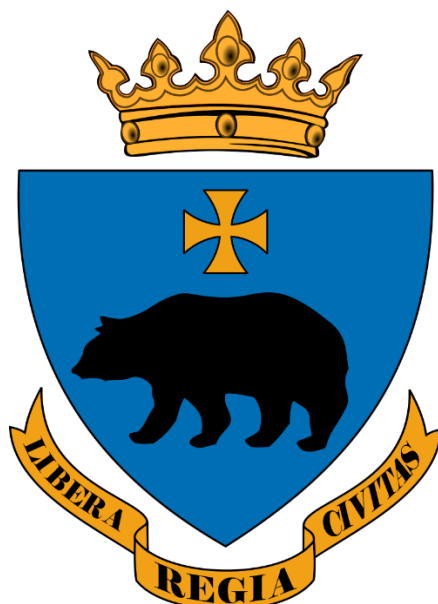


Plan adaptacji miasta Przemyśla do zmian klimatu



Przemyśl 2023



Plan adaptacji miasta Przemyśla do zmian klimatu

Opracowanie:

Zespół autorski firmy Atmoterm S.A. w składzie:

- Wojciech Kusek
- Magda Juszczyk
- Amadeusz Walczak
- Patryk Sojka
- Martyna Benk
- Agata Lubczyńska
- Agnieszka Ościk
- Aleksandra Stasiszyn
- Piotr Kłobuch
- Marta Kapałka
- Anna Justyńska
- Ksenia Jechna



Spis treści

1. Synteza i wprowadzenie	5
2. Metoda opracowania Planu	6
3. Analiza dokumentów strategicznych	7
3.1. Analiza dokumentów strategicznych na szczeblu globalnym	7
3.2. Analiza dokumentów strategicznych na szczeblu krajowym	8
3.3. Analiza dokumentów strategicznych na szczeblu wojewódzkim	9
3.4. Analiza dokumentów strategicznych na szczeblu lokalnym	10
4. Charakterystyka miasta Przemyśla	11
4.1. Położenie miasta	11
4.2. Walory krajobrazowe, środowiskowe i turystyczne	12
4.3. Użytkowanie terenu	18
4.4. Demografia i uwarunkowania lokalne	20
4.5. Transport i łączność	21
4.6. Charakterystyka energetyczna	23
4.7. Gospodarka odpadami, wodna oraz ściekowa	23
4.8. Komponenty zielonej i małej infrastruktury	25
5. Diagnoza	27
5.1. Analiza lokalnych danych klimatycznych	27
5.1.1. Opis klimatu dla rejonu miasta Przemyśl	29
5.1.2. Temperatura powietrza	30
5.1.3. Opady atmosferyczne	32
5.1.4. Inne zjawiska meteorologiczne	33
5.1.5. Charakterystyka hydrologiczna	34
5.1.6. Podsumowanie analizy meteorologicznej i hydrologicznej	37
5.2. Główne zagrożenia wynikające ze zmian klimatu dla miasta Przemyśla	38
5.2.1. Zagrożenie powodzią	38
5.2.2. Zagrożenie suszą	41
5.2.3. Zagrożenie wystąpieniem fal upałów	44
5.2.4. Zagrożenie wystąpieniem skrajnych mrozów, obfitych opadów śniegu oraz oblodzenia ...	45
5.2.5. Zagrożenie wystąpieniem burz, nawałnic i porywistych wiatrów	46
5.3. Wrażliwość, potencjał adaptacyjny oraz podatność miasta Przemyśla na zmiany klimatu	47
5.3.1. Wrażliwość miasta na zmiany klimatu	47
5.3.2. Potencjał adaptacyjny miasta na zmiany klimatu	49
5.3.3. Podatność wybranych sektorów miasta na zmiany klimatu	52
6. Analiza ryzyka	54
6.1. Oszacowanie prawdopodobieństwa	54
6.2. Skutki zmian klimatu	58
6.3. Ocena poziomu ryzyka	62

6.4.	Szanse wynikające ze zmian klimatu	63
7.	Partycypacja społeczna	64
8.	Cele Planu adaptacji do zmian klimatu	75
9.	Wybrane działania adaptacyjne	76
10.	Ocena i wybór opcji adaptacji.....	79
10.1.	Opis przedsięwzięć adaptacyjnych	83
11.	Wdrożenie Planu adaptacji do zmian klimatu oraz źródła finansowania	85
11.1.	Potencjalne źródła finansowania.....	85
11.2.	Monitoring realizacji Planu adaptacji do zmian klimatu	92
11.3.	Ewaluacja realizacji Planu adaptacji do zmian klimatu.....	93
11.4.	Harmonogram wdrażania Planu adaptacji do zmian klimatu	94
12.	Podsumowanie strategicznej oceny oddziaływania na środowisko.....	95
13.	Podsumowanie Planu adaptacji do zmian klimatu	96
14.	Spis tabel	97
15.	Spis rysunków	97
16.	Spis wykresów	98

1. Synteza i wprowadzenie

Zmiany klimatu są zjawiskiem globalnym, nie oznacza to jednak, że lokalnie nie są odczuwane ich skutki. Wpływ zmian klimatu na lokalne społeczności jest obecnie ogromnym wyzwaniem, któremu w celu przeciwdziałania podejmowane są liczne kroki. Szereg negatywnych oddziaływań wywołanych zmianami klimatu znacząco odbija się na komforcie i funkcjonowaniu obszarów zurbanizowanych. Wpływ na kształtowanie klimatu miasta mają czynniki o charakterze naturalnym jak również antropogenicznym. Skutki zmian klimatu mogą być odczuwalne w codziennym życiu każdego mieszkańca. Skrajne zjawiska atmosferyczne, takie jak intensywne opady, występowanie fal upałów, suszy, czy silnego wiatru są coraz bardziej powszechne. Celem Planu adaptacji do zmian klimatu jest przygotowanie działań adaptacyjnych, poprzedzonych analizą i oceną wrażliwości obszarów miasta na możliwe zagrożenia związane ze zmianami klimatycznymi. Na poniższym rysunku przedstawiono czynniki mające wpływ na klimat w mieście.

KLIMAT W MIEŚCIE



Designed by macrovector / Freepik

Rysunek 1. Czynniki kształtujące klimat w mieście ¹

Na zagrożenia tym wywołane są narażeni szczególnie mieszkańcy terenów miejskich. Stąd też potrzeba podjęcia odpowiednich kroków adaptacyjnych dla miasta Przemyśla, w celu zapewnienia bezpieczeństwa, komfortu i poprawy jakości życia mieszkańców.

Nadrzędnym celem sporządzenia dokumentu jakim jest Plan adaptacji miasta Przemyśla do zmian klimatu jest określenie zagrożeń na jakie narażone jest miasto wraz z jego mieszkańcami i infrastrukturą oraz przedstawienie możliwości adaptacyjnych miasta zgodnie z ideą zrównoważonego rozwoju. Efekt ten uzyskany będzie jedynie poprzez podjęcie wielu skoordynowanych przedsięwzięć adaptacyjnych ukierunkowanych na zwiększenie odporności miasta na obecne i przyszłe zagrożenia klimatyczne.

¹ Opracowanie własne.

2. Metoda opracowania Planu

Proces kształtowania polityki adaptacyjnej jest zadaniem obejmującym szeroki zakres zagadnień oraz angażującym zróżnicowane grono interesariuszy. Tworzenie strategii adaptacyjnej nie jest możliwe bez uwzględnienia dokumentów strategicznych obowiązujących zarówno na szczeblu lokalnym, wojewódzkim i krajowym, ale także międzynarodowym. W trakcie przygotowywania tego opracowania sporządzona została szczegółowa analiza klimatyczna, na podstawie danych klimatycznych Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej, na przestrzeni ostatnich kilkudziesięciu lat. Przeanalizowano także liczne dokumenty strategiczne, których charakter może mieć związek z tematyką klimatu, jego zmian oraz procesach adaptacyjnych do nich.

Opracowanie dokumentu zostało wykonane według wytycznych do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu, opracowanych przez Ministerstwo Środowiska i zawartych w Podręczniku adaptacji dla miast.

3. Analiza dokumentów strategicznych

Poniżej wskazano wybrane dokumenty strategiczne ustanowione na szczeblu międzynarodowym, krajowym, wojewódzkim i lokalnym, które zawierają elementy adaptacji do zmian klimatu oraz były rozpatrywane przy sporządzeniu Planu adaptacji miasta Przemyśla do zmian klimatu.

- Agenda 2030;
- Biała Księga - Adaptacja do zmian klimatu: europejskie ramy działania;
- Europa 2020 – Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu;
- Siódmy ogólny unijny program działań w zakresie środowiska naturalnego do 2020 – Dobra jakość życia z uwzględnieniem ograniczeń naszej planety;
- Strategia UE w zakresie przystosowania się do zmian klimatu;
- Działania w obronie interesów natury – Kompendium informacyjne Utrata bioróżnorodności, ochrona przyrody i działania Unii Europejskiej na rzecz natury;
- Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030;
- Strategia Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko perspektywa do 2020;
- Strategia na rzecz odpowiedzialnego rozwoju do roku 2020 z perspektywą do 2030;
- Polityka ekologiczna państwa 2030;
- Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030;
- Plan przeciwdziałania skutkom suszy;
- Krajowy Plan Odbudowy (KPO);
- Regionalny Program Operacyjny Województwa Podkarpackiego na lata 2014-2020;
- Plan zagospodarowania przestrzennego województwa Podkarpackiego do 2030;
- Program ochrony środowiska dla województwa Podkarpackiego na lata 2020-2023 z perspektywą do 2027 r.;
- Strategia rozwoju województwa Podkarpackiego 2030;
- Program ochrony powietrza dla strefy podkarpackiej z uwagi na stwierdzone przekroczenia poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 i poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM2,5 oraz poziomu docelowego benzo(a)pirenu oraz Plan Działań Krótkoterminowych;
- Ekofizjografia Przemyśla;
- Strategia Sukcesu Miasta Przemyśl;
- Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Przemyśla
- Lokalny program rewitalizacji miasta przemyśl na lata 2016-2023;
- Program Ochrony Środowiska dla miasta Przemyśla na lata 2018-2021 z uwzględnieniem perspektywy do 2025;
- Budżet miasta;

3.1. Analiza dokumentów strategicznych na szczeblu globalnym

Tabela 1. Wykaz globalnych dokumentów strategicznych ²

Lp.	Dokument	Powiązanie dokumentu z MPA
1	Agenda 2030	Została przyjęta w 2015 roku. Jest planem działań na rzecz ludzi, planety i dobrobytu na najbliższe 15 lat. Działania podjęte przez kraje mają dążyć do zapewnienia zdrowego środowiska, które ma zapewnić godne warunki dla życia ludzi. Nakreślono potrzebę ochrony planety przed nadmierną degradacją poprzez zrównoważoną konsumpcję i produkcję, zrównoważone gospodarowanie zasobami naturalnymi oraz podjęcie pilnych działań w zakresie zmian klimatu.
2	Biała Księga - Adaptacja do zmian klimatu: europejskie ramy działania	Unia Europejska przy pomocy „Białej Księgi” chce dać podstawę dla wszystkich krajów członkowskich do opracowania strategicznych planów adaptacyjnych oraz wyznaczyć priorytety polityki w zakresie adaptacji do zmian klimatu.

² Opracowanie własne.

Lp.	Dokument	Powiązanie dokumentu z MPA
3	Europa 2020 – Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu	Jest kluczowym dokumentem dla średniookresowej strategii rozwoju kraju jako członka UE. Wśród celów strategii znaleźć można wzrost efektywności energetycznej, ograniczenie emisji gazów cieplarnianych oraz wzrost znaczenia OZE w produkcji energii.
4	Siódmy ogólny unijny program działań w zakresie środowiska naturalnego do 2020 – Dobra jakość życia z uwzględnieniem ograniczeń naszej planety	Wśród celów priorytetowych programu można wskazać m.in. przekształcenie UE w zasobooszczędną, zieloną i niskoemisyjną gospodarkę, ochronę obywateli oraz zabezpieczenie inwestycji przed zmianami klimatu i zwiększenie efektywności w podejmowaniu międzynarodowych wyzwań związanych ze środowiskiem i klimatem.
5	Strategia UE w zakresie przystosowania się do zmian klimatu	Głównym celem strategii jest zwiększenie gotowości i zdolności do reagowania na skutki zmian klimatu na szczeblu lokalnym, regionalnym, krajowym i unijnym, opracowanie spójnego podejścia i poprawę koordynacji. Strategia obejmuje działania związane m.in. ze wsparciem działań przystosowawczych w miastach, promocję ubezpieczeń oraz ułatwienie odporności wspólnej polityki rolnej, polityki spójności i wspólnej polityki rybołówstwa na zmianę klimatu.
6	Działania w obronie interesów natury – Kompendium informacyjne Utrata bioróżnorodności, ochrona przyrody i działania Unii Europejskiej na rzecz natury	Dokument porusza problematykę jaką jest zanik bioróżnorodności. Zjawisko te prowadzi do szeregu negatywnych skutków, wśród nich jest problem klimatyczny spowodowany globalnym ociepleniem, które w wyniku zaniku bioróżnorodności może ulec nasileniu się. Ochrona bioróżnorodności i odbudowywanie ekosystemów są doskonałym sposobem na przeciwdziałanie skutkom zmian klimatu, ponieważ utrata bioróżnorodności i kryzys klimatyczny są ze sobą ściśle powiązane.

