



Plan adaptacji do zmian klimatu dla miasta Goraj

listopad, 2024 r.

Energy^B

Wykonawca:

Energy bundle Łukasz Mazanek

Ul. A. Mickiewicza 29

40-085 Katowice

Zamawiający:

Gmina Goraj

Ul. Bednarska 1

23-450 Goraj



Spis treści:

Wykaz skrótów i definicji	4
Zestawienie definicji i oznaczeń użytych w opracowaniu	4
Zestawienie skrótów użytych w opracowaniu	6
Synteza dokumentu	7
Cel opracowania	9
Charakterystyka obszaru.....	10
Powiązanie z dokumentami strategicznymi	40
Metodyka	44
Udział społeczeństwa w opracowaniu dokumentu	46
Diagnoza	48
Analiza uwarunkowań	85
Wizja adaptacji.....	93
Działania adaptacyjne.....	96
Plan wdrażania.....	97

Wykaz skrótów i definicji

W opracowaniu użyte zostały definicje i oznaczenia z zakresu szeroko pojętej energetyki, zgodne z obecnymi normami, ustawami i rozporządzeniami, a także ogólnie przyjęte skróty. Zestawienie definicji, wraz z wyjaśnieniami, a także osobno skrótów przedstawiono w tabelach poniżej.

ZESTAWIENIE DEFINICJI I OZNACZEŃ UŻYTYCH W OPRACOWANIU

OKREŚLENIE	WYJAŚNIENIE
Efektywność energetyczna	stosunek uzyskanej wielkości efektu użytkowego danego obiektu, urządzenia technicznego lub instalacji, w typowych warunkach ich użytkowania lub eksploatacji, do ilości zużycia energii przez ten obiekt, urządzenie techniczne lub instalację, albo w wyniku wykonanej usługi niezbędnej do uzyskania tego efektu
Energia	Wszelkie formy nośników energii, paliwa, energię cieplną, energię ze źródeł odnawialnych, energię elektryczną lub każdą inną formę energii.
Energia końcowa	Energia lub paliwo zużywane przez odbiorcę końcowego
Energia pierwotna	energia zawarta w pierwotnych nośnikach energii, pozyskiwaną bezpośrednio ze środowiska, a w szczególności: w ropie naftowej (łącznie z gazoliną), w gazie ziemnym wysokometanowym (łącznie z gazem z odmetanowania kopalń węgla kamiennego), w gazie ziemnym zaazotowanym, w torfie do celów opałowych, oraz energię: wody, wiatru, słoneczną, geotermalną wykorzystywaną do wytwarzania energii elektrycznej, ciepła lub chłodu, a także biomasę
Oszczędność energii	ilość energii stanowiącą różnicę między energią potencjalnie zużytą przez obiekt, urządzenie techniczne lub instalację w danym okresie, przed zrealizowaniem jednego lub kilku przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej, a energią zużytą przez ten obiekt, urządzenie techniczne lub instalację w takim samym okresie, po zrealizowaniu tych przedsięwzięć i po uwzględnieniu znormalizowanych warunków zewnętrznych wpływających na zużycie energii
Przedsięwzięcia służące	działanie polegające na wprowadzeniu zmian lub

poprawie efektywności energetycznej	usprawnień w obiekcie, w urządzeniu technicznym lub w instalacji, w wyniku których uzyskuje się oszczędność energii
Sprawność ogólna	Suma rocznej produkcji energii elektrycznej i mechanicznej oraz ciepła użytkowego podzieloną przez ilość paliwa zużytego do produkcji ciepła w procesie kogeneracji oraz do produkcji brutto energii elektrycznej i mechanicznej
System zarządzania energią	zbiór wzajemnie powiązanych lub wzajemnie oddziałujących elementów planu, który wyznacza cel w zakresie efektywności energetycznej oraz określa strategię osiągnięcia tego celu
Tona ekwiwalentnego oleju	równoważnik jednej tony ropy naftowej o wartości opałowej równej 41 868 kJ/kg
Umowa o poprawę efektywności energetycznej	Umowa pomiędzy beneficjentem, a dostawcą realizującym środek poprawy efektywności energetycznej, weryfikowaną i monitorowaną w trakcie całego okresu jej obowiązywania, zgodnie z którą inwestycje (roboty, dostawa lub usługa) w ten środek są spłacane w relacji do uzgodnionego w umowie poziomu poprawy efektywności energetycznej lub innego uzgodnionego kryterium charakterystyki energetycznej, na przykład oszczędności finansowych;
Usługa energetyczna	fizyczna korzyść, udogodnienie lub pożytek pochodzący z połączenia zużycia energii z wykorzystywaniem technologii energooszczędnych lub działania, które mogą obejmować czynności, utrzymanie i kontrolę niezbędne do świadczenia danej usługi, która jest świadczona na podstawie umowy i która w normalnych okolicznościach prowadzi do sprawdzalnej i wymiernej lub możliwej do oszacowania poprawy efektywności energetycznej lub do oszczędności energii pierwotnej;

ZESTAWIENIE SKRÓTÓW UŻYTYCH W OPRACOWANIU

SKRÓT	ROZWINIĘCIE
B(a)P	benzo(a)piren
CEEB	Centralna Ewidencja Emisyjności Budynków
dn.	dzień
GJ	gigadzul
GUS	Główny Urząd Statystyczny
km	kilometr
kWh	kilowatogodzina
JST	Jednostki Samorządu Terytorialnego
m	metr
MW	megawat
MWC	Miejskie wyspy ciepła
MWh	megawatogodzina
NFOŚiGW	Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
nN	Najniższe napięcie
nr	numer
OSD	Operator Sieci Dystrybucyjnej
OSP	Operator Sieci Przesyłowej
OZE	Odnawialne Źródła Energii
PA	Potencjał adaptacyjny
PGE	Polska Grupa Energetyczna
PM10	Pył zawieszony o średnicy cząstek do 10 μm
PM2.5	Pył zawieszony o średnicy cząstek do 2,5 μm
r.	rok
szt.	sztuk
tys.	tysiąc
UE	Unia Europejska
URE	Urząd Regulacji Energetyki
WFOŚiGW	Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
WN	Wysokie napięcie
z późn. zm.	z późniejszymi zmianami

Synteza dokumentu

Dokument o nazwie Plan adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Goraj powstał na podstawie umowy pomiędzy Miastem, a Wykonawcą.

Podstawowym celem opracowania jest określenie podatności omawianego obszaru na zagrożenia wynikające ze zmian klimatu, a także wskazanie skoordynowanych działań mających na celu zminimalizowanie negatywnych skutków zjawisk związanych ze zmianami klimatu zarówno w kontekście ekonomicznym, społecznym jak i środowiskowym.

Problematyka zmian klimatu nie oddziałuje jedynie na poziomie globalnym, ale wpływa na realne problemy lokalnych społeczności w gminach i miastach powodując w najlepszym wypadku nieudogodnienia w funkcjonowaniu mieszkańców, a nierzadko doprowadzając do istotnych awarii infrastruktury czy wystąpienia zjawisk katastroficznych. Istotne jest więc określenie prowadzenia zasad polityki zgodnie z zasadami adaptacyjnymi, pozwalając na zmniejszenie wrażliwości na takie zjawiska, tym samym chroniąc wrażliwe grupy społeczne i zmniejszając koszty prowadzenia inwestycji.

W opracowaniu zawarta została syntetyczna charakterystyka Miasta w zakresie lokalizacji, stosunków wodnych, ukształtowania terenu, a także zalesienia i urbanizacji wraz z przedstawieniem uwarunkowań klimatycznych i specyfiki w podziale na poszczególne obszary lub wyodrębnione subobszary. Dodatkowo zwrócono uwagę na kwestie zaludnienia i uwarunkowań społeczno-ekonomicznych, charakterystykę głównych przedsiębiorstw i spółek związanych z wytwarzaniem lub przesyłem nośników energii, ciepła czy paliw, a także zajmujących się ochroną środowiska, gospodarowaniem odpadami i gospodarką wodno-ściekową.

W rozdziale dotyczącym diagnozy przedstawiono główne zagrożenia wynikające ze zmian klimatu z wyszczególnieniem sektorów/obszarów, w których mogą one występować z wyszczególnieniem wpływu związanego ze zmianami temperatur, stosunkami wodnymi i deszczem, a także wietrznością, osuwiskami, pożarami czy zaburzeniami w wegetacji roślin, a także zanieczyszczeniem powietrza. Przeprowadzona została analiza wskazująca potencjał adaptacyjny, a jednocześnie specyficzne cechy obszaru, które powodują zwiększoną wrażliwość na wykazane zmiany klimatu i związane z nimi zjawiska.

Odpowiedzią na ocenione zagrożenia są określone działania adaptacyjne podzielone na inwestycyjne, mające na celu zmniejszenie negatywnego wpływu na klimat bądź zwiększenie możliwości przystosowawczych przyrody lub infrastruktury, a także nie inwestycyjne związane z edukacją ekologiczną czy systemami reagowania i informowania o występujących zagrożeniach.

W opracowaniu wskazano Plan wdrażania opierający się na zaangażowaniu interesariuszy i opisie procedur realizacyjnych, określono koszty działań i możliwe źródła współfinansowania, a także harmonogram ich wdrożenia. Istotnym elementem jest również monitorowanie i ewaluacja wraz z opisem dobrych praktyk i systemem udoskonalania mającym na celu cykliczną ocenę realizacji zapisów Planu adaptacji z możliwością jego korekty o nowopowstałe zagrożenia.

Załącznikiem do dokumentu jest lista inwestycji i planowanych działań, przedstawiona w podziale na 4 obszary zgodnymi z celami dokumentu:

1. Ograniczenie zużycia nośników energii i zmniejszenie emisyjności
2. Zwiększenie powierzchni i poprawa funkcjonowania obszarów czynnych biologicznie
3. Poprawa infrastruktury wodno-ściekowej i zwiększenie retencji
4. Podnoszenie świadomości społeczeństwa

Dla każdego działania przypisany został Podmiot odpowiedzialny, szacunkowy koszt i okres realizacji, wraz z krótkim opisem i efektem.

Dokument ma charakter strategiczny, dlatego został poddany do oceny przez społeczeństwo, a także Podmioty odpowiedzialne za ocenę w ramach strategicznej oceny oddziaływania na środowisko.

Cel opracowania

Celem opracowania jest określenie podatności omawianego obszaru na zagrożenia wynikające ze zmian klimatu, a także wskazanie skoordynowanych działań mających na celu zminimalizowanie negatywnych skutków zjawisk związanych ze zmianami klimatu zarówno w kontekście ekonomicznym, społecznym jak i środowiskowym.

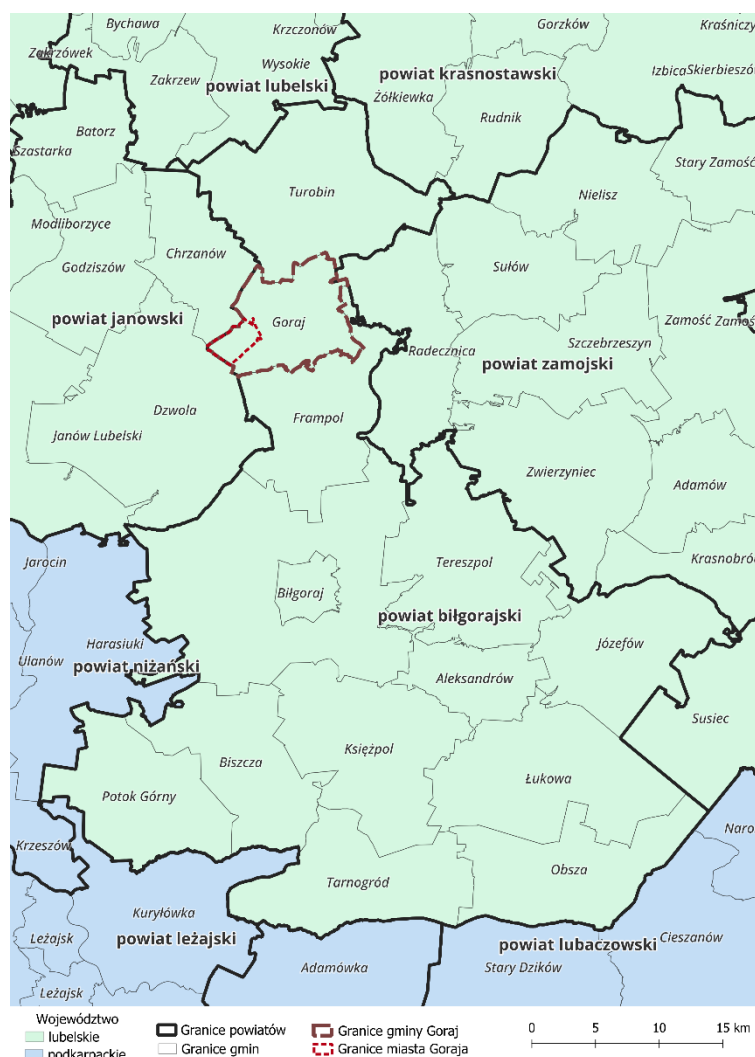
Ponadto, celami pośrednimi, które wynikać będą z realizowanych działań adaptacyjnych będą:

1. Zwiększenia odporności miasta na zjawiska związane z temperaturą powietrza w zgodzie z zasadami zrównoważonego rozwoju;
2. Poprawa jakości życia i funkcjonowania mieszkańców w zakresie ograniczenia ubóstwa energetycznego i zmniejszenia emisji substancji zanieczyszczających;
3. Podnoszenie świadomości społeczeństwa w związku ze zwiększeniem poziomu edukacji ekologicznej i klimatycznej, wzmacniając społeczeństwo obywatelskie i dbałość i wspólne dobro;
4. Redukcji emisji gazów cieplarnianych i innych substancji zanieczyszczających
5. Zwiększenie powierzchni biologicznie czynnych i poprawa jakości terenów zielonych.

Charakterystyka obszaru

Położenie

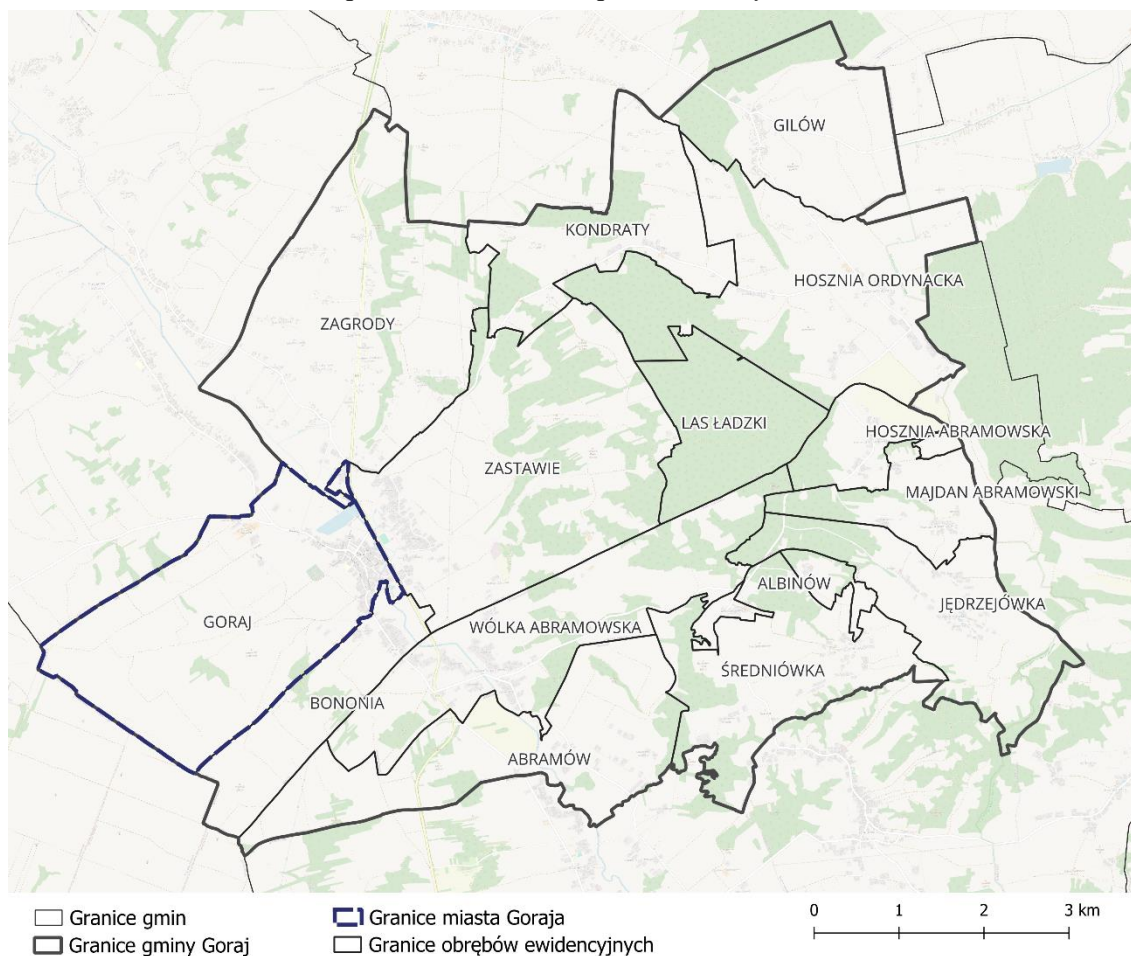
Gmina miejsko – wiejska Goraj położna jest w północno-wschodniej Polsce, w zachodnio – południowej części województwa lubelskiego w powiecie biłgorajskim, sąsiadując z gminami: Chrzanów, Dzwola, Frampol, Radecznica, Turobin (Ryc. 1). Powierzchnia gminy zajmuje obszar 67,87 km², a miasto Goraj położone w południowo – zachodniej części gminy jako głównym ośrodkiem administracyjnym zajmując powierzchnie 7,64 km² i stanowiąc 11,2 % całego obszaru gminy,¹ która to składa się z 12 sołectw (Abramów, Bononia, Gilów, Hosznia Abramowska, Hosznia Ordynacka, Jędrzejówka, Kondraty, Majdan Abramowski, Średniówka, Wólka Abramowska, Zagrody, Zastawie) obejmujących 15 obrębów ewidencyjnych (Ryc. 2).



Ryc. 1. Położenie obszaru badań na mapie administracyjnej.

¹ GUS - Bank Danych Lokalnych dane z roku 2023

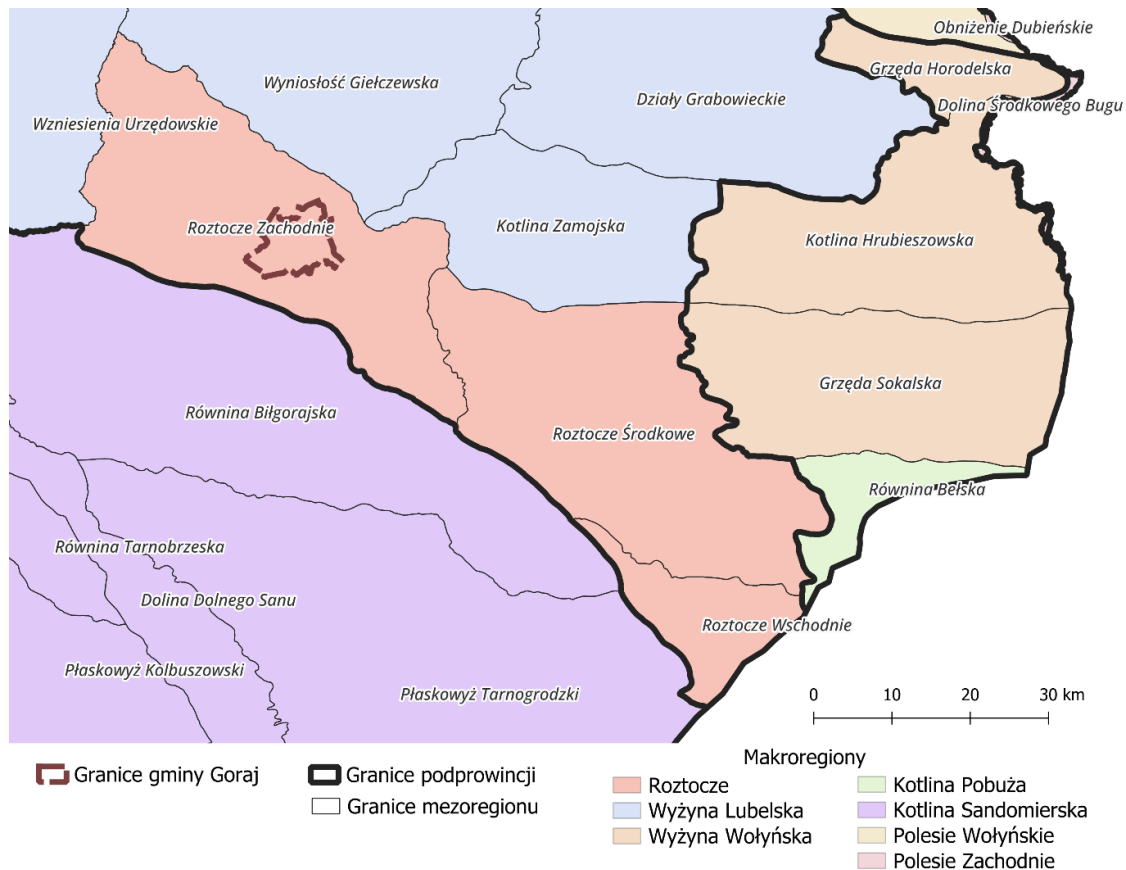
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych CODGiK



Ryc. 2. Gmina Goraj podział na obręby ewidencyjne.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych CODGiK i: OpenStreetMap.org

Natomiast według zaktualizowanej przez J. Solona (2018) regionalizacji fizycznogeograficznej Polski, gmina Goraj przynależy do megaregionu – Pozaalpejskiej Europy Środkowej, prowincji Wyżyny Polskie (34), podprowincji Wyżyna Lubelsko – Lwowska (343), makroregionu Roztocze (343.2) w mezoregionach Roztocze Zachodnie (343.21) (Ryc. 3). Z kolei Buraczyński (1995) na podstawie różnic w geomorfologii wyróżnia w obrębie Roztocza Zachodniego dwie części rozdzielone przez przełomową dolinę Gorajca: część zachodnią – Roztocze Gorajskie (w której centrum leży Goraj) i część wschodnią – Roztocze Szczebrzeszyńskie.



Ryc. 3. Położenie gminy Krasocin na tle regionów fizycznogeograficznych
(opracowanie własne na podstawie: WFS – GDOŚ: Mezoneiony – data dostępu: 20.07.2024)

1. Struktura i aktualny stan środowiska

Budowa geologiczna i ukształtowanie terenu

Gmina Goraj położona jest w obrębie paleozoicznej platformy zachodnioeuropejskiej na podniesieniu radomsko-kraśnickim. Struktura ta zbudowana jest z poprzecinanych przez uskoki bloków wydźwigniętych w fazie bretońskiej. W późniejszym okresie podlegały one silnej denudacji by następnie w fazie asturyjskiej znów zostać odmłodzone na skutek nacisku platformy paleozoicznej na prekambryjską. Skutkowało to utworzeniem się zrębu wzdłuż linii uskoku, powstaniem brzeżnego zapadliska kompresyjnego i stopniowego obniżania się obszaru. W konsekwencji umożliwiło to wkraczanie mezozoicznego zbiornika morskiego co uznawane jest za początek cyklu alpejskiego (Żelichowski, 1974).

Najważniejszą pozostałością wspomnianego cyklu na obszarze gminy Goraj są osady kredowe frakcji węglanowej i węglanowo-krzemionkowej, reprezentowane przez opoki porowate i zbite (Buraczyński, 1997). Większość tych osadów została w paleocenie głęboko odwapniona w wierzchnich warstwach w warunkach ciepłego klimatu. Następnie w eocenie doszło do uformowania się wału metakarpackiego, a pod koniec tej epoki nastąpiło

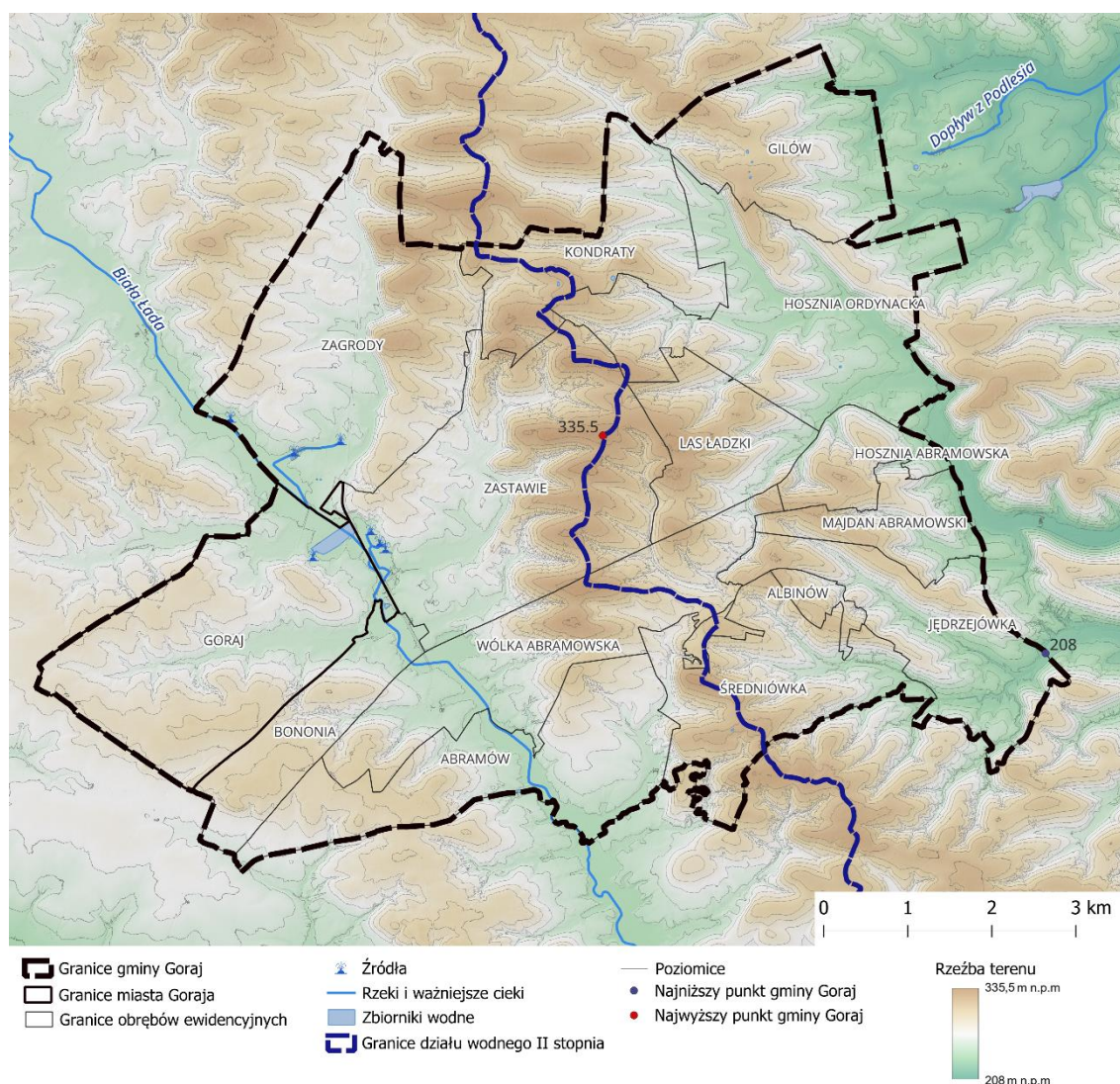
odmłodzenie starych rowów tektonicznych oraz słabe ruchy blokowe. Ruchy te nabrały intensywności w kolejnych epokach: oligocenie gdy wypiętrzały się Alpy oraz w neogenie uważanym za najważniejszy etap rozwoju morfogenetycznego Rostocza (Buraczyński, 2002).

W kolejnych etapach kształtowania się struktury geologicznej obszaru gminy Goraj zapadlisko przedkarpackie (razem z Rostoczem) zostało w neogenie zalane wodami z tzw. basenu przedgórskiego. Ówczesny obszar gminy znajdował się wówczas w strefie zewnętrznego basenu zapadliskowego – zbiornika charakteryzującego się w większości (poza obszarem intensywnej ekstensji) płytkowodnymi utworami (Wysocka, 2007). Pozostałością tego etapu geologicznego na terenie gminy są wapienie detrytyczne przykryte czapą sarmackich wapieni serpulowo-mszywiolowych (Buraczyński, 1997). Następnie pod koniec miocenu następuje ożywienie ruchów tektonicznych i pojawienie się ruchów wypiętrzających. Wtedy to nastąpiło ostateczne wyźwignięcie Rostocza jako struktury zrębowej oraz ożywienie głównych uskoków (Buraczyński, 1997). Według badań obecne tempo podnoszenia Rostocza Gorajskiego określane jest na 0,5 mm na rok, co prawdopodobnie jest efektem odmłodzenia dyslokacji brzeżnych z systemem uskoków schodkowych oraz rowów tektonicznych. (Brzezińska – Wójcik, 1997).

W plejstocenie gmina Goraj znajdowała się w strefie oddziaływania lądolodu. Największy wpływ na morfologię gminy miały zlodowacenia sanu I, sanu II i odry. Oba glacjały sanu swoimi zasięgami objęły cały obszar gminy. Pozostałością po nich są odkryte poziomy zrównania oraz występowanie piasków fluwioglacjalnych w okolicach Zagród. Zlodowacenie odry oparło się natomiast o strefę krawędziową Rostocza Gorajskiego co sprawiło że tereny gminy znalazły się w strefie peryglacjalnej. To właśnie w tym okresie nastąpił pierwszy etap rozwoju pokrywy lessowej. Lessy te w późniejszym okresie w wielu miejscach zostały usunięte. Ich pozostałości zostały przykryte przez kolejną warstwę lessu ze zlodowacenia wisły. Dostawa materiału pyłowego w regionie gmin znajdujących się na Rostoczu Gorajskim była wtedy największa. Materiał ten charakteryzował się w przeciwieństwie od lessu starszego (ze zlodowacenia odry) mniejszą zawartością frakcji ilastej ($< 5\mu\text{m}$) oscylującą w granicach 5-10% oraz dużą zawartością 60-70% frakcji pyłowej (50-10 μm). Osady te zawierały także małą zawartość węgla (5-10%) przez co charakteryzowały się niewielką spoistością i 40% porowatością. Miąższość lessów młodszych (ze zlodowacenia wisły) oscylowała od 10 do 15 m doprowadzając do przykrycia rzeźby blokowej kilkunastometrową warstwą osadu, który następnie częściowo został zerodowany

szczególnie w okolicach rzek na skutek współczesnych ruchów tektonicznych (Buraczyński, 2002, Buraczyński, 2013).

Obecne ukształtowanie powierzchni gminy Goraj tworzą płaskowyże i garby rozcięte siecią suchych dolin. Najwyższy punkt gminy to wzniesienie – na zachód od Kolonii Zastawie o wysokości 335,5 m n. p. m. zaś najniższe miejsce znajduje się u wylotu dna suchej doliny na południe od Jędrzejówki (208 m n. p. m.) Deniwelacje występujące na terenie gminy sięgają średnio od 50 do 100 m. Większość dolin ma założenia tektoniczne nawiązujące do przebiegu uskoków. Cechami charakterystycznymi dla całego obszaru są: wpływ podłoża geologicznego na ukształtowanie terenu, miększa pokrywa lessowa i intensywne młode procesy erozyjne (Buraczyński, 2002) (Ryc. 4).



Ryc. 4. Rzeźba terenu dla gminy Goraj.

(opracowanie własne na podstawie NMT: źródło danych: <https://mapy.geoportal.gov.pl>)

Za główne typy form morfologicznych występujących na terenie gminy Goraj uznaje się: zrównania wierzchowinowe oraz doliny. Z racji budowy płytowej występuje tu dwupoziomowy układ zrównań wierzchowinowych, które są dobrze widoczną cechą rzeźby. Spotkać tu można płaskowyże podnoszące się ku południowemu-wschodowi o wysokościach osiagających przy niższym poziomie 280-290 m. n.p.m., a przy wyższym 300-310 m. n.p.m. (Buraczyński, 2002). Zrównania wierzchowinowe porozcinane są licznymi dolinami. Zasadniczy wpływ na ich rozwój i charakter miały ruchy blokowe. Bogata sieć dolin występująca w gminie Goraj jest silnie determinowana przez uskoki i spękania ciosowe występujące na jej obszarze. Przy czym należy pamiętać że właściwy rozwój dolin nastąpił dopiero w pierwszej połowie czwartorzędu i trwa do dziś (Buraczyński, 2013).

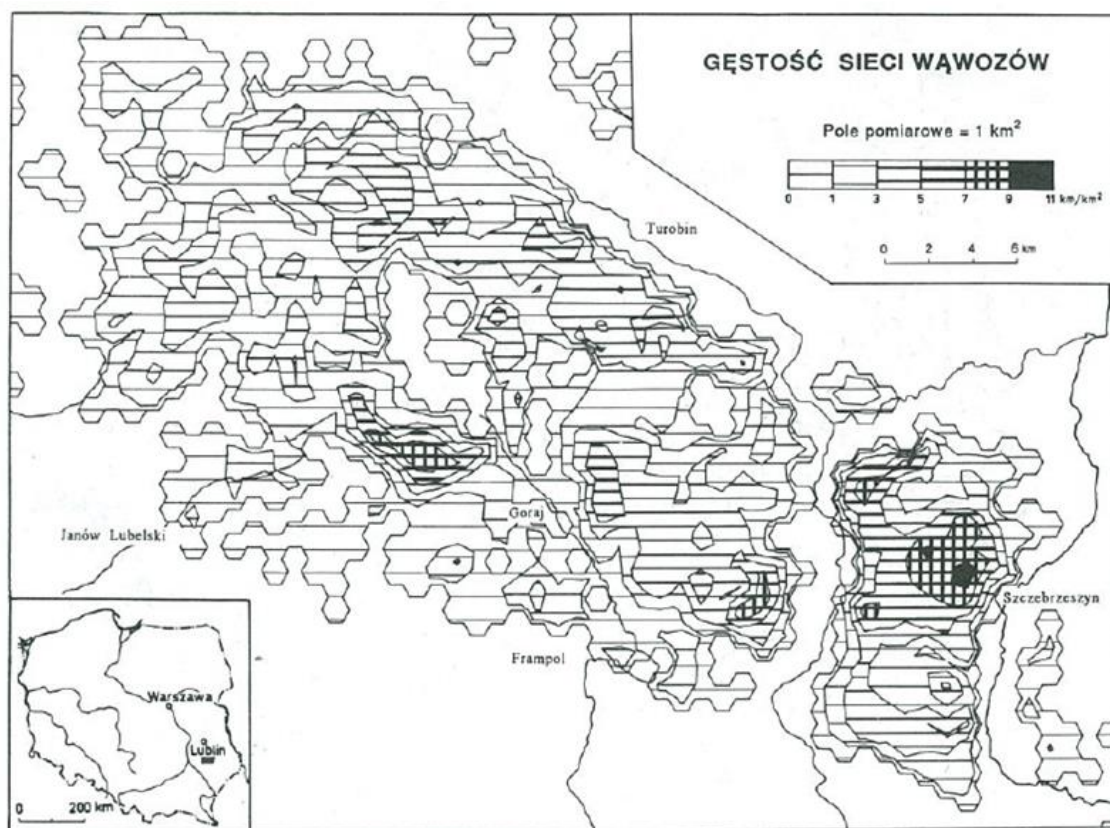
Główną doliną gminy Goraj jest prostolinijna dolina Białej Łady która biegnie w kierunku NNW-SSE wykorzystując uskoki przecinający w poprzek roztoczański garb. Jest to szeroka dolina od 200 do 500 m o łagodnym spadku 1‰. Jej zbocza charakteryzują się nachyleniem 5-10° z lessową tarasą nadzalewową o wysokości około 5 m. Dopełniającymi formami w rzeźbie terenu gminy są zaś liczne często głębokie (nawet ponad 20 m), asymetryczne, suche doliny. Ich cechą charakterystyczną jest niewielka szerokość dna, od 10 do 50 m, oraz nachylenie stoków od 10-15° (Buraczyński, 2002) (Ryc. 4).

Powyższy fakt spowodowany jest tym, że w czasie zlodowaceń: odry i wisły powstały mięszce peryglacjalne pokrywy lessowe. Powierzchnie zbudowane z lessu – plastycznego materiału podatnego na spłukiwanie i wymywanie znacznie ułatwiły rozwój rzeźby denudacyjno – erozyjnej. Rzeźba ta składająca się z licznych suchych dolin wykształconych na starych założeniach tektonicznych podkreśla strukturę blokową regionu. Powstałe w holocenie liczne rozgałęzione wąwozy zasadniczo opierają się na starszych założeniach których pozostałością są kopulaste garby na wierzchowinie. W konsekwencji doprowadziło to do wykształcenie się rzeźby wąwozowej osiagającej wtedy średnią gęstość 1,3 km/km². Sprzyjało to erozji głównie w miejscach koncentracji spływu zwłaszcza na terenach nie porośniętym lasem, tych natomiast było zaledwie 15% (Buraczyński, 2002).

Od XIV wieku obserwuje się nasilenie procesów erozyjnych spowodowane większą presją rolnictwa na środowisko. Stopniowo wycinano coraz więcej lasów by zwiększyć tereny pod uprawę rolną. Wzrosła także popularność upraw okopowych, zaś podczas uwłaszczenia chłopów w XIX wieku, w tym regionie wyznaczono wąskie ale długie pola – wstęgi, przebiegające głównie zgodnie ze spadkiem stoków. W konsekwencji spowodowało to, wzrost średniej sieci wąwozów, która obecnie wynosi – 2,1 km/km². Tworzące ją formy

wąwozowe w zależności od stadium rozwoju mają długość od kilku metrów (np. debra) do kilkunastu kilometrów (np. parów). Cechują się szerokością od 1 do 20 m w zależności od przewagi akumulacji lub erozji oraz głębokością nawet do 15 m ze zboczami o średniej stromości od 30° do 50° i miejscami obrywowymi (Buraczyński, 2013).

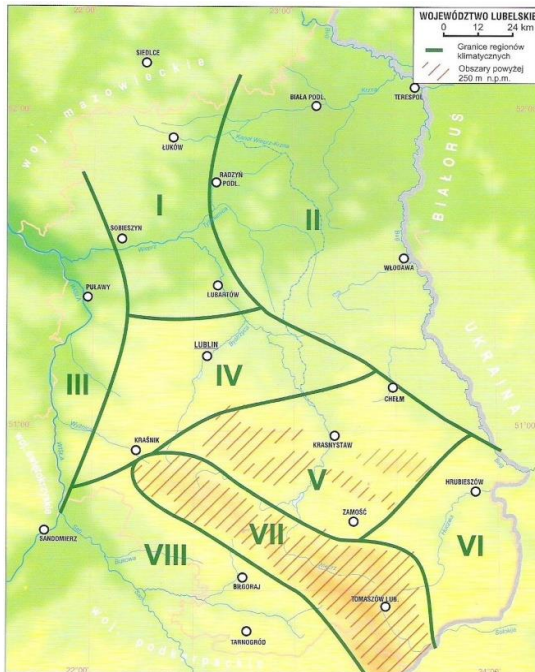
Można założyć że część gminy Goraj jest silnie zagrożona erozją wąwozową (gęstość form $> 3\text{km}/\text{km}^2$), co może prowadzić do wyerodowania dużej ilości materiału glebowego z terenu gminy. Według badań Buraczyńskiego największe zagęszczenie wąwozów w gminie Goraj (przekraczające $7\text{km}/\text{km}^2$), znajduje się w okolicach wsi Hoszni i Komodzianka. (Buraczyński, 2002) (Ryc. 5).



