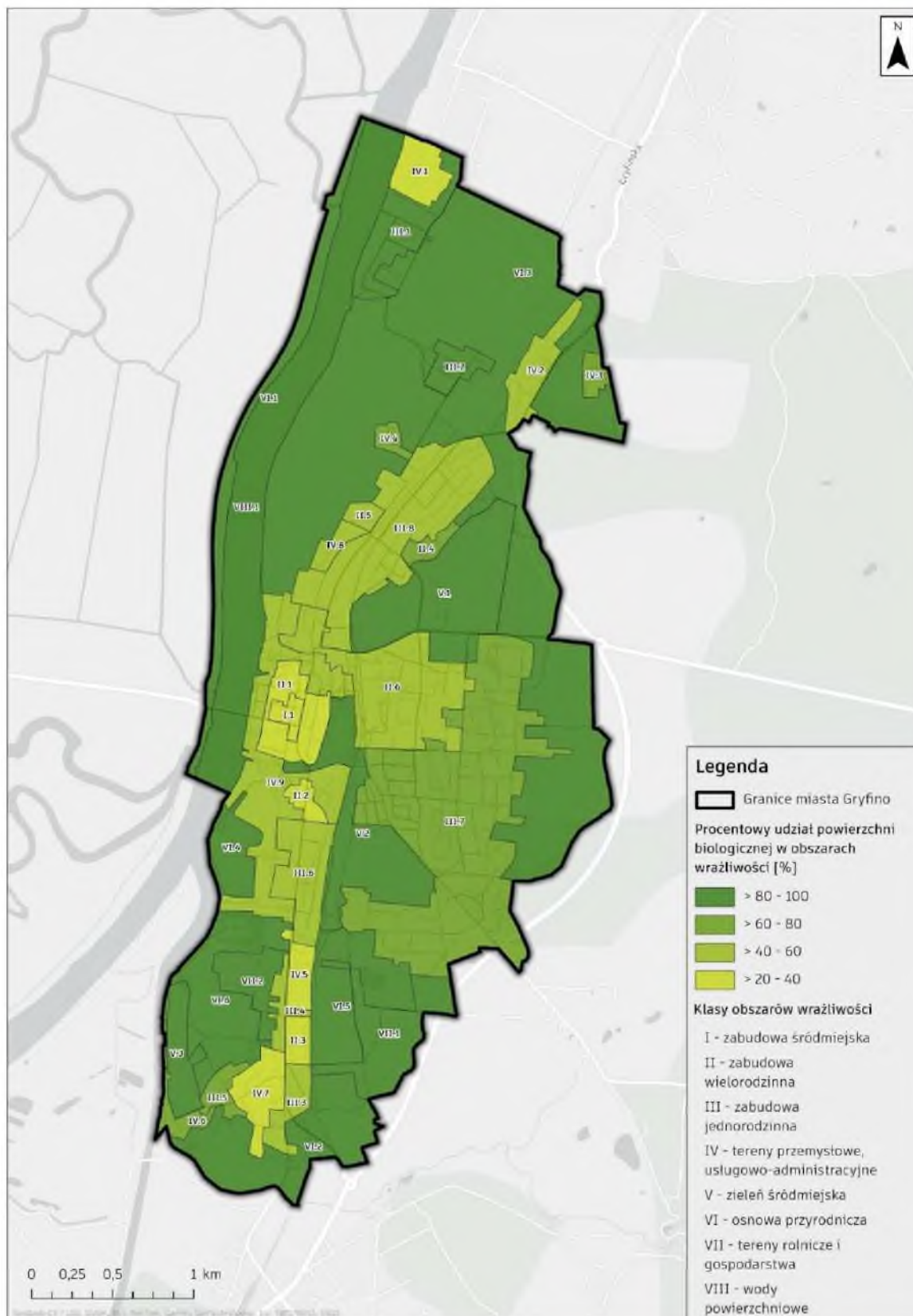
[41] Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta i gminy Gryfino





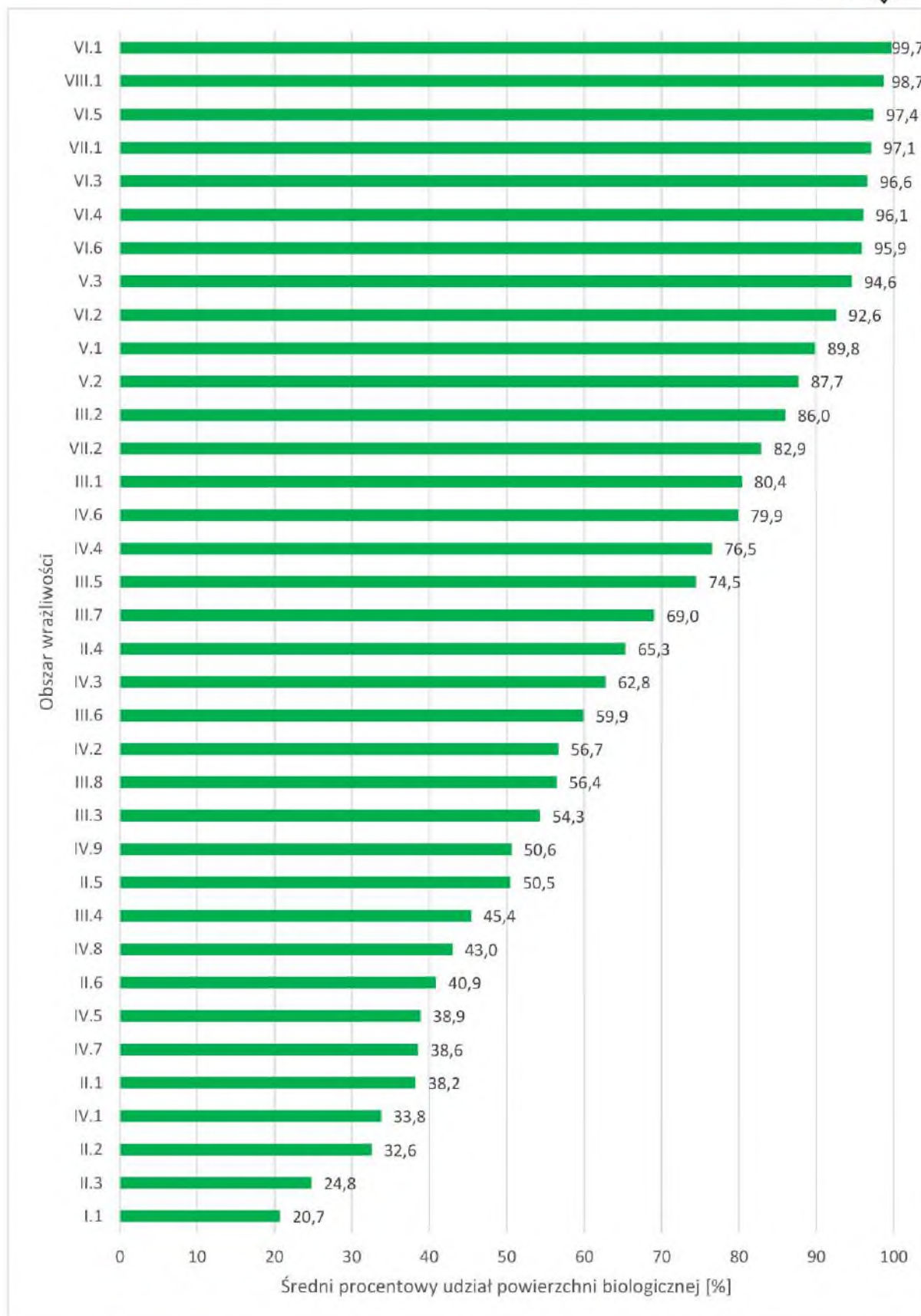
Rysunek 39 Udział powierzchni biologicznej na terenie Gryfina (źródło: opracowanie własne, na podstawie zdjęć satelitarnych Sentinel 2 – Copernicus)





Rysunek 40 Średni udział powierzchni biologicznej w obszarach wrażliwości na terenie Gryfina (źródło: opracowanie własne, na podstawie zdjęć satelitarnych Sentinel 2 - Copernicus)





Rysunek 41 Średni udział powierzchni biologicznej w poszczególnych obszarach wrażliwości na terenie Gryfina
(źródło: opracowanie własne, na podstawie zdjęć satelitarnych Sentinel 2 – Copernicus)





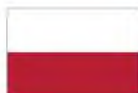
Tereny uszczelnione

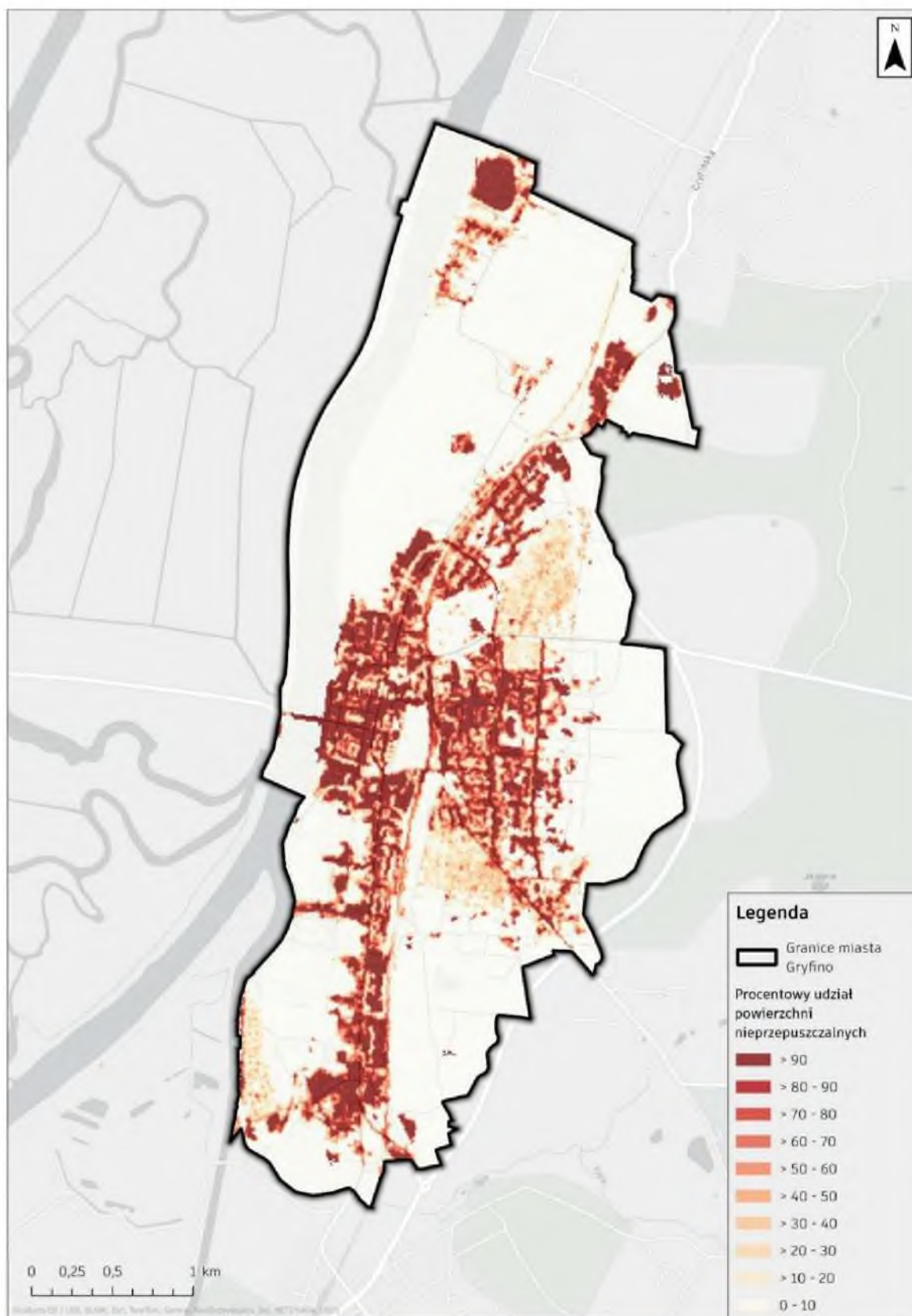
Tereny uszczelnione to obszary zagospodarowane w sposób, który uniemożliwia wsiąkanie (infiltrację), miejscową retencję glebową i podpowierzchniowy odpływ wód opadowych i roztopowych. Na terenie miasta tereny nieprzepuszczalne stanowią niewielki odsetek gruntów (ok. 22% całkowitej powierzchni miasta), jednak lokalne zagęszczenie zabudowy może prowadzić do podtopień w wyniku intensywnych opadów. W przypadku Gryfina procentowy udział powierzchni nieprzepuszczalnych jest stosunkowo niewysoki (Rysunek 44). Tereny te pokrywają się z zabudową śródmiejską, wielorodzinną oraz z terenami przemysłowymi i usługowo-administracyjnymi. Szczególnie jest to widoczne w zachodniej części miasta. Sytuację przedstawia Rysunek 42 i Rysunek 43.

Największe uszczelnienie (ok. 90%) na terenie Gryfina ma obszar zabudowy śródmiejskiej oznaczony jako I.1 oraz zabudowy wielorodzinnej oznaczonych jako II.2, II.3. Wynika to z faktu rozbudowanej infrastruktury oraz stosowania utwardzonego pokrycia nawierzchni. Wysokie uszczelnienie (ok. 70-80%) występuje na obszarach zabudowy wielorodzinnej oraz terenach przemysłowych, usługowo-administracyjnych oznaczonych jako II.1, IV.1, IV.5, IV.7. Wśród obszarów wrażliwości stosunkowo wysoką klasę uszczelnienia reprezentują tereny zabudowy jednorodzinnej (ok. 40–50%). Miejsca, w których poziom uszczelnienia jest relatywnie niski są jednocześnie obszarami o wysokim udziale zieleni. Są to przede wszystkim osnowa przyrodnicza (ok. 10%), tereny rolnicze i gospodarstwa (ok. 1%), i zieleń śródmiejska (ok. 21%).

Silne zagęszczenie zabudowy jest czynnikiem niekorzystnym w przypadku wystąpienia intensywnych opadów. Podczas planowania działań adaptacyjnych takie miejsca powinny zostać uwzględnione jako priorytetowe do wprowadzania terenów zieleni lub rozszczelnienia, aby zabezpieczyć obszary położone poniżej przed podtopieniami. Zaleca się podejmowanie działań z zakresu miejscowego zagospodarowania wody opadowej przez BZI lub rozwiązania hybrydowe, łączące metody konwencjonalne i BZI. Wprowadzenie zieleni poprawia również mikroklimat i jakość życia.

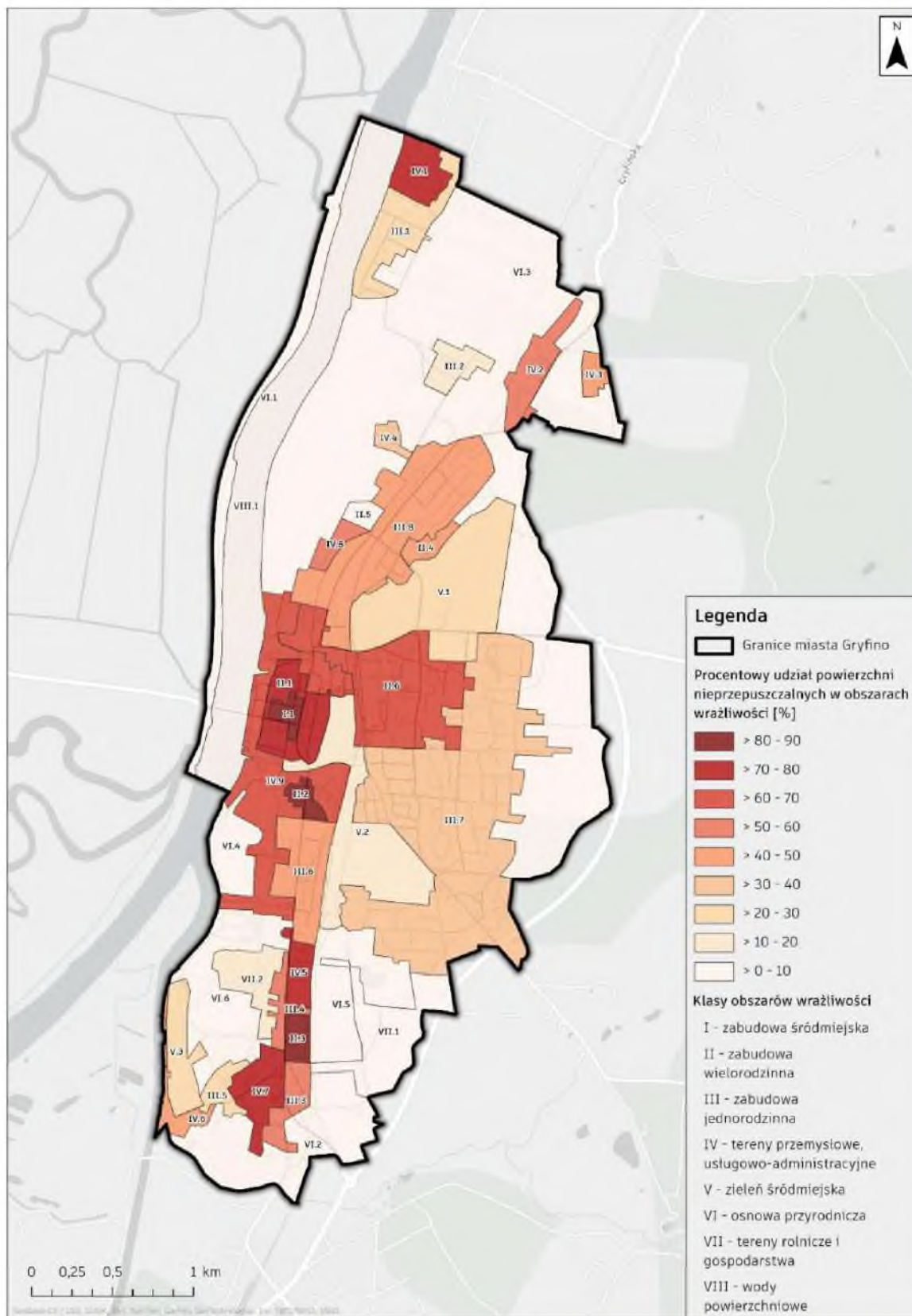
Analiza powierzchni Gryfina wskazuje, że priorytetowe obszary dla wdrażania działań polegających na rozszczelnieniu powierzchni powinny mieć miejsce w obszarach, takich jak: zabudowa śródmiejska (I.1), zabudowa wielorodzinna (II) oraz tereny przemysłowe, usługowo-administracyjne (IV). Również w obszarach o mniejszym stopniu uszczelnienia celowa jest identyfikacja miejsc, w których punktowe rozszczelnienie powierzchni może przynieść korzyści w postaci ograniczenia podtopień powodowanych ograniczoną retencją powierzchniową. Równocześnie, w trakcie ewentualnej rozbudowy, powinno się chronić powierzchnię miasta przed uszczelnianiem w skali lokalnej, które w wyniku inwestycji może zwiększyć i przyspieszać odpływ wód opadowych, powodując podtopienia innych, w tej chwili bezpiecznych terenów.





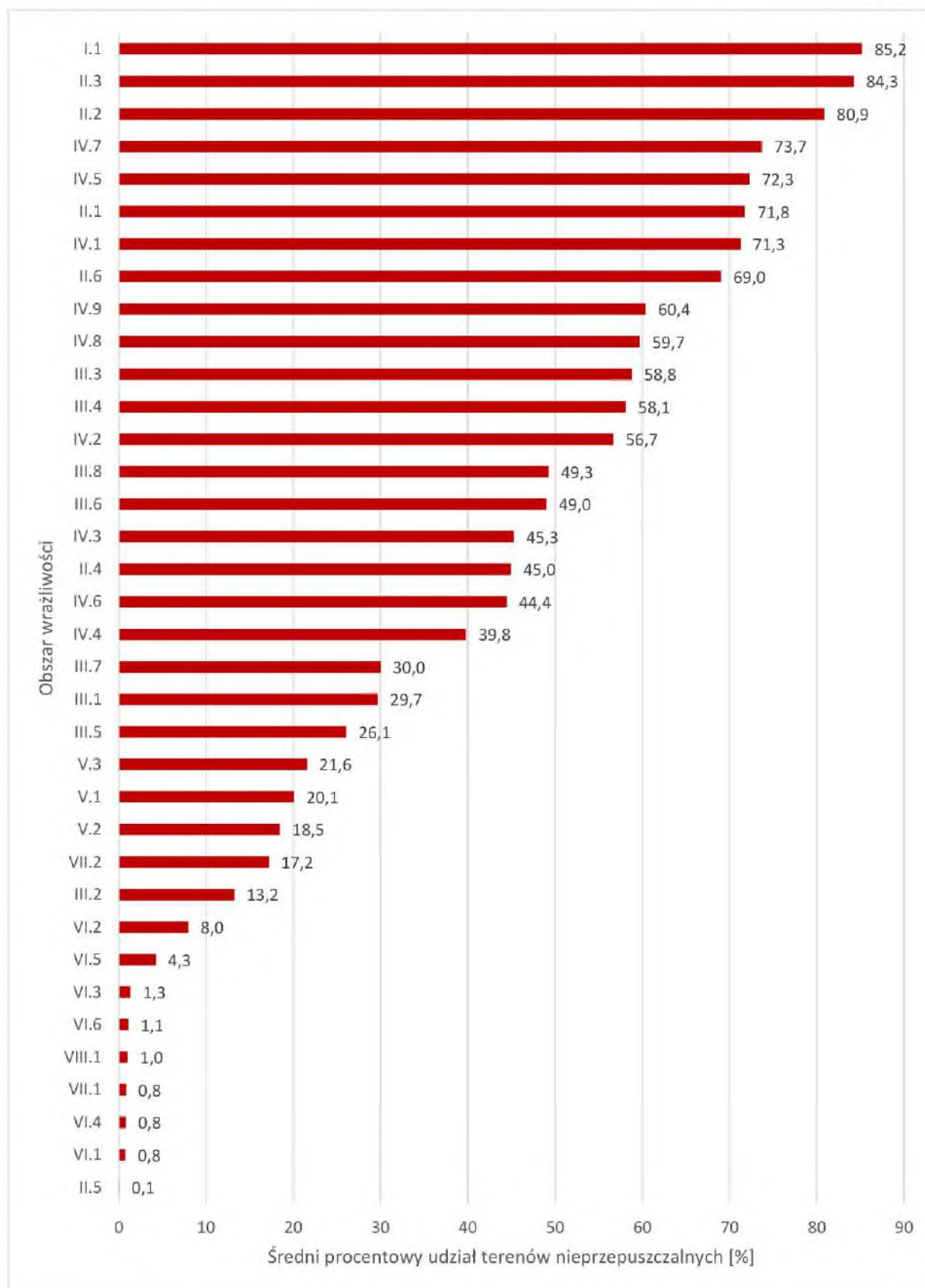
Rysunek 42 Udział powierzchni nieprzepuszczalnych (źródło: opracowanie własne, baza danych Copernicus Land Monitoring Service)





Rysunek 43 Udział powierzchni nieprzepuszczalnych w obszarach wrażliwości (źródło: opracowanie własne, baza danych Copernicus Land Monitoring Service)





Rysunek 44 Średni udział powierzchni uszczelnionych w poszczególnych obszarach wrażliwości na terenie Gryfina (źródło: opracowanie własne, baza danych Copernicus Land Monitoring Service)





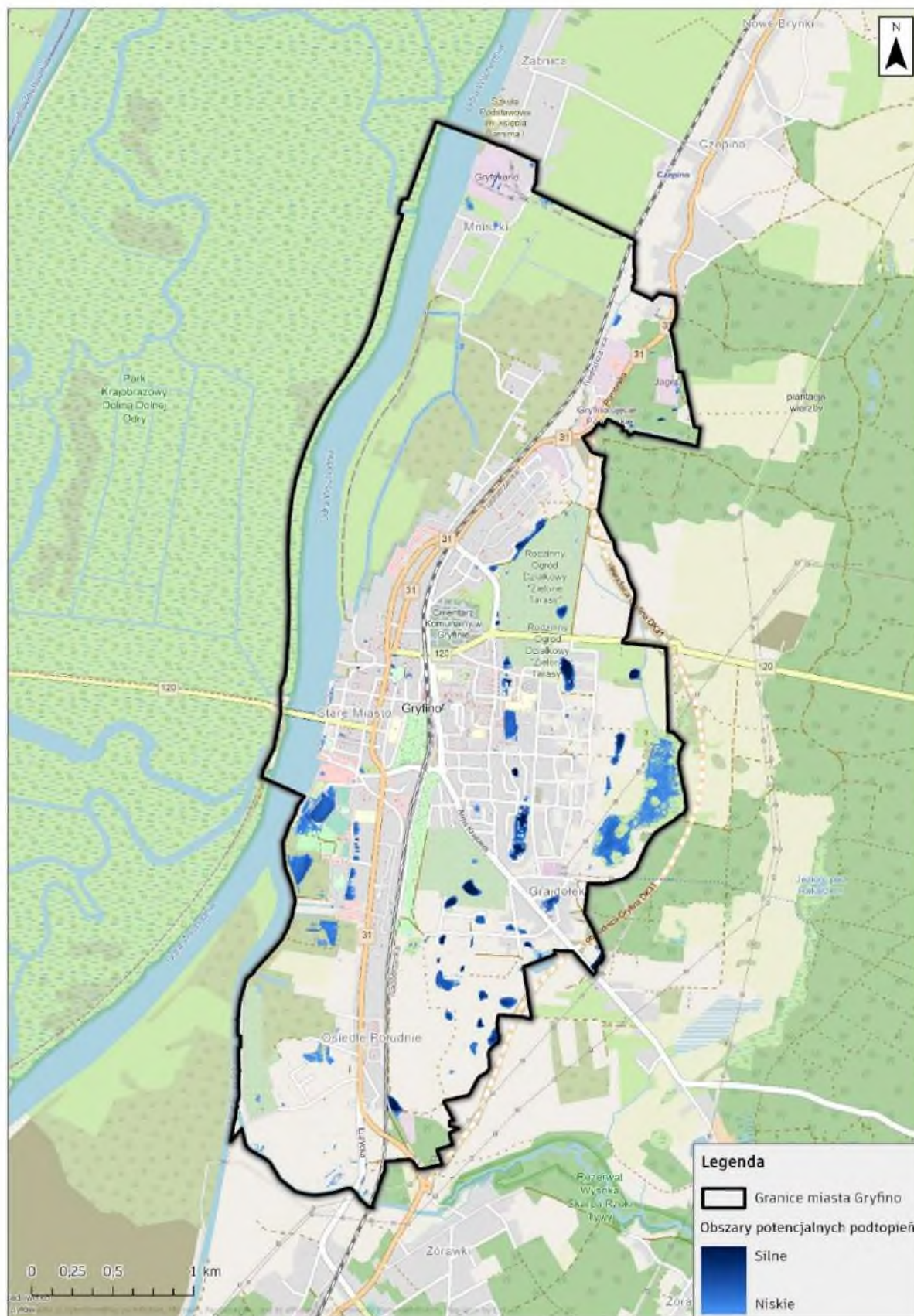
Podtopienia

Stopień narażenia na podtopienia wynikające z nawałnych opadów i spływu powierzchniowego wód opadowych po terenach uszczelnionych miasta oceniono w programie SCALGO LIVE na podstawie analiz przestrzennych opartych o Numeryczny Model Terenu. Analizy przeprowadzono dla opadu o wysokości 60 mm i wskazano podtopienia o głębokości min. 10 cm przy założeniu niewydolności kanalizacji deszczowej (w analizie nie uwzględniono systemu kanalizacji).

Największe zagrożenie podtopieniami występuje we wschodniej części miasta, na terenach zabudowy jednorodzinnej – na obszarze Rodzinnych Ogródków Działkowych „Zielone Tarasy”. Wysokie ryzyko obserwuje się również w obrębie zieleni śródmiejskiej przy ul. Armii Krajowej oraz w południowej części miasta – w rejonie Nadodrzaneki (w pobliżu Osiedla Południe), a także w centralnej części osiedla Grajdołek.

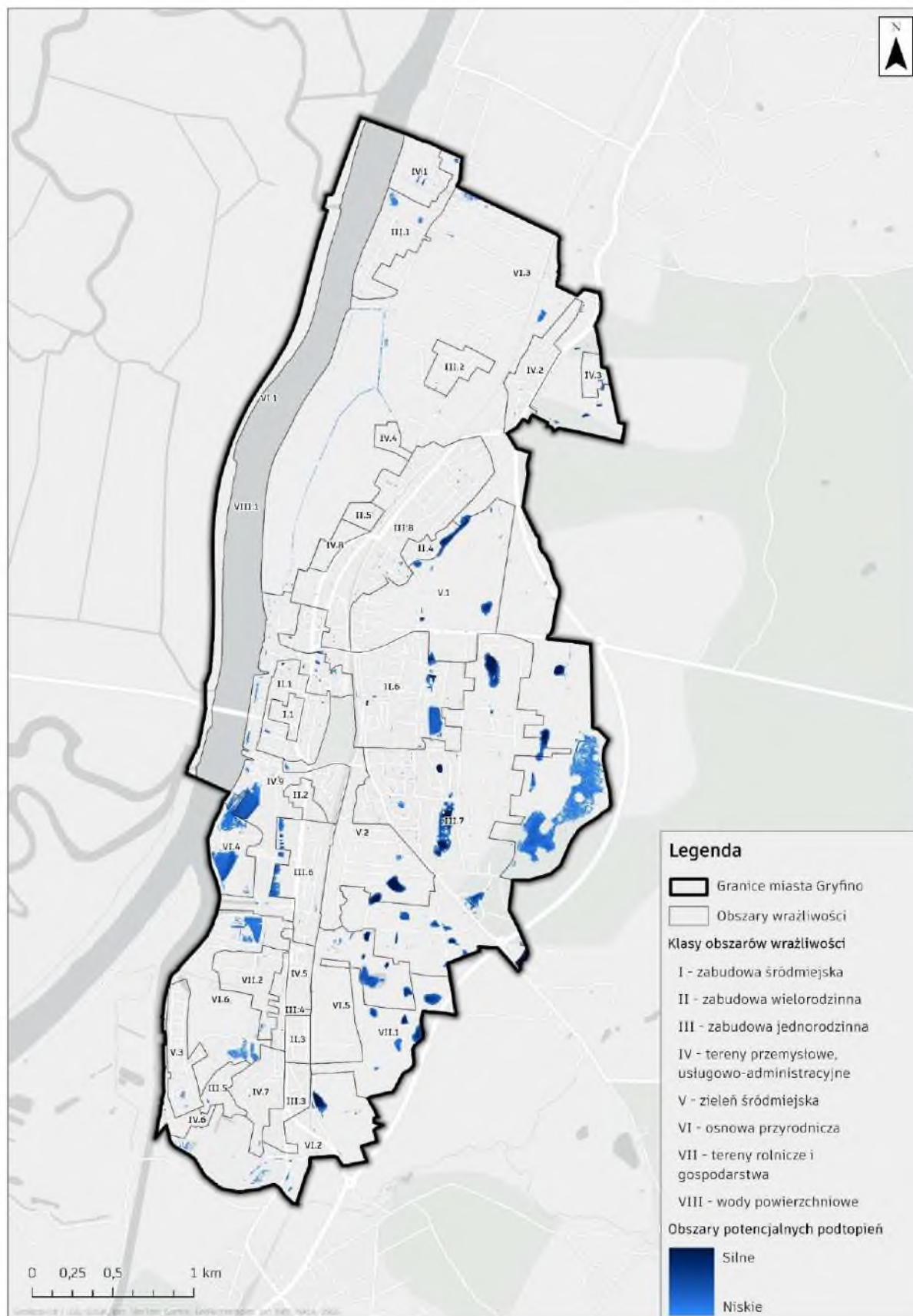
Podtopienia występują zarówno w zachodniej, jak i we wschodniej części miasta (Rysunek 45, Rysunek 46, Rysunek 47, Rysunek 48). We wschodnich rejonach dotyczą przede wszystkim terenów osnowy przyrodniczej oraz obszarów rolniczych i gospodarstw położonych na obrzeżach miasta. W części zachodniej zagrożenie obejmuje tereny przemysłowe i usługowo-administracyjne oraz obszary osnowy przyrodniczej w rejonie Starego Miasta. Obniżenia terenu o naturalnym pokryciu, zwłaszcza tam, gdzie dominuje roślinność krzewiasta i trawiasta (m.in. we wschodnich krańcach miasta), można uznać za obszary korzystne z punktu widzenia adaptacji do zmiany klimatu. Na tego typu terenach występuje niskie prawdopodobieństwo poważnych szkód, a okresowe podtopienia wzmacniają retencję krajobrazową – nawadniają ekosystemy, wspierają ich odporność oraz pomagają zapobiegać lub łagodzić skutki suszy.