3.2. Analiza dokumentów strategicznych na szczeblu krajowym

Tabela 2. Wykaz krajowych dokumentów strategicznych ²

Lp.	Dokument	Powiązanie dokumentu z MPA
1	Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030	Na tym dokumencie opiera się m.in. krajowa polityka adaptacyjna. Opracowanie go wpisuje się w działania unijnej strategii adaptacji do zmian klimatu. Wskazane kierunki adaptacyjne związane ze środowiskiem to gospodarka wodna, rolnictwo, leśnictwo, różnorodność biologiczna, obszary górskie, strefy wybrzeża oraz obszary zurbanizowane. W dokumencie zestawiono zagrożenia związane ze zmianami klimatu takie jak powódzie, susze, osuwiska i wysokie temperatury.
2	Strategia Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko perspektywa do 2020	Celem strategii jest zapewnienie wysokiej jakości życia zarówno obecnie jak i w przyszłości z uwzględnieniem ochrony środowiska oraz zrównoważonego rozwoju. Wśród celów szczegółowych odnoszących się do aspektów klimatycznych można wymienić m.in. poprawę stanu środowiska oraz zrównoważone gospodarowanie zasobami środowiska. Zagrożenia klimatyczne jakie wymieniane są w dokumencie to powódzie, susze i wysokie temperatury. Dla wszystkich zagrożeń wskazano działania służące przeciwdziałaniu ich występowaniu, wspólnym działaniem dla nich jest rozwój błękitno-zielonej infrastruktury.
3	Strategia na rzecz odpowiedzialnego rozwoju do roku 2020 z perspektywą do 2030	Zasadą, która przyświeca strategii jest zrównoważony rozwój całego kraju w wymiarach społecznym, środowiskowym i terytorialnym. Wśród elementów środowiskowych wymienia się adaptacje do takich zagrożeń jak powódzie, susze czy zanieczyszczenie powietrza.
4	Polityka ekologiczna państwa 2030	Wśród celów szczegółowych w tym dokumencie znaleźć można elementy związane z poprawą jakości środowiska i bezpieczeństwa ekologicznego, zrównoważone zarządzanie jego zasobami, a także łagodzenie zmian klimatu i adaptacja do nich oraz zarządzanie ryzykiem klęsk żywiołowych.

Lp.	Dokument	Powiązanie dokumentu z MPA
5	Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030	Wśród celów polityki energetyczno-klimatycznej Polski znalazły się m.in. obniżenie emisyjności gazów cieplarnianych oraz poprawa jakości powietrza, wzrost wykorzystywania odnawialnych źródeł energii jak i zagadnienia adaptacji do zmian klimatu. Wśród przykładów działań adaptacyjnych wymienia się np. zwiększenie małej retencji, wzrost lesistości czy zwiększenie odsetka liczby mieszkańców objętych miejskimi planami adaptacji.
6	Plan przeciwdziałania skutkom suszy	Dokument ten w sposób kompleksowy porusza problematykę suszy na terenie Polski. Jego celem jest przeciwdziałanie skutkom suszy oraz racjonalne korzystanie z zasobów wodnych. Wśród przykładów działań przeciwdziałających występowaniu suszy wymienia się m.in. ochronę bioróżnorodności, zrównoważone planowanie obszarów miejskich, ograniczenie poboru wód, przywracanie i dbanie o tereny podmokłe, rozszczelnienie powierzchni nieprzepuszczalnych czy stosowanie zielono-niebieskiej infrastruktury.
7	Krajowy Plan Odbudowy (KPO)	Jest to program, który obejmuje działania inwestycyjne i reformy, których celem jest odbudowa potencjału gospodarczego po pandemii COVID-19. Polska z ponad 150 mld euro przeznaczy 42,7% na cele klimatyczne. Wśród celów i założeń znajdują się zapisy związane m.in. z powiększaniem terenów zielonych, ograniczeniem wpływu przemysłu na środowisko, rozwój elektromobilności czy poprawa efektywności energetycznej.

3.3. Analiza dokumentów strategicznych na szczeblu wojewódzkim

Tabela 3. Wykaz wojewódzkich dokumentów strategicznych ²

Lp.	Dokument	Powiązanie dokumentu z MPA
1	Regionalny Program Operacyjny Województwa Podkarpackiego na lata 2014-2020	W programie jedną z osi priorytetowych była ta dotycząca ochrony środowiska naturalnego, która zakładała podjęcie przedsięwzięć mających na celu m.in. poprawę stanu jakości środowiska miejskiego, rewitalizację miast, rekultywację terenów przemysłowych, zmniejszenie zanieczyszczenia powietrza. Dokument wskazuje również, iż konieczne jest zwiększenie możliwości monitorowania ewentualnych zagrożeń i zarządzania nimi. Ważne jest prowadzić działania mające na celu poprawę adaptacji i odporności wszystkich sektorów gospodarki, infrastruktury i zasobów ludzkich na zmiany klimatu oraz ich konsekwencje.
2	Plan zagospodarowania przestrzennego województwa Podkarpackiego do 2030	Plan zagospodarowania przestrzennego zwraca uwagę na zagrożenia środowiska przyrodniczego, które mają bezpośredni wpływ na funkcjonowanie i komfort życia ludzi. Na terenie województwa znajdują się rozległe obszary zagrożone podtopieniem lub zalaniem, powodem tego jest lokalizowanie zabudowy na obszarach zagrożonych. Kolejnym problemem wskazanym w dokumencie jest susza, jej negatywne skutki są potęgowane przez nierównomierne rozmieszczenie zasobów wodnych i niewystarczający poziom retencji. Wzrost temperatury i opadów oraz nasilające się ekstremalne zjawiska pogodowe powodują znaczne straty materialne i społeczne. Szczególnie wyważona polityka przestrzenna powinna być prowadzona na terenach antropogenicznych.
3	Program ochrony środowiska dla województwa Podkarpackiego na lata 2020-2023 z perspektywą do 2027	Program ten nakierowuje politykę środowiskową regionu oraz wyznacza zadania, których efektem powinna być poprawa i ochrona stanu środowiska. Dokument nakreśla również działania związane z adaptacją do zmian klimatycznych i ograniczania ich negatywnych skutków społeczno-gospodarczych wynikających z takich zjawisk jak fale upałów, powodzie, susze oraz silne wiatry.
4	Strategia rozwoju województwa Podkarpackiego 2030	W dokumencie wskazano problem regularnie nasilających się ekstremalnych i anomalnych zjawisk pogodowych. Prognozuje się częstsze ekstrema temperatury, większą intensywność opadów, wiatrów oraz częściej występujące susze. Wśród zagrożeń dla województwa wymienia się także nieprzemyślane i nieuregulowane rozprzestrzenianie się zabudowy na terenach zalewowych i osuwiskowych.

Lp.	Dokument	Powiązanie dokumentu z MPA
5	Program ochrony powietrza dla strefy podkarpackiej	Na jakość powietrza wpływa wiele czynników, wśród głównych można wymienić kierunek i prędkość wiatru, temperaturę powietrza czy opady atmosferyczne. Ich objawianie się w sposób ekstremalny, odbiegający od norm niesie za sobą nie tylko konsekwencje wynikające z wystąpieniem danego zjawiska, ale może mieć wpływ na jakość powietrza na terenie Przemysła.

3.4. Analiza dokumentów strategicznych na szczeblu lokalnym

Tabela 4. Wykaz dokumentów strategicznych lokalnych ²

Lp.	Dokument	Powiązanie dokumentu z MPA
1	Ekofizjografia Przemysła	Do zagrożeń środowiska w ekofizjografii Przemysła przytoczono takie zjawiska jak osuwiska, powódzie oraz zanieczyszczenie powietrza, których ekstremalne wstępowanie jest bezpośrednim następstwem zmian klimatu.
2	Strategia Sukcesu Miasta Przemysł	W dokumencie zawarto szereg informacji związanych z mocnymi jak i słabymi stronami miasta oraz szanse i zagrożenia dla niego. W temacie klimatu wyciągnięto następujące problemy: brak zbiorników retencyjnych służących gromadzeniu wody opadowej, zagrożenie powodziowe dla obszarów położonych przy rzekach San i Wiar, niedostatecznie rozbudowana kanalizacja deszczowa i infrastruktura przeciwpowodziowa. Przy coraz intensywniejszych niebezpiecznych zjawiskach pogodowych aspekty te są niezwykle istotne do zwiększenia poziomu adaptacji miasta Przemysła do zmian klimatu.
3	Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Przemysła	Studium porusza tematykę zagrożenia powodziowego. Wskazano w nim szereg obszarów narażonych na wystąpienie podtopień lub powodzi. W dokumencie wskazano również wymagane niezbędne działania dążące do poprawy bezpieczeństwa przeciwpowodziowego.
4	Lokalny program rewitalizacji miasta Przemysła na lata 2016-2023	Program w niewielkim stopniu porusza aspekty związane ze zmianami klimatu. Z jego treści można wyczytać, iż wskazuje on na zagrożenie wystąpienia powodzi na obszarze miasta Przemysła spowodowaną falą powodziową, która może przejść przez lokalne ciek wodne, takie jak San.
5	Program Ochrony Środowiska dla miasta Przemysła na lata 2018-2021 z uwzględnieniem perspektywy do 2025	Program Ochrony Środowiska jest podstawowym narzędziem prowadzenia polityki ekologicznej w mieście. Celem dokumentu jest poprawa stanu środowiska naturalnego, efektywnego zarządzania nim oraz jego ochrony. Jedną z osi priorytetowych dokumentu jest ochrona środowiska, w tym adaptacja do zmian klimatu. W tym celu rekomenduje się promowanie inwestycji odpornych na klęski żywiołowe oraz zarządzania klęskami żywiołowymi. Kolejnym elementem wspomagającym realizację osi priorytetowej związanej z klimatem jest ochrona i przywracanie bioróżnorodności, ochrona gleb oraz prowadzenie rewitalizacji miast.
6	Budżet miasta na rok 2022	Budżet miasta Przemysła na 2022 rok uwzględnia wydatki na elementy poruszane i związane z Planem adaptacji do zmian klimatu. Wydatki zaplanowano na takie dziedziny jak: rolnictwo i leśnictwo, transport, energetyka, edukacja, bezpieczeństwo, ochrona zdrowia czy gospodarka komunalna i ochrona środowiska.

4. Charakterystyka miasta Przemyśla

4.1. Położenie miasta

Miasto Przemyśl położone jest w południowo-wschodniej Polsce, we wschodniej części województwa podkarpackiego, w odległości ok. 78 km na południowy wschód do Rzeszowa i 12 km na zachód od granicy państwowej z Ukrainą.

Przemyśl jest miastem na prawach powiatu, otoczonym przez powiat przemyski, w skład, którego wchodzi 10 Gmin: Bircza, Fredropol, Dubiecko, Krasiczyn, Krzywca, Medyka, Orły, Przemyśl (gmina wiejska), Stubno i Żurawica. Miasto Przemyśl graniczy od północy z Gminą Żurawica, od północnego wschodu z Gminą Medyka, od wschodu i zachodu z Gminą Przemyśl, od południowego zachodu z Gminą Krasiczyn. Lokalizację miasta przedstawiono na poniższych rysunkach.