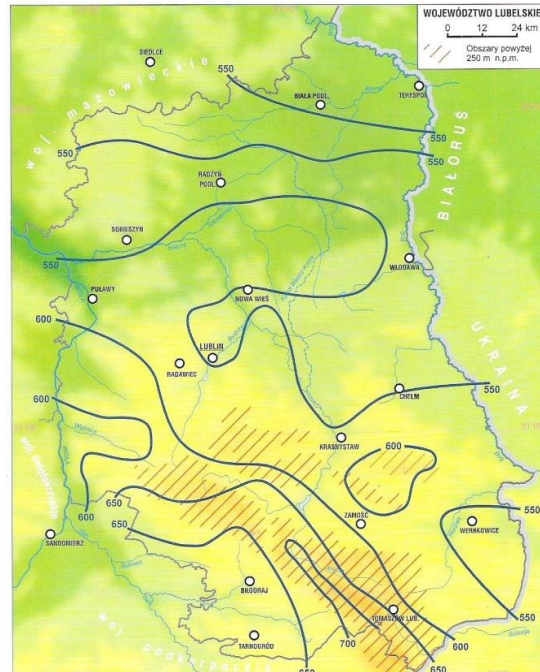
Ryc. 5. Gęstość sieci wąwozowej obliczona dla pola pomiarowego wielkości 1km^2 (wg J. Buraczyńskiego 1977).
Źródło: według Buraczyński, 2002, s 100.

Klimat

Gmina Goraj należy według B. Kaszewskiego do VII regionu klimatycznego – Rostocze (Ryc. 6). Także Klimatyczny podział Polski z 1949 Eugeniusza Romera wydziela dziedzinę klimatyczną o tej samej nazwie znajdującą się w regionie klimatu wyżyn środkowych (Kaszewski, 2008). Charakteryzuje się ona dominującymi cechami klimatu kontynentalnego: dużą amplitudą temperatur i częstymi ulewami oraz opadami gradu. Oprócz tego w dziedzinie klimatycznej Rostocza podkreśla się uprzywilejowanie obszaru pod względem insolacyjnym (Buraczyński, 2002).

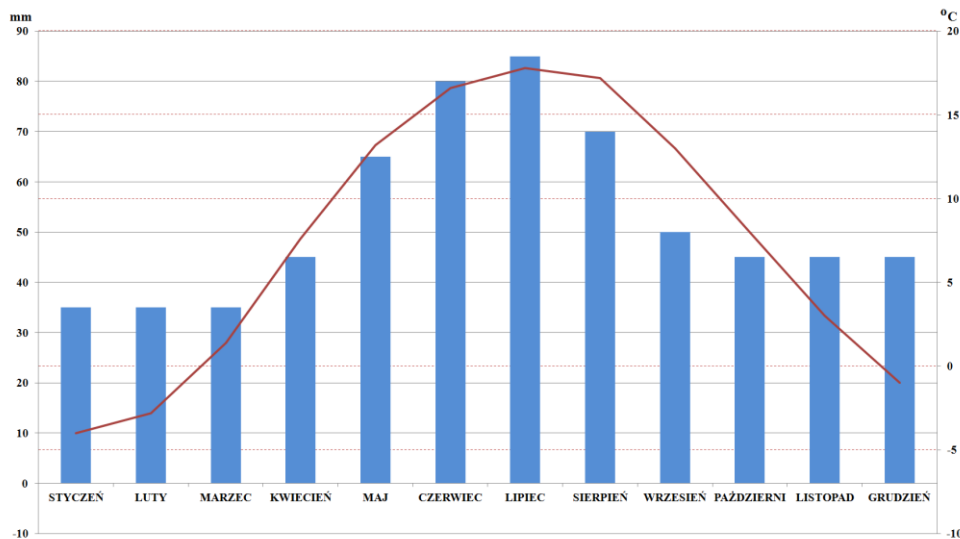


Ryc. 6. Regiony klimatyczne Lubelszczyzny, Regiony:
I - Niziny Mazowieckiej, II - Poleski,
III - Nadwiślański, IV - zachodniej części Wyżyny
Lubelskiej, V - środkowej części Wyżyny Lubelskiej,
VI - wschodniej części Wyżyny Lubelskiej, VII -
Roztocza, VIII - Niziny Sandomierskiej.
Źródło: Kaszewski, 2008.



Ryc. 7. Średnia roczna suma opadów
atmosferycznych [mm] na Lubelszczyźnie
(1951 -2000).
Źródło: Kaszewski, 2008.

Według opracowania B. Kaszewskiego (2008) średnia roczna suma opadów dla okolic gminy Goraj wynosi około 600 mm (Ryc. 7). Największe opady przypadają na miesiące letnie: czerwiec (80 mm) i lipiec (85 mm), a najmniejsze na okres zimowy (Ryc. 8). Średnia roczna temperatura powietrza wynosi natomiast około 7,4 °C (Kaszewski, Mrugała, Warakomski, 1995). Najcieplejszy miesiąc to lipiec kiedy średnia temperatura wynosi około 17,8 °C, a najzimniejszy styczeń ze średnią temperaturą – 4 °C (Ryc. 8). Występuje tu także dłuższy niż w innych rejonach Lubelszczyzny okres wegetacyjny (212-216 dni) i krótszy czas zalegania pokrywy śnieżnej (70-75 dni). Oprócz tego gmina Goraj położona jest na tzw. szlaku gradowym z dużą ilością dni z opadem silnym (110 dni) lub burzowym (16 dni), a także z występowaniem dużej ilości dni mgielnych (60 dni) (Kaszewski, 2008).



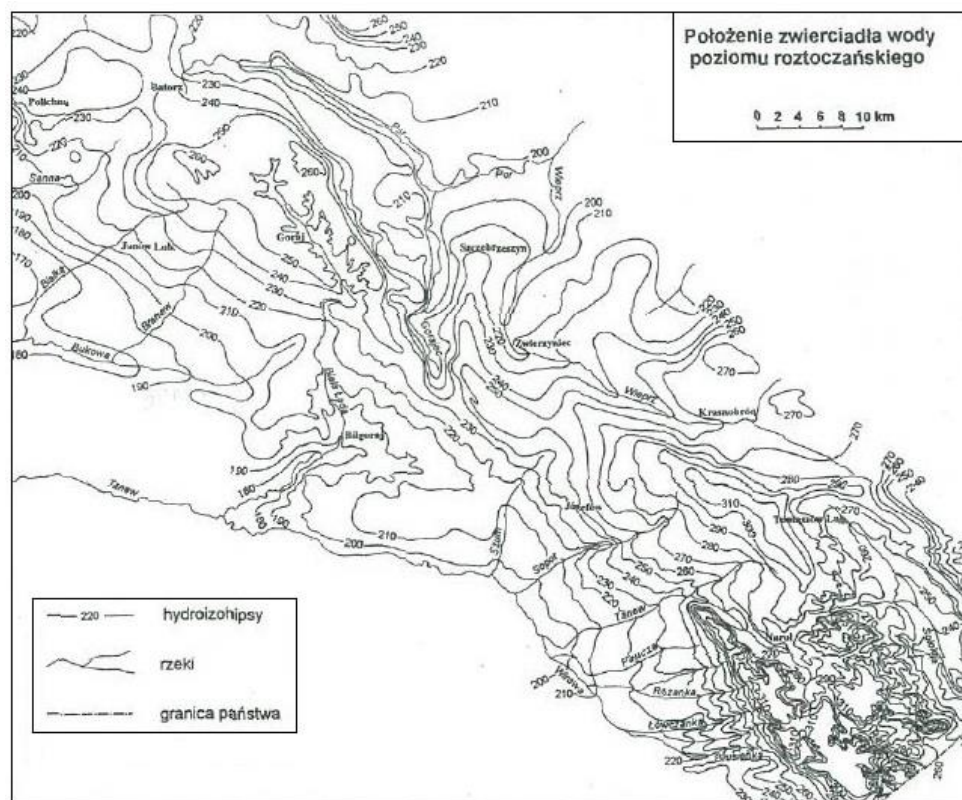
Ryc. 8. Średnie miesięczne temperatury i całkowite miesięczne sumy opadów dla obszaru badań

Źródło: opracowanie własne na podstawie map opracowanych za lata 1951-1990 przez zespół Kaszewski B.M., Mrugała Sz., Warakowski, W., 1995.

Wody podziemne i powierzchniowe

Gmina Goraj ma duże zasoby wód podziemnych o czym świadczą między innymi występujące na terenie gminy źródła (Ryc. 4). Za główną przyczynę tego stanu uznaje się dużą ilość płytko występujących spękań podłoża wapiennego co ułatwia krążenie wód oraz obecność pokrywy lessowej, która dzięki dużej chłonności zwiększa infiltrację wód opadowych i powoduje jej równomierny dopływ w głąb skał. W efekcie na opisywanym obszarze występują trzy poziomy wodonośny: czwartorzędowy – płytko zalegający w partiach wierzchnich oraz kredowy i neogeński, które pozostają w stałej łączności hydrologicznej i tworzą roztoczański poziom wodonośny o szczelinowo – warstwowym charakterze krążenia wody (Michalczyk, 2001).

Pierwszy, czwartorzędowy poziom wodonośny charakteryzują się dużą wrażliwością na warunki meteorologiczne. Występuje tam powierzchnia zwierciadła swobodnego wody szybko reagująca na opady i roztopy, a podczas suchych lat nawet zanikająca (Chabudziński, Michalczyk, 2015). Drugi, kredowo-neogeński, poziom wodonośny jest znacznie stabilniejszy, a jego wahania wykazują zmiany wody w cyklu rocznym i wieloletnim. Zwierciadło wody na tym poziomie zalega na około 260 m n.p.m. a w okolicach górnego biegu Białej Łądy dochodzi i do 190 m n.p.m. przy strefie krawędziowej. Jego cechą charakterystyczną jest znaczna miąższość zawodnienia (około 100 m) oraz dobre warunki przepływu wód o czym świadczą hydroizohipsy opadające łagodnie ku dolinie Białej Łądy – głównemu ciekowi drenującego gminę Goraj (Ryc. 9) (Michalczyk, 1996).



Ryc. 9. Położenie zwierciadła wód poziomu roztoczańskiego.

Źródło: Michalczyk, 1996.

Jakość wód podziemnych występujących w tym rejonie jest wysoka dzięki grubej (lessowej) warstwie izolacyjnej. Wody te mają bardzo niski stopień antropogenizacji i dużą mineralizację. Związane jest to z obecnością skał węglanowych oraz osadów lessowych, które podnoszą twardość wody przez wzmocnienie odczynu słabo zasadowego. Jednak jakość oraz zasobność wód w roztoczańskim poziomie wodonośnym są coraz bardziej zagrożone. Monitoring i badania jakie są prowadzone w okolicach Goraja wskazują na obniżanie się poziomu wodonośnego oraz zanik źródeł w górnym biegu głównego cieką drenującego obszar gminy.

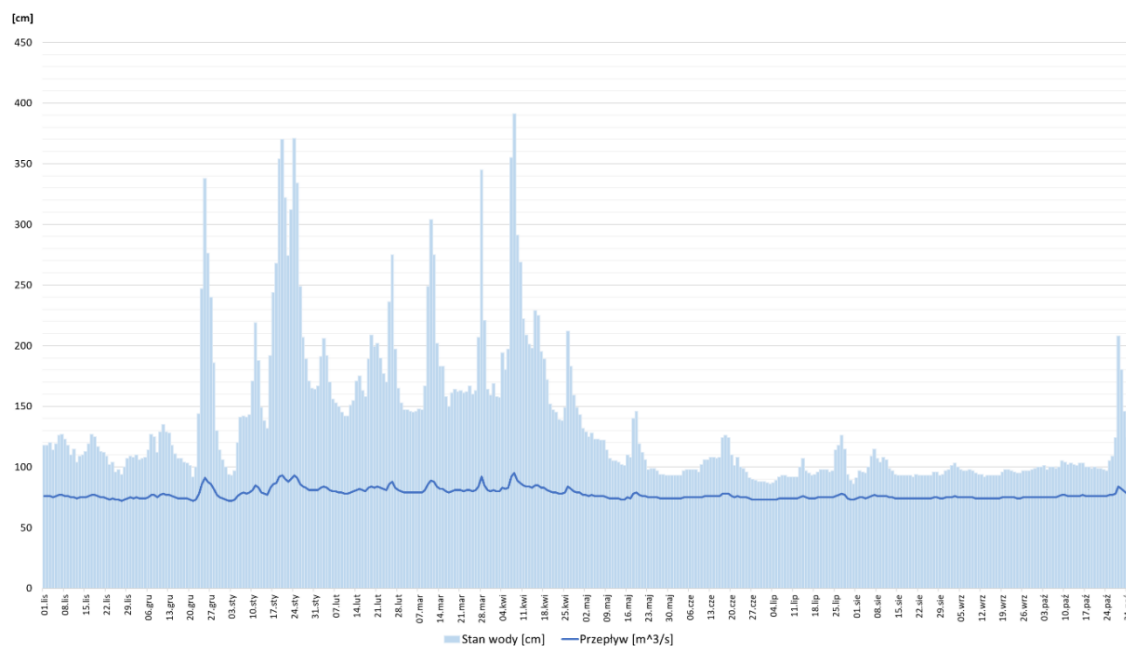
Szereg prac melioracyjnych wykonanych w II połowie XX wieku znacząco skanalizował spływ powierzchniowy, zmniejszył infiltracje i wpłynął niekorzystnie na retencje wód. Rzeka Biała Łada stała się modelowym przykładem znacznego obniżenia się warstwy wodonośnej i zaniku źródeł. Obecnie jej główne źródła znajdują się w dnie doliny w okolicy wsi Malinie przy zachodniej granicy gminy Goraj na wysokości 249 m n.p.m. posiadając zlewnię wierzchnią o powierzchni 55 km² z prawie 14 km odcinkiem suchej doliny. Jednak według przekazów ludności kiedyś źródła rzeki były w wyższym pasie doliny w miejscowości Chrzanów ale obecnie są to jedynie tereny podmokłe z sporadycznymi wysiękami (Michalczyk, 1984).

Z czynnych źródeł występujących na terenie gminy obecnie można wymienić siedem obiektów natomiast jeszcze w latach 60 XX wieku było ich co najmniej dziewięć lub więcej. Na terenie gminy Goraj na szczególną uwagę zasługuje źródło na południowy – zachód od wsi Malinie o średniej wydajności 175 l/s uważane za jedno z najwydajniejszych źródeł całego regionu. Źródło to w „typowo suchym” roku 1994 miało wydajność 136 l/s, a w „typowo mokrym” roku 2000 – 439 l/s. Innym ważnym źródłem na terenie gminy jest źródło znajdujące się w Goraju – Zastawie o wydajności 81 l/s (rok prowadzenia badań 1994). Z wydajniejszych źródeł na terenie gminy należy również wymienić również 2 źródła w miejscowości Zagrody położone w dnach stawów zlokalizowanych w bocznej dolinie głównego ciek. Wszystkie te źródła znajdują się zasadniczo w dnie doliny Białej Łady i zasilane są wodami naporowymi spływającymi z przyległych obszarów wierzchwinowych przez dobrze rozwinięty system szczelin. System ten zasila również mniej wydajne źródła znajdujące się na zboczach doliny (2 mniejsze źródła w miejscowości Zastawie oraz jedno w miejscowości Goraj). Źródła te położone są na kontakcie dobrze przepuszczalnych skał kredowych oraz słabo przepuszczalnych aluwii rzecznych wypełniających dolinę (Michalczyk, 1996; Michalczyk, 2001).

W gminie Goraj przebiega również fragment działu wodnego rzek II rzędu (Ryc. 4). Dział ten rozgranicza dorzecze Sanu (do którego należy główny ciek gminy Biała Łada), z dorzeczem Wieprza (do którego należy zlewnia rzeki Por który na obszarze gminy ma fragment swojej zlewni) (Michalczyk, 2001). Obie te rzeki charakteryzują się reżimem o wyraźnym wiosennym wezbraniu. Charakterystyczne jest również, że prowadzą one od 70 do 85% wody pochodzącej z zasobów wód podziemnych co jest wynikiem niewystarczającej ilości opadów w regionie. Możliwe są także sporadyczne spływy letnie związane z gwałtownymi ulewami lub zimowe spowodowane zatorami lodowymi. Skutkiem tego są duże wahania stanu wód od 60 do 250 cm (Michalczyk, 1996; Buraczyński, 2002).

Głównym ciekim drenującym obszar gminy jest Biała Łada o całkowitej długości 56 km i średnim przepływem u ujścia 1,3 m³/s. Jej fragment na terenie gminy ma długość około 10 km, a powierzchnia zlewni stanowi 51,4% terenu całej gminy. Ważną rzeką dla gminy jest również Por którego fragment zlewni (obszar systemu suchych dolin znajdujący się w zachodniej części gminy) stanowi 44% powierzchni gminy. Ponadto na obszarze gminy w jej południowym fragmencie znajduje się również fragment zlewni rzeki Rakowa stanowiący 4,6% powierzchni gminy (wody.isok.gov.pl).

Sytuację hydrologiczną w gminie można również pośrednio określić za pomocą analizy danych ze stacji hydrologicznej dotyczącej przepływu i stan wody na rzece Biała Łada. Najbliższy i jedyny punkt pomiarowy dla głównego ciek gminy znajduje się w mieście Biłgoraju przy ulicy Lubelskiej na 23,64 km rzeki. Dane pomiarowe przedstawione na wykresie (ryc. 10) potwierdzają również duży stopień wahań się wód i niski stopień małej retencji w dorzeczu Białej Łady. W przypadku roku 2023 widzimy wyraźne gwałtowne wezbrania związane z szybkim topnieniem pokrywy śnieżnej w okresie wiosenno – zimowym gdzie poziom wody w przeciągu jednego 2 – 3 dni wzrastał często trzykrotnie by następnie dość szybko opadać. Natomiast w miesiącach letnich (od maja do października) zasadniczo stan wód był stabilny w granicach około 100 cm słupa wody z niewielkimi wezbraniem spowodowanymi prawdopodobnie gwałtownymi opadami burzowymi. Także wartości prędkości przepływu podkreślają znacznie wód podziemnych dla rzeki Biała Łada. Pomijając niewielkie wzrosty wartości przepływu rzeczno z gwałtownymi wezbraniem zasadniczo przepływ Białej Łady dalej bardziej stabilny i oscyluje między 70 a 80 m³/s, pomimo długotrwałego braku opad meteorologicznego.



Ryc. 10. Hydrogram rzeki Biała Łada

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych dla stacji pomiarowej Biłgoraj za rok 2023 (https://danepubliczne.imgw.pl/data/dane_pomiarowo_obserwacyjne/dane_hydrologiczne/)

Dodatkowo oprócz źródeł i rzek na terenie gminy Goraj znajdują się również tereny podmokłe łąk znajdujące się zazwyczaj w bliskim sąsiedztwie rzeki lub w dnach większych dolin. Należy pamiętać że gmina Goraj jest stosunkowo ubogim rejonem w otwarte zbiorniki wodne. Największym zbiornikiem wodnym jest zbiornik retencyjny w Goraju powstały w

latach 90 XX wieku i składający się z dwóch obiektów o powierzchni 1,3 ha. i 7,5 ha. Niewielkie kilkuarowe oczka wodne występują również w Zagrodach, Wólce Abramowskiej i Abramowie. Wszystkie te zbiorniki zasilane są wyłącznie wodami źródłanymi, które z kolei odpływają do rzeki Biała Łada. Otwarte zbiorniki wodne p. poz. Są zasilane z wodociągów wiejskich oraz wodami opadowymi. Rozmieszczone są w miejscowościach: Gilów, Kondraty, Hosznia Ordynacka, Hosznia Abramowska, Majdan Abramowski, Jędrzejówka, Albinów Duży i Średniówka. (Ryc. 4). Jednocześnie należy podkreślić że dużym problemem na obszarze gminy jest także fakt częstej dewastacji niewielkich obiektów hydrograficznych przez nieumiejętne osuszanie, użytkowanie czy "chronienie". W literaturze przedmiotu spotyka się często opisy sytuacji: przekształcania nisz źródłiskowych w stawy i sadzawki, osuszania podmokłości i bagien kanałami melioracyjnymi, czy też przypadki wybetonowania źródeł lub ich "odkopywania". Jednocześnie brakuje dbałości o naturalne stawy i sadzawki położone w strefie powierzchniowego zwierciadła swobodnego czy też w skrajnych przypadkach zasypywanie tego typu obiektów (Michalczyk, 1996; Michalczyk 2001; Czarnecka, 2009).

Walory przyrodnicze gminy i ochrona środowiska

Na terenie gminy Goraj występuje wg J. Kondrackiego (1998):

- krajobraz wyżynny lessowy, którego cechami charakterystycznymi są: głębokie występowanie wód oraz przewaga pól uprawnych nad naturalnymi siedliskami - grądami i świetlistymi dąbrowami oraz zaroślami ciepłolubnymi,
- krajobraz nizinny dolin i równin akumulacyjnych gatunku den dolin rzecznych, który charakteryzuje się płytkim występowaniem wód z okresowym zalewaniem oraz przewagą łąk.

W obu przypadkach krajobrazy te charakteryzują się bogatą dynamiczną rzeźbą terenu (o czym pisano już wcześniej) o wyjątkowej malowniczości. Ponadto przez teren gminy (jej wschodnią częścią) przebiega również korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowy. Mimo tego na terenie gminy występuje dość mało obszarów chronionych (Ryc.)

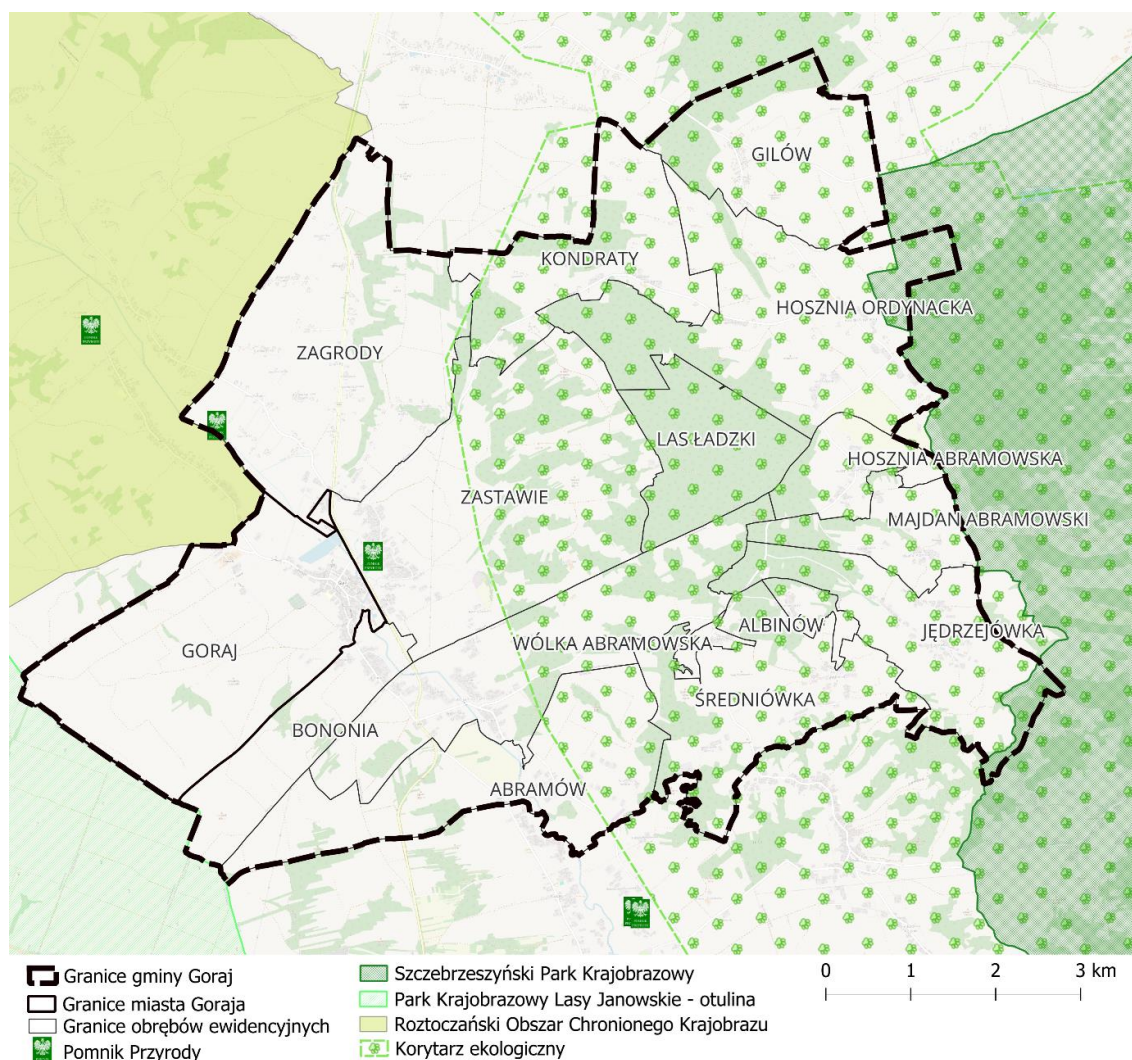
Największym obszarem chronionym znajdującym się na terenie gminy jest Szczebrzeszyński Park Krajobrazowy obejmujący swoim zasięgiem niewielkie fragmenty gminy na południu i zachodzie w okolicach miejscowości: Jędrzejówka i Hosznia Ordynacka. Park ten powstał w 1991 roku dla ochrony rzeźby terenu wschodniej części Roztocza Zachodniego z jedną z najważniejszych w kraju siecią wąwozów lessowych oraz w celu zabezpieczenia przed degradacją naturalnych dolin rzek Wieprza, Gorajca i Poru. Ponadto

przy południowych granicach gminy Goraj znajduje się otulina Parku Krajobrazowego Lasy Janowskie, a przy zachodniej części granic gminy Rostoczański Obszar Chronionego Krajobrazu.

Innymi ważnymi formami ochrony występującymi w gminie są dwa pomniki przyrody znajdujące się w okolicach samego miasta Goraj. Formy te zostały utworzone w 1992 roku i mają za zadanie chronić dwa najwydajniejsze źródła w gminie:

- źródło rzeki Białej Łady w Malinu położone w części działki ewidencyjnej nr 359/1 obrębu Zagrody.

- źródło rzeki Białej Łady w Zastawiu położone na działce ewidencyjnej nr 26 obrębu Zastawie.



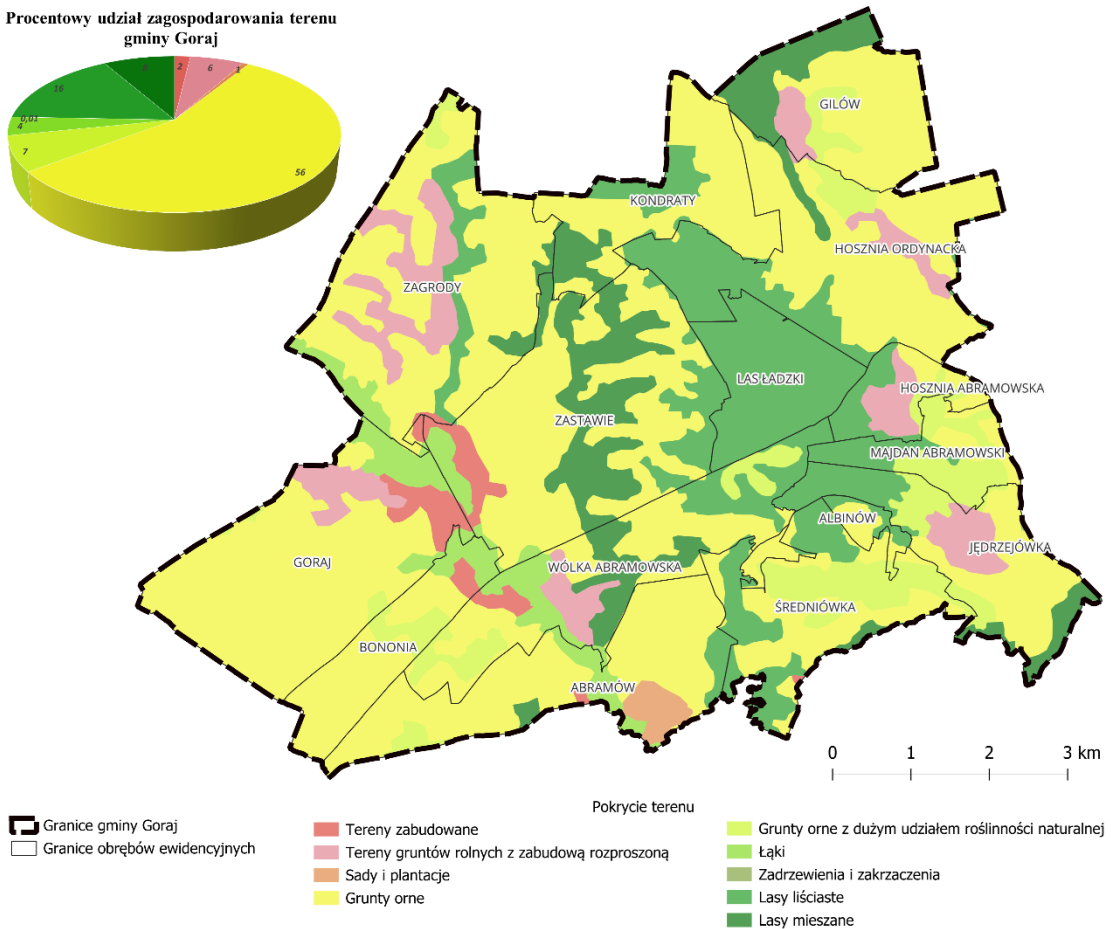
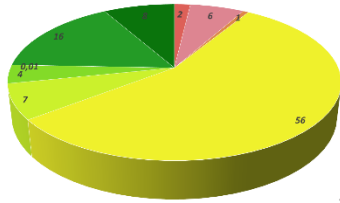
Ryc. 11. Formy Ochrony Przyrody dla terenu gminy Goraj
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GDOŚ

2. Struktura funkcjonalno – przestrzenna

Zagospodarowanie terenu

Na podstawie danych z Corine Land Cover 2018 zauważyć można, że największą powierzchnię terenu (37,97 km²) zajmują grunty orne stanowiące 56% powierzchni gminy. Dodatkowo duży obszar gminy Goraj porastają lasy stanowiące łącznie na terenie gminy 24 % (16,55 km²). W 66% są to lasy liściaste (typu grądów i świetlistych dąbrów) zajmujące powierzchnie 10,96 km² i znajdujące się w centralnej części gminy (z czego największy kompleks nazywane jest lasem Ładzkim). Lasy mieszane zajmują powierzchnie 5,59 km² tworząc w większości mozaiki na zboczach oraz w dolinach wąwozów. Dość dużą powierzchnię 7% (4,91 km²) zajmują grunty orne z dużym udziałem roślinności naturalnej (na przykład z mozaiką niewielkich kompleksów leśnych pomiędzy polami uprawowymi) występujących zwłaszcza w okolicach sołectw: Glinów, Majdan Abramowski, Średniówka i Bononia. Niewiele mniejsze powierzchniowo (4,25 km²) są obszary strefy gruntów rolnych z zabudową rozproszoną typową dla obszarów wiejskich. Ponadto na terenie gminy Goraj występują również: łąki (głównie w dolinie Białej Łady) – 2,58 km², tereny sklasyfikowane jako zabudowane (cechujące się zwartą zabudową) obszar miasta Goraj i miejscowości Zastawie i Bononii – 1,25 km², a także nieliczne obszary sadów (42,7 ha) i nieużytki – porośnięte zakrzaczeniami i zadrzewniami (0,88 ha) (Ryc.).

Procentowy udział zagospodarowania terenu gminy Goraj



Ryc. 12. Mapa podziału terenu względem sposobu zagospodarowania dla gminy Krasocin
 Źródło: opracowanie własne na podstawie CORINE Land Cover – źródło danych GDOŚ: Projekt Corine Land Cover 2018 w Polsce został zrealizowany przez Instytut Geodezji i Kartografii i sfinansowany ze środków Unii Europejskiej. Wyniki projektu zostały pozyskane ze strony internetowej Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska clc.gios.gov.pl”

Sieć osadnicza i układ urbanistyczny Goraja

Układ przestrzenny gminy Goraj jest uwarunkowany przez czynniki przyrodnicze oraz zaszczości historyczne. Osadnictwo na obszarze gminy rozwijało się najpierw w dolinie rzeki Biała Łada oraz wzdłuż głównych szlaków komunikacyjnych. Sama osada Goraj należąca do marszałka i podskarbcza wielkiego koronnego Dimitra z Gorajca już w 1398 roku uzyskała prawa miejskie, a wraz z tym wydarzeniem zyskały również okoliczne wsie. To właśnie w XV - XVI wieku obszar gminy znalazł się w centrum państwa ostatnich Piastów a potem Jagiellonów co poskutkowało rozwojem osadnictwa.

Kilkanaście wsi na terenie gminy (Glinów, Hosznie, Kondraty, Jędrzejówka, Średniówka, Majdan Abramowski, Albinów) może poszczycić się historią sięgającą nawet za XVIII wiek. Ich układ przestrzenny jest typowy dla wsi typu: łańcuchówka z dużym zagęszczeniem wynikłym ze wtórnych podziałów rodzinnych działek. Ten rodzaj zabudowań charakteryzuje umieszczenie domów po obu stronach drogi, a każda zagroda jest zbudowana na własnym łanie wykarczowanego pola, który odchodzi od głównej drogi. Ponadto na terenie gminy występują również obszary zabudowy wiejskiej związanej z komasacją działek która odbyła się na początku 60 i 70 XX wieku i doprowadziła do rozwleczenia kilku miejscowości między innymi wsi Zagrody. Natomiast samo miasto Goraj charakteryzuje się dość zwartą zabudową z zachowanym prostokątnym rynkiem.

Styl zabudowań mieszkaniowych gminy ukształtowany został w oparciu o podstawową i tradycyjną funkcję gminy, jaką jest rolnictwo. Dominuje budownictwo charakterystyczne dla osadnictwa wiejskiego pod względem formy i funkcji - budynek mieszkalny jednorodzinny z towarzyszącą zabudową związaną z działalnością gospodarczą mieszkańców. Na terenie gminy występuje również zabudowa jednorodzinna, wielorodzinna i letniskowa (rekreacji indywidualnej). Lokalne zgrupowania osadnicze mają głównie zagrodowy charakter zabudowy, w którym zlokalizowane są ośrodki usług i miejsc pracy związanej z działalnością pozarolniczą. Ostatnie lata przynoszą konsekwentne wyparcie drewnianej architektury ludowej z terenu gminy na rzecz murowanych, zwartych domów, wygodniejszych na stały pobyt. Drewniana zabudowa, która stanowi już relikw, jest spotykana między innymi w Zastawiu. Znajduje się tam skupisko charakterystycznej, kilkurzędowej zabudowy na wąskich prostopadłych do stoku doliny Białej Łady działkach.

3. Infrastruktura techniczna

Układ drogowy

Gmina Goraj cechuje się stosunkowo dobrą dostępnością komunikacyjną ponad lokalną. Przez jej teren przebiega ważny szlak komunikacyjny Lubelszczyzny - droga wojewódzka nr 835 Lublin - Biłgoraj-Przemyśl. Goraj położony jest na niej w odległości 23 km od Biłgoraja, 63 km od stolicy województwa lubelskiego - Lublina, 55 km od Zamościa, 111 km od Rzeszowa, 236 km od Warszawy, 269 km od Krakowa. Najbliżej zlokalizowanym portem lotniczym jest port Lublin – Świdnik (65 km) i Rzeszów – Jasionka (127 km). Gmina położony jest w odległości 97 km (1,4 h) od polsko-ukraińskiego przejścia drogowego w Hrebennem oraz 85 km (1,2 h) od polsko-ukraińskiego przejścia drogowego w Zosinie.

Przez teren gminy przechodzą również drogi o znaczeniu lokalnym (powiatowe) takie jak:

- droga powiatowa 2810L będąca połączeniem komunikacyjnym z Goraja do powiatu janowskiego przez Chrzanów – Krzemień do drogi krajowej 74.
- droga powiatowa 2811L będąca połączeniem komunikacyjnym z Goraja do powiatu janowskiego przez Kocudzę Górną – Dzwole do drogi krajowej 74.
- droga powiatowa 2902L będąca połączeniem komunikacyjnym miejscowości Zaporze (powiat Zamojski) przez Glinów - Gródki do drogi wojewódzkiej 835.
- droga powiatowa 2905L będąca połączeniem komunikacyjnym miejscowości Hosznia Ordynacka – Kondraty – Zastawie do drogi wojewódzkiej 835.
- droga powiatowa 2906L będąca połączeniem komunikacyjnym miejscowości Teodorówka – Albinów – Hosznia Ordynacka – Glinów
- droga powiatowa 2907L będąca połączeniem komunikacyjnym miejscowości Majdan Abramowski – Albinów – Wola Abramowska do drogi wojewódzkiej 835.
- droga powiatowa 2908L będąca połączeniem komunikacyjnym miejscowości Bononia – Albinów – Wola Radzięcka do drogi krajowej 74.
- droga powiatowa 2911L będąca połączeniem komunikacyjnym miejscowości Bononia – Radzięcin do drogi krajowej 74.

Transport publiczny – komunikacja miejska

W gminie Goraj funkcjonuje kilka form transportu zbiorczego. Niestety zasadnicza większość przewoźników na terenie gminy obsługuje miasto Goraj oraz miejscowości

położone bezpośrednio przy drodze wojewódzkiej 835. Na trasie Lublin – Biłgoraj mamy stosunkowo dużą ofertę transportową zapewniano przez kilku przewoźników o średniej częstotliwości 1 autobus na godzinę w obie strony. Z miasta Goraj dzięki kilku połączeniom dziennie można także bezpośrednio dostać się do Janowa Lubelskiego (powiat sąsiedni) połączenie: Goraj – Chrzanów- Krzemień – Janów Lubelski.

Zasadniczo trudniejsza sytuacja prezentuje się jednak w wschodniej części gminy która wykazuje cechy wykluczenia komunikacyjnego. Z miejscowości: Glinów, Hosznia Ordynacka, Hosznia Abramowska, Kondraty, Jędrzejówka, Średniówka, Majdan Abramowski, Albinów Mały, Albinów Duży zazwyczaj jest od 2 do 5 kursów dziennie

- w godzinach porannych około godziny 6:30 lub 7:30 - jeden lub dwa kursy oraz w godzinach południowych około 12:30 jeden kurs w kierunku Biłgoraja,
- około godziny 8:00 jeden kurs w kierunku Goraja
- około godziny 16:30 kursy powrotne z Biłgoraja w kierunku Gródek.²

Dodatkowo na terenie gminy funkcjonują również dowozy uczniów z miejscowości gminnych do jedynej szkoły podstawowej znajdującej się w mieście Goraj. Wg informacji na stronie szkoły funkcjonuje trzy kursy ranne około godziny 7:00 dowożące uczniów oraz cztery kursy odwożące uczniów (dwa około godziny 12:45 i dwa około godziny 14:30)³.

Sieć wodociągowa

Na terenie Gminy Goraj znajduje się 6 ujęć wody (Tabela) łącznie zaopatrujących w wodę 3 422 mieszkańców gminy zamieszkałych 12 miejscowości. Woda z tych ujęć prowadzona jest przez 51,5 km głównej sieci sieć wodociągowej wykonanej w latach 60,70, i 80 XX wieku. Obecnie z racji wieku sieć ta przechodzi sukcesywną kompleksową wymianę która ma na celu poprawę jakości wody i zmniejszenie jej strat oraz ograniczenie awaryjności systemu. Biorąc pod uwagę liczbę mieszkańców gmina Goraj z wodociągowana jest w 94 %.

Tabela 1. Podstawowe informacje na temat ujęć wody w gminie Goraj

Nazwa ujęcia	Zaopatrywane miejscowości	Liczba zaopatrywanych osób	Ilość podpisanych umów	Produkcja wody
ujęcie wody w Goraj	Goraj, Bononia	1131	348	148,2 m ³ /d
ujęcie wody w Zastawiu.	Zagrody, Zastawie, Wólka Abramowska	1511	421	119,9 m ³ /d
ujęcie wody w Gilów	Gilów, część Hoszni	169	68	63,25 m ³ /d

² Dane: <https://pks-bilgoraj.pl/rozklad-jazdy/>

³ Dane: <https://zsgoraj.pl/?p=9160>

Nazwa ujęcia	Zaopatrywane miejscowości	Liczba zaopatrywanych osób	Ilość podpisanych umów	Produkcja wody
	Ordynackiej			
ujęcie wody w Kondraty	część Kondrat, część Hoszni Ordynackiej	191	71	31,68m ³ /d
ujęcie wody w Jędrzejówka	Jędrzejówki, Majdanu Abramowskiego, Hoszni Abramowskiej	361	126	64,3m ³ /d
Ujęcie wody w Albinów Duży	Albinów Duży	59	15	3,52m ³ /d

Dane na podstawie Raportu o stanie gminy Goraj za 2023 rok

Sieć kanalizacyjna i gminna oczyszczalnia ścieków

Obecnie gmina Goraj skanalizowana jest w 27,52 % a długość sieci kanalizacyjnej wynosi 9,67 km. W następnych latach przewiduje się włączenia do systemu kanalizacji następujących miejscowości: Zastawie i Wólka Abramowska. W 2024 r. zostanie wykonana kanalizacja sanitarna na ul. Folwarki w Goraju. Po wykonaniu tej inwestycji całe miasto Goraj będzie skanalizowane.