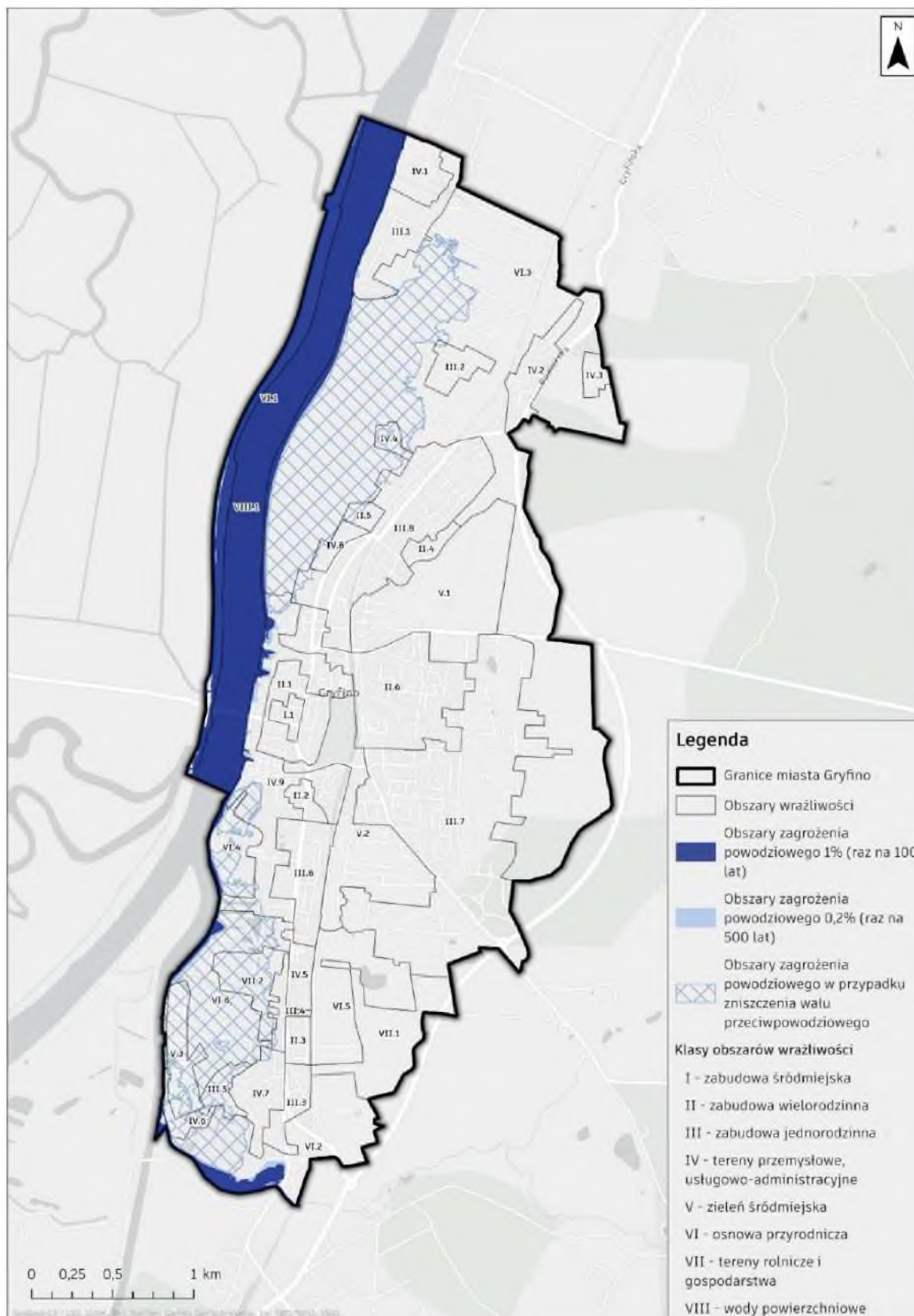
Rysunek 45 Obszary potencjalnych podtopień, analiza SCALGO (źródło: opracowanie własne, SCALGO)





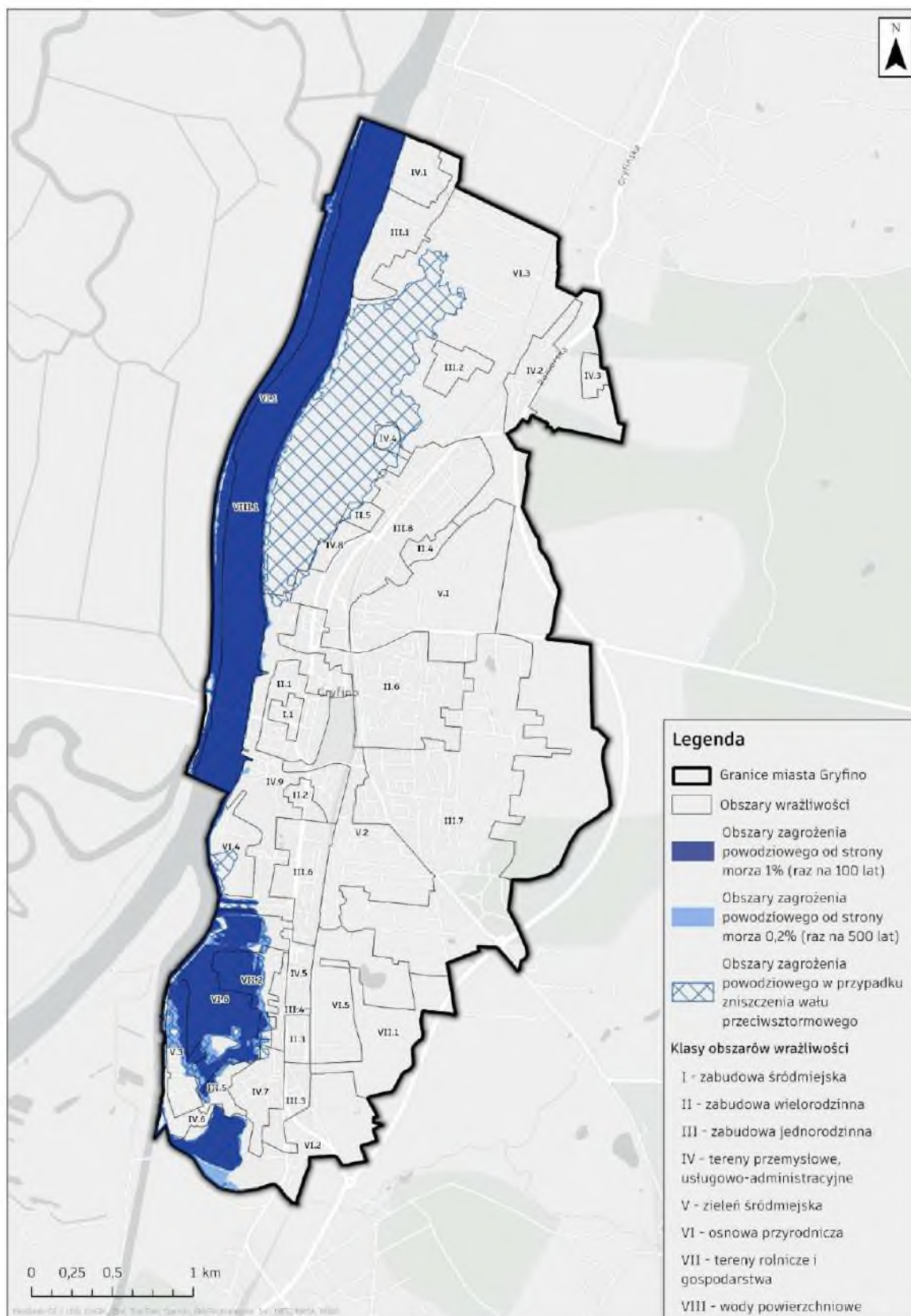
Rysunek 46 Obszary zagrożone podtopieniami na obszarach wrażliwości (źródło: opracowanie własne)





Rysunek 47 Obszary zagrożone powodzią od strony cieków na obszarach wrażliwości (źródło: opracowanie własne)





Rysunek 48 Obszary zagrożone powodzią od strony morza na obszarach wrażliwości (źródło: opracowanie własne)





Temperatura radiacyjna

Temperatura radiacyjna, rozumiana jako temperatura powierzchni ziemi (ang. land surface temperature, LST), wyznaczona została na podstawie obrazów satelitarnych misji Landsat 8 i 9 przy wykorzystaniu pasma termalnego. Przeanalizowane zostały obrazy z zakresu kwiecień 2020 – marzec 2025 r. Do dalszych analiz wybrano jedynie takie sceny, które w granicach administracyjnych Gryfina charakteryzowały się bezchmurnym niebem. Wybrano 63 obrazy, dla których została wyznaczona LST. Na potrzeby analiz termicznych przyjęto podział na półrocze ciepłe (kwiecień-wrzesień) i chłodne (październik-marzec). Dla tak zestawionych danych stworzono następujące analizy:

1. Średnia temperatura półrocza ciepłego/chłodnego;
2. Maksymalna temperatura;
3. Obszary z temperaturą powyżej średniej dla półrocza ciepłego/chłodnego;
4. Lokalizacja punktów z maksymalną temperaturą dla każdego z pozyskanych obrazów półrocza ciepłego/chłodnego.

Na Rysunek 57 przedstawiono różnice średnich temperatur powierzchni w zależności od obszaru wrażliwości. W przypadku minimalnych LST, zaczynały się one od ok. 22,3°C w klasie VIII (wody powierzchniowe). Natomiast maksymalne LST osiągały najwyższe wartości na terenach zabudowy śródmiejskiej oraz przemysłowej i usługowo-administracyjnej, sięgając nawet 32,6°C (Rysunek 51).

Średnia LST w poszczególnych obszarach wrażliwości jest rozbieżna (Rysunek 57). Między najwyższą, a najniższą średnią wartością w klasach jest 10,3°C różnicy.

Temperatura radiacyjna jest związana ze zjawiskiem miejskiej powierzchniowej wyspy ciepła (MPWC). MPWC polega na wzmożonym nagrzewaniu się powierzchni miasta, w stosunku do powierzchni otaczających ją terenów peryferyjnych (przedmieść). Analogicznie, można mówić o Miejskiej Wyspie Ciepła (MWC), wskazującej na różnice temperatur powietrza pomiędzy centrum miasta i jego przedmieściami. Zjawiska te charakteryzują się dużą dynamiką i zmiennością dobową i roczną. Temperatury w mieście mogą być wyższe o kilka a nawet kilkanaście stopni w stosunku do przedmieścia lub obszarów o znacznym udziale terenów zieleni. Zjawisko miejskiej wyspy ciepła i miejskiej powierzchniowej wyspy ciepła jest dobrze udokumentowane dla wielu miast w Polsce [42]. Podwyższone temperatury, wraz z obniżoną wilgotnością powietrza, oddziałują niekorzystnie na szereg sektorów, w szczególności zaś na zdrowie mieszkańców. W największym stopniu zagrażają zdrowiu i życiu osób przewlekle chorych, seniorów, dzieci, kobiet w ciąży oraz osób bezdomnych. Wysoka temperatura powietrza może negatywnie oddziaływać na infrastrukturę i warunki jej użytkowania, np. zmniejszać komfort korzystania z budynków, powodować uszkodzenia infrastruktury energetycznej i drogowej, obniżenie jakości wody w zbiornikach, wody stojącej lub o niskim przepływie, wysychanie ściółki leśnej i gleby, zwiększać ryzyko pożarów i koszty utrzymania zieleni miejskiej.

Analiza rozkładu temperatur powierzchni w okresie letnim (Rysunek 49), wykazała, że na obszarach śródmiejskich, zabudowy jednorodzinnej i wielorodzinnej skupionej w centralnej części miasta oraz na

[42] Ocena podatności przestrzeni miejskiej Radomia na zmiany klimatu. 2017. Opracowanie na potrzeby realizacji projektu RADOMKLIMA „Adaptacja do zmian klimatu poprzez zrównoważoną gospodarkę wodą w przestrzeni miejskiej Radomia” (LIFERADOMKLIMA-PL, LIFE14 CCA/PL/000101).

<http://climcities.ios.gov.pl/>

<http://44mpa.pl/>





terenach przemysłowych, usługowo-administracyjnych temperatury osiągały najwyższe wartości. Rysunek 54 przedstawia punkty, w których w ostatnim czasie odnotowano najwyższe temperatury z okresu letniego, z czego najwięcej najwyższych temperatur (23,4-46,5°C) odnotowano w centralnej, handlowo-usługowej części miasta. Taki rozkład związany jest z większymi obszarami uszczelnionymi na tych terenach i niewielkim pokryciu roślinnością oraz brakiem elementów otwartej wody, co znacząco zwiększa radiację powierzchni i lokalne wzrosty temperatury. Najniższe letnie LST odnotowano na obszarach osnowy przyrodniczej, szczególnie wzdłuż doliny rzeki Odry Wschodniej (Rysunek 55).

Analiza rozkładu temperatur powierzchni w okresie zimowym (Rysunek 50, Rysunek 52) wykazała podobieństwo przy rozkładzie temperatur okresu letniego (Rysunek 53). Miejsca, które latem charakteryzowały się najwyższymi średnimi temperaturami powietrza, również zimą osiągnęły najwyższe wartości (ok. 6,0-24,2°C). W przypadku miejsc z najniższą temperaturą były to tereny peryferyjne, szczególnie tereny leśne, rolnicze i osnowa przyrodnicza.

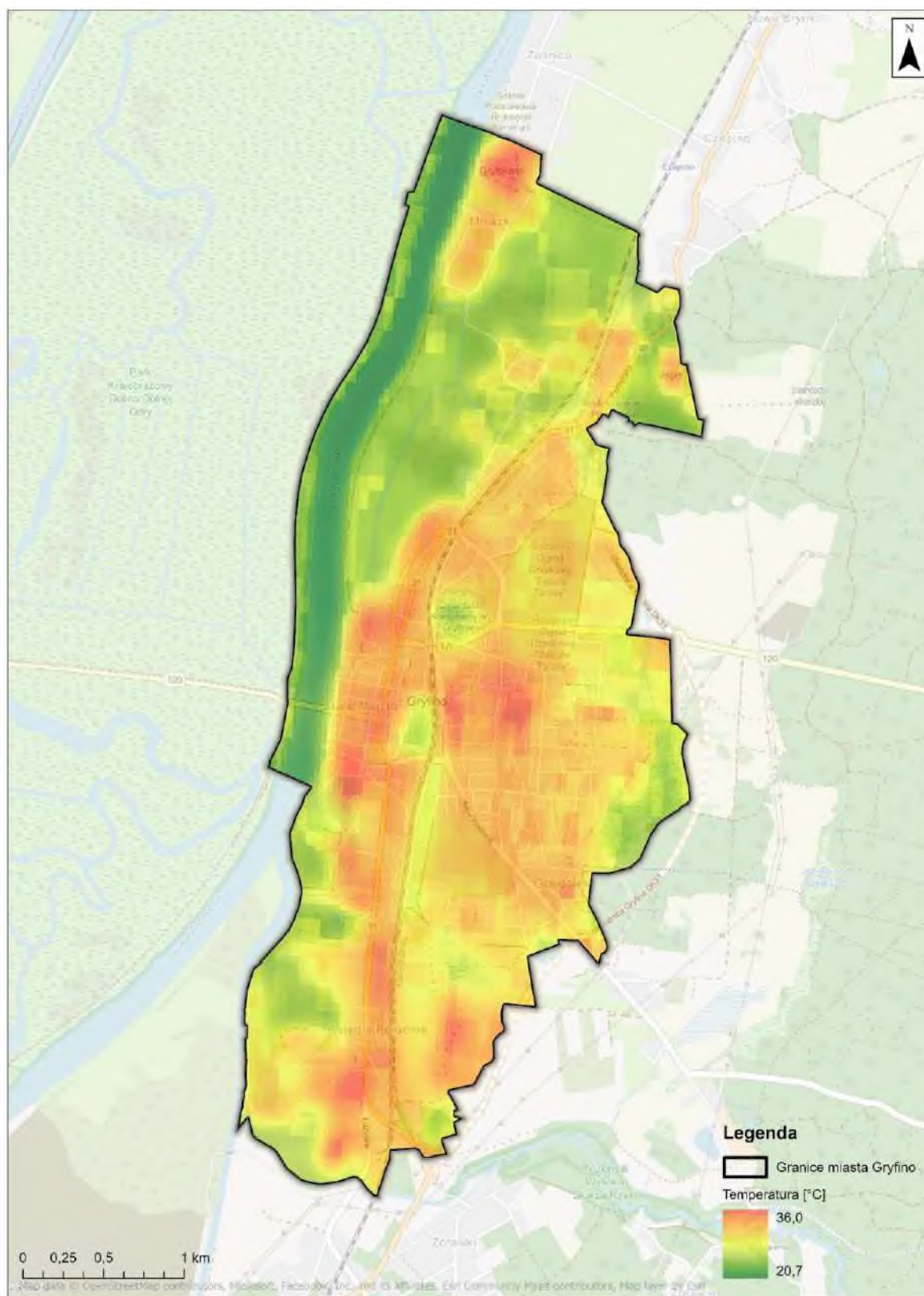
Analiza rozkładu temperatur powierzchni wskazuje, że w osnowie przyrodniczej miasta (VI.1, VI.3, VI.4, VI.6) otaczającej zurbanizowaną część terenów Gryfina, w obrębie wód powierzchniowych (VIII.1) temperatury powierzchni osiągały najniższe wartości rzędu 22,3-26,5°C. Najwyższe temperatury zarejestrowano na terenach zabudowy śródmiejskiej (I.1) oraz na terenach przemysłowych, usługowo-administracyjnych (IV.5, IV.7) w południowej części miasta. Temperatura powierzchni na tych obszarach wynosiła ok. 32,4-32,6°C. Analiza danych satelitarnych wskazuje na ścisłą zależność pomiędzy występowaniem MPWC, a zagospodarowaniem terenu w Gryfinie. Nasilenie MPWC nie jest bardzo duże w porównaniu z większymi miastami. Jest to spowodowane dużym udziałem terenów biologicznie czynnych wokół zabudowanych częściach miasta.

Na podstawie informacji przekazanych przez Dzienny Dom Senior+ w Gryfinie zidentyfikowano konkretne miejsca w przestrzeni miasta, które w okresach wysokich temperatur mogą stanowić lokalne punkty krytyczne z punktu widzenia bezpieczeństwa seniorów. Są to w szczególności ogólnodostępne place i przestrzenie publiczne pozbawione zacienienia, takie jak: Plac Barnima, plac w rejonie ul. 11 Listopada (tzw. „Kwadrat”), a także rozległe parkingi przy obiektach handlowych: przy hipermarketach: Intermarché (ul. 9 Maja i ul. Flisacza), Lidl (ul. Łużycka), Biedronka (ul. Asnyka).

Miejsca te cechują się dużymi, odsłoniętymi powierzchniami utwardzonymi, brakiem drzew i zieleni wysokiej oraz znacznym nagrzewaniem się nawierzchni w ciągu dnia. Dodatkowym czynnikiem pogarszającym warunki mikroklimatyczne jest natężony ruch samochodowy i emisja spalin, szczególnie w godzinach szczytu przypadających w okresach upałów. Ze względu na fakt, że część seniorów porusza się samodzielnie samochodami, obszary te wymagają szczególnej uwagi w kontekście planowania działań adaptacyjnych.

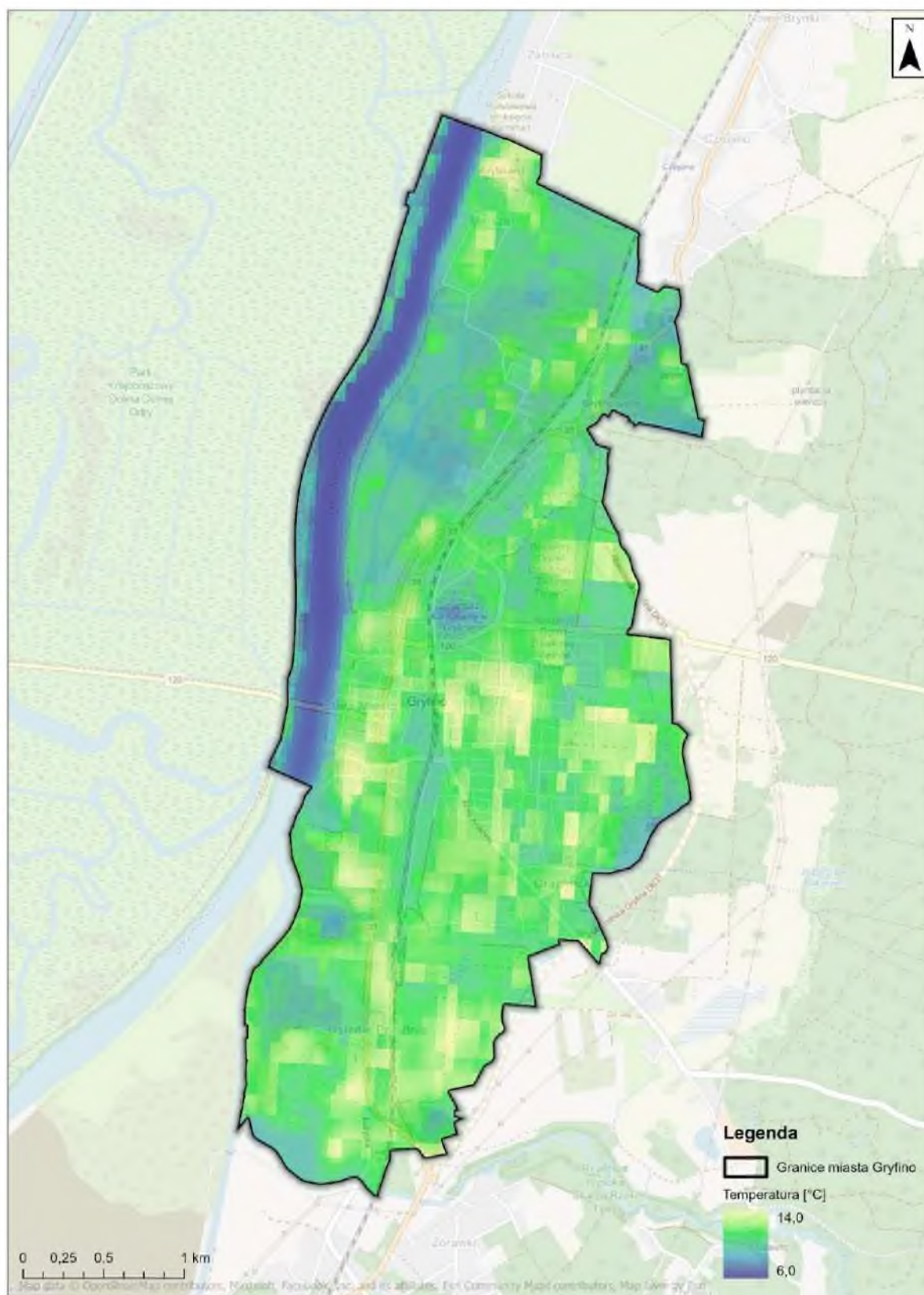
Wskazane obszary przegrzewania mają charakter przewidywalny i powtarzalny, jednak należy uwzględnić, że osoby starsze nie zawsze są skłonne do zmiany utrwalonych nawyków i sposobów korzystania z przestrzeni miasta, nawet w okresach występowania ostrzeżeń meteorologicznych. Zwiększa to znaczenie działań systemowych, takich jak poprawa warunków mikroklimatycznych przestrzeni publicznych, rozwój błękitno-zielonej infrastruktury, tworzenie punktów chłodu oraz czytelne i dostępne formy informowania o zagrożeniach.





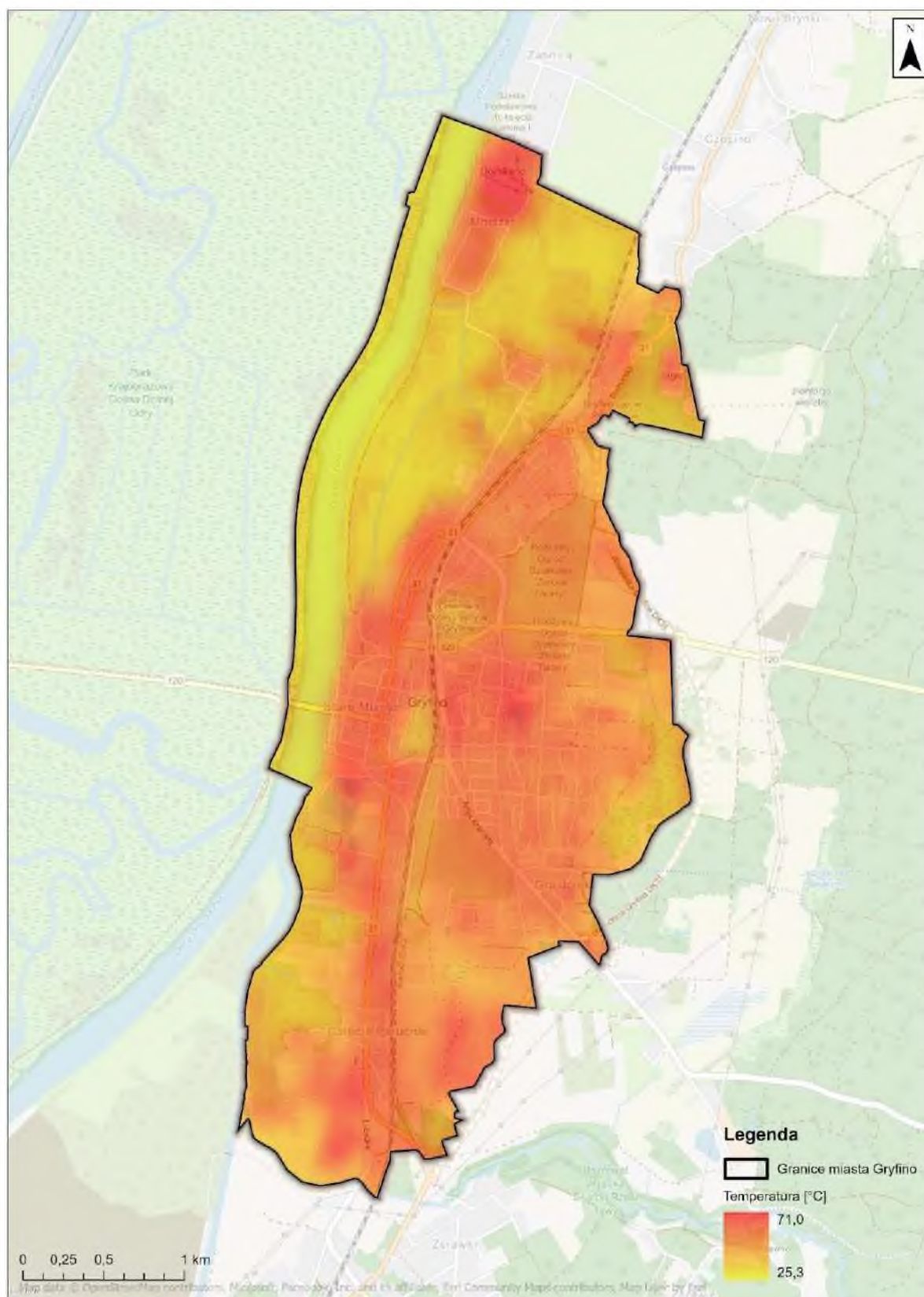
Rysunek 49 Średnia temperatura radiacyjna dla półrocza ciepłego na obszarze Gryfina
(źródło: opracowanie własne na podstawie obrazów Landsat-8/9 pochodzących z U.S. Geological Survey)





Rysunek 50 Średnia temperatura radiacyjna dla półrocza chłodnego na obszarze Gryfina
(źródło: opracowanie własne na podstawie obrazów Landsat-8/9 pochodzących z U.S. Geological Survey)



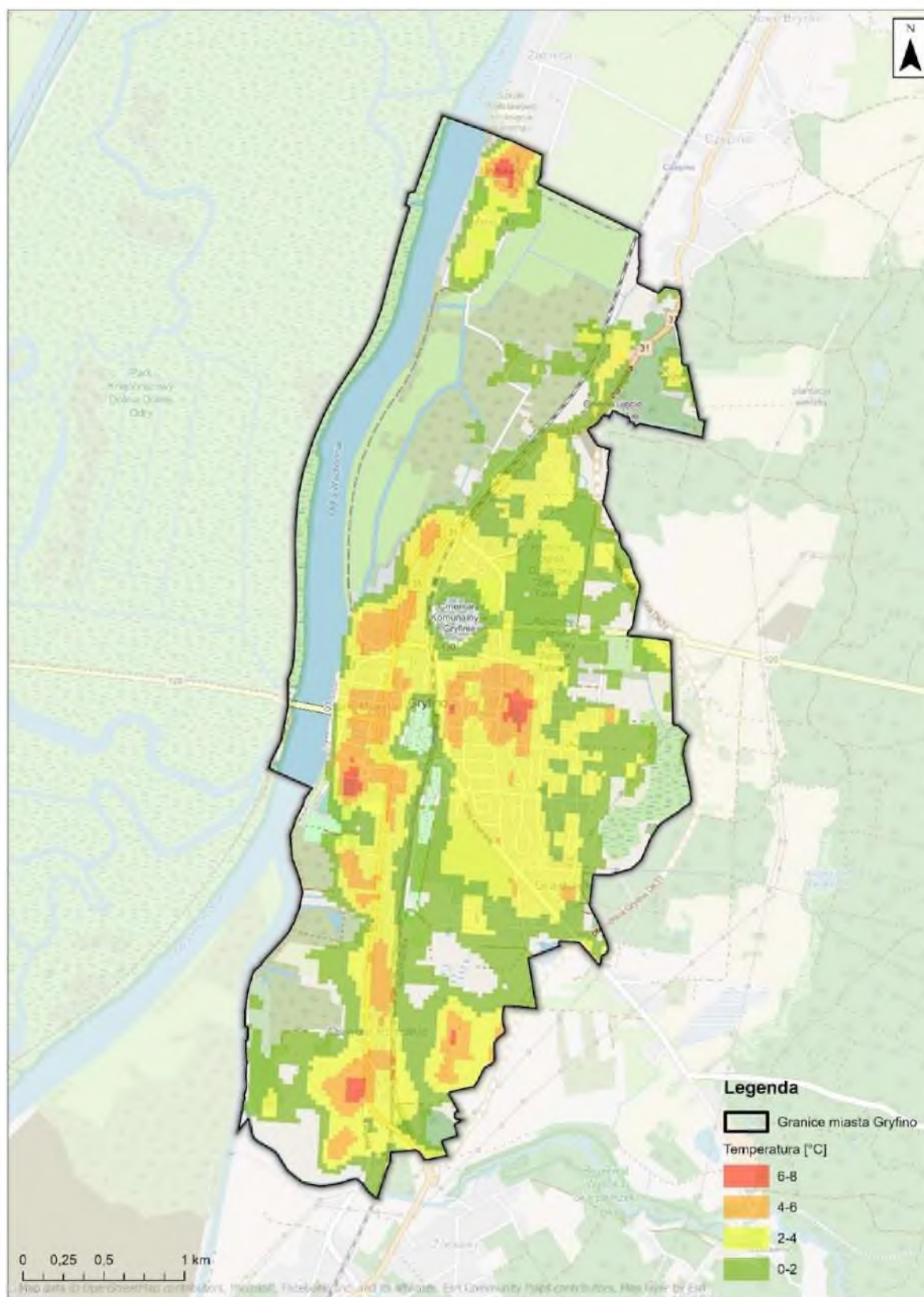




Rysunek 51 Maksymalna temperatura radiacyjna, zarejestrowana dn. 24.06.2022~~13-08-2022~~-r. na obszarze Gryfina (źródło: opracowanie własne na podstawie obrazów Landsat-8/9 pochodzących z U.S. Geological Survey)