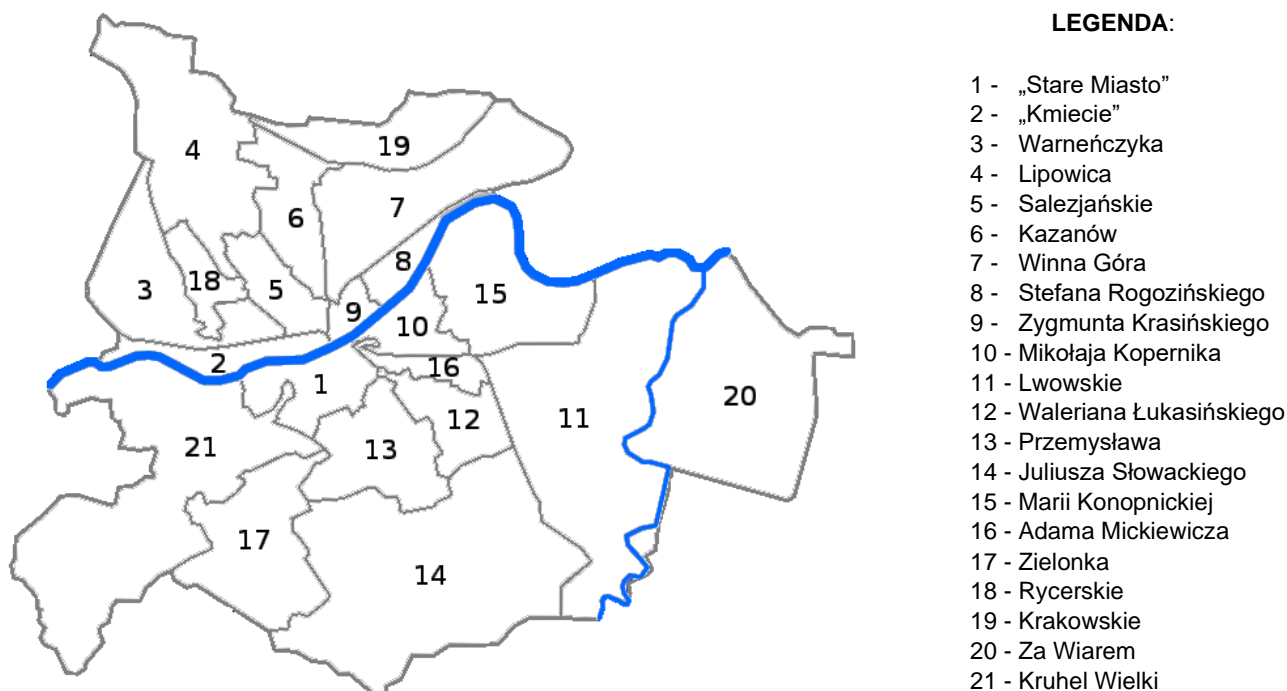
Rysunek 2. Miasto Przemyśl na tle powiatu przemyskiego ³



Rysunek 3. Miasto Przemyśl na tle powiatu województwa podkarpackiego ³

³ Opracowanie własne.

Zgodnie z zapisami uchwały Nr 55/2011 Rady Miejskiej w Przemyślu z dnia 31 marca 2011 r. w sprawie podziału miasta Przemyśla na osiedla, Przemyśl podzielony jest na 21 osiedli będących jednostkami pomocniczymi Gminy Miejskiej Przemyśl.



Rysunek 4. Podział Przemyśla na osiedla ⁴

Według fizycznogeograficznego podziału Polski obszar Przemyśla położony jest w południowo-wschodniej części Kotliny Sandomierskiej, w mezoregionie Dolina Dolnego Sanu oraz we wschodniej części Pogórza Środkowobeskidzkiego, w mezoregionie Pogórze Przemyśkie i Pogórze Dynowskie. Od południa Przemyśl usytuowany jest na Płaskowyżu Sańsko-Dniestrzańskim, w mezoregionie Płaskowyż Hyrowski (Kondracki, 2002).

Pod względem geologicznym obszar miasta Przemyśla leży w obrębie geologicznych jednostek strukturalnych:

- Karpat Zewnętrznych,
- Brzeżnej strefy Wschodnio-Karpackiej,
- Zapadliska Podkarpackiego⁵.

4.2. Walory krajobrazowe, środowiskowe i turystyczne

Ochrona przyrody

Na obszarze miasta Przemyśla występują formy ochrony przyrody w rozumieniu ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. 2022, poz. 916 z późn. zm.). Wykaz form ochrony przyrody miasta Przemyśla został przedstawiony poniżej.

Tabela 5. Obszary prawnie chronione na terenie Miasta Przemyśla ⁶

Obszar prawnie chroniony	Powierzchnia [ha]
ogółem	244,21
rezerваты przyrody	2,11
parki krajobrazowe razem	96,00
obszary chronionego krajobrazu razem	146,10
rezerваты i pozostałe formy ochrony przyrody na obszarach chronionego krajobrazu	1,80
stanowiska dokumentacyjne	1,80

⁴ Opracowanie własne na podstawie źródła: https://bip.przemysl.pl/download/attachment/10981/uchwala-nr_55.pdf [07.07.2022].

⁵ Program Ochrony Środowiska dla miasta Przemyśla na lata 2018-2021 z uwzględnieniem perspektywy do 2025 r.

⁶ BDL GUS [12.07.2022].

Tabela 6. Wykaz form ochrony przyrody na terenie Miasta Przemysła ⁷

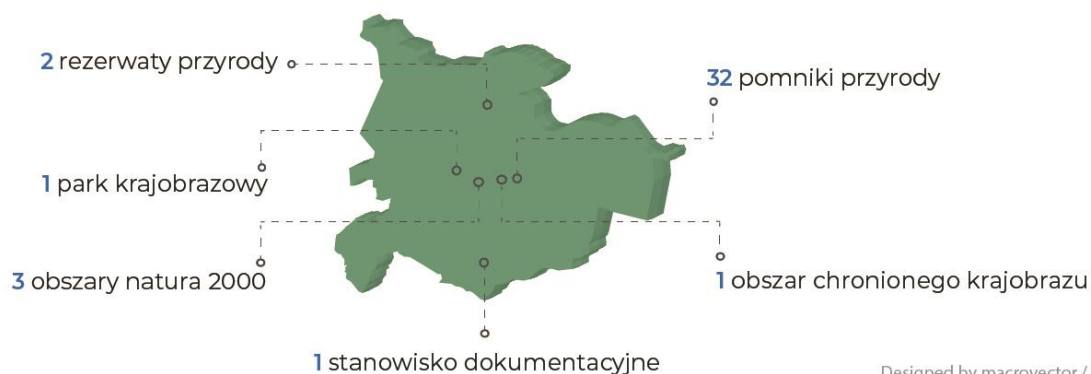
Forma ochrony	Nazwa	Powierzchnia na terenie miasta [ha] ⁸
rezerwat przyrody	Winna Góra	0,1
rezerwat przyrody	Jamy	2
park krajobrazowy	Park Krajobrazowy Pogórza Przemyskiego	94
obszar chronionego krajobrazu	Przemysko-Dynowski Obszar Chronionego Krajobrazu	145
stanowisko dokumentacyjne	Olistolit Jurajski	-
obszar natura 2000	Rzeka San	62,1
obszar natura 2000	Ostoja Przemyska	183,5
obszar natura 2000	Pogórze Przemyskie	183,5
32 pomniki przyrody	-	-

OBSZARY CHRONIONE



Lasy zajmują **371,49 ha** powierzchni Przemysła. Lesistość miasta wynosi **8%**.

Obszary prawnie chronione obejmują **244,21 ha**, co stanowi **5,29%** powierzchni miasta Przemysła.



Designed by macrovector / Freepik

Rysunek 5. Obszary chronione na terenie Przemysła ⁹

Na obszarze Gminy Miejskiej Przemysł znajdują się 2 rezerваты przyrody, zajmujące łącznie powierzchnię 2,1 ha.

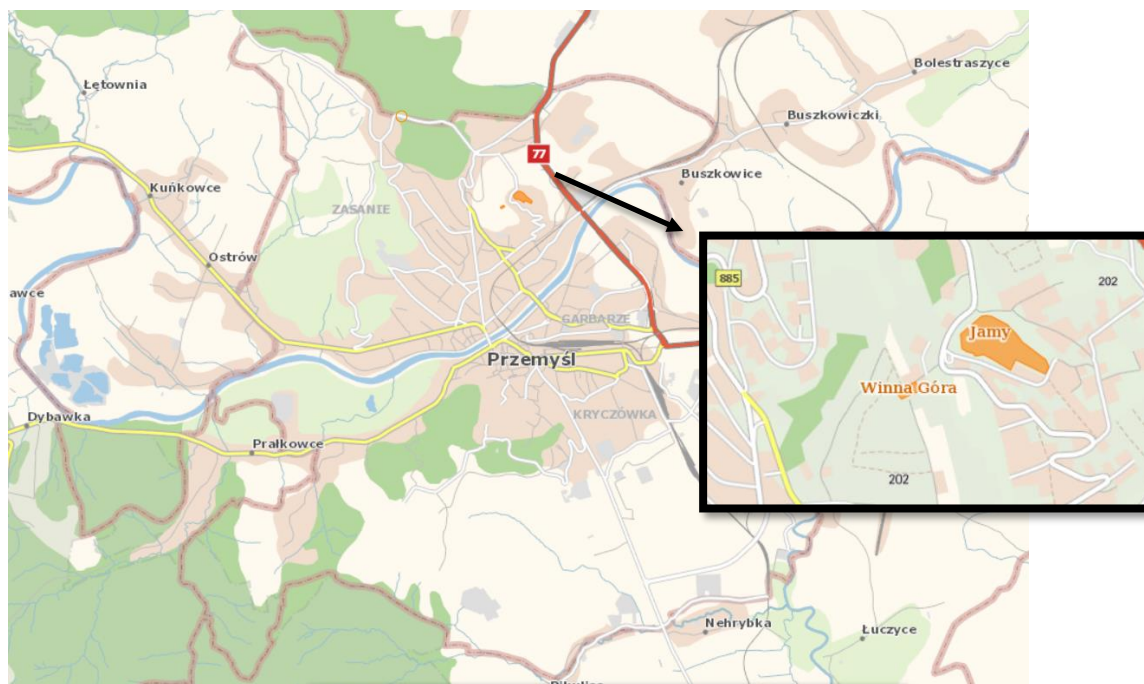
- Rezerwat przyrody Winna Góra – celem ochrony w rezerwacie jest zachowanie naturalnego stanowiska krzewu wisienki karłowatej (*Prunus fruticosa*),
- Rezerwat przyrody Jamy – celem ochrony jest zachowanie ze względów naukowych i dydaktycznych stanowiska lnu austriackiego (*Linum austriacum*).

⁷ <https://crfop.gdos.gov.pl/CRFOP/search.jsf> [12.07.2022].

⁸ Program Ochrony Środowiska dla miasta Przemysła na lata 2018-2021 z uwzględnieniem perspektywy do 2025 r.

⁹ Opracowanie własne.

Lokalizację rezerwatów „Winna Góra” oraz „Jamy” przedstawiono na poniższym rysunku.



Rysunek 6. Rezerваты przyrody na terenie Przemysła ¹⁰

Park Krajobrazowy Pogórza Przemyskiego – ustanowiony w celu ochrony przyrody nieożywionej i przyrody ożywionej, dóbr kultury oraz krajobrazu, a w szczególności:

- zachowanie charakterystycznych elementów przyrody nieożywionej stanowiących świadectwo przeszłości geologicznej regionu, w tym także zjawisk i obiektów o charakterze antropogenicznym;
- podtrzymanie naturalnych procesów kształtujących powierzchnię ziemi, zachowanie warunków siedliskowych do funkcjonowania ekosystemów oraz zachowanie reliktowych zabytków przyrody nieożywionej;
- ograniczanie antropogenicznych przekształceń powierzchni ziemi;
- udostępnianie dla celów naukowych, edukacyjnych i krajoznawczych obiektów przyrody nieożywionej;
- osiągnięcie dobrego stanu wód powierzchniowych i podziemnych;
- ochrony szaty roślinnej;
- ochrony fauny;
- utrzymanie procesów ekologicznych i stabilności ekosystemów;
- zachowanie i ochrona zabytków kultury materialnej, a zwłaszcza dworów, kościołów, kapliczek przydrożnych;
- zachowanie charakterystycznych cech architektury wiejskiej: budownictwa drewnianego oraz obiektów wykonanych ze skał fliszowych;
- zachowanie i udostępnianie miejsc pamięci narodowej oraz śladów historii regionu, w szczególności udokumentowanych stanowisk archeologicznych;
- zachowanie i udostępnianie parków miejskich i wiejskich (podworskich);
- utrzymanie i przywracanie tradycji lokalnych i zachowanych elementów kultury wiejskiej;
- porządkowanie rodzimego krajobrazu kulturowego polegające m.in. na ochronie i restauracji jego charakterystycznych elementów;
- udostępnianie istniejących zasobów kulturowych dla celów naukowych, krajoznawczych i edukacyjnych;
- zachowanie w niewielkim stopniu przekształconego krajobrazu rolniczego wynikającego z prowadzenia ekstensywnej gospodarki rolnej;
- zachowanie różnorodnych odsłoneń geologicznych oraz wychodni skalnych;
- zachowanie istniejącego krajobrazu wraz z jego składnikami, walorami fizjonomicznymi i wiązaniami ekologicznymi.

¹⁰ Opracowanie własne.