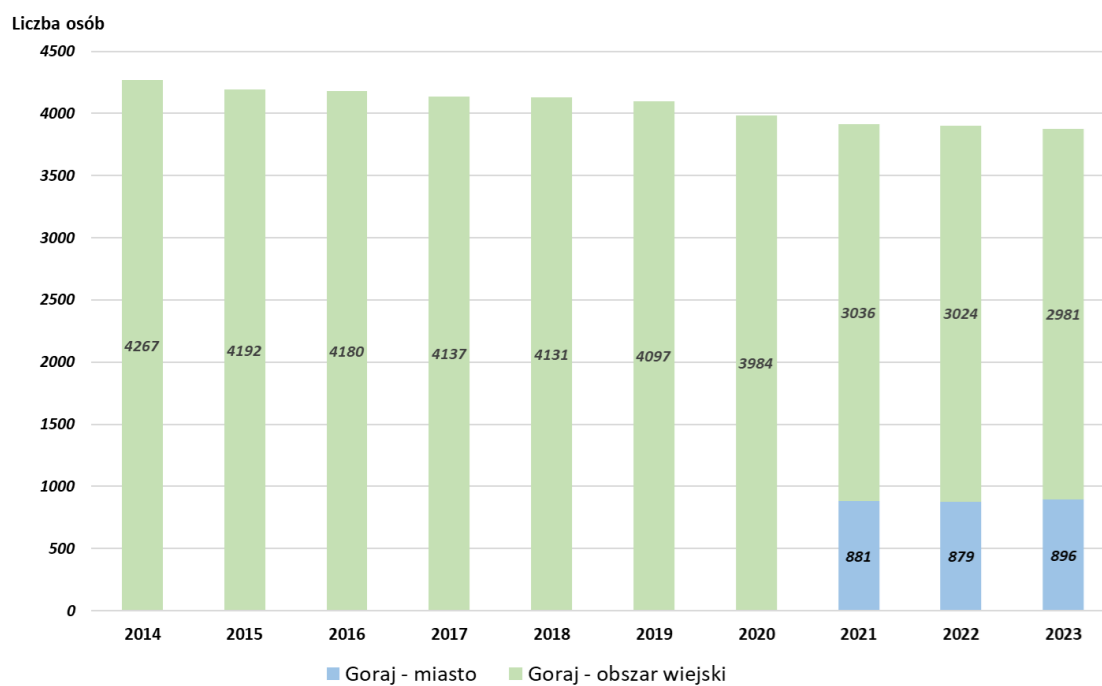
Rozwój systemu kanalizacji jest priorytetem mającym na celu zwiększenie ilości ścieków odprowadzanych do oczyszczalni ścieków w Goraju, która została oddana do użytkowania w 2013 r. i jest wykorzystywana w 50 %. Oczyszczalnia posiada przepustowość 254,6 m³ na dobę. Jest to oczyszczalnia biologiczno – mechaniczna oczyszczająca ścieki dopływające i dowożone do oczyszczalni wozem asenizacyjnym z terenu całej gminy. W 2023 roku gmina Goraj prowadząc działalność wywozu nieczystości płynnych od mieszkańców z terenu gminy wykonał łącznie 1113 kursów (777 wyjazdów wozem asenizacyjnym o pojemności 3,3 m³ oraz 336 kursów wozem asenizacyjnym o pojemności 5,0 m³). Dodatkowo na terenie Gminy Goraj działają 161 przydomowe indywidualne oczyszczalnie ścieków.

4. Demografia i potencjał ekonomiczny

Ludność

Według danych publikowanych przez Główny Urząd Statystyczny (stan na 31 grudnia) w 2023 roku gminę Goraj zamieszkiwało 3 877 ludzi z czego 23,1% osób mieszkało w

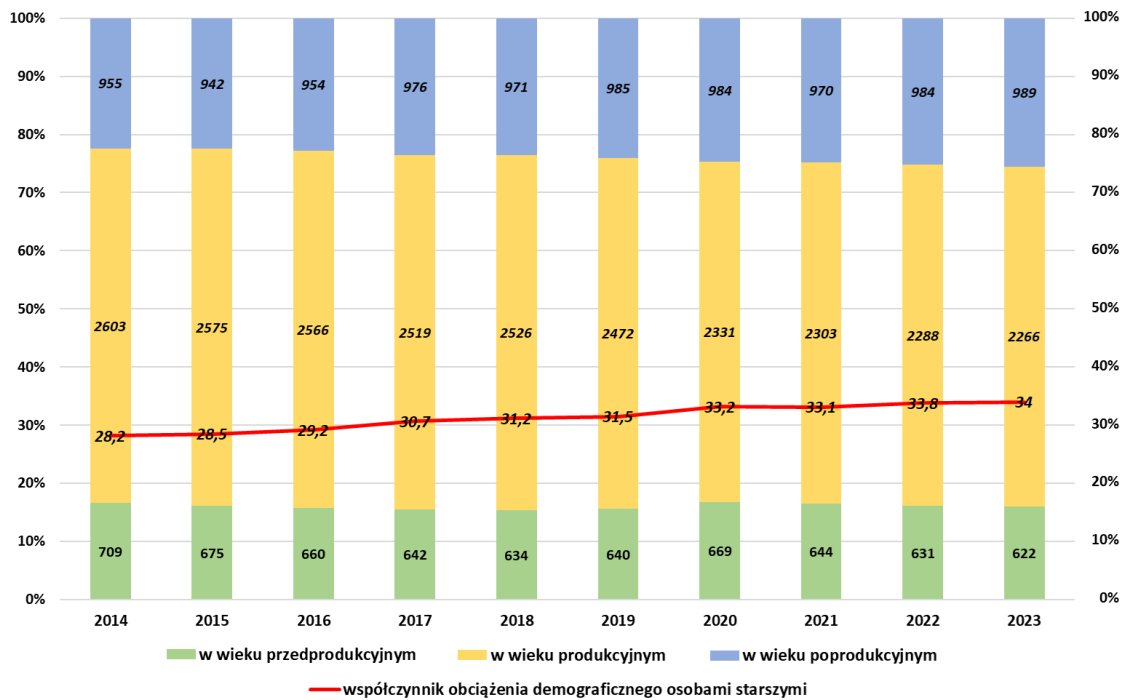
mieście Goraj. Gęstość zaludnienia wynosiła dla obszaru miasta Goraj 117,3 osoby/km², natomiast na terenie wiejskim było to 57,1 osoby/km², przy średniej dla województwa 80 osoby/km². W strukturze demograficznej nieznacznie przeważają kobiety w liczbie 1 953 osób ze wskaźnikiem feminizacji 102. Analizując dane za lata 2014 – 2023 zauważono tendencję spadkową liczby ludności (Ryc.) spowodowaną ujemnym przyrostem naturalnym i saldem migracji.



Ryc. 13. Liczba ludności w gminie Goraj.

Opracowanie własne na podstawie danych z Banku Danych Lokalnych:

<https://bdl.stat.gov.pl> (dostęp: 01.10.2024)



Ryc. 14. Procentowy udział ludności wg ekonomicznych grup wieku dla gminy Goraj
 Opracowanie własne na podstawie danych z Banku Danych Lokalnych:
<https://bdl.stat.gov.pl> (dostęp: 01.10.2024)

Analiza podziału ludności wg ekonomicznych grup wiekowych oraz współczynnik obciążenia demograficznego osobami starszymi na obszarze gminy Goraj widzimy postępujące zjawisko starzenie się społeczności (Ryc.). Dane wskazują że w ciągu ostatnich 20 lat doszło do nieznacznego zmniejszania się udziału ludności w wieku przedprodukcyjnym (osób w wieku 0 – 17 lat) i produkcyjnym (osób w wieku 18 – 59/64) lat oraz wzrostu wartości dla osób w wieku poprodukcyjnym (tzn. kobiet powyżej 60 lat i mężczyzn powyżej 65 lat). W konsekwencji w gminie Goraj podniósł się wskaźnik obciążenia demograficznego osobami starszymi, który opisuje relacje liczebności osób starszych (w wieku poprodukcyjnym) do liczebności całej populacji miasta i wynosi w 2023 roku 34 osób starszych na 100 mieszkańców.

Potencjał ekonomiczny

Głównym źródłem utrzymania ludności tutejszej gminy jest wielokierunkowe rolnictwo indywidualne. Gmina liczy obecnie 1527 gospodarstw rolnych, a liczba gospodarstw domowych wynosi 988. Przeciętna powierzchnia gospodarstwa rolnego ukształtowała się na poziomie 5,00 ha. Zdecydowana większość gospodarstw indywidualnych ma grunty w tzw. szachownicy, z czego 90% w 5 i więcej działkach. Całość gospodarstw rolnych prowadzi produkcję wielokierunkową, bez wyraźnie określonej specjalizacji. Sytuacja ta nie sprzyja unowocześnieniu produkcji, warunkującemu obniżkę kosztów i

poprawę jakości. W konsekwencji prowadzi to do niskiej konkurencyjności tutejszych gospodarstw. Rolnicy z gminy Goraj są mocno narażeni na zmianę klimatu, a zwłaszcza suszę uprawiają pola na górzystym i pochyłym terenie o niekorzystnych stosunkach wodnych⁴.

Ponadto w gminie zarejestrowanych jest: 121 działalności gospodarczych (głównie mikroprzedsiębiorstw do 9 pracowników).

Dużą możliwością dla gminy jest rozwój turystyk z racji zachowania krajobrazu naturalnego i ochrony dziedzictwa kulturowego jednakże hamulcem rozwoju tej gałęzi gospodarki może być niewielka baza noclegowa oraz niezbyt dobrze wyposażona infrastruktura ograniczająca aspiracje gminy w tej dziedzinie.

⁴ Raportu o stanie gminy Goraj za 2023 rok oraz 2022

Infrastruktura energetyczna – energia elektryczna

Dane lokalne GUS w obszarze zużycia energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe za 2022 r. wskazują, że w mieście Goraj znajdowało się 77 tego typu odbiorców, którzy zużyli łącznie 47,13 MWh energii. Statystycznie, w 2022 r. na jednego mieszkańca miasta Goraj przypadło zużycie 53,5 kWh energii elektrycznej, natomiast na jednego odbiorcę energii 612,8 kWh.

Na terenie miasta oraz gminy Goraj nie znajduje się infrastruktura stanowiąca sieć elektroenergetyczną przesyłową, będąca majątkiem Polskich Sieci Elektroenergetycznych S.A (OSP). Jak informuje OSP, do 2030 r. w zakresie sieci przesyłowej nie są planowane jakiegokolwiek inwestycje na terenie gminy oraz miasta Goraj. W kontekście dostosowania sieci przesyłowej do ekstremalnych warunków pogodowych związanych ze zmianą klimatu (co pośrednio istotne w zapewnieniu ciągłości dostaw na szczeblu lokalnym), OSP deklaruje zgodność infrastruktury z obowiązującymi na czas projektowania normami branżowymi z uwzględnieniem stref klimatycznych, takich jak strefy obciążenia wiatrem, czy strefy obciążenia szadzią, w tym szadzią katastrofalną. Krajowa sieć przesyłowa zarządzana jest w oparciu o szereg procedur i narzędzi wykorzystywanych do monitorowania stanu infrastruktury przesyłowej w okolicznościach nagłych, ekstremalnych zjawisk pogodowych (automatyka zabezpieczeniowa, sygnalizacja w ośrodkach nadrzędnych, dyżury służb terenowych, umowy na świadczenie usług likwidacji awarii).

Usługę dostarczania energii elektrycznej do odbiorców na terenie gminy oraz miasta świadczy PGE Dystrybucja S.A. z oddziałem w Zamościu. Zasilanie sieci elektroenergetycznej na obszarze Goraja odbywa się poprzez stację Frampol, zasilaną ze stacji 110/30/155 kV Biłgoraj, głównie jej elementy pracują średnim napięciem SN 15 kV (o łącznej długości sieci blisko 60 km), pozostała część sieci operuje pod najniższym napięciem (nN) (łączna długość sieci 52,8 km). Zdecydowana większość infrastruktury elektroenergetycznej na terenie gminy jest typu napowietrznego (linie napowietrzne, stacje transformatorowe na słupach energetycznych).

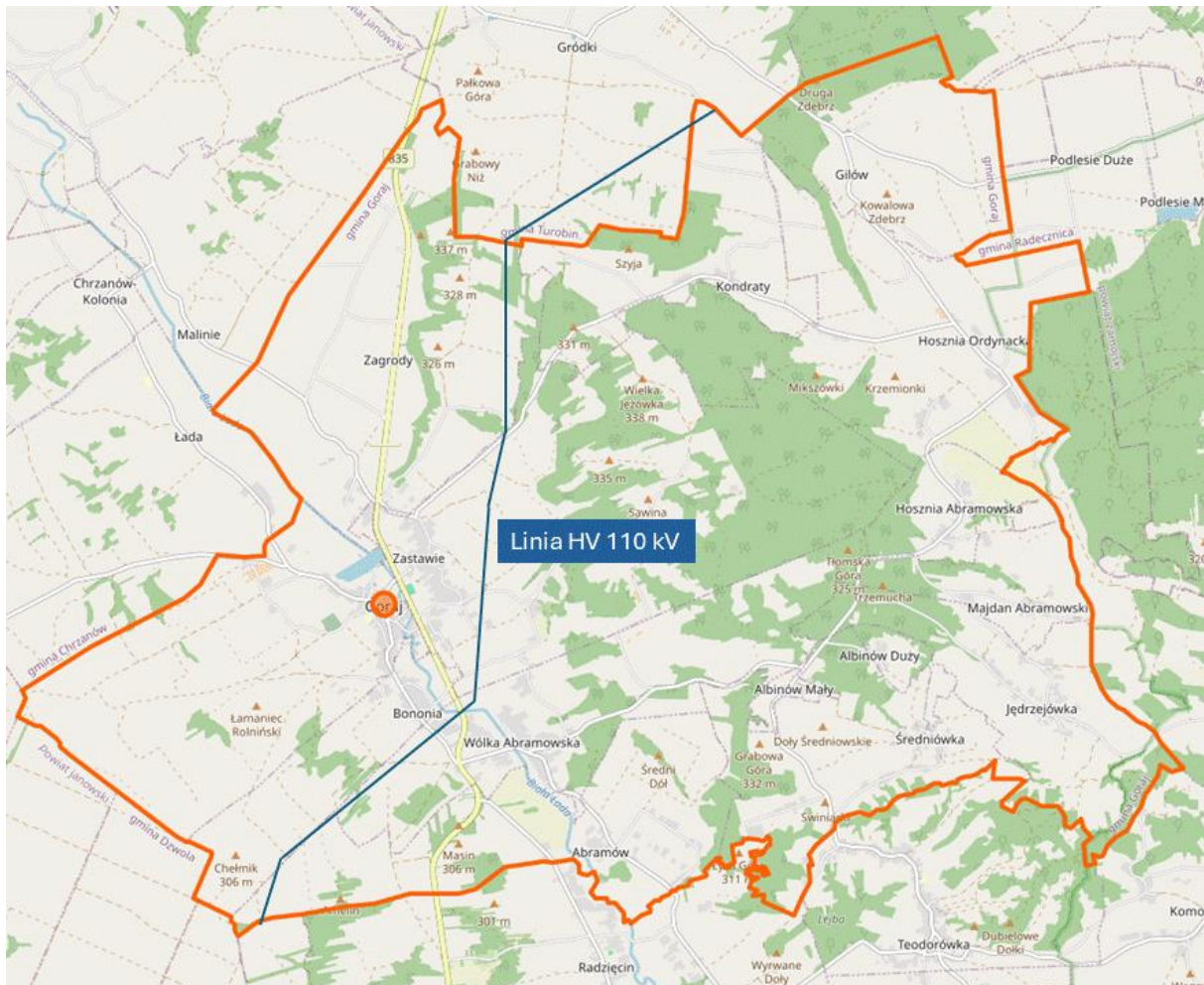
Tab. 1 Długość linii oraz przyłączy elektroenergetycznych w podziale na poziom napięcia elektrycznego oraz rodzaj linii/przyłącza.

RODZAJ SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ	DŁUGOŚĆ [KM]
linie 110 kV napowietrzne	9,3
linie 15 kV napowietrzne	57,0

RODZAJ SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ	DŁUGOŚĆ [KM]
linie 15 kV kablowe	1,9
linie nN napowietrzne	43,0
linie nN kablowe	9,8
przyłącza nN napowietrzne	26,8
przyłącza nN kablowe	11,0

źródło: Opracowanie własne na podstawie danych PGE Dystrybucja S.A.

Przez teren gminy (lecz nie przez teren miasta) przebiega dodatkowo napowietrzna linia elektroenergetyczna wysokiego napięcia (WN) 110 kV łącząca Stalową Wolę z Zamościem. Jej łączna długość to ok. 6,3 km. Odsetek długości linii oraz przyłączy kablowych (a więc rodzaju sieci znacznie mniej podatnego na zniszczenia związane z ekstremalnymi zjawiskami pogodowymi) w całości długości sieci elektroenergetycznej na terenie gminy wynosi ok. 14%. Dla porównania, na poziomie krajowym wskaźnik ten wynosi ok. 33% . Należy jednak zaznaczyć, iż na tle historii, udział sieci kablowej w długości sieci elektroenergetycznej ogółem w gminie oraz mieście ulega systematycznemu zwiększeniu.



Rysunek 1 Poglądowy przebieg linii elektroenergetycznej wysokiego napięcia biegnącej przez teren gminy Goraj.
Opracowanie własne.

Zużycie energii elektrycznej z sieci OSD na terenie gminy wynosi ok. 2,65 GWh rocznie (bazując na danych za 2023 r.), z czego ok. 1,95 GWh przypada na gospodarstwa domowe (w liczbie 1 203), 0,56 GWh na odbiorców instytucjonalnych przyłączonych do sieci na niskim napięciu (w liczbie 41), natomiast za resztę zużycia (ok. 0,14 GWh) odpowiadają odbiorcy instytucjonalni przyłączeni bezpośrednio do sieci średniego napięcia (w liczbie 2) . Istotną część całkowitego zużycia energii elektrycznej na terenie gminy stanowią obiekty użyteczności publicznej i infrastruktury komunalnej (ok. 23%), z których jako największych odbiorców wymienić należy przedszkole w Goraju, Zespół Szkół Publicznych w Goraju oraz Urząd Gminy Goraj .

Zgodnie z art. 7 ust. 8l pkt 1) ustawy Prawo energetyczne OSD przedstawia informacje dotyczące podmiotów ubiegających się o przyłączenie źródeł do sieci elektroenergetycznej o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV. Według stanu na dzień 30.06.2024 r. w przedmiotowym wykazie nie figurują źródła wytwórcze zlokalizowane na terenie miasta oraz gminy Goraj.

Zgodnie z art. 8 ustawy Prawo energetyczne, URE prowadzi Rejestr wytwórców energii w małej instalacji. Przez małą instalację rozumie się instalację OZE o łącznej mocy zainstalowanej elektrycznej większej niż 50 kW i nie większej niż 1 MW, przyłączoną do sieci elektroenergetycznej o napięciu znamionowym niższym niż 110 kV. Według Rejestru (stan na dzień 24.09.2024 r.), na terenie gminy oraz miasta Goraj znajdują się dwa źródła fotowoltaiczne o mocy zainstalowanej odpowiednio 0,995 MW (Zastawie) oraz 0,499 MW (Abramów), co znajduje swoje potwierdzenie również danych otrzymanych w tym zakresie od OSD.

Zgodnie z art. 7 ust. 8l pkt 2) ustawy Prawo energetyczne, OSD przedstawia informacje dotyczące wartości łącznej dostępnej mocy przyłączeniowej dla źródeł, a także planowanych zmian tych wartości w okresie kolejnych 5 lat od dnia ich publikacji dla całej sieci przedsiębiorstwa o napięciu znamionowym powyżej 1 kV. Zgodnie z danymi opublikowanymi przez PGE Dystrybucja S.A. za drugi kwartał 2024 r., dla węzła z którego zasilany jest Goraj (węzeł Biłgoraj) dostępne moce przyłączeniowe nowych źródeł w perspektywie 2029 r. sięgają 10 MW.

Nazwa grupy	Węzły w grupie	Rok					
		2024	2025	2026	2027	2028	2029
Grupa Biłgoraj	Biłgoraj, Biłgoraj Południe, Sieniawa, Tarnogród	5	5	5	5	5	10

Rysunek 2 Informacja o dostępnych mocach przyłączeniowych dla źródeł wytwórczych w sieci PGE Dystrybucja S.A. zaktualizowana za II kw.2024 r. Źródło: PGE Dystrybucja S.A.

Analiza danych przekazanych autorom przez OSD wskazuje, że na terenie miasta oraz gminy Goraj występują liczne mikroinstalacje OZE, według stanu na 31.08.2024 o sumarycznej mocy 2,069 MW, na którą składają się łącznie 330 źródeł w 100% wykorzystujących energię słoneczną.

Jak informuje OSD, na modernizację i rozbudowę sieci elektroenergetycznej w celu zapewnienia bezpieczeństwa dostaw energii przeznaczane są znaczne środki finansowe. W uzgodnionym z URE Planie Rozwoju OSD do roku 2028 przewiduje się inwestycje ukierunkowane na przyłączenie nowych odbiorców oraz źródeł energii oraz infrastruktury służącej rozwojowi elektromobilności. W kolejnych latach można się również spodziewać kontynuacji modernizacji sieci elektroenergetycznej w kierunku zwiększenia udziału sieci kablowych.

Statystyki odnośnie awarii sieci OSD na terenie miasta oraz gminy Goraj wskazują na 42 awarie odnotowane na tym obszarze w 2023 r., z kolei wartości wskaźników SAIDI (ang. System Average Interruption Duration Index) oraz SAIFI (ang. System Average Interruption Frequency Index) dla 2023 r. łącznie dla sieci SN oraz nN wyniosły

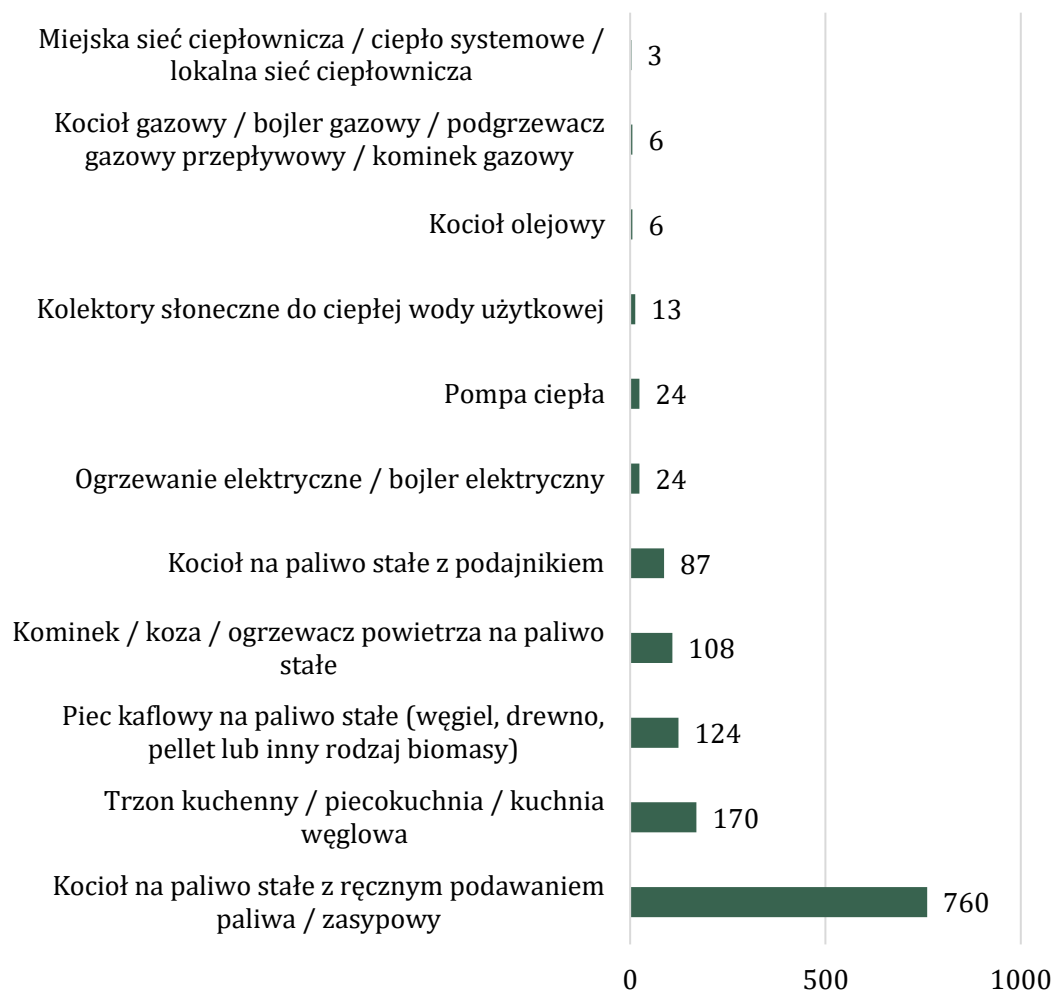
odpowiednio 183,4 min/odb. oraz 7,34 1/odb. Są to wyniki relatywnie lepsze pod względem czasu trwania przerw, lecz gorsze pod względem częstotliwości na tle statystyk krajowych za 2023 r. (SAIDI dla największych 5-ciu OSD 207,75 min/odb., SAIFI 2,85 1/odb.)

Systemy ogrzewania i ciepłownictwo

Na terenie gminy oraz miasta Goraj brak jest infrastruktury oraz podmiotów świadczących usługi z zakresu dostaw ciepła sieciowego. Głównymi źródłami ogrzewania na terenie gminy oraz miasta są zdecentralizowane jednostki indywidualne, najczęściej dostarczające ciepło w obrębie budynków, w których się znajdują. Za większość ciepła zużywanego na terenie gminy oraz miasta odpowiadają odbiorcy będący gospodarstwami domowymi oraz budynki użyteczności publicznej.

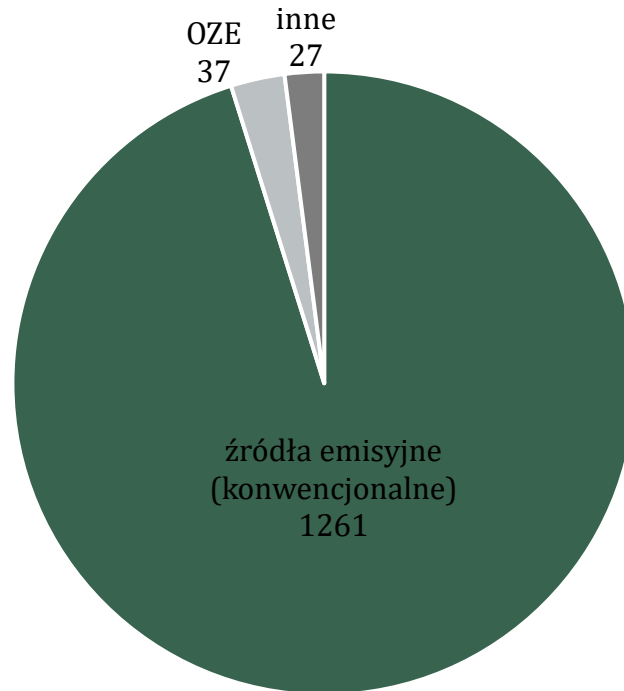
Według danych GUS, w gminie Goraj w 2023 r. znajdowały się ogółem 1 254 budynki mieszkalne, w których mieściły się łącznie 1 283 mieszkania, z czego 326 mieszkań znajduje się tylko na terenie miasta Goraj. Łączna powierzchnia użytkowa mieszkań ogółem w gminie wynosiła 110 991 m², z czego na teren miasta przypada 28 798 m². Przeciętna powierzchnia użytkowa 1 mieszkania w gminie ogółem wyniosła w 2023 r. 86,5 m², z kolei przeciętna powierzchnia użytkowa mieszkania na 1 osobę 28,6 m².

Przeważającym źródłem energii pierwotnej do produkcji ciepła na cele komunalne w gminie Goraj są paliwa konwencjonalne, z których dominującym jest węgiel kamienny spalany w kotłach i piecach na paliwo stałe. Oszacowaniu struktury źródeł wytwarzania ciepła w gminie posłużyły dane z CEEB, które wskazują na łącznie 1 325 źródeł ciepła istniejących wg. stanu na koniec 2023 r.



Rysunek 3 liczba źródeł ogrzewania w Gminie Goraj w podziale na technologie.
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych CEEB.

Zagregowane dane źródeł ciepła w podziale na ich emisyjność przedstawiają strukturę niemal całkowicie opartą na paliwach kopalnych.



Rysunek 4 Struktura źródeł ogrzewania w Gminie Goraj wg. kryterium emisyjności CO₂.
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych CEEB.

Infrastruktura gazowa

Z danych dostępnych u Operatora Sieci Przesyłowej (OSP) gazu ziemnego (GAZ-SYSTEM S.A.), zarówno na terenie gminy Goraj oraz miasta Goraj nie przebiega przesyłowa sieć gazu wysokometanowego. Z informacji przekazanej pisemnie przez OSP wynika, że Krajowy Dziesięcioletni Plan Rozwoju Systemu Przesyłowego na lata 2025-2034 nie zakłada rozwoju sieci przesyłowej gazu wysokiego ciśnienia na terenie miasta/gminy. GAZ-SYSTEM S.A. nie wyklucza jednak możliwości powstania sieci gazowej wysokiego ciśnienia będącej w zarządzaniu przez innego operatora. Podobnie rzecz ma się w przypadku sieci dystrybucyjnej, której gestorem w rejonie objętym Gminą Goraj jest Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. zakład gazowniczy w Lublinie (OSD). Na terenie miasta oraz gminy Goraj nie występują zatem odbiorcy gazu ziemnego sieciowego, a stopień gazyfikacji wynosi 0. Plan Rozwoju sieci zarządzanej przez OSD na lata 2024-2028 również nie przewiduje zadań związanych z budową gazowej sieci dystrybucyjnej na terenie miasta/gminy.

Powiązanie z dokumentami strategicznymi

Każdy dokument strategiczny dla obszaru gminy, miasta czy regionu, wynika z działań i podejmowanych decyzji wyższego szczebla, a jednocześnie, powinien pozostawać w spójności z dokumentami już przyjętymi na szczeblu lokalnym. W celu wykazania powiązań z innymi dokumentami strategicznymi wyszczególnione zostały główne inicjatywy i plany w podziale na dokumenty międzynarodowe, krajowe, wojewódzkie, a także opracowania lokalne.

DOKUMENTY MIĘDZYNARODOWE

Miejski Plan adaptacji do zmian klimatu został stworzony by pokazać potrzeby podejmowania adaptacji do zmian klimatu. Dokument oraz zaproponowane w nim działania są zgodne z polityką Unii Europejskiej oraz Rzeczypospolitej Polskiej.

W 2009 roku Komisja Europejska opublikowała dokument „Adaptacja do zmian klimatu: europejskie ramy działania”, tzw. „Białą Księgę”. Biała Księga opisuje proces adaptacji krajów wspólnoty w obliczu zmian klimatu. Dokument ten jest podstawą opracowań planów adaptacyjnych oraz wyznacza priorytety w zakresie adaptacji do zmian klimatu.

Plan Adaptacji do zmian klimatu wykazuje również zgodność z Europejskim Zielonym Ładem. Jest to to pakiet inicjatyw politycznych, którego celem jest skierowanie UE na drogę transformacji ekologicznej a ostatecznie – osiągnięcie neutralności klimatycznej do 2050 r. Europejski Zielony Ład podkreśla potrzebę przyczyniania się wszystkich obszarów polityki do osiągnięcia nadrzędnego celu klimatycznego.

Ponadto, opracowanie jest zgodne z inicjatywą Komisji Europejskiej - Strategia w zakresie przystosowania się do zmiany klimatu, która opisuje długofalową wizję zgodnie z którą społeczeństwo UE ma się stać odporne na zmiany klimatyczne do roku 2050. Środki określone w strategii to: lepsze gromadzenie danych o zmianach klimatu, rozwiązania oparte na zasobach przyrody, uwzględnienie adaptacji klimatycznej w polityce makroekonomicznej.

DOKUMENTY KRAJOWE

Strategiczny Plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030

Na poziomie krajowym dokument, który opisuje proces kształtowania miejskiej polityki z uwzględnieniem zmian klimatu jest „Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030” (SPA 2020), przyjęty przez rząd RP w październiku 2013 r. Dokument ten jest wzorem i przykładem dla opracowań planów adaptacji do zmian klimatu. Nadrzędnym celem SPA jest poprawa odporności państw członkowskich na aktualne i oczekiwane zmiany klimatu, w tym lepsze przygotowanie do ekstremalnych zjawisk klimatycznych i pogodowych, oraz redukcja kosztów społeczno-ekonomicznych z nimi związanych

Strategiczny Plan Adaptacji 2020

Jest to pierwszy dokument strategiczny, który bezpośrednio dotyczy kwestii adaptacji do zachodzących zmian klimatu. Głównym celem Planu jest zapewnienie zrównoważonego rozwoju oraz efektywnego funkcjonowania gospodarki i społeczeństwa w warunkach zmieniającego się klimatu. W dokumencie wskazano priorytetowe kierunki działań adaptacyjnych, które należy podjąć do 2020 roku w najbardziej wrażliwych na zmiany klimatu obszarach, takich jak: gospodarka wodna, rolnictwo, leśnictwo, różnorodność biologiczna, zdrowie, energetyka, budownictwo i gospodarka przestrzenna, obszary zurbanizowane, transport, obszary górskie i strefy wybrzeża. Pomimo teoretycznego wygaśnięcia okresu obowiązywania dokumentu, jego wizja i priorytety są wciąż niezmiennie i konieczne do uwzględnienia w ramach opracowanego dokumentu.

Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego

Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego przedstawia cele polityki regionalnej oraz działania i zadania, jakie do ich osiągnięcia powinien podjąć rząd, samorządy: wojewódzkie, powiatowe i gminne oraz pozostałe podmioty uczestniczące w realizacji tej polityki w perspektywie roku 2030. Jednymi z założeń programu wpisującymi się w cel Planu Adaptacji są:

- adaptacja do zmian, tak aby Polska była świadomym odnoszącym korzyści uczestnikiem programu globalizacji;
- wykorzystanie atutów regionu - w tym zasoby ludzkie i naturalne.

Polityka Ekonomiczna Państwa 2030

Polityka Ekonomiczna Państwa 2030 jest dokumentem, dla którego wykazuje się zgodność w pracy nad tworzonym opracowaniem co odzwierciedla założenie, iż adaptacja do zmian klimatu ma znaczący wpływ na kwestie ekonomiczne pozwalając na zminimalizowanie kosztów środowiskowych i zmniejszenie podatności na wystąpienie

awarii czy zagrożeń. Podstawowymi celami Polityki Ekonomicznej Państwa 2030, tożsamymi z założeniami Planu Adaptacji są:

- Zrównoważone gospodarowanie wodami, w tym zapewnienie dostępu do czystej wody dla społeczeństwa i gospodarki oraz osiągnięcie dobrego stanu wód;
- Likwidacja źródeł emisji zanieczyszczeń do powietrza lub istotne zmniejszenie ich oddziaływania;
- Ochrona powierzchni ziemi, w tym gleb;
- Przeciwdziałanie zagrożeniom środowiska oraz zapewnienie bezpieczeństwa biologicznego, jądrowego i ochrony radiologicznej;
- Zarządzanie zasobami dziedzictwa przyrodniczego i kulturowego, w tym ochrona i poprawa stanu różnorodności biologicznej i krajobrazu;
- Wspieranie wielofunkcyjnej i trwale zrównoważonej gospodarki leśnej;
- Gospodarka odpadami w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym;
- Zarządzanie zasobami geologicznymi poprzez opracowanie i wdrożenie polityki surowcowej państwa;
- Wspieranie wdrażania ekoinnowacji oraz upowszechnianie najlepszych dostępnych technik BAT;
- Przeciwdziałanie zmianom klimatu;
- Adaptacja do zmian klimatu oraz zarządzanie ryzykiem klęsk żywiołowych;
- Edukacja ekologiczna, w tym kształtowanie wzorców zrównoważonej konsumpcji;
- Usprawnienie systemu kontroli i zarządzania ochroną środowiska oraz doskonalenie.

Polityka Energetyczna Państwa do 2040 r.

Dokument, który posiada istotny wpływ na kształtowanie krajowej strategii energetycznej, a do jego ustawowych celów należy zapewnienia bezpieczeństwa energetyczne przy zachowaniu konkurencyjności gospodarki, podnoszenie efektywności energetycznej oraz zmniejszenie oddziaływania sektora energii na środowisko. Cele szczegółowe PEP 2040 obejmują cały łańcuch dostaw energii – od pozyskania surowców, przez wytwarzanie i dostawy energii, po sposób jej wykorzystania i sprzedaży przy długofalowej wizji transformacji energetycznej kraju wykorzystując odnawialne źródła energii i zmniejszając emisyjność sektora, co jest zgodne z założeniami Planu adaptacji.

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

Strategia została przyjęta przez Radę Ministrów 14 lutego 2017 r. stanowiąc aktualizację średniookresowej strategii rozwoju kraju, tj. Strategii Rozwoju Kraju 2020. Dokument ma kluczowe znaczenie w zakresie średnio- i długofalowej polityki gospodarczej i wizji

rozwoju z uwzględnieniem odpowiedzialności za społeczeństwo i środowisko. Głównym, zapisanym celem jest „Tworzenie warunków dla wzrostu dochodów mieszkańców Polski przy jednoczesnym wzroście spójności w wymiarze społecznym, ekonomicznym, środowiskowym i terytorialnym”, przez co wykazuje on zgodność w zakresie zmniejszania działalności negatywnie oddziałującej na środowisko i klimat.