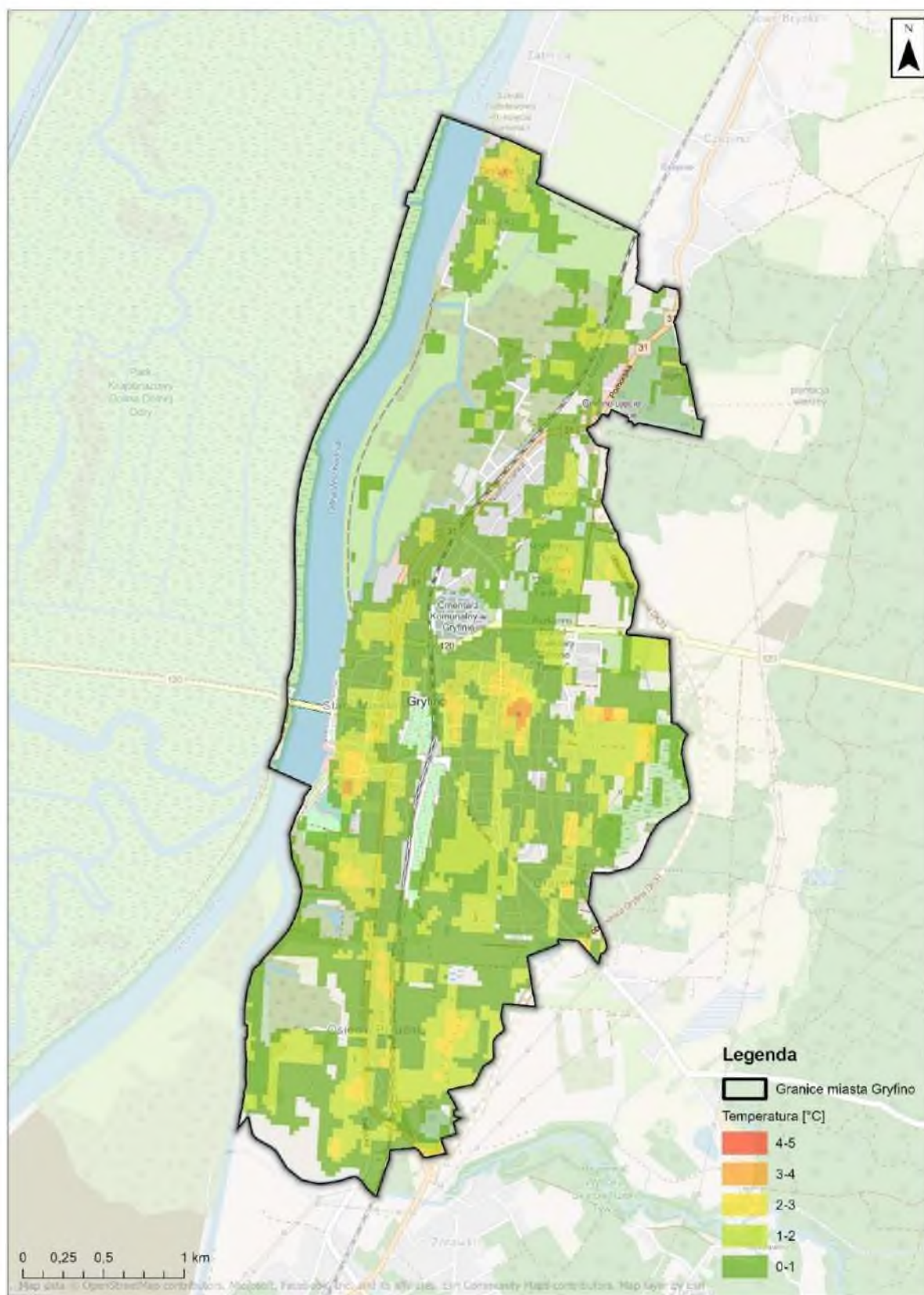
PROJEKT





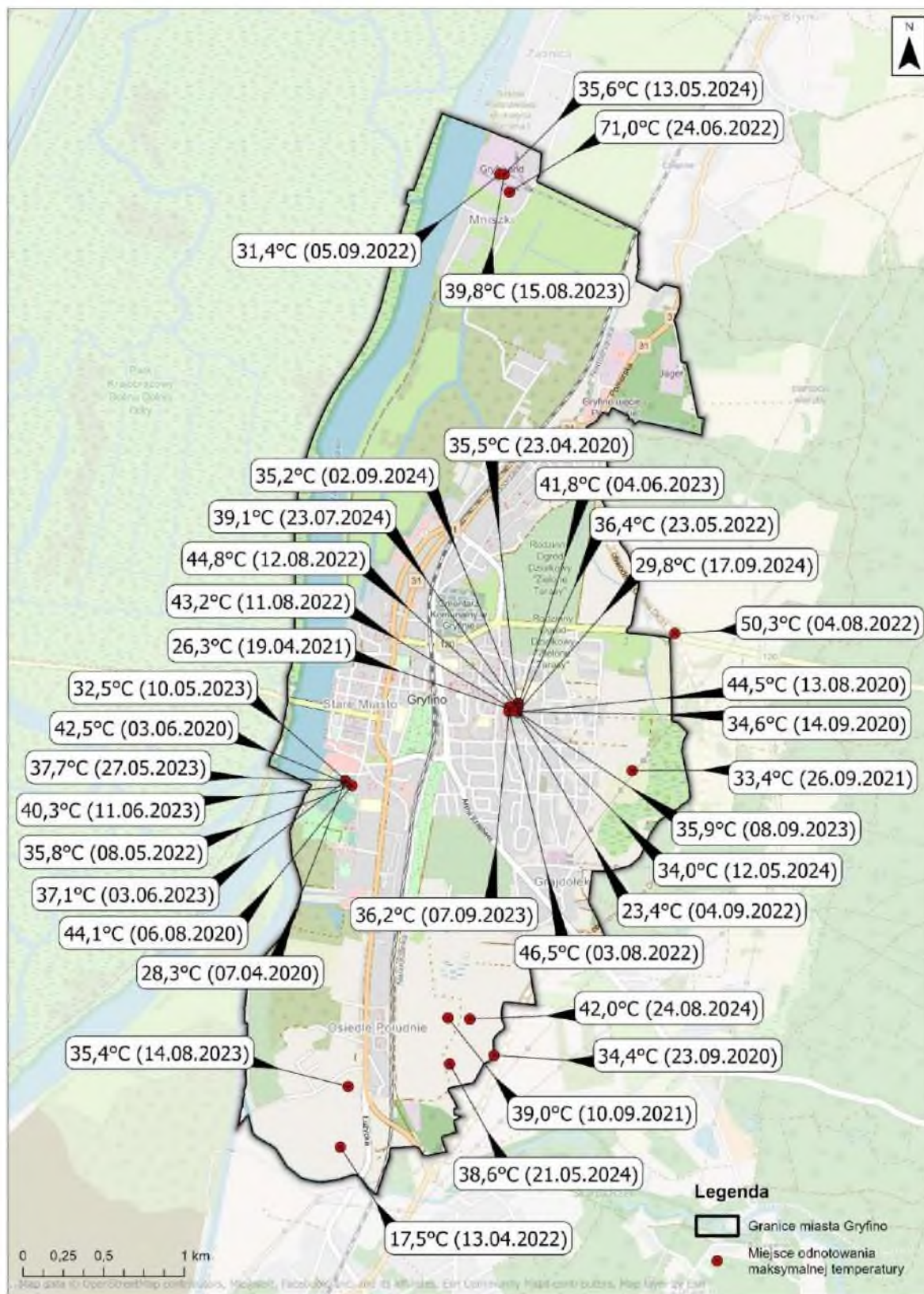
Rysunek 52 Obszary z temperaturą radiacyjną powyżej średniej dla półrocza ciepłego w obrębie Gryfina (źródło: opracowanie własne na podstawie obrazów Landsat-8/9 pochodzących z U.S. Geological Survey)





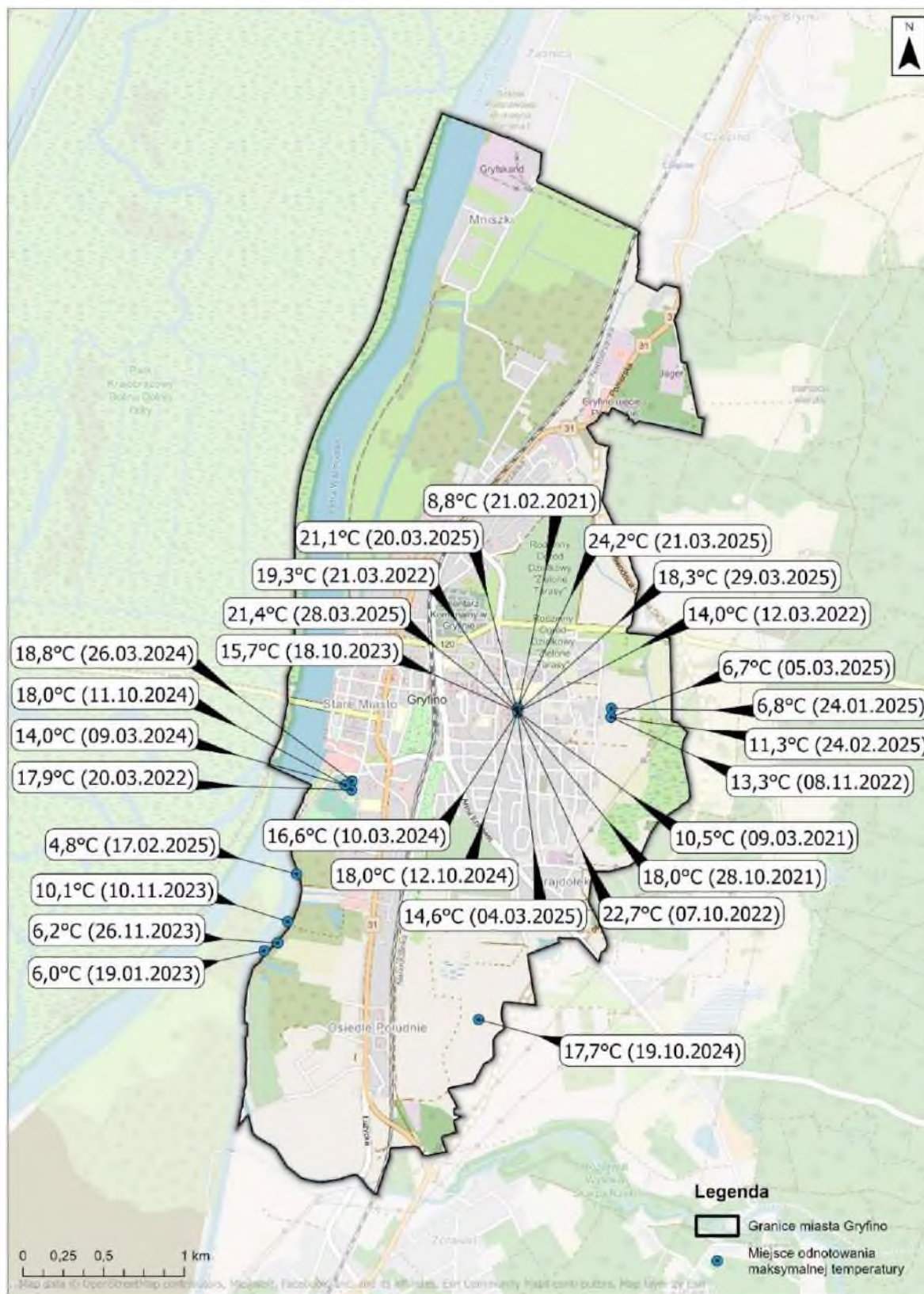
Rysunek 53 Obszary z temperaturą radiacyjną powyżej średniej dla półrocza chłodnego w obrębie Gryfina
(źródło: opracowanie własne na podstawie obrazów Landsat-8/9 pochodzących z U.S. Geological Survey)



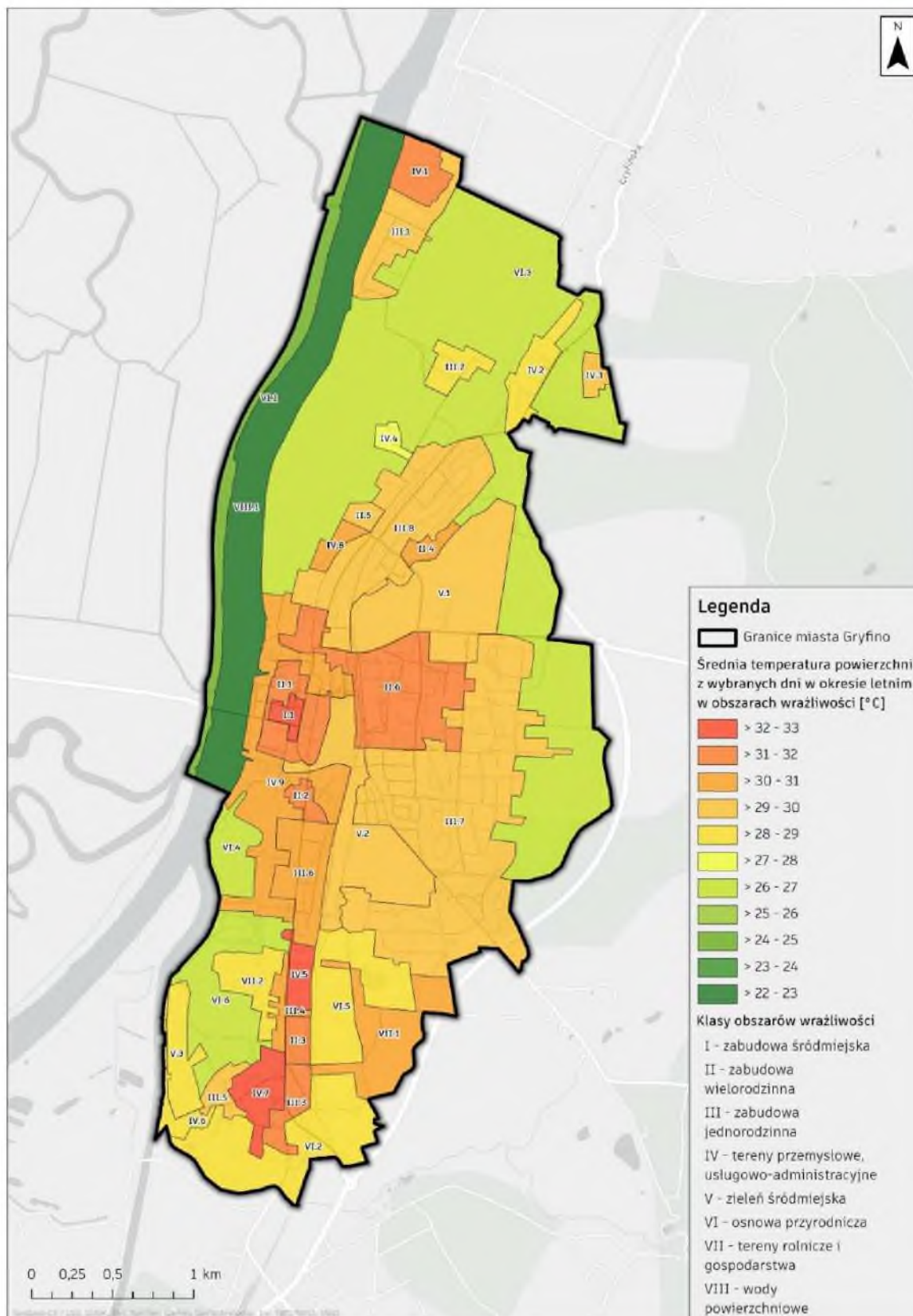


Rysunek 54 Lokalizacja punktów z maksymalną temperaturą radiacyjną dla każdego z pozyskanych obrazów półrocza ciepłego w obrębie Gryfina (źródło: opracowanie własne na podstawie obrazów Landsat-8/9 pochodzących z U.S. Geological Survey)



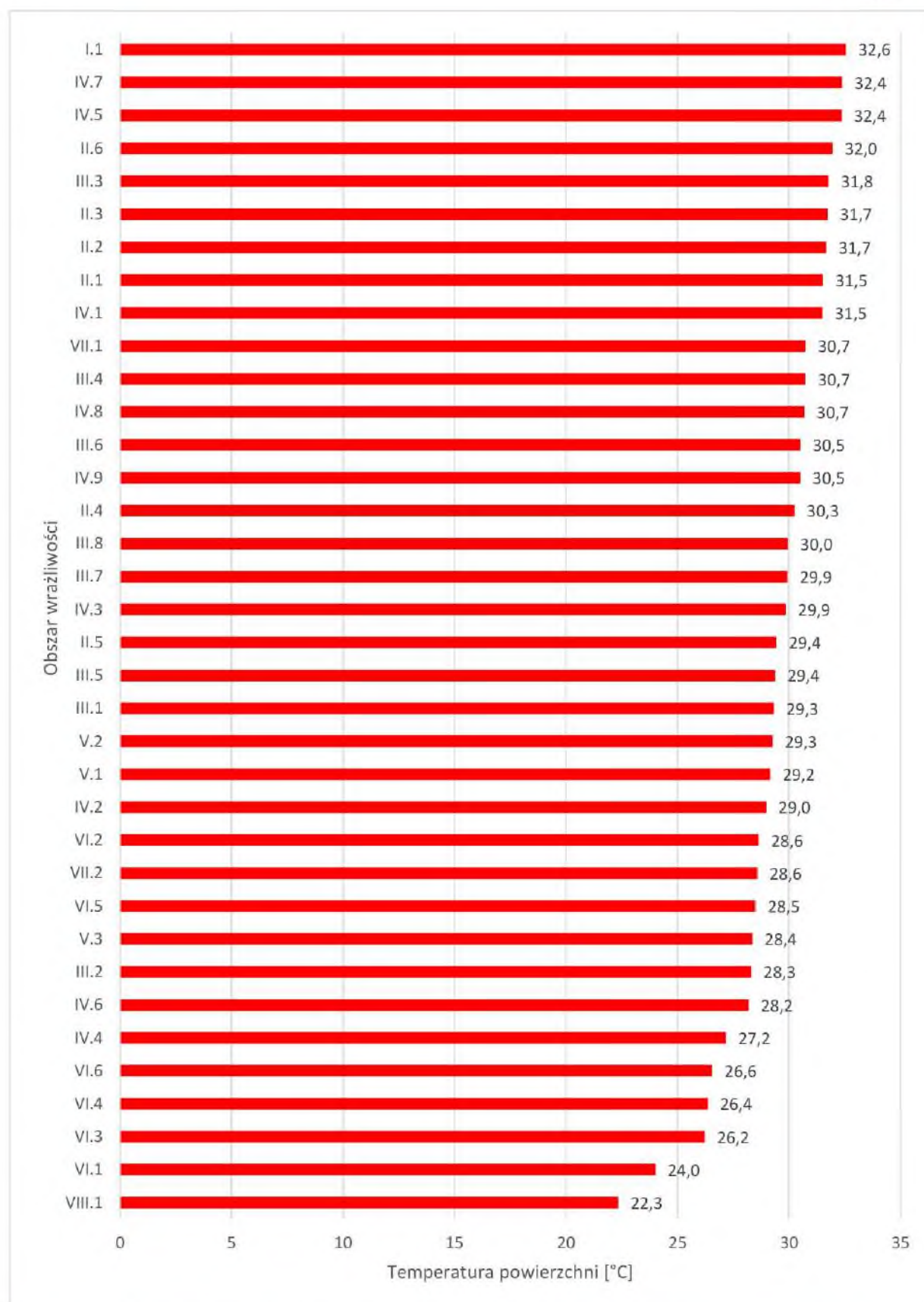


Rysunek 55 Lokalizacja punktów z maksymalną temperaturą radiacyjną dla każdego z pozyskanych obrazów półroczia chłodnego w obrębie Gryfina (źródło: opracowanie własne na podstawie obrazów Landsat-8/9 pochodzących z U.S. Geological Survey)



Rysunek 56 Średnia temperatura powierzchni w obszarach wrażliwości (źródło: opracowanie własne na podstawie obrazów Landsat-8/9 pochodzących z U.S. Geological Survey)





Rysunek 57 Temperatura powierzchni poszczególnych obszarów wrażliwości (źródło: opracowanie własne na podstawie obrazów Landsat-8/9 pochodzących z U.S. Geological Survey)





5.3. Sektory szczególnie wrażliwe

Za punkt wyjścia do analizy wrażliwości wybranych sektorów i ich komponentów na zmianę klimatu przyjęto następujące sektory: zdrowie i jakość życia, gospodarka wodna, transport, energetyka, różnorodność biologiczna, dziedzictwo kulturowe, turystyka, leśnictwo, rolnictwo.

Wrażliwość sektorów na czynniki klimatyczne, oceniono wraz z Zespołem Miejskim, w oparciu o czterostopniową skalę:

- **brak wrażliwości/podatności:** brak ofiar śmiertelnych; brak poszkodowanych; brak strat finansowych; brak zakłócenia w funkcjonowaniu danego komponentu;
- **niska wrażliwość/podatność:** brak ofiar śmiertelnych; pojedyncze przypadki poszkodowanych; minimalne straty finansowe; minimalne zakłócenia w funkcjonowaniu danego komponentu;
- **średnia wrażliwość/podatność:** brak ofiar śmiertelnych; znacząca liczba poszkodowanych w wyniku np. zakłócenia funkcjonowania działalności gospodarczej, infrastruktury i usług, problemów zdrowotnych, wysiedlenia z domów; znaczące straty finansowe; znaczące zakłócenia w funkcjonowaniu danego komponentu;
- **wysoka wrażliwość/podatność:** pojawienie się ofiar śmiertelnych; wysoka liczba poszkodowanych w wyniku np. zakłócenia funkcjonowania działalności gospodarczej, infrastruktury i usług, problemów zdrowotnych, wysiedlenia z domów; wysokie straty finansowe; uniemożliwienie funkcjonowania danego komponentu.

W wyniku eksperckiej analizy wrażliwości oraz analizy wyników ankiet dostarczanych przez Zespół Miejski wybrano kluczowe sektory wrażliwe na zmianę klimatu.

**KLUCZOWE SEKTORY WRAŻLIWE NA ZMIANĘ KLIMATU
W GRYFINIE:**

GOSPODARKA WODNA

ZDROWIE I JAKOŚĆ ŻYCIA

ENERGETYKA

RÓŻNORODNOŚĆ BIOLOGICZNA



Gospodarka wodna

Gospodarka wodna w Gminie Gryfino stanowi istotny, wrażliwy sektor infrastruktury komunalnej, którego sprawne funkcjonowanie ma kluczowe znaczenie dla codziennego życia mieszkańców oraz dla ochrony środowiska. Działalność w zakresie zbiorowego zaopatrzenia w wodę oraz zbiorowego odprowadzania i oczyszczania ścieków realizuje na terenie gminy Przedsiębiorstwo Usług Komunalnych Sp. z o.o. w Gryfinie (PUK Sp. z o.o.).

Do zapewnienia wody pitnej dla mieszkańców gminy PUK Sp. z o.o. eksploatuje łącznie 14 ujęć wody. Trzy z nich służą do zasilania sieci wodociągowej miasta Gryfino oraz okolicznych miejscowości, przy czym największa ilość wody pochodzi z ujęcia „Krzypnica”. Woda ta w dużej części jest następnie uzdatniana na ujęciu „Tywa” i przesyłana do sieci miejskiej. Pozostałe 11 ujęć zaopatruje w wodę pozostałe miejscowości gminy. Sieć wodociągowa wyposażona jest także w cztery hydrofornie, które zapewniają stabilne ciśnienie wody w sieci. Na dzień 31 grudnia 2022 r. z sieci wodociągowej korzystało 37 z 43 miejscowości gminy, a wszystkie ujęcia wody posiadają aktualne pozwolenia wodno-prawne na pobór wody.

Największa sprzedaż wody w gminie przypada na miesiące letnie – od maja do września kiedy to zapotrzebowanie wzrasta nawet o 30% w porównaniu do okresu jesienno-zimowego. Zwiększone zużycie wody w tym czasie związane jest głównie z koniecznością nawodnienia terenów zielonych, zarówno prywatnych, jak i gminnych, takich jak boiska sportowe. Według stanu na koniec 2022 r. długość czynnej sieci wodociągowej wynosiła 167,6 km, a liczba czynnych przyłączy wodociągowych do budynków mieszkalnych – 3 263. W 2022 r. ilość pobranej wody na potrzeby zbiorowego zaopatrzenia wyniosła 1 830 tys. m³, z czego siecią wodociągową dostarczono 1 357 tys. m³ wody, w tym gospodarstwom domowym 1 020 tys. m³. W tym samym roku odnotowano 30 awarii na sieci wodociągowej, co spowodowało straty wody w wysokości 379 tys. m³, stanowiące 20,7% poboru. Stopień zwodociągowania gminy według danych GUS na dzień 31 grudnia 2021 r. wynosił 90,8%.

Równocześnie z wodociągami rozwija się system kanalizacji sanitarnej. Aglomeracja kanalizacyjna Gryfino, wyznaczona uchwałą Rady Miejskiej w 2021 r. i zmieniona w 2023 r., obejmuje 11 miejscowości, a równoważna liczba mieszkańców aglomeracji wynosi 25 361 RLM. Na koniec 2022 r. długość czynnej sieci kanalizacyjnej wynosiła 143,2 km, a liczba przyłączy kanalizacyjnych do budynków mieszkalnych – 2 627. W 2022 r. siecią kanalizacji sanitarnej odprowadzono 1 293 tys. m³ ścieków, w tym 885 tys. m³ ścieków bytowych. Stopień skanalizowania gminy wynosi 82,8%, w tym w mieście – 99,6%, a na obszarach wiejskich – 50,2%.

Na potrzeby oczyszczania ścieków PUK Sp. z o.o. eksploatuje cztery komunalne oczyszczalnie: miejską w Gryfinie oraz trzy oczyszczalnie wiejskie w Sobiemyślu, Starych Brynkach i Steklnie. Wszystkie oczyszczalnie posiadają aktualne pozwolenia wodno-prawne na odprowadzanie ścieków do środowiska. Obszary nieskanalizowane obsługiwane są przez indywidualne rozwiązania gospodarki ściekowej, takie jak przydomowe oczyszczalnie ścieków i zbiorniki bezodpływowe (szamba). Opróżnianie tych zbiorników odbywa się regularnie przez tabor asenizacyjny i dostarczane są one do punktów zlewczycy oczyszczalni. Właściciele nieruchomości wyposażonych w szamba mają obowiązek zawarcia umowy na wywóz nieczystości ciekłych i udokumentowania regularnych opłat za tę usługę, zgodnie z ustawą o utrzymaniu czystości i porządku w gminach. Gmina prowadzi ewidencję zbiorników bezodpływowych i przydomowych oczyszczalni w celu monitorowania częstotliwości ich opróżniania. Ze względu na pandemię COVID-19 w latach 2020–2022 kontrole nie





były prowadzone. Na koniec 2022 r. w gminie znajdowało się 892 zbiorniki bezodpływowe oraz 284 przydomowe oczyszczalnie ścieków, a tabor asenizacyjny odebrał 39 131,4 m³ nieczystości ciekłych.

Gospodarka wodna w Gminie Gryfino, obejmująca zarówno zaopatrzenie w wodę, jak i odprowadzanie i oczyszczanie ścieków, jest więc systemem rozbudowanym, wieloaspektowym i niezwykle wrażliwym. Jej sprawne funkcjonowanie wymaga stałego nadzoru, modernizacji infrastruktury oraz zaangażowania zarówno władz gminy, jak i mieszkańców w odpowiedzialne korzystanie z zasobów wodnych [43].

Analiza potrzeb interesariuszy przeprowadzona w ramach warsztatów MPA wskazuje na potencjalne zagrożenia w gospodarce wodnej. Ujęcie wody w miejscowości Dębce jest narażone na podtopienia i powódzie, dostarczając wodę do Dębców, Daleszewa oraz części Żabnicy, przy czym w okresach suszy jego wydajność może być obniżona. Oczyszczalnia ścieków zlokalizowana jest w pobliżu rzeki, na terenie zalewowym, co zwiększa ryzyko związane z powodzią. Zmiany klimatyczne mogą znacząco wpłynąć na gospodarkę wodną, powodując niski stan wód, zanieczyszczenia oraz sytuacje kryzysowe, dlatego szczególną uwagę należy zwrócić na zarządzanie wodami opadowymi.

Zdrowie i jakość życia

Podczas oceny sektora „Zdrowie publiczne i jakość życia” uwzględniono strukturę społeczną, demograficzną oraz infrastrukturę ochrony zdrowia i opieki społecznej.

Gryfino liczy 19 564 mieszkańców (Tabela 5). Analiza struktury demograficznej wskazuje na systematyczny spadek liczby osób w wieku przedprodukcyjnym oraz wzrost populacji w wieku poprodukcyjnym. Według danych GUS w latach 2015–2024 liczba mieszkańców miasta stale malała, co było związane zarówno z utrzymującym się ujemnym przyrostem naturalnym, jak i z ujemnym saldem migracji.

Najliczniejszą grupę wiekową w Gryfinie stanowią osoby w wieku produkcyjnym około 56% populacji. Osoby w wieku poprodukcyjnym to obecnie około 28% mieszkańców, a w wieku przedprodukcyjnym około 16%. Wskaźniki te jednoznacznie potwierdzają postępujący proces starzenia się społeczeństwa miasta.

Tabela 5 Dane demograficzne dla Gryfina w latach 2015-2024 [44] (źródło: GUS)

Rok	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Liczba mieszkańców [tys. osób]	21 450	21 477	21 393	21 274	21 167	20 348	20 159	19 908	19 691	19 564
Przyrost naturalny	- 20	40	- 10	3	- 35	- 113	- 118	- 132	- 133	-82
Saldo migracji	0 *	- 28	- 57	- 132	- 79	- 172	- 79	- 124	- 48	-52
Liczba osób w wieku przedprodukcyjnym	3 701	3 699	3 689	3681	3 677	3 457	3 420	3 358	3 271	3 197

[43] Program ochrony środowiska dla gminy Gryfino na lata 2024-2027 z perspektywą do roku 2030

[44] Bank Danych Lokalnych, dostęp: 10.09.2025 r.





Rok	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Liczba osób w wieku produkcyjnym	13 508	13 230	12 916	12 579	12 276	11 614	11 403	11 197	11 010	10 893
Liczba osób w wieku poprodukcyjnym	4 241	4 548	4 788	5 014	5 214	5 277	5 336	5 353	5 410	5 474

*Brak informacji, konieczność zachowania tajemnicy statystycznej lub wypełnienie pozycji jest niemożliwe albo niecelowe

Zmiany klimatyczne mają bezpośredni wpływ na jakość życia, bezpieczeństwo oraz zdrowie ludności. Szczególnie narażone na negatywne skutki zmian klimatu są dzieci, osoby powyżej 65. roku życia, osoby zagrożone wykluczeniem społecznym oraz osoby z przewlekłymi chorobami, w szczególności układu oddechowego i sercowo-naczyniowego.

Ze względu na strukturę demograficzną, w Gryfinie około 28% mieszkańców należy do grup szczególnie wrażliwych na skutki zmian klimatu [45]:

- odsetek osób w wieku 65 lat i więcej w Gryfinie wynosi około 25% populacji miasta (4859 osób), co wskazuje na wysoką wrażliwość demograficzną lokalnej społeczności.
- udział dzieci w wieku poniżej 5 lat wynosi 617 osób, co stanowi około 3% populacji miasta.

Struktura demograficzna wskazuje na potrzebę podejmowania działań mających na celu poprawę bezpieczeństwa grup szczególnie wrażliwych, ze szczególnym uwzględnieniem osób w wieku 65 lat i więcej.

Na skutki zmian klimatu szczególnie wrażliwe są także osoby zagrożone wykluczeniem społecznym. Do głównych grup należą osoby zagrożone kryzysem bezdomności, bezrobotne, samotne, osoby z niepełnosprawnościami oraz doświadczające przemocy w rodzinie. Szczególną uwagę zwraca się na osoby długotrwale bezrobotne oraz młodzież pochodzącą z rodzin dysfunkcyjnych.

W Gryfinie wsparcie osób zagrożonych wykluczeniem społecznym realizowane jest poprzez Ośrodek Pomocy Społecznej, który działa w następujących lokalizacjach:

- Siedziba główna – ul. Łużycka 12,
- Budynek Bosmanatu – ul. Energetyków 5,
- Środowiskowy Dom Samopomocy – ul. Sprzymierzonych 8A.

Ośrodek realizuje zadania wynikające z ustawy o pomocy społecznej oraz innych przepisów prawnych.

W obliczu zmian klimatu warto rozważyć doposażenie lub modernizację infrastruktury społecznej.

W Gryfinie obejmuje ona:

- Placówki oświatowe:
 - 7 przedszkoli, 3 szkoły podstawowe oraz 3 żłobki,
 - dalszą edukację zapewniają 2 zespoły szkół:
 - I Liceum Ogólnokształcące im. Aleksandra Omięczyńskiego, ul. Niepodległości 16, 74-100 Gryfino,

[45] Bank Danych Lokalnych, 2025 r.





- Zespół Szkół Ponadpodstawowych nr 2, ul. Łużycka 91, 74-100 Gryfino.
- Instytucje kultury: mieszkańcy mają do dyspozycji 4 miejskie instytucje kultury, w tym bibliotekę, dwa oddziały domu kultury oraz kino.
- Opieka zdrowotna: w mieście funkcjonuje 1 szpital – Szpital Powiatowy w Gryfinie im. Jana Pawła II Sp. z o.o. ul. Parkowa 5 oraz 3 placówki ochrony zdrowia.

Rysunek 58 przedstawia lokalizację infrastruktury społecznej na tle mapy termicznej. Najwięcej obiektów zlokalizowanych jest w centrum miasta, tam również występuje większa temperatura powierzchni (Tabela 6). Natomiast Rysunek 59, Rysunek 60, Rysunek 61 przedstawiają lokalizacje infrastruktury społecznej na tle obszaru potencjalnych podtopień oraz zagrożenia powodziowego ze strony cieków i morza. Infrastruktura społeczna jest w niskim stopniu zagrożona potencjalnymi podtopieniami.