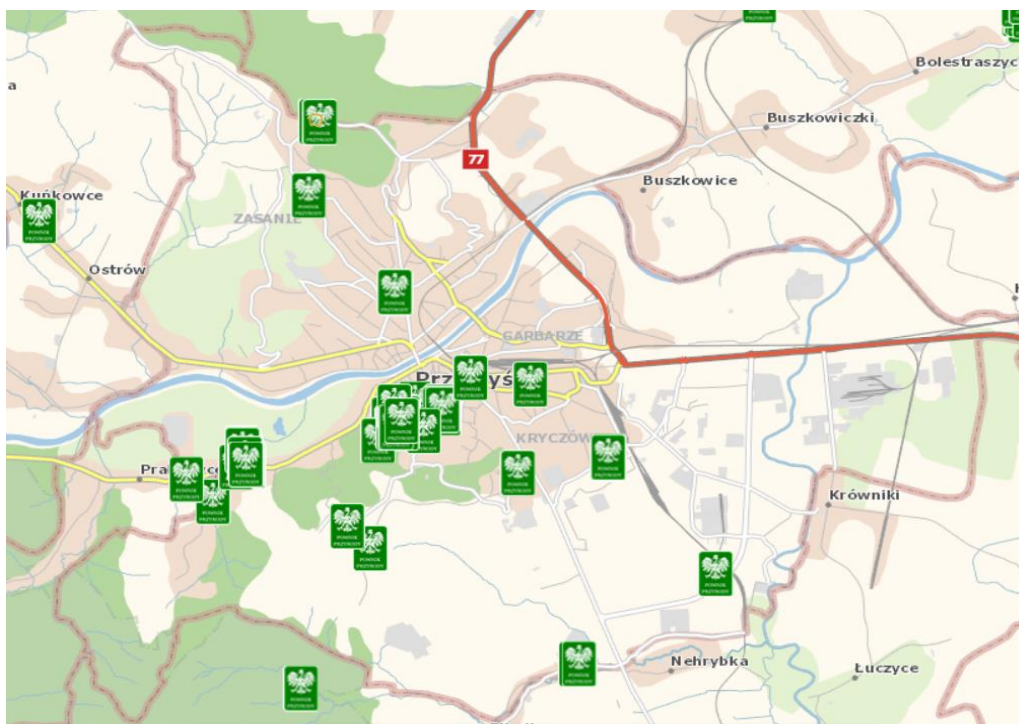
Przemysko-Dynowski Obszar Chronionego Krajobrazu – obejmuje powierzchnię 47 346 ha, znajduje się w środkowo-zachodniej części województwa podkarpackiego. Obszar chroniony charakteryzują liczne, niezbyt wysokie wzgórza, przecinane potokami oraz wiele walorów, tj.: mozaikowate pola uprawne z kompleksami lasów, wiele pomników przyrody, doliny meandrujących rzek, walory kulturowe, pamiątki historyczne oraz cenne gatunki zwierząt, jak: żmija zygzakowata, gronostaj, dzik, kuna leśna, jastrząb, myszolew, trzmielojad, bocian czarny.

Stanowisko dokumentacyjne Olistolit Jurajski - odkrywka w starym kamieniołomie zawierająca olistolit wapienia sztramberskiego w masie fliszu głębokomorskiego. Wapień związany z pozostałościami małakofauny, o wymiarach: długość: 300 m, szerokość: 60 m, wysokość: 4 m. Szczególny cel ochrony stanowi zachowanie wartości przyrodniczej, naukowej, dydaktycznej i turystycznej.

Obszary objęte ochroną Natura 2000 zajmują łączną powierzchnię 429,1 ha na terenie miasta Przemysła.

- Obszar Natura 2000 „Rzeka San” - odcinek środkowego Sanu będący ostoją m. in. kielbina Kesslera, kielbina białopłetwego, certy i piekielnicy;
- Obszar Natura 2000 „Ostoja Przemyska” – przedmiotem ochrony obszaru jest 18 gatunków zwierząt z załącznika II Dyrektywy Siedliskowej, 6 rodzajów siedlisk z załącznika I Dyrektywy Siedliskowej, w tym priorytetowe murawy kserotermiczne;
- Obszar Natura 2000 „Pogórze Przemyskie” - utworzony w celu ochrony cennych gatunków ptaków, jest miejscem lęgowym bociana czarnego oraz orlika krzykliwego.

Zlokalizowane na analizowanym obszarze pomniki przyrody dotyczą gatunków drzew: dąb szypułkowy, jesion wyniosły, lipa drobnolistna, wiąz górski, topola biała, klon jawor, buk pospolity, wiąz szypułkowy, kasztanowiec zwyczajny, platan klonolistny oraz głązów narzutowych.



Rysunek 7. Pomniki przyrody na terenie Przemysła ¹¹

Flora i fauna

Struktura przyrodnicza terenu Przemysła posiada dużą różnorodność biologiczną na skutek przenikania się elementów flory górskiej, nizinnej i ponynskiej.

Lasy Przemysła znajdują się w zasięgu krainy przyrodniczo-leśnej - VIII Karpackiej Krainie leśnej, dzielnicy 2 - Pogórze Środkowobeskidzkiego, gdzie przeważają siedliska lasu wyżynnego. Podstawowymi gatunkami drzew są: buk zwyczajny i dąb, a gatunkami domieszkowymi modrzew, jodła i świerk. Powierzchnia gruntów leśnych obejmuje 374,38 ha, z czego 311,27 ha stanowią grunty leśne publiczne, natomiast 63,11 ha grunty leśne prywatne. Na przestrzeni lat 2013-2021 zanotowano

¹¹ <https://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy> [12.07.2022].

spadek powierzchni gruntów leśnych w posiadaniu prywatnym oraz publicznym o 67,33%.

Tabela 7. Powierzchnia gruntów leśnych Przemysła w latach 2013-2021¹²

Rok	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
ogółem [ha]	1 146,06	1 154,62	1 154,62	1 154,59	1 154,08	1 153,85	395,85	395,69	374,38
grunty leśne publiczne ogółem [ha]	302,06	302,08	302,08	302,05	301,54	301,31	311,43	311,27	311,27
grunty leśne prywatne ogółem [ha]	844,00	852,54	852,54	852,54	852,54	852,54	84,42	84,42	63,11

Oprócz lasów na szatę roślinną Przemysła składają się nieleśne zbiorowiska roślinne. Zbiorowiska zaroślowe stanowią zakrzewienia przydrożne oraz śródpolne, zajmujące skarpy oraz występujące w dolinach Sanu i Wiaru w postaci zbiorowisk zaroślowych wierzb wąskolistnych. Występują również zbiorowiska synantropijne, reprezentowane przez zespoły segetalne upraw zbożowych i okopowych, półnaturalne zbiorowiska łąk i pastwisk, z których największą rolę odgrywają łąki mokre i wilgotne łąki ostrożeńowe i rajgrasowe. Na terenach osiedlowych występują zbiorowiska ruderalne, jak: zespół mięty długolistnej, rudbekii nagiej, nawłoci kanadyjskiej, rdestu ostrokończastego, situ siniego i sadzka konopiastego.

Fauna na obszarze Przemysła charakterystyczna jest dla obszarów zurbanizowanych, na terenach miejskich wyróżnić można głównie gatunki, takie jak: wróbel, nietoperz oraz gołąb miejski. Zbiorowiska zaroślowe zamieszkują ptaki łowne (kuropatwy, bażanty, przepiórki), płazy (żaby, ropuchy i traszki), ssaki (sarny, zające, dziki, borsuki i kuny) oraz gady (żmija zygzakowata, zaskroniec i padalec zwyczajny). W rzece San występuje wiele gatunków ryb: boleń, różanka, minog strumieniowy, kielb białopłetwy, koza złotawa, brzanka, głowacz białopłetwy, kielb Kesslera, w tym gatunki chronione: certa, głowacz pręgopłetwy, piekielnica, strzebla potokowa, śliz. Dolina Sanu, przecinająca centrum miasta stanowi naturalny korytarz ekologiczny umożliwiający migrację zwierząt. Wiosną i jesienią pojawiają się przejściowo gatunki, takie jak: kaczka hełmiasta, czernica, edredon, kwokacz oraz brodziec śniady¹³.

Wody

Obszar miasta Przemysła położony jest w dorzeczu Sanu oraz jego dopływu Wiaru. Rzeka San, na odcinku z Sanoka do Przemysła jest rzeką o reżimie górskim, a poniżej Przemysła jest rzeką niziną. Do Sanu i Wiaru wody powierzchniowe odprowadza gęsta sieć cieków, z których największe potoki to: Kurcianka, Ług, Średnica i potok Kruhelski (dopływy Sanu), Jawor (Bonie) i Sielec (dopływy Wiaru). Dopływy rzeki San i Wiar stanowią cieki o reżimie górskim¹⁴.

Wody powierzchniowe Przemysła występują na Obszarze Dorzecza Wisły w regionie wodnym Górnej Wisły. Wykaz jednolitych części wód powierzchniowych (JCWP) został przedstawiony w tabeli poniżej.

Tabela 8. Wykaz jednolitej części wód powierzchniowych w obrębie Gminy Miejskiej Przemysła¹⁴

Nazwa	Kod JCWP
Łętowianka	RW20001222396
San od Olszanki do Wiaru	RW200015223999
Żurawica	RW20001622512
Huczki	RW200016225132

¹² BDL GUS [15.07.2022].

¹³ Opracowanie ekofizjograficzne do Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Przemysła.

¹⁴ Program Ochrony Środowiska dla miasta Przemysła na lata 2018-2021 z uwzględnieniem perspektywy do 2025 r.

Nazwa	Kod JCWP
San od Wiaru do Huczek	RW200019225131
Bonie	RW20006224989
Wiar od granicy państwa do ujścia	RW2000922499

Na obszarze Przemysła występują dwa Główne Zbiorniki Wód Podziemnych (GZWP), których zasoby eksploatacyjne są możliwe do wykorzystania dla celów gospodarczych:

- GZWP nr 430 – Dolina rzeki San – fragmenty przy granicy z Gminą Żurawica;
- GZWP nr 429 – Dolina Przemysł – na jego terenie znajduje się główna infrastruktura zaopatrzenia w wodę: Zakład Uzdatniania Wody oraz punkty poboru wody dla miasta: ujęcie powierzchniowe z Sanu i ujęcie lewarowe wód podziemnych „Prałkowce”.

Hydrograficznie Przemysł leży na obszarze jednej zlewni jednolitych części wód podziemnych (JCWPd). Wykaz został przedstawiony w tabeli poniżej.

Tabela 9. Wykaz jednolitej części wód podziemnych w obrębie Gminy Miejskiej Przemysł¹⁵

Nazwa/numer JCWPd	Kod JCWPd
154	PLGW2000154

Gleby

Na terenie miasta Przemysła występują gleby brunatne właściwe, brunatne wylugowane, czarne ziemie właściwe, czarne ziemie zdegradowane oraz gleby szare. Zostały wytworzone w obrębie zrównań wierzchowinowych i stoków wierzchowiny lessowej, z utworów eolicznych. Gleby te są bogate w składniki pokarmowe, posiadają warstwę próchniczą o grubości 20-30 cm, charakteryzuje je odczyn przeważnie obojętny. Lokalnie występują gleby bielcowe, powstałe z różnych skał, których wartość rolnicza zależy od skały macierzystej. W obrębie doliny Sanu i Wiaru, z utworów aluwialnych powstały gleby typu mad i czarnoziem deluwialny, które charakteryzują się dobrą strukturą i korzystnymi warunkami wodnymi.

Obszary użytkowane rolniczo przeważają w gleby klas III (37%), występują także gleby klasy IV (25,6%), klasy II (25%), oraz gleby klasy I, które zajmują 3,5% powierzchni¹⁶.

Surowce mineralne

W rejonie Przemysła występują złoża gazu ziemnego, które znajdują się w południowo-wschodniej części przedgórza Karpat Środkowych, w pobliżu brzegu nasunięcia Karpat i jednostki stebnickiej oraz częściowo pod tymi nasunięciami na utwory autochtoniczne miocenu¹⁷. Złoże eksploatowane jest w ramach Obszaru Górniczego Gazu Ziemnego „Przemysł”, utworzonego decyzją nr GOSM/1543/C/94 Ministra Ochrony Środowiska, zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 18 czerwca 1994 r. Złoże stanowi największe złożo gazu w kraju, pozyskiwany surowiec to wysokiej jakości gaz wysokometanowy (70 - 98,8% metanu), o niskiej zawartości azotu (3-7,5%)¹⁸.

Atrakcje turystyczne

Przemysł jest miastem o wielu walorach historyczno-krajobrazowych, co czyni go ważnym ośrodkiem turystycznym na Podkarpaciu. Lokalizacja miasta na styku wielkich krain geograficznych, obfitujących w piękny i zróżnicowany krajobraz wpływa na rozwój turystyki. Główne kierunki jej rozwoju to turystyka aktywna, miejska i kulturowa, religijno-pielgrzymkowa, edukacyjna dzieci i młodzieży, tranzytowo-przygraniczna.