Umowa Partnerstwa dla Realizacji Polityki Spójności 2021-2027 w Polsce

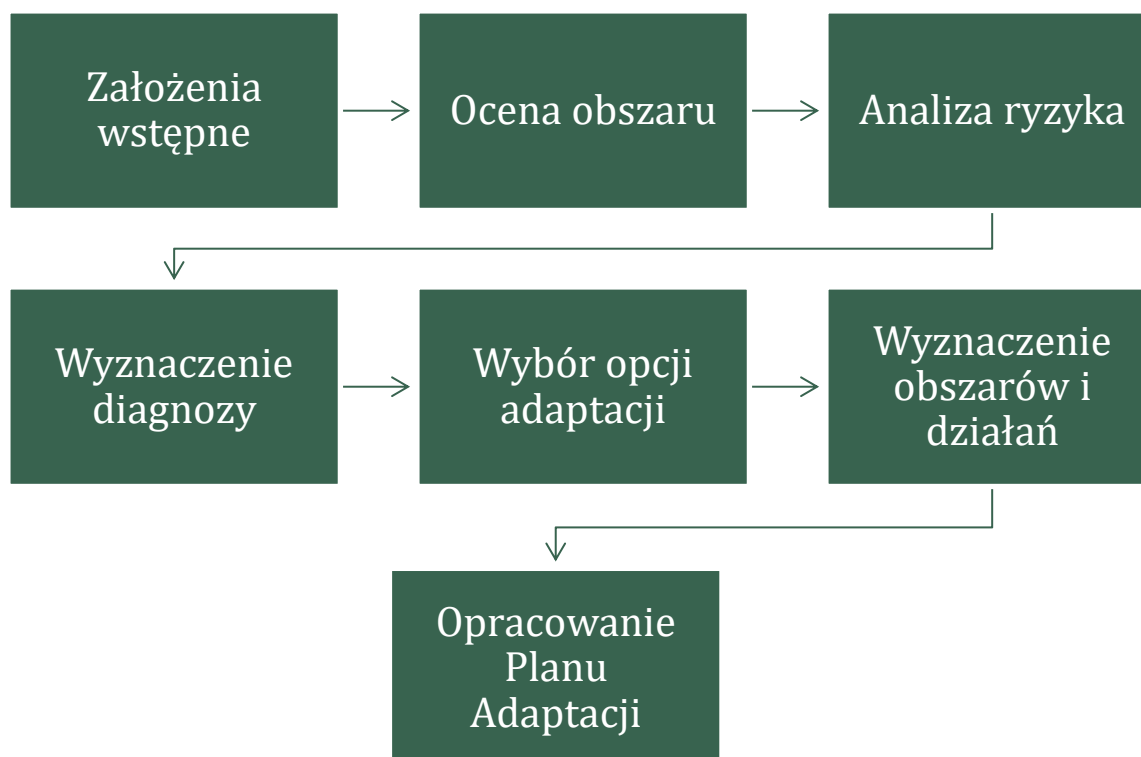
Umowa Partnerstwa, podpisana 30 czerwca 2022 r., jest podstawowym dokumentem, który określa współpracę Unii Europejskiej z Polską, stanowiąc strategię wykorzystania funduszy europejskich. Umowa określa cele i zakres interwencji, instytucje odpowiedzialne za zarządzanie funduszami, programy oraz ich finansowanie. W ramach jej założeń wskazać można obszary potencjalnie powiązane z kwestiami adaptacji do zmian klimatu i dbałości o jakość środowiska naturalnego jakimi są:

- Efektywność energetyczna i redukcja gazów cieplarnianych;
- Wsparcie produkcji energii ze źródeł odnawialnych;
- Wsparcie infrastruktury energetycznej i inteligentnych rozwiązań;
- Przystosowanie do zmian klimatu;
- Zrównowazona gospodarka wodna i ściekowa;
- Gospodarka o obiegu zamkniętym i efektywne wykorzystanie zasobów;
- Ochrona dziedzictwa przyrodniczego i różnorodności biologicznej;
- Transport niskoemisyjny i mobilność miejska.

Metodyka

Opracowanie dokumentu przebiegało w kilku etapach, zgodnie z zapisami Planów adaptacji innych miast, a także wytycznymi Ministerstwa Środowiska zawartymi w „Podręczniku adaptacji dla miast” z uwzględnieniem wymogów umownych i zapisów Specyfikacji Warunków Zamówienia.

Przyjęto realizację opracowania w sposób stopniowy, uwzględniając poszczególne uwagi i komentarze omawianych w trakcie spotkań, a także uwzględniając informacje, dane i analizy pozyskiwane w trakcie tworzenia Planu. Schematyczny proces przedstawiono poniżej.



Pierwszym etapem opracowania było wyznaczenie założeń wstępnych, celu opracowania dokumentu i ustalenie jego zakresu, a także identyfikacja potencjalnie zainteresowanych stron, do których Wykonawca zwrócił się o współpracę.

Drugim etapem była analiza obszaru, wskazanie na jego układ funkcjonalno-przestrzenny, a także zróżnicowanie pod względem społecznym i gospodarczym.

Kolejnym etapem była analiza ryzyka dokonana na podstawie ustalonych zagrożeń dla miast i gmin wynikających z przewidywanych zmian klimatu, a także potencjalnej częstotliwości i częstotliwości ich wystąpienia.

Analiza ryzyka pozwoliła na wyznaczenie diagnozy zagrożeń wynikających ze zmian klimatu. W analizie ujęte zostały kluczowe ryzyka i przeanalizowano możliwe do realizacji scenariusze z każdego obszaru klimatycznego, a także wyznaczono diagnostycznie mocne i słabe strony, a także szanse i zagrożenia.

Następnie wybrane zostały opcje adaptacji i wyznaczono obszary, w których powinny zostać przeprowadzone działania minimalizujące ryzyko związane ze zmianami klimatu.

W konsekwencji powstał kompleksowy i syntetyczny dokument składający się z części:

- Diagnostycznej, w której wskazano analizę zjawisk klimatycznych i wynikające z nich zagrożenia dla zdrowia, mienia, życia czy szkód środowiskowych wraz z oceną wrażliwości rozumianą jako ocena potencjału wpływu poszczególnych zjawisk na omawiany obszar, co pozwoliło na określenie potencjału adaptacyjnego. Elementy te były podstawą do określenia oceny podatności jako wypadkowej wrażliwości i potencjału adaptacyjnego, która przybiera postać wysokiej, średniej i niskiej, zgodnie ze schematem poniżej:



- Programowej, która objęła wyznaczenie wizji adaptacji, a także celów nadrzędnych skorelowanych z obszarami działań, na które składały się zarówno działania inwestycyjno-techniczne, jak i organizacyjne i informacyjno-edukacyjne. W tej części opracowania wskazano również plan realizacji, który uwzględnia koszty i źródła finansowania, wyznacza podmioty zaangażowane i określa dla nich rolę w procesie, a także opisano monitoring i ewaluację niezbędną do okresowej oceny i ewentualnych aktualizacji dokumentu.

Przyjęta metodyka opracowania pozwoliła na uzyskanie jakościowego dokumentu w sposób syntetyczny opisującego niezwykle skomplikowane zagadnienie zmian klimatu i adaptacji do nich.

Udział społeczeństwa w opracowaniu dokumentu

Zgodnie z zapisami Konwencji z Aarhus (Konwencja o dostępie do informacji, udziale społeczeństwa w podejmowaniu decyzji oraz dostępie do sprawiedliwości w sprawach dotyczących środowiska, sporządzona w Aarhus dnia 25 czerwca 1998 r. – Dz. U. RP 2003 nr 78 poz. 706) uznano, iż w sprawach dotyczących środowiska, do jakich zaliczają się również kwestie adaptacji do zmian klimatu, konieczne jest zapewnienie ułatwionego dostępu do informacji i udziału społeczeństwa w procesie podejmowania decyzji, które skutkują poprawą jakości i wykonania decyzji, a także przyczyniają się do wzrostu społecznej świadomości.

Udział społeczeństwa w kontekście ochrony środowiska można wyróżnić jako udział w podejmowaniu decyzji (art. 8 Konwencji) i opracowaniu dokumentów strategicznych (art. 7). Cały proces opracowania dokumentu wypełnił zobowiązania zapisane we wskazanym powyżej dokumencie poprzez dołożenie najwyższej staranności i jak najszerzego konsultowania czy edukowania na każdym etapie tworzenia Planu.

Po podpisaniu umowy z Wykonawcą, skierowano do podmiotów i jednostek zainteresowanych pisma z wyszczególnieniem celów dokumentu, a także przykładowymi działaniami do zgłoszenia w liście inwestycji. Dodatkowo, na stronie Urzędu Miasta, opublikowano informację dla mieszkańców, organizacji pozarządowych, przedsiębiorców i pozostałych interesariuszy o rozpoczęciu działań i możliwością zgłoszenia kierunków rozwoju czy inwestycji.

Ponadto, po opracowaniu dokumentu, zrealizowane zostały internetowe konsultacje społeczne i konsultacje stacjonarne z wyłożeniem dokumentu w budynku Urzędu na okres 21 dni.

Pośrednio, udział społeczeństwa w opracowaniu dokumentu zarówno na szczeblu pracowników jednostek samorządu terytorialnego, przedstawicieli szkół wyższych, organizacji i stowarzyszeń, a także przedsiębiorców i obywateli zainteresowanych omawianą tematyką, pozwala na promowanie edukacji ekologicznej pogłębiając rozumienie zagadnień środowiska i zrównoważonego rozwoju, co w konsekwencji wzmacnia wiedzę przekładając się na efekt skali dla działań w regionie.

WYNIK WARSZTATU FUTURE CITY GAME

W trakcie warsztatów Future City Game, jego uczestnicy zidentyfikowali szereg ryzyk oraz zagrożeń związanych ze zmianą klimatu, w odniesieniu do lokalnych uwarunkowań Goraja oraz specyfiki miasta jako odrębnej jednostki terytorialnej, ale również jako integralnej części Gminy Goraj. Ryzyka oraz zagrożenia zostały sklasyfikowane zgodnie z

metodyką, w podziale na cztery perspektywy: środowiskowe, społeczne, kulturalne oraz ekonomiczne. W przypadku zagrożeń/wyzwań wykazujących dopasowanie do więcej niż jednej perspektywy, zostało to zaznaczone na wspólnie opracowanym diagramie.

Perspektywy społeczne

- oczyszczalnia ścieków znajdująca się w sąsiedztwie rzeki - ryzyko zagrożenia zdrowia mieszkańców, ryzyko degradacji środowiska
- konieczność termomodernizacji szkół. Niska efektywność energetyczna przy rosnących kosztach energii zmniejsza budżet szkół, tym samym ograniczając wydatki na zwiększenie jakości kształcenia w szkołach, ryzyko odwoływania zajęć w okolicznościach ekstremalnych upałów/mrozów
- -migracja młodych mieszkańców miasta wskutek gorszej sytuacji ekonomicznej społeczności
- rosnące bezrobocie oraz ubóstwo

Perspektywy środowiskowe

- PSZOK znajduje się na terenach
- zagrożonych powodzią/zalaniem
- brak kanalizacji deszczowej
- wysoka zależność od paliw kopalnych
- zagrożenie zniszczenia źródełek w Zastawiu

Perspektywy ekonomiczne

- ryzyko utraty mienia przez gospodarstwa domowe oraz uszkodzenia infrastruktury obiektów użyteczności publicznej
- spadająca liczba populacji Goraja
- pogarszające się warunki do uprawy zbóż i hodowli zwierząt, stanowiących istotny element gospodarki miasta.

Perspektywy kulturalne

- OSiR, w tym boisko sportowe znajduje się na terenach powodziowych
- imprezy masowe (np. koncerty) na scenie odbywają się na scenie, która powstała w miejscu występowania zalań/podtopień.
- ścieżka rowerowa prowadząca przez wąwóz zagrożona zalewaniem/zabłoceniem, podobnie jak infrastruktura wypoczynkowa znajdująca się przy ścieżce.
- istnieje zagrożenie zalania kościoła parafialnego, będącego jednocześnie obiektem zabytkowym

Diagnoza

Diagnoza występujących zmian klimatu oraz wynikających z nich zagrożeń jest niezbędna do opracowania planu adaptacji. Diagnoza została wykonana w oparciu o dane historyczne pomiarów synoptycznych, opracowań naukowych oraz modelowych scenariuszy prognozowanych zmian klimatu. Wkład w opracowanie diagnozy wnieśli także interesariusze, w tym mieszkańcy miasta Goraj poprzez badanie ankietowe i konsultacje społeczne. Starannie wykonana diagnoza umożliwi odpowiedni wybór zestawu działań adaptacyjnych, które skutecznie zwiększą odporność miasta na przewidywane zmiany klimatu

1. Prognozowane zmiany klimatu i określenie stopnia ekspozycji miasta na dany czynnik klimatyczny

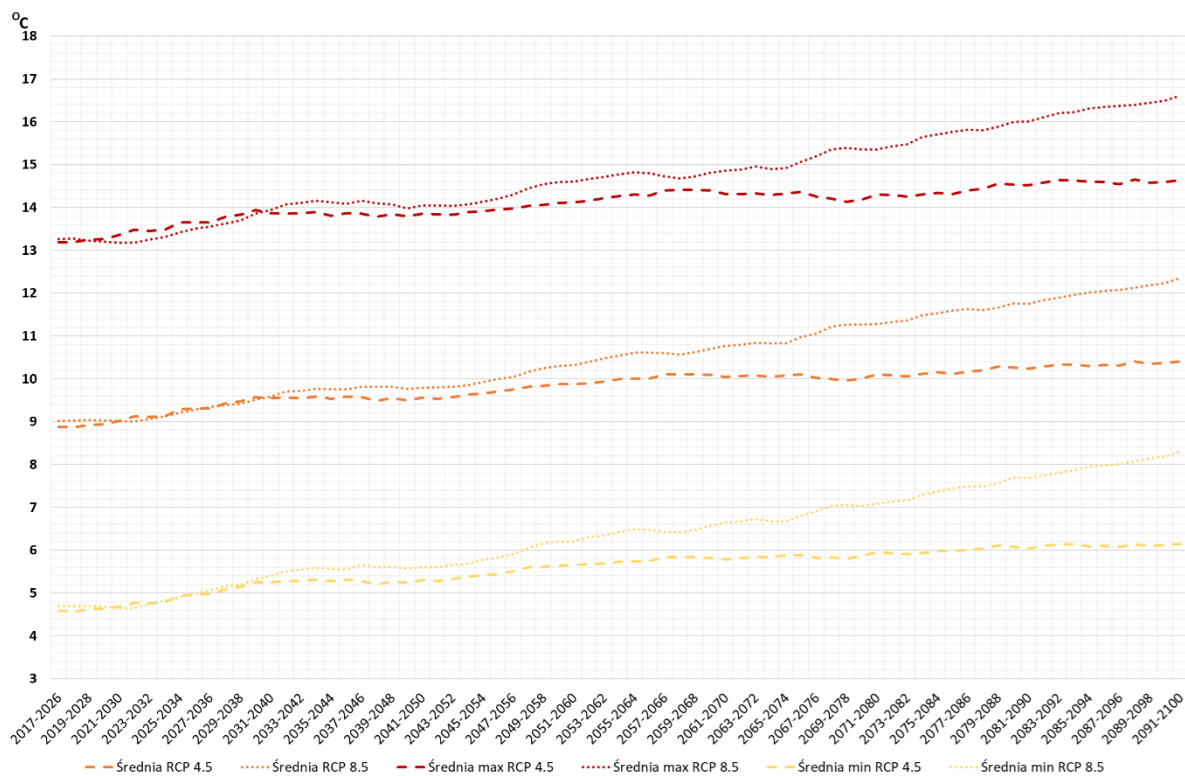
Analiza parametrów meteorologicznych pozwoliła na określenie ekspozycji (narażenia) miasta Goraj na czynniki klimatyczne. Element ten stanowi pierwszą składową w ocenie podatności miasta na zmiany klimatu. Analizę przeprowadzono dla scenariusza klimatycznego:

- umiarkowanego RCP 4.5 zakładającego wzrost średniej temperatury Ziemi o 2,5°C względem epoki przedindustrialnej przy wprowadzeniu technologii dla uzyskania wyższej niż obecnie redukcji gazów cieplarnianych, w roku 2100 osiągnięcie koncentracji CO₂ nieprzekraczalnej 580 ppm (względem 410 ppm w 2020 r.) oraz wymuszenia radiacyjnego 4,5 [W/m²].
- pesymistycznego RCP 8.5 zakładającego wzrost średniej temperatury Ziemi o 4,5°C względem epoki przedindustrialnej przy utrzymaniu aktualnego tempa wzrostu emisji gazów cieplarnianych - w roku 2100 osiągnięcie koncentracji CO₂ na poziomie 1230 ppm. (względem 410 ppm w 2020 r.) oraz wymuszenia radiacyjnego 8,5 [W/m²]

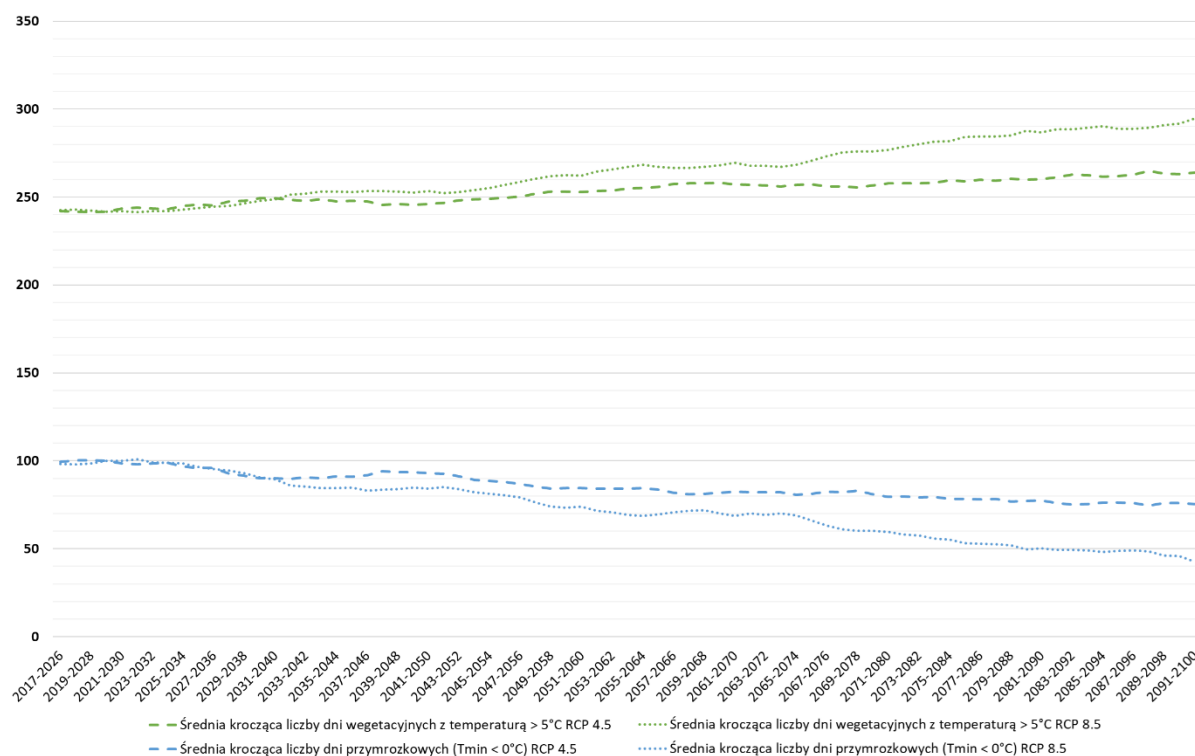
Temperatura powietrza

Według scenariuszy klimatycznych RCP 4.5 i RCP 8.5 prognozuje się sukcesywny wzrost kroczącej średniej temperatury rocznej powietrza oraz rocznej średniej minimalnej i maksymalnej dla powiatu biłgorajskiego. Oba scenariusze prognozują że średnia roczna temperatura w 2030 roku to 9,0°C podczas gdy w 2023 roku było to 8,8°C. Następnie około 2040 roku oba modele zaczynają wykazywać coraz większe różnicowanie. W 2050 roku scenariusz RCP 4.5 średnia temperatura będzie wynosić około 9,6°C, podczas gdy w scenariuszu RCP 8.5 osiągnie 9,8°C, by następnie w roku 2100 przewidywana średnia temperatura roczna w scenariuszu RCP 4.5 kształtowała się na poziomie 10,4°C, podczas gdy

w scenariuszu RCP 8.5 osiągnie wartość 12,4°C. Ponadto w obu scenariuszach klimatycznych wykazuje się również wzrost wartości temperatur skrajnych: zarówno w rocznej średniej maksymalnej jak i minimalnej odnotowujemy zwiększenie wartości o około 1,5 °C w modelu RCP 4.5 i o około 3,5 °C w modelu RCP 8.5 względem wartości początkowej wskazując na gwałtowne lub bardzo gwałtowne ocieplenie się klimatu (Ryc.).

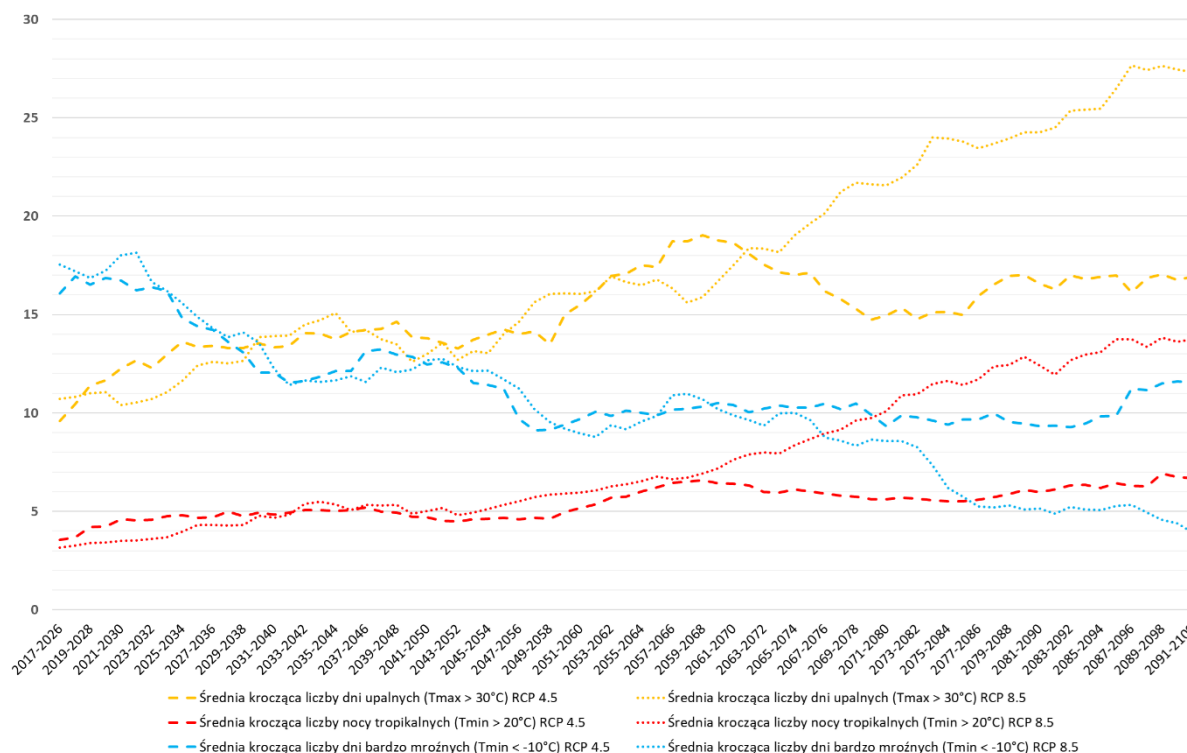


Ryc. 15. Scenariusz klimatyczny RCP 4.5 i RCP 8.5. Prognoza dotycząca średniej kroczonej temperatury rocznej



Ryc. 16. Scenariusz RCP 4.5 oraz RCP 8.5. Prognoza dotycząca średnia kroczącej liczby dni wegetacyjnych z temperaturą > 5°C i średnia krocząca liczby dni przymrozkowych (Tmin < 0°C)

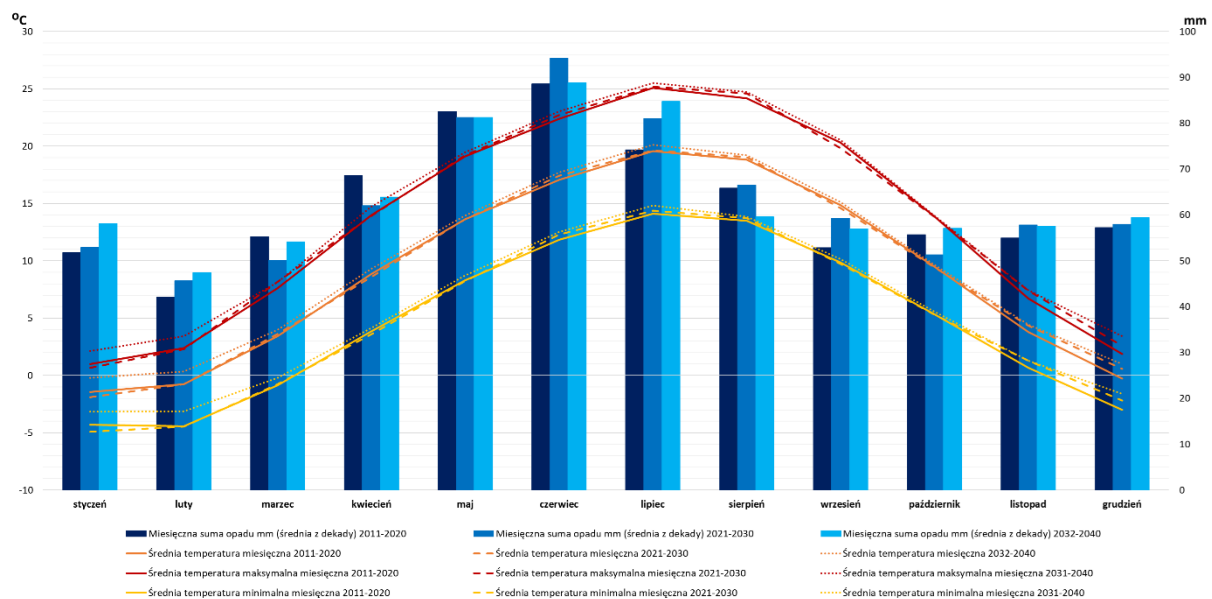
Także inne cechy klimatyczne takie jak średnia krocząca liczby dni wegetacyjnych z temperaturą powyżej 5°C i średnia krocząca liczby dni przymrozkowych z temperaturą minimalną poniżej 0°C wskazują na ocieplanie się klimatu. Scenariusze klimatyczne RCP 4.5 i RCP 8.5 przewidują wydłużenie okresu wegetacyjnego z obecnych 241 dni do 246 (RCP 4.5) lub 253 (RCP 8.5) w 2050 roku, by w utrzymującym się trendzie wzrostowym osiągnąć wartości 264 dni (RCP 4.5) i 295 dni (RCP 8.5) na rok 2100. Dodatkowo według obu scenariuszy do roku 2050 zmniejszy się liczba dni przymrozkowych z temperaturą minimalną poniżej 0°C z ok. 100 dni w roku 2023 do 93 dni (RCP 4.5) i 84 dni (RCP 8.5) w roku 2050 z utrzymującym się trendem spadkowym osiągając wartości 75 dni (RCP 4.5) i 43 dni (RCP 8.5) na rok 2100 (Ryc.).



Ryc. 17. Scenariusz RCP 4.5 oraz RCP 8.5. Prognoza dotycząca średniej kroczącej liczby dni upalnych ($T_{max} > 30^{\circ}\text{C}$), średniej kroczącej liczby nocy tropikalnych ($T_{min} > 20^{\circ}\text{C}$) i średniej kroczącej liczby dni bardzo mroźnych ($T_{min} < -10^{\circ}\text{C}$)

Przedstawione scenariusze klimatyczne oznaczają również nie tylko łagodniejsze zimy o czy świadczy również spadek średniej kroczącej liczby dni bardzo mroźnych ($T_{min} < -10^{\circ}\text{C}$), ale również niekorzystne zjawiska pogodowe związane ze zbyt dużymi temperaturami: wzrost średniej kroczącej liczby dni upalnych ($T_{max} > 30^{\circ}\text{C}$) oraz średniej kroczącej liczby nocy tropikalnych ($T_{min} > 20^{\circ}\text{C}$). Oba modele klimatyczne zakładają:

- spadek dni mroźnych gdzie temperatura minimalna jest mniejsza niż -10°C z około 17 dni w 2023 do 13 dni w 2050 roku, by w utrzymującym się trendzie spadkowym osiągnąć wartości 11 dni (RCP 4.5) i 4 dni (RCP 8.5) na rok 2100.
- wzrost liczby dni upalnych z temperaturą maksymalną powyżej 30°C z około 10 dni do 14 dni w 2050, by w utrzymującym się trendzie wzrostowym osiągnąć wartości 17 dni (RCP 4.5) i 27 dni (RCP 8.5) na rok 2100.
- wzrost liczby nocy tropikalnych gdzie temperatura minimalna w nocy jest większa niż 20°C z około 4 nocy w roku 2023 do 5 nocy w 2050, by z utrzymującym się trendem wzrostowym osiągnąć wartość 7 dni (RCP 4.5) i 14 dni (RCP 8.5) na rok 2100 (Ryc.).

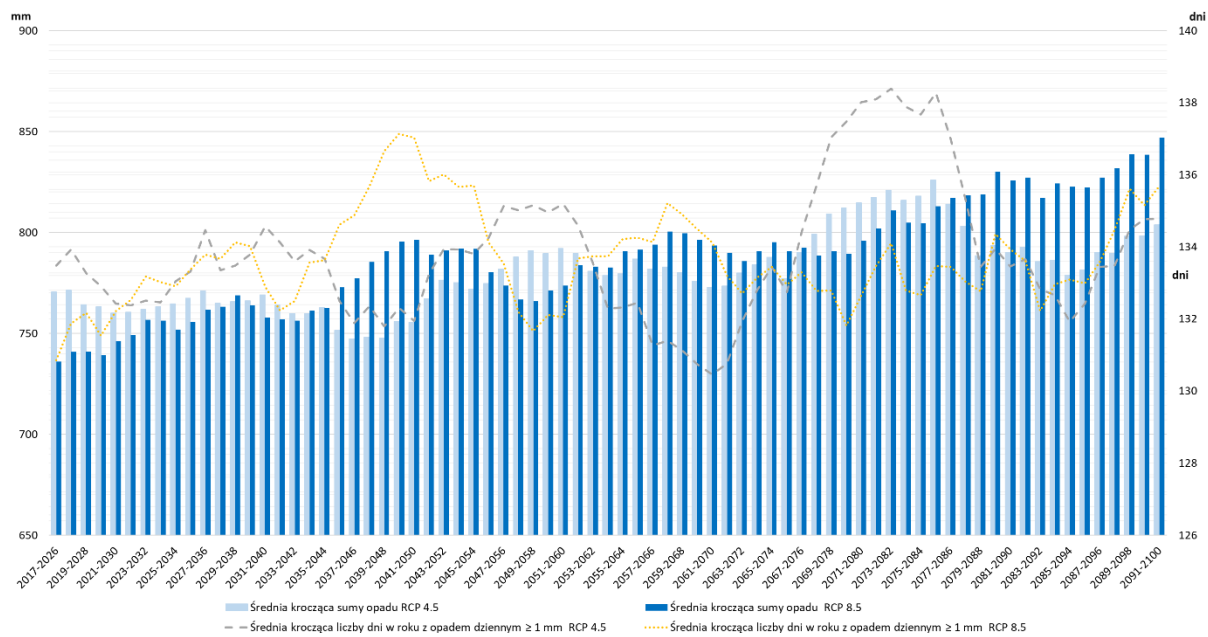


Ryc. 18. Scenariusz RCP 4.5. Prognoza dotycząca średniej temperatury miesięcznej, średniej temperatury minimalnej oraz maksymalnej, a także średniej z dekady miesięcznej sumy opadów (mm) na lata: 2011-2020, 2021-2030 i 2031-2040.

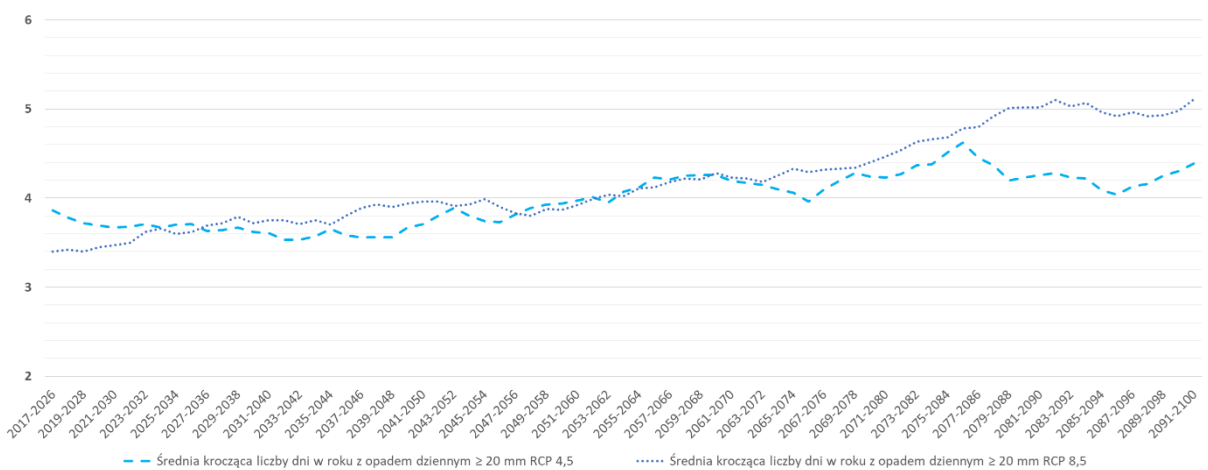
Dodatkowo analiza prognozy dotycząca średniej temperatury miesięcznej, średniej temperatury minimalnej oraz maksymalnej, a także średniej z dekady miesięcznej sumy opadów (mm) na lata: 2011-2020, 2021-2030 i 2031-2040 wskazuje również na postępujące zmiany klimatyczne (Ryc.). W porównaniu średnich temperatur występujących w dekadzie 2011 – 2021 do kolejnych prognozowanych okresów: dekada 2021 – 2030 i 2031 – 2040 następuje stopniowy wzrost temperatur zwłaszcza w okresach zimowych przy jednoczesnym wzroście wielkości opadów dla tych okresów i spadkach wielkości opadów dla okresu wiosennego w którym opady są jednym z kluczowych determinant prawidłowego wzrostu roślin uprawowych.

Opad atmosferyczny

Opad atmosferyczny pod względem sumy opadów dla powiatu biłgorajskiego wykazuje tendencje wzrostową z obecnego poziomu około 660 mm rocznie do około 750 mm rocznie (RCP 4.5) i 800 mm rocznie (RCP 8.5) w roku 2050, by z utrzymującym się trendem wzrostowym osiągać wartość 800 mm rocznie (RCP 4.5) i 840 mm rocznie (RCP 8.5) na rok 2100 (Ryc.). Jednocześnie należy zwrócić uwagę że z analizy liczby dni z opadami atmosferycznym nie wynika znaczący wzrost tego parametru, który będzie się utrzymywać z dużą zmiennością w okolicach około 135 dni w roku. Takie dane sugerują więc wzrost ilościowy intensywności opadów lokalnych, a nie wydłużenie czasu trwania opadu.



Ryc. 19. Scenariusz RCP 4.5 oraz RCP 8.5. Prognoza dotycząca średniej sumy opadów oraz liczby dni z opadami atmosferycznym.

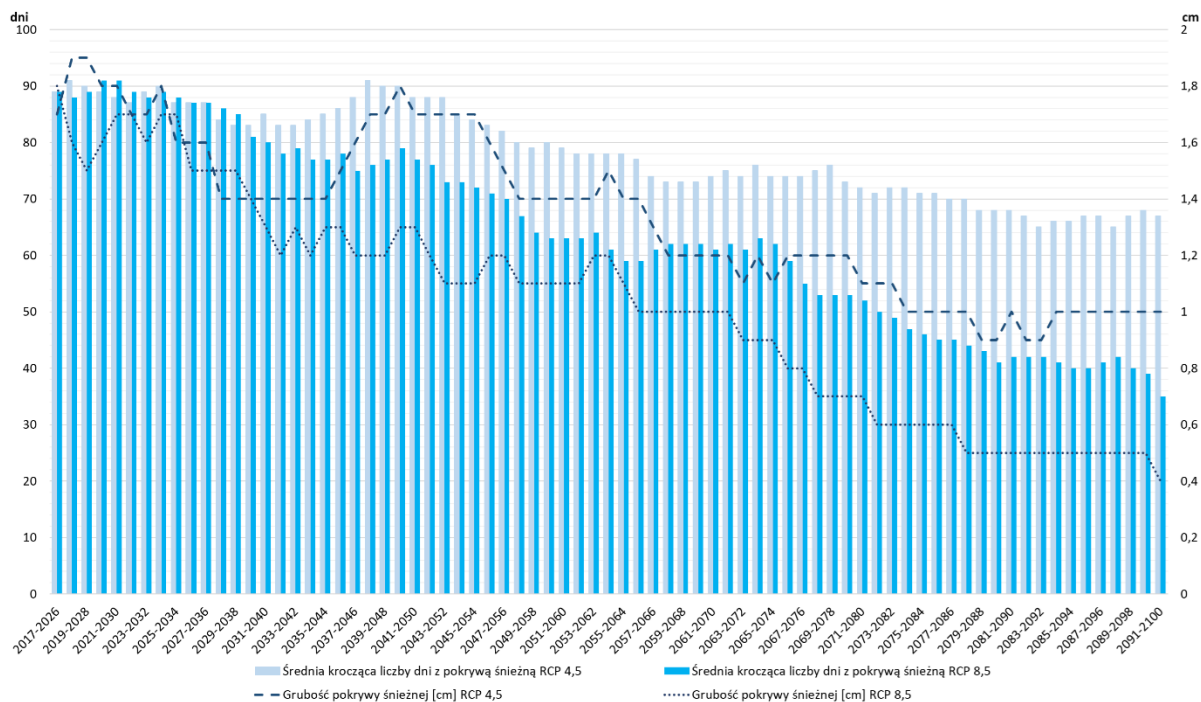


Ryc. 20. Scenariusz RCP 4.5 oraz RCP 8.5. Prognoza dotycząca liczby dni w roku z opadem dziennym ≥ 20 mm

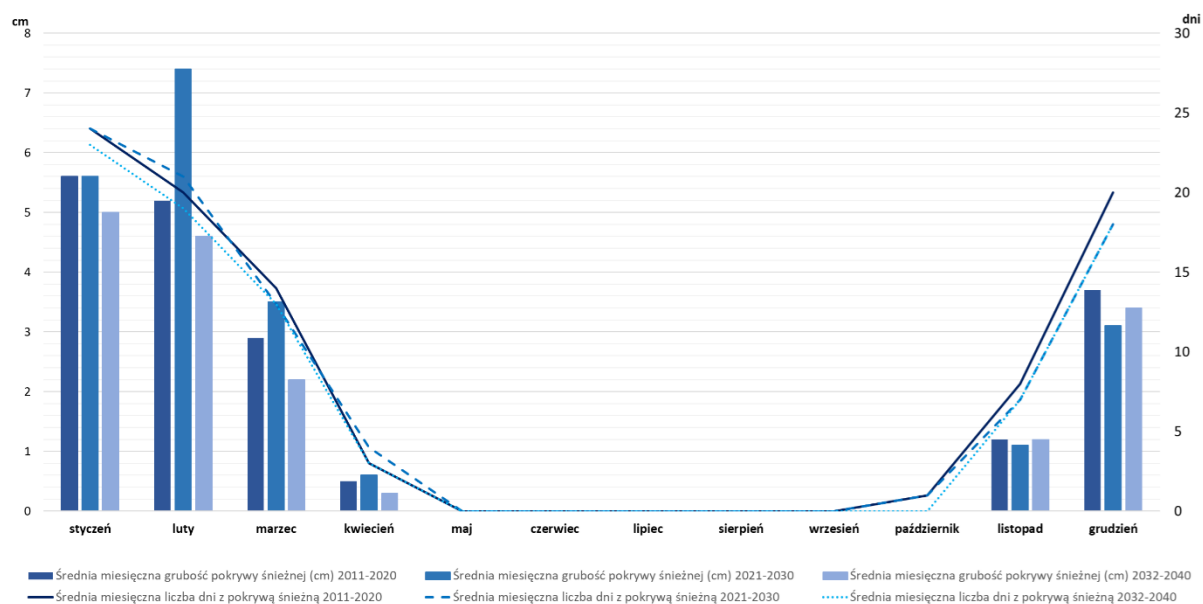
Założenie to potwierdza również wzrost liczby dni dla opadu dziennego ≥ 20 mm klasyfikowanego jako opad nawałny szczególnie gdy wystąpi w krótkim czasie. Oba scenariusze klimatyczne prognozują wzrost dni z opadem bardzo intensywnym lub nawałnym do 4 dni w roku 2050 oraz 5 dni w 2100 roku (Ryc.). Zważywszy natomiast na charakter ukształtowania powierzchni terenu gminy wzrost ten może skutkować wzrostem występowania lokalnych podtopień lub powodzi opadowych o charakterze błyskawicznych które z racji szybkości powstania charakteryzują się brakiem możliwości przewidzenia czasu wystąpienia zjawiska.

Pokrywa śnieżna

Scenariusze klimatyczne zakładają również spadek liczby dni z pokrywą śnieżną wraz ze zmniejszeniem grubości pokrywy śnieżnej. W RCP 4.5 liczba dni z pokrywą śnieżną od 2023 roku do 2050 spadnie z około 90 dni do 88, a w prognozie RCP 8.5 do 77 dni, by w utrzymującym się trendzie spadkowym osiągnąć wartości 67 dni (RCP 4.5) i 35 dni (RCP 8.5) na rok 2100. Występująca pokrywa śnieżna będzie także cieńsza i w 2050 roku wyniesie odpowiednio – wg. RCP 4.5 ok. 1,7 cm, oraz wg. RCP 8.5 ok. 1,3 cm, by w roku 2100 osiągnąć wartości 1 cm (RCP 4.5) i 0,5 (RCP 8.5) (Ryc.) .