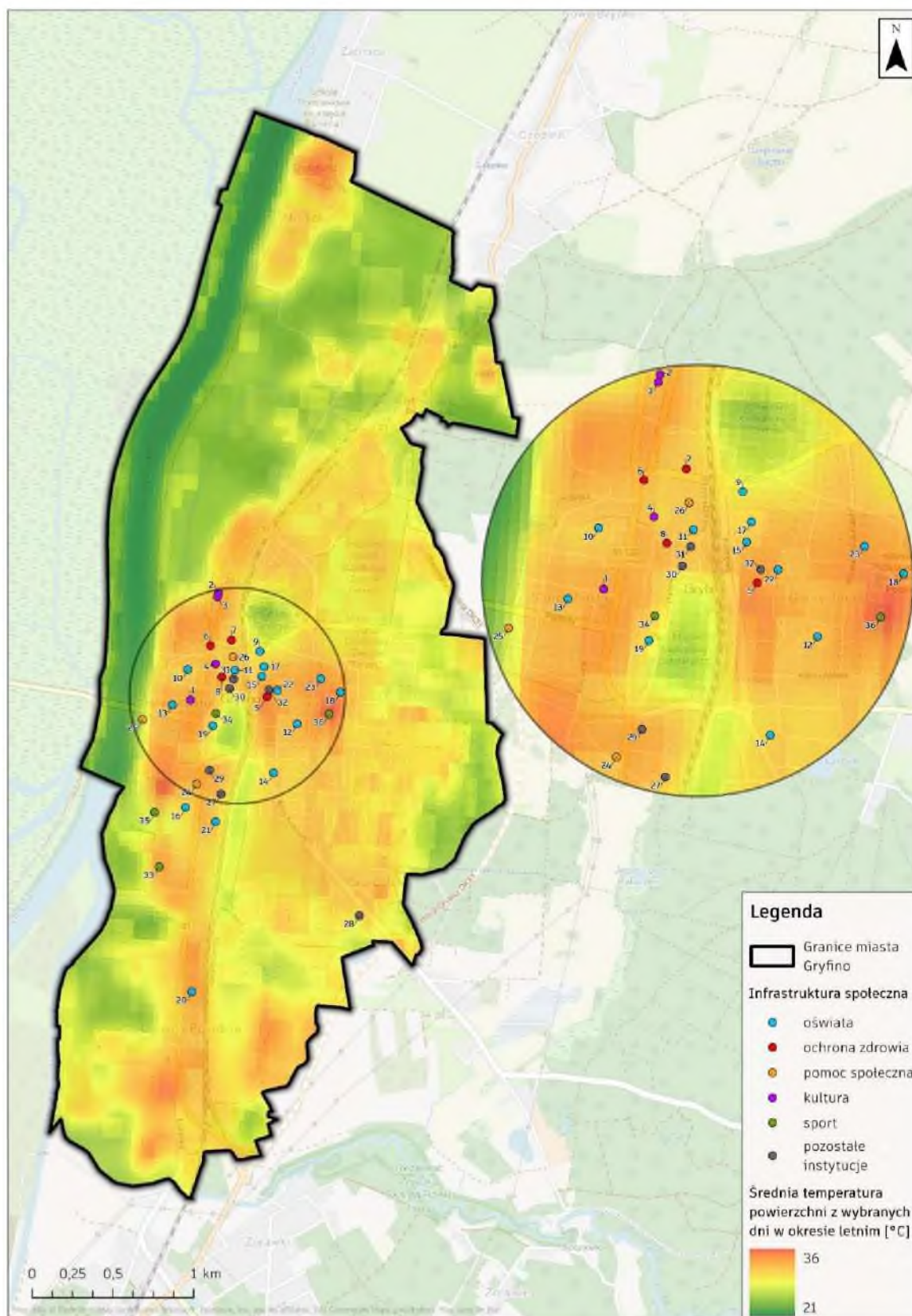
Tabela 6 Podsumowanie zestawienia infrastruktury społecznej na obszarze Gryfina wraz z średnią temperaturą powierzchni gruntu w buforze 50m od obiektu oraz strefą zagrożenia powodziowego (źródło: opracowanie własne, dane z Urzędu Miasta i Gminy w Gryfinie, Landsat-8/9)

Lp.	Kategoria	Liczba obiektów	Obiekty w mniejszym stopniu narażone na przegrzanie	Obiekty średnio narażone na przegrzanie	Obiekty w większym stopniu narażone na przegrzanie	Obiekty zagrożone powodzią ze strony rzek	Strefa zagrożenia powodziowego, scenariusz zniszczenia wału
1	kultura	4	-	2	2	-	-
2	ochrona zdrowia	4	-	1	3	-	-
3	oświata	15	-	8	7	-	-
4	sport	4	-	3	1	-	2
5	pomoc społeczna	3	1	1	1	1	1
6	pozostałe instytucje	6	-	4	2	1	1
SUMA		36	1	19	16	2	4

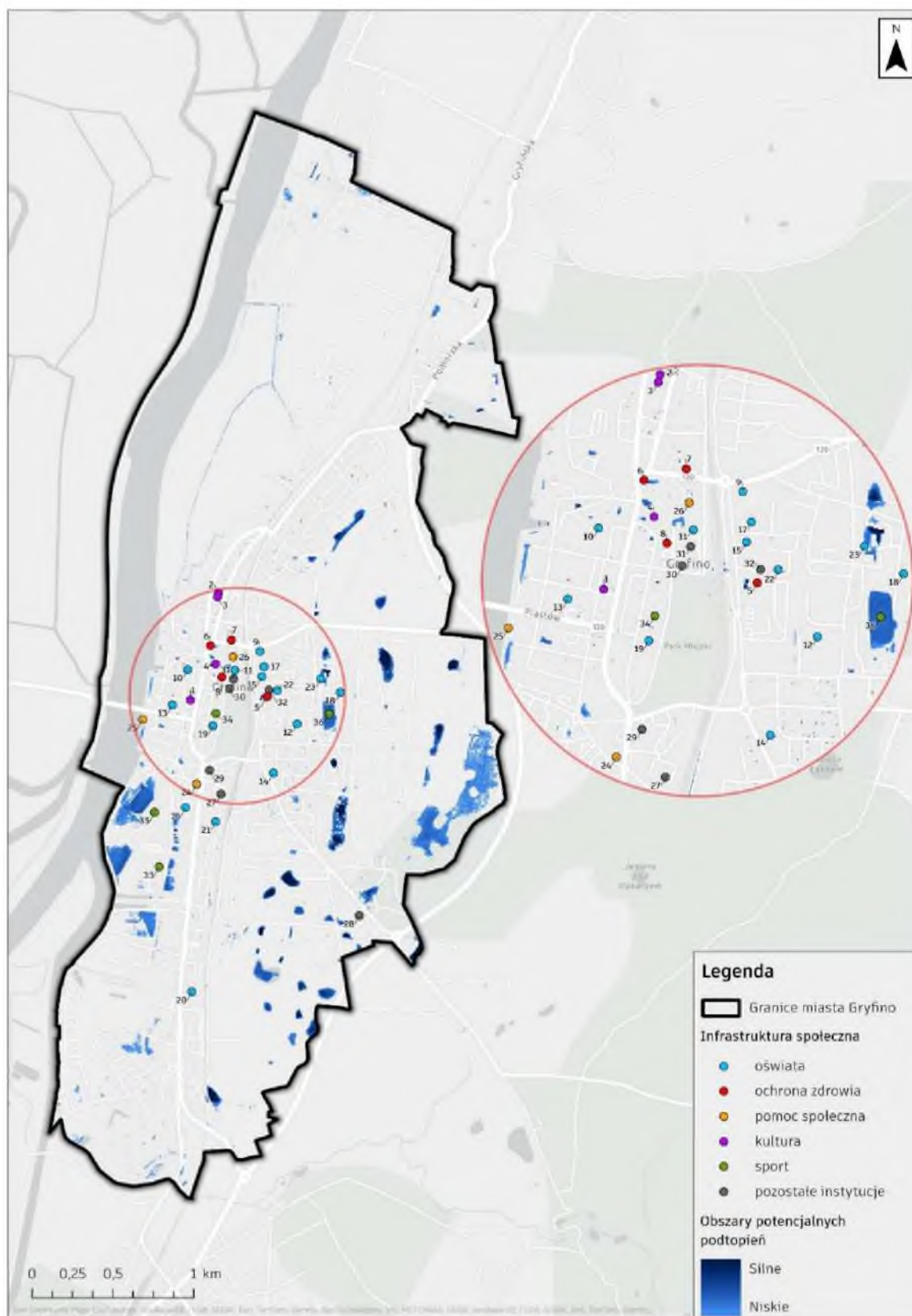
Zestawienie wszystkich obiektów Infrastruktury społecznej wraz ze średnią temperaturą powierzchni i strefą zagrożenia powodziowego znajduje się w Załączniku 3.

Analiza potrzeb interesariuszy w ramach warsztatów MPA wskazuje, że zmienne warunki klimatyczne stanowią poważne zagrożenie dla infrastruktury i osób wrażliwych. Silne opady, wiatr i powódzie mogą powodować zalewanie pomieszczeń i uszkodzenia dachów – w 2022 r. wiatr zerwał dach sali gimnastycznej Szkoły Podstawowej nr 3. DPS Dębce jest narażony na podtopienia, a wysokie temperatury mogą zagrażać pracy urządzeń medycznych. Szczególnie zagrożone są osoby starsze, dzieci oraz osoby bezdomne.



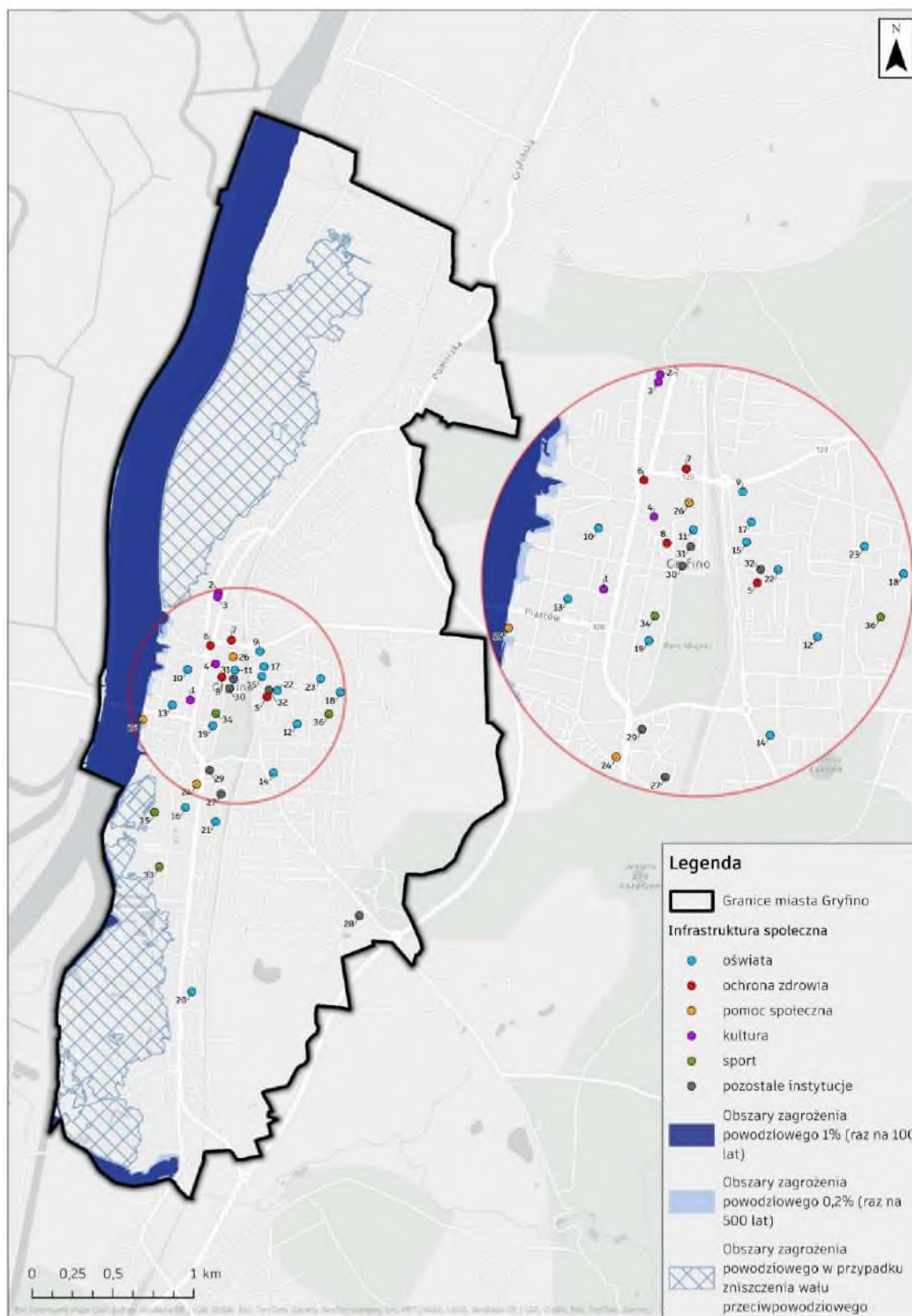


Rysunek 58 Rozmieszczenie Infrastruktury społecznej na obszarze miasta na tle mapy termicznej (źródło: opracowanie własne, dane z UMiG w Gryfinie, Landsat-8/9)

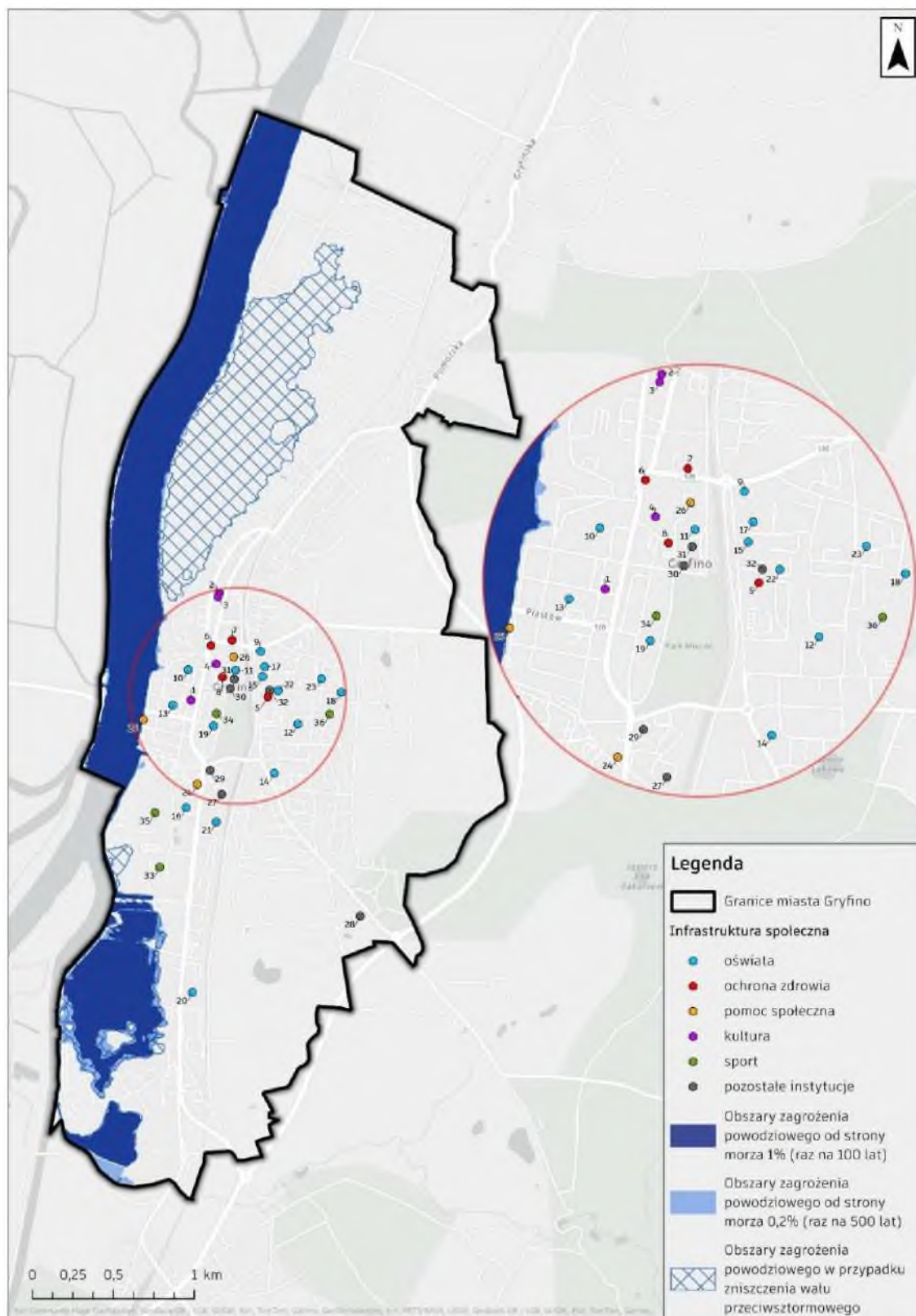


Rysunek 59 Rozmieszczenie Infrastruktury społecznej na obszarze miasta na tle obszaru potencjalnych podtopień (źródło: opracowanie własne, dane z UMiG w Gryfinie, SCALGO)





Rysunek 60 Rozmieszczenie infrastruktury społecznej na obszarze miasta na tle obszaru zagrożenia powodziowego od strony cieków (źródło: opracowanie własne, Mapy Zagrożenia Powodziowego PGWWP)



Rysunek 61 Rozmieszczenie infrastruktury społecznej na obszarze miasta na tle obszaru zagrożenia powodziowego od strony morza (źródło: opracowanie własne, Mapy Zagrożenia Powodziowego PGWWP)





Energetyka

Zaopatrzenie w energię elektryczną w gminie Gryfino ma szczególne znaczenie, głównie ze względu na rozmieszczenie infrastruktury elektroenergetycznej, która stanowi jednocześnie jedno z głównych źródeł promieniowania elektromagnetycznego. Infrastruktura elektroenergetyczna w gminie Gryfino jest zróżnicowana i obejmuje zarówno elementy sieci przesyłowej, jak i sieci dystrybucyjnej, które mają istotny wpływ na bilans energetyczny regionu.

W skład PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A. wchodzi elektrownia „Dolna Odra”, która jest jednym z najważniejszych źródeł energii elektrycznej w regionie. Elektrownia ta, o łącznej mocy 1362 MWe i 100,81 MWt, jest podłączona do trzech rozdzielni sieciowych. Pierwsza z nich to rozdzielnia 110 kV Dolna Odra, która zasilą sieć dystrybucyjną 110 kV ENEA SA. Druga, rozdzielnia 220 kV, z której wychodzą linie w kierunku Gorzowa, Morzyczyna i Vierraden (Niemcy), a trzecia rozdzielnia 400 kV, zasilająca magistralę 400 kV, która obejmuje szynę północną oraz linię do stacji Plewiska. Elektrownia „Dolna Odra” ma ogromny wpływ na krajowy bilans energetyczny, a produkowana w niej energia stanowi podstawę zaopatrzenia aglomeracji szczecińskiej i jej okolic.

Przez teren gminy Gryfino przechodzą liczne linie elektroenergetyczne, stanowiące element krajowej sieci przesyłowej. Wśród nich wyróżnia się jednotorowe linie 400 kV relacji Krajnik – Plewiska oraz Krajnik – Morzyczyn, które mają pas technologiczny o szerokości 80 m (po 40 m od osi linii w obu kierunkach). Dodatkowo, przez teren gminy przebiega dwutorowa linia 400 kV relacji Krajnik – Vierraden, która obecnie funkcjonuje na napięciu 220 kV. Do sieci przesyłowej włączone są również linie 220 kV oraz linie 400 kV łączące Elektrownię Dolna Odra ze stacją elektroenergetyczną Krajnik. Każda z tych linii pełni kluczową rolę w dostarczaniu energii elektrycznej do gminy Gryfino oraz sąsiednich terenów.

Na terenie gminy Gryfino znajduje się również rozbudowana sieć dystrybucyjna. Linia elektroenergetyczna 110 kV relacji Rozdzielnia 110 kV Dolna Odra zasilająca Gryfino, Widuchową, Morzyczyn i Szczecin Dąbie jest głównym elementem, zapewniającym dostarczanie energii do mieszkańców. Na terenie gminy zlokalizowana jest stacja transformatorowa GPZ Gryfino, która zasilana jest dwustronnie liniami wysokiego napięcia z GPZ Dąbie oraz Elektrowni Dolna Odra. Stacja ta ma zainstalowaną moc 2x16 MVA i zapewnia zasilanie miasta oraz gminy Gryfino poprzez sieć 15 kV. Miejscowości w sąsiednich gminach, takie jak Stare Czarnowo, Bielice, Pyrzyce i Widuchowa, także korzystają z tej stacji. Dodatkowo, miejscowości położone w południowej części gminy, takie jak Gajki, Steklno, Steklino i Włodkowice, zasilane są na poziomie 15 kV z obszaru gminy Widuchowa.

Bilans energetyczny gminy Gryfino jest korzystny. Transformatory w większości miejscowości mają nadwyżkę mocy, co wynika z mniejszego zapotrzebowania na energię w wyniku zaprzestania działalności PGR-ów. Sieć energetyczna w gminie jest w dobrym stanie technicznym, a obecne moce wytwórcze w Elektrowni Dolna Odra pozwalają na utrzymanie właściwego zaopatrzenia w energię elektryczną, również w przypadku przyszłego wzrostu zapotrzebowania.

Sieć elektroenergetyczna, szczególnie linie wysokiego napięcia, stanowi źródło promieniowania elektromagnetycznego, które może negatywnie oddziaływać na środowisko oraz zdrowie ludzi. Zgodnie z ustawą o ochronie środowiska, Zachodniopomorski Wojewódzki Inspektor Ochrony Środowiska prowadzi corocznie aktualizowany rejestr terenów, na których stwierdzono przekroczenie





dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych. Zgodnie z danymi na rok 2017, w granicach gminy Gryfino nie stwierdzono terenów, na których występują przekroczenia dopuszczalnych poziomów promieniowania elektromagnetycznego w środowisku. Mimo to, kwestie związane z oddziaływaniem elektromagnetycznym są monitorowane, aby zapewnić bezpieczeństwo mieszkańców gminy.

Gospodarka energetyczna gminy Gryfino, oparta głównie na zasobach Elektrowni Dolna Odra oraz dobrze rozwiniętej sieci przesyłowej i dystrybucyjnej, stanowi fundament zapewniający stabilne i bezpieczne zaopatrzenie w energię elektryczną. Zrównoważony rozwój tej infrastruktury oraz kontrola nad oddziaływaniem elektromagnetycznym pozostają kluczowe w kontekście ochrony zdrowia i środowiska w regionie [46].

Analiza potrzeb interesariuszy przeprowadzona w ramach warsztatów MPA wskazuje na istotne zagrożenia dla infrastruktury energetycznej i budownictwa jednorodzinnego w kontekście zmian klimatycznych. Uszkodzenia linii trakcyjnych oraz linii energetycznych stwarzają ryzyko przerw w dostawach energii. Elektrownia Dolna Odra znajduje się na terenie zalewowym, w bezpośrednim sąsiedztwie rzeki Odry, co zwiększa jej narażenie na powodzie. Dodatkowo, domy jednorodzinne położone na terenach zalewowych wyposażone w gazowe systemy grzewcze były dotychczas narażone na awarie zaworów gazowych oraz pękanie rur ciepłowniczych w wyniku ekstremalnych mrozów. Zmiany klimatyczne mogą w znaczący sposób wpłynąć na funkcjonowanie sektora energetycznego poprzez zmieniające się warunki meteorologiczne oraz zwiększenie częstotliwości ekstremalnych zjawisk pogodowych.

Różnorodność biologiczna

Przy ocenie wrażliwości sektora Różnorodność biologiczna wzięto pod uwagę takie komponenty, jak: ekosystemy wodne i zależne od wód, ekosystemy leśne, ekosystemy terenów otwartych oraz zieleń urządzoną. Wzięto również pod uwagę obszary chronione, które z definicji obejmują ekosystemy o wysokich wartościach przyrodniczych. Ekosystemy o wysokich wartościach przyrodniczych, a więc wysokiej bioróżnorodności, mogą być bardziej odporne na zmianę klimatu i inne negatywne oddziaływania, stąd są ważnym elementem kapitału naturalnego. Jednak i one podlegają termicznemu i wodnemu stresowi wynikającemu ze zmiany klimatu.

W granicach Gryfina znajdują się trzy formy ochrony przyrody:

- 1 obszar specjalnej ochrony – obszar Natura 2000 Dolina Dolnej Odry PLB320003,
- 1 specjalny obszar ochrony – obszar Natura 2000 Dolna Odra PLH320037,
- Park Krajobrazowy Dolina Dolnej Odry wraz z otuliną (Rysunek 62).

Obszar Natura 2000 Dolina Dolnej Odry PLB320003 to obszar, gdzie wprowadza się działania mające na celu czynną ochronę gatunków ptaków i ich siedlisk oraz działania związane z utrzymaniem lub modyfikacją metod gospodarowania. W PZO [47] wskazano potrzebę zapewnienia właściwego stanu ochrony dla gatunków tj.: czapli siwej, bielika, podróżniczka, kani czarnej, kani rudej, krakwy, rybitwy białoczelnej, rybitwy czarnej. Wymienione gatunki zaliczają się do grupy szczególnie wrażliwej na zanieczyszczenie wód, postępującą urbanizację, zaniechanie tradycyjnego użytkowania łąk

[46] Program ochrony środowiska dla gminy Gryfino na lata 2024-2027 z perspektywą do roku 2030

[47] Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta i gminy Gryfino





i pastwisk oraz na presję wynikającą z kłusownictwa. Wszelka działalność w granicach obszaru Natura 2000 nie powinna powodować przekształcenia siedlisk i prowadzić do ich ubytku. W działaniach planistycznych należy dążyć do zachowania ciągłości korytarzy ekologicznych [48].

Obszar Natura 2000 Dolna Odra PLH320037 na tym obszarze realizowane są działania służące aktywnej ochronie wartościowych siedlisk przyrodniczych oraz gatunków ssaków. Potwierdzono tu występowanie 17 gatunków ujętych w Załączniku II Dyrektywy Siedliskowej, wśród których znajdują się m.in.: bóbr europejski, wydra, nocek duży, nocek łydkowłosy, wilk, traszka grzebieniasta, kumak nizinny, koza, różanka, boleń, jelonek rogacz, pachnica dębowa, kozioróg dębosz oraz zatoczek łamliwy. W strukturze przyrodniczej ostoi dominują takie typy siedlisk, jak starorzecza i naturalne eutroficzne zbiorniki wodne, zespoły łęgowe z udziałem wierzby, topoli, olszy i jesionu, a także ziołorośla górskie i nadrzeczne [49]. Do najważniejszych zagrożeń oddziałujących na ten obszar należą: przekształcenia stosunków wodnych, zaprzestanie użytkowania łąk i pastwisk, zanieczyszczenia wód pochodzenia rolniczego i komunalnego, nadmierna presja turystyczna, kłusownictwo, rozproszona zabudowa oraz intensywna działalność wędkarska [50].

Park Krajobrazowy Dolina Dolnej Odry położony jest między dwoma głównymi ramionami Odry: Odrą Zachodnią oraz Odrą Wschodnią (Regalicą). Międzyodrze stanowi rozległą wyspę torfową, będącą największym w Europie Zachodniej i Środkowej fluwiogenicznym torfowiskiem niskim [51]. Celem jego ochrony jest zachowanie mozaikowości krajobrazu wodno-torfowiskowego (łąki, starorzecza, lasy łęgowe, zadrzewienia terenów zalewowych), ochrona różnorodności przyrodniczej (liczne siedliska roślin i zwierząt), a także utrzymanie funkcji korytarza ekologicznego doliny Odry (ważnego dla migracji gatunków regionalnie i europejsko), ochrona walorów kulturowych i krajobrazowych (zabytki architektury), odtwarzanie i rekultywacja terenów zdegradowanych zgodnie z zasadami parków krajobrazowych (zadrzewienia, ochrona brzegów i stoków, promowanie rolnictwa ekologicznego oraz turystyki przyrodniczej) [52], [53].

W odległości do 10 km od granic Gryfina, występuje więcej form ochrony przyrody (Rysunek 63):

- Park Krajobrazowy (1),
- Specjalne Obszary Ochrony (3),
- Obszary Specjalnej Ochrony (1),
- Rezerваты przyrody (6),
- Użytki ekologiczne (5),
- Pomniki przyrody (31 – liczba pomników zawierających łącznie 64 obiekty).

Największym zagrożeniem dla przyrody jest silna urbanizacja lub intensywne rolnictwo powodujące postępującą degradację przyrody i zubożenie składu gatunkowego. Niekorzystne zmiany liczebności i składu gatunków roślin i zwierząt wynikają najczęściej z wadliwego zarządzania przestrzenią: szybkiego, niekontrolowanego rozwoju miast, osadnictwa rozprzestrzeniającego się w obrębie

[48] Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta i gminy Gryfino

[49] Program ochrony środowiska dla gminy Gryfino na lata 2024-2027 z perspektywą do roku 2030

[50] Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta i gminy Gryfino

[51] Program ochrony środowiska dla gminy Gryfino na lata 2024-2027 z perspektywą do roku 2030

[52] Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta i gminy Gryfino

[53] Program ochrony środowiska dla gminy Gryfino na lata 2024-2027 z perspektywą do roku 2030





terenów wartościowych przyrodniczo lub w ich bezpośrednim sąsiedztwie, przecinania korytarzy ekologicznych przez infrastrukturę transportową, unifikacji i ubożenia krajobrazów. Zagrożeniami dla przyrody są również: zanieczyszczenie powietrza, zanieczyszczenia wód powierzchniowych, zła gospodarka wodna, nielegalne wycinanie roślin, „dzikie wysypiska odpadów”, kłusownictwo, nieprawidłowa gospodarka leśna, nadmierna presja turystyczna. Problemem może być niedostateczna wiedza na temat stanu drzew pomnikowych, co może skutkować niewykonaniem niezbędnych prac pielęgnacyjnych i w konsekwencji doprowadzić do utraty walorów przyrodniczych [54].

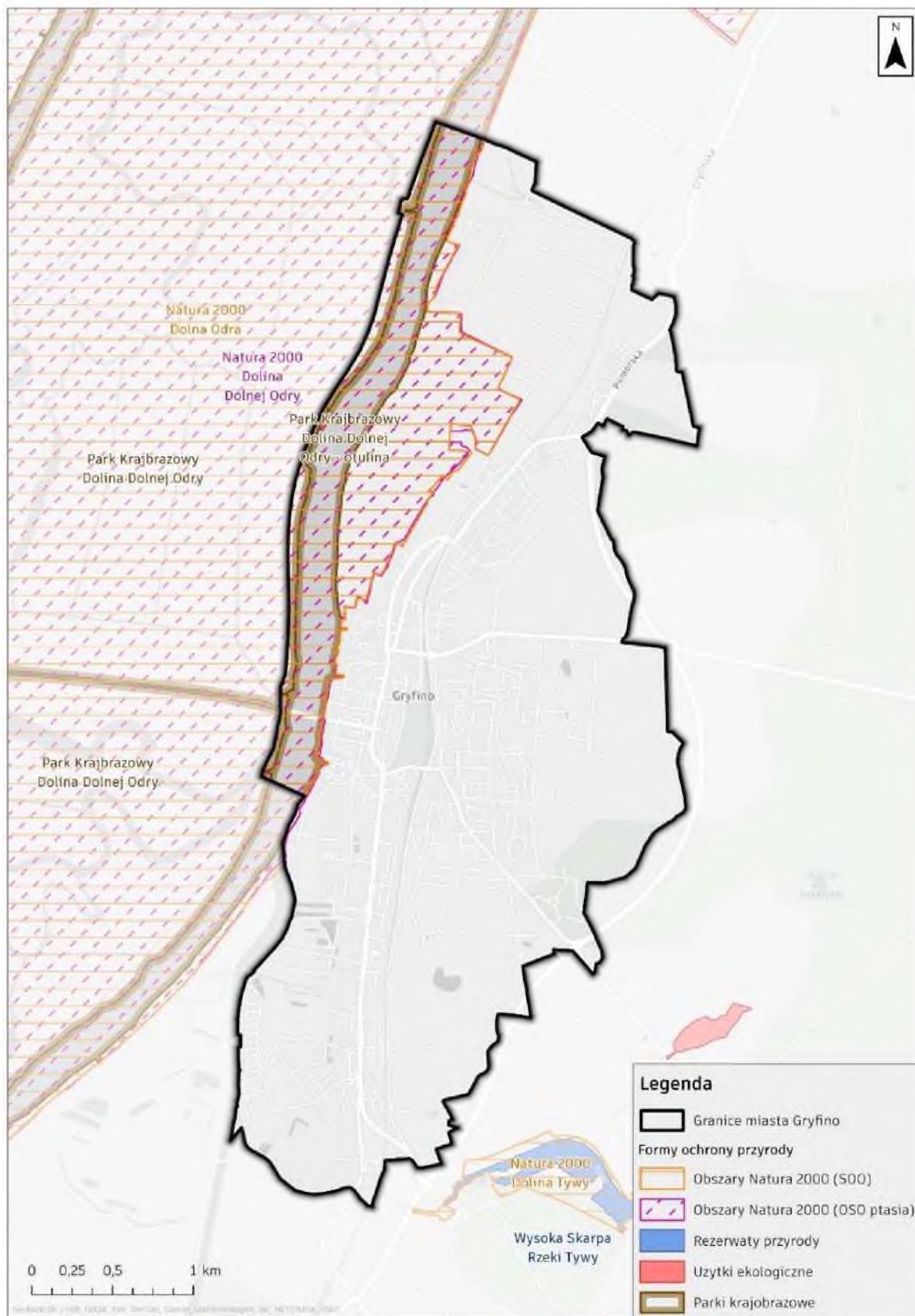
Przyrodnicze otoczenie miasta stwarza mieszkańcom możliwość wytchnienia w okresach wysokich temperatur, poprawia jakość życia i pozytywnie wpływa na zdrowie. Stąd, w zmieniającym się klimacie, ważna jest współpraca miasta z sąsiadującymi gminami w zakresie ochrony, odtwarzania i utrzymania terenów przyrodniczych. Obecnie, skutecznym działaniem w tym kierunku może być wdrażanie zapisów Rozporządzenia o odbudowie zasobów przyrodniczych.

Działania adaptacyjne obejmują ochronę różnorodności biologicznej obszarów cennych oraz zagospodarowanie miasta elementami błękitno-zielonej infrastruktury. Obszary o charakterze bardziej naturalnym (o wyższej różnorodności biologicznej) mogą wpływać pozytywnie na adaptację do zmiany klimatu, między innymi stabilizując warunki wodne, łagodząc skutki powodzi i suszy. Dotyczy to zarówno obszarów o wysokich walorach przyrodniczych jak i terenów zieleni miejskiej. W przypadku obszarów o wysokich walorach przyrodniczych ich ochrona ma pozytywne oddziaływanie wielkoskalowe, wpływa na stabilizację cyklu wodnego i wspieranie odporności klimatycznej w skali zlewniowej łagodząc ekstrema klimatyczne, wspiera różnorodność biologiczną i podnosi odporność systemu przyrodniczego na zmianę klimatu. W przypadku terenów zieleni miejskiej celowe jest zmniejszanie powierzchni terenów uszczelnionych na rzecz terenów zieleni oraz stopniowe minimalizowanie terenów urządzonych na rzecz terenów o wyższej różnorodności biologicznej i bardziej naturalnym charakterze (tzw. „czwarta przyroda”). Takie działanie lepiej stabilizuje mikroklimat, może przyczyniać się do łagodzenia temperatury i podtopień miejskich.