Na potencjał miasta wpłynęło również jego unikalne położenie w aspekcie geopolitycznym, usytuowanie na pograniczu różnych narodowości, kultur i religii, na ważnych europejskich szlakach komunikacyjnych ukształtowało jego wielowiekową historię, czego odzwierciedleniem jest zachowany

¹⁵ <https://www.pgi.gov.pl/> [15.07.2022].

¹⁶ Plan Zrównoważonego Rozwoju Publicznego Transportu Zbiorowego dla Miasta Przemysła na lata 2021-2030.

¹⁷ CISEK B., CZERNICKI J. - Pole gazu ziemnego Przemysł” oraz perspektywy poszukiwań złóż ropy naftowej i gazu ziemnego w rejonie przemyskim, Zakład Poszukiwań Nafty i Gazu, Biuro Geologiczne "Geonafta".

¹⁸ Program Ochrony Środowiska dla miasta Przemysła na lata 2018-2021 z uwzględnieniem perspektywy do 2025 r.

do dnia dzisiejszego układ przestrzenny i zespół zabytkowy. Na terenie miasta zlokalizowanych jest ponad 340 obiektów wpisanych do rejestru zabytków. Spośród najcenniejszych zabytków można wyróżnić:

- pozostałości dawnych układów obronnych miasta – od X/XI wieku do XIII/XIV w.;
- układ zespołu miejskiego z Rynkiem w centrum, pochodzący z okresu XIV-XVII w.;
- kamienice mieszczańskie z XVI w.;
- fragmenty średniowiecznych i nowożytnych systemów obwarowań miejskich przebudowywanych od XIV/XV w. do XVII w.;
- zabytkowe cmentarze (cmentarz miejski, cmentarz żydowski, cmentarze wojskowe);
- Twierdza Przemyśl – zespół militarny o unikatowym znaczeniu w skali europejskiej, powstawały na przestrzeni XIX-XX w., w skład którego wchodziły liczne obiekty takie jak: forty, koszary, bramy, szance, budynki szpitalne i wiele innych;
- Zamek Kazimierzowski – renesansowa budowla na Wzgórzu Zamkowym, powstała w XIV wieku za czasów Kazimierza Wielkiego, w miejscu murowanej romańskiej rotundy i palatium zbudowanych w XI wieku przez Bolesława Chrobrego;
- Wieża Zegarowa w Przemyślu – obecnie Muzeum Dzwonów i Fajek - oddział Muzeum Narodowego Ziemi Przemyskiej;
- Katedra Przemyska – bazylika archikatedralna Wniebowzięcia Najświętszej Maryi Panny i Św. Jana Chrzciciela;
- Kościół katedralny p.w. św. Jana Chrzciciela wraz z dzwonnica;
- Plac Lubomirskich – zespół pałacowy i folwarczny wybudowany w latach 1885-1887 na polecenie księcia Hieronima Adama Lubomirskiego.

Na szczególną uwagę zasługuje Kopiec Tatarski – górujące nad Przemyślem wzgórze, którego nazwa upamiętnia pokonanie w tym miejscu Tatarów. Stanowi wspaniałe miejsce rekreacji, znajduje się tam amfiteatr plenerowy, wiele ścieżek pieszych i rowerowych oraz stok narciarski. Rozciąga się z niego rozległa panorama Kotliny Sandomierskiej oraz Płaskowyżu Sańsko-Dniestrzańskiego, a także Gór Sanocko-Turczańskich i Pogórza Przemyskiego w Karpatach.

Sektor kultury w mieście jest bardzo rozwinięty, w mieście kultywowane są tradycje:

- religijne (Dni Patrona miasta Przemyśla Świętego Wincentego „Wincentiada”, Święto Jordanu);
- muzyczne – festiwale jazzowe, Ogólnopolski Festiwal Kapel Folkloru Miejskiego, Salezjańskie Lato Muzyczne;
- wojskowe (związane z obecnymi w mieście relikwiami Twierdzy w Przemyślu i trzech oblężeń w czasie I wojny światowej w 2015 r. oraz z postacią Dobrego Wojaka Szwejka);
- teatralne – w Przemyślu działa nieprzerwanie od 1869 r. najstarszy w Polsce teatr amatorski „Fredreum”;
- a także tak specyficzne, jak Święto Fajki¹⁹.

4.3. Użytkowanie terenu

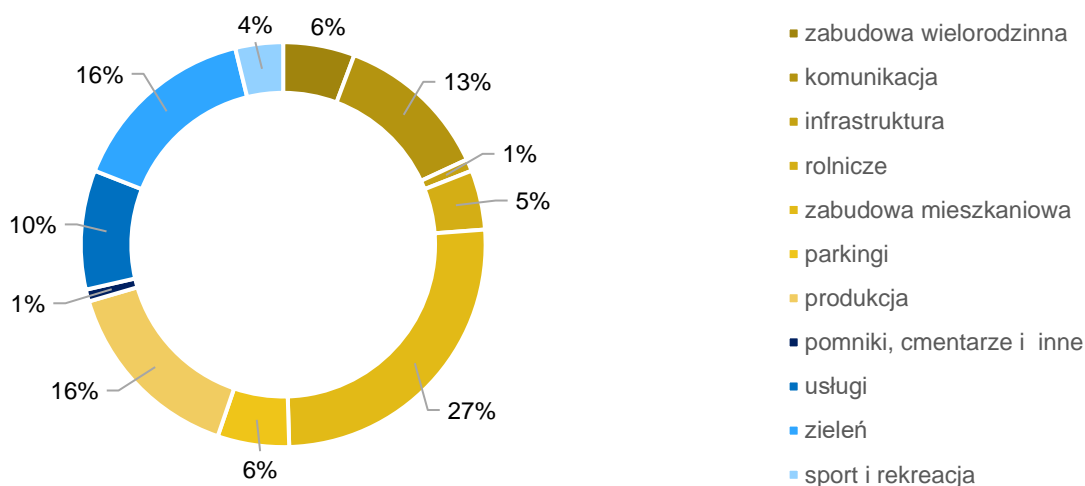
Powierzchnia miasta Przemyśl (wg danych statystycznych GUS z 2021 r.) wynosi 4 617 ha (46 km²)²⁰.

Miasto posiada 67 miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, które obejmują 42,5% powierzchni miasta tj. 1 961,8 ha²¹.

¹⁹ Strategia Miejskiego Obszaru Funkcjonalnego Przemyśl..

²⁰ BDL GUS [06.07.2022].

²¹ Raport o stanie gminy za rok 2021.



Wykres 1. Struktura funkcji miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Przemysła ²²

Wśród planowanych funkcji miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego dominująca jest zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna, rolnicza oraz produkcyjna. Obecnie obserwuje się stopniowe zwiększanie pokrycia powierzchni miasta obowiązującymi planami miejscowymi, co wpływa na zwiększenie procesu urbanizacji. Wolne, niezabudowane przestrzenie zagospodarowywane są jako tereny mieszkalne, tereny usług podstawowych i ponadlokalnych, tereny produkcyjne, składowe czy magazynowe.

Rada Miejska w Przemysłu uchwałą Nr 68/2017 z dnia 25 maja 2017 r. uchwaliła Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Przemysła, na mocy którego Przemysł został podzielony na Jednostki Przestrzenne. Jednostki pełnią określone funkcje w strukturze przestrzennej miasta, dla których przyjęto odrębne kierunki zagospodarowania przestrzennego. Są to:

- Jednostka Przestrzenna „I. Stare Miasto” obejmująca historyczne centrum miasta, pełni funkcje mieszkaniowe, administracyjne, handlowe i usługowe;
- Jednostka Przestrzenna „II. Śródmieście” obejmująca obszary położone wokół centralnej części miasta, z dominującą funkcją mieszkaniową i usługową;
- Jednostka Przestrzenna „III. Ogólnomiejska” obejmująca pozostałą część miasta w granicach administracyjnych z przeznaczeniem na pozostałe funkcje miejskie.

Wyznaczono dodatkowe jednostki w obszarze miasta:

- Park Sportowo-Rekreacyjny – będący jednostką funkcjonalną obejmującą część rzeki San;
- Rzeka San – pełniącą funkcje:
 - o znaczeniu europejskim jako element sieci Natura 2000 oraz jako korytarz ekologiczny
 - o znaczeniu krajowym;
 - o znaczeniu regionalnym;
 - o znaczeniu ponadlokalnym jako źródło zaopatrzenia w wodę miasta i gmin sąsiednich oraz jako trasa spływów turystycznych;
 - o znaczeniu lokalnym jako główny korytarz przewietrzenia miasta oraz jako miejsce rekreacji, kąpielisko miejskie, akwen wędkarski;
- Twierdza Przemysł – zespół fortyfikacji Cesarstwa Austro-Węgierskiego obejmujący głównie wewnętrzny pierścień Twierdzy tzw. Obwód Noyon, w gminach sąsiednich – pierścień zewnętrzny. Całość objęta działaniami rewaloryzacyjnymi w ramach Związku Gmin Fortecznych;
- podstawowy system przyrodniczy miasta (PSP) – pełniący funkcje miejskie oraz ochronne walorów przyrodniczych, obejmujący: rezerваты „Winna Góra”, rezerwat „Jamy”, pomniki przyrody, dolinę rzeki San, dolinę rzeki Wiar oraz obszary zieleni miejskiej (parki, lasy i ogrody działkowe);
- uzupełniający system przyrodniczy (USP) – pełniący funkcje miejskie oraz ochronne walorów przyrodniczych, obejmujący: potoki, naturalne jary i wąwozy, tereny otwarte, tereny cmentarzy i pozostałej zieleni miejskiej;
- system ochrony krajobrazu miasta – obejmujący walory lokalnego krajobrazu, w tym: układy przestrzenne zabudowy miejskiej i dawnych wsi, charakterystyczne widoki z publicznych ciągów

²² Plan Zrównoważonego Rozwoju Publicznego Transportu Zbiorowego dla Miasta Przemysła na lata 2021-2030.

komunikacyjnych i punktów widokowych z uwzględnieniem widoków z rzeki San oraz z mostów, panoramy miasta, widoczne z doliny Sanu i otaczających je wzgórz (dzielnicy Lipowica, Winnej Góry, panorama Starówki, wzgórze dzielnic Zielonka, Krzemieniec, Kruhel, Zniesienie);

- strefy ochrony konserwatorskiej – pełniący funkcje miejskie, historyczne oraz ochrony zabytków²³.

4.4. Demografia i uwarunkowania lokalne

Liczba mieszkańców Przemyśla wg danych publikowanych przez Bank Danych Lokalnych GUS (stan na 31 grudnia 2021 r.) wyniosła 58 721 osób, z czego liczba kobiet wyniosła 31 226 osób (co stanowiło 53,18% ogółu ludności), a mężczyzn 27 495 osób. Największy odsetek ludności miasta stanowi ludność w wieku produkcyjnym (60,65%). Na przestrzeni kilku ostatnich lat liczba mieszkańców spadła, udział ludności w wieku przedprodukcyjnym oraz w wieku produkcyjnym stale się zmniejsza na rzecz wieku poprodukcyjnego, co świadczy o postępującym procesie starzenia się społeczeństwa.

Tabela 10. Stan ludności w latach 2013-2021 – Przemyśl²⁴

Rok	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Ludność ogółem	63 638	63 441	62 720	62 154	61 808	61 551	60 689	59 779	58 721
Ludność w wieku poprodukcyjnym	13 002	13 486	13 778	14 119	14 499	14 870	15 239	15 392	15 411
Ludność w wieku produkcyjnym	41 947	41 385	40 565	39 787	39 017	38 121	37 236	36 419	35 612
Ludność w wieku przedprodukcyjnym	8 689	8 570	8 377	8 248	8 292	8 260	8 214	7 968	7 698

Bezrobocie w Przemyśle ma tendencję spadkową, pomimo tego od wielu lat utrzymuje się powyżej średniej wojewódzkiej oraz średniej ogólnopolskiej²⁵. Stopa bezrobocia w 2021 roku wyniosła 8,5% ludności w wieku produkcyjnym, porównując do roku 2013 zmniejszyła się o 4,2%²⁴.

Tabela 11. Bezrobocie na terenie miasta Przemyśla w latach 2013-2021²⁴

Rok	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Udział bezrobotnych zarejestrowanych w liczbie ludności w wieku produkcyjnym [%]	12,7	11,9	10,6	10,2	9,2	8,5	8,0	8,8	8,5

Miasto jest organem prowadzącym 32 jednostki oświatowe, w tym 12 przedszkoli publicznych, 9 szkół podstawowych, 6 szkół/zespołów szkół ponadpodstawowych, 3 specjalne Ośrodki Szkolno-Wychowawcze, Młodzieżowy Dom Kultury oraz Poradnię Psychologiczno-Pedagogiczną²⁵.