Ryc. 21. Scenariusz RCP 4.5 oraz RCP 8.5. Prognoza dotycząca średniej kroczonej liczby dni z pokrywą śnieżną i grubość pokrywy śnieżnej [cm]

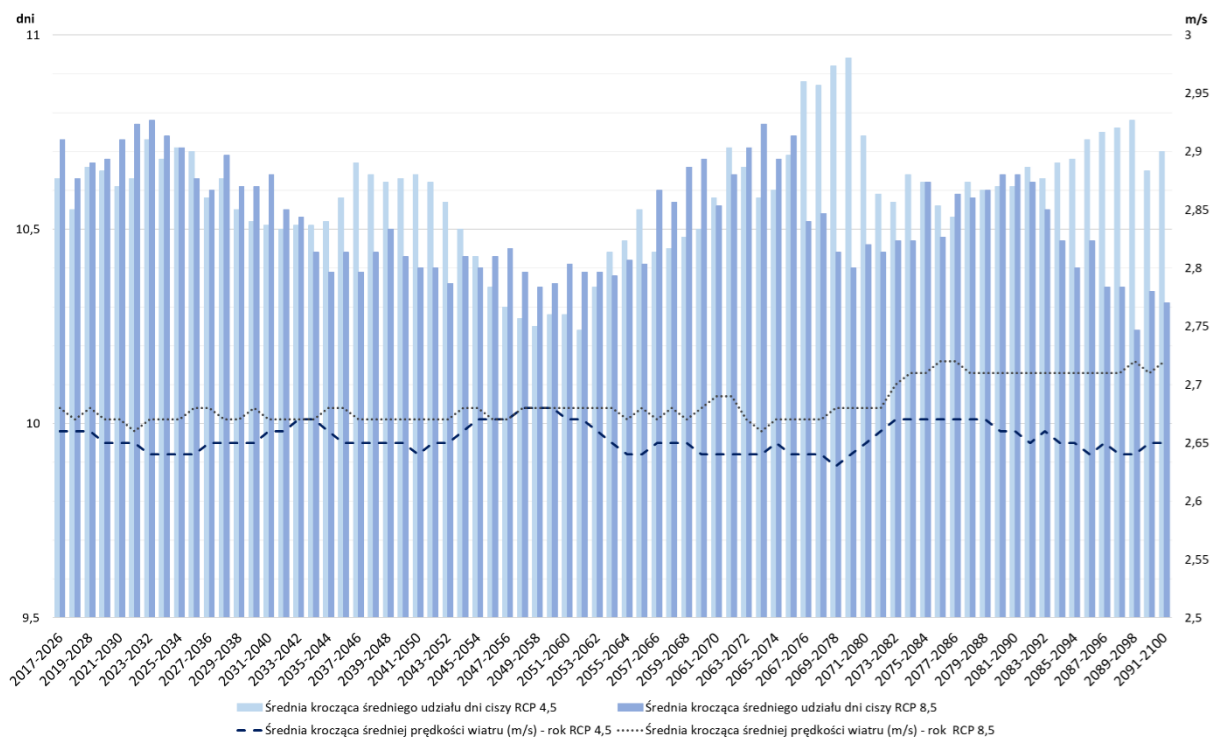


Ryc. 22. Scenariusz RCP 4.5. Prognoza dotycząca średniej miesięcznej liczby dni z pokrywą śnieżną oraz jej grubości (cm) na lata: 2011-2020, 2021-2030 i 2031 – 2040.

Dodatkowo analiza prognozy dotycząca średniej miesięcznej liczby dni z pokrywą śnieżną oraz jej grubością na lata: 2011-2020, 2021-2030 i 2031-2040 wskazuje również na postępujące zmiany klimatyczne (Ryc.). W porównaniu z dekadą: 2011 – 2021 do kolejnych prognozowanych okresów, najpierw następuje stosunkowy wzrost pokrywy śnieżnej w dekadzie 2021 – 2030, by w dekadzie 2031 – 2040 obserwować zmniejszenie się tejże pokrywy. Zmiany te w długofalowym okresie mogą natomiast przyczynić się do obserwowalnego już na rzece Biała Łada zmniejszenia się tzw. wiosennego przepływu wezbraniowego.

Wiatr

Analizując oba scenariusze klimatyczne pod względem średniej prędkości wiatru oraz średniego udziału dni ciszy. Scenariusz RCP 8.5 prognozuje wzrost średniej prędkości wiatru natomiast RCP 4.5 zasadniczo wykazuje utrzymanie się obecnych prędkości. Natomiast co do ilości dni bezwietrznych scenariusz RCP 8.5 prognozuje długofalowy spadek tegoż zjawiska, a scenariusz RCP 4.5 prognozuje długofalowy wzrost (Ryc.).

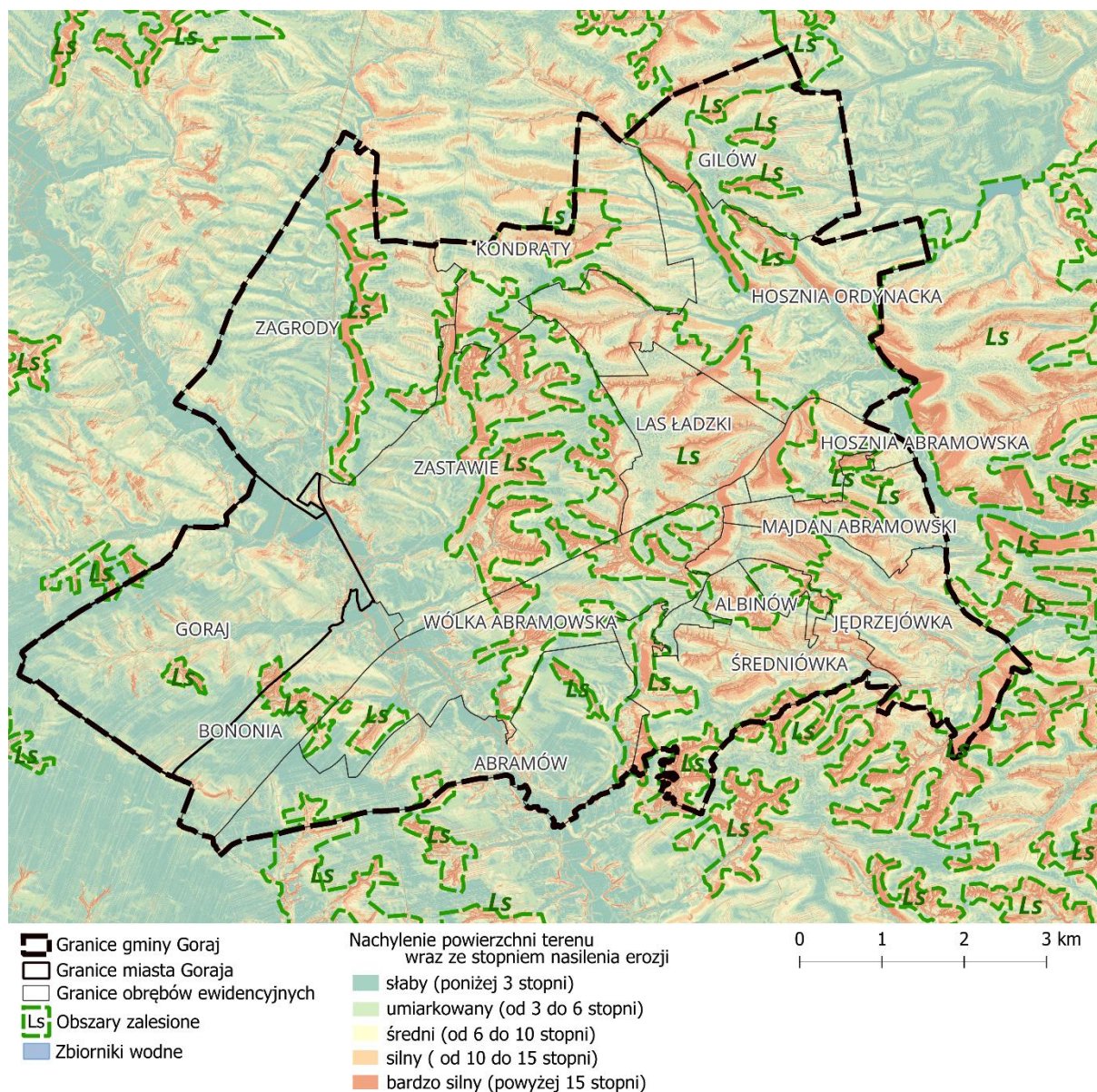


Ryc. 23. Scenariusz RCP 4.5 oraz RCP 8.5. Prognoza dotycząca średniej prędkości wiatru oraz średniego udziału dni ciszy.

Ruchy masowe ziemi – osuwiska i erozja gleby

A. i J. Józefaciukowie, (1999) zakładają, że takie czynniki jak: występowanie utworów lessowych, intensywne opady atmosferyczne, nachylenie terenu powyżej 15° oraz brak zwartej pokrywy glebowej są istotnymi determinantami prowadzącymi do uaktywnienia się ruchów masowych w tym erozji glebowej i wąwozowej. Jak wykazano w poprzednim rozdziale, ze względu na miększe pokrywy lessowe Gmina Goraj ma korzystne warunki do powstawania erozji glebowej i wąwozowej. Dodatkowo zmiany klimatyczne, a zwłaszcza prognozowany wzrost częstotliwości gwałtownych zjawisk atmosferycznych (w tym opadów nawałnych) jest kolejnym niekorzystnym czynnikiem wpływającym na zwiększenie zagrożenia uaktywnieniem się ruchów masowych. Dodatkowo przeprowadzona analiza nachylenia terenu na podstawie numerycznego modelu terenu (NMT) powstałego z danych LIDAR-owych aktualnych na rok 2022, również wskazuje na występowanie terenów narażonych na silny oraz bardzo silny stopień nasilenia erozji (Ryc.). Wygenerowany model spadków terenu wykazał że na terenie Gminy Goraj obszar około 883 ha (około 13% powierzchni gminy) jest potencjalnie narażony na bardzo silny stopień nasilenia erozji z racji nachylenia terenu powyżej 15° . Na szczęście zasadnicza większość tych powierzchni występuje na obszarach zalesionych lub zakrzaczonych co z zasady zmniejsza potencjalne zagrożenie erozyjne. Jednocześnie model wskazuje prawie wszystkie obszary wąwozów,

które w szczególności narażone są na aktywowanie się procesów deflacyjnych z racji niekorzystnych uwarunkowań terenu i zmian klimatycznych.



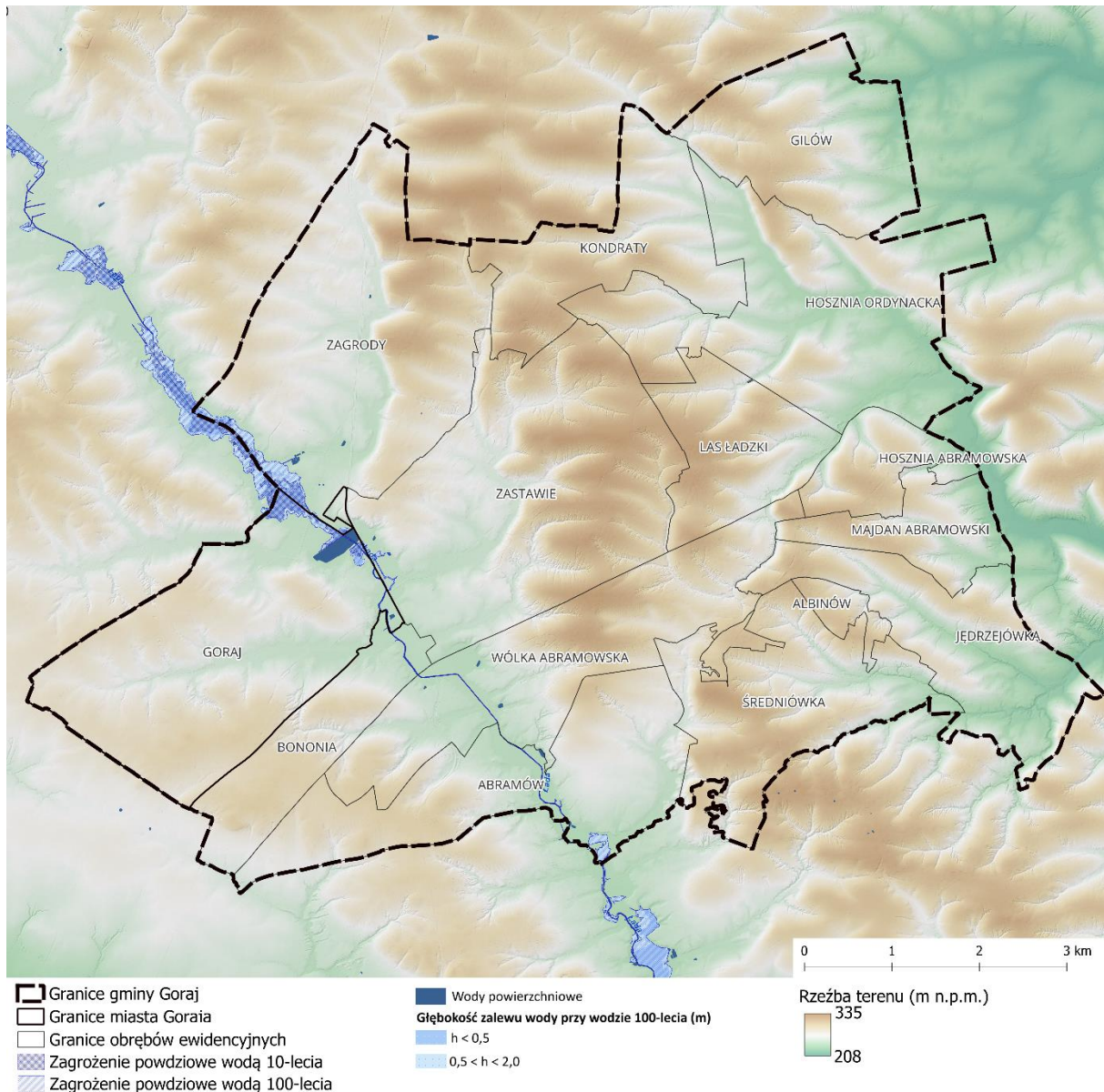
Ryc. 24. Mapa nachylenia stoków wraz ze stopniem nasilenia erozji.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych LIDAR i podziału spadków wg Józefaciukowie, 1999.

Powodzie

Gmina Goraj posiada niewielkie obszary zagrożone powodzią: o powierzchni wynoszącej 22,3 ha dla wody o prawdopodobieństwie wystąpienia raz na 10 lat oraz 50,23 ha dla wody o prawdopodobieństwie raz na 100 lat, co wynika z jej położenia w górnym biegu rzeki Biała Łada (Ryc.). Mimo stosunkowo niskiego ryzyka powodzi o dużej skali, analizując ukształtowanie terenu, należy zwrócić uwagę na zagrożenie związane z potencjalnym wzrostem częstotliwości opadów nawałnych w wyniku zmian klimatycznych. Opady

nawalne, zwłaszcza w wąskich i długich dolinach obecnych na terenie gminy, mogą prowadzić do powodzi błyskawicznych, które stanowią poważne zagrożenie dla bezpieczeństwa i mienia mieszkańców. Takie zjawiska mogą wystąpić szybko i bez wcześniejszego ostrzeżenia, a ich skutki mogą być dotkliwe, zwłaszcza w obszarach o ograniczonej możliwości odpływu wód.

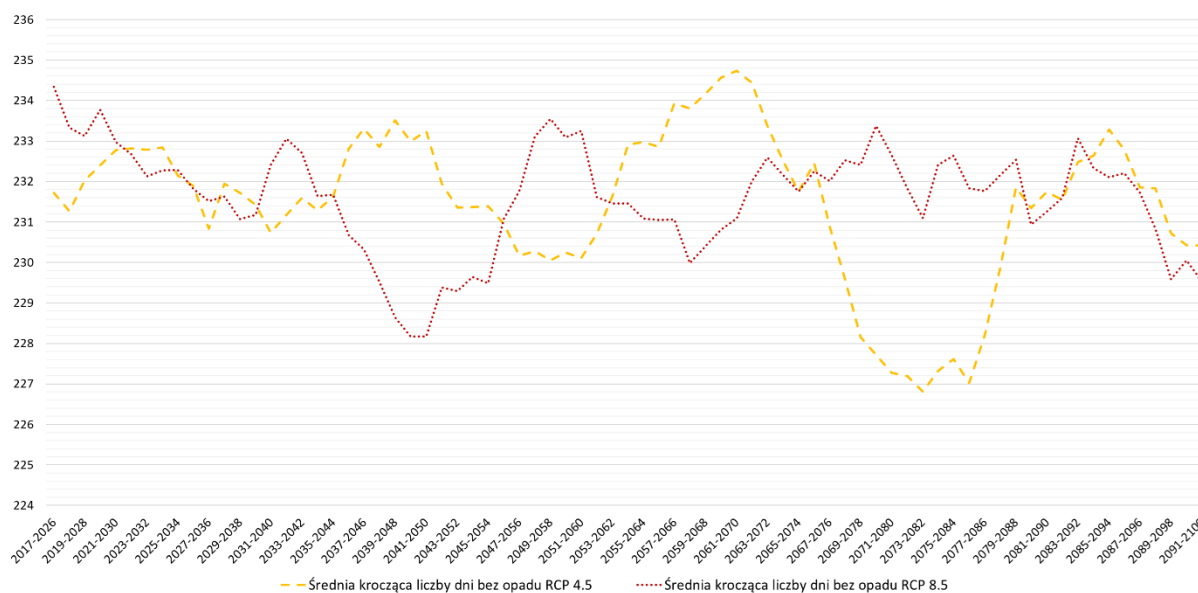


Ryc. 25. Mapa obszaru zagrożenia powodziowego na terenie Gminy Goraj.
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych: <https://wody.isok.gov.pl>

Dni bezopadowe

Analiza scenariuszy RCP 4.5 i RCP 8.5 pod kątem długotrwałych okresów bez opadów atmosferycznych wskazuje na dużą zmienność w występowaniu tego zjawiska. Zgodnie z prognozami oba scenariusze wykazują cykliczne wahania liczby dni bez opadów – od okresów o nasilonych suszach po lata z minimalnym występowaniem długotrwałych

okresów bezdeszczowych. W scenariuszu RCP 4.5 można zauważyć tendencję do występowania krótszych i mniej intensywnych okresów suszy, podczas gdy scenariusz RCP 8.5 sugeruje bardziej ekstremalne wahania, z okresami o znacznie wydłużonych ciągach dni bez opadów.



Ryc. 26. Scenariusz RCP 4.5 oraz RCP 8.5. Prognoza dotycząca średniej liczby dni bez opadów.

Susza

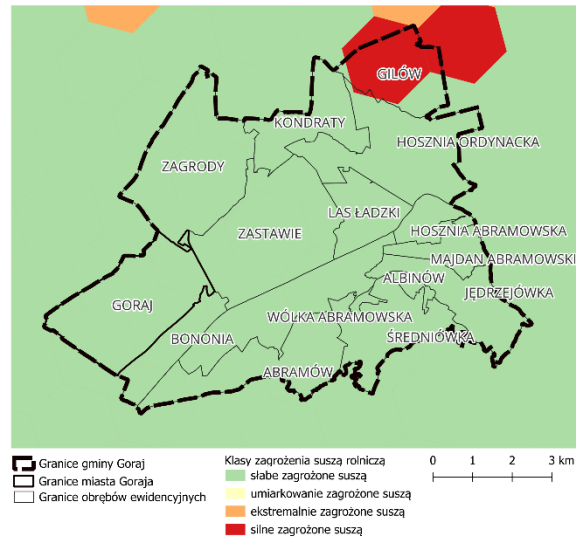
Długotrwały brak opadów atmosferycznych, szczególnie w okresach o wysokich temperaturach, może prowadzić do wystąpienia suszy. W przypadku gminy Goraj zjawisko to jest postrzegane jako jedno z najpoważniejszych zagrożeń wynikających ze zmian klimatu, które mają bezpośredni wpływ na środowisko, rolnictwo oraz gospodarkę wodną gminy. Analizując mapy przedstawiające zagrożenie suszą różnego typu (Ryc. 27-30), można dostrzec zróżnicowane natężenie tego zjawiska w zależności od jego rodzaju i lokalizacji.

Susza atmosferyczna, która dotyka gminę Goraj w umiarkowanym stopniu (Ryc. 27), polega na długotrwałym braku opadów, co skutkuje ograniczoną dostępnością wilgoci w atmosferze. To z kolei utrudnia procesy fotosyntezy roślin, co negatywnie wpływa na ich wzrost oraz prowadzi do obniżenia plonów. Jednakże, gdy długotrwały brak opadów łączy się ze wzrostem temperatury (np.: w formie fali upałów), może dojść do wystąpienia suszy rolniczej. Ten rodzaj suszy bezpośrednio zagraża uprawom, powodując znaczne straty w produkcji rolniczej. Aczkolwiek zagrożenie suszą rolniczą na poziomie ekstremalnym dotyczy w gminie Goraj głównie okolic sołectwa Gilów, podczas gdy pozostałe części gminy są klasyfikowane jako obszary zagrożone jedynie w stopniu słabym (Ryc. 28).



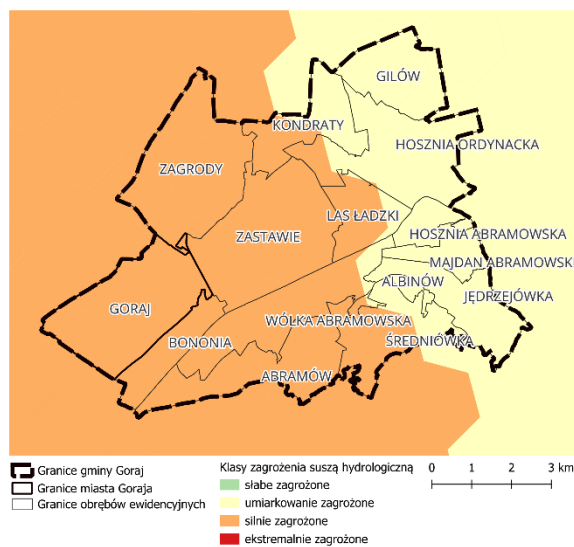
Ryc. 27. Mapa stopnia zagrożenia suszą atmosferyczną dla obszaru Gminy Goraj.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych:
<https://wody.isok.gov.pl>



Ryc. 28. Mapa stopnia zagrożenia suszą rolniczą dla obszaru Gminy Goraj.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych:
<https://wody.isok.gov.pl>



Ryc. 29. Mapa stopnia zagrożenia suszą hydrologiczną dla obszaru Gminy Goraj.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych:
<https://wody.isok.gov.pl>

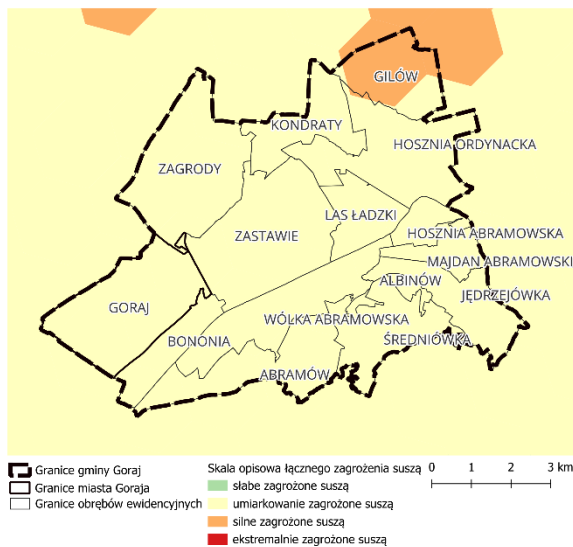


Ryc. 30. Mapa stopnia zagrożenia suszą hydrogeologiczną dla obszaru Gminy Goraj.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych:
<https://wody.isok.gov.pl>

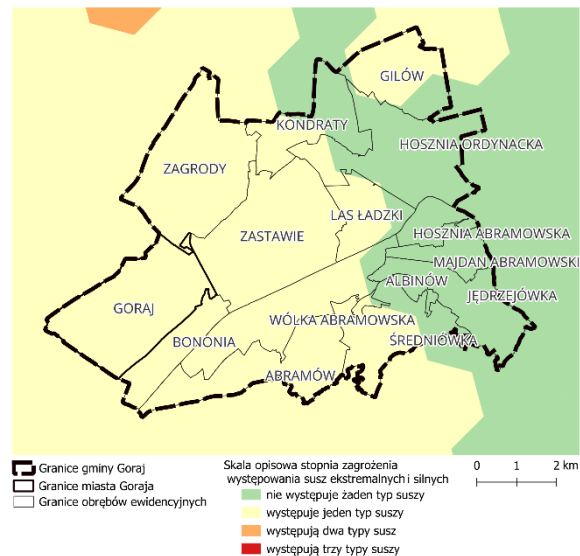
Jednocześnie długotrwałe, powtarzające się okresy suszy atmosferycznej i rolniczej mogą prowadzić do spadku poziomu wód powierzchniowych, co powoduje suszę hydrologiczną. Ze względu na specyfikę przyrodniczą gminy cały obszar leżący w zlewni rzeki Biała Łada (zachodnia część gminy) jest w dużym stopniu zagrożony suszą hydrologiczną, natomiast część gminy znajdująca się w zlewni rzeki Por (wschodnia część gminy) podlega temu zagrożeniu w stopniu umiarkowanym (Ryc. 29). Ponadto gmina Goraj jest również zagrożona suszą hydrogeologiczną, która oddziałuje na zasoby wód

głębinowych, obniżając poziom wód gruntowych. Zagrożenie to dotyczy obszaru gminy w stopniu umiarkowanym (Ryc. 30), co oznacza jednak, że długotrwały brak opadów może negatywnie wpływać na dostępność wody głębinowej przez obniżenie się poziomu wodonośnego, a nawet do miejscowego zaniku wód gruntowych.



Ryc. 31. Mapa łącznego stopnia zagrożenia suszą dla obszaru Gminy Goraj.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych: <https://wody.isok.gov.pl>



Ryc. 32. Mapa wystąpienia zagrożenia wystąpieniem suszy ekstremalnych i silnych dla obszaru Gminy Goraj.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych: <https://wody.isok.gov.pl>

Analiza łącznego stopnia zagrożenia suszą (Ryc. 31) wykazała, że większość obszaru gminy Goraj jest zagrożona suszą w stopniu umiarkowanym, z wyjątkiem sołectwa Gilów, gdzie stopień zagrożenia określono jako silny. Ponadto w przeważającej części gminy występuję jeden intensywny typ zagrożenia suszą, a w pozostałym obszarze gminy – zgodnie z wynikami analizy – nie występuje zagrożenie suszą silną ani ekstremalną (Ryc. 32). Jednocześnie należy podkreślić że ze względu na prognozowany wzrost temperatur, wskazane jest podejmowanie działań adaptacyjnych i prewencyjnych przeciw suszy, które mają na celu zmniejszenie potencjalnych szkód, takich jak zniszczenia upraw rolnych, spadek poziomu wód głębinowych oraz zagrożenie dla zasobów wodnych regionu.

Miejska wyspa ciepła (MWC)

Zjawisko Miejskiej Wyspy Ciepła (MWC) odnosi się do sytuacji, w której obszary zurbanizowane są wyraźnie cieplejsze niż ich otoczenie, zwłaszcza w godzinach nocnych. Jest to wynik nagromadzenia powierzchni pochłaniających ciepło, takich jak asfalt, beton i dachy budynków, a także ograniczonej ilości roślinności i zieleni, które naturalnie obniżają temperaturę poprzez parowanie. W wyniku tego miasta i duże osiedla stają się podatne

na przegrzewanie, co negatywnie wpływa na jakość życia, zdrowie mieszkańców oraz lokalny mikroklimat.

Jednakże w przypadku miasta Goraj, ze względu na jego niewielki rozmiar, niską intensywność zabudowy oraz duży udział terenów zielonych, zjawisko MWC praktycznie nie występuje. Goraj nie posiada rozległych obszarów o dużej intensywności zabudowy ani dużych przestrzeni pokrytych nieprzepuszczalnymi materiałami, które sprzyjałyby akumulacji ciepła. Jedynym miejscem, które wykazuje cechy typowe dla MWC, jest rynek miejski, na którym znajduje się parking o powierzchni 0,30 ha wyłożony asfaltem. Powierzchnia ta, ze względu na materiał wykonania, nagrzewa się mocniej w ciągu dnia i może pozostawać cieplejsza w godzinach wieczornych, jednak ze względu na ograniczoną wielkość wpływ tej przestrzeni na ogólną temperaturę miasta jest marginalny.

2. Główne zagrożenia wynikające ze zmian klimatu

Określenie stopnia ekspozycji i trendów zmian polega na analizie narażenia danego obszaru na poszczególne czynniki klimatyczne. Dodatkowo, konieczne jest wyznaczenie trendów zmian dla każdego z tych czynników, czyli określenie przewidywanych kierunków zmian, zgodnie z prognozami regionalnych modeli klimatycznych na wskazany okres. W poniższej tabeli przedstawiono analizę parametrów klimatycznych oraz prognozowane zmiany dla gminy Goraj.

Tabela 2. Analiza parametrów klimatycznych i trendów zmian

Lp.	Parametr klimatyczny	Prognoza zmian	Istotność	Zagrożenia
1.	Średnia temperatura powietrza	Wzrost	Ważne	Wzrost częstości występowania dni gorących i upalnych latem. Skrócenie zalegania pokrywy śnieżnej zimą.
2.	Maksymalna temperatura powietrza	Wzrost	Ważne	Częstsze występowanie ekstremalnych wartości temperatury. Występowanie łagodniejszych okresów zimowych.
3.	Minimalna temperatura powietrza	Wzrost	Nieistotne	Rzadsze występowanie ekstremalnie niskich wartości temperatury.
4.	Liczba dni wegetacyjnych	Wzrost	Ważne	Wydłużenie sezonu wegetacyjnego, co może zwiększyć potrzeby wodne roślin, a w niektórych przypadkach wpłynąć na przesunięcie sezonu upraw.
5.	Liczba dni przymrozkowych (T min < 0°C)	Spadek	Ważne	Mniej dni przymrozkowych wpływa na wcześniejszą wegetację roślin, co zwiększa ryzyko uszkodzeń przy późnych przymrozkach.
6.	Liczba dni upalnych (T max > 30°C)	Wzrost	Ważne	Wzrost intensywności miejskiej wyspy ciepła, usychanie roślinności, spadek komfortu termicznego.

Lp.	Parametr klimatyczny	Prognoza zmian	Istotność	Zagrożenia
7.	Liczba nocy tropikalnych (T min > 20°C)	Wzrost	Ważne	Pogorszenie jakości snu i komfortu termicznego, wzrost zużycia energii na klimatyzację, stres cieplny dla roślin i zwierząt.
8.	Liczba dni bardzo mroźnych (T min < -10°C)	Spadek	Nieistotne	Zmniejszenie ryzyka przemarzania roślin, ale także mniejsza redukcja szkodników i chorób roślin zimą.
9.	Liczba dni bez opadu atmosferycznego	Wzrost	Ważne	Pustynnienie, usychanie roślinności, wzrost zanieczyszczenia powietrza, zwiększone ryzyko pożarów.
10.	Średnia suma opadów	Wzrost	Ważne	Możliwe problemy z magazynowaniem wody opadowej, wpływ na rozwój erozji gleby i częstotliwość podtopień.
11.	Liczba dni z opadami atmosferycznymi.	Brak zmiany	Ważne	Brak zmiany w liczbie dni z opadem atmosferycznym przy jednoczesnym wzroście sumy opadów sugeruje zwiększenie intensywności opadów.
15.	Liczba dni w roku z opadem dziennym ≥ 20 mm (deszcze ulewne, nawalne i opad burzowy)	Wzrost	Ważne	Powodzie, podtopienia problemy z odprowadzaniem wody, uszkodzenia Mienia i roślinności.
12.	Liczby dni z pokrywą śnieżną	Spadek	Ważne	Możliwe zmniejszanie zasobu wód powierzchniowych w ekosystemie
13.	Grubość pokrywy śnieżnej	Spadek	Ważne	Zmniejszenie zasobów wód roztopowych, istotnych dla wiosennych upraw.
14.	Prędkości wiatru	Wzrost	Ważne	Uszkodzenia mienia, roślinności, zniszczenia upraw, wyższe ryzyko erozji gleby.
15.	Liczba dni z udziałem ciszy.	Brak zmiany	Nieistotne	Brak istotnego wpływu na klimat lub środowisko lokalne.

Źródło: Podręcznik adaptacji dla miast wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu, opracowanie własne

Zdarzenia wywołane niebezpiecznymi zjawiskami pogodowymi

Według zestawienia raportów PSP za lata 2019–2023 w gminie Goraj (Tabela) wzrasta ilość zagrożeń związanych z ekstremalnymi zjawiskami pogodowymi, co jest bezpośrednio powiązane z obserwowanymi zmianami klimatu. Szczególną uwagę zwracają interwencje wynikające z gwałtownych opadów atmosferycznych oraz huraganów, silnych wiatrów i tornad, które stają się coraz częstsze i bardziej intensywne. O ile w 2019 roku takie zjawiska miały charakter sporadyczny, o tyle w 2023 roku liczba interwencji spowodowanych przez ekstremalne warunki pogodowe znacznie wzrosła, co wskazuje na narastający problem klimatyczny.

Tabela 3. Przyczyny interwencji PSP w Biłgoraju za rok 2023

Przyczyna interwencji	Ilość interwencji w roku 2023	Ilość interwencji w roku 2022	Ilość interwencji w roku 2021	Ilość interwencji w roku 2020	Ilość interwencji w roku 2019
Gwałtowne opady atmosferyczne	3	1	1	-	-
Huragany, silne wiatry, tornada	7	4	-	4	1
Nieprawidłowe zabezpieczenie wykopów, studni, włazów itp.	-	-	1	1	1
Nieostrożność Osób Dorosłych (NOD) przy posługiwaniu się ogniem otwartym, w tym papierosy, zapalki	4	-	-	-	-
Nieostrożność Osób Nieletnich (NON) przy posługiwaniu się ogniem otwartym, w tym papierosy, zapalki	1	-	-	-	-
Nieumyślne działanie człowieka	-	-	-	-	4
Niezachowanie zasad bezpieczeństwa ruchu środków transportu	3	9	4	2	0
Nieprawidłowa eksploatacja urządzeń i instalacji elektrycznych i mechanicznych	2	-	-	-	5
Nieprawidłowa eksploatacja urządzeń grzewczych na paliwo stałe	3	-	-	-	-
Nietypowe zachowania się zwierząt, owadów stwarzające zagrożenie	3	3	4	1	-
Podpalenia (umyślne) w tym akty terroru	1	-	-	-	-
Uszkodzenia, zaniedbania w utrzymaniu szlaków komunikacyjnych	-	-	-	-	1
Uszkodzenia sieci i instalacji przesyłowych, doprowadzających, odprowadzających media komunalne i technologiczne (w opisie należy podać, jakie medium)	-	1	2	1	1
Wady środków transportu	3	1	0	1	3
Inne	5	4	12	5	0
Razem	35	23	24	22	16

Źródło: Dane PSP: <https://www.gov.pl/web/kgpsp/interwencje-psp>

3. Wrażliwość miasta na zmiany klimatu

Ocena wrażliwości miasta polega na określeniu stopnia wrażliwości konkretnych obszarów i sektorów miasta na dany czynnik klimatyczny. Wśród sektorów, które warto poddać analizie są:

- zdrowie publiczne (szczególnie grupy wrażliwe tj. osoby starsze, niepełnosprawne),

- transport,
- energetyka,
- gospodarka wodna,
- infrastruktura,
- budownictwo,
- turystyka,
- przemysł,
- różnorodność biologiczna, leśnictwo,
- rolnictwo.

Wybór konkretnych sektorów i obszarów analizy zależy od cech charakterystycznych miasta i jego charakterystyki gospodarczo-ekonomicznej. Zgodnie z Podręcznikiem adaptacji dla miast. Wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu wyróżniamy trzy klasy wrażliwości:

✓ wysoka: obszar funkcjonalny miasta jest bardzo wrażliwy i mocno narażony na oddziaływanie analizowanego zjawiska atmosferycznego. W tym przypadku zdolność adaptacji jest średnia lub niska.

✓ średnia: obszar funkcjonalny miasta jest średnio wrażliwy i średnio narażony na oddziaływanie analizowanego zjawiska atmosferycznego. W tym przypadku zdolność adaptacji jest średnia lub wysoka.

✓ niska: obszar funkcjonalny miasta jest bardzo mało lub nie wrażliwy na oddziaływanie analizowanego zjawiska atmosferycznego. W tym przypadku zdolność adaptacji jest średnia lub wysoka.

Wybrane sektory (obszary) miasta Goraj to: **Rolnictwo, Gospodarka Wodna, Zdrowie Publiczne, Turystykę**

4. Podatność wybranych sektorów miasta na zmiany klimatu

Poniżej przedstawiono ocenę wrażliwości najbardziej narażonych sektorów, a analizę wrażliwości Goraja zaprezentowano w zbiorczej tabeli Analiza klas wrażliwości oraz zdolności adaptacyjnych.

Rolnictwo

Rolnictwo w Goraju jest jednym z najbardziej podatnych sektorów na zmiany klimatu. Wzrost temperatur, dłuższe okresy suszy oraz ekstremalne opady mogą powodować straty w

plonach, erozję gleby oraz zwiększone zapotrzebowanie na wodę. Z kolei wydłużenie okresu wegetacyjnego może stwarzać nowe możliwości, ale jednocześnie wymagać dostosowania upraw i wprowadzenia bardziej odpornych odmian roślin.

Gospodarka Wodna

Goraj jest szczególnie podatny na susze, które mogą ograniczać dostępność wód gruntowych i powierzchniowych. Długotrwałe okresy bez opadów wpłyną na rolnictwo, które jest kluczowe dla obszaru gminy, a także na zaopatrzenie mieszkańców w wodę. Gwałtowne opady atmosferyczne mogą prowadzić do podtopień i erozji gleby.

Zdrowie Publiczne

Gmina Goraj, charakteryzująca się dużym odsetkiem osób starszych w populacji, jest szczególnie wrażliwa na skutki zmian klimatu w obszarze zdrowia publicznego. Starsze osoby, a także osoby niepełnosprawne i przewlekle chore, są bardziej podatne na negatywne skutki ekstremalnych zjawisk pogodowych, takich jak fale upałów, gwałtowne ochłodzenia czy silne burze. Wzrost liczby dni gorących oraz nocy tropikalnych może prowadzić do odwodnienia, udarów cieplnych i zaostrzenia chorób układu krążenia i oddechowego, które są szczególnie niebezpieczne dla tej grupy wiekowej.

Turystyka

Zmiany klimatu mogą wpłynąć na atrakcyjność turystyczną Goraja i obniżyć znacznie walorów przyrodniczych i kulturowych. Wzrost temperatury i zmniejszenie liczby dni z pokrywą śnieżną mogą skrócić sezon zimowy, jednocześnie zwiększając potencjał turystyki letniej. Jednak ekstremalne upały i burze mogą zniechęcić odwiedzających.

5. Potencjał adaptacyjny miasta

Przez potencjał adaptacyjny miasta lub inaczej zdolności adaptacyjne miasta rozumie się zbiór możliwości adaptacji do określonych skutków zmian klimatu, które posiada dany region. Zgodnie z Podręcznikiem adaptacji dla miast. Wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu rozróżniamy trzy grupy potencjału:

✓ wysoka zdolność do adaptacji: obszar funkcjonalny jest przygotowany do adaptacji do skutków zmian klimatu,

✓ średnia zdolność do adaptacji: obszar funkcjonalny jest przygotowany jedynie częściowo do działań zmniejszających negatywny wpływ skutków zmian klimatu,

✓ niska zdolność do adaptacji: obszar funkcjonalny nie jest przygotowany do zmniejszania wrażliwości na skutki zmian klimatu i każda zmiana lub próba adaptacji będzie wiązała się ze znacznymi kosztami i wysiłkiem.