Szczegółowe opisy odnośnie obiektów ochrony na terenie i w obszarze do 10 km od granic Gryfina przedstawiono w Załączniku 2.

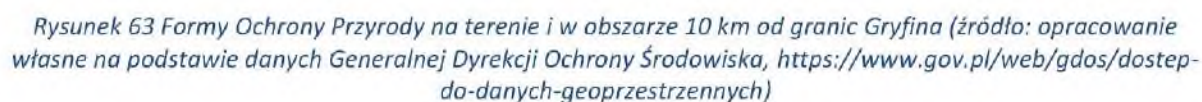
[54] Program ochrony środowiska dla gminy Gryfino na lata 2024-2027 z perspektywą do roku 2030





Rysunek 62 Formy ochrony przyrody na terenie Gryfina (źródło: opracowanie własne na podstawie danych Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska, <https://www.gov.pl/web/gdos/dostep-do-danych-geoprzestrzennych>)







6. WRAŻLIWOŚĆ MIASTA W OCENIE MIESZKAŃCÓW

W ramach opracowania **Miejskiego planu adaptacji do zmian klimatu dla Gryfina (MPA)**, którego celem jest uwzględnienie rzeczywistych potrzeb oraz oczekiwań lokalnej społeczności, przeprowadzono badanie ankietowe w formie online wśród mieszkańców miasta. Uzyskane opinie i spostrzeżenia stanowiły istotne źródło wiedzy, pozwalając lepiej dostosować założenia MPA do specyficznych wyzwań klimatycznych, przed którymi stoi Gryfino.

Ankieta była dostępna w dniach 18-30.04.2025, a informacja o ankiecie została zamieszczona na stronie internetowej gryfino.pl oraz na [Facebooku](https://www.facebook.com/MiastoGryfino) Miasta i Gminy Gryfino. Niska liczba odpowiedzi na ankietę może wynikać z ograniczonej świadomości mieszkańców na temat lokalnych skutków zmian klimatu oraz niewystarczającego poczucia, że ich głos realnie wpływa na podejmowane decyzje. Dodatkowo część osób może postrzegać temat jako mało związany z codziennymi problemami lub zbyt skomplikowany, by się w niego angażować.

W badaniu dotyczącym świadomości i działań adaptacyjnych wobec zmian klimatu udział wzięło 12 osób. Struktura respondentów przedstawiała się następująco: 25% stanowili mężczyźni, a 75% kobiety.

Wśród uczestników badania największą grupę stanowiły osoby w wieku **35–44 lata** (41,7%). Kolejną licznie reprezentowaną kategorię wiekową były osoby w wieku **25–34 lata** (25%). Udział osób w wieku **45–54 lata** wyniósł 16,7%, natomiast najmniej liczne były grupy wiekowe **18–24 lata** oraz **55–64 lata** – po 8,3% respondentów.

Pod względem poziomu wykształcenia ankietowanych, **75% respondentów zadeklarowało posiadanie wykształcenia wyższego**, natomiast **25% wykształcenia średniego**.

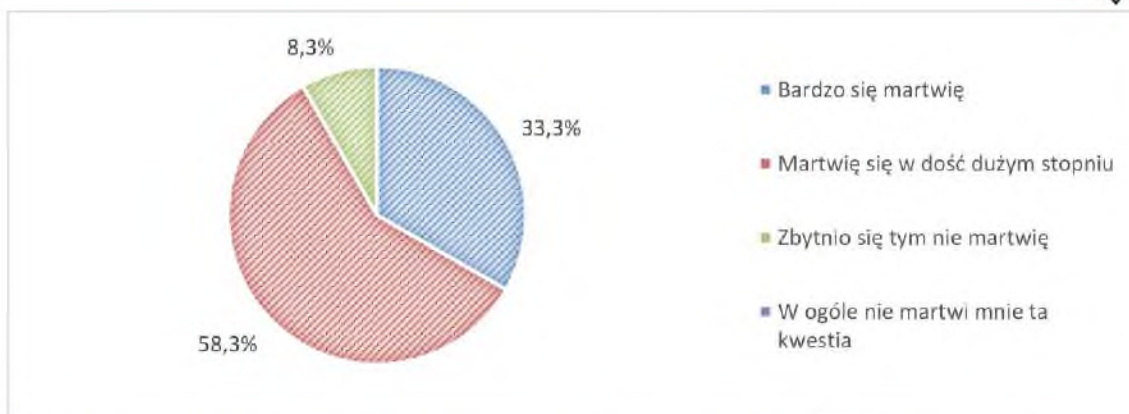
Pod względem miejsca zamieszkania, **50% respondentów stanowili mieszkańcy Gryfina**, natomiast pozostałe **50% osoby zamieszkujące okoliczne miejscowości**.

Wszyscy ankietowani zgodzili się, że **zmiany klimatu stanowią problem**. Wśród nich **75% uznało je za problem istotny**, natomiast **25% określiło je jako raczej istotny problem**.

Jeśli chodzi o ocenę własnej wiedzy dotyczącej zmian klimatu, **66,7% respondentów określiło ją jako dobrą**, wskazując, że śledzą informacje na ten temat dość uważnie. Pozostałe **33,3% zadeklarowało bardzo dobrą znajomość zagadnień klimatycznych**, zaznaczając, że szczegółowo zapoznają się z dostępnymi informacjami.

W odniesieniu do poziomu obaw związanych ze zmianami klimatu (Rysunek 64), **58,3% respondentów zadeklarowało, że martwi się nimi w dużym stopniu**, natomiast **33,3% wskazało, że bardzo się martwi**. Jedynie **8,3% uczestników badania stwierdziło, że nie odczuwa w tym zakresie większych obaw**.





Rysunek 64 Odpowiedzi na pytanie: „Czy martwisz się zmianami klimatu?” (źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników ankiety przeprowadzonej wśród mieszkańców Gryfina).

W zakresie źródeł informacji o zmianach klimatu respondenci najczęściej wskazywali **internet (portale informacyjne; 83,3%)**. Kolejne źródła stanowiły: **instytucje naukowe i badawcze (50%)**, **media społecznościowe (41,7%)** oraz **instytucje publiczne, w tym władze lokalne (33,3%)**. Po **25%** respondentów korzystało z **telewizji** oraz z **materiałów przygotowanych przez fundacje i organizacje pozarządowe**, natomiast najmniej osób wskazało **radio i prasę drukowaną (po 16,7%)**.

W odpowiedzi na pytanie o ekstremalne zjawiska klimatyczne obserwowane w ostatnich latach, najczęściej wskazywano **fale upałów (91,7%)** oraz **silne wiatry (83,3%)**. **Susze i niedobory wody zgłosiło 75% respondentów**, natomiast **ulewne deszcze i burze** zaznaczyło **50%**. **Powodzie i podtopienia** zauważyło **41,7% ankietowanych**, a **pożary lasów 33,3%**. Najmniej osób wskazało **fale chłodu, gołoledź i przymrozki (po 8,3%)**.

W zakresie postrzeganych skutków zmian klimatycznych dla mieszkańców Gryfina, najczęściej wskazywano **zniszczenia mienia i upraw spowodowane suszą (75%)**. Po **50%** respondentów wymieniło **wzrost zużycia energii elektrycznej oraz problemy rolnicze, takie jak niższe plony**. **41,7% ankietowanych** wskazało **złe warunki termiczne w obiektach publicznych i mieszkaniach oraz obciążenie służb zdrowia związane z ekstremalnymi temperaturami**. Po **16,7%** respondentów zauważyło **przerwy w dostawach energii elektrycznej i wody oraz zmniejszenie mienia i upraw wskutek podtopień**, natomiast **8,3%** wskazało **powodzie oraz złą kondycję roślinności na terenie miasta**.

Ocena stopnia przygotowania Gryfina do radzenia sobie ze skutkami zmian klimatu była zróżnicowana. **41,7% respondentów oceniło sytuację jako złą**, **33,3%** jako **umiarkowaną**, natomiast **16,7%** nie wyraziło zdania. **8,3%** ankietowanych uznało **przygotowanie miasta za bardzo złe**. W kwestii odpowiedzialności za wdrażanie działań adaptacyjnych do zmian klimatu respondenci najczęściej wskazywali **władze lokalne (75%)** oraz **władze państwowe (66,7%)**. **58,3%** ankietowanych wymieniło **obywateli oraz organizacje ponadnarodowe, takie jak Unia Europejska czy ONZ**, natomiast **41,7%** wskazało **organizacje pozarządowe oraz przemysł i biznes**.

Respondenci wskazali szereg działań, które miasto powinno podjąć, aby lepiej dostosować się do skutków zmian klimatu. Najczęściej proponowano **retencję wód opadowych oraz działania przeciwdziałające suszy (91,7%)**, a następnie **zazielenienie przestrzeni publicznych (83,3%)**. **66,7%** ankietowanych wskazało **edukację mieszkańców**, natomiast po **58,3%** wymieniło **budowę**



zbiorników retencyjnych i zabezpieczeń przeciwpowodziowych oraz system ostrzegania mieszkańców. Najmniej osób (8,3%) wskazało rozwój transportu publicznego.

W odpowiedzi na pytanie, jakie działania mieszkańcy powinni podejmować w ramach adaptacji do zmian klimatu, 100% respondentów wskazało retencję wody deszczowej. 66,7% ankietowanych wymieniło termomodernizację budynków oraz wsparcie lokalnych inicjatyw proadaptacyjnych, natomiast 58,3% wskazało ograniczenie zużycia plastiku. 50% respondentów wskazało zmianę nawyków transportowych oraz rozwój rolnictwa ekologicznego, 41,7% świadome odżywianie, a 25% montaż paneli fotowoltaicznych.

Wśród barier utrudniających adaptację do zmian klimatu respondenci najczęściej wskazywali brak świadomości społecznej (91,7%) oraz brak środków finansowych (83,3%). 66,7% ankietowanych wymieniło brak zainteresowania tą kwestią ze strony władz lokalnych, a 58,3% niedostateczną infrastrukturę. Najmniej osób (16,7%) wskazało bariery prawne i regulacyjne.

7. POTENCJAŁ ADAPTACYJNY

7.1. Metoda oceny potencjału adaptacyjnego

Potencjał adaptacyjny tworzą materialne i niematerialne zasoby miasta, które można wykorzystać w dostosowywaniu się do zmiany klimatu i sytuacjach ekstremalnych. Zasoby te rozważane są w ośmiu kategoriach opisanych w Tabeli 7.

Są one niezbędne do radzenia sobie z negatywnymi skutkami zmiany klimatu i kluczowe w podejmowaniu planowanych działań adaptacyjnych oraz w sytuacjach kryzysowych. Zdolności adaptacyjne miasta (poziom lokalny) mogą być różne od zdolności adaptacyjnych na poziomie regionu i kraju. Jednocześnie lokalny potencjał adaptacyjny jest zależny od działań na wyższym poziomie administracyjnym (w szczególności w kontekście sytuacji ekonomicznej i otoczenia prawnego, w którym miasto funkcjonuje).

W określeniu potencjału adaptacyjnego wykorzystano dostępne dane statystyczne, dokumenty strategiczne, planistyczne i operacyjne miasta. Korzystano również z wiedzy i opinii przedstawicieli Urzędu Miasta i służb miejskich, a także mieszkańców. Ważny wkład stanowiły wyniki ankiety dotyczącej wymienionych zasobów, która została wypełniona przez Zespół Miejski w trakcie trwania warsztatów.

Ocena potencjału adaptacyjnego miasta została na dalszych etapach wykorzystana w planowaniu działań adaptacyjnych. Zidentyfikowane niedobory w zasobach zostały uwzględnione w działaniach adaptacyjnych.

7.2. Wyniki oceny potencjału adaptacyjnego

Analiza potencjału adaptacyjnego pozwala na identyfikację mocnych i słabych stron miasta w zakresie zdolności do reagowania na skutki zmian klimatu. Wyniki analizy stanowią podstawę do ustalenia priorytetów w planowaniu działań adaptacyjnych – szczególnie w tych obszarach, które wykazują niski





poziom przygotowania i wymagają pilnego wsparcia lub rozbudowy zasobów. Tabela 7 przedstawia zbiorcze wyniki analizy potencjału adaptacyjnego Gryfina w stosunku do zmian klimatycznych.

Tabela 7 Analiza potencjału adaptacyjnego Gryfina (Źródło: Opracowanie własne)

Kategorie potencjału adaptacyjnego (PA) i ocena potencjału adaptacyjnego (1 – niski potencjał adaptacyjny, 2 – średni potencjał adaptacyjny, 3 – wysoki potencjał adaptacyjny)	
PA1 - Możliwości finansowe – określone w oparciu o takie dane jak: budżet miasta, dostęp do funduszy zewnętrznych oraz zdolność mobilizacji środków partnerów prywatnych	2
PA2 - Przygotowanie służb – określone w oparciu o informacje dotyczące obecności i przeszkolenia służb inżynierskich i medycznych	3
PA3 - Kapitał społeczny – określony w oparciu o informacje o funkcjonowaniu organizacji społecznych (pozarządowych, partii politycznych, samorządowych), poziom świadomości społecznej grup lokalnych oraz gotowość do angażowania się w działania dla miasta	2
PA4 - Mechanizmy informowania i ostrzegania społeczności miasta o zagrożeniach związanych ze zmianą klimatu	3
PA5 - Sieć i wyposażenie instytucji i placówek miejskich w sektorze ochrony zdrowia i edukacji (szpitale, szkoły, przedszkola)	1
PA6 - Organizacja współpracy z gminami sąsiednimi w zakresie zarządzania kryzysowego (dostęp do sprzętu i kadry ratowniczej)	3
PA7 - Systemowość ochrony i kształtowania ekosystemów miejskich (błękitno-zielonej infrastruktury)	1
PA8 - Istniejące zaplecze innowacyjne: instytuty naukowo-badawcze, uczelnie, firmy eko-innowacyjne	1

Wysoki priorytet działań adaptacyjnych należy nadać obszarom, dla których zidentyfikowano **niski potencjał adaptacyjny (ocena 1)**. Oznacza to konieczność podjęcia szybkich działań wzmacniających w następujących kategoriach:

- PA5 – Wyposażenie i sieć instytucji w sektorze zdrowia i edukacji;
- PA7 – Systemowość ochrony i kształtowania ekosystemów miejskich;
- PA8 – Istniejące zaplecze innowacyjne.

Średni priorytet przypisano obszarom o **średnim potencjale adaptacyjnym (ocena 2)**, które wymagają dalszego rozwoju i optymalizacji. Dotyczy to następujących kategorii:

- PA1 – Możliwości finansowe;
- PA3 – Kapitał społeczny.

Niski priorytet przypisano obszarom o **wysokim potencjale adaptacyjnym (ocena 3)**, które wymagają dalszego rozwoju i optymalizacji. Dotyczy to następujących kategorii:

- PA2 - Przygotowanie służb;
- PA4 - Mechanizmy informowania i ostrzegania społeczności;
- PA6 - Organizacja współpracy z gminami sąsiednimi.





Wnioski z analizy wskazują, że działania adaptacyjne w Gryfinie powinny być w pierwszej kolejności ukierunkowane na **wzmocnienie obszarów o najniższym potencjale adaptacyjnym (ocena 1)**. Równolegle należy rozwijać istniejące zasoby w kategoriach o ocenie **2**, aby zwiększyć ogólną odporność miasta na skutki zmian klimatycznych.

Potrzeba wzmocnienia zasobów miasta w zakresie **możliwości finansowych** dla potencjału adaptacyjnego obejmuje:

- rozwijanie i doskonalenie mechanizmów pozyskiwania środków finansowych na działania ograniczające skutki zmian klimatu oraz zwiększające odporność miasta,
- zapewnienie źródeł finansowania umożliwiających efektywną likwidację szkód oraz sprawną odbudowę po zdarzeniach ekstremalnych,
- wzmacnianie kompetencji administracji w zakresie przygotowywania i realizacji projektów adaptacyjnych, poprzez szkolenia, rozwój kadr oraz usprawnienie procedur pozyskiwania i obsługi środków zewnętrznych.

Potrzeba wzmocnienia zasobów miasta w zakresie **przygotowania służb** w ocenie potencjału adaptacyjnego obejmuje:

- stała identyfikacja obszarów występowania szczególnej koncentracji problemów społecznych (z utrudnionym dostępem dla służb),
- aktualizacja planów zarządzania kryzysowego wraz z rozwijaniem narzędzi oceny podatności miasta na skutki zmian klimatu,
- stałe podnoszenie kwalifikacji służb miejskich w zakresie oceny ryzyka klimatycznego i potrzeb adaptacyjnych.

Potrzeba wzmocnienia zasobów miasta w zakresie **kapitału społecznego dla potencjału adaptacyjnego** obejmuje:

- wsparcie samoorganizacji społeczeństwa w sytuacjach kryzysowych, w tym tworzenie lokalnych grup wsparcia i systemów sąsiedzkich, promowanie inicjatyw oddolnych i współpracy obywatelskiej,
- aktywizacja społeczności lokalnych do udziału w działaniach adaptacyjnych i inicjatywach dotyczących zagrożeń związanych ze zmianami klimatu,
- podnoszenie świadomości mieszkańców o zmianach klimatu oraz skutkach ekstremalnych zjawisk pogodowych poprzez edukację i kampanie informacyjne,
- rozwój działań edukacyjnych skierowanych do mieszkańców w zakresie ochrony środowiska, zmian klimatu, ich skutków oraz możliwości podejmowania działań adaptacyjnych.

Potrzeba wzmocnienia zasobów miasta w zakresie **mechanizmów informowania i ostrzegania społeczności miasta o zagrożeniach związanych ze zmianą klimatu** dla potencjału adaptacyjnego obejmuje:

- rozwój systemów komunikacji z mieszkańcami (alerty, SMS RCB, lokalne strony internetowe) z uwzględnieniem ostrzeżeń oraz porad dotyczących adaptacji,
- prowadzenie kampanii informacyjnych zwiększających świadomość działań adaptacyjnych,
- dywersyfikację kanałów informowania mieszkańców i turystów o zjawiskach ekstremalnych, ze szczególnym uwzględnieniem osób wykluczonych cyfrowo.





Potrzeba wzmocnienia zasobów miasta w zakresie **sieci i wyposażenia instytucji i placówek miejskich w sektorze ochrony zdrowia i edukacji** dla potencjału adaptacyjnego obejmuje:

- pozyskiwanie funduszy na modernizację i utrzymanie infrastruktury opieki nad seniorami,
- wzmacnianie gminnego systemu opieki nad dziećmi poprzez pozyskiwanie dodatkowych zasobów finansowych,
- tworzenie i zwiększanie liczby zacienionych oraz klimatycznie przyjaznych przestrzeni publicznych, ze szczególnym uwzględnieniem ochrony grup szczególnie wrażliwych.

Potrzeba wzmocnienia zasobów miasta w zakresie **organizacji współpracy z gminami sąsiednimi i zarządzania kryzysowego** dla potencjału adaptacyjnego obejmuje:

- wzmacnianie współpracy z gminami sąsiednimi w zakresie planowania i realizacji działań adaptacyjnych oraz zarządzania kryzysowego, tworzenie wspólnych planów reagowania i wymiany zasobów w przypadku ekstremalnych zjawisk pogodowych,
- wspólne planowanie inwestycji (np. infrastruktura retencyjna, ochrona dolin rzecznych i renaturyzacja rzek),
- koordynacja i planowanie inwestycji ponadlokalnych o charakterze adaptacyjnym i ochronnym.

Potrzeba wzmocnienia zasobów miasta w zakresie **systemu ochrony i kształtowania ekosystemów miejskich (infrastruktury błękitno-zielonej)** dla potencjału adaptacyjnego obejmuje:

- zwiększenie działań związanych z realizacją błękitno-zielonej infrastruktury,
- rozwój i intensyfikacja działań edukacyjnych i inwestycji proekologicznych w mieście.

Potrzeba wzmocnienia zasobów miasta w zakresie **zaplecza innowacyjnego** dla potencjału adaptacyjnego obejmuje:

- wzmacnianie współpracy z instytucjami naukowymi, jednostkami badawczymi i ekspertami w zakresie badań, strategii adaptacyjnych i działań podnoszących świadomość klimatyczną,
- rozwijanie partnerstw z przedsiębiorstwami i startupami zielonych technologii w celu wdrażania innowacyjnych rozwiązań w mieście,
- wspieranie innowacyjnych inicjatyw miejskich, w tym konkursów i projektów badawczo-wdrożeniowych finansowanych z miejskich grantów,
- realizacja działań edukacyjnych i informacyjnych dotyczących ochrony środowiska i adaptacji do zmian klimatu, z udziałem uczelni i instytutów badawczych.

7.3. Analiza ryzyka

Metoda przeprowadzenia analizy ryzyka

Analiza ryzyka została wykonana w oparciu o ocenę prawdopodobieństwa wystąpienia zagrożenia (meteorologicznego lub hydrologicznego) powodowanego zmianą klimatyczną oraz jego potencjalne skutki dla poszczególnych sektorów miejskich (Tabela 8).





Tabela 8 Ocena prawdopodobieństwa zagrożenia meteorologicznego i hydrologicznego wzmaganego zmianą klimatyczną (źródło: opracowanie własne na podstawie wyników analiz klimatycznych i oceny wrażliwości wykonanej na podstawie ankiet oceny wrażliwości dostarczonych przez interesariuszy)

	Zagrożenia klimatyczne				
	Wzrost temperatur	Susza	Intensywne opady	Porywy wiatru	Powodzie
Gospodarka wodna	6	6	9	2	6
Zdrowie i jakość życia	9	6	3	4	6
Energetyka	6	6	6	2	6
Różnorodność biologiczna	9	6	3	4	3

Na podstawie przeprowadzonej analizy ryzyka przypisano priorytety sektorom miejskim w zależności od poziomu zagrożenia klimatycznego, określonego wskaźnikiem ryzyka.

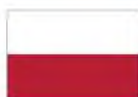
- **Bardzo wysoki priorytet** należy nadać tym sektorom, które są narażone na oddziaływanie czynników klimatycznych oznaczonych wskaźnikiem ryzyka **9**. Są to obszary wymagające pilnego opracowania i wdrożenia działań adaptacyjnych.
- **Wysoki priorytet** dotyczy sektorów, dla których zidentyfikowano ryzyko na poziomie **6**. W tych przypadkach również wskazane jest zaplanowanie odpowiednich działań adaptacyjnych w możliwie krótkim czasie.
- **Średni priorytet** mają ryzyka ocenione wskaźnikami **4** i **3**, które wymagają monitorowania i mogą być przedmiotem działań adaptacyjnych w dalszej kolejności.
- **Najniższy priorytet** przypisuje się ryzykom oznaczonym wartością **2**, które obecnie nie wymagają pilnych interwencji, ale powinny pozostawać pod obserwacją w ramach regularnej oceny zagrożeń.

Powyższe sektory i przypisane im ryzyka związane z występowaniem zagrożeń klimatycznych oznaczone wskaźnikami **9** i **6** stanowią podstawę do opracowania priorytetowych działań adaptacyjnych w miejskim planie adaptacji do zmian klimatu.

7.4. Szanse wynikające ze zmiany klimatu

Choć zmiana klimatu wiąże się przede wszystkim z zagrożeniami, może również generować pewne potencjalne szanse rozwojowe – szczególnie w kontekście transformacji miejskich systemów w kierunku bardziej zrównoważonych, odpornych i inkluzyjnych. W kontekście Gryfina do możliwych szans wynikających z adaptacji do zmian klimatu można zaliczyć:

- Rosnące znaczenie zieleni i infrastruktury błękitno-zielonej (BZI) w miastach, poprawiającej komfort życia, estetykę przestrzeni oraz atrakcyjność inwestycyjną.





- Możliwość pozyskania funduszy zewnętrznych (np. FEnIKS, KPO, Interreg, LIFE) na modernizację infrastruktury technicznej i społecznej w sposób przyjazny środowisku i dostosowany do zmian klimatu.
- Rozwój innowacyjnych usług i technologii związanych z retencją wody, zielenią miejską, odnawialnymi źródłami energii oraz gospodarką obiegu zamkniętego, wspierający lokalne MŚP.
- Promowanie edukacji klimatycznej i integracji społecznej poprzez inicjatywy wspólne, np. ogrody społeczne, zielony budżet obywatelski czy partycypacja mieszkańców.
- Zwiększenie odporności ekonomicznej miasta dzięki podnoszeniu standardów energetycznych, poprawie jakości przestrzeni publicznych oraz wdrażaniu lokalnych, niskoemisyjnych i ekologicznych rozwiązań.

7.5. Luki wiedzy i niepewności

Podczas opracowywania MPA zidentyfikowano również szereg ograniczeń i niepewności, które mogą wpływać na dokładność analiz oraz skuteczność planowanych działań:

- ograniczona dostępność danych przestrzennych w wysokiej rozdzielczości czasowej i przestrzennej (np. dane o lokalnych podtopieniach, szczegółowe dane pokrycia terenu, inwentaryzacje sieci kanalizacyjnej);
- brak lokalnych modeli prognostycznych zmian klimatu i ich skutków (np. projekcje temperatur, intensywnych opadów, suszy dla obszaru miasta);
- ograniczona wiedza mieszkańców i części interesariuszy nt. wpływu zmian klimatu na warunki życia i funkcjonowania miasta;
- niepewność co do dostępnych źródeł finansowania działań adaptacyjnych w kolejnych latach (poza aktualnie znanymi programami UE i krajowymi);
- trudność w prognozowaniu reakcji systemów społecznych i infrastrukturalnych na zjawiska ekstremalne (np. wydolność kanalizacji deszczowej, reakcje służb miejskich na fale upałów, adaptacja użytkowników przestrzeni publicznych).

Zidentyfikowane szanse i ograniczenia powinny być w przyszłości aktualizowane i rozwijane w miarę pozyskiwania nowych danych i wdrażania działań adaptacyjnych.



8. PODATNOŚĆ NA ZJAWISKA KLIMATYCZNE I ICH POCHODNE

Podatność oceniono na podstawie analizy ryzyka dla sektorów wrażliwych, analizy potencjału adaptacyjnego, analizy narażenia obszarów wrażliwych, analizy potrzeb interesariuszy (Rysunek 65).



Rysunek 65 Składowe analizy podatności (źródło: opracowanie własne)

Analiza ryzyka wykazała wysoką podatność sektorów:

- gospodarki wodnej – na intensywne opady, wzrost temperatur, susze, powodzie,
- zdrowie publiczne i jakość życia – na wzrost temperatur, susze, powodzie,
- energetyka – na wzrost temperatur, susze, intensywne opady, powodzie.
- różnorodność biologiczna – na wzrost temperatur, susze.

Analiza potencjału adaptacyjnego wykazała konieczność podjęcia działań dla poprawy potencjału adaptacyjnego w obszarach:

Wysoki priorytet:

- sieci i wyposażenia instytucji i placówek miejskich w sektorze ochrony zdrowia i edukacji (PA5),
- systemowości ochrony i kształtowania ekosystemów miejskich (błękitno-zielonej infrastruktury) (PA7),
- istniejącego zaplecza innowacyjnego (PA8).

Średni priorytet:

- możliwości finansowych (PA1),
- kapitału społecznego (PA3).

Niski priorytet:



- przygotowania służb (PA2),
- mechanizmów informowania i ostrzegania społeczności miasta o zagrożeniach związanych ze zmianą klimatu (PA4),
- organizacji współpracy z gminami sąsiednimi w zakresie zarządzania kryzysowego (dostęp do sprzętu i kadry ratowniczej) (PA6).

Na podstawie analizy przestrzennej wskazano następujące obszary jako priorytetowe dla działań adaptacyjnych:

- obszary o dużym stopniu uszczelnienia i niskiej retencji (obszary wrażliwości oznaczone: IV.4, IV.6, II.4, IV.3, III.6, III.8, IV.2, III.4, III.3, IV.8, IV.9, II.6, IV.1, II.1, IV.5, IV.7, II.2, II.3, I.1.),
- doliny rzeczne (wschodnia część doliny Odry od oddzielenia się Odry Zachodniej do Bukowej),
- obszary lokalizacji infrastruktury społecznej (obiekty w mniejszym stopniu narażone na przegrzanie – 1, obiekty średnio narażone na przegrzanie – 19, obiekty w większym stopniu narażone na przegrzanie – 16, obiekty narażone powodzią ze strony rzek – 2, strefy zagrożenia powodziowego, scenariusz zniszczenia wału - 4).

Na podstawie analizy potrzeb mieszkańców określono konieczność podjęcia działań dla poprawy potencjału adaptacyjnego w zakresie:

- retencja wód opadowych i działania przeciwdziałające suszy,
- zazielenianie przestrzeni publicznych,
- edukacja mieszkańców w zakresie zmian klimatu,
- budowa zbiorników retencyjnych i zabezpieczeń przeciwpowodziowych,
- system ostrzegania mieszkańców.

Na podstawie analizy potrzeb interesariuszy (przedstawicielei Urzędu Miasta i Gminy w Gryfinie i jednostek miejskich, Zespołu Miejskiego) określono konieczność podjęcia działań dla poprawy potencjału adaptacyjnego w zakresie:

- **ochrona i odtwarzanie ekosystemów oraz zieleni** – renaturyzacja cieków, odtwarzanie wysychających zbiorników, systemy przeciwpowodziowe w lasach, dobór gatunków odpornych na suszę, nawadnianie nowych nasadzeń,
- **zwiększenie bezpieczeństwa obiektów zagrożonych powodzią** – zabezpieczenia ujęć wody, oczyszczalni ścieków, DPS Dębce, elektrowni oraz budynków i obiektów zlokalizowanych w terenach zalewowych (wały, grodzie, pompy), plany ewakuacji,
- **rozbudowa systemów retencji i gospodarowania wodami** – zbiorniki retencyjne, ogrody deszczowe, retencja naturalna, modernizacja kanalizacji deszczowej, systemy nawadniania terenów zielonych i upraw,
- **przeciwdziałania skutkom ekstremalnych zjawisk pogodowych**, takich jak silne wiatry, susze i intensywne opady, które przyczyniają się do zniszczeń na terenach zielonych oraz uszkodzeń dachów i infrastruktury mieszkaniowej,
- **zwiększenie gotowości kryzysowej i systemów wczesnego ostrzegania** – procedury ewakuacyjne i operacyjne dla placówek, alternatywne trasy transportu, systemy komunikacji kryzysowej i ostrzegania przed ekstremami pogodowymi,
- **zwiększenie odporności i ciągłości funkcjonowania transportu i energetyki** – modernizacja linii energetycznych i trakcyjnych, zabezpieczenia przed zamarzaniem i oblodzeniem, usuwanie





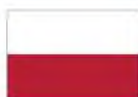
drzew zagrażających drogom i liniom napowietrznym, zabezpieczanie dróg przed spływem ziemi,

- **zwiększenie ochrony i wsparcia dla grup najbardziej narażonych na skutki ekstremalnych zjawisk pogodowych** – punkty chłodu i ogrzewalnie, monitoring osób starszych i bezdomnych, działania edukacyjne, współpraca OPS, służb zdrowia i jednostek kryzysowych.

Kluczowe działania powinny być planowane w dwóch kierunkach:

- 1) zmniejszania podatności miasta na zmianę klimatu w kluczowych sektorach i w szczególnie wrażliwych obszarach miasta — zwłaszcza w przestrzeniach o wysokiej koncentracji mieszkańców oraz w newralgicznych strefach funkcjonalnych,
- 2) zwiększania potencjału adaptacyjnego miasta dla poprawy zdolności do zapobiegania i reagowania na zagrożenia.

PROJEKT





9. WIZJA I CEL GŁÓWNY

Na podstawie powyższych analiz zostały ustalone wizja i cel główny MPA. Przy ich formułowaniu wzięto pod uwagę zapisy dokumentów strategicznych na poziomie lokalnym i regionalnym tak, aby wizja i cel Planu nawiązywały do polityki rozwoju miasta, z uwzględnieniem wyzwań klimatycznych.

WIZJA

Gryfino –
bezpieczne i odporne na zmiany klimatu miasto w dolinie Odry, dbające
o wodę, zieleni i jakość życia mieszkańców.

CEL GŁÓWNY

Zwiększenie odporności klimatycznej Gryfina na skutki zmian klimatu poprzez ograniczenie ryzyka związanego z ekstremalnymi zjawiskami pogodowymi, ochronę zasobów wodnych Doliny Odry oraz wzmacnianie odporności infrastruktury miejskiej i środowiska przyrodniczego.

9.1. Cele szczegółowe

Cele szczegółowe MPA są odpowiedzią na rozpoznane ryzyko wystąpienia zagrożeń klimatycznych i ukierunkowane na łagodzenie skutków zmiany klimatu. Cel główny MPA będzie realizowany przez szczegółowe cele adaptacyjne, które zostały sformułowane w odpowiedzi na zidentyfikowane zagrożenia wynikające ze zmiany klimatu:

CELE SZCZEGÓŁOWE

Cel 1: Zapewnienie strategicznego i operacyjnego wdrożenia adaptacji do zmiany klimatu w polityce miasta

Cel 2: Zwiększenie zdolności miasta do retencji i zrównoważonego gospodarowania wodami opadowymi

Cel 3: Ochrona i wzmacnianie bioróżnorodności oraz rozwój systemu zieleni miejskiej

Cel 4: Wzmacnianie efektywności energetycznej oraz bezpieczeństwa energetycznego miasta

Cel 5: Rozwój edukacji klimatycznej, partycypacji społecznej i świadomości adaptacyjnej mieszkańców oraz interesariuszy





10. DZIAŁANIA ADAPTACYJNE

Działania adaptacyjne zaklasyfikowane są do 3 kategorii:

- **Działania informacyjno-edukacyjne (E)** - działania z zakresu monitoringu, ostrzegania o zagrożeniach, edukacji o zagrożeniach, ich skutkach, właściwych i niewłaściwych zachowaniach i możliwościach adaptacji,
- **Działania inwestycyjno-techniczne (T)** - działania inwestycyjne w środowisku,
- **Działania organizacyjne (O)** - działania planistyczne, organizacja pomocy merytorycznej, pozyskiwanie środków finansowych na realizację planów adaptacji i dokapitalizowanie działań mieszkańców.