Na terenie miasta zarejestrowanych jest ogółem 6 805 podmiotów gospodarki narodowej zarejestrowanej w REGON, z czego 18 dotyczy sektora rolnictwa, leśnictwa, łowiectwa i rybactwa, 1 019 sektora przemysłu i budownictwa, a 5 768 to pozostała działalność gospodarcza. 345 podmiotów dotyczy sektora publicznego a 6 355 podmiotów w sektora prywatnego (dane GUS, stan na 31 grudnia 2021 r.).

²³ Plan Zrównoważonego Rozwoju Publicznego Transportu Zbiorowego dla Miasta Przemyśla na lata 2021-2030.

²⁴ BDL GUS [12.07.2022].

²⁵ Raport o stanie gminy za rok 2021.

DEMOGRAFIA, SZKOLNICTWO, DZIAŁALNOŚĆ GOSPODARCZA



Rysunek 8. Demografia, szkolnictwo i działalność gospodarcza na terenie Przemyśla²⁶

4.5. Transport i łączność

Na elementy układu transportowego miasta Przemyśla składają się: drogi krajowe, wojewódzkie oraz system transportu kolejowego.

Sieć drogowa

Układ drogowy na terenie miasta Przemyśla, w szczególności śródmieścia tworzy sieć wąskich ulic o zwartej zabudowie. Przez Przemyśl bieżą 2 drogi krajowe oraz swój bieg zaczynają 2 drogi

²⁶ Opracowanie własne.

wojewódzkie. W poniższej tabeli przedstawiono przebieg najważniejszych tras drogowych o zasięgu krajowym i wojewódzkim.

Tabela 12. Drogi krajowe i wojewódzkie

Droga	Przebieg trasy
Droga krajowa nr 28	Zator – Wadowice – Skomielna Biała – Nowy Sącz – Jasło – Miejsce Piastowe – Sanok – Przemyśl – polsko-ukraińskie drogowe przejście graniczne Medyka
Droga krajowa nr 77	Lipnik – Sandomierz – Nisko – Jarosław – Skołoszów – Przemyśl
Droga wojewódzka nr 884	Przemyśl – Bachórz – Domaradz
Droga wojewódzka nr 885	Przemyśl – Malhowice

Na terenie miasta Przemyśla funkcjonuje komunikacja publiczna. Operatorem świadczącym usługi w zakresie publicznego transportu zbiorowego w sieci komunikacyjnej jest Miejski Zakład Komunikacji Sp. z o.o. w Przemyślu, obsługujący 18 linii komunikacyjnych.

Gmina Miejska Przemyśl posiada rozwinięty system lokalnych połączeń komercyjnych w transporcie drogowym, obejmujący swoim zasięgiem linie w kierunku okolicznych gmin, których funkcjonowanie zapewnia między innymi PKS Przemyśl Sp. z o.o.²⁷.

Transport kolejowy

Przez Przemyśl przebiega tranzytowa magistrala kolejowa E30 będąca elementem III Paneuropejskiego Korytarza Transportowego, łączącego Niemcy, Polskę i Ukrainę. Linia ta jest istotna z gospodarczego punktu widzenia, w przewozach pasażerskich, jak i towarowych. W układzie polskich linii kolejowych jej odcinek stanowi linia nr 91 Kraków-Medyka.



Rysunek 9. Przebieg linii kolejowej nr 91 w obszarze województwa podkarpackiego²⁸

Tabela 13. Linie kolejowe²⁹

Linia	Przebieg trasy	Długość trasy
91	Kraków Główny – Przemyśl - Medyka	258,25 km
92	Przemyśl – Hurko - Medyka	14,05 km
102	Przemyśl - Malhowice	12,30 km

W obszarze funkcjonowania przemyskiej komunikacji miejskiej funkcjonują krajowe połączenia kolejowe typu: IC (InterCity), TLK (Twoje Linie Kolejowe), REGIO, REGIO przyspieszone. Przemyśl posiada połączenie do wszystkich większych miast zarówno w kierunku zachodnim,

²⁷ <https://mzk.przemysl.pl/> [15.07.2022].

²⁸ Mapa Interaktywna Linii Kolejowych (plk-sa.pl) [18.07.2022].

²⁹ <https://www.bazakolejowa.pl> [18.07.2022].

północnym, jak i południowym. Na terenie miasta zlokalizowana jest stacja kolejowa Przemysł Główny oraz przystanki kolejowe: Przemysł Zasanie oraz Przemysł Bakończyce³⁰.

Transport rowerowy

Długość ścieżek rowerowych i ciągów pieszo-rowerowych na terenie miasta Przemysła według danych GUS na dzień 31 grudnia 2021 r. wyniosła łącznie 36,6 km. Rowerzyści oprócz wyznaczonych tras rowerowych korzystają również z ulic na zasadach ogólnych oraz ścieżek gruntowych.

4.6. Charakterystyka energetyczna

Zasilanie w energię elektryczną

Operatorem i dystrybutorem energii elektrycznej na terenie Przemysła jest PGE Polska Grupa Energetyczna S.A. System elektroenergetyczny miasta zasilany jest przy wykorzystaniu kilku stacji, są wśród nich Przemysł Przekopana 110/15 kV, Przemysł Bakończyce 110,15 kV, Przemysł Głęboka 110,15 kV, a także Przemysł 110/35/15 kV położona w gminie Żurawica. Miasto zasilane jest przy wykorzystaniu trzech linii wysokich napięć, które zasilają cztery Główne Punkty Zasilania, są to:

- Linia 110 kV – Przemysł – Przemysł Przekopana;
- Linia 110 kV – Przemysł Przekopana – Przemysł Bakończyce;
- Linia 110 kV – Przemysł Bakończyce – Przemysł.

Stan systemu elektrycznego w mieście ocieniany jest na dobry. Zaopatrzenie w energię elektryczną jest dostępne na terenie całego miasta³¹.

Zaopatrzenie w gaz

Przy wykorzystaniu sześciu stacji redukcyjno-pomiarowych I stopnia o łącznej przepustowości 26 700 Nm³/h oraz szesnastu stacji II stopnia o łącznej przepustowości 7 180 Nm³/h gaz ziemny wysokometanowy jest dostarczany do miasta Przemysł. Właścicielem i operatorem jednej stacji I stopnia jest Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. w Warszawie, Oddział w Tarnowie – Zakład w Rzeszowie. Pozostałymi właścicielami i operatorami stacji redukcyjno-pomiarowych I stopnia i gazociągów wysokiego ciśnienia na terenie miasta Przemysła są OGP GAZ-SYSTEM S.A, Oddział w Tarnowie, Terenowa Jednostka Eksploatacji w Jarosławiu oraz PGNiG S.A w Warszawie, Oddział Sanok. Właścicielem i operatorem stacji redukcyjno-pomiarowej II stopnia oraz sieci gazowej średniego i niskiego ciśnienia jest PSG Sp. z o.o. Oddział w Tarnowie – Zakład w Rzeszowie³².

Zaopatrzenie w ciepło

Obszar miasta Przemysła jest w obrębie zasięgu obsługi centralnego systemu ciepłowniczego, który jest zasilany przez ciepłownię Zasanie należąca do Miejskiego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej w Przemysłu oraz elektrociepłownię FIBRIS S.A. W 2021 roku MPEC Przemysł zużył 31,734 Mg mialu węglowego do wytworzenia ciepła³³. Ciepłownia Zasanie wyposażona jest w dwa kotły WR-25 o mocy 29 MW każdy, jeden kocioł WR-10 o mocy 10 MW i jeden kocioł WR-12 o mocy 12 MW. Podstawową magistralą ciepłowniczą stanowi wyprowadzona z ciepłowni Zasanie sieć – 2xDN500. Elektrociepłownia FIBRIS S.A. posiada dwa kotły OR-32 o mocy cieplnej 50,5 MW. Ogólny stan sieci ciepłowniczych na terenie miasta uznaje się jako dobry³².

4.7. Gospodarka odpadami, wodna oraz ściekowa

Na poniższej grafice przedstawiono informacje na temat gospodarki wodno-ściekowej w Przemysłu.

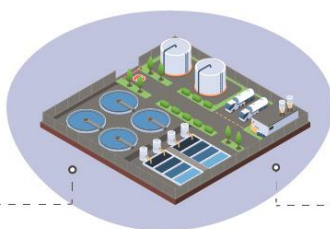
³⁰ Plan Zrównoważonego Rozwoju Publicznego Transportu Zbiorowego dla Miasta Przemysła na lata 2021-2030.

³¹ Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzeni w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe la miasta Przemysł. Część 07 System elektroenergetyczny.

³² Plan gospodarki niskoemisyjnej dla miasta Przemysła.

³³ <https://www.mpec.przemysl.pl/?informacja-o-strukturze-paliw-i-emisji-zanieczyszczen> [18.08.2022].

GOSPODARKA WODNO-ŚCIEKOWA



Odprowadzenie ścieków komunalnych

185,1 km czynnej sieci kanalizacyjnej

55 462 ludność korzystająca z sieci kanalizacyjnej w mieście

1 oczyszczalnia komunalna ścieków z podwyższonym usuwaniem biogenów

99,3% ludność korzystająca z oczyszczalni z podwyższonym usuwaniem biogenów

2 217,9 dam³ ilość ścieków bytowych odprowadzonych siecią kanalizacyjną

Zaopatrzenie w wodę pitną

165,3 km czynnej sieci wodociągowej

95,4% zaopatrzenie w wodę ludności miasta w 2020 r.

31,1 m³ zużycie wody na mieszkańca w domach

512 m³ całkowite zużycie wody na mieszkańca

9 628 m³ dobowa produkcja wody



**Dobra jakość wody pitnej
dostarczanej mieszkańcom Przemysła**

Designed by macrovector / Freepik

Rysunek 10. Gospodarka wodno-ściekowa w Przemysłu ³⁴

Zaopatrzenie w wodę pitną

Miasto Przemysł zaopatrywane jest w wodę z miejskiego systemu wodociągowego, którego źródłem zasilania jest ujęcie wód infiltracyjno-brzegowe w Prałkowcach, zlokalizowanego w dolinie Sanu. Gwarancją ujęcia odpowiedniej ilości wody jest jaz piętrzący wodę przy ujęciu, pośredni wpływ mają także znajdujące się w górnym biegu rzeki San zbiorniki retencyjne w Solinie oraz Myczkowach. Eksploatowane wody są przesyłane i uzdatniane w Zakładzie Uzdatniania Wód. Eksploatacją sieci wodociągowej i utrzymaniem ciągłego dopływu wody do sieci i odbiorców przy zachowaniu odpowiedniego ciśnienia i właściwej jakości wody zajmuje się Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.

Ukształtowanie terenu, w szczególności duże zróżnicowanie wysokościowe Przemysła spowodowało konieczność strefowania wody w wodociągu, granica pomiędzy I i II strefą zasilania przebiega na rzędnej 263,5 m n.p.m., a między II i III strefą na rzędnej 344 m n.p.m. Obecnie na terenie Przemysła funkcjonuje 8 przepompowni, zapewniających dostarczenie wody odbiorcom ze wszystkich stref³⁵.

Zgodnie z danymi GUS (stan na 31.12.2021 r.) długość czynnej sieci rozdzielczej wynosi 165,3 km, zużycie wody na mieszkańca wyniosło 31,1 m³. Ilość osób korzystających z sieci wodociągowej wyniosła 56 037 osób, co stanowiło 95,4% ogółu ludności. Sprzedaż wody z wodociągu w 2021 r. wyniosła 2 365,5 dam³, w tym 1 846,2 dam³ dotyczyła wody dostarczonej gospodarstwu domowemu.

Zaopatrzenie Przemysła w wodę zdatną do picia stanowi również 1 źródło publiczny³⁶.

³⁴ Opracowanie własne na podstawie danych BDL GUS.

³⁵ Lokalny Program Rewitalizacji Miasta Przemysła na lata 2016-2023.

³⁶ BDL GUS [11.07.2022].

Odprowadzanie ścieków komunalnych

Sieć kanalizacyjna miasta Przemyśl opiera się głównie na odprowadzaniu ścieków systemem mieszanym rozdzielczo-ogólnospławnym. Ścieki z obszaru miasta transportowane są grawitacyjnie kolektorami głównymi zlokalizowanymi po obydwu stronach rzeki San do miejskiej oczyszczalni ścieków. Ze zlewni lewobrzeżnej rzeki San z dzielnicy Zasanie ścieki odprowadzane są ciśnieniowo na drugą stronę rzeki z wykorzystaniem pompowni ścieków, która współdziała hydraulicznie z przelewem burzowym. Następnie po połączeniu z prawobrzeżnym kolektorem kierowane są do oczyszczalni ścieków. Ponadto w miejskim systemie kanalizacyjnym występują lokalne miejsca zrzutu ścieków z przelewów burzowych do sąsiednich cieków i potoków³⁷.