Potencjał adaptacyjny gminy Goraj zaprezentowano w poniższej tabeli.

Tabela 4. Analiza klas wrażliwości oraz zdolności adaptacyjnych

Lp.	Badany sektor/obszar	Klasa wrażliwości	Zdolności adaptacyjne
1.	Rolnictwo	duża	duże
2.	Gospodarka Wodna	duża	średnia
3.	Zdrowie publiczne	średnia	średnie
4.	Turystyka	mała	duże

Źródło: opracowanie własne

6. Analiza ryzyka

Ryzyka związane ze zmianami klimatu są pochodną prawdopodobieństwa wystąpienia danego zjawiska i wielkości konsekwencji jego wystąpienia w określonym horyzoncie czasowym. W ramach oceny ryzyka wzięto pod uwagę także podatność danego sektora. Na podstawie powyższych danych wykonano ocenę ryzyka wynikającego ze zmian klimatu.

Tabela 5. Ocena ryzyka wynikającego ze zmian klimatu

Ryzyko	Konsekwencje wpływu	Prawdopodobieństwo wystąpienia	Ocena ryzyka
Wystąpienie ekstremalnych opadów i powodzi	Ludność -bezpośrednie oddziaływanie na zdrowie i życie mieszkańców; - możliwa konieczność ewakuacji ludności; -możliwość wystąpienia paniki wśród ludności; - zagrożenie zaburzenia porządku publicznego	Prognozowany wzrost rocznej sumy opadów oraz liczby dni z opadem \geq 20mm. Prawdopodobieństwo wystąpienia - duże	Duże
	Gospodarka/mienie/infrastruktura - możliwe wystąpienie skutków o charakterze politycznym i medialnym; - zniszczenia infrastruktury		

	<p>(komunalnej i transportowej);</p> <ul style="list-style-type: none"> - paraliż komunikacyjny; - straty w dziedzictwie narodowym; - trudność w zaopatrzeniu systemów paliwowych, gazowych, energetycznych. 		
	<p>Środowisko</p> <ul style="list-style-type: none"> -negatywny wpływ na florę i faunę; - - skażenie wód powierzchniowych i gleb. 		
Wystąpienie silnego i bardzo silnego wiatru	<p>Ludność</p> <ul style="list-style-type: none"> - bezpośrednie oddziaływanie na zdrowie i życie mieszkańców; - możliwa konieczność ewakuacji ludności; -możliwość wystąpienia paniki wśród ludności; - zagrożenie zagrożenia porządku publicznego. 	Bazując na danych PSP w Biłgoraj w zakresie liczby interwencji związanych z wystąpieniem silnego wiatru oceniono prawdopodobieństwo wystąpienia zjawiska jako średnie.	Średnie
	<p>Gospodarka/mienie/infrastruktura</p> <ul style="list-style-type: none"> - możliwe wystąpienie skutków o charakterze politycznym i medialnym; -zniszczenia infrastruktury (komunalnej i transportowej); -paraliż komunikacyjny; - straty w dziedzictwie narodowym; - zniszczenie obiektów należących do infrastruktury krytycznej; - trudność w zaopatrzeniu systemów paliwowych i elektrycznych. 		
	<p>Środowisko</p> <ul style="list-style-type: none"> - uszkodzenia drzewostanów; - uszkodzenia pól. 		
Wystąpienie suszy i fal upałów	<p>Ludność</p> <ul style="list-style-type: none"> - bezpośrednie oddziaływanie na zdrowie i życie mieszkańców, zwłaszcza grup szczególnie wrażliwych 	Liczba dni bezopadowych z temperaturą powyżej 250C w ostatnich kilku latach wskazuje na trend wzrostowy. W 2020 roku Departament Ochrony Przed Powodzią i Suszą Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej	Bardzo duże
	<p>Gospodarka/mienie/infrastruktura</p> <ul style="list-style-type: none"> - uszkodzenie ciągów komunikacyjnych; - trudność w zaopatrywaniu systemów wodnych; - możliwy spadek PKB w wyniku procesów 		

	<p>w obiektach i w konsekwencji zmniejszenie produkcji określonych artykułów lub świadczenia usług.</p> <p>Środowisko</p> <ul style="list-style-type: none"> - obniżenie poziomów wód gruntowych i powierzchniowych; - pożary; - utrata plonów; - wysuszenie gleb; - niekorzystny wpływ na florę i faunę; - wysychanie ujęć wody, zanikanie rzek, mokradeł i strumieni. 	<p>przygotował mapę zagrożenia suszą rolniczą, hydrologiczną i hydrogeologiczną. Na terenie miasta Goraj stwierdzono silne zagrożenie suszą. Prawdopodobieństwo wystąpienia - duże</p>	
<p>Wystąpienie dni przymrozkowych oraz fal zimna, obfitych opadów śniegu</p>	<p>Ludność</p> <ul style="list-style-type: none"> - bezpośrednie oddziaływanie na zdrowie i życie mieszkańców; - możliwa konieczność ewakuacji ludności <p>Gospodarka/mienie/infrastruktura</p> <ul style="list-style-type: none"> - możliwe wystąpienie skutków o charakterze politycznym i medialnym; - zniszczenia infrastruktury (komunalnej i transportowej); - paraliż komunikacyjny; - trudność w zaopatrzeniu systemów paliwowych, gazowych, energetycznych. <p>Środowisko</p> <ul style="list-style-type: none"> - negatywny wpływ na florę i faunę. 	<p>Spadek liczby dni z pokrywą śnieżną. Niemniej dla miasta Goraj prognozuje się, że liczba dni przymrozkowych do roku 2030 w przypadku scenariusza RCP 4.5 i RCP 8.5 wyniesie ponad 90 dni w roku. Wobec powyższego prawdopodobieństwo wystąpienia oceniono jako średnie.</p>	Średnie

7. Szanse wynikające ze zmiany klimatu

Zmiany klimatu niosą dużą ilość zagrożeń ale mogą również stwarzać szanse na:

- Rozwój alternatywnych źródeł energii i wzrost zainteresowania odnawialnych źródłami energii, takimi jak fotowoltaika.
- Rozwój turystyki przyrodniczej i agroturystyki
- Modernizacji infrastruktury - adaptacja do zmian klimatycznych może przyspieszyć inwestycje w infrastrukturę, takie jak systemy retencji wody, ulepszenie dróg czy

modernizacja budynków. Dzięki temu Goraj może stać się bardziej odporny na zmiany klimatu i atrakcyjniejszy dla nowych mieszkańców.

- Możliwość wdrażania innowacyjnych rozwiązań wodnych, takich jak zbiorniki retencyjne, systemy do magazynowania wody deszczowej czy inteligentne nawadnianie.
- Promowanie zrównoważonego rozwoju i wzrost świadomości ekologicznej. Wzrost świadomości mieszkańców oraz wdrażanie proekologicznych inicjatyw, takich jak sadzenie drzew, edukacja ekologiczna czy rozwój zielonych technologii, może poprawić jakość życia i stworzyć atrakcyjniejszy mikroklimat.
- Zwiększenie znaczenia rolnictwa ekologicznego

Szczegółowa i rzetelna diagnoza jest niezbędna dla przygotowania kompleksowego planu rozwiązywania problemów wynikających ze zmian klimatu. Diagnoza przeprowadzona została na podstawie historycznych pomiarów meteorologiczno-hydrologicznych, opracowań naukowych czy modelowych scenariuszy spodziewanych zmian klimatycznych, a poparta konsultacjami z interesariuszami. W dalszym etapie prac pozwoliła na wybór zestawu działań adaptacyjnych skutecznie zwiększających odporność obszaru na zmiany klimatu.

GŁÓWNE ZAGROŻENIA WYNIKAJĄCE ZE ZMIAN KLIMATU

Obszar leżący w granicach administracyjnych Miasta znajduje się w obrębie silnego wpływu klimatu kontynentalnego, co wspiera występowanie zjawisk ekstremalnych w zakresie temperatur.

Ocenę ekspozycji miasta na zmiany klimatu umożliwiła szczegółowa analiza danych klimatycznych i hydrologicznych. Wyniki oceny stanowią podstawę wskazania ekstremalnych zjawisk klimatycznych i ich pochodnych będących największym zagrożeniem dla prawidłowego funkcjonowania obszaru, jego sektorów oraz zdrowia i życia jego mieszkańców.

Jak wynika z przeprowadzonych analiz, najistotniejszymi zagrożeniami klimatycznymi dla miasta są:

- wzrost wartości i liczby dni z temperaturą maksymalną powietrza,
- wzrost długości i częstości występowania fal upałów,
- nasilające się zjawisko miejskiej wyspy ciepła na obszarach zabudowanych,

- występowanie późnych wiosennych przymrozków oraz fal chłodu, powodujące zagrożenia zarówno dla rolnictwa, jak i dla mieszkańców,
- wzrost liczby przypadków z międzydobową zmianą temperatury powietrza przekraczającą 10°C,
- długotrwałe okresy bezopadowe w połączeniu z temp. maksymalną powyżej 25°C, przekładające się na zjawisko suszy skutkujące niedoborami wody,
- występowanie lokalnych, nagłych powodzi powodujących zalanie lub podtopienie terenu w wyniku wystąpienia silnego, krótkotrwałego opadu deszczu o dużej wydajności,
- wzrost częstości występowania burz z towarzyszącymi im silnymi wiatrami lub z gradem, mogących powodować zniszczenia,
- wzrost koncentracji zanieczyszczeń powietrza oraz występowanie smogu zimowego.

Zjawiska te mogą stanowić poważne utrudnienia dla prawidłowego funkcjonowania Miasta oraz zdrowia i życia jego mieszkańców.

Prognozy zmian klimatu skonstruowane na podstawie modeli klimatycznych, opracowanych na podstawie danych meteorologicznych pokazują, że w perspektywie roku 2050 można spodziewać się kontynuacji obserwowanych obecnie trendów i następujących zmian:

- Do roku 2050 przewidziane jest zwiększenie się liczby dni z temperaturą maksymalną oraz wzrost natężenia fal upałów. Prognozowany jest przyrost liczby dni gorących i wydłużenie trwania okresów z maksymalną temperaturą dobową przekraczającą 25°C. Prognozowany jest wzrost średniej rocznej temperatury powietrza do roku 2050.
- Prognozowana jest tendencja spadkowa niekorzystnych zjawisk związanych z występowaniem niskich temperatur w okresie zimowym. Liczba dni mroźnych z temperaturą maksymalną poniżej 0°C oraz liczba dni z temperaturą minimalną poniżej -10°C ulegnie zmniejszeniu. Zmniejszy się liczba okresów z temperaturą minimalną poniżej -10°C.
- Liczba dni z przymrozkiem w ciągu roku ulegnie zmniejszeniu, w szczególności zmniejszy się liczba okresów z przymrozkiem, trwających przynajmniej 5 dni. Prognozowane jest zmniejszenie liczby dni z przejściem temperatury przez 0°C.
- Prognozowany jest wzrost częstotliwości występowania międzydobowej zmiany temperatury powyżej 10°C.
- Przewidywany jest wzrost rocznej sumy opadów atmosferycznych w horyzoncie do roku 2050.
- Wzrośnie wystąpienie opadu ekstremalnego w horyzoncie do roku 2050, co wyraża się zwiększoną liczbą dni z opadem ≥ 10 mm i ≥ 20 mm.
- Prognozowany jest spadek liczby dni z pokrywą śnieżną w horyzoncie do 2050 roku.

- Zagrożenie suszą w horyzoncie do roku 2050 wzrasta, co obrazuje zwiększony okres bez opadu w skali roku.

ANALIZA WRAŻLIWOŚCI

W wyniku analiz, za 4 najbardziej wrażliwe sektory Miasta na analizowane zjawiska klimatyczne i ich pochodne uznano:

1. zdrowie publiczne/grupy wrażliwe,
2. transport i turystyka,
3. gospodarkę wodną,
4. różnorodność biologiczną,

które zostały opisane w kolejnych punktach.

1. Zdrowie publiczne/grupy wrażliwe

W sektorze tym jako szczególnie wrażliwe na bodźce klimatyczne wyróżniono osoby starsze (>65 roku życia) oraz osoby przewlekle chore (choroby układu oddechowego i krążenia). Wyższy odsetek seniorów (na obszarze miasta obserwuje się systematyczny wzrost liczby osób w wieku powyżej 65 roku życia) oznacza większą wrażliwość populacji na naturalne zagrożenia klimatyczne, a także mniejszą zdolność reagowania na skutki zjawisk pogodowych. Na poziomie wysokim określono również wrażliwość na ekstremalne zjawiska klimatyczne grup: dzieci <5 roku życia, osób niepełnosprawnych z ograniczoną mobilnością oraz osób bezdomnych.

Sektor jest wrażliwy na szereg zjawisk klimatycznych i ich pochodnych, a wśród nich:

- temperatury maksymalne i fale upałów oraz miejskie wyspy ciepła i okresy bezopadowe z wysoką temperaturą – cała populacja, w tym ww. grupy wrażliwe - wśród ogólnych trendów obserwuje się zauważalny wpływ wysokich temperatur, a w szczególności fal upałów na śmiertelność ludzi - osoby starsze dzieci i osoby chore, dla których funkcjonowanie w tym okresie jest bardziej uciążliwe i zagraża zdrowiu, jak również wzrost liczby wezwań pogotowia w okresach upałów. Osoby przewlekle chore, z problemami układu krążenia są szczególnie wrażliwe m.in. na nasilające się fale upałów i dni z wysoką temperaturą, kiedy praca układu krążenia jest utrudniona, powodując m.in. niewydolność organów i wzrost ciśnienia skurczowego. Osoby starsze są narażone również w znacznie większym stopniu na ryzyko udarów cieplnych i zgonów wywołanych warunkami termicznymi oraz wysoką wilgotnością i dużym nasłonecznieniem. Wyższe temperatury wydłużają również okres pylenia roślin, co z kolei skutkuje

wzrostem zachorowań na alergię i wzmożoną intensywność objawów, m.in. u astmatyków,

- temperatury minimalne i fale zimna - osoby bezdomne, które ze względu na brak stałego schronienia bardzo łatwo mogą wychłodzić organizm, a w efekcie potrzebować natychmiastowej pomocy,
- temperatury przejściowe i międzydobowe zmiany temperatur - osoby starsze, dzieci oraz osoby przewlekle chore, których odporność na krążące w okresach przejściowych choroby jest dużo niższa niż u zdrowego człowieka i powoduje dyskomfort zdrowotny,
- deszcze nawalne, powódzie nagłe i ekstremalne opady śniegu - osoby starsze, osoby z ograniczoną mobilnością oraz osoby bezdomne, których zdolność reagowania na ekstremalne zdarzenia jest dużo niższa, a także cała populacja, która może odczuć skutki ekstremalnych opadów. Istotną rolę odgrywa tutaj system informowania społeczeństwa o zagrożeniach,
- niedobory wody – wszystkie grupy wrażliwe, mieszkańcy oraz infrastruktura ochrony zdrowia i infrastruktura społeczna, ze względu na znaczące utrudnienia w funkcjonowaniu,
- zanieczyszczenia powietrza – w największym stopniu osoby starsze, dzieci oraz osoby chore, ale również pozostałe grupy wrażliwe i reszta populacji, ze względu na występujące przekroczenia norm stężeń zanieczyszczeń powietrza,
- burze wraz z towarzyszącymi im silnymi wiatrami – zjawisko oddziałuje na wszystkie grupy wrażliwe oraz całą populację, a w szczególności osoby bezdomne, nie posiadające stałego schronienia. Odnotowane były przypadki obrażeń.

2. Transport i turystyka

W skład tego sektora wchodzi następujące komponenty: podsystem drogowy, podsystem szynowy, transport publiczny (autobusy) jak również cały sektor turystyki z uwagi na walory przyrodniczo-rekreacyjne regionu.

Jednym z najbardziej dokuczliwych zjawisk są wahania temperatury, w szczególności tzw. przejścia przez temperaturę 0°C, które w połączeniu z opadami lub topniejącym śniegiem sprzyjają zjawisku gołoledzi, a także intensyfikują korozyjne oddziaływanie wody i soli na infrastrukturę transportową. Niskie temperatury ujemne są czynnikiem ograniczającym możliwości transportu drogowego, ponieważ sprzyjają zwiększeniu awaryjności sprzętu, zmniejszają sprawność działania środków transportu, zmniejszają komfort podróżowania oraz powodują uszkodzenia nawierzchni drogowej (przełomy zimowe). Ujemne temperatury w odniesieniu do infrastruktury kolejowej skutkują pękaniem szyn, zamarzaniem rozjazdów, oblodzeniami oraz zrywaniem sieci energetycznych.

Równie niekorzystne jest oddziaływanie wysokich temperatur i upałów, szczególnie długotrwałych, które oddziałują negatywnie zarówno na pojazdy jak i na elementy infrastruktury drogowej i kolejowej. Dla transportu szynowego i drogowego oraz środków transportu publicznego pojawiają się uciążliwości związane z koniecznością efektywnego klimatyzowania kabin pasażerskich, tj. zwiększenie kosztów poboru energii oraz wzrost zużycia paliwa. Dla pojazdów niewyposażonych w systemy klimatyzacyjne uciążliwości skutkują zmniejszeniem komfortu pracy kierowców i podróży dla pasażerów. Wysokie, upalne temperatury, wpływają jednak pozytywnie na sektor turystyki i wykorzystanie występujących w mieście atrakcji jak miejska plaża, kąpieliska, baseny. Z drugiej strony, wzrost temperatury może negatywnie wpływać na zasoby torfu i zasoby leśne, a w konsekwencji ograniczać aspekty lecznicze obszaru.

Dla komponentu transportu drogowego konsekwencje występowania wysokich temperatur wiążą się z uszkodzeniami nawierzchni bitumicznych wskutek znacznego obciążenia, zwłaszcza w godzinach porannych i popołudniowych szczytów komunikacyjnych. Na wysokie temperatury wrażliwa jest również infrastruktura szynowa, których konsekwencją mogą być m.in. deformacje torów, w wyniku wydłużania się szyn i pożary infrastruktury kolejowej.

Dla podsystemu transportu publicznego oraz drogowego zagrożenie stanowią zjawiska związane z opadami zwłaszcza, ze względu na liczbę osób korzystających właśnie z tych rodzajów komunikacji. Długotrwałe opady powodują podtopienia szlaków komunikacyjnych oraz krótkotrwałe lub dłuższe zakłócenia w funkcjonowaniu systemu transportu.

Praktycznie wszystkie komponenty sektora transportu są wrażliwe na incydentalne, ale coraz częściej występujące ekstremalne zjawiska pogodowe. Silne wiatry i huragany oraz ulewne deszcze powodując podtopienia mogą uszkadzać elementy infrastruktury drogowej. Ponadto wzrost częstości wystąpienia gwałtownych burz i towarzyszącego im wiatru może powodować zerwanie lub uszkodzenie trakcji kolejowej oraz utrudnienia w ruchu drogowym na skutek powalenia drzew.

Wrażliwość sektora została oceniana ogólnie na poziomie średnim, m.in. z uwagi na notowane w przeszłości straty w mieniu oraz zakłócenia ruchu transportu publicznego, przy jednoczesnym pozytywnym wpływie na rozwój turystyki podyktowany wyższymi średnimi temperaturami rocznymi i wydłużeniem sezonu turystycznego.

3. Gospodarka wodna

Sektor, w tym podsystemy zaopatrzenia w wodę, podsystem gospodarki ściekowej i infrastruktura przeciwpowodziowa, jest wrażliwy na następujące zjawiska i czynniki związane ze zmianami klimatu: fale upałów, fale zimna, deszcze nawalne i ekstremalne

opady śniegu, długotrwałe okresy bezopadowe, w tym z wysoką temperaturą oraz powodzie nagłe. Uwzględniając przedstawione w dalszej części przedmiotowego punktu informacje, wrażliwość sektora oceniono na średnią w skali przyjętej na potrzeby niniejszego projektu.

Podsystem gospodarki ściekowej jest wrażliwy na zjawiska związane z intensywnymi opadami deszczu, gdyż powodują one krótkotrwały wzrost przepływów w kanalizacji ogólnospławnej i deszczowej. Stan techniczny sieci kanalizacyjnej jest zróżnicowany w zależności od jej wieku oraz zastosowanych materiałów. Awaryjność sieci kanalizacyjnej ulega jednak zmniejszeniu.

Problemem pozostaje niedostateczne wyposażenie terenów w sieć kanalizacyjną oraz niepełny rozdział kanalizacji sanitarnej od deszczowej. W okresach deszczy nawalnych następuje intensywny spływ powierzchniowy. Prowadzi to do przeciążenia systemu, a w konsekwencji przekłada się na wzrost ryzyka występowania powodzi nagłych.

4. Różnorodność biologiczna

Obszary decydujące o bioróżnorodności w granicach miasta, stanowiące siedliska wielu organizmów żywych, roślin i zwierząt, są stosunkowo odporne i w większości posiadają umiejętność dostosowania się do zmieniającego się klimatu, jednakże zjawiska ekstremalne mogą powodować szkody w tym środowisku.

W przypadku terenów zabudowy, zwłaszcza o dużej intensywności, bioróżnorodność odgrywa istotną rolę w zakresie kształtowania lokalnych warunków biotermicznych. Obecność terenów zielonych w bliskim sąsiedztwie terenów zabudowanych ma niebagatelne znaczenie dla zdrowia mieszkańców, jak również dla ich codziennego wypoczynku i rekreacji, również w aspekcie zmian klimatu. Wrażliwość sektora przejawia się tu przede wszystkim nierównomiernym pokryciem zielenią. Miejscami relatywnie mały stopień nasycenia w tereny zielone nie tylko wpływa bezpośrednio na ograniczenie retencji wodnej, ale również na warunki życia. Duży udział terenów zielonych pozwala na utrzymanie komfortu życia osób szczególnie narażonych na wysokie temperatury, czy zanieczyszczenia powietrza.

Z dotychczasowych doświadczeń negatywny wpływ zjawisk klimatycznych objawiał się m. in. suszą skutkującą pożarami lasów, czy usychaniem roślinności. Istnieje wobec tego prawdopodobieństwo zakłócenia funkcjonowania sektora w przyszłości przez takie zjawiska, jak: fale upałów, długotrwałe okresy bezopadowe z wysoką temperaturą, powodujące trwałe konsekwencje, takie jak zanik niektórych gatunków i wkraczanie innych, nie do końca zgodnych z naturalnymi siedliskami oraz stwarzających zagrożenie suszą i pożarami.

Ważne w swoich skutkach są również takie zjawiska jak silne wiatry, burze i deszcze nawalne oraz skrajnie wysokie i niskie temperatury, ekstremalne opady śniegu, powodzie oraz koncentracja zanieczyszczeń. Powyższe czynniki mogą skutkować pogorszeniem kondycji siedlisk organizmów żywych, zniszczeniami zadrzewień, ograniczonym dostępem zwierząt do pokarmu itp. Z wyżej wymienionych względów wrażliwość analizowanego sektora oceniono na poziomie średnim.

POTENCJAŁ ADAPTACYJNY

Potencjał adaptacyjny (określany również skrótem PA) został zdefiniowany jako zdolność obszaru do dostosowania się do zmian klimatu, poprzez wykorzystanie zasobów instytucjonalnych, finansowych, infrastrukturalnych oraz kapitału społecznego. Określenie PA dla Miasta ma na celu ocenę jego zasobów pod kątem radzenia sobie z zagrożeniami związanymi ze zmianami klimatu.

W ocenie PA, przeprowadzonej w oparciu o 3-stopniową skalę (wysoki, średni, niski) wyodrębniono 5 kategorii, określających potencjał adaptacyjny PA1 – PA5. Przeprowadzona analiza PA miasta wykazała, że obszar posiada:

- wysoki potencjał adaptacyjny w kategoriach:

PA1 – Możliwości finansowe (rosnące wpływy budżetowe, dostęp do środków zewnętrznych, zdolność mobilizacji środków partnerów prywatnych) - ze względu na stosunkowo dobrą pozycję obszaru pod względem racjonalizacji wydatków, efektywności świadczenia usług publicznych, środków inwestycyjnych. Lokalne władze przeznaczają środki finansowe między innymi na inwestycje mające powiązanie z adaptacją do zmian klimatu.

PA2 – Przygotowanie służb (np. przeszkolenie służb inżynierskich, medycznych) - ze względu na opracowanie szeregu dokumentów z zakresu zarządzania kryzysowego, obrony cywilnej, czy pomocy społecznej, które są powiązane z zagadnieniami zmian klimatu, funkcjonowanie służb miejskich, które prowadzą regularne ćwiczenia i treningi (m. in. doskonalące w zakresie gaszenia pożarów na terenach leśnych). Mankamentem jest jedynie niedoposażenie służby zarządzania kryzysowego (potrzebny zakup i modernizacja sprzętu i pojazdów w specjalistyczne samochody, wyposażenie, specjalne umundurowanie itp.).

- średni potencjał adaptacyjny w kategoriach:

PA3 – Kapitał społeczny, poziom świadomości społecznej grup lokalnych, gotowość do angażowania się w działania dla lokalnych społeczności - ze względu na stosunkowo małe zaangażowanie społeczeństwa oraz niski procent inicjatyw społecznych, jak i działalność organizacji pozarządowych niezwiązaną z adaptacją do zmian klimatu,

a z drugiej strony chęci mieszkańców w partycypowaniu w kosztach działań proekologicznych.

PA4 – Sieć i wyposażenie instytucji i placówek w sektorze ochrony zdrowia i edukacji (szpital, szkoły, przedszkola) – ze względu na ich dostępność leczenia, a z drugiej strony ze względu na niewystarczające zasoby opieki zdrowotnej istotnej z punktu widzenia niektórych zagrożeń klimatycznych, niewystarczający system opieki nad osobami starszymi, niedostateczne dostosowanie służby zdrowia oraz opieki społecznej do zmian demograficznych występujących na terenie miasta, czy brak powszechnego wyposażenia w klimatyzację instytucji i placówek oraz konieczność termomodernizacji kolejnych placówek oświatowych.

PA5 – Systemowość ochrony i kształtowania ekosystemów (infrastruktura błękitno-zielona) - ze względu na realizację projektów związanych ze zwiększaniem powierzchni zielonych, a z drugiej strony na nierównomierny rozkład terenów zielonych, szczególnie w odniesieniu do obszarów o bardziej intensywnej zabudowie miejskiej, w tym parków, zieleńców i terenów zieleni osiedlowej, niewystarczające zacienienie i zazielenienie skwerów, placów, czy niewystarczająca ilość dróg rowerowych.

Przeprowadzona ocena PA na obszarze miasta pokazała kategorie o wysokim potencjale adaptacyjnym, których sprawne funkcjonowanie zapewnia wysoką zdolność reagowania na zmiany klimatu aktualnie obserwowane i prognozowane. W kategoriach, w których potencjał adaptacyjny oceniono na średnim poziomie potrzebne będzie podjęcie działań adaptacyjnych, aby wzmocnić możliwości reagowania na zagrożenia związane ze zmianami klimatu. W żadnej z powyższych kategorii nie zidentyfikowano niskiego potencjału adaptacyjnego, który wskazywałby na pilne wdrożenie działań adaptacyjnych poprawiających funkcjonowanie miasta i w efekcie redukujących podatność Miasta na zagrożenia związane ze zmianami klimatu.

PODATNOŚĆ

Podatność miasta na zmiany klimatu jest zależna od wrażliwości sektorów i obszarów, tj. stopnia w jakim reagują na zagrożenia, jakie niosą zmiany klimatu oraz od potencjału adaptacyjnego, tj. zdolności do radzenia sobie z negatywnymi skutkami tych zmian, jak i wykorzystania szans, jakie powstają w zmieniających się warunkach. Zdolność ta zależna jest od zasobów instytucjonalnych, finansowych, infrastrukturalnych oraz kapitału społecznego.

Problemy Miasta wynikające z zagrożeń związanych ze zmianami klimatu dotyczą sektorów: zdrowie publiczne/grupy wrażliwe, transport i turystyka, gospodarka wodna oraz różnorodność biologiczna.

Zdrowie publiczne/grupy wrażliwe

Populacja miasta wykazuje znaczną podatność na czynniki klimatyczne, w szczególności na zjawiska termiczne, tj. wysokie temperatury i fale upałów, wzmocnione efektem miejskiej wyspy ciepła. W mieście podejmowane są działania redukujące skutki zagrożeń termicznych, np. poprzez termomodernizację obiektów, stąd też znacznie niższa wrażliwość populacji jako całości na niskie temperatury. Jednocześnie brak jest przepisów ustalających normy zieleni, tj. ich standaryzację oraz określenia wielkości terenów. Wzmocnienie tego obszaru również może przyczynić się do zwiększenia komfortu życia mieszkańców oraz redukcję skutków zjawisk termicznych.

Część populacji miasta dotyka zjawisko miejskiej wyspy ciepła (MWC), które może powodować zagrożenia dla zdrowia lub obniżenie komfortu życia. Zjawisko to występuje w szczególności w centralnej części miasta, tj. w rynku oraz kwartałach bezpośrednio z nim graniczących i zabudowanych obszarach mieszkaniowych jak np. Osiedlu gen. Prądzyńskiego. Zwarta zabudowa, stosunkowo niewielki udział powierzchni biologicznie czynnych, jak również ograniczone możliwości przewietrzania tego terenu sprzyjają akumulacji ciepła głównie przez budynki oraz elementy infrastruktury drogowej, które następnie jest oddawane do otoczenia potęgując uczucie skwaru.

Ludność posiada również znaczną podatność na zjawiska związane z wiatrem, tj. burze wraz z towarzyszącymi silnymi wiatrami. Notuje się również brak informacji dotyczących poziomu świadomości mieszkańców o sposobach reagowania w przypadku wystąpienia skutków tego typu zjawisk.

Do grup szczególnie wrażliwych na szereg zjawisk pogodowych, wśród których najbardziej dotkliwe są zjawiska, którym towarzyszy wysoka temperatura powietrza należą osoby starsze, powyżej 65-tego roku życia oraz osoby przewlekle chore. Optimum termiczne, wyznaczone na podstawie średniej temperatury powietrza odpowiadającej najniższej umieralności, wynosi średnio w Europie 18°C, a w Polsce 19,5°C. Oceniono, iż potencjał adaptacyjny w zakresie reagowania na zagrożenia termiczne dla życia i zdrowia osób starszych jest niewystarczający. Zjawisko występowania niskich temperatur dotyczy zwłaszcza osób często o niskim statusie ekonomicznym, zamieszkujących w starym budownictwie, temperatury wysokie dotykają z kolei osób hospitalizowanych bądź objętych opieką w placówkach publicznych, nieodpowiednio przystosowanych do ekstremalnych zjawisk (brak lub niewystarczająca ilość systemów klimatyzacji). Ze względu na rosnącą liczbę osób starszych, wskazane jest zintensyfikowanie działań zmniejszających podatność osób starszych na zjawiska związane ze zmianami klimatu. W przypadku osób przewlekle chorych wysoka podatność wynika z bardzo dużej wrażliwości grupy i niewystarczającego potencjału w kategorii sieć i wyposażenie placówek miejskich w sektorze ochrony zdrowia.

Seniorzy i osoby przewlekle chore wykazują również podatność na zanieczyszczenia powietrza. Grupą szczególnie wrażliwą są również dzieci, u których coraz częściej

notowane są przypadki alergii, wywoływanych wysokimi stężeniami pyłów zawieszonych PM10 oraz PM2.5. Ponadnormatywne stężenia pyłu zawieszonego PM10 związane są z tzw. „niską emisją”, pochodzącą z ogrzewania indywidualnego, gdzie jako podstawowe paliwo używany jest węgiel, szczególnie ten o niskiej jakości, jak również z emisją z transportu. W okresach wysokich stężeń szczególnie do tych grup powinny płynąć informacje o konieczności: ograniczenia przebywania na zewnątrz, zamykania okien, zażywania leków itp. Obecnie brak jest ogólnodostępnej informacji o obszarach, w których ekstremalne temperatury są najbardziej odczuwalne.

Należy również pamiętać, że osoby starsze i osoby przewlekle chore są w znacznym stopniu narażone na negatywne oddziaływanie gwałtownych zjawisk jak: deszcze nawalne, wiatry i burze. Ograniczona zdolność reagowania osób powyżej 65-tego roku życia wymaga działań m.in. w zakresie zwiększenia opieki społecznej oraz podnoszenia świadomości tej grupy poprzez lokalne akcje edukacyjne. Zmniejszenie podatności zależęć będzie również w dużej mierze od skuteczności systemów informowania i ostrzegania o zagrożeniach.

Dzieci poniżej 5-tego roku życia są szczególnie podatne w pierwszej kolejności na zagrożenia termiczne. Oceniono, iż potencjał adaptacyjny w tym zakresie jest niewystarczający. Infrastruktura sportowa dla dzieci (place zabaw, boiska) nie jest wystarczająco zacieniona, natomiast budynki oświatowe nie są wyposażone w systemy klimatyzacyjne.

Istotna dla tej grupy jest wysoka podatność na zjawiska gwałtowne typu burze i towarzyszące im silne wiatry. Co prawda funkcjonuje system monitorowania, ostrzegania i informowania o zagrożeniach, natomiast skuteczne reagowanie na komunikaty i ochrona zdrowia w przypadku dzieci, będą zależne od ich opiekunów w miejscach, w których przebywają.

Osoby niepełnosprawne z ograniczoną mobilnością są podatne na ekstremalne zjawiska termiczne, szczególnie temperatury maksymalne, fale upałów, miejskie wyspy ciepła, okresy bezopadowe z wysoką temperaturą, jak również na skutki deszczów nawalnych oraz burz i towarzyszących im silnych wiatrów. Ważną rolę dla tej grupy społecznej odgrywa potencjał w kategoriach: sieć i wyposażenie instytucji placówek miejskich, mechanizmy informowania i ostrzegania, przygotowanie służb oraz kapitał społeczny, szczególnie w zakresie działania wolontariatu. Ze względu na wysoki lub średni potencjał miasta w tych zakresach, również dzięki systemowi informacji poprzez ogólnodostępne media, ta grupa społeczna jest mniej podatna na takie zjawiska jak np. ekstremalne opady śniegu.

Osoby bezdomne, ze względu na brak stałego miejsca zamieszkania i bezpiecznego schronienia przed skutkami ekstremalnych zjawisk klimatycznych, podatne są w szczególności na zagrożenia termiczne (zwłaszcza fale zimna), ale również skutki zjawisk ekstremalnych jak: deszcze nawalne, opady śniegu, burze i silne wiatry. Pewnym

problemem jest niewystarczająca ilość miejsc w placówkach pomocy społecznej dla osób bezdomnych. Dodatkowym problemem jest lokalizacja miejsc przebywania osób bezdomnych, zwłaszcza w okresach zimowych. Z kolei rozproszenie osób bezdomnych utrudnia udzielanie im pomocy, reagowanie na potrzeby i ostrzeganie o zagrożeniach. Stąd też podatność tej grupy oceniono w przypadku większości zjawisk na poziomie średnim.

Transport i turystyka

Wszystkie podsystemy w sektorze wykazują podatność na analizowane czynniki klimatyczne. W transporcie kolejowym najbardziej wrażliwa na negatywne skutki zjawisk klimatycznych jest infrastruktura. Przykładowo ujemna temperatura sprzyja pękaniu szyn. Intensywne opady śniegu, w połączeniu z silnym wiatrem, sprzyjają powstawaniu zasp śnieżnych na torach, czy zaśnieżaniu układu torowego. Wysoka temperatura oddziałuje nie tylko na infrastrukturę poprzez deformację torów w wyniku wydłużania się szyn, ale przede wszystkim oddziałuje na warunki pracy (stres termiczny), a także przyczynia się do obniżenia komfortu podróży. Z ulewnymi i nawałnymi deszczami związane jest występowanie wyładowań atmosferycznych, które powodują uszkodzenia lub zakłócenia w pracy urządzeń sterowania ruchem kolejowym, uszkodzenia lub zakłócenia w pracy urządzeń energetycznych, urządzeń łączności i uszkodzenia sieci trakcyjnej. Silne wiatry powodują również tarasowanie dróg kolejowych np. przez powalone drzewa.

Spośród kilku zjawisk klimatycznych powodujących zagrożenie dla funkcjonowania układu drogowego, średnia wrażliwość występuje na deszcze nawałne i powodzie oraz duże opady śniegu. Do tego dochodzą również zjawiska silnych wiatrów i burz, powodujące łamanie się drzew, uszkodzenia materialne oraz niejednokrotnie nieprzejezdność ciągów komunikacyjnych.

Jednocześnie, z uwagi na realizowane sukcesywne działania w zakresie kanalizacji deszczowej, powiązane z inwestycjami w infrastrukturę drogową i modernizację ulic należy pozytywnie ocenić mitygację ryzyka związanego z nawałnymi czy długotrwałymi deszczami.

W przypadkach wystąpienia ekstremalnych zjawisk atmosferycznych bardzo istotne jest dobre przygotowanie służb, których zadaniem jest doprowadzenie systemu drogowego do jak najszybszego ponownego funkcjonowania. Równie ważna jest sprawność systemów ostrzegania o zagrożeniach, a także możliwości finansowe miasta, pozwalające na wdrożenie odpowiedniego planowania i zmodernizowania podsystemu drogowego celem zabezpieczenia przed negatywnymi skutkami najczęstszych zjawisk klimatycznych. Ze względu właśnie na wysoki potencjał adaptacyjny podatność tego elementu oceniono dla zdecydowanej ilości zjawisk klimatycznych na poziomie niskim.

Sieć komunikacji zbiorowej, na którą składają się połączenia autobusowe jest na wysokim poziomie rozwoju z uwagi na posiadany przez miasto tabor oparty o autobusy o napędzie hybrydowym i elektrycznym. Ponadto, pozytywnym zjawiskiem jest np. rozbudowa systemu dróg rowerowych.

Większość elementów transportu publicznego (infrastruktura, środki transportu i komfort użytkowników) narażonych jest na bezpośrednie oddziaływanie czynników klimatycznych, zwłaszcza zjawisk ekstremalnych. Na podatność transportu publicznego na deszcze nawalne i jego skutki ma wpływ, podobnie jak w podsystemie drogowym, niedostateczny system odbioru wód opadowych z dróg. Ponadto komunikację skutecznie paraliżują burze z silnymi wiatrami, których skutkiem są powalone drzewa, uniemożliwiające sprawne funkcjonowanie podsystemu.

Potencjał adaptacyjny miasta w tym zakresie zależy przede wszystkim od wyszkolenia i sprawnego reagowania służb na zagrożenia kryzysowe podczas wystąpienia ekstremalnych zjawisk klimatycznych.

Występujące podtopienia i inne sytuacje, utrudniające czasowo świadczenie usług transportowych, wskazują na podatność podsystemu na zjawiska klimatyczne i ich pochodne. Duże znaczenia będą miały możliwości finansowe miasta, pozwalające na prowadzenie dalszych działań oraz utrzymanie zarówno sieci drogowej jak i taboru w odpowiednim stanie, który wpływa bezpośrednio na podatność tego podsystemu.

Gospodarka wodna

Pomimo wrażliwości systemu zaopatrzenia w wodę na zmiany klimatyczne, podatność komponentu na zagrożenia związane z przerwami w dostawach wody została oceniona jako niska. Wynikało to m.in. z oceny potencjału adaptacyjnego miasta w zakresie odporności podsystemu zaopatrzenia w wodę na poziomie wysokim. Na powyższą ocenę miał wpływ fakt, iż system zaopatrzenia w wodę jest stosunkowo dobrze rozwinięty. Rozbudowa i przebudowa sieci istniejących jest niezbędna głównie dla zasilenia w wodę nowych terenów inwestycyjnych.

Podsystem gospodarki ściekowej jest szczególnie podatny na zagrożenia związane z wystąpieniami nawalnych deszczy i opadów śniegu. Oceniono, że podsystem gospodarki ściekowej, ze względu na wysoki stopień uszczelnienia terenów śródmiejskich, będzie podatny na takie zjawiska jak deszcze nawalne, co wpływa na nagłe powodzie miejskie. Lokalne podtopienia związane są z niedostatecznie przygotowanym systemem odbioru i odprowadzania wód do kanalizacji, a przede wszystkim z niedostateczną retencją gruntową oraz zdolnością retencyjną cieków i brakiem rozdzielania kanalizacji sanitarnej od deszczowej, co ulega poprawie przy modernizacji i przebudowie ulic, a także planowanych projektach infrastrukturalnych. Nie bez znaczenia pozostają warunki geologiczne podłoża na niektórych obszarach,

uniemożliwiający efektywną infiltrację. Z powyższych powodów będzie wymagał podjęcia działań adaptacyjnych skierowanych na konkretne obszary oraz działań w zakresie planowania przestrzennego i edukacji.