Opcje adaptacji zostały przedyskutowane w trakcie warsztatu Zespołu Miejskiego. Przypisano do nich potencjalne działania adaptacyjne, składające się z zestawu:

- 53 działań organizacyjnych (O),
- 32 działań technicznych (T) oraz
- 44 działań edukacyjno-informacyjnych (E).

Działania przeanalizowano pod kątem ich dostosowania do wizji i celów Planu oraz oceny podatności i zidentyfikowanych ryzyk klimatycznych. Ostatecznego wyboru działań dokonano w oparciu o kryteria:

KROK 1: Działania adaptacyjne najistotniejsze z punktu widzenia miasta,

KROK 2: Działania adaptacyjne reprezentujące opcje w kolejności: WIN-WIN > NO-REGRETS > LOW-REGRETS.

KROK 3: Działania dodatkowe, konieczne do podjęcia z punktu widzenia specyfiki miasta.

Ostatecznie, do Planu zarekomendowano następujące działania:

CEL 1: Zapewnienie strategicznego i operacyjnego wdrożenia adaptacji do zmiany klimatu w polityce miasta

<u>Nr</u>	<u>Nazwa działania</u>	<u>Typ działania</u>
1.1	Nadanie Planowi rangi dokumentu strategicznego	O
1.2	Uwzględnienie kwestii klimatycznych w dokumentach strategicznych, planistycznych i sektorowych	O
1.3	Systematyczne raportowanie, monitorowanie i aktualizacja Miejskiego Planu Adaptacji	O

Cel 2: Zwiększenie zdolności miasta do retencji i zrównoważonego gospodarowania wodami opadowymi

<u>Nr</u>	<u>Nazwa działania</u>	<u>Typ działania</u>
2.1	Rozwój systemów lokalnej retencji wód opadowych z wykorzystaniem błękitno-zielonej infrastruktury	T





- 2.2 Modernizacja i rozwój systemu odwodnienia miasta z wykorzystaniem retencji, ponownego wykorzystania wód opadowych oraz błękitno-zielonej infrastruktury

O, T

Cel 3: Ochrona i wzmacnianie bioróżnorodności oraz rozwój systemu zieleni miejskiej

<u>Nr</u>	<u>Nazwa działania</u>	<u>Typ działania</u>
3.1	Zrównoważone zagospodarowanie dolin rzecznych i ekosystemów wodnych	O, T
3.2	Ochrona bioróżnorodności w systemach przyrodniczych oraz na terenach zieleni nieurządzonej	O, T
3.3	Rozwój, rewaloryzacja i powiększanie zasobów zieleni miejskiej	O, T
3.4	Budowanie narzędzi wdrażania błękitno – zielonej infrastruktury	O
3.5	Rozwój błękitno-zielonej infrastruktury w przestrzeni miejskiej	O, T

Cel 4: Wzmacnianie efektywności energetycznej oraz bezpieczeństwa energetycznego miasta

<u>Nr</u>	<u>Nazwa działania</u>	<u>Typ działania</u>
4.1	Zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego miasta w warunkach ekstremalnych zjawisk klimatycznych	O, T
4.2	Rozwój energetyki odnawialnej	O, T
4.3	Modernizacja systemów ciepłowniczych oraz poprawa efektywności energetycznej budynków	T
4.4	Ograniczenie emisji gazów cieplarnianych poprzez poprawę efektywności energetycznej	O, T

Cel 5: Rozwój edukacji klimatycznej, partycypacji społecznej i świadomości adaptacyjnej mieszkańców oraz interesariuszy

<u>Nr</u>	<u>Nazwa działania</u>	<u>Typ działania</u>
5.1	Program edukacji klimatycznej i adaptacyjnej dla mieszkańców i interesariuszy	E
5.2	Edukacja klimatyczna dzieci i młodzieży w placówkach oświatowych	E
5.3	Kampanie informacyjne i partycypacja społeczna na rzecz adaptacji do zmian klimatu	E





CEL 1: ZAPEWNIENIE STRATEGICZNEGO I OPERACYJNEGO WDROŻENIA ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W POLITYCE MIASTA

DZIAŁANIE 1.1: Nadanie Planowi rangi dokumentu strategicznego

Podmiot odpowiedzialny: Urząd Miasta i Gminy w Gryfinie

Opis: Działanie polega na formalnym włączeniu Miejskiego Planu Adaptacji do systemu dokumentów strategicznych miasta i gminy. Plan stanie się jednym z kluczowych narzędzi prowadzenia polityki miejskiej w zakresie adaptacji do zmian klimatu, stanowiąc podstawę do planowania, realizacji oraz monitorowania działań adaptacyjnych. Zapisy Planu będą uwzględniane w procesach decyzyjnych, planowaniu rozwoju miasta oraz kształtowaniu budżetu, w tym w zakresie pozyskiwania środków zewnętrznych przeznaczonych na adaptację do zmian klimatu, poprawę jakości środowiska, jakości życia mieszkańców oraz zrównoważony rozwój. Realizacja działania zapewni spójność działań miasta z politykami krajowymi i europejskimi, w tym z celami Europejskiego Zielonego Ładu, unijną strategią na rzecz bioróżnorodności do 2030 r. oraz przepisami dotyczącymi odbudowy zasobów przyrodniczych. Istotnym elementem działania będzie również ustanowienie systemu monitorowania postępów wdrażania Planu oraz okresowej oceny skuteczności podejmowanych działań adaptacyjnych.

Przykładowe działania:

- przygotowanie i upowszechnienie informacji o Planie wśród mieszkańców oraz Radnych,
- podjęcie uchwały Rady Miejskiej o włączeniu Planu do systemu prawnego miasta jako dokumentu strategicznego,
- określenie harmonogramu realizacji działań adaptacyjnych oraz zasad monitorowania ich postępów,
- opracowanie mechanizmów ewaluacji efektów adaptacyjnych i aktualizacji Planu.

Typ działania: Organizacyjne

DZIAŁANIE 1.2: Uwzględnienie kwestii klimatycznych w dokumentach strategicznych, planistycznych i sektorowych

Podmiot odpowiedzialny: Urząd Miasta i Gminy w Gryfinie

Opis: Działanie polega na systematycznym przeglądzie oraz aktualizacji obowiązujących, a także planowanych do opracowania dokumentów strategicznych, planistycznych i sektorowych miasta, w celu włączenia do nich zapisów dotyczących adaptacji do zmian klimatu, wynikających z Miejskiego Planu Adaptacji. Szczególny nacisk zostanie położony na zapewnienie spójności MPA z kluczowymi dokumentami rozwojowymi miasta, w tym z planem ogólnym oraz strategią rozwoju. Integracja zagadnień adaptacyjnych z innymi dokumentami miejskimi umożliwi skuteczne uwzględnianie ryzyk klimatycznych w procesach decyzyjnych, planowaniu przestrzennym i sektorowym oraz ograniczyć ryzyko podejmowania działań sprzecznych z celami adaptacyjnymi. Działanie przyczyni się do włączenia kwestii związanych z adaptacją do zmian klimatu i ochroną przed ich skutkami we wszystkie obszary zarządzania miastem, a także do wzmocnienia koordynacji działań z gminami sąsiednimi.

Przykładowe zadania:

- wprowadzenie zapisów wynikających z MPA do planu ogólnego oraz miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego,





- uwzględnienie działań adaptacyjnych w strategii rozwoju miasta,
- aktualizacja programu ochrony środowiska z uwzględnieniem adaptacji do zmian klimatu,
- włączenie aspektów klimatycznych do planu mobilności oraz planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe,
- przegląd i aktualizacja dokumentów sektorowych pod kątem ryzyk klimatycznych i działań adaptacyjnych,
- koordynacja działań adaptacyjnych z gminami sąsiednimi,
- wprowadzanie zapisów dotyczących błękitno-zielonej infrastruktury do dokumentów planistycznych,
- ustalenie zasad współpracy międzywydziałowej w zakresie uwzględniania adaptacji do zmian klimatu przy opracowywaniu i aktualizacji dokumentów miejskich.

Typ działania: Organizacyjne

DZIAŁANIE 1.3: Systematyczne raportowanie, monitorowanie i aktualizacja Miejskiego Planu Adaptacji

Podmiot odpowiedzialny: Urząd Miasta i Gminy w Gryfinie

Opis: Działanie ma na celu zapewnienie ciągłości, przejrzystości oraz aktualności realizacji Miejskiego Planu Adaptacji poprzez wdrożenie spójnego systemu monitorowania postępów, raportowania efektów oraz oceny skuteczności podejmowanych działań adaptacyjnych. System ten umożliwi bieżące śledzenie realizacji celów MPA oraz identyfikację obszarów wymagających korekt lub wzmocnienia. Realizacja działania będzie opierać się na współpracy międzywydziałowej oraz współdziałaniu z podmiotami zewnętrznymi właściwymi dla kluczowych obszarów adaptacji do zmian klimatu, w szczególności w zakresie ochrony środowiska, planowania przestrzennego, gospodarki wodnej, infrastruktury technicznej i bezpieczeństwa. Wyniki monitoringu i raportowania stanowić będą podstawę do okresowych przeglądów Planu, jego aktualizacji oraz podejmowania decyzji strategicznych dotyczących dalszych kierunków działań adaptacyjnych.

Przykładowe zadania:

- opracowanie i wdrożenie zestawu wskaźników monitorujących realizację działań i celów MPA,
- przygotowywanie okresowych (np. co 2 lata) raportów z postępów wdrażania MPA,
- publiczne udostępnianie raportów oraz wyników monitoringu, m.in. poprzez Biuletyn Informacji Publicznej i stronę internetową miasta,
- prowadzenie regularnej ewaluacji skuteczności działań adaptacyjnych oraz aktualizacja MPA w oparciu o wyniki raportowania,
- organizacja spotkań roboczych i konsultacji międzywydziałowych w celu bieżącego przeglądu realizacji działań,
- prowadzenie i aktualizacja bazy danych dotyczącej działań adaptacyjnych, ich efektów oraz zidentyfikowanych zagrożeń klimatycznych,
- wyznaczenie koordynatora ds. monitorowania i raportowania MPA w strukturach Urzędu Miasta i Gminy.

Typ działania: Organizacyjne





CEL 2: ZWIĘKSZENIE ZDOLNOŚCI MIASTA DO RETENCJI I ZRÓWNOWAŻONEGO GOSPODAROWANIA WODAMI OPADOWYMI

DZIAŁANIE 2.1: Rozwój systemów lokalnej retencji wód opadowych z wykorzystaniem błękitno-zielonej infrastruktury

Podmiot odpowiedzialny: Urząd Miasta i Gminy w Gryfinie (we współpracy z jednostkami miejskimi, spółdzielniami mieszkaniowymi oraz partnerami prywatnymi)

Opis: Działanie polega na wdrażaniu zintegrowanych rozwiązań inżynierskich oraz rozwiązań opartych na przyrodzie (błękitno-zielonej infrastruktury), ukierunkowanych na zwiększenie lokalnej retencji wód opadowych i ograniczenie spływu powierzchniowego na obszarach zurbanizowanych Gryfina. Realizacja działania przyczyni się do zmniejszenia ryzyka podtopień, przeciążenia systemu kanalizacji deszczowej oraz negatywnych skutków suszy, a jednocześnie poprawi jakość przestrzeni publicznych i warunki mikroklimatyczne miasta. Zakres i kierunki działań będą zgodne z ustaleniami Załącznika 4 „Koncepcja zagospodarowania wód opadowych i roztopowych”, który wskazuje obszary priorytetowe oraz rekomendowane rozwiązania techniczne i przyrodnicze dla miasta Gryfina. Szczególny nacisk zostanie położony na tereny o wysokim stopniu uszczelnienia oraz obszary zidentyfikowane jako najbardziej narażone na podtopienia.

Przykładowe zadania:

- zagospodarowanie wód opadowych odprowadzanych z ulic poprzez budowę i modernizację rowów otwartych z przepustami, niecek i rowów chłonnych, kanałów łączących je ze stawami retencyjnymi oraz przebudowę i tworzenie zbiorników retencyjnych,
- tworzenie lokalnych systemów zagospodarowania wód opadowych na nowo zagospodarowywanych terenach publicznych, mieszkaniowych, usługowych i przemysłowych, w tym poprzez parki osiedlowe, zieleńce, place deszczowe, ogrody deszczowe, zbiorniki rekreacyjno-retencyjne, zielone dachy i ściany,
- promowanie i wspieranie stosowania rozwiązań błękitno-zielonej infrastruktury (BZI) magazynujących wodę opadową w zasobach spółdzielni mieszkaniowych oraz w budownictwie komunalnym i prywatnym,
- identyfikacja możliwości rozszczelniania gruntów oraz rekultywacji terenów silnie uszczelnionych, w szczególności w obszarach intensywnej zabudowy, wraz z wdrażaniem nawierzchni przepuszczalnych,
- opracowanie i wdrożenie zasad uwzględniania udziału powierzchni biologicznie czynnej w decyzjach administracyjnych oraz ograniczanie dalszego uszczelniania powierzchni,
- wprowadzanie w nowych i aktualizowanych miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego zapisów dotyczących intensywności i rozplanowania zabudowy oraz minimalnego udziału powierzchni biologicznie czynnej,
- uwzględnianie w planowaniu przestrzennym obszarów priorytetowych dla ograniczenia podtopień, wskazanych w „Koncepcji zagospodarowania wód opadowych i roztopowych”,
- stopniowe rozszczelnianie obszarów o wysokim stopniu zabudowy, wskazanych w dokumentach strategicznych miasta, z wykorzystaniem rozwiązań błękitno-zielonej infrastruktury.

Typ działania: Techniczne





DZIAŁANIE 2.2: Modernizacja i rozwój systemu odwodnienia miasta z wykorzystaniem retencji, ponownego wykorzystania wód opadowych oraz błękitno-zielonej infrastruktury

Podmiot odpowiedzialny: Urząd Miasta i Gminy w Gryfinie (we współpracy z jednostkami odpowiedzialnymi za gospodarkę wodno-kanalizacyjną)

Opis: Działanie polega na stopniowej modernizacji i rozwoju systemu odwodnienia miasta Gryfina, z uwzględnieniem rozwiązań zwiększających retencję wód opadowych, umożliwiającą ich czasowe magazynowanie oraz ponowne wykorzystanie, a także integrację infrastruktury technicznej z błękitno-zieloną infrastrukturą. Celem działania jest ograniczenie negatywnych skutków intensywnych opadów deszczu, zmniejszenie przeciążenia systemu kanalizacji deszczowej oraz poprawa bilansu wodnego miasta. Wdrażane rozwiązania będą ukierunkowane na zatrzymywanie i zagospodarowanie części wód opadowych na terenie miasta, w szczególności poprzez ich wykorzystanie do nawadniania terenów zielonych, utrzymania zieleni miejskiej oraz innych celów komunalnych, zamiast ich szybkiego odprowadzania poza obszar zurbanizowany. Działanie przyczyni się również do zwiększenia odporności miasta na okresy suszy oraz poprawy warunków mikroklimatycznych.

Przykładowe zadania:

- modernizacja istniejących elementów systemu kanalizacji deszczowej w celu zwiększenia jej pojemności retencyjnej i odporności na opady nawałne,
- budowa i rozbudowa zbiorników retencyjnych oraz obiektów pełniących funkcje retencyjno-odwodnieniowe, w tym zbiorników o charakterze rekreacyjnym,
- wdrażanie rozwiązań umożliwiających czasowe magazynowanie i ponowne wykorzystanie wód opadowych, m.in. do nawadniania terenów zielonych i utrzymania zieleni miejskiej,
- wprowadzanie nowoczesnych systemów zarządzania wodami opadowymi, w tym monitoringu przepływów i poziomów wód,
- dostosowanie systemu odwodnienia do prognozowanych zmian klimatu, w szczególności wzrostu intensywności opadów.

Typ działania: Organizacyjne, Techniczne

CEL 3: OCHRONA I WZMACNIANIE BIORÓŻNORODNOŚCI ORAZ ROZWÓJ SYSTEMU ZIELENI MIEJSKIEJ

DZIAŁANIE 3.1: Zrównoważone zagospodarowanie dolin rzecznych i ekosystemów wodnych

Podmiot odpowiedzialny: Urząd Miasta i Gminy w Gryfinie (we współpracy z jednostkami miejskimi, instytucjami właściwymi ds. gospodarki wodnej oraz partnerami zewnętrznymi)

Opis: Działanie polega na zrównoważonym zagospodarowaniu rzek oraz dolin rzecznych na terenie Gryfina, w szczególności doliny Odry, w celu zwiększenia ich naturalnej zdolności retencyjnej, poprawy funkcjonowania ekosystemów wodnych i nadrzecznych oraz wzmocnienia bioróżnorodności. Realizacja działania będzie oparta na wykorzystaniu rozwiązań ekohydrologicznych, biotechnologii ekosystemowych oraz działań renaturyzacyjnych i rehabilitacyjnych, stanowiących alternatywę lub uzupełnienie dla tradycyjnych rozwiązań hydrotechnicznych. Działanie przyczyni się do ograniczenia ryzyka powodzi i podtopień, poprawy jakości wód, zwiększenia odporności ekosystemów na skutki





suszy i fal upałów, a także do zachowania i odtwarzania naturalnych i półnaturalnych obszarów dolin rzecznych jako kluczowych elementów systemu zieleni miasta.

Przykładowe zadania:

- ochrona i zachowanie naturalnych oraz półnaturalnych obszarów zalewowych poprzez ograniczenie ich zabudowy i przekształceń,
- wprowadzenie do dokumentów planowania przestrzennego zapisów umożliwiających skuteczną ochronę terenów nadrzecznych i obszarów zalewowych, w tym niezabudowanych fragmentów doliny Odry,
- integracja działań renaturyzacyjnych z rozwojem systemu terenów zieleni oraz błękitno-zielonej infrastruktury miasta.

Typ działania: Organizacyjne, Techniczne

DZIAŁANIE 3.2: Ochrona bioróżnorodności w systemach przyrodniczych oraz na terenach zieleni nieurządzonej

Podmiot odpowiedzialny: Urząd Miasta i Gminy w Gryfinie (we współpracy z jednostkami miejskimi, instytucjami ochrony przyrody, zarządcami terenów zieleni oraz partnerami zewnętrznymi)

Opis: Działanie polega na ochronie i wzmacnianiu bioróżnorodności na obszarach systemów przyrodniczych Gryfina oraz na terenach zieleni nieurządzonej i półnaturalnej, które pełnią funkcję istotnych rezerwuarów różnorodności biologicznej, a jednocześnie zwiększają odporność miasta na skutki zmian klimatu. Działanie obejmuje zarówno obszary objęte formami ochrony przyrody, jak i tereny zieleni oraz ekstensywnie użytkowane, które zajmują znaczącą część powierzchni miasta i jego otoczenia. Realizacja działania stanowić będzie element wdrażania unijnej Strategii na rzecz Bioróżnorodności do 2030 r. oraz rozporządzenia w sprawie odbudowy zasobów przyrodniczych (NRL), przyczyniając się do przeciwdziałania degradacji ekosystemów, poprawy ich funkcji adaptacyjnych oraz zachowania cennych siedlisk i gatunków.

Przykładowe zadania:

- współpraca z właścicielami terenów oraz z instytucjami i podmiotami właściwymi w zakresie utrzymania poszczególnych terenów w zakresie:
 - ochrony różnorodności biologicznej oraz przeciwdziałaniu degradacji ekosystemów na obszarach objętych formami ochrony przyrody oraz na terenach cennych przyrodniczo w granicach miasta i jego otoczenia,
 - poprawy stanu ekosystemów, w tym terenów nadrzecznych, łąkowych i leśnych,
 - ochrony terenów zieleni nieurządzonej jako elementów systemu przyrodniczego miasta,
 - ograniczania presji inwestycyjnej na terenach cennych przyrodniczo oraz zapobieganie ich fragmentacji,
 - wspierania zrównoważonej gospodarki leśnej na terenach pozostających w granicach administracyjnych miasta lub w jego bezpośrednim sąsiedztwie,
 - monitoringu stanu ekosystemów oraz identyfikacji obszarów wymagających działań ochronnych lub odtworzeniowych.

Typ działania: Organizacyjne, Techniczne





DZIAŁANIE 3.3: Rozwój, rewaloryzacja i powiększanie zasobów zieleni miejskiej

Podmiot odpowiedzialny: Urząd Miasta i Gminy w Gryfinie (we współpracy z jednostkami miejskimi oraz partnerami społecznymi)

Opis: Działanie obejmuje kompleksowe inicjatywy na rzecz utrzymania, poprawy jakości oraz zwiększania zasobów zieleni miejskiej Gryfina, w szczególności parków, skwerów, zieleńców, alei przyulicznych oraz terenów zdegradowanych. Celem działania jest łagodzenie skutków zmian klimatu, w tym ograniczanie miejskich wysp ciepła i skutków suszy, poprawa mikroklimatu, wzmocnienie funkcji retencyjnych i ekologicznych terenów zieleni oraz zwiększenie komfortu i jakości życia mieszkańców. Działanie opiera się na rozwiązaniach opartych na naturze (Nature-Based Solutions), wspiera rozwój błękitno-zielonej infrastruktury (BZI) i realizuje zapisy Art. 8, 10 i 13 NRL.

Przykładowe zadania:

- rewaloryzacja i modernizacja istniejących terenów zieleni urządzonej, w tym parków, skwerów i placów miejskich,
- tworzenie nowych terenów zieleni, w tym parków kieszonkowych i zadrzewień, zwłaszcza na obszarach zdegradowanych i o niedoborze zieleni,
- wprowadzanie alei i szpalerów drzew wzdłuż ciągów komunikacyjnych oraz w przestrzeniach publicznych,
- stosowanie gatunków drzew i krzewów odpornych na suszę i zmiany klimatu oraz priorytetowa ochrona istniejącego drzewostanu,
- rozwój łąk kwietnych, zieleni ekstensywnej oraz powierzchni bioretencyjnych na terenach zieleni urządzonej,
- ograniczanie intensywnego koszenia i promowanie naturalnego charakteru zieleni,
- kształtowanie zieleni towarzyszącej zabudowie mieszkaniowej oraz obiektom użyteczności publicznej, w tym szkołom, przedszkolom i innym placówkom społecznym,
- powiązanie systemu terenów zieleni z infrastrukturą pieszo-rowerową oraz przestrzeniami rekreacyjnymi,
- wspieranie inicjatyw społecznych, edukacyjnych i partnerskich związanych z zazielenianiem miasta.

Typ działania: Organizacyjne, Techniczne

DZIAŁANIE 3.4: Budowanie narzędzi wdrażania błękitno – zielonej infrastruktury

Podmiot odpowiedzialny: Urząd Miasta i Gminy w Gryfinie

Opis: Działanie polega na opracowaniu i wdrożeniu zestawu narzędzi wspierających planowanie, realizację i utrzymanie błękitno-zielonej infrastruktury (BZI) na terenie Gryfina, zarówno w istniejących, jak i nowych inwestycjach. Obejmuje ono przygotowanie wytycznych technicznych, standardów oraz materiałów informacyjnych dotyczących projektowania, zakładania i pielęgnacji rozwiązań BZI, a także upowszechnianie wiedzy wśród mieszkańców, zarządców terenów i inwestorów. Istotnym elementem działania będzie aktywne włączenie lokalnych interesariuszy w proces opracowywania katalogów dobrych praktyk i wytycznych, co przyczyni się do zwiększenia akceptacji społecznej i skuteczności wdrażania rozwiązań opartych na przyrodzie. Realizacja działania zwiększy możliwości lokalnego zagospodarowania wód opadowych, ograniczając przeciążenie kanalizacji deszczowej, ryzyko





podtopień oraz negatywne skutki długotrwałych okresów suszy. Działanie wspiera realizację celów unijnej Strategii na rzecz Bioróżnorodności 2030 oraz rozporządzenia w sprawie odbudowy zasobów przyrodniczych (NRL).

Przykładowe zadania:

- wprowadzanie w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego zapisów dotyczących lokalnego zagospodarowania wód opadowych oraz ograniczania zabudowy na terenach zalewowych,
- wspieranie ochrony terenów niezabudowanych oraz tworzenia zielonej i błękitno-zielonej infrastruktury na obszarach o różnych funkcjach (mieszkaniowych, przemysłowych, publicznych, rolniczych i leśnych),
- wzmacnianie krajobrazowej retencji wód, w tym poprzez nadawanie naturalnego charakteru rowom i cieków oraz rozwój i ochronę terenów zieleni.

Typ działania: Organizacyjne

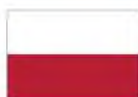
DZIAŁANIE 3.5: Rozwój błękitno-zielonej infrastruktury w przestrzeni miejskiej

Podmiot odpowiedzialny: Urząd Miasta i Gminy w Gryfinie (we współpracy z jednostkami miejskimi)

Opis: Działanie polega na systematycznym wdrażaniu rozwiązań błękitno-zielonej infrastruktury (BZI) w przestrzeni miejskiej Gryfina, w szczególności na terenach o wysokim stopniu uszczelnienia i deficycie zieleni. Obejmuje ono m.in. tworzenie ogrodów deszczowych, systemów retencyjno-infiltracyjnych z roślinnością, nowych terenów zieleni oraz działania polegające na rozszczelnianiu nawierzchni utwardzonych i wprowadzaniu zieleni. Realizacja działania będzie poprzedzona analizą możliwości lokalnego zastosowania poszczególnych rozwiązań BZI, z uwzględnieniem uwarunkowań geologicznych, hydrologicznych i urbanistycznych. Wdrażanie BZI przyczyni się do bardziej zrównoważonego gospodarowania wodami opadowymi, ograniczenia skutków suszy i miejskich podtopień oraz wzmocnienia bioróżnorodności. Istotnym elementem działania będzie także uwzględnienie aspektów edukacyjnych oraz zapewnienie właściwego systemu utrzymania i monitorowania infrastruktury.

Przykładowe zadania:

- rozszczelnianie gruntów oraz zwiększanie udziału powierzchni biologicznie czynnych na obszarach intensywnej zabudowy, w tym opracowanie lokalnych mechanizmów i programów wspierających te działania,
- wdrażanie małych i średnich elementów BZI jako rozwiązań demonstracyjnych, w szczególności na terenach i obiektach publicznych (urzędy, szkoły, przedszkola, inne jednostki miejskie),
- organizacja warsztatów dla mieszkańców i przedsiębiorców w zakresie projektowania i realizacji niewielkich elementów BZI,
- promowanie i wspieranie stosowania rozwiązań BZI magazynujących wodę opadową w budownictwie prywatnym,
- szkolenia dla pracowników jednostek organizacyjnych odpowiedzialnych za gospodarkę wodno-ściekową i utrzymanie przestrzeni publicznych w zakresie planowania, realizacji i eksploatacji BZI,





- opracowanie i wdrożenie systemu utrzymania, monitorowania i oceny efektywności błękitno-zielonej infrastruktury w przestrzeni miejskiej.

Typ działania: Organizacyjne, Techniczne

CEL 4: WZMACNIANIE EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ ORAZ BEZPIECZEŃSTWA ENERGETYCZNEGO MIASTA

DZIAŁANIE 4.1: Zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego miasta w warunkach ekstremalnych zjawisk klimatycznych

Podmiot odpowiedzialny: Urząd Miasta i Gminy w Gryfinie (we współpracy z operatorami systemów energetycznych)

Opis: Działanie polega na wzmacnianiu odporności lokalnego systemu energetycznego Gryfina na skutki ekstremalnych zjawisk pogodowych, takich jak silne wiatry i burze, intensywne opady, fale upałów czy epizody oblodzeń, które mogą prowadzić do przerw w dostawach energii elektrycznej. Celem działania jest zapewnienie możliwie nieprzerwanej dostawy energii, w szczególności dla infrastruktury krytycznej oraz obiektów użyteczności publicznej, a także ograniczenie skutków awarii dla mieszkańców i gospodarki miasta. Działanie obejmuje zarówno współpracę organizacyjną, jak i stopniowe wdrażanie rozwiązań technicznych zwiększających elastyczność i niezawodność systemu energetycznego.

Przykładowe zadania:

- współpraca z operatorami systemów dystrybucyjnych w zakresie lokalnego monitoringu awarii oraz szybkiego reagowania na przerwy w dostawach energii,
- uwzględnianie ryzyk klimatycznych w planowaniu rozwoju infrastruktury energetycznej miasta.

Typ działania: Organizacyjne, Techniczne

DZIAŁANIE 4.2: Rozwój energetyki odnawialnej

Podmiot odpowiedzialny: Urząd Miasta i Gminy w Gryfinie

Opis: Działanie polega na wspieraniu rozwoju lokalnej energetyki odnawialnej oraz inicjatyw energetyki obywatelskiej, w tym spółdzielni i wspólnot energetycznych, opartych na odnawialnych źródłach energii. Współpraca mieszkańców, przedsiębiorców i samorządu w tym zakresie umożliwi produkcję i wykorzystanie energii elektrycznej na potrzeby lokalne, ograniczenie kosztów energii, zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych oraz poprawę jakości powietrza. Rozwój OZE przyczyni się także do zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego miasta i zmniejszenia jego zależności od zewnętrznych źródeł energii.

Przykładowe zadania:

- wspieranie inicjatyw mieszkańców i przedsiębiorców związanych z tworzeniem spółdzielni i wspólnot energetycznych,
- upowszechnianie wiedzy na temat odnawialnych źródeł energii i modeli współdzielenia energii,





- wspieranie inwestycji w instalacje fotowoltaiczne i inne źródła OZE, z uwzględnieniem zasad ładu przestrzennego, ochrony krajobrazu i bioróżnorodności,
- współpraca z placówkami edukacyjnymi i organizacjami pozarządowymi w zakresie działań informacyjnych i szkoleniowych.

Typ działania: Organizacyjne, Techniczne

DZIAŁANIE 4.3: Modernizacja systemów ciepłowniczych oraz poprawa efektywności energetycznej budynków

Podmiot odpowiedzialny: Urząd Miasta i Gminy w Gryfinie (we współpracy z zarządcami infrastruktury i budynków)

Opis: Działanie polega na stopniowej modernizacji systemów zaopatrzenia w ciepło oraz poprawie efektywności energetycznej budynków na terenie Gryfina poprzez wprowadzanie odnawialnych źródeł energii, wysokosprawnych rozwiązań kogeneracyjnych oraz pomp ciepła. Równolegle realizowane będą działania zwiększające efektywność energetyczną infrastruktury przesyłowej i odbiorczej oraz poprawiające standard energetyczny budynków publicznych, mieszkaniowych i usługowych. Realizacja działania przyczyni się do ograniczenia emisji, zmniejszenia zapotrzebowania na energię oraz zwiększenia odporności systemów grzewczych na skutki zmian klimatu.

Przykładowe zadania:

- wdrażanie instalacji kogeneracyjnych oraz rozproszonych instalacji OZE przy budynkach będących własnością Gminy Gryfino,
- wprowadzanie pomp ciepła w obiektach publicznych i lokalnych systemach grzewczych,
- termomodernizacja budynków publicznych oraz wspieranie działań w budynkach prywatnych,
- wdrażanie systemów zarządzania energią w budynkach,
- pilotażowe projekty hybrydowych systemów zasilania ciepłem w wybranych obiektach użyteczności publicznej.

Typ działania: Techniczne

DZIAŁANIE 4.4: Ograniczenie emisji gazów cieplarnianych poprzez poprawę efektywności energetycznej

Podmiot odpowiedzialny: Urząd Miasta i Gminy w Gryfinie

Opis: Działanie ma na celu ograniczenie emisji gazów cieplarnianych poprzez kompleksową poprawę efektywności energetycznej budynków oraz promowanie odnawialnych źródeł energii w sektorze publicznym, mieszkaniowym i gospodarczym. Podejmowane inicjatywy przyczynią się do zmniejszenia zapotrzebowania na energię, poprawy jakości powietrza oraz zwiększenia odporności infrastruktury i budynków na skutki zmian klimatu.

Przykładowe zadania:

- opracowanie i stosowanie standardów efektywności energetycznej i odporności klimatycznej dla budynków miejskich i nowych inwestycji,
- realizacja programów termomodernizacji budynków publicznych,
- rozwój miejskich instrumentów wsparcia dla mieszkańców i przedsiębiorców inwestujących w efektywność energetyczną i OZE,





- preferowanie rozwiązań energooszczędnych i opartych na OZE w zamówieniach publicznych,
- prowadzenie kampanii informacyjnych i działań edukacyjnych dotyczących oszczędzania energii i modernizacji energetycznej budynków.