Ścieki oczyszczane są przez Zakład Oczyszczania Ścieków położony w północno-wschodniej części miasta w widłach rzeki Wiar i San należący do Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Przemyślu. Oczyszczalnia ścieków wybudowana została w latach 1971-1980, zmodernizowana w latach 2001-2010, umożliwia oczyszczanie ścieków w technologii mechaniczno-biologicznej z podwyższonym usuwaniem miogenów.

Zgodnie z danymi GUS (stan na 31.12.2021 r.) długość czynnej sieci kanalizacyjnej wynosi 185,1 km, ilość przyłączy prowadzących do budynków mieszkalnych i zbiorowego zamieszkania to 6 039 szt. Ilość ścieków bytowych odprowadzonych siecią kanalizacyjną wyniosła 2 217,9 dam³. Liczba osób korzystających z sieci kanalizacyjnej w 2020 r. wyniosła 55 544, co stanowiło 94,6% ogółu ludności.

Gospodarka odpadami

W Przemyślu składowisko odpadów zlokalizowane jest w południowo-zachodnich niezurbanizowanych rejonach miasta w odległości ok. 4 km od centrum. Do bezpośredniego składowania przeznaczono powierzchnię ok. 6,6 ha podzieloną na 7 kwater, o pojemności docelowej 1 200 000 m³. Składowiskiem odpadów zarządza Zakład Usług Komunalnych Sp. z o.o. Odbiorem i zagospodarowaniem odpadów komunalnych na terenie miasta zajmuje się Przemyska Gospodarka Komunalna Sp. z o.o. Na terenie miasta zlokalizowany jest Punkt Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych³⁸.

4.8. Komponenty zielonej i małej infrastruktury

Tereny zieleni urządzonej stanowią ważny element miasta, poprawiają walory estetyczne oraz warunki życia mieszkańców, korzystnie wpływają na jakość powietrza, retencję wody, poprawiają warunki termiczne w upalne dni oraz zachęcają do aktywności fizycznej. Powierzchnia terenów zielonych będących w zasobach miasta Przemyśla wynosi około 400 ha, co stanowi około 8,7% całkowitej powierzchni miasta³⁹.

Na terenie miasta Przemyśla znajdują się:

- parki miejskie oraz spacerowe (Park Miejski w Przemyślu, Park Lipowica, Park Sielec oraz Park Bakończyce);
- zieleńce;
- cmentarze;
- rodzinne Ogrody Działkowe;
- zieleń osiedlowa oraz uliczna.

W poniższej tabeli oraz na poniższym rysunku przedstawiono komponenty zielonej infrastruktury miasta Przemyśla.

Tabela 14. Tereny zielone występujące na terenie miasta Przemyśla⁴⁰

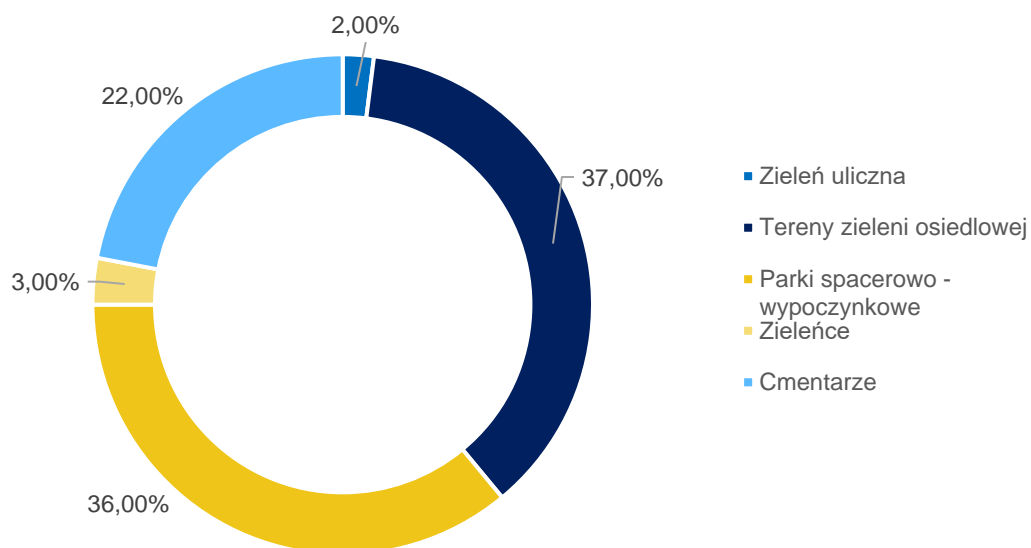
Parki, zieleńce i tereny zieleni osiedlowej	Zieleń uliczna	Tereny zieleni osiedlowej	Parki spacerowo - wypoczynkowe		Zieleńce		Cmentarze	
			[szt.]	[ha]	[szt.]	[ha]	[szt.]	[ha]
122,33	4	59,83	4	58,4	7	4,10	12	36,09

³⁷ STEC A., SŁYŚ D.- Optymalizacja zbiornika retencyjnego na sieci kanalizacji ogólnospławnej miasta Przemyśl, 2014.

³⁸ <https://przemysl.pl/> [19.07.2022].

³⁹ Opracowanie ekofizjograficzne do Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Przemyśla.

⁴⁰ BDL GUS – stan na dzień 31 grudnia 2021 [18.10.2022].



Wykres 2. Tereny zieleni miejskiej w 2021 roku miasta Przemyśla ⁴¹

Do elementów tzw. małej infrastruktury, na terenie Przemyśla zaliczają się m.in.:

- place zabaw;
- wodny plac zabaw;
- siłownie plenerowe;
- boiska sportowe.

⁴¹ Opracowanie własne na podstawie danych GUS BDL [18.10.2022].

Ocenę przydatności danych klimatycznych pochodzących ze stacji Dynów oraz Jarosław, w kontekście diagnozy zmian klimatu w mieście Przemyśl, dokonano m.in. w odniesieniu do parametrów związanych z odczytami temperatury powietrza, opadów atmosferycznych oraz liczby dni występowania określonych zjawisk (tabela poniżej). Do oceny wykorzystano poniższe miary statystyczne:

Wskaźnik podobieństwa struktur⁴²:

$$w^{D,J} = \sum_i^{n^{D,J}} \min \left(\frac{x_i^P}{\sum_i^{n^{P,J}} x_i^P}, \frac{x_i^{D,J}}{\sum_i^{n^{D,J}} x_i^{D,J}} \right),$$

gdzie:

- $w^{D,J}$ – wskaźnik podobieństwa struktury pomiędzy wybranymi stacjami (D – Przemyśl-Dynów, J - Przemyśl-Jarosław),
- $n^{D,J}$ - liczba lat, okres objęty analizą statystyczną obejmował lata 1961-2000 w przypadku stacji Przemyśl - Dynów $n^D = 40$ oraz lata 1971-2000 w przypadku stacji Przemyśl Jarosław $n^J = 30$,
- $x_i^{P,D,J}$ – wartość wybranego parametru klimatycznego z wybranej stacji (P – Przemyśl, D – Dynów, J - Jarosław) dla i -tego roku.

a) Średnia wartość bezwzględna z różnic⁴³:

$$|\bar{x}|^{D,J} = \frac{1}{n^{D,J}} \sum_i^{n^{D,J}} |x_i^P - x_i^{D,J}|,$$

gdzie:

- $|\bar{x}|^{D,J}$ – średnia wartość bezwzględna z różnic pomiędzy wybranymi stacjami (D – Przemyśl-Dynów, J - Przemyśl-Jarosław),
- $n^{D,J}$ - liczba lat, okres objęty analizą statystyczną obejmował lata 1961 – 2000 w przypadku stacji Przemyśl - Dynów $n^D = 40$ oraz lata 1971 – 2000 w przypadku stacji Przemyśl Jarosław $n^J = 30$,
- $x_i^{P,D,J}$ – wartość wybranego parametru klimatycznego z wybranej stacji (P – Przemyśl, D – Dynów, J - Jarosław) dla i -tego roku.

W przypadku dynamiki temperatur powietrza, zbiory pomiarów na stacjach w Przemyślu i w Dynowie wykazują duże podobieństwo w zakresie średnich temperatur rocznych, średnich temperatur w okresie letnim, oraz liczb dni w roku z temperaturą powyżej 0°C i 5°C. Istotna korelacja statystyczna obejmuje również zbiory liczb dni w roku z opadem poniżej 1 mm w okresie letnim, liczb dni w roku z opadem poniżej 1 mm i temperaturą wyższą niż 25°C, a także liczb dni w roku z opadem powyżej 1 mm i temperaturą wyższą w zakresie – 2,5-5,0°C. W przypadku wskaźników związanych z opadami atmosferycznymi, obie miary statystyczne wykazały większe podobieństwo danych między zbiorami danych Przemyśl – Jarosław niż między zbiorami Przemyśl – Dynów.

Tabela 15. Statystyczne porównanie danych klimatycznych stacji Przemyśl względem stacji Dynów (w latach 1961-2000) i Jarosław (w latach 1971-2000)

Parametr	Dynów		Jarosław	
	w^D [%]	$ \bar{x} ^D$ [j.p.] ⁺	w^J [%]	$ \bar{x} ^J$ [j.p.] ⁺
Średnia temperatura roczna [°C]	95	0,8	-	-
Średnia temperatura w okresie zimowym [°C]	56	1,1	-	-
Średnia temperatura w okresie letnim [°C]	97	0,8	-	-
Liczba dni w temperaturą >30 °C [-]	54	2,5	-	-
Liczba dni z temperaturą <- 10 °C [-]	75	10,4	-	-
Fale upałów [-]	20	0,4	-	-
Fale mrozów [-]	71	1,6	-	-

⁴² Strahl, D. (2003). Miara podobieństwa struktur w ujęciu dynamiczny. Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu. Ekonometria, 12(1002 Zastosowania metod ilościowych), 27-36.

⁴³ Walczak, A., Lipiński, M., & Janik, G. (2021). Application of the tdr sensor and the parameters of injection irrigation for the estimation of soil evaporation intensity. Sensors, 21(7), 2309.

Parametr	Dynów		Jarosław	
	w^D [%]	$ \bar{x} ^D$ [j.p.]*	w^J [%]	$ \bar{x} ^J$ [j.p.]*
Liczba dni w temperaturą >0 °C [-]	97	21,6	-	-
Liczba dni w temperaturą >5 °C [-]	97	16,43	-	-
Suma opadów rocznych [mm]	90	153,4	93	108,1
Suma opadów w okresie zimowym [mm]	84	135,2	93	48,2
Suma opadów w okresie letnim [mm]	89	110,5	92	79,8
Liczba dni w roku z opadem <1 mm w okresie letnim [-]	96	11,1	97	7,93
Najdłuższy okres z opadem <1 mm w okresie letnim [-]	81	6,4	-	-
Liczba dni w roku z opadem >20 mm [-]	74	3,3	83	1,4
Liczba dni w roku z opadem >30 mm [-]	51	1,6	65	1,1
Liczba dni w roku z opadem <1 mm i temp. > 25 °C [-]	82	8,6	-	-
Liczba dni w roku z opadem >1 mm i temp. -2,5 - 5,0 °C [-]	86	7,6	-	-
Liczba dni z wiatrem [-]	-	-	-	-
Liczba dni z burzami [-]	-	-	-	-
Liczba dni z gradem [-]	-	-	-	-
Liczba dni z opadem śniegu [-]	86	23,9	93	7,6
Liczba dni z zamiecią śnieżną [-]	-	-	-	-
Liczba dni z pokrywą śnieżną [-]	85	22,3	-	-
Liczba dni z gołoledzią [-]	-	-	-	-

*jednostka zgodna z jednostką parametru

W związku z powyższą analizą miar statystycznych, w zakresie dynamiki temperatur powietrza przedstawiono dane reprezentatywne dla stacji Przemyśl oraz Dynów, natomiast w kontekście opadów atmosferycznych przygotowano analizę w odniesieniu do stacji Przemyśl i Jarosław. W zakresie pochodnych zjawisk meteorologicznych skorzystano z informacji ze wszystkich trzech stacji IMGW.