Infrastruktura przeciwpowodziowa może ulegać uszkodzeniom w trakcie deszczy nawalnych oraz w sytuacji powodzi. Należy również rozpatrywać możliwość łącznego oddziaływania skumulowanego obu powyższych przypadków, potęgującą problemy związanych z jednoczesnym wezbraniem w ciekach powierzchniowych oraz wystąpieniem deszczy nawalnych.

Podatność tego komponentu ocenioną jako dobry, przy założeniu zwiększania potencjału miasta w tym obszarze.

RYZYKA

Dla miasta ryzyko wynikające ze zmian klimatu na bardzo wysokim poziomie oszacowano dla obszaru zdrowia publicznego/grup wrażliwych oraz różnorodności biologicznej. Dla pozostałych najbardziej wrażliwych sektorów, tj. gospodarki wodnej i transportu, ryzyko oszacowano na poziomie wysokim.

Ryzyko na poziomie bardzo wysokim dla sektora zdrowie publiczne/grupy wrażliwe zidentyfikowano dla takich zjawisk jak: temperatura maksymalna oraz fale upałów w odniesieniu do grup mieszkańców:

- osób starszych (>65 roku życia),
- osób przewlekle chorych (choroby układu krążenia i układu oddechowego).

Ryzyko na poziomie wysokim zidentyfikowano natomiast dla takich zjawisk, jak:

- temperatura maksymalna i fale upałów (z wyjątkiem wymienionych wyżej grup wrażliwych oraz infrastruktury),
- międzydobowe zmiany temperatury (osoby >65 roku życia, dzieci <5 roku życia, osoby przewlekle chore (choroby układu krążenia i układu oddechowego i osoby bezdomne),
- miejska wyspa ciepła (osoby >65 roku życia, dzieci <5 roku życia, osoby przewlekle chore (choroby układu krążenia i układu oddechowego), osoby bezdomne),
- deszcze nawalne, okresy bezopadowe z wysoką temperaturą, powódzie nagłe/miejskie (cała populacja),
- burze, w tym z gradem (cała populacja), za wyjątkiem infrastruktury.

Ryzyko związane ze zmianami klimatu na poziomie wysokim dla sektora transport zidentyfikowano w odniesieniu do podsystemów: drogowego, szynowego oraz dla podsystemu transportu publicznego, dla takich zjawisk jak: temperatura maksymalna,

fale upałów, okresy bezopadowe z wysoką temperaturą oraz burze, w tym burze z gradem.

Ryzyko na poziomie wysokim w sektorze gospodarki wodnej, zidentyfikowano dla podsystemów zaopatrzenia w wodę oraz dla gospodarki ściekowej. Dla tych podsystemów ryzyko wiąże się głównie ze zjawiskiem fal upałów oraz okresów bezopadowych z wysoką temperaturą. Ponadto dla podsystemu gospodarki ściekowej wysokie ryzyko wiąże się ze zjawiskami: deszcze nawalne, powodzie nagłe/miejskie oraz burze.

Dla wyżej wymienionych komponentów konieczne jest podjęcie działań adaptacyjnych związanych ze zmniejszeniem ich podatności na zjawiska klimatyczne. Dla pozostałych komponentów wyżej wymienionych sektorów ryzyko zostało oszacowane na poziomie średnim i niskim, co daje swobodę do realizacji działań adaptacyjnych w dalszej perspektywie czasowej.

SZANSE

Szanse wynikające ze zmian klimatu, są związane z przewidywanym kształtowaniem się trendów występowania zjawisk meteorologicznych, hydrologicznych i ich pochodnych, których korzystny efekt można wzmocnić poprzez podjęcie działań adaptacyjnych. Budując katalog szans dla Miasta wzięto pod uwagę zjawiska, dla których obserwacje historyczne wykazały ich istotny wzrost lub spadek, który dodatkowo został potwierdzony predykcją:

- temperatura:
 - poprawa samopoczucia, mniejsza liczba zachorowań, zwłaszcza grypopochodnych oraz zmniejszenie nasilających się stanów depresyjnych,
 - niższe koszty akcji zimowej poprzez zmniejszenie kosztów odśnieżania, zmniejszona ilość remontów infrastruktury drogowej,
 - obniżenie zapotrzebowania na energię w skróconym sezonie grzewczym,
 - rozwój odnawialnych źródeł energii (OZE),
 - poprawę możliwości organizacji imprez na powietrzu,
 - wzrost obrotów w branży budowlanej,
- opady:
 - poprawa jakości powietrza, a tym samym poprawa warunków dla zdrowia,
 - poprawa stanu roślinności - rozwój terenów zielonych,
 - poprawa mikroklimatu - deszcze nawalne oczyszczające domy i ulice z zanieczyszczeń,
 - wydłużenie okresów bezdeszczowych - zwiększenie ilości dni, w których więcej osób może korzystać z aktywności na świeżym powietrzu,

- rozwój retencji, wykorzystanie zgromadzonej wody do nawadniania roślinności oraz zmniejszenie kosztów pobierania wody z wodociągów na cele utrzymania roślinności oraz zasilenie wód gruntowych,
- wiatr:
 - poprawa jakości powietrza poprzez przewietrzanie obszaru,
- jakość powietrza:
 - poprawa jakości powietrza poprzez likwidowanie skumulowanych zanieczyszczeń,
 - wzrost świadomości na temat jakości powietrza i postaw proekologicznych mieszkańców.

Analiza uwarunkowań

ANALIZA ZAGROŻEŃ

Ocena zagrożeń związanych ze zmianami klimatu opracowana została na podstawie danych statystycznych, danych meteorologicznych jak i analiz i diagnoz zawartych w innych opracowaniach dla Miasta. Ocena ryzyka określa charakter i zakres ryzyka poprzez analizę potencjalnych które mogą powodować potencjalne zagrożenia lub szkody dla ludzi, infrastruktury, środków utrzymania i środowiska, od których są oni zależni. Jednocześnie analiza ta wskazuje kierunki rozwoju przyszłych systemów bezpieczeństwa i wczesnego ostrzegania przed zagrożeniami.

Analiza opracowana została dla siedmiu typów/elementów, z których każdy oceniony został pod względem bieżącego poziomu zagrożenia, spodziewanej zmiany intensywności i częstotliwości wraz z wyznaczeniem czasookresu tych zmian. Dla każdego zidentyfikowanego zagrożenia klimatycznego przyjęte zostały również wskaźniki związane z ryzykiem, które mogą być pomocne przy ich późniejszym monitoringu.

Zagrożenie związane z wysoką temperaturą powietrza

Ekstremalnie wysokie temperatury powietrza, a także przedłużające się okresy wysokich temperatur powodują znaczące utrudnienia dla funkcjonowania społeczeństwa w przestrzeni miejskiej z uwzględnieniem występowania miejskiej wyspy ciepła. Ponadto, występowanie tych zjawisk wymusza konieczność dodatkowych inwestycji w instalacje chłodnicze, dodatkowe nawadnianie terenów zielonych, a także zwiększają ryzyko pożarów.

Na obszarze Miasta identyfikuje się obecnie wysokim poziom zagrożenia ryzykiem, a także jego wzrost intensywności i częstotliwości w perspektywie średnioterminowej.

Wskaźniki związane z ryzykiem:

- wzrost ilości dni upalnych;
- wzrost ilości i długości fal upałów,
- nasilenie miejskiej wyspy ciepła.

Zagrożenie związane z niską temperaturą powietrza

Ekstremalnie niskie temperatury powietrza, a także okresy przymrozków, mrozów czy występowanie mroźnych wiatrów powodują nadmierne wychładzanie budynków i

niskiej klasie ochrony termicznej, a także powodują szkody w sektorze rolno-ogrodniczym.

Na obszarze Miasta identyfikuje się obecnie średni poziom zagrożenia ryzykiem, a także brak wzrostu intensywności czy częstotliwości w perspektywie średnioterminowej jak i długoterminowej.

Wskaźniki związane z ryzykiem:

- wzrost ilości dni mroźnych;
- wzrost ilości i długości występowania fal chłodu.

Zagrożenie związane z opadami

Ekstremalnie opady, a także występujące okresy długotrwałego deszczu zwiększają poziom stanów rzek i zbiorników wodnych, co na analizowanym obszarze Miasta powoduje zwiększenia ryzyka powodzi i podtopień.

Na obszarze Miasta identyfikuje się obecnie wysoki poziom zagrożenia ryzykiem, a także wzrost intensywności czy częstotliwości w perspektywie średnioterminowej.

Wskaźniki związane z ryzykiem:

- Długość występowania powodzi na obszarze miejskim;
- Wielkość opadów nawalnych

Zagrożenie związane z suszą

Okresy bezdeszczowe i susz hydrologicznych powodują znaczące zagrożenie dla plonów rolnych, a także generują istotny wzrost wykorzystania wód podziemnych bądź zbiorników retencyjnych, w tym małej retencji, do odpowiedniego nawodnienia terenów zieleni miejskiej.

Na większości obszaru Miasta identyfikuje się obecnie niski poziom zagrożenia ryzykiem a jedynie w części zachodniej i południowej średnie zagrożenie, a także brak wzrostu intensywności z jednoczesnym wzrostem częstotliwości w perspektywie średnioterminowej.

Wskaźniki związane z ryzykiem:

- Długość występowanie susz hydrologicznych;

Zagrożenie związane z burzami

Okresy burz wraz z wyładowaniami atmosferycznymi, gradobiciami i wzmożonej wietrzności powodują znaczące zagrożenie dla plonów rolnych, a także podwyższają częstość występowania powalonych drzew i zniszczeń w infrastrukturze energetycznej.

Na obszarze Miasta identyfikuje się obecnie wysoki poziom zagrożenia ryzykiem i nie spodziewa się zmian w zakresie intensywności czy częstotliwości w perspektywie długoterminowej.

Wskaźniki związane z ryzykiem:

- Prędkość porywów wiatru;
- występowanie gradobicí;

Zagrożenie związane z zanieczyszczeniem powietrza

Niska jakość powietrza atmosferycznego ma szczególne znaczenie dla osób znajdujących się w grupie ryzyka jak osoby przewlekle chore, ze szczególnym uwzględnieniem chorób układu oddechowego i układu krążenia, a także osoby bezdomne, osoby powyżej 65 roku życia i poniżej 5 roku życia.

Na obszarze Miasta identyfikuje się obecnie wysoki poziom zagrożenia ryzykiem ze spodziewanym spadkiem jego intensywności i częstotliwości w perspektywie średnioterminowej.

Wskaźniki związane z ryzykiem:

- Ilość dni z przekroczeniami jakości powietrza;

Zagrożenie związane z osuwiskami

Na obszarze Miasta nie występują ryzyko osuwisk, które mogłoby zagrozić życiu i zdrowiu osób je zamieszkujących, a także zniszczyć istniejącą infrastrukturę linii energetycznych czy gazociągów.

Na obszarze Miasta identyfikuje się niski poziom zagrożenia ryzykiem i brak zmian jego intensywności czy częstotliwości w perspektywie długoterminowej.

ANALIZA PODATNOŚCI

Podatność, rozumiana jako stopień wrażliwości na występowanie wcześniej opisanych czynników środowiska i brakiem zdolności do radzenia sobie z ich skutkami została przeprowadzona w wymiarze fizyczno-środowiskowym jak i społeczno-ekonomicznym.

Podatność społeczno-ekonomiczna

W ramach budżetu miejskiego, a także przy udziale zewnętrznych środków dotacyjnych prowadzone są działania mające na celu zniwelowanie i przeciwdziałanie zjawiskom ekstremalnym, a także usuwaniem ich skutków przez służby miejskie i specjalne jednostki ratownictwa. Ocenia się w stopniu wystarczającym efektywność współpracy i koordynacji, z zaznaczeniem konieczności głębszej analizy efektywności mechanizmów wczesnego ostrzegania.

W związku ze starzejącym się społeczeństwem, które jest szczególnie narażone na występowanie wysokich temperatur i okresy niedostatecznej jakości powietrza, wyznaczone zostało wyzwanie dla służb ochrony zdrowia, a w konsekwencji konieczność rozwoju zielono-niebieskiej infrastruktury w mieście, ze szczególnym uwzględnieniem centrum miasta.

Z uwagi na występowanie nawalnych deszczy i burz, a także okresów z porywistymi wiatrami, określa się wysoką podatność na zmiany klimatu infrastruktury energetycznej, a także transportu publicznego. Jednocześnie, należy zaznaczyć iż z uwagi na wysoko ocenioną jakość transportu publicznego i jego wysoki poziom elektryfikacji, podatność ta jest zminimalizowana.

Podatność fizyczno-środowiskowa

Podatność na okresy wysokich stanów wód, możliwych wezbrań rzek, a także ryzyko podtopień zostało w pewnym stopniu ograniczone poprzez inwestycję w infrastrukturę kanalizacyjną, a dodatkowo zostanie ograniczone z uwagi na planowany zbiornik opisany w niniejszym dokumencie.

Jednocześnie należy zauważyć zmniejszającą się powierzchnia terenów biologicznie czynnych, szczególnie zauważalna w centrum miasta ale i na przedmieściach związaną z intensywnymi w ostatnich latach inwestycjami w sektorze mieszkalnictwa, a także niestosowanie priorytetu brown-over-green czyli wykorzystania na cele budowlane najpierw terenów wcześniej zagospodarowanych, a dopiero w drugiej kolejności terenów łąk czy nieużytków.

Zwarta zabudowa, z dodatkowo wciąż powstającymi obiektami infrastrukturalnymi w centrum miasta, a także naturalnie występujące ograniczenie w wentylacji powodują

wyższą podatność na występowanie wysokich temperatur i tworzenia się miejskich wysp ciepła.

WPŁYW ZMIAN KLIMATU NA FUNKCJONOWANIA MIASTA

Wpływ zmian klimatu na funkcjonowanie miasta został oceniony w podziale na sektory, tj.:

- Budynki i infrastruktura;
- Transport;
- Energetyka i infrastruktura przesyłowa;
- Gospodarka wodna;
- Gospodarka odpadami;
- Planowanie przestrzenne i zagospodarowanie terenu;
- Rolnictwo i leśnictwo;
- Środowisko naturalne i bioróżnorodność;
- Zdrowie;
- Ochrona cywilna, działania ratunkowe i bezpieczeństwo;
- Turystyka.

Każdy z sektorów przeanalizowany został pod kątem możliwych i spodziewanych oddziaływań, prawdopodobieństwa wystąpienia, a także poziomu oddziaływania wraz z wyznaczeniem horyzontu czasowego umożliwiającego ocenę pilności realizacji działań naprawczych.

Analiza dla sektora budynków i infrastruktury

Infrastruktura mieszkalna, przemysłowa i handlowo-usługowa pełni mniej znaczącą rolę w mieście z uwagi na jego położenie w obszarze rolniczym o małej urbanizacji. Analiza wykazała, iż występuje wysokie prawdopodobieństwo zwiększonego zużycia energii na potrzeby chłodzenia, przy jednoczesnym występowaniu wzmożonej konieczności dogrzewania obiektów o niskiej klasie efektywności energetycznej i obniżeniem komfortu ich użytkowania w związku z silnymi wiatrami.

Spodziewany poziom oddziaływania został oceniony na poziomie średnim, przy jednoczesnej ocenie okresu czasu jako zagrożenie bieżące i pilnie wymagające podjęcia działań.

Analiza dla sektora transportu

Sektor transportowy wraz z infrastrukturą kolejową i drogową pełni istotną funkcję w rozwoju społeczno-gospodarczym miasta. Zgodnie z analizą widoczne jest prawdopodobne ryzyko przegrzewania się infrastruktury torowej powodujące ryzyko uszkodzenia torów i zwiększonej wypadkowości, przy jednocześnie występującym oddziaływaniu przymrozków na nawierzchnię ulic i dróg powodując podwyższone koszty wiosennych napraw ubytków. Jednocześnie, inwestycje w modernizację i elektryfikację miejskich autobusów znacząco ograniczył kwestie zanieczyszczenia powietrza z tego sektora jednocześnie zmniejszając poziom awaryjności i podatności na zmiany klimatu.

Spodziewany poziom oddziaływania został oceniony na poziomie niskim, przy jednoczesnej ocenie okresu czasu jako zagrożenie w perspektywie średnioterminowej.

Analiza dla sektora energetyki i infrastruktury przesyłowej

Infrastruktura energetyczna zapewniająca dostawy energii elektrycznej, gazu, a także ciepła sieciowego podatna jest na prawdopodobne wystąpienia ryzyka uszkodzeń i awarii, przy jednoczesnym wzroście obciążenia systemu elektroenergetycznego w okresach fal upałów.

Spodziewany poziom oddziaływania został oceniony na poziomie wysokim, przy jednoczesnej ocenie okresu czasu jako zagrożenie w perspektywie średnioterminowej.

Analiza dla sektora gospodarki wodnej

Sektor gospodarki wodnej obejmujący zarówno infrastrukturę przesyłową wody użytkowej jak i kanalizację bytową czy deszczową podatny jest na prawdopodobne występowanie oddziaływań związanych z okresowymi ubytkami zasobów wodnych, zwiększonego zapotrzebowania dostaw w okresach suszy, a także zwiększenie częstotliwości działania przelewów burzowych czy zanieczyszczonego spływu powierzchniowego. Inwestycje w infrastrukturę kanalizacyjną ograniczyły podatność w tym sektorze.

Spodziewany poziom oddziaływania został oceniony na poziomie niskim, przy jednoczesnej ocenie okresu czasu jako zagrożenie w perspektywie średnioterminowej.

Analiza dla sektora gospodarki odpadami

Sektor gospodarki odpadami obejmujący system odbioru odpadów i jego składowania wykazują możliwe prawdopodobieństwo wystąpienia utrudnionego odbioru i transportu, a także ryzyka zalania obszarów składowania.

Spodziewany poziom oddziaływania został oceniony na poziomie niskim, przy jednoczesnej ocenie okresu czasu jako zagrożenie w perspektywie średnioterminowej.

Analiza dla planowania przestrzennego

Planowanie i zagospodarowanie przestrzennego stanowi kluczowy element w prowadzeniu odpowiedniej polityki w zakresie podatności na zmiany klimatu. Oceniono na prawdopodobne wystąpienie spodziewanych oddziaływań w zakresie spływu powierzchniowego powodującego wyłączenia czy ograniczenia w użytkowaniu części obszarów, wyłączenie terenów zalewowych spod zabudowy. Ponadto, wyznaczony został obszar miejskiej wyspy ciepła koncentrującej zarówno wyższą temperaturę powietrza jak i jego zanieczyszczenia.

Spodziewany poziom oddziaływania został oceniony na poziomie średnim, przy jednoczesnej ocenie okresu czasu jako zagrożenie bieżące i pilnie wymagające podjęcia działań.

Analiza dla sektora rolnictwa i leśnictwa

Sektor rolnictwa i dostaw żywności, a także gospodarki leśnej i wykorzystania surowca drzewnego, stanowią średnio istotny element na obszarze Miasta. Jednocześnie występuje prawdopodobne oddziaływanie na oba sektory w związku ze zwiększoną ewapotranspiracją i zapotrzebowaniem na wodę w okresach suszy czy dłuższych okresach bezdeszczowych wraz z występowaniem znaczącego ryzyka przemrożeń i zagrożenie zniszczenia upraw.

Spodziewany poziom oddziaływania został oceniony na poziomie wysokim, przy jednoczesnej ocenie okresu czasu jako zagrożenie w perspektywie średnioterminowej.

Analiza dla sektora rolnictwa i bioróżnorodności

Odpowiedni potencjał środowiska naturalnego, a także bioróżnorodności wpływa pozytywnie na zrównoważony rozwój regionu, jednocześnie zwiększając adaptacją do

zmian klimatu. Oceniono iż na obszarze Miasta możliwe jest występowanie zaburzenia stosunków wodnych, a także wzrost kosztów otrzymania zieleni miejskiej.

Spodziewany poziom oddziaływania został oceniony na poziomie średnim, przy jednoczesnej ocenie okresu czasu jako zagrożenie w perspektywie średnioterminowej.

Analiza dla sektora zdrowia

Wysoki poziom sektora usług zdrowotnych skutkują niższą zachorowalnością i śmiertelnością, a w konsekwencji wyższym poziomem zadowolenia z życia mieszkańców. Na poziomie prawdopodobnym oceniono możliwość wystąpienia oddziaływania w zakresie występowania stresu termicznego, ryzyka udarów cieplnych, wzrostu zachorowalności na choroby układu oddechowego i krążenia, co skutkuje wyższym obciążeniem systemu opieki zdrowotnej i wyższymi nakładami finansowymi, a także zwiększonymi kosztami życia dla mieszkańców Miasta.

Spodziewany poziom oddziaływania został oceniony na poziomie średnim, przy jednoczesnej ocenie okresu czasu jako zagrożenie w perspektywie średnioterminowej.

Analiza dla sektora ochrona cywilna, działania ratunkowe i bezpieczeństwo

Działanie służb ratunkowych i zabezpieczających, a także systemów wczesnego wykrywania i reagowania stanowią istotny wkład w zakresie ryzyka wystąpienia nieprzewidywalnych zjawisk atmosferycznych. Oceniono, iż możliwe jest wystąpienie awarii zabezpieczeń, działania systemów monitorowania i informowania, a także wzrost kosztów działań ochronnych i systemu ratownictwa.

Spodziewany poziom oddziaływania został oceniony na poziomie średnim, przy jednoczesnej ocenie okresu czasu jako zagrożenie w perspektywie średnioterminowej.

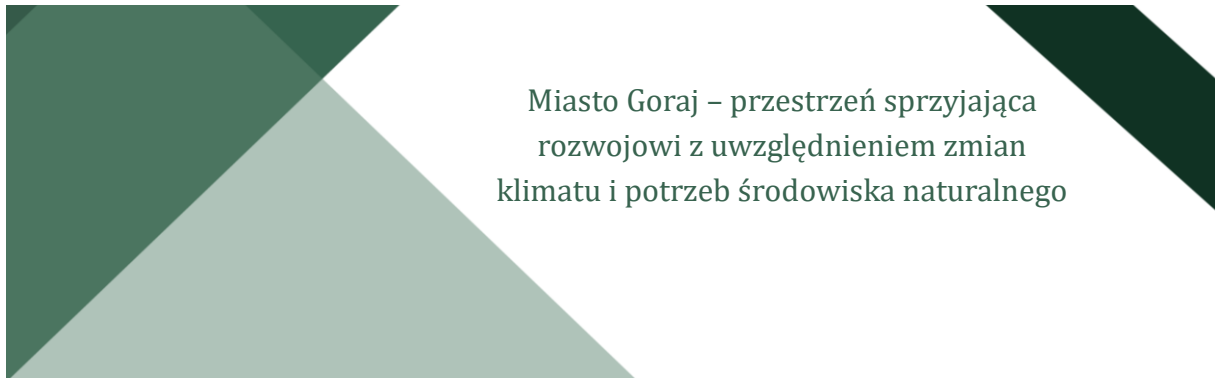
Analiza dla sektora turystyki

Sektor turystyki stanowi pewne znaczenie w lokalnej gospodarce i dochodach mieszkańców, generując jednocześnie nakłady na odpowiednie utrzymanie infrastruktury transportowej, hotelowej, gastronomicznej i kulturowo-sportowej. Możliwe jest wystąpienie oddziaływań wpływających na zagrożenie podtopieniami dla obiektów zabytkowych czy atrakcji turystycznych, a także ograniczenia w dostępie do nich czy do infrastruktury rekreacyjnej i sportowej.

Spodziewany poziom oddziaływania został oceniony na poziomie niskim, przy jednoczesnej ocenie okresu czasu jako zagrożenie w perspektywie średnioterminowej.

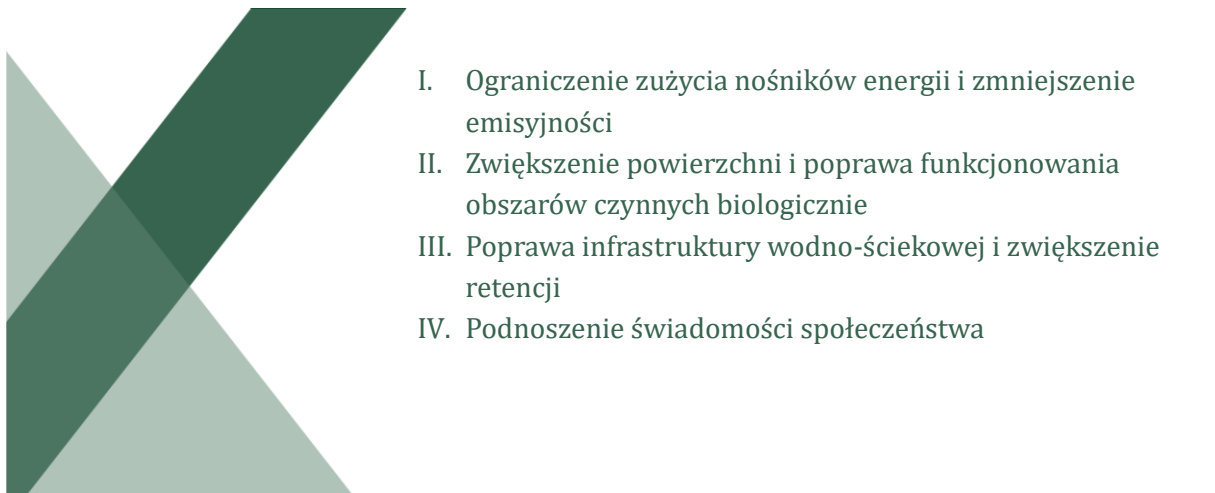
Wizja adaptacji

Przeprowadzona diagnoza i analizy stanu obecnego pozwoliły na ustalenie stanu obszaru w perspektywie długoterminowej, która została określona jako:



Dla tak określonej wizji ustalone zostały komplementarne strategiczne cele pozwalające na jej zrealizowanie.

CELE STRATEGICZNE



Wyznaczone cele Planu Adaptacji pozwoliły na określenie obszarów strategicznych umożliwiającymi zagregowanie działań na różnych poziomach kompetencji i obszarów funkcjonowania w Mieście.

OBSZAR PRIORYTETOWY 1: OGRANICZENIE ZUŻYCIA NOŚNIKÓW ENERGII I ZMNIJSZENIE EMISYJNOŚCI

Działania ujęte w ramach obszaru spowodują zmniejszenie zużycia paliw i surowców niezbędnych do produkcji energii cieplnej i elektrycznej, a także energii zużywanej na cele transportowe, co pozwoli na ograniczenie emisyjności dwutlenku węgla czy innych substancji zanieczyszczających. W konsekwencji ich realizacji nastąpi poprawa jakości powietrza i ograniczenie wzrostu stężenia gazów cieplarnianych w atmosferze jako odpowiedź na ekstremalne zjawiska związane ze zmianą temperatur.

Zagrożenie jakie są niwelowane lub ograniczane:

- Fale upałów
- Ograniczenie liczby dni z przekroczenia norm jakości powietrza
- Okresy z długotrwanie występującymi wysokimi temperaturami
- Fale mrozów
- Okresy z długotrwałymi niskimi temperaturami
- Dni z przymrozkami w okresach późnowiosennych czy wczesnojesiennych
- Znaczne wahania dobowe temperatur

OBSZAR PRIORYTETOWY 2: ZWIĘKSZENIE POWIERZCHNI I POPRAWA FUNKCJONOWANIA OBSZARÓW CZYNNYCH BIOLOGICZNIE

Działania ujęte w ramach obszaru przyczynią się do utrzymania obecnych i tworzenia nowych obszarów zieleni miejskiej, lasów, parków czy łąk wspierając inwestowanie na terenach już zurbanizowanych (brownfield vs greenfield) pozwalając na lepsze wykorzystanie zasobów, a pośrednio również do poprawy naturalnej retencji substancji zanieczyszczających, a także retencji wód opadowych.

Zagrożenie jakie są niwelowane lub ograniczane:

- Nawalne deszcze
- Ograniczenie miejskich wysp ciepła
- Znaczne wahania dobowe temperatur
- Stepowienie obszarów
- Występowanie szkodników lub chorób roślin
- Zaburzenia okresów wegetacji roślin
- Zmiany obszarów występowania flory czy fauny

OBSZAR PRIORYTETOWY 3: POPRAWA INFRASTRUKTURY WODNO-ŚCIEKOWEJ I ZWIĘKSZENIE RETENCJI

Działania ujęte w ramach obszaru spowodują zmniejszenie wrażliwości na kwestie klimatu wpływające na zmianę stosunków wodnych pozwalając na lepsze wykorzystanie wód opadowych poprzez ich retencjonowanie w okresach deszczowych i zużycie w okresach susz, a także możliwe wezbrania cieków wodnych i niebezpieczeństwo powodziowe.

Zagrożenie jakie są niwelowane lub ograniczane:

- Długotrwałe opady
- Ekstremalne nawalne deszcze
- Długotrwałe susze
- Spadek liczby dni z pokrywą śnieżną
- Okresy podtopień i powodzi

OBSZAR PRIORYTETOWY 4: PODNOSZENIE ŚWIADOMOŚCI SPOŁECZEŃSTWA

Działania ujęte w tym obszarze skierowane są do wszystkich grup wiekowych i szerokiego grona odbiorców pozwalając na przekazanie informacji o możliwych negatywnych skutkach zmian klimatu i związanych z nimi zjawiskami atmosferycznymi. Podnoszenie świadomości poprawi również działania adaptacyjne czy ewakuacyjne w przypadku wystąpienia niepożądanych sytuacji.

Zagrożenie jakie są niwelowane lub ograniczane:

Wszystkie zagrożenia wraz z kwestią poprawy i dbałości o środowisko naturalne.

Działania adaptacyjne

Wypełnieniem wskazanych celów będzie realizacja działań adaptacyjnych pozwalających na zredukowanie podatności na zmiany klimatu najbardziej wrażliwych obszarów. Zaplanowano realizację w obrębie 4 obszarów kluczowych, stanowiących synergiczne połączenie działań organizacyjnych, informacyjno-edukacyjnych i techniczno-inwestycyjnych:

- **Obszar 1:** Ograniczenie zużycia nośników energii i zmniejszenie emisyjności – w ramach obszaru przewiduje się realizację modernizacji energetycznej budynków, modernizację oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego, modernizację źródeł ciepła (systemowego, lokalnych i indywidualnych), a także instalacji służących do przesyłu energii i zwiększenie wykorzystania instalacji odnawialnych źródeł energii w tym zwiększenie wykorzystania OZE w ciepłownictwie.
- **Obszar 2:** zwiększenie powierzchni i poprawa funkcjonowania obszarów czynnych biologicznie – w ramach obszaru realizowane będą działania mające na celu rozszerzenie lub utworzenie nowych obszarów zieleni miejskiej wraz z ich odnową i odpowiednim wykorzystaniem, a także rozwój zielono-niebieskiej infrastruktury i wykorzystania w przestrzeni miejskiej zielonych dachów, ścian, przystanków.
- **Obszar 3:** Poprawa infrastruktury wodno-ściekowej i zwiększenie retencji – działania obejmują inwestycje związane z umocnieniem brzegów rzek i kanałów, a także poprawę retencji poprzez inwestycje w budowę czy odtworzenie zbiorników wodnych i działania wpływające na ograniczenia strat wody.
- **Obszar 4:** Podnoszenie świadomości społeczeństwa – przewiduje się realizację działań z zakresu edukacji ekologicznej i klimatycznej poprzez warsztaty, szkolenia czy konferencje.

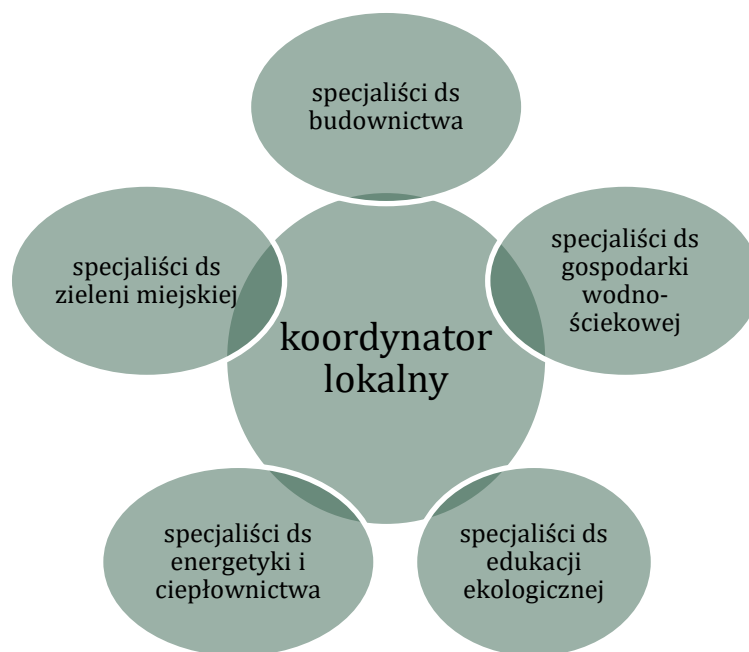
Wyszczególnienie projektów wraz z podmiotem lub jednostką odpowiedzialną za ich wdrożenie, a także szacunkowymi kosztami i okresem realizacji, przedstawiono w załączniku numer 1 do niniejszego opracowania.

Plan wdrażania

Wdrożenie działań opisanych w Planie, mające na celu realizację określonej wizji, należy do najważniejszych elementów dokumentu, które następnie musi podlegać monitorowaniu i ewaluacji wraz z ewentualnym wprowadzeniem aktualizacji.

PODMIOTY ZAANGAŻOWANE

Proponuje się ustalenie lokalnego koordynatora Planu adaptacji do zmian klimatu, wspomaganego przez specjalistów i ekspertów z zakresu wskazanych działań adaptacyjnych, którzy wspólnie tworzyć będą Zespół ds. Adaptacji, zgodnie ze schematem poniżej.



Proponuje się aby Lokalnym Koordynatorem została Zastępczyni Burmistrza Miasta odpowiedzialna za realizację umowy na opracowanie niniejszego dokumentu.

Wskazani powyżej specjaliści to osoby zatrudnione w Urzędzie lub w jednostkach miejskich, w których kompetencjach znajdują się obszary priorytetowe odpowiadające celom strategicznym wskazanym w Planie. Jednocześnie, do grona tych osób należeć mogą również pozostali interesariusze i organizacje pozarządowe.

Na każdym poziomie spotkań i współpracy podmiotów zaangażowanych istotne jest włączanie mieszkańców obszarów, jako podmiotów, które w pośredni sposób (poprzez wybory lokalne) posiadają wpływ na kształtowanie polityki ekologicznej i środowiskowej, ale w głównej mierze korzystają i funkcjonują w ukształtowanym obszarze gminy czy miasta. W związku z tym, proponuje się informowanie mieszkańców każdego obszaru o odbywanych spotkaniach, możliwie wraz z bieżącym ich streamingiem, a także wskazywanie ustaleń, notatek czy raportów z ich realizacji.

KOSZTY WDROŻENIA

Dokument wyznacza cele strategiczne i obszary priorytetowe, w ramach których wskazane zostały działania do realizacji z przypisanymi im kosztami. Działania te wprost wynikają z Wieloletniej Prognozy Finansowej i uchwały budżetowej Miasta. W konsekwencji, dla każdej inwestycji wskazano szacunkowy koszt realizacji. Ostateczne koszty inwestycyjne, często uzależnionych od możliwości pozyskania zewnętrznego współfinansowania, będą się zmieniać w okresie realizacji Planu.

ŹRÓDŁA FINANSOWANIA

Jak wykazano w rozdziale dotyczącym zgodności z dokumentami strategicznymi, zakres dokumentu i planowane w nim działania są zgodne z polityką unijną, a w konsekwencji spójne z priorytetowymi obszarami, dla których możliwe będzie współfinansowania czy uzyskanie preferencyjnych pożyczek.

Do potencjalnych źródeł finansowania kierunków działań zapisanych w strategii należą:

- środki budżetu jednostek samorządu terytorialnego, w tym regionalne, powiatowe oraz środki własne gminy,
- środki pochodzące z budżetu państwa (pozostające w dyspozycji poszczególnych ministerstw, dedykowane fundusze i programy),
- środki funduszy celowych, np. pochodzące z Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej,
- fundusze europejskie dostępne w ramach Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, Funduszu Spójności, Europejskiego Funduszu Społecznego, Inicjatyw Wspólnotowych oraz Wspólnej Polityki Rolnej (obecne i przyszłe programy operacyjne na poziomie krajowym i regionalnym),
- inne fundusze ze źródeł europejskich jak np. fundusze norweskie i fundusze Europejskiego Obszaru Gospodarczego,
- środki sektora prywatnego, w tym formuła partnerstwa publiczno-prywatnego oraz fundusze sektora pozarządowego,

- kredyty bankowe, pożyczki oraz inne instrumenty finansowe,
- dodatkowe formy wsparcia dostępne w ramach specjalnych linii budżetowych, np. tarczy antykryzysowych.

Charakterystykę potencjalnych dostępnych źródeł przedstawiono w rozdziałach poniżej.

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Podstawą do przyjmowania i rozpatrywania wniosków o dofinansowanie w Narodowym Funduszu są programy priorytetowe, które określają m.in. formy i warunki dofinansowania oraz szczegółowe kryteria wyboru przedsięwzięć. Zarządzanie finansami NFOŚiGW przez programy priorytetowe gwarantuje transparentny, obiektywny i bezstronny proces przyznawania dofinansowania. Listę priorytetowych programów NFOŚiGW zatwierdza corocznie Rada Nadzorcza NFOŚiGW. Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej zgodnie z uchwałą Rady Nadzorczej nr 4/23 z 27.01.2023 r. Planuje wdrażanie różnych programów priorytetowych. Aktualna lista priorytetowych programów Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej na 2023 rok, przyjęta przez Radę Nadzorczą NFOŚiGW uchwałą nr 4/23 z dnia 27 stycznia 2023 r. obejmuje następujące możliwości:

1. Adaptacja do zmian klimatu i ochrona wód przed zanieczyszczeniami
2. Racjonalne gospodarowanie odpadami i ochrona powierzchni ziemi
3. Sprawiedliwa Transformacja
4. Zeroemisyjny system energetyczny
5. Dobra jakość powietrza
6. Zeroemisyjny transport
7. Różnorodność biologiczna, edukacja i monitoring środowiska
8. Horyzontalne.