Typ działania: Organizacyjne, Techniczne

CEL 5: ROZWÓJ EDUKACJI KLIMATYCZNEJ, PARTYCYPACJI SPOŁECZNEJ I ŚWIADOMOŚCI ADAPTACYJNEJ MIESZKAŃCÓW ORAZ INTERESARIUSZY

DZIAŁANIE 5.1: Program edukacji klimatycznej i adaptacyjnej dla mieszkańców i interesariuszy

Podmiot odpowiedzialny: Urząd Miasta i Gminy w Gryfinie (we współpracy z jednostkami miejskimi, organizacjami pozarządowymi i partnerami lokalnymi)

Opis: Działanie polega na realizacji kompleksowego programu edukacyjnego dotyczącego zmian klimatu, ich skutków oraz działań adaptacyjnych, skierowanego do różnych grup odbiorców. Edukacja będzie dostosowana do specyfiki grup docelowych i koncentrować się będzie na praktycznych aspektach adaptacji, takich jak gospodarowanie wodą, zazielenianie przestrzeni, ochrona przed upałami i podtopieniami, a także zachowania sprzyjające bezpieczeństwu w sytuacjach ekstremalnych. Szczególna uwaga zostanie poświęcona grupom najbardziej narażonym na skutki zmian klimatu oraz interesariuszom mającym realny wpływ na sposób zagospodarowania przestrzeni i realizację inwestycji.

Grupy docelowe:

- mieszkańcy, w tym dzieci i młodzież, seniorzy oraz osoby szczególnie wrażliwe,
- wspólnoty i spółdzielnie mieszkaniowe, rady osiedli, deweloperzy i przedsiębiorcy,
- lokalni liderzy społeczni, organizacje pozarządowe oraz osoby zaangażowane w edukację.

Przykładowe zadania:

- organizacja warsztatów, szkoleń i spotkań edukacyjnych dotyczących adaptacji do zmian klimatu,
- opracowanie i dystrybucja materiałów edukacyjnych (poradniki, infografiki, filmy, materiały online),
- współpraca z instytucjami publicznymi i organizacjami społecznymi w celu dotarcia do grup szczególnie wrażliwych,
- promowanie dobrych praktyk adaptacyjnych oraz działań możliwych do realizacji na poziomie indywidualnym i lokalnym.

Typ działania: Edukacyjne

DZIAŁANIE 5.2: Edukacja klimatyczna dzieci i młodzieży w placówkach oświatowych

Podmiot odpowiedzialny: Urząd Miasta i Gminy w Gryfinie (we współpracy z placówkami oświatowymi i instytucjami edukacyjnymi)

Opis: Działanie polega na systemowym wprowadzaniu zagadnień związanych ze zmianami klimatu, adaptacją oraz ochroną środowiska do działań edukacyjnych w przedszkolach, szkołach podstawowych i ponadpodstawowych. Celem działania jest budowanie świadomości klimatycznej dzieci i młodzieży oraz kształtowanie postaw odpowiedzialnych za środowisko i przestrzeń miejską. Edukacja będzie





miała charakter praktyczny i angażujący, łącząc wiedzę teoretyczną z działaniami realizowanymi w przestrzeni szkoły i miasta.

Przykładowe zadania:

- opracowanie i wdrażanie lokalnych programów i scenariuszy zajęć dotyczących zmian klimatu i adaptacji,
- organizacja zajęć terenowych, warsztatów, konkursów i projektów edukacyjnych,
- szkolenia i wsparcie merytoryczne dla nauczycieli i edukatorów,
- angażowanie dzieci i młodzieży w działania praktyczne, takie jak sadzenie drzew, tworzenie ogrodów deszczowych, obserwacje przyrodnicze czy monitoring środowiska,
- wspieranie inicjatyw uczniowskich i prezentowanie ich efektów podczas wydarzeń miejskich.

Typ działania: Edukacyjne

DZIAŁANIE 5.3: Kampanie informacyjne i partycypacja społeczna na rzecz adaptacji do zmian klimatu

Podmiot odpowiedzialny: Urząd Miasta i Gminy w Gryfinie

Opis: Działanie polega na prowadzeniu stałych i cyklicznych kampanii informacyjnych oraz działań partycypacyjnych, mających na celu zwiększenie świadomości społecznej w zakresie skutków zmian klimatu i potrzeby wdrażania działań adaptacyjnych. Działania te będą wspierać aktywne włączanie mieszkańców, organizacji pozarządowych i sektora prywatnego w proces planowania, realizacji i monitorowania działań adaptacyjnych w mieście. Komunikacja będzie prowadzona z wykorzystaniem różnych kanałów, w tym narzędzi cyfrowych, wydarzeń miejskich oraz współpracy z mediami lokalnymi.

Przykładowe zadania:

- realizacja miejskich kampanii informacyjnych i społecznych poświęconych adaptacji do zmian klimatu,
- prowadzenie i rozwój miejskich kanałów informacji (strona internetowa, media społecznościowe, materiały informacyjne),
- organizacja konsultacji społecznych i spotkań z mieszkańcami dotyczących działań adaptacyjnych,
- wspieranie oddolnych inicjatyw społecznych i projektów edukacyjnych związanych z klimatem,
- promowanie dobrych praktyk i przykładów lokalnych działań adaptacyjnych.

Typ działania: Edukacyjne





11. WDRAŻANIE MPA

11.1. Zasady wdrażania MPA

Wdrożenie MPA przesądza o sukcesie miasta w adaptacji do zmiany klimatu. Istotną rolę w tym procesie pełni opracowanie systemu wdrażania Planu oraz weryfikacja zawartych w nim zapisów poprzez monitorowanie i ewaluację. Jako proces wielowymiarowy, wymaga uwzględnienia kluczowych elementów, takich jak:

- wyznaczenie struktur organizacyjnych;
- włączanie adaptacji w politykę rozwoju miasta;
- dialog z interesariuszami, komunikacja procesu wdrażania;
- rozwój kompetencji podmiotów wdrażających działania, ciągłe doskonalenie;
- finansowanie.

Proces wdrażania MPA będzie polegał na realizacji sformułowanych w nim celów i działań adaptacyjnych.

Monitoring ma na celu gromadzenie oraz analizę danych na temat przebiegu realizacji MPA, w tym przede wszystkim umożliwia dostosowanie działań przy zmieniających się warunkach czy potrzebach. Śledzenie postępów wdrażania Planu pozwala na efektywne i szybkie podjęcie niezbędnych kroków naprawczych.

Ewaluacja wdrażania MPA ma na celu ocenę, czy w wyniku podejmowanych działań powstały spodziewane rezultaty oraz czy przełożyły się one na realizację wyznaczonych celów. Ewaluacja jest prowadzona w oparciu o wskaźniki kontekstowe, które pozwalają zmierzyć poziom adaptacji miasta. Nie odnoszą się bezpośrednio do efektów poszczególnych celów strategicznych, ale do poziomu celu głównego. Uwzględniają również działania interesariuszy niekoniecznie wskazanych wprost w Planie.

11.2. Podmioty wdrażające

Za proces wdrażania i monitorowania zapisów MPA odpowiedzialny jest Zespół Miejski, powołany przez Burmistrza Miasta i Gminy Gryfino w celu przygotowania niniejszego dokumentu. Zespół Miejski skupia kluczowych z punktu widzenia adaptacji do zmian klimatu przedstawicieli wydziałów i jednostek samorządowych. Członkowie Zespołu tworzą ciało opiniotwórcze i doradcze, uwzględniając kompleksowo różnorodne aspekty funkcjonowania i rozwoju Gryfina.

Za koordynację procesu wdrożenia Planu będzie odpowiadał koordynator ds. monitorowania i raportowania MPA. Do jego zadań będzie należało nadzorowanie projektów adaptacyjnych prowadzonych przez poszczególne wydziały Urzędu Miasta i Gminy w Gryfinie i jednostki organizacyjne oraz koordynację działań pomiędzy Urzędem Miejskim a podmiotami zewnętrznymi. Wydział Planowania Przestrzennego i Ochrony Środowiska zobowiązany będzie również do monitorowania realizacji działań adaptacyjnych, przeprowadzenia ewaluacji oraz upowszechnienia Planu.





11.3. Koszty wdrożenia

Dyskusja na temat kosztów adaptacji do zmian klimatu sprowadza się często do oceny wysokości sum potrzebnych na realizację inwestycji oraz źródeł ich finansowania. Realne wdrożenie opcji adaptacyjnych przedstawionych w MPA wymaga jednak uwzględnienia również trudnych do wymiernego oszacowania kosztów społecznych i środowiskowych. Tabela 9 zawiera zestawienie przykładowych kosztów.

*Tabela 9 Ekonomiczne oraz społeczne i środowiskowe koszty adaptacji do zmian klimatu
(Źródło: Materiały e-learningowe projektu ClimCities, opracowanie własne)*

KOSZTY EKONOMICZNE	KOSZTY SPOŁECZNE I ŚRODOWISKOWE
Przygotowanie planów, wykup terenu pod inwestycje	Zmiana sposobu użytkowania terenu, która może wpływać na warunki bytowania lokalnych gatunków roślin i zwierząt.
Koszty inwestycji np. błękitno-zielonej infrastruktury	Przejściowe zmiany w organizacji ruchu i dostępności przestrzeni publicznej związane z realizacją inwestycji.
Koszty utrzymania inwestycji	Czasowe dostosowanie harmonogramów i sposobu funkcjonowania wybranych działalności gospodarczych w okresie wdrażania działań.
Koszt personelu	
Koszty ekspertów zewnętrznych	

Wybierając działania adaptacyjne preferowane są rozwiązania bazujące na przyrodzie oraz te, które służą realizacji większej liczby celów szczegółowych lub pozwalają na osiągnięcie synergii w realizacji innych polityk miejskich. Wybrane do realizacji rozwiązania nie mogą mieć charakteru wadliwej adaptacji, czyli nie mogą być szkodliwe dla środowiska i prowadzić do zwiększenia podatności innych obszarów, lub grup społecznych na zmianę klimatu.

11.4. Możliwe źródła finansowania

Źródłem finansowania MPA są środki własne pochodzące z budżetu miasta Gryfina, wykorzystywane do realizacji inwestycji i zadań własnych gminy. Do dyspozycji pozostaje również budżet partycypacyjny, spółdzielni oraz wspólnot mieszkaniowych, a także budżet osób fizycznych biorących udział w realizacji założeń Planu na gruntach prywatnych.

Ważnym źródłem finansowania działań adaptacyjnych są fundusze krajowe i UE, które są wymienione w Tabeli 10.

Tabela 10 Potencjalne źródła finansowania działań wskazanych w MPA – fundusze krajowe i UE (Źródło: Opracowanie własne)

ŹRÓDŁO FINANSOWANIA	OBSZARY WSPARCIA	SZCZEGÓŁOWE INFORMACJE - LINK
Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat i Środowisko (FENIKS)	Działanie 01.02 Adaptacja terenów zurbanizowanych do zmian klimatu	https://www.feniks.gov.pl/
	Działanie 01.05 Ochrona przyrody i rozwój zielonej infrastruktury	SZOP.FENX.005
	Działanie 02.04 Adaptacja do zmian klimatu, zapobieganie klęskom i katastrofom	02.04 Adaptacja do zmian klimatu, zapobieganie klęskom i katastrofom typ projektu: Wsparcie zrównoważonych systemów gospodarowania wodami opadowymi z udziałem zieleni/zielono-





ŹRÓDŁO FINANSOWANIA	OBSZARY WSPARCIA	SZCZEGÓŁOWE INFORMACJE - LINK
		niebieskiej infrastruktury/rozwiązań opartych na przyrodzie
Krajowy Plan Odbudowy (KPO)	Komponent B: Zielona energia i zmniejszenie energochłonności Funduszu Zielonej Transformacji Miast	https://www.kpo.gov.pl/
		B1.1.2 Wymiana źródeł ciepła i poprawa efektywności energetycznej w budynkach mieszkalnych, część dotycząca budynków jednorodzinnych
		B1.1.5 Poprawa efektywności energetycznej w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych
Regionalne Programy Operacyjne	Fundusze Europejskie dla zachodniopomorskiego na lata 2021-2027	https://nowedotacjeunijne.eu/programy-regionalne-2021-2027/zachodniopomorskie/
Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej	Adaptacja do zmian klimatu	https://www.gov.pl/web/nfosigw/
		Nabór wniosków 2022 Adaptacja do zmian klimatu – dotacja
		Moje Ciepło – Program dofinansowania pomp ciepła
Wojewódzkie Fundusze Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Szczecinie	Zgodnie z celami i priorytetami zapisanymi w dokumentach strategicznych jednostek	https://wfos.szczecin.pl/
Program LIFE	Obszar: Klimat > Podprogramy: Łagodzenie zmiany klimatu oraz przystosowanie się do niej, Przejście na czystą energię	Calls for proposals - European Commission
	Obszar: Środowisko > Podprogramy: Przyroda i różnorodność biologiczna, Gospodarka o obiegu zamkniętym i jakość życia	
Program Horyzont Europa	Misja: Adaptacja do zmian klimatu	https://www.kpk.gov.pl/horyzont-europa
Opłaty środowiskowe, miejscowe i uzdrowiskowe	Zgodnie z przyjętymi przepisami prawnymi	-





11.5. Monitoring realizacji celów i działań adaptacyjnych

W celu monitorowania skuteczności wdrażania działań adaptacyjnych przewidziano opracowanie raportu/sprawozdania z realizacji MPA. Dokument ten będzie zawierał syntetyczne podsumowanie postępów realizacji celów i działań, ocenę osiągnięcia wskaźników, identyfikację barier oraz rekomendacje dotyczące dalszych działań. Raport będzie opracowywany cyklicznie, z rekomendowaną częstotliwością raz na dwa lata.

Sprawozdanie z realizacji działań adaptacyjnych będzie stanowić element Raportu o stanie miasta, co pozwoli na bieżący monitoring postępów wdrażania MPA i zapewni jego systematyczne raportowanie w ramach istniejących narzędzi zarządzania strategicznego.

Tabela 11 proponuje wskaźniki monitoringu realizacji celów i działań adaptacyjnych. Plan jest dokumentem otwartym, powinien dynamicznie reagować na zmieniające się potrzeby wynikające z uwarunkowań klimatycznych, zatem wskaźniki mogą być na bieżąco doskonalone i uzupełniane o kolejne, wynikające z realizacji projektów adaptacyjnych.

Wartości wskaźników dla roku bazowego (2026) zostały oznaczone jako „0”, ponieważ MPA jest dokumentem tworzonym po raz pierwszy dla miasta Gryfino, a większość działań adaptacyjnych oraz system monitoringu ich wdrażania są dopiero projektowane. Wskaźniki odnoszą się zatem do nowych, dotychczas niezrealizowanych działań lub takich, które nie były wcześniej ujęte w skoordynowanym systemie monitoringu. Wartość zerowa nie oznacza braku wcześniejszych inicjatyw adaptacyjnych, lecz służy jako punkt odniesienia dla oceny postępu i skuteczności wdrażania działań w ramach nowego MPA. W kolejnych cyklach raportowania – prowadzonych co dwa lata – możliwe będzie uzupełnianie danych, obserwacja trendów oraz bieżąca ocena efektywności podejmowanych interwencji. Jako źródło danych w poniższej tabeli wskazany jest Urząd Miasta i Gminy w Gryfinie – należy przez to rozumieć, że urząd ten pełni rolę podmiotu zbierającego informacje o działaniach z terenu miasta Gryfina, niezależnie od tego, który podmiot je zrealizował.

Tabela 11 Wskaźniki monitoringu realizacji celów i działań adaptacyjnych (Źródło: Opracowanie własne)

Wskaźnik	Wartość w roku bazowym	Jednostka miary	Rok bazowy	Wartość docelowa	Rok docelowy	Źródło danych
Cel 1: Zapewnienie strategicznego i operacyjnego wdrożenia adaptacji do zmiany klimatu w polityce miasta						
Przyjęcie Planu Adaptacji do zmiany klimatu	0	szt.	2026	1	2026	Urząd Miasta i Gminy w Gryfinie
Przyjęcie Planu Ogólnego	0	szt.	2026	1	2026	
Dokumenty zaktualizowane o działania adaptacyjne	0	szt.	2026	min. 1	2028	
Cel 2: Zwiększenie zdolności miasta do retencji i zrównoważonego gospodarowania wodami opadowymi						
Liczba zrealizowanych inwestycji w zakresie lokalnej retencji wód opadowych	0	szt.	2026	min. 2	2027	Urząd Miasta i Gminy w Gryfinie
Liczba obiektów publicznych wyposażonych w systemy retencji wód opadowych	0	szt.	2026	min. 10	2030	





Wskaźnik	Wartość w roku bazowym	Jednostka miary	Rok bazowy	Wartość docelowa	Rok docelowy	Źródło danych
Szacunkowa pojemność retencyjna utworzona na terenie miasta	0	m³	2026	min. 8 000	2028	
Cel 3: Ochrona i wzmacnianie bioróżnorodności oraz rozwój systemu zieleni miejskiej						
Powierzchnia terenów zieleni miejskiej nowo utworzonych lub zrewitalizowanych	0	ha	2026	min. 4	2030	Urząd Miasta i Gminy w Gryfinie
Liczba nowych nasadzeń drzew i krzewów na terenach miejskich	0	szt.	2026	min. 100	2030	
Liczba wdrożonych elementów błękitno-zielonej infrastruktury w przestrzeni miejskiej	0	szt.	2026	min. 15	2030	
Cel 4: Wzmacnianie efektywności energetycznej oraz bezpieczeństwa energetycznego miasta						
Liczba budynków publicznych objętych modernizacją energetyczną	0	szt.	2026	min. 2	2030	Urząd Miasta i Gminy w Gryfinie
Liczba budynków mieszkalnych komunalnych, których właścicielem jest Gmina Gryfino, w zakresie poprawy efektywności energetycznej	0	szt.	2026	min. 2	2030	
Liczba mieszkańców i przedsiębiorców objętych działaniami informacyjnymi i doradczymi w zakresie OZE i efektywności energetycznej	0	osoby	2026	min. 100	2030	
Cel 5: Rozwój edukacji klimatycznej, partycypacji społecznej i świadomości adaptacyjnej mieszkańców oraz interesariuszy						
Liczba zrealizowanych działań edukacyjnych i informacyjnych dotyczących adaptacji do zmian klimatu	0	szt.	2026	min. 10	2030	Urząd Miasta i Gminy w Gryfinie
Liczba mieszkańców objętych działaniami edukacyjnymi i informacyjnymi	0	szt.	2026	min. 100	2030	
Liczba placówek oświatowych realizujących działania z zakresu edukacji klimatycznej	0	szt.	2026	min. 4	2030	
Liczba konsultacji społecznych, warsztatów partycypacyjnych i spotkań z mieszkańcami dotyczących działań adaptacyjnych	0	szt.	2026	min. 5	2030	





11.6. Ewaluacja

Zadaniem ewaluacji jest sprawdzenie, czy w wyniku podejmowanych działań powstały spodziewane rezultaty oraz, czy przełożyły się one na realizację wyznaczonych celów. W procesie ewaluacji wykorzystywane są informacje pochodzące z monitoringu oraz dodatkowe badania ewaluacyjne i wskaźniki kontekstowe. Ze względu na odległy horyzont czasowy Planu przewiduje się przygotowanie ewaluacji w trybie *on-going* podczas realizacji Planu oraz *ex-post* po zakończeniu obowiązywania Planu. Ewaluacja *on-going* stwarza szansę obiektywnego przyjrzenia się dotychczasowym wynikom realizacji Planu i pozwala zweryfikować pierwotne założenia, które były podstawą do jego stworzenia. Natomiast ewaluacja *ex-post* ma charakter podsumowujący efekty realizacji MPA. Za wykonanie lub zlecenie wykonania badań oraz raportów ewaluacyjnych odpowiadać będzie Wydział Planowania Przestrzennego i Ochrony Środowiska.

Wnioski płynące z ewaluacji stanowią istotny materiał pomocny przy aktualizacji zapisów Planu w sytuacji zmieniających się potrzeb i nowych wyzwań dla Miasta. O konieczności aktualizacji Planu decydować będzie Zespół Miejski na podstawie raportów z monitoringu i ewaluacji.

11.7. Współzależność MPA z dokumentami strategicznymi i planistycznymi na poziomie europejskim i krajowym

Opracowanie planu wynika z dokumentów strategicznych na poziomie krajowym i europejskim. W Tabeli 12 podsumowano powiązania Planu z najważniejszymi dokumentami obowiązującymi na poziomie międzynarodowym, wspólnotowym i krajowym.

Tabela 12 Powiązanie Planu z dokumentami strategicznymi i planistycznymi dokumentami szczebla międzynarodowego, wspólnotowego i krajowego (źródło: opracowanie własne)

Dokument	Relacje planu z dokumentem	
	Zakres powiązań Planu z dokumentem	Ocena zgodności
Biała Księga: Adaptacja do zmian klimatu: europejskie ramy działania	Biała Księga ukierunkowuje przygotowanie UE do skuteczniejszego reagowania na skutki zmian klimatu na poziomie UE i krajów członkowskich. Biała Księga wskazuje m.in. „wspieranie strategii zwiększających zdolność adaptacji do zmian klimatu z punktu widzenia zdrowia, infrastruktury oraz produkcyjnych funkcji gruntów, m.in. poprzez poprawę w zakresie zarządzania zasobami wodnymi i ekosystemami.” Projekt Planu poprzez uwzględnienie jakości życia wpisuje się w wytyczne zawarte w Białej Księdze UE.	Plan wynika z polityki adaptacyjnej UE wyrażonej w Białej Księdze i jest z nią spójny.
Budując Europę odporną na zmianę klimatu – nowa Strategia w zakresie przystosowania do zmiany klimatu	Nowa Strategia adaptacji UE z 2021 r. kładzie nacisk na zbudowanie odporności na zmianę klimatu poprzez rozwiązania oparte na przyrodzie. Celem nowej Strategii UE jest intensyfikacja działań w gospodarce i społeczeństwie, które pozwalają przybliżyć się do realizacji wizji	W Planie wykorzystana jest aktualna wiedza o zmianach klimatu i adaptacji do skutków tych zmian, również przez rozwiązania NBS (ang. Nature-based solutions - Rozwiązania oparte na przyrodzie),





Dokument	Relacje planu z dokumentem	
	Zakres powiązań Planu z dokumentem	Ocena zgodności
	odporności na zmiany klimatu na 2050 r. przy jednoczesnym zwiększeniu synergii z innymi obszarami polityki, tj. różnorodność biologiczna.	co rekomenduje nowa Strategia UE.
Strategia na rzecz Bioróżnorodności 2030 UE	Strategia na rzecz bioróżnorodności 2030 to kompleksowy, ambitny plan długoterminowy, którego celem jest ochrona przyrody i odwrócenie procesu degradacji ekosystemów. Strategia dąży do przywrócenia bioróżnorodności w Europie do 2030 roku poprzez realizację konkretnych działań i zobowiązań.	Plan przyczyni się do realizacji wielu wytycznych zawartych w Strategii na rzecz Bioróżnorodności 2030 UE
Rozporządzenie w sprawie odbudowy zasobów naturalnych (a.g. Nature Restoration Law- NRL)	Rozporządzenie w swoim założeniu wprowadza środki odbudowy przyrody, które mają przyczynić się do: a) długoterminowej i trwałej odbudowy różnorodnych biologicznie i odpornych ekosystemów na obszarach lądowych i morskich państw członkowskich poprzez odbudowę zdegradowanych ekosystemów, b) osiągnięcia nadrzędnych celów Unii dotyczących łagodzenia zmiany klimatu, przystosowywania się do niej oraz neutralności degradacji gruntów, c) poprawy bezpieczeństwa żywnościowego, d) wypełniania międzynarodowych zobowiązań Unii.	Plan wdraża postanowienia NRL dotyczące działań w zakresie odbudowy: ekosystemów lądowych i słodkowodnych (art. 4), ekosystemów miejskich (art. 8), naturalnej łączności rzek oraz naturalnych funkcji powiązanych równin zalewowych (art. 9), populacji owadów zapylających (art. 10), ekosystemów rolniczych (art. 11), ekosystemów rolniczych (art. 12).
Nowa Strategia Leśna UE na 2030 rok	Strategia została przyjęta w ramach Europejskiego Zielonego Ładu i jest częścią szerszych wysiłków UE na rzecz osiągnięcia neutralności klimatycznej do 2050 roku, ochrony bioróżnorodności oraz wsparcia gospodarki o obiegu zamkniętym. Jej główne cele to: zwiększenie ochrony i odbudowy lasów, promowanie zrównoważonego zarządzania lasami, wspieranie gospodarki o obiegu zamkniętym i bioekonomii, walka z wylesianiem i degradacją lasów na poziomie globalnym oraz wzmocnienie badań naukowych, monitoringu i innowacji	Plan jest spójny z zapisami Strategii dotyczącymi wsparcia gospodarki leśnej.
Strategiczny Plan Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030 (SPA 2020)	W SPA 2020, cel główny zakłada "Zapewnienie zrównoważonego rozwoju oraz efektywnego funkcjonowania gospodarki i społeczeństwa w warunkach zmian klimatu", a cele i kierunki działań obejmują między innymi: zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego i dobrego stanu środowiska (cel 1.), skuteczna adaptacja	Plan wynika z celów 1, 2, 4, 6 SPA 2020. Jest zgodny z tym dokumentem oraz realizuje działania w wyznaczonych przez dokument obszarach i sektorach szczególnie wrażliwych tj.: gospodarka wodna, różnorodność





Dokument	Relacje planu z dokumentem	
	Zakres powiązań Planu z dokumentem	Ocena zgodności
	do zmian klimatu na obszarach wiejskich (cel 2.), zapewnienie zrównoważonego rozwoju regionalnego i lokalnego z uwzględnieniem zmian klimatu (cel 4.) oraz kształtowanie postaw społecznych sprzyjających adaptacji do zmian klimatu (cel 6.). Strategia realizuje politykę państwa w zakresie zmian klimatu.	biologiczna i obszary chronione, rolnictwo, gospodarka przestrzenna i obszary zurbanizowane
Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju (SOR)	W Strategii w obszarze środowiska wskazuje się działania służące przystosowaniu się do skutków suszy, przeciwdziałaniu skutków powodzi, ochronie zasobów wodnych. Jednym z działań jest także „rozwój infrastruktury zielonej i błękitnej obszarów zurbanizowanych, w celu zachowania łączności przestrzennej wewnątrz tych obszarów i z terenami otwartymi oraz wspomagania procesów adaptacji do zmian klimatu.” Plan zawiera działania pokrywające się z działaniami SOR.	Plan jest spójny z zapisami SOR dotyczącymi adaptacji do zmian klimatu i rozwoju BZL.
Krajowa Polityka Miejska 2030	KPM 2030 to dokument ukierunkowany na rozwój miast i miejskich obszarów funkcjonalnych. Koncentruje się na działaniach i instrumentach zorientowanych terytorialnie, które odpowiadają aktualnym wyzwaniom stojącym przed miastami.	Plan adaptacji jest narzędziem do realizacji celu wskazanego w projekcie Polityki dotyczącego adaptacji miasta i poprawy stanu środowiska miejskiego.
Plan Przeciwdziałania Skutkom Suszy (PPSS)	PPSS to strategiczny dokument planistyczny, który bada zjawisko suszy w Polsce. Zawiera informacje o zagrożeniu suszą, oparte na danych pomiarowych i analizach eksperckich. Dokument ten obejmuje także katalog działań mających na celu zmniejszenie strat spowodowanych suszą oraz zapewnienie skutecznego monitorowania zasobów wodnych i gospodarowania wodą.	Plan jest spójny z zapisami PPSS realizując działania w zakresie zarządzania wodami opadowymi, które to działania są metodami łagodzenia suszy i jej skutków.
Krajowy Program Renaturyzacji Wód Powierzchniowych (KPRWP)	Głównym celem opracowania było zaproponowanie obszarów wymagających renaturyzacji oraz obszarów priorytetowych, w których działania renaturyzacyjne powinny zostać zrealizowane w pierwszej kolejności, biorąc pod uwagę uwarunkowania środowiskowe i ekonomiczne. Wskazane działania mają przywrócić ekologiczne funkcje rzek, poprawić stan ekosystemów wodnych oraz utrzymać lub osiągnąć dobry stan wód.	Plan jest spójny z zapisami KPRWP. Wskazane w MPA zadania mają pomóc w realizacji założeń ochrony wód powierzchniowych i podziemnych.





Dokument	Relacje planu z dokumentem	
	Zakres powiązań Planu z dokumentem	Ocena zgodności
Polityka Energetyczna Polski do 2040 r. (PEP2040)	Celem Polityki jest bezpieczeństwo energetyczne - przy zapewnieniu konkurencyjności gospodarki, efektywności energetycznej i zmniejszenia oddziaływania sektora energii na środowisko - biorąc pod uwagę optymalne wykorzystanie własnych zasobów energetycznych.	Działania Planu wpisują się w cele PEP2040 realizując zapisy związane z takimi kierunkami interwencji jak: Zrównoważone gospodarowanie wodami, w tym zapewnienie dostępu do czystej wody dla społeczeństwa i gospodarki oraz osiągnięcie dobrego stanu wód, Zarządzanie zasobami dziedzictwa przyrodniczego i kulturowego, w tym ochrona i poprawa stanu różnorodności biologicznej i krajobrazu, Adaptacja do zmian klimatu i zarządzanie ryzykiem klęsk żywiołowych.
Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2030 (KSRR 2030)	Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2030 (KSRR 2030), stanowi główny dokument polityki regionalnej państwa. Celem głównym dokumentu jest: efektywne wykorzystanie endogenicznych potencjałów terytoriów i ich specjalizacji dla osiągnięcia zrównoważonego rozwoju kraju, co tworzyć będzie warunki wzrostu dochodów mieszkańców Polski przy jednoczesnym osiąganiu spójności w wymiarze społecznym, gospodarczym, środowiskowym i przestrzennym. KSRR podkreśla konieczność działań takich jak rozwój zielonej i błękitnej infrastruktury, zarządzanie wodami opadowymi, oraz ochrona różnorodności biologicznej, które są kluczowe dla MPA. Dodatkowo, strategia wspiera integrację działań lokalnych, regionalnych i krajowych oraz promuje współpracę między samorządami i sektorem prywatnym, co ułatwia wdrażanie miejskich planów adaptacyjnych.	MPA jest silnie powiązany z KSRR 2030 poprzez wspólne cele dotyczące adaptacji do zmian klimatu, ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju.
Polityka Ekologiczna Państwa 2030 (PEP2030)	PEP2030 wyznacza kierunki krajowej polityki ekologicznej, w tym strategię adaptacji do zmian klimatu. W szczególności podkreśla konieczność zwiększania odporności miast poprzez rozwój błękitno-zielonej infrastruktury, systemów retencji wód opadowych oraz działań edukacyjnych. Wskazuje również na	Plan Adaptacji do Zmian Klimatu jest ściśle powiązany z celami i działaniami określonymi w Polityce Ekologicznej Państwa 2030. Wpisuje się on w te założenia poprzez wdrażanie lokalnych





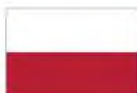
Dokument	Relacje planu z dokumentem	
	Zakres powiązań Planu z dokumentem	Ocena zgodności
	potrzebę integracji miejskich planów adaptacyjnych z polityką przestrzenną i gospodarczą.	rozwiązań w zakresie zieleni miejskiej, zarządzania wodami opadowymi i ochrony mieszkańców przed ekstremalnymi zjawiskami pogodowymi.
Koncepcja Rozwoju Kraju 2050	Koncepcja Rozwoju Kraju 2050 (KRK 2050) wyznacza długoterminowe kierunki rozwoju przestrzenno-gospodarczego Polski do połowy XXI wieku, wskazując m.in. na konieczność adaptacji do zmian klimatu, wzmacniania odporności miast i obszarów zurbanizowanych oraz rozwijania błękitno-zielonej infrastruktury. Plan Adaptacji uwzględnia te priorytety poprzez działania zwiększające odporność miast na skutki zmian klimatu, szczególnie w zakresie gospodarki wodnej, ochrony zdrowia mieszkańców oraz infrastruktury technicznej.	Plan jest zgodny z celami KRK 2050 - wspiera zrównoważony rozwój miast, przeciwdziałanie skutkom zmian klimatu oraz wdrażanie działań adaptacyjnych na poziomie lokalnym.

11.8. Współzależność MPA z dokumentami strategicznymi i planistycznymi miasta

Skuteczność wdrażania Planu może być większa przy zapewnieniu jego spójności z polityką rozwoju miasta, wyrażoną w dokumentach strategicznych i planistycznych. Równie istotne dla skuteczności adaptacji jest włączanie działań adaptacyjnych do obowiązujących w mieście strategii, polityk i programów. Tabela 13 podsumowuje powiązania Planu z dokumentami strategicznymi i planistycznymi Gryfina.

Tabela 13 Powiązanie Planu z dokumentami strategicznymi i planistycznymi (źródło: opracowanie własne)

Dokument	Komentarz
Kreowanie zrównoważonego rozwoju lokalnego uwzględniającego adaptację do zmian klimatu	
Strategia Rozwoju Gminy Gryfino do 2030 roku	Strategia uwzględnia kreowanie zrównoważonego rozwoju lokalnego z naciskiem na adaptację do zmian klimatu. Dokument podkreśla znaczenie walorów środowiskowych i krajobrazowych jako fundamentu rozwoju turystyki, rolnictwa i jakości życia mieszkańców. Wskazuje na potrzebę rozwoju infrastruktury wodno-kanalizacyjnej, transportu publicznego, zielonych przestrzeni oraz turystyki aktywnej, co sprzyja odporności na skutki klimatyczne. Strategia promuje także współpracę transgraniczną i regionalną, integrację z aglomeracją szczecińską oraz aktywne zaangażowanie mieszkańców w procesy decyzyjne. Całość działań ma prowadzić do inteligentnego i zrównoważonego rozwoju gminy, uwzględniającego zarówno potrzeby społeczne, jak i wyzwania środowiskowe.





Dokument	Komentarz
Strategia Rozwoju Gminy Gryfino 2040	MPA i Strategia są ze sobą bezpośrednio powiązane. Strategia wskazuje ochronę środowiska i adaptację do zmian klimatu jako jeden z kluczowych kierunków rozwoju, co odpowiada założeniom MPA. Działania dotyczące zielono-niebieskiej infrastruktury, retencji wód, transformacji energetycznej, mobilności niskoemisyjnej i edukacji ekologicznej stanowią praktyczne wdrożenie celów adaptacyjnych MPA na poziomie lokalnym. Ponadto model struktury funkcjonalno-przestrzennej oraz polityka przestrzenna gminy sprzyjają ograniczaniu ryzyk klimatycznych poprzez ochronę terenów przyrodniczych, racjonalne zagospodarowanie przestrzeni i rozwój infrastruktury odpornej na zjawiska ekstremalne. Dokumenty wzajemnie się uzupełniają, wzmacniając odporność gminy na zmiany klimatu oraz poprawę jakości życia mieszkańców.
Strategia Rozwoju Województwa Zachodniopomorskiego do roku 2030	Strategia uwzględnia kreowanie zrównoważonego rozwoju lokalnego z perspektywą adaptacji do zmian klimatu jako jeden z kluczowych priorytetów. Dokument promuje rozwój gospodarki niskoemisyjnej, ochronę zasobów przyrodniczych oraz wzmacnianie odporności regionu na skutki ekstremalnych zjawisk pogodowych. Wskazuje na potrzebę zintegrowanego planowania przestrzennego, rozwoju zielonej i błękitnej infrastruktury, poprawy efektywności energetycznej oraz wspierania lokalnych inicjatyw proekologicznych. Strategia podkreśla rolę współpracy między samorządami, sektorem prywatnym i mieszkańcami w realizacji działań na rzecz klimatu. Całość podejścia ma zapewnić trwały rozwój regionu, poprawę jakości życia i lepsze przygotowanie społeczności lokalnych na wyzwania przyszłości.
Kształtowanie struktur przestrzennych, sprzyjających adaptacji	
Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta i gminy Gryfino	Studium uwzględnia potrzebę kształtowania struktur przestrzennych sprzyjających adaptacji do zmian klimatu. Dokument promuje zrównoważone planowanie przestrzenne, które integruje rozwój urbanistyczny z ochroną środowiska i zwiększaniem odporności miasta. Wskazuje na konieczność zachowania i rozwoju terenów zielonych, korytarzy ekologicznych oraz błękitno-zielonej infrastruktury, które pełnią funkcje retencyjne, chłodzące i poprawiają jakość życia. Studium wspiera także rozwój zabudowy energooszczędnej, ograniczanie rozpraszania zabudowy oraz dostosowanie układu komunikacyjnego do potrzeb transportu niskoemisyjnego. Całość działań ma na celu stworzenie przestrzeni miejskiej odpornej na ekstremalne zjawiska pogodowe, przyjaznej mieszkańcom i zgodnej z zasadami zrównoważonego rozwoju.
Plan ogólny miasta i gminy Gryfino	Plan ogólny określa długofalowe kierunki zagospodarowania przestrzennego, w tym strukturę funkcjonalno-przestrzenną, zasady lokalizacji zabudowy oraz ochrony środowiska i ładu przestrzennego. Dokument uwzględnia uwarunkowania przyrodnicze, zagrożenia naturalne (m.in. powodzie, podtopienia, fale upałów), potrzeby infrastrukturalne oraz ochronę terenów cennych przyrodniczo. Ustalenia przestrzenne ograniczają zabudowę na obszarach zagrożonych skutkami zmian klimatu, chronią tereny zielone i przyrodnicze oraz wspierają retencję wód i zrównoważone zagospodarowanie przestrzeni. Dzięki temu Plan ogólny wzmacnia odporność gminy na zagrożenia klimatyczne i środowiskowe, uzupełniając cele MPA na poziomie lokalnym.





Dokument	Komentarz
Współdziałanie na rzecz adaptacji	
Program Ochrony Środowiska dla Miasta i Gminy Gryfino na lata 2024 – 2027 z perspektywą do roku 2030	Program kładzie duży nacisk na współdziałanie jako warunek skutecznej adaptacji do zmian klimatu. Dokument podkreśla potrzebę współpracy między samorządem, jednostkami organizacyjnymi, mieszkańcami, przedsiębiorcami oraz organizacjami społecznymi w zakresie ochrony środowiska i przeciwdziałania skutkom ekstremalnych zjawisk pogodowych. Wskazuje na konieczność wspólnego planowania działań, edukacji ekologicznej, wdrażania rozwiązań proekologicznych oraz monitorowania stanu środowiska. Program promuje także rozwój zielonej infrastruktury, retencję wód opadowych i ograniczanie emisji zanieczyszczeń jako obszary wymagające zintegrowanego podejścia. Współdziałanie ma umożliwić efektywną realizację celów środowiskowych i zwiększyć odporność gminy na zmiany klimatyczne.
Program ochrony środowiska województwa zachodniopomorskiego 2030	Program akcentuje znaczenie współdziałania jako fundamentu skutecznej adaptacji do zmian klimatu. Dokument wskazuje na konieczność współpracy między administracją publiczną, samorządami lokalnymi, sektorem prywatnym, organizacjami pozarządowymi oraz mieszkańcami w realizacji działań proklimatycznych. Promowane są wspólne inicjatywy w zakresie edukacji ekologicznej, rozwoju zielonej infrastruktury, retencji wód, ograniczania emisji oraz monitorowania zagrożeń środowiskowych. Program podkreśla, że tylko zintegrowane i partnerskie podejście umożliwi skuteczne przeciwdziałanie skutkom zmian klimatu i budowanie odporności regionu w długiej perspektywie.
Strategia Rozwiązywania Problemów Społecznych dla Gminy Gryfino na lata 2021-2026	Strategia uwzględnia współdziałanie jako kluczowy element skutecznej adaptacji do wyzwań społecznych i środowiskowych. Dokument promuje szeroką współpracę między samorządem, instytucjami publicznymi, organizacjami pozarządowymi oraz mieszkańcami, szczególnie w zakresie wsparcia osób zagrożonych wykluczeniem, seniorów i osób z niepełnosprawnościami. Wskazuje na potrzebę integracji działań, wymiany wiedzy i wspólnego podejmowania inicjatyw, takich jak wolontariat, pomoc sąsiedzka czy lokalne kampanie edukacyjne. Strategia zakłada, że budowanie lokalnych koalicji społecznych i rozwój usług społecznych w oparciu o współdziałanie zwiększy odporność społeczności na kryzysy i poprawi jakość życia mieszkańców.
Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Gryfino	Plan koncentruje się na działaniach sprzyjających adaptacji do zmian klimatu poprzez współdziałanie różnych podmiotów. Dokument zakłada rozwój efektywności energetycznej w budynkach publicznych, modernizację systemów grzewczych, promowanie odnawialnych źródeł energii oraz wspieranie transportu niskoemisyjnego. Podkreśla znaczenie współpracy między samorządem, mieszkańcami, przedsiębiorcami i instytucjami w realizacji celów klimatycznych. Wspólne działania mają prowadzić do redukcji emisji gazów cieplarnianych, poprawy jakości powietrza i zwiększenia odporności lokalnej społeczności na skutki zmian klimatycznych. Plan wskazuje także na potrzebę edukacji ekologicznej i aktywnego udziału społeczności w transformacji energetycznej gminy.
Wieloletni Plan Rozwoju i Modernizacji Urzędzeń Wodociągowych i Kanalizacyjnych	Plan zawiera szereg działań istotnych z punktu widzenia adaptacji do zmian klimatu. Dokument przewiduje modernizację i rozbudowę sieci wodociągowych i kanalizacyjnych, usprawnienie systemów monitoringu oraz wdrażanie technologii ograniczających straty wody i poprawiających





Dokument	Komentarz
Przedsiębiorstwa Usług Komunalnych Sp. z o.o. w Gryfinie na lata 2024-2029	efektywność energetyczną. Plan zakłada m.in. wymianę przestarzałych rur, budowę zbiorników retencyjnych, automatyzację pracy stacji uzdatniania wody oraz rozwój systemów zdalnego odczytu wodomierzy. Działania te mają na celu zwiększenie odporności infrastruktury na ekstremalne zjawiska pogodowe, poprawę jakości środowiska oraz racjonalne gospodarowanie zasobami wodnymi w kontekście rosnących wyzwań klimatycznych.
Plan zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego dla Gminy Gryfino na lata 2016-2025	Plan uwzględnia szereg działań wpływających na klimat, które wspierają lokalną adaptację do jego zmian. Dokument promuje rozwój transportu niskoemisyjnego, w tym pojazdów spełniających normy Euro 6 oraz alternatywne napędy, takie jak hybrydowe czy elektryczne. Zakłada ograniczenie emisji spalin i hałasu poprzez modernizację taboru, rozwój infrastruktury przystankowej oraz integrację systemów transportowych. Plan wspiera także rozwój komunikacji rowerowej, budowę parkingów typu „Park and Ride” oraz węzłów przesiadkowych, co ma zachęcać do rezygnacji z transportu indywidualnego. Działania te mają na celu poprawę jakości powietrza, zmniejszenie zatłoczenia oraz zwiększenie efektywności energetycznej transportu publicznego, co wpisuje się w szerszy kontekst adaptacji do zmian klimatycznych.
Plan zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego dla Gminy Gryfino na lata 2026-2035	Plan jest dokumentem strategicznym określającym zasady organizacji i rozwoju transportu publicznego na terenie gminy. Szczególny nacisk położono na ograniczanie negatywnego wpływu transportu na środowisko, rozwój ekologicznego taboru, monitorowanie jakości powietrza oraz zapewnienie pełnej dostępności transportu i infrastruktury przystankowej dla osób z niepełnosprawnościami, seniorów i osób o ograniczonej mobilności. Dokument wspiera realizację MPA poprzez poprawę jakości powietrza i ograniczanie presji transportu na środowisko, co ma znaczenie dla adaptacji do zmian klimatu. Jednocześnie rozwój dostępnego i zintegrowanego transportu publicznego wzmacnia odporność społeczną gminy.
Plan zarządzania ryzykiem powodziowym	Plan zawiera szereg działań, które mają bezpośredni wpływ na adaptację do zmian klimatu. Dokument koncentruje się na zarządzaniu ryzykiem powodziowym, uwzględniając coraz częstsze ekstremalne zjawiska pogodowe, takie jak cofki, zatory lodowe czy intensywne opady. Wskazuje na konieczność utrzymania i modernizacji wałów przeciwpowodziowych, retencji wód, monitorowania stanu hydrologicznego oraz edukacji mieszkańców w zakresie zagrożeń. Plan obejmuje także działania związane z ochroną infrastruktury krytycznej, ewakuacją ludności, zabezpieczeniem zasobów energetycznych i wodnych oraz ochroną środowiska. Wspólne zaangażowanie lokalnych służb, instytucji i mieszkańców w realizację tych zadań wzmacnia odporność gminy na skutki zmian klimatycznych i minimalizuje ryzyko strat.
Gminny Plan Zarządzania Kryzysowego	Program uwzględnia adaptację do zmian klimatu poprzez działania przestrzenne wpływające na środowisko. Dokument kładzie nacisk na rozwój zielonej infrastruktury, ochronę terenów biologicznie czynnych, retencję wód opadowych oraz ograniczanie rozpraszania zabudowy. Istotne są także rozwiązania poprawiające mikroklimat miejski, wspierające efektywność energetyczną i ograniczające emisje. Program zakłada, że odpowiedzialne planowanie przestrzeni z uwzględnieniem aspektów środowiskowych





Dokument	Komentarz
	zwiększy odporność gminy na skutki zmian klimatycznych i poprawi jakość życia mieszkańców.

11.9. Harmonogram wdrażania

Plan Adaptacji będzie realizowany w latach 2025–2032. Harmonogram przedstawiony w poniższej Tabela 14 posłuży jako podstawa do oceny stopnia adaptacji wrażliwych sektorów Gryfina do zmian klimatu.

Opracowany dokument zostanie uchwalony przez Radę Miejską, a następnie wdrożony i objęty bieżącym monitoringiem. Realizacja MPA będzie systematycznie monitorowana, natomiast ewaluacja Planu zostanie przeprowadzana co dwa lata. Pozwoli to na sformułowanie wniosków i rekomendacji dotyczących dalszych działań, ewentualnych zmian w planie oraz usprawnień w procesie zarządzania.

W 2032 roku podmiot odpowiedzialny za wdrażanie MPA będzie dysponował pełnym zestawem raportów z monitoringu oraz wynikami ewaluacji, co umożliwi podjęcie decyzji o ewentualnej aktualizacji Planu.

Tabela 14 Harmonogram realizacji Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Gryfino (źródło: opracowanie własne)

Lp.	Czynność	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
1.	Opracowanie MPA								
2.	Przyjęcie MPA przez Radę Miejską								
3.	Realizacja założeń MPA								
4.	Bieżący monitoring realizacji działań								
5.	Ewaluacja realizacji działań								
6.	Aktualizacja Planu								





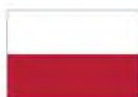
12. LITERATURA I WYKORZYSTANE MATERIAŁY

- Bank Danych Lokalnych, 2025 r.
- Biała Księga: Adaptacja do zmian klimatu: europejskie ramy działania
- Błękitne aspekty zielonej infrastruktury, Wagner I., Krauze K., Zalewski M. 2013. [W:] Bergier, T., Kronenberg J., Lisicki P. Przyroda w mieście - Rozwiązania. Zrównoważony Rozwój - Zastosowania (nr 4/2013). Fundacja Sendzimira
- Budując Europę odporną na zmianę klimatu – nowa Strategia w zakresie przystosowania do zmiany klimatu
- CLIMCITIES – Climate change adaptation In small and medium size Cities (Adaptacja do zmian klimatu małych i średnich miast Polski – Państwowy Instytut Badawczy (2017)
- Forging a climate resilient Europe - the new EU Strategy on Adaptation to Climate Change, czyli „Budowanie Europy odpornej na zmiany klimatu - nowa strategia w zakresie adaptacji do zmian klimatu”. (COM(2021)C 440/08)
- Gminny Plan Zarządzania Kryzysowego
- <https://bdl.stat.gov.pl/bdl/start>, dostęp 15.09.2025 r.
- <https://www.gov.pl/web/susza/susza> [dostęp 17.04.2025]
- <https://www.gov.pl/web/wody-polskie/krajowy-program-renaturyzacji-wod-powierzchniowych>
- <https://www.polskawliczbach.pl/Gryfino>, dostęp 15.09.2025 r.
- Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów Europejski Zielony Ład (COM/2019/640 wersja ostateczna)
- Koncepcja Rozwoju Kraju 2050
- Krajowa Polityka Miejska 2030
- Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2030 (KSRR 2030)
- Krajowy Program Renaturyzacji Wód Powierzchniowych (KPRWP)
- Nowa Strategia Leśna UE na 2030 rok
- Ocena podatności przestrzeni miejskiej Radomia na zmiany klimatu. 2017. Opracowanie na potrzeby realizacji projektu RADOMKLIMA „Adaptacja do zmian klimatu poprzez zrównoważoną gospodarkę wodą w przestrzeni miejskiej Radomia” (LIFERADOMKLIMA-PL, LIFE14 CCA/PL/000101). <http://climcities.ios.gov.pl/>; <http://44mpa.pl/>
- Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Gryfino
- Plan Przeciwdziałania Skutkom Suszy (PPSS)
- Plan zarządzania ryzykiem powodziowym
- Plan zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego dla Gminy Gryfino na lata 2016-2025
- Podręcznik dostępny na stronie projektu KLIMADA <https://klimada2.ios.gov.pl/podrecznik-adaptacji-do-zmian-klimatu-dla-miast/> (dalej: Podręcznik), dostęp: 08.08.2025 r.
- Polityka Ekologiczna Państwa 2030 (PEP2030)
- Polityka Energetyczna Polski do 2040 r. (PEP2040)
- Program Ochrony Środowiska dla Gminy Gryfino na lata 2024-2027 z perspektywą do roku 2030





- Program Ochrony Środowiska dla Miasta i Gminy Gryfino na lata 2024 – 2027 z perspektywą do roku 2030
- Program ochrony środowiska województwa zachodniopomorskiego 2030
- Projekt Europejski LIFERADOMKLIMA-PL - ""Adaptacja do zmiany klimatu poprzez zrównoważoną gospodarkę wodną w przestrzeni miejskiej Radomia"" (Projekt LIFE14 CCA/PL/000101). Beneficjent koordynujący: Miasto Radom, Pozostali beneficjenci: Wodociągi Miejskie w Radomiu, Uniwersytet Łódzki, FPP Enviro
- Raport o Stanie Gminy Gryfino za 2024 rok
- Rocznik Statystyczny Leśnictwa, Główny Urząd Statystyczny, Urząd Statystyczny w Białymstoku, Warszawa, Białystok 2024 r.
- Rocznik Statystyczny Województwa Zachodniopomorskiego 2024. Stan na 2023 r. <https://szczecin.stat.gov.pl/dane-o-wojewodztwie/wojewodztwo/nformacjeowojewodztwie/>
- ROZPORZĄDZENIE (UE) 2024/1991 PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY z dnia 24 czerwca 2024 r. w sprawie odbudowy zasobów przyrodniczych i zmiany rozporządzenia (UE) 2022/869
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2024/1991 z dnia 24 czerwca 2024 r. w sprawie odbudowy zasobów przyrodniczych i zmiany rozporządzenia (UE) 2022/869 (Dz.U. L, 2024/1991 z 29.07.2024).
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie odbudowy zasobów przyrodniczych z dnia 22 czerwca 2022 r.
- Rozporządzenie w sprawie odbudowy zasobów naturalnych (a.g. Nature Restoration Law- NRL)
- Strategia na rzecz Bioróżnorodności 2030 UE
- Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju (SOR)
- Strategia Rozwiązywania Problemów Społecznych dla Gminy Gryfino na lata 2021-2026
- Strategia Rozwoju Gminy Gryfino do 2030 roku
- Strategia Rozwoju Województwa Zachodniopomorskiego do roku 2030
- Strategiczny Plan Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030 (SPA 2020)
- Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta i gminy Gryfino
- The importance of vegetation for the urban climate, von Stülpnagel A., Horbert M. and Sukopp H., 1990. W: Sukopp H., red. Urban ecology, The Hague: SPB Academic Publishing
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. z 2024 r. poz.54)
- Wczujmy się w klimat! – Projekt Ministerstwa Środowiska dofinansowany w ramach Programu Infrastruktura i Środowisko 2014-2020
- Wieloletni Plan Rozwoju i Modernizacji Urządzeń Wodociągowych i Kanalizacyjnych Przedsiębiorstwa Usług Komunalnych Sp. z o.o. w Gryfinie na lata 2024-2029
- Zintegrowany projekt europejski LIFE: LIFEPIICA - Wdrażanie planu gospodarowania wodami w dorzeczu Wisły na przykładzie zlewni Pilicy. IP LIFE PL Pilica Basin CTRL, Nr LIFE19 IPE/PL/000005





13. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

- Załącznik 1.** Wyniki analiz klimatycznych i hydrologicznych
Załącznik 2. Zasoby wodne i przyrodnicze
Załącznik 3. Infrastruktura społeczna
Załącznik 4. Koncepcja zagospodarowania wód opadowych
Załącznik 5. Koncepcja zazieleniania miasta
Załącznik 6. Podsumowanie wyników ankiet – mieszkańcy
Załącznik 7. Podsumowanie wyników ankiet – interesariusze
Załącznik 8. Raport z konsultacji społecznych

14. SPIS TABEL

Tabela 1 Ramy pojęciowe dla opracowania Oceny Podatności. (Źródło: Opracowanie własne)	12
Tabela 2 Stan wód na terenie głównych JCWP Gryfina (źródło: opracowanie własne, http://karty.apgw.gov.pl:4200/jcw-powierzchniowe).....	30
Tabela 3 Rodzaj presji determinującej stan wód w obrębie JCWP Odra od oddzielenia się Odry Zachodniej do Bukowej PLRW60001219719 (źródło: opracowanie własne, http://karty.apgw.gov.pl:4200/jcw-powierzchniowe).....	30
Tabela 4 Rodzaj presji determinującej stan wód w obrębie JCWP Tywa od Dopływu z Tywic wraz z Dopływem z Tywic do ujścia PLRW600009193299 (źródło: opracowanie własne, http://karty.apgw.gov.pl:4200/jcw-powierzchniowe).....	30
Tabela 5 Dane demograficzne dla Gryfina w latach 2015-2024 [] (źródło: GUS).....	81
Tabela 6 Podsumowanie zestawienia infrastruktury społecznej na obszarze Gryfina wraz z średnią temperaturą powierzchni gruntu w buforze 50m od obiektu oraz strefą zagrożenia powodziowego (źródło: opracowanie własne, dane z Urzędu Miasta i Gminy w Gryfinie, Landsat-8/9).....	83
Tabela 7 Analiza potencjału adaptacyjnego Gryfina (Źródło: Opracowanie własne)	97
Tabela 8 Ocena prawdopodobieństwa zagrożenia meteorologicznego i hydrologicznego wzmaganego zmianą klimatyczną (źródło: opracowanie własne na podstawie wyników analiz klimatycznych i oceny wrażliwości wykonanej na podstawie ankiet oceny wrażliwości dostarczonych przez interesariuszy)	100
Tabela 9 Ekonomiczne oraz społeczne i środowiskowe koszty adaptacji do zmian klimatu	120
Tabela 10 Potencjalne źródła finansowania działań wskazanych w MPA – fundusze krajowe i UE (Źródło: Opracowanie własne)	120
Tabela 11 Wskaźniki monitoringu realizacji celów i działań adaptacyjnych (Źródło: Opracowanie własne)	122





Tabela 12 Powiązanie Planu z dokumentami strategicznymi i planistycznymi dokumentami szczebla międzynarodowego, wspólnotowego i krajowego (źródło: opracowanie własne)	124
Tabela 13 Powiązanie Planu z dokumentami strategicznymi i planistycznymi (źródło: opracowanie własne)	128
Tabela 14 Harmonogram realizacji Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Gryfino (źródło: opracowanie własne)	132

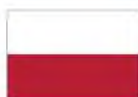
15. SPIS RYSUNKÓW

Rysunek 1 Etapy opracowania MPA (Źródło: Opracowanie własne)	12
Rysunek 2 Położenie administracyjne Gryfino (Źródło: Opracowanie własne na podstawie BDOT)....	13
Rysunek 3 Granice administracyjne miasta Gryfino na podkładzie Bazy danych obiektów topograficznych (Źródło: Opracowanie własne na podstawie BDOT).....	14
Rysunek 4 Lokalizacja stacji pomiarowo- obserwacyjnych IMGW przyjętych do analizy (źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB).....	15
Rysunek 5 Średnia roczna temperatura powietrza [°C] w latach 1990-2023 (stacja Szczecin) (źródło: opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB)	16
Rysunek 6 Temperatura średniomiesięczna [°C] w latach 1990-2023 (stacja Szczecin) (Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB).....	16
Rysunek 7 Temperatura średniomiesięczna [°C] w okresie zimowym w latach 1990-2023 (stacja Szczecin) (Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB).....	17
Rysunek 8 Temperatura średniomiesięczna [°C] w okresie wiosennym w latach 1990-2023 (stacja Szczecin) (Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB).....	17
Rysunek 9 Temperatura średniomiesięczna [°C] w okresie letnim w latach 1990-2023 (stacja Szczecin) (Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB)	17
Rysunek 10 Temperatura średniomiesięczna [°C] w okresie jesiennym w latach 1990-2023 (stacja Szczecin) (Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB).....	18
Rysunek 11 Roczna suma opadu [mm] w latach 1990-2023 (stacja Szczecin) (źródło: opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB)	19
Rysunek 12 Suma opadów średniomiesięczna [mm] w latach 1990-2023 (stacja Szczecin) (Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB).....	19
Rysunek 13 Suma opadów średniomiesięczna [mm] w okresie zimowym w latach 1990-2023 (stacja Szczecin) (Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB).....	20
Rysunek 14 Suma opadów średniomiesięczna [mm] w okresie wiosennym w latach 1990-2023 (stacja Szczecin) (Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB).....	20



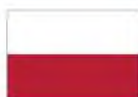


Rysunek 15 Suma opadów średniomiesięczna [mm] w okresie letnim w latach 1990-2023 (stacja Szczecin) (Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB).....	20
Rysunek 16 Suma opadów średniomiesięczna [mm] w okresie jesiennym w latach 1990-2023 (stacja Szczecin) (Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB).....	21
Rysunek 17 Liczba dni z pokrywą śnieżną w latach 1990-2023 (stacja Szczecin) (źródło: opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB)	22
Rysunek 18 Maksymalna wysokość pokrywy śnieżnej w latach 1990-2023 (stacja Szczecin) (źródło: opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB)	22
Rysunek 19 Średnioroczna prędkość wiatru [m/s] w latach 1990-2023 (stacja Szczecin) (źródło: opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB)	23
Rysunek 20 Liczba dni z porywami wiatru ≥ 17 m/s w latach 1990-2023 (stacja Szczecin) (źródło: opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB)	23
Rysunek 21 Przepływy roczne [m ³ /s] w latach 1990-2023 (stacja Widuchowa) (źródło: opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB)	24
Rysunek 22 Ukształtowanie terenu Gryfina (źródło: opracowanie własne, NMT GUGIK)	31
Rysunek 23 Ukształtowanie terenu zlewni JCWP, w obszarze których zlokalizowane jest Gryfino (źródło: opracowanie własne, NMT GUGIK)	32
Rysunek 24 Sieć hydrograficzna Gryfina wraz z granicami zlewni Jednolitych Części Wód Powierzchniowych w jego granicach (źródło: PGW WP z bazy IIaPGW)	33
Rysunek 25 Wody podziemne w granicach Gryfina (źródło: opracowanie własne, źródło PGW WP z bazy IIaPGW)	35
Rysunek 26 Procentowy udział wybranych klas pokrycia terenu w powierzchni zlewni rzeki Odry od oddzielenia się Odry Zachodniej do Bukowej (źródło: opracowanie własne, BDOT10k GUGIK)	37
Rysunek 27 Procentowy udział wybranych klas pokrycia terenu w powierzchni zlewni cieku Tywy od Dopływu z Tywic wraz z Dopływem z Tywic do ujścia (źródło: opracowanie własne, BDOT10k GUGIK)	37
Rysunek 28 Zagospodarowanie przestrzenne w zlewniach JCWP Gryfina (źródło: opracowanie własne, BDOT10k GUGIK)	38
Rysunek 29 Procentowy udział klas pokrycia terenu w obszarze Gryfina (źródło: opracowanie własne, BDOT10k GUGIK)	41
Rysunek 30 Zagospodarowanie przestrzenne w granicach Gryfina (źródło: opracowanie własne, BDOT10k GUGIK)	42
Rysunek 31 Obszary zagrożenia powodziowego 1% (raz na 100 lat) (źródło: opracowanie własne, Mapy Zagrożenia Powodziowego PGWWP)	44
Rysunek 32 Obszary zagrożenia powodziowego 0,2% (raz na 500 lat) (źródło: opracowanie własne, Mapy Zagrożenia Powodziowego PGWWP)	45
Rysunek 33 Obszary zagrożenia powodziowego od strony morza 1% (raz na 100 lat) i 0,2% (raz na 500 lat) (źródło: opracowanie własne, Mapy Zagrożenia Powodziowego PGWWP)	46





Rysunek 34 Susza atmosferyczna w granicach zlewni (źródło: opracowanie własne na podstawie Planu Przeciwdziałania Skutkom Suszy (PPSS))	48
Rysunek 35 Susza rolnicza w granicach zlewni (źródło: opracowanie własne na podstawie Planu Przeciwdziałania Skutkom Suszy (PPSS))	49
Rysunek 36 Susza hydrologiczna w granicach zlewni (źródło: opracowanie własne na podstawie Planu Przeciwdziałania Skutkom Suszy (PPSS))	50
Rysunek 37 Susza hydrogeologiczna w granicach zlewni (źródło: opracowanie własne na podstawie Planu Przeciwdziałania Skutkom Suszy (PPSS))	51
Rysunek 38 Klasy obszarów wrażliwości Gryfina (źródło: opracowanie własne)	53
Rysunek 39 Udział powierzchni biologicznej na terenie Gryfina (źródło: opracowanie własne, na podstawie zdjęć satelitarnych Sentinel 2 – Copernicus)	55
Rysunek 40 Średni udział powierzchni biologicznej w obszarach wrażliwości na terenie Gryfina (źródło: opracowanie własne, na podstawie zdjęć satelitarnych Sentinel 2 - Copernicus)	56
Rysunek 41 Średni udział powierzchni biologicznej w poszczególnych obszarach wrażliwości na terenie Gryfina (źródło: opracowanie własne, na podstawie zdjęć satelitarnych Sentinel 2 – Copernicus)	57
Rysunek 42 Udział powierzchni nieprzepuszczalnych (źródło: opracowanie własne, baza danych Copernicus Land Monitoring Service)	59
Rysunek 43 Udział powierzchni nieprzepuszczalnych w obszarach wrażliwości (źródło: opracowanie własne, baza danych Copernicus Land Monitoring Service)	60
Rysunek 44 Średni udział powierzchni uszczelnionych w poszczególnych obszarach wrażliwości na terenie Gryfina (źródło: opracowanie własne, baza danych Copernicus Land Monitoring Service)	61
Rysunek 45 Obszary potencjalnych podtopień, analiza SCALGO (źródło: opracowanie własne, SCALGO)	63
Rysunek 46 Obszary zagrożone podtopieniami na obszarach wrażliwości (źródło: opracowanie własne)	64
Rysunek 47 Obszary zagrożone powodzią od strony cieków na obszarach wrażliwości (źródło: opracowanie własne)	65
Rysunek 48 Obszary zagrożone powodzią od strony morza na obszarach wrażliwości (źródło: opracowanie własne)	66
Rysunek 49 Średnia temperatura radiacyjna dla półrocza ciepłego na obszarze Gryfina (źródło: opracowanie własne na podstawie obrazów Landsat-8/9 pochodzących z U.S. Geological Survey) ...	69
Rysunek 50 Średnia temperatura radiacyjna dla półrocza chłodnego na obszarze Gryfina (źródło: opracowanie własne na podstawie obrazów Landsat-8/9 pochodzących z U.S. Geological Survey) ...	70
Rysunek 51 Maksymalna temperatura radiacyjna, zarejestrowana dn. 24.06.2022r. na obszarze Gryfina (źródło: opracowanie własne na podstawie obrazów Landsat-8/9 pochodzących z U.S. Geological Survey)	72





Rysunek 52 Obszary z temperaturą radiacyjną powyżej średniej dla półrocza ciepłego w obrębie Gryfina (źródło: opracowanie własne na podstawie obrazów Landsat-8/9 pochodzących z U.S. Geological Survey)	73
Rysunek 53 Obszary z temperaturą radiacyjną powyżej średniej dla półrocza chłodnego w obrębie Gryfina (źródło: opracowanie własne na podstawie obrazów Landsat-8/9 pochodzących z U.S. Geological Survey)	74
Rysunek 54 Lokalizacja punktów z maksymalną temperaturą radiacyjną dla każdego z pozyskanych obrazów półrocza ciepłego w obrębie Gryfina (źródło: opracowanie własne na podstawie obrazów Landsat-8/9 pochodzących z U.S. Geological Survey)	75
Rysunek 55 Lokalizacja punktów z maksymalną temperaturą radiacyjną dla każdego z pozyskanych obrazów półrocza chłodnego w obrębie Gryfina (źródło: opracowanie własne na podstawie obrazów Landsat-8/9 pochodzących z U.S. Geological Survey)	76
Rysunek 56 Średnia temperatura powierzchni w obszarach wrażliwości (źródło: opracowanie własne na podstawie obrazów Landsat-8/9 pochodzących z U.S. Geological Survey)	77
Rysunek 57 Temperatura powierzchni poszczególnych obszarów wrażliwości (źródło: opracowanie własne na podstawie obrazów Landsat-8/9 pochodzących z U.S. Geological Survey)	78
Rysunek 58 Rozmieszczenie Infrastruktury społecznej na obszarze miasta na tle mapy termicznej (źródło: opracowanie własne, dane z UMiG w Gryfinie, Landsat-8/9)	84
Rysunek 59 Rozmieszczenie Infrastruktury społecznej na obszarze miasta na tle obszaru potencjalnych podtopień (źródło: opracowanie własne, dane z UMiG w Gryfinie, SCALGO)	85
Rysunek 60 Rozmieszczenie infrastruktury społecznej na obszarze miasta na tle obszaru zagrożenia powodziowego od strony cieków (źródło: opracowanie własne, Mapy Zagrożenia Powodziowego PGWWP)	86
Rysunek 61 Rozmieszczenie infrastruktury społecznej na obszarze miasta na tle obszaru zagrożenia powodziowego od strony morza (źródło: opracowanie własne, Mapy Zagrożenia Powodziowego PGWWP)	87
Rysunek 62 Formy ochrony przyrody na terenie Gryfina (źródło: opracowanie własne na podstawie danych Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska, https://www.gov.pl/web/gdos/dostep-do-danych-geoprzestrzennych)	92
Rysunek 63 Formy Ochrony Przyrody na terenie i w obszarze 10 km od granic Gryfina (źródło: opracowanie własne na podstawie danych Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska, https://www.gov.pl/web/gdos/dostep-do-danych-geoprzestrzennych)	93
Rysunek 64 Odpowiedzi na pytanie: „Czy martwisz się zmianami klimatu?” (źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników ankiety przeprowadzonej wśród mieszkańców Gryfina).	95
Rysunek 65 Składowe analizy podatności (źródło: opracowanie własne)	102