W celu realizacji założeń strategii i jej długookresowe planowane, a także ze względu na aktualizowanie listy priorytetów przez NFOŚiGW niezbędne jest monitorowanie i każdorazowe sprawdzanie, czy dany program Priorytetowych nie uległ zmianie. Najważniejsze źródła finansowania istotne z punktu widzenia realizacji celów adaptacji i zmian klimatu Miasta to:

1. W ramach priorytetu: Adaptacja do zmian klimatu i ochrona wód przed zanieczyszczeniami:

- 1.1. Gospodarka wodno-ściekowa w aglomeracjach
- 1.3. Gospodarka wodno-ściekowa w zakładach przemysłowych
- 1.4. Adaptacja do zmian klimatu
- 1.5. Moja Woda
- 1.6. Ogólnopolski program finansowania służb ratowniczych
2. W ramach priorytetu: Racjonalne gospodarowanie odpadami i ochrona ziemi:
 - 2.2. Ochrona powierzchni ziemi
 - 2.3. Poznanie budowy geologicznej na rzecz kraju
 - 2.5. Ogólnopolski program regeneracji środowiskowej gleb poprzez ich wapnowanie
 - 2.6. Usuwanie folii rolniczych i innych odpadów pochodzących z działalności rolniczej
 - 2.7. Usuwanie porzuconych odpadów
 - 2.8. Udostępnianie wód termalnych w Polsce
 - 2.9. Ogólnopolski program finansowania usuwania wyrobów zawierających azbest
3. W ramach priorytetu – Sprawiedliwa transformacja – działania dla terenów górniczych i pogórniczych
4. W ramach priorytetu: Zeroemisyjny system energetyczny:
 - 4.1. Wsparcie dla przemysłu energochłonnego
 - 4.2. Agroenergia
 - 4.3. Mój Prąd
 - 4.4. Energia Plus
 - 4.16. Energia dla wsi
5. W ramach priorytetu: Dobra jakość powietrza:
 - 5.1. Czyste powietrze
 - 5.2. Ciepłe Mieszkanie
 - 5.4. Budownictwo Energooszczędne
 - 5.5. SOWA – oświetlenie zewnętrzne

5.6. Renowacja z gwarancją oszczędności EPC (Energy Performance Contract) Plus

5.7. Polska Geotermia Plus

5.8. Moje Ciepło

6. W ramach priorytetu: Zeroemisyjny transport – Program Mój elektryk

7. W ramach priorytetu: Różnorodność biologiczna, edukacja i monitoring środowiska:

7.1. Wspieranie działalności monitoringu środowiska

7.2. Edukacja ekologiczna

7.4. Program Regionalnego Wsparcia Edukacji Ekologicznej.

Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Białymstoku jako instytucja wchodząca w skład polskiego systemu finansowania ochrony środowiska, jest samorządową osobą prawną, działającą w oparciu o ustawę Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 roku. Jest partnerem dla samorządów lokalnych, jednostek systemu oświaty, państwowych jednostek budżetowych, przedsiębiorców, organizacji pozarządowych. W ramach swojej oferty finansowania, możliwe jest uzyskanie pożyczek lub dotacji na poniższe działania, które są zgodne z planowanymi obszarami strategicznymi niniejszego Planu:

1. Ochrona Wód lub Gospodarka Wodna - zadania obejmują inwestycje mające na celu poprawę jakości wód powierzchniowych i podziemnych, zabezpieczeniu ich przed zanieczyszczeniem lub skażeniem oraz spełnianie przez wody wykorzystywane do zaopatrzenia ludności, odpowiednich norm jakościowych.

Zakres ten obejmuje głównie: budowę i modernizację kanalizacji sanitarnej, budowę przydomowych oczyszczalni ścieków, budowę i ochronę ujęć i zasobów wodny pitnej, wspieranie budowy i przebudowy urządzeń oraz obiektów hydrotechnicznych poprawiających bezpieczeństwo powodziowe i obiektów małej retencji, działania związane z ograniczeniem skutków oddziaływania zjawiska suszy.

2. Ochrona Atmosfery - zadania obejmują inwestycje mające na celu poprawę jakości powietrza, wzrost efektywności energetycznej oraz zwiększenie wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych.

Zakres ten obejmuje głównie: termomodernizację budynków, budowę lub zmianę systemów ogrzewania na bardziej efektywne ekologicznie i ekonomicznie, instalacje do produkcji energii z zastosowaniem odnawialnych źródeł energii.

Możliwe formy i poziom dofinansowania:

1. Pożyczka

- do 100 % kosztów kwalifikowanych netto zadania (bez podatku od towarów i usług),
- oprocentowanie pożyczki w wysokości zmiennej stopy oprocentowania WIBOR 3M plus 20 punktów bazowych jednak nie mniej niż 2,5% w skali roku,
- okres spłaty pożyczki, bez okresu karencji, nie może przekraczać 10 lat,
- okres karencji może wynosić najwyżej do 1,5 roku i liczy się od daty podpisania umowy.

2. Pożyczka udzielana na zadania dofinansowywane ze środków UE

- do 100 % różnicy wartości nakładów ogółem danego zadania i wartości pomocy ze środków Unii Europejskiej,
- oprocentowanie pożyczki w wysokości zmiennej stopy oprocentowania WIBOR 3M, jednak nie mniej niż 2% w skali roku,
- może być udzielona maksymalnie do 15 lat, licząc od daty podpisania umowy,
- okres karencji maksymalnie może trwać do 1 roku po ukończeniu realizacji zadania.

3. Dotacja - może być udzielona do 100% kosztów rzeczywistych zadania, nie więcej niż 0,5 % przychodów uzyskanych przez Fundusz w roku poprzednim na zadania z zakresu ochrony wód, realizowane w obiektach: opieki zdrowotnej i sanatoryjnej, domach opieki społecznej i placówkach opiekuńczo-wychowawczych, hospicjach, szkołach, obiektach kultury, obiektach kościołów i związków wyznaniowych i obiektach administracji publicznej. 1.5. Moja Woda

Dodatkowo, możliwe jest uzyskanie dotacji w wysokości 80% kosztów kwalifikowanych z zakresu Edukacja ekologiczna - obejmują działania mające na celu kształtowanie

świadomości ekologicznej, propagowanie działań proekologicznych i podnoszenie poziomu wiedzy przyrodniczej zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju.

Fundusze Europejskie dla Lubelskiego 2021- 2027

W ramach Szczegółowego Opisu Priorytetów Programu określono 12 obszarów wsparcia, z czego szczególne znaczenie, dla celów niniejszego dokumentu, mają:

- Priorytet III Ochrona Zasobów środowiska i klimatu
 - Cel szczegółowy 2(iv) wspieranie przystosowania się do zmian klimatu i zapobiegania ryzyku związanemu z klęskami żywiołowymi i katastrofami, a także odporności, z uwzględnieniem podejścia ekosystemowego
 - Cel szczegółowy 2(v) wspieranie dostępu do wody oraz zrównoważonej gospodarki wodnej
 - Cel szczegółowy 2(vi) wspieranie transformacji w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym i gospodarki zasobooszczędnej
 - Cel szczegółowy 2(vii) wzmacnianie ochrony i zachowania przyrody, różnorodności biologicznej oraz zielonej infrastruktury, w tym na obszarach miejskich, oraz ograniczanie wszelkich rodzajów zanieczyszczenia
- Priorytet IV Efektywne wykorzystanie energii
 - Cel szczegółowy 2(i) wspieranie efektywności energetycznej i redukcji emisji gazów cieplarnianych
 - Cel szczegółowy 2(ii) wspieranie energii odnawialnej zgodnie z dyrektywą (UE) 2018/2001, w tym określonymi w niej kryteriami zrównoważonego rozwoju

Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027 (FEnIKS)

Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 to krajowy program wspierający gospodarkę niskoemisyjną, ochronę środowiska, przeciwdziałanie i adaptację do zmian klimatu, transport i bezpieczeństwo energetyczne. Głównym celem Programu jest poprawa warunków rozwoju kraju poprzez budowę infrastruktury technicznej i społecznej zgodnie z założeniami rozwoju zrównoważonego, w tym poprzez:

- obniżenie emisyjności gospodarki transformację w kierunku gospodarki przyjaznej środowisku i o obiegu zamkniętym,
- budowę efektywnego i odpornego systemu transportowego o jak najniższym negatywnym wpływie na środowisko naturalne,
- dokończenie realizacji odcinków sieci bazowej TEN-T do roku 2030,

- poprawę bezpieczeństwa transportu zapewnienie równego dostępu do opieki zdrowotnej oraz poprawę odporności systemu ochrony zdrowia,
- wzmocnienie roli kultury w rozwoju społecznym i gospodarczym.

W ramach programu przewidziano realizację następujących priorytetów:

PRIORYTET I: Wsparcie sektorów energetyka i środowisko z Funduszu Spójności:

- o Cel szczegółowy 2.1 Wspieranie efektywności energetycznej i redukcji emisji gazów cieplarnianych,
- o Cel szczegółowy 2.4 Wspieranie przystosowania się do zmian klimatu i zapobiegania ryzyku związanemu z klęskami żywiołowymi i katastrofami, a także odporności, z uwzględnieniem podejścia ekosystemowego,
- o Cel szczegółowy 2.5 Wspieranie dostępu do wody oraz zrównoważonej gospodarki wodnej,
- o Cel szczegółowy 2.6 Wspieranie transformacji w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym i gospodarki zasobooszczędnej,
- o Cel szczegółowy 2.7 Wzmacnianie ochrony i zachowania przyrody, różnorodności biologicznej oraz zielonej infrastruktury, w tym na obszarach miejskich, oraz ograniczanie wszelkich rodzajów zanieczyszczenia;

PRIORYTET II: Wsparcie sektorów energetyka i środowisko z EFRR:

- o Cel szczegółowy 2.1 Wspieranie efektywności energetycznej i redukcji emisji gazów cieplarnianych,
- o Cel szczegółowy 2.2 Wspieranie energii odnawialnej,
- o Cel szczegółowy 2.3 Rozwój inteligentnych systemów i sieci energetycznych oraz systemów magazynowania energii poza transeuropejską siecią energetyczną (TEN-E),
- o Cel szczegółowy 2.4 Wspieranie przystosowania się do zmian klimatu i zapobiegania ryzyku związanemu z klęskami żywiołowymi i katastrofami, a także odporności, z uwzględnieniem podejścia ekosystemowego,
- o Cel szczegółowy 2.5 Wspieranie dostępu do wody oraz zrównoważonej gospodarki wodnej;

PRIORYTET III: Transport miejski:

- o Cel szczegółowy 2.8 Wspieranie zrównoważonej multimodalnej mobilności miejskiej jako elementu transformacji w kierunku gospodarki zeroemisyjnej;

PRIORYTET IV: Wsparcie sektora transportu z Funduszu Spójności:

o Cel szczegółowy 3.1 Rozwój odpornej na zmiany klimatu, inteligentnej, bezpiecznej, zrównoważonej i intermodalnej TEN-T,

o Cel szczegółowy 3.2 Rozwój i udoskonalanie zrównoważonej, odpornej na zmiany klimatu, inteligentnej i intermodalnej mobilności na poziomie krajowym, regionalnym i lokalnym, w tym poprawę dostępu do TEN-T oraz mobilności transgranicznej;

PRIORYTET V: Wsparcie sektora transportu z EFRR

o Cel szczegółowy 3.1 Rozwój odpornej na zmiany klimatu, inteligentnej, bezpiecznej, zrównoważonej i intermodalnej TEN-T,

o Cel szczegółowy 3.2 Rozwój i udoskonalanie zrównoważonej, odpornej na zmiany klimatu, inteligentnej i intermodalnej mobilności na poziomie krajowym, regionalnym i lokalnym, w tym poprawę dostępu do TEN-T oraz mobilności transgranicznej;

PRIORYTET VI: Zdrowie

o Cel szczegółowy 4.5 Zapewnianie równego dostępu do opieki zdrowotnej i wspieranie odporności systemów opieki zdrowotnej, w tym podstawowej opieki zdrowotnej, oraz wspieranie przechodzenia od opieki instytucjonalnej do opieki rodzinnej i środowiskowej;

PRIORYTET VII: Kultura:

o Cel szczegółowy 4.6 Wzmacnianie roli kultury i zrównoważonej turystyki w rozwoju gospodarczym, włączeniu społecznym i innowacjach społecznych;

PRIORYTET VIII: Pomoc techniczna

Z punktu widzenia realizacji Planu adaptacji istotna jest realizacja następujących priorytetów:

PRIORYTET I: Wsparcie sektorów energetyka i środowisko z Funduszu Spójności:

o Cel szczegółowy 2.1 Wspieranie efektywności energetycznej i redukcji emisji gazów cieplarnianych,

o Cel szczegółowy 2.4 Wspieranie przystosowania się do zmian klimatu i zapobiegania ryzyku związanemu z klęskami żywiołowymi i katastrofami, a także odporności, z uwzględnieniem podejścia ekosystemowego,

o Cel szczegółowy 2.5 Wspieranie dostępu do wody oraz zrównoważonej gospodarki wodnej,

- o Cel szczegółowy 2.6 Wspieranie transformacji w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym i gospodarki zasobooszczędnej,
- o Cel szczegółowy 2.7 Wzmacnianie ochrony i zachowania przyrody, różnorodności biologicznej oraz zielonej infrastruktury, w tym na obszarach miejskich, oraz ograniczanie wszelkich rodzajów zanieczyszczenia;

PRIORYTET II: Wsparcie sektorów energetyka i środowisko z EFRR:

- o Cel szczegółowy 2.1 Wspieranie efektywności energetycznej i redukcji emisji gazów cieplarnianych,
- o Cel szczegółowy 2.2 Wspieranie energii odnawialnej,
- o Cel szczegółowy 2.3 Rozwój inteligentnych systemów i sieci energetycznych oraz systemów magazynowania energii poza transeuropejską siecią energetyczną (TEN-E),
- o Cel szczegółowy 2.4 Wspieranie przystosowania się do zmian klimatu i zapobiegania ryzyku związanemu z klęskami żywiołowymi i katastrofami, a także odporności, z uwzględnieniem podejścia ekosystemowego,
- o Cel szczegółowy 2.5 Wspieranie dostępu do wody oraz zrównoważonej gospodarki wodnej;

PRIORYTET III: Transport miejski:

- o Cel szczegółowy 2.8 Wspieranie zrównoważonej multimodalnej mobilności miejskiej jako elementu transformacji w kierunku gospodarki zeroemisyjnej.

W ramach Priorytetu FENX.01 Wsparcie sektorów energetyka i środowisko z Funduszu Spójności przewiduje się realizację 5 działań, które będą miały wpływ na cele realizowane przez plan adaptacji do zmian klimatu. Należą do nich:

- o Działanie FENX.01.01 Efektywność energetyczna,
- o Działanie FENX.01.02 Adaptacja terenów zurbanizowanych do zmian klimatu
- o Działanie FENX.01.03 Gospodarka wodno-ściekowa,
- o Działanie FENX.01.04 Gospodarka odpadami oraz gospodarka o obiegu zamkniętym,
- o Działanie FENX.01.05 Ochrona przyrody i rozwój zielonej infrastruktury.

Ważne z punktu widzenia realizacji Planu adaptacji będzie działanie FENX.01.03 Gospodarka wodno-ściekowa, w ramach którego przeznaczone jest wyłącznie dla inwestycji realizowanych w aglomeracjach o wielkości co najmniej 15 000 RLM, wskazanych w obowiązującym Krajowym Programie Oczyszczania Ścieków Komunalnych (KPOŚK) jako niespełniające wymaganych warunków zgodności z ww. dyrektywą.

W ramach Priorytetu FENX.02 Wsparcie sektorów energetyka i środowisko z EFRR ważne będą następujące działania

- Infrastruktura ciepłownicza (Działanie FENX.02.01), które dedykowane jest dla przedsiębiorstw realizujących inwestycje w systemach ciepłowniczych o mocy zamówionej powyżej 5 MW. Przykładowe projekt które będą mogły być realizowane w ramach działania:
 - Sieć ciepłownicza/chłodnicza (wraz z magazynem energii),
 - Źródła wysokosprawnej kogeneracji (wraz z magazynem energii),
 - Magazyn energii cieplnej/elektrycznej,
 - Sieć ciepłownicza/chłodnicza (wraz z magazynem energii),
 - Źródła wysokosprawnej kogeneracji (wraz z magazynem energii),
 - Źródła wysokosprawnej kogeneracji (wraz z magazynem energii) z wykorzystaniem gazu ziemnego.

Rozwój OZE (Działanie FENX.02.02), który będzie dedykowany dla inwestycji niewspieranych w ramach programów regionalnych,

Infrastruktura energetyczna (Działanie FENX.02.03), zakładające rozwój inteligentnych systemów i sieci energetycznych oraz systemów magazynowania energii poza transeuropejską siecią energetyczną (TEN-E), gdzie beneficjentami będą przedsiębiorstwa należące do sektora MŚP i duże,

Adaptacja do zmian klimatu, zapobieganie klęskom i katastrofom (Działanie FENX.02.04), przewiduje dwa rodzaje projektów:

- Wsparcie zrównoważonych systemów gospodarowania wodami opadowymi z udziałem zieleni/zielono-niebieskiej infrastruktury/rozwiązań opartych na przyrodzie;
- Opracowanie planów adaptacji do zmian klimatu;

Woda do spożycia (Działanie FENX.02.05), wsparcie przeznaczone jest dla inwestycji dotyczących zaopatrzenia w wodę gmin o liczbie ludności od 15 tys. mieszkańców. Działanie zakłada realizację samodzielnych projektów dotyczących systemów zaopatrzenia w wodę do spożycia, do których można zaliczyć projektów mających na celu:

- ograniczania strat wody do spożycia w sieciach wodociągowych (w tym systemów monitorowania niekontrolowanych wycieków z sieci),
- zwiększania efektywności dostaw wody, rozwoju systemów ujęć, uzdatniania, zaopatrzenia, dostawy i magazynowania wody (w tym budowa nowych lub

modernizacja istniejących sieci wodociągowych, stacji uzdatniania, ujęć i infrastruktury do magazynowania wody do spożycia),

- o wdrożenia inteligentnych systemów zarządzania sieciami wodociągowymi,
- o zmniejszenia zużycia wody, ujęcia jej w obieg zamknięty oraz wtórne wykorzystanie wody, w podmiotach bezpośrednio realizujących zadania związane z zaopatrzeniem ludności w wodę.

W ramach Priorytetu FENX.03 Transport miejski, realizowane będzie jedno działanie: FENX.03.01 Transport miejski. Do typów projektów które będą realizowane w ramach działania należą:

- o inwestycje infrastrukturalne, w tym: infrastruktura szynowa (tramwajowa, metro), węzły przesiadkowe (w tym: parkingi P&R poza centrami miast), miejskie systemy ITS, rozwiązania IT, systemy sprzedaży biletów i informacji pasażerskiej
- o tabor szynowy (tramwaje, metro),
- o tabor autobusowy i trolejbusowy
- o Plany Zrównoważonej Mobilności Miejskiej

ELENA – European Local ENergy Assistance

ELENA to program prowadzący do wsparcia technicznego dla projektów wpływających na poprawę efektywności energetycznej czy inwestycji w odnawialne źródła energii budynkach jak i innowacyjne formy transportu miejskiego. W Polsce projekt wdrażany jest w ramach BOŚ Bank.

Projekt „BOŚ Bank na rzecz zwiększenia efektywności energetycznej” umożliwia Bankowi wsparcie inwestorów planujących przedsięwzięcia zwiększające efektywność energetyczną w formie dofinansowania 90% kosztów dokumentacji technicznej. Ze wsparcia mogą skorzystać inwestorzy (MŚP, jednostki samorządu terytorialnego, właściciele domów wielorodzinnych, spółdzielnie i wspólnoty mieszkaniowe, uczelnie, przedsiębiorstwa komunalne) planujący realizację inwestycji polegających na zwiększeniu efektywności energetycznej m.in. budynków mieszkalnych, publicznych i należących do przedsiębiorstw, sieci ciepłowniczych, oświetlenia ulicznego oraz montaż zintegrowanych z budynkami stacji ładowania pojazdów elektrycznych.

Bank Gospodarstwa Krajowego

Krajowy bank rozwoju, którego celem jest wspieranie zrównoważonego rozwoju społeczno-gospodarczego poprzez tworzenie i realizowaniu programów, które wzmacniają stabilną i konkurencyjną gospodarkę, wspieraną przez silny kapitał społeczny. W ramach realizowanych projektów można wyróżnić:

- Kredyt na usuwanie skutków klęsk żywiołowych takich jak powódzie, osuwiska ziemne czy wichury lub huragany przeznaczony dla jednostek samorządu terytorialnego. Środki z kredytu można przeznaczyć na budowę lub zakup mieszkań komunalnych dla osób, które w wyniku powodzi utraciły lokal mieszkalny lub budynek mieszkalny i nie mają możliwości ich odbudowy z własnych środków.
- Kredyt ze środków Europejskiego Banku Inwestycyjnego na finansowanie rozwoju regionalnego przez JST, który obejmuje przedsięwzięcia ważne dla lokalnych społeczności, takich jak budowa dróg, sieci wodno-kanalizacyjnych, placówek edukacyjnych i ochrony zdrowia, a także inwestycje w rozwój gospodarki opartej na wiedzy i poprawę jej konkurencyjności
- Kredyt inwestycyjny dla JST na finansowanie wydatków inwestycyjnych;
- Finansowanie projektów Partnerstwa Publiczno-Prywatnego poprzez instrumenty kredytu inwestycyjnego, obrotowego, pomostowego czy wykup wierzycielności w ramach realizacji inwestycji publicznych.
- Premia termomodernizacyjna z Funduszu Termomodernizacji i Remontów dla jednostek samorządu terytorialnego jako pomoc finansowa realizujących przedsięwzięcia termomodernizacyjnych i remontowych.
- Program CEF Transport - Alternative Fuel Infrastructure Facility, który ma na celu wspieranie rozwoju infrastruktury dostaw paliw alternatywnych, przyczyniając się do dekarbonizacji transportu wzdłuż transeuropejskiej sieci transportowej TEN-T. W ramach projektu można uzyskać wsparcie na inwestycje z zakresu:
 - Ogólnodostępne stacje ładowania EV;
 - Stacje ładowania energii elektrycznej zasilające;
 - Stacje tankowania wodoru.
- Pożyczki z Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na finansowanie wyprzedzające kosztów ponoszonych na realizację operacji w ramach Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014-2020 (PROW 2014-2020). Pożyczki udzielane są ze środków budżetu państwa, które można przeznaczyć między innymi na:
 - wsparcie inwestycji w środki zapobiegawcze, których celem jest ograniczenie skutków prawdopodobnych klęsk żywiołowych, niekorzystnych zjawisk klimatycznych i katastrof;
 - Wsparcie inwestycji związanych z tworzeniem, ulepszaniem lub rozbudową wszystkich rodzajów małej infrastruktury, w tym inwestycji w energię odnawialną i w oszczędzanie energii:
 - a. Budowa lub modernizacja dróg lokalnych
 - b. Gospodarka wodno-ściekowa
 - Wsparcie inwestycji w tworzenie, ulepszanie i rozwijanie podstawowych usług lokalnych dla ludności wiejskiej, w tym rekreacji, kultury i powiązanej infrastruktury

- a. Inwestycje w obiekty pełniące funkcje kulturalne
- b. Kształtowanie przestrzeni publicznej
- c. Inwestycje w targowiska lub obiekty budowlane przeznaczone na cele promocji lokalnych produktów
- Wsparcie badań i inwestycji związanych z utrzymaniem, odbudową i poprawą stanu dziedzictwa kulturowego i przyrodniczego wsi, krajobrazu wiejskiego i miejsc o wysokiej wartości przyrodniczej, w tym dotyczące powiązanych aspektów społeczno-gospodarczych oraz środków w zakresie świadomości środowiskowej,
 - a. Ochrona zabytków i budownictwa tradycyjnego.

Rządowy Fundusz Polski Ład: Program Inwestycji Strategicznych

Rządowy Fundusz Polski Ład: Program Inwestycji Strategicznych ma na celu zwiększenie skali inwestycji publicznych przez bezzwrotne dofinansowanie inwestycji realizowanych przez JST. Program realizowany jest poprzez promesy inwestycyjne udzielane przez BGK. Zakres wsparcia reguluje Uchwała nr 84/2021 Rady Ministrów z 1 lipca 2021 r. w sprawie ustanowienia Rządowego Funduszu Polski Ład: Programu Inwestycji Strategicznych wraz z późniejszymi zmianami tj. uchwałą Rady Ministrów nr 205/2022 z 13 października 2022 r.

Dotacje mogą być udzielane jednostką samorządu terytorialnego na działania inwestycyjne w następujących obszarach:

7. budowa lub modernizacja infrastruktury drogowej;
8. budowa lub modernizacja infrastruktury wodno-kanalizacyjnej, w tym oczyszczalni;
9. budowa lub modernizacja źródeł ciepła sieciowego zeroemisyjnego;
10. budowa lub modernizacja indywidualnych źródeł ciepła zeroemisyjnego;
11. budowa lub modernizacja infrastruktury gospodarki odpadami, w tym spalarnie, przetwarzanie biologiczne, segregacja;
12. odnawialne źródła energii;
13. tabor z napędem zeroemisyjnym;
14. budowa lub modernizacja źródeł ciepła sieciowego niskoemisyjnego;
15. budowa lub modernizacja sieci ciepłowniczej;
16. budowa lub modernizacja infrastruktury elektroenergetycznej, w tym oświetleniowej;
17. cyfryzacja usług publicznych i komunalnych;

18. poprawa efektywności energetycznej budynków i instalacji publicznych;
19. innowacyjne rozwiązania w elektroenergetyce;
20. rewitalizacja obszarów miejskich;
21. budowa lub modernizacja infrastruktury kulturalnej;
22. budowa lub modernizacja infrastruktury turystycznej;
23. budowa lub modernizacja infrastruktury sportowej;
24. budowa lub modernizacja infrastruktury technicznej drogowej;
25. budowa lub modernizacja infrastruktury tramwajowej, w tym zajezdni;
26. budowa lub modernizacja infrastruktury kolejowej, w tym stacji utrzymaniowo-naprawczej;
27. budowa lub modernizacja infrastruktury transportu wodnego;
28. tabor transportu kolejowego;
29. tabor transportu tramwajowego;
30. tabor z napędem niskoemisyjnym;
31. budowa lub modernizacja kanalizacji deszczowej;
32. gospodarka wodna, w tym melioracja, retencja, osuszanie;
33. budowa lub modernizacja indywidualnych źródeł ciepła niskoemisyjnego;
34. budowa i modernizacja infrastruktury społecznej;
35. budowa lub modernizacja infrastruktury edukacyjnej;
36. rewitalizacja obszarów i/lub budynków zdegradowanych i/lub przemysłowych;
37. tabor zbiorowego transportu drogowego;
38. tabor zbiorowego transportu wodnego;
39. budowa lub modernizacja infrastruktury telekomunikacyjnej;
40. budowa i organizacja inkubatorów przedsiębiorczości;
41. budowa i organizacja parków naukowo-technologicznych;
42. rozbiórka obiektów i urządzeń budowlanych;
43. inne wskazane przez Prezesa Rady Ministrów, biorąc pod uwagę zasady zrównoważonego rozwoju oraz mające na celu przeciwdziałanie COVID-19.

Dofinansowanie przyznawane jest w wysokości nie wyższej niż 98% wartości zadania inwestycyjnego. Szczegółowe informacje i informacje o bieżących naborach publikowane na stronie: <https://www.bgk.pl/polski-lad/>

Ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej (Dz.U. 2021 poz. 2166) tzw. „białe certyfikaty”

Białe certyfikaty, czyli świadectwa efektywności energetycznej, można otrzymać za działania proefektywnościowe, które dopiero jest w planach. Następnie można je sprzedać na rynku. Zgodnie z obecną wykładnią prawa, świadectwo efektywności energetycznej wydaje Prezes Urzędu Regulacji Energetyki (URE) na wniosek podmiotu, u którego będzie realizowane przedsięwzięcie lub przedsięwzięcia tego samego rodzaju służące poprawie efektywności energetycznej. Wyjątek od niniejszej reguły stanowią przedsięwzięcia zakończone przed dniem wejścia w życie ustawy (tj. 1 października 2016 roku), a nie wcześniej niż przed dniem 1 stycznia 2014 roku dla których do dnia 30 września 2017 roku można było ubiegać się o świadectwa efektywności energetycznej.

Białe certyfikaty stanowią prawa majątkowe notowane na Towarowej Giełdzie Energii, mające realną wartość pieniężną. Są one kupowane przez „podmioty zobowiązane” określone w art. 10 Ustawy z dnia 20 maja 2016 roku o efektywności energetycznej (tj. Dz. U. 2021 poz. 2166), w celu uniknięcia ponoszenia tzw. opłat zastępczych. Prawa majątkowe wynikające z posiadania świadectw energetycznych powstają z chwilą wpisania świadectwa efektywności energetycznej po raz pierwszy na koncie w rejestrze świadectw efektywności energetycznej, na podstawie informacji Prezesa URE i przysługują podmiotom, które są właścicielami danego konta. Po uzyskaniu praw majątkowych konieczne jest zgłoszenie świadectwa na giełdę towarową w celu ich sprzedaży (upoważniony do tego jest właściciel lub inny podmiot przez niego upoważniony). Po sprzedaży świadectwa, środki uzyskane z transakcji trafiają na rachunek maklerski inwestora, następnie na jego konto bankowe.

Nowe przepisy znoszą obowiązek organizacji przetargu na świadectwa efektywności energetycznej. Aby uzyskać białe certyfikaty należy złożyć do Prezesa URE wniosek o świadectwo efektywności energetycznej wraz z audytem efektywności energetycznej.

Szczegółowa lista przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej za które można otrzymać białe certyfikaty jest opublikowana w obwieszczeniu Ministra Energii z dnia 23 listopada 2016 r. (M.P. 2016, poz. 1184) dostępnym w BIP w zakładce Obowiązujące prawo>Energetyka.

Miasto spełnia ogólne warunki pozyskania świadectw efektywności energetycznej zgodnie z artykułem 20 Ustawy z dnia 20 maja 2016 roku o efektywności energetycznej (tj. Dz. U. 2021 poz. 2166), w związku z czym może przyszyły zadań inwestycyjnych pozyskać Świadectwa efektywności energetycznej, tzw. białe certyfikaty.

Krajowy Plan Odbudowy

Projekt planu finansowanego z Funduszu Odbudowy, w ramach którego przewiduje się bezzwrotne granty i niskoprocentowe pożyczki w ramach pięciu komponentów, z których kluczowe, dla potrzeb niniejszego Planu, są:

- Komponent B – Zielona energia i zmniejszenie energochłonności – wsparcie skierowane będzie na transformację w kierunku zielonej gospodarki w obszarach i programach:
 - Czyste powietrze i efektywność energetyczna - Spółki kapitałowe wytwarzające energię ciepłą na cele komunalno-bytowe oraz właściciele lub zarządcy budynków (w tym JST);
 - OZE, w tym morska energetyka wiatrowa - Użytkownicy krajowego systemu elektroenergetycznego, podmioty mające zamiar powołać społeczności energetyczne, wytwórcy energii elektrycznej z morskich farm wiatrowych, producenci elementów do budowy morskich farm wiatrowych, zarządy portów morskich, operatorzy terminali, administracja morska;
 - Poprawa warunków dla rozwoju technologii wodorowych oraz innych gazów zdekarbonizowanych – Przedsiębiorcy, JST, instytucje badawcze, firmy paliwowe, zarządcy dróg oraz inne podmioty zainteresowane wykorzystaniem technologii wodorowych;
 - Wsparcie zrównoważonej gospodarki wodno-ściekowej na terenach wiejskich – JST (jako odbiorcy wsparcia), mieszkańcy obszarów wiejskich oraz przedsiębiorstwa (jako wykonawcy);
 - Inwestycje w zwiększanie potencjału zrównoważonej gospodarki wodnej na obszarach wiejskich - Mieszkańcy obszarów wiejskich, podmioty spoza administracji publicznej (w tym społeczne, gospodarcze i organizacje pozarządowe);
 - Kompleksowa zielona transformacja miast - JST (miasta i obszary funkcjonalne), przedsiębiorcy, wspólnoty mieszkaniowe, spółdzielnie mieszkaniowe, podmioty z udziałem JST posiadające osobowość prawną, mieszkańcy, podmioty spoza administracji publicznej (m.in. organizacje społeczne, pozarządowe, gospodarcze)
- Komponent E – Zielona, inteligentna mobilność – wsparcie w zero- i niskoemisyjny transport w zakresie:
 - Wzrost wykorzystania transportu przyjaznego dla środowiska – JST, producenci i użytkownicy pojazdów zeroemisyjnych, deweloperzy projektów infrastrukturalnych i taborowych oraz lokalni interesariusze
 - Zwiększenie bezpieczeństwa transportu - Zarządcy dróg, służb kontrolnych, użytkownicy infrastruktury drogowej, zarządcy

infrastruktury oraz użytkownicy dróg i korzystający z infrastruktury kolejowej

Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027

Fundusze stanowią kontynuację programów Infrastruktura i Środowiska realizowanych w latach 2007-2013 i 2014-2020 i ich celem jest budowa infrastruktury technicznej i społecznej zgodnie z założeniami rozwoju zrównoważonego. Budżet programu został założony na ponad 24 mld euro. W ramach Funduszy wyznaczone zostały priorytety i cele szczegółowe, z których w zakresie celów niniejszego dokumentu należy wyróżnić:

- Priorytet I: Wsparcie sektorów energetyka i środowisko z Funduszu Spójności
 - Cel 2.1 – wspieranie efektywności energetycznej i redukcji emisji gazów cieplarnianych
 - Cel 2.4 - Wspieranie przystosowania się do zmian klimatu i zapobiegania ryzyku związanemu z klęskami żywiołowymi i katastrofami, a także odporności, z uwzględnieniem podejścia ekosystemowego
 - Cel 2.5 – wspieranie dostępu do wody oraz zrównoważonej gospodarki wodnej
 - Cel 2.6 – wspieranie transformacji w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym i gospodarki zasobooszczędnej
 - Cel 2.7 – wzmacnianie ochrony i zachowania przyrody, różnorodności biologicznej oraz zielonej infrastruktury, w tym na obszarach miejskich, oraz ograniczenia wszelkich rodzajów zanieczyszczenia

- Priorytet II: Wsparcie sektorów energetyka i środowisko z EFRR
 - Cel 2.1 – wspieranie efektywności energetycznej i redukcji emisji gazów cieplarnianych
 - Cel 2.2 – wspieranie energii odnawialnej
 - Cel 2.4 – Wspieranie przystosowania się do zmian klimatu i zapobiegania ryzyku związanemu z klęskami żywiołowymi i katastrofami, a także odporności, z uwzględnieniem podejścia ekosystemowego.
 - Cel 2.5 – wspieranie dostępu do wody oraz zrównoważonej gospodarki wodnej

Finansowanie inwestycji w formie ESCO

Przedsiębiorstwo oszczędzania energii typu ESCO (skrót od Energy Service Company) to firma świadcząca usługi energetyczne lub dostarczająca innych środków poprawy efektywności energetycznej dla użytkownika/odbiorcy energii, biorąc przy tym na siebie pewną część ryzyka finansowego. Zapłata za wykonane usługi jest oparta (w całości lub

w części) na osiągnięciu poprawy efektywności energetycznej oraz spełnieniu innych uzgodnionych kryteriów efektywności.

MONITORING I EWALUACJA REALIZACJI

W celu bieżącej oceny postępu realizacji planuje się przeprowadzenie działań związanych z monitorowaniem działań zaplanowanych w niniejszym Planie. Proponuje się aby monitoring odbywał się corocznie. Obejmował on będzie ocenę postępu wskazanych działań w zakresie wskazanym w poniższej tabeli, która zostanie przekazana do jednostek i podmiotów wskazanych jako odpowiedzialne za wdrożenie i stanowić będzie podstawę do przygotowywania raportu z monitorowania i ewaluacji.

ROK	LICZBA DZIAŁAŃ				KOSZT
	ZAINICJOWANYCH	ZAPLANOWANYCH	REALIZOWANYCH	ZAKOŃCZONYCH	MLN PLN

Kierownicy Wydziałów, Dyrektorzy i Prezesi spółek czy jednostek, przekazywać będą do końca pierwszego kwartału kolejnego roku informację o zrealizowanych działaniach za poprzedni rok kalendarzowy z wykorzystaniem powyższej tabeli. Ponadto, do każdej z wymienionych inwestycji należy dołączyć syntetyczny opis stanu realizacji, w ramach którego zawarte zostaną informacje takie jak:

1. Planowany, a realny termin realizacji – wskazanie czy działanie zostanie zrealizowane w terminie, przed terminem czy z opóźnieniem wraz z wyjaśnieniem zaistniałej sytuacji;
2. Planowane, a realne koszty realizacji – wskazanie czy działanie zostanie zrealizowane w planowanym budżecie, czy go przewyższa lub nie wykorzystuje w całości wraz z wyjaśnieniem tych zmian;
3. Planowany, a realizowany zakres prac – wskazanie czy działanie zostanie zrealizowane w całości, czy zakres zostanie zmniejszony bądź zwiększony o dodatkowe elementy wraz z wyjaśnieniem tych zmian.

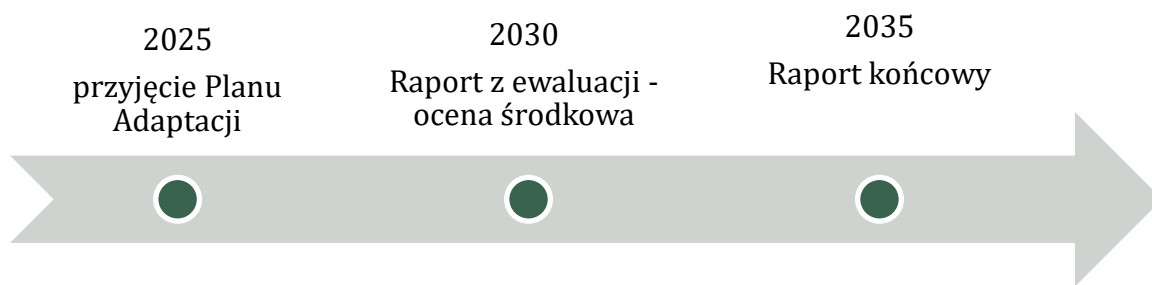
Planuje się, iż po otrzymaniu raportów cząstkowych, Lokalny Koordynator do końca kwietnia danego roku sporządza raport zbiorczy, który będzie częścią Raportu o stanie miasta.

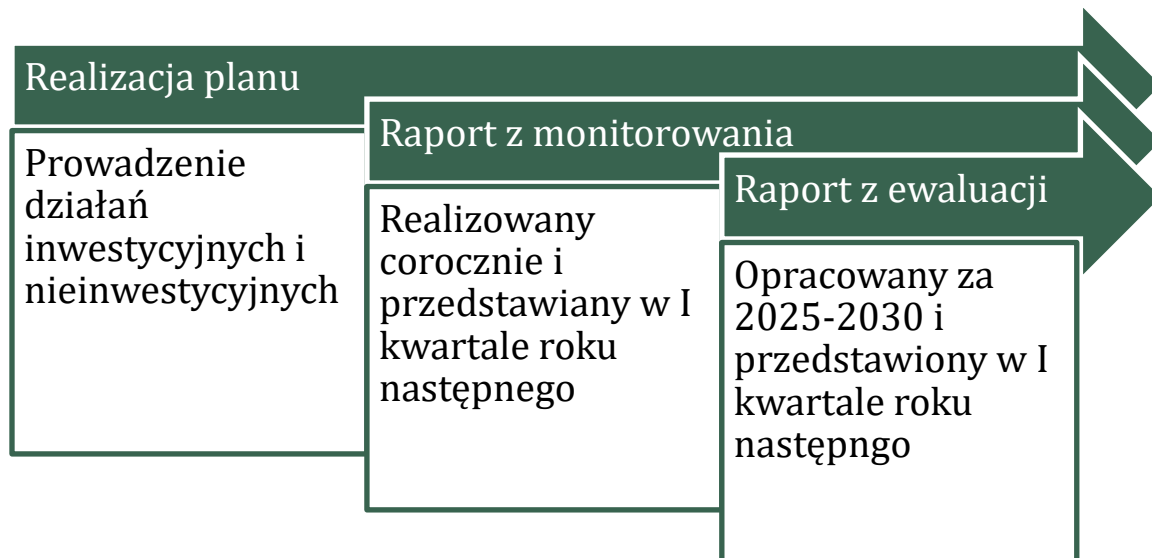
Dodatkowo, zakładana jest również ewaluacja projektu, a więc weryfikacja efektów, które mają przyczynić się do realizacji celów strategicznych. W ramach ewaluacji

wykorzystywane będą informacje szczegółowe w zakresie zrealizowanych inwestycji poszerzone o wskaźniki mierzalne rezultatu. Planuje się realizację ewaluacji po 5 latach od Uchwalenia Planu, po której powstanie Raport z ewaluacji, który pozwoli na zweryfikowanie momentu w jakim znajdują się działania i inwestycje, a także zweryfikowania pierwotnych założeń z ewentualną decyzją o koniecznych aktualizacjach. Dodatkowy raport opracowany zostanie także na koniec okresu

HARMONOGRAM WDRAŻANIA

Przewiduje się realizację Planu do 2034 roku, w ramach której przedstawiane będą coroczne Raporty z monitoringu i dodatkowo jeden Raport z ewaluacji, a także podejmowane decyzje o ewentualnych aktualizacjach. Harmonogram raportowania w zakresie monitorowania i ewaluacji, a także horyzont czasowy przedstawiono na poniższych grafikach.





Na każdym etapie wdrażania dokumentu, możliwe jest podjęcie decyzji o jego aktualizacji, szczególnie w przypadku konieczności zmiany w zakresie listy inwestycji. Zakłada się brak konieczności aktualizowania w przypadku zmiany terminów bądź kwot przeznaczonych na zadania, które na obecnym etapie zostało wskazano jako szacunkowe i potencjalne.