5.1.1. Opis klimatu dla rejonu miasta Przemyśl

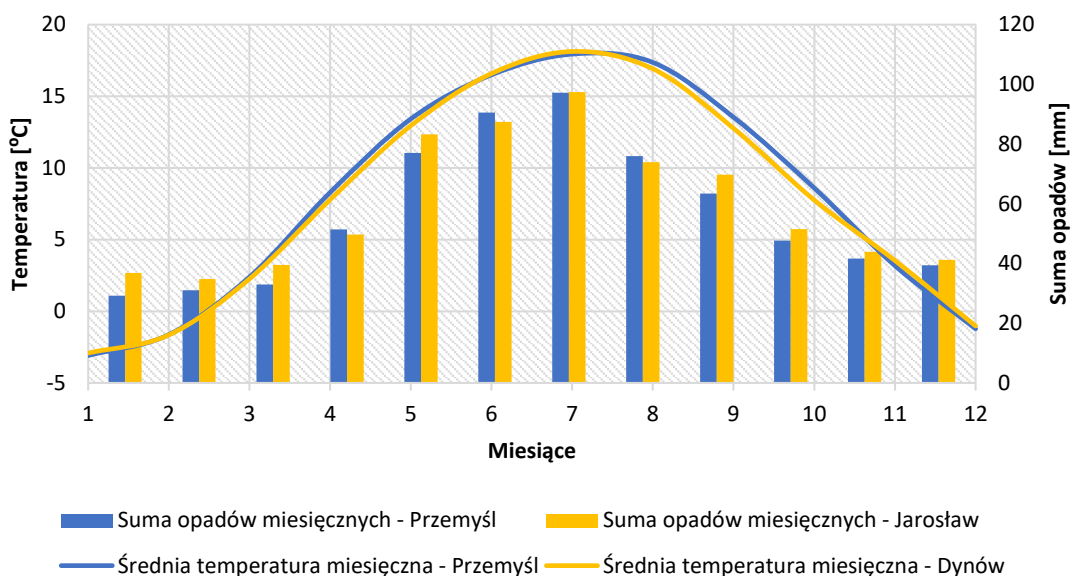
Przemyśl znajduje się na obszarze Pogórza Karpackiego. Klimat tego regionu uważany jest za przejściowy/umiarkowany, ponieważ posiada cechy klimatu morskiego (napływy mas z północno-zachodniej Europy) oraz kontynentalnego (wpływ obszaru wschodnioeuropejskiego). Średnie temperatury roczne przekraczają 7°C, natomiast suma opadów atmosferycznych sięga 800 mm. Na analizowanym obszarze odnotowuje się przewagę wiatrów południowo-zachodnich. W skali roku długość mrozów to ok. 50 dni, natomiast przymrozków 150 dni⁴⁴. W okresie 1951-2010, w obszarze województwa podkarpackiego, stwierdzono poprawę warunków meteorologicznych w sezonach wegetacyjnych. Poprawa ta dotyczyła zmniejszenia przypadków zbyt niskich temperatur czy też niekorzystnych warunków w postaci jednoczesnego braku opadów i zbyt wysokich temperatur⁴⁵. W przyszłości jednak prognozowane są niekorzystne zmiany w zakresie zasobów wodnych. W stosunku do okresu referencyjnego (1971-2000), wartości SSQ (średnia wartość przepływów rocznych z wielolecia) obniżą się o 31,89% w latach 2021-2050, a w latach 2071-2100 zmniejszą nawet o 42,50%⁴⁶.

Poniżej przedstawiono diagram klimatyczny, który zawiera informacje na temat średnich sum miesięcznych opadów atmosferycznych (Przemyśl i Jarosław) oraz średniej miesięcznej temperaturze (Przemyśl i Dynów). Największe sumy opadów przypadają na lipiec i osiągają niemal 100 mm, ale wysokie sumy odnotowywane zostały również w czerwcu (~90 mm). Natomiast miesiącami z najmniejszą ilością opadów są styczeń, luty i marzec (< 40 mm). Do najchłodniejszych miesięcy należy zaliczyć styczeń (-3,0°C) oraz luty (-1,6°C). Średnia temperatura poniżej 0°C odnotowywana jest również w grudniu. Natomiast najcieplejszymi miesiącami są lipiec i sierpień, kiedy średnia temperatura powietrza na obu stacjach sięga 18,0°C.

⁴⁴ <http://rzeszow.rdos.gov.pl/podkarpackie-w-liczbach> [08.08.2022].

⁴⁵ Ziernicka-Wojtaszek, A., Zuska, Z., & Kruzel, J. (2015). Warunki termiczno-opadowe w okresie wegetacyjnym (1951-2010) na obszarze województwa podkarpackiego w świetle globalnego ocieplenia. *Acta Agrophysica*, 22(3).

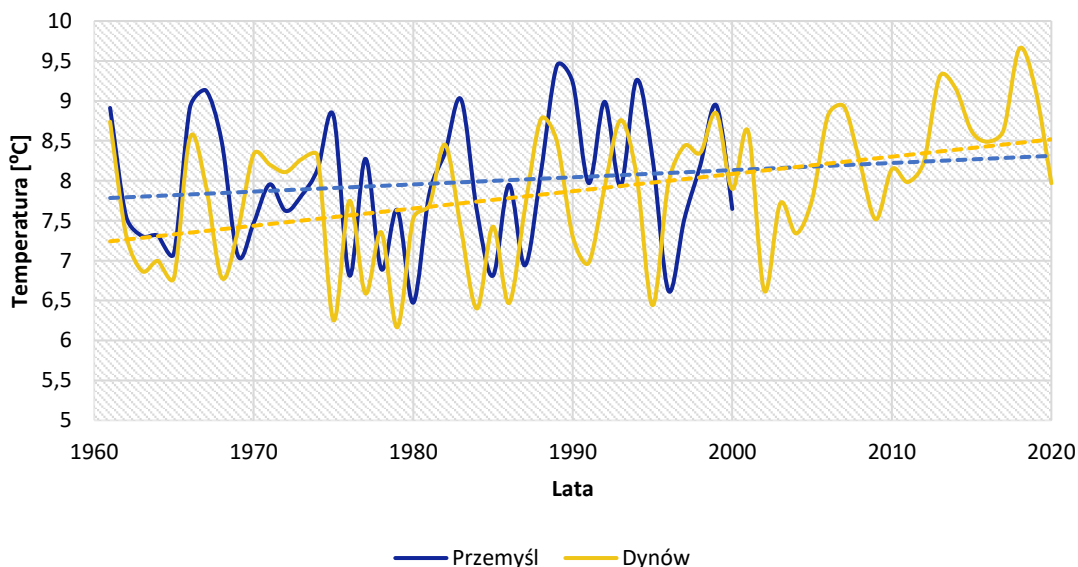
⁴⁶ Osuch, M., & Romanowicz, R. (2014). Ocena wpływu zmian klimatu na zasoby wodne – wyniki z projektu KLIMADA. Monografie KGW-PAN, z. XX, 1, 201-213.



Wykres 3. Diagram klimatyczny dla stacji Przemysł (1961-2000), Dynów (1961-2020) oraz Jarosław (1971-2019)

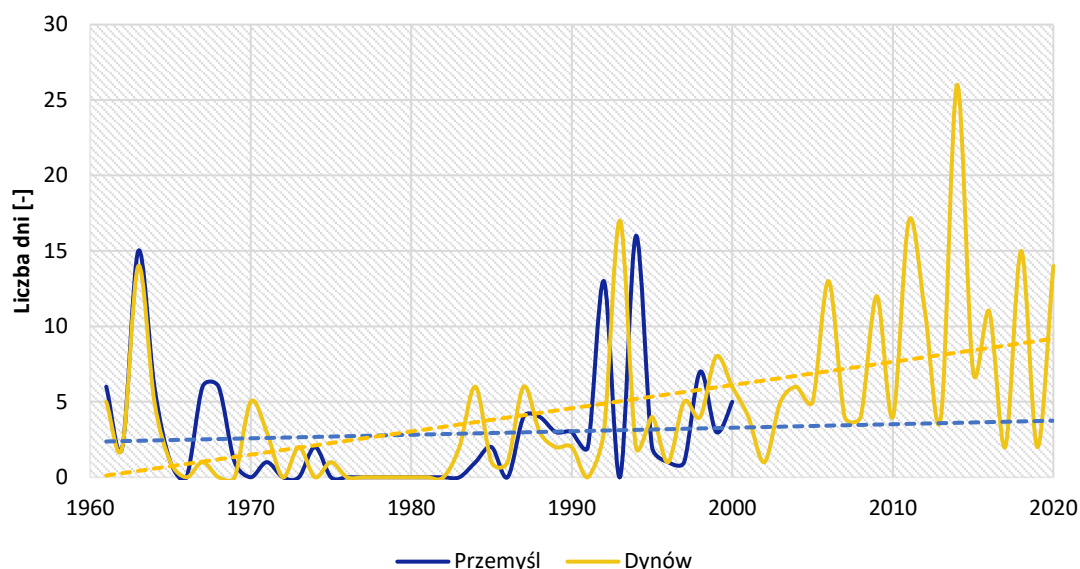
5.1.2. Temperatura powietrza

Średnie temperatury roczne w rejonie Przemysła w analizowanym okresie mieściły się w przedziale 6,2°C (Stacja Dynów rok 1974) – 9,4°C (Stacja Przemysł rok 1989) (rysunek poniżej). Pomiar pochodzące ze stacji Dynów, wskazują, że średni przyrost temperatury powietrza w ciągu ostatnich sześciu dekad wyniósł 1,3°C. Natomiast w przypadku stacji Przemysł, w latach 1961-2000 wskaźnik ten wyniósł 0,4°C (zgodnie z linią trendu).



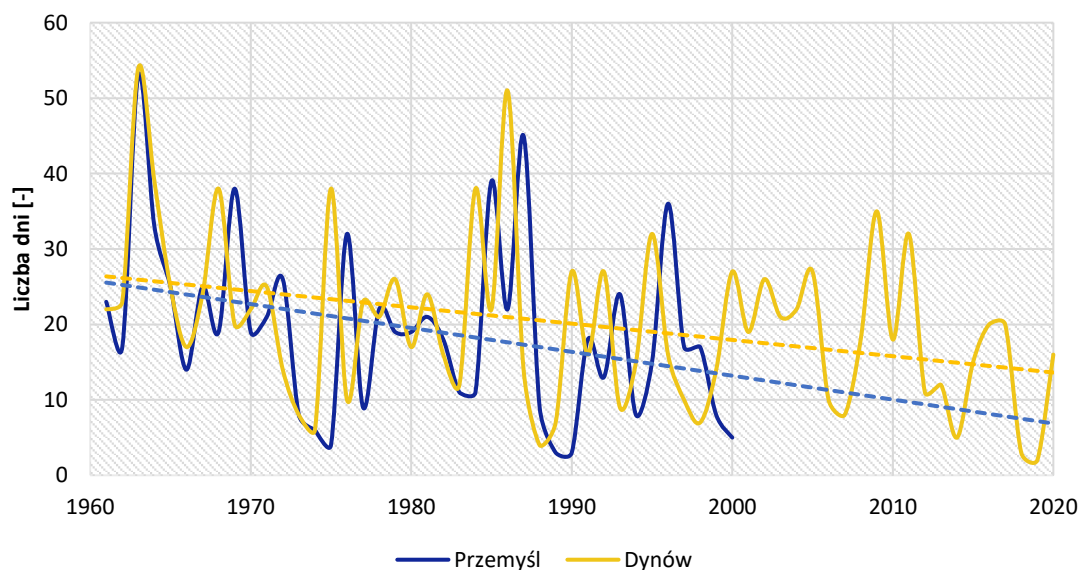
Wykres 4. Średnia temperatura roczna dla stacji Przemysł (1961-2000) oraz Dynów (1961-2020)

Dane ze stacji synoptycznych pozwoliły również na dokonanie obliczeń występowania dni z maksymalną temperaturą powietrza atmosferycznego wyższą niż 30°C (rysunek poniżej). Sumaryczną liczbę takich dni upalnych cechuje znaczne zróżnicowanie w zależności od danego roku. Niemniej w analizowanym przedziale można zaobserwować wyraźny trend rosnący. W przypadku stacji Przemysł w latach 1971-1980 średnia liczba dni, w których odnotowano przekroczenie 30°C to tylko 0,3 dni/rok, w latach 1981-1990 to 1,7 dni/rok, natomiast w okresie 1991-2000 to aż 5 dni w roku. Pomiar temperatur w Dynowie wykazały podobne tendencje wzrostowe w zakresie tego zjawiska. Obecnie notuje się średnio o 9 dni upalnych w roku więcej niż na początku analizowanego przedziału czasu.



Wykres 5. Liczba dni w roku z temperaturą > 30 °C dla stacji Przemyśl (1961-2000) oraz Dynów (1961-2020)

Analizie poddano również skalę występowania skrajnie niskich temperatur. Na rysunku poniżej przedstawiono liczbę dni w roku z minimalną temperaturą poniżej -10°C. Średniorocznie liczba takich dni wynosiła około 20, ale zauważalne jest zróżnicowanie tego zjawiska. W Przemyślu, w latach 1961-1970 średnio odnotowywano ponad 26 dni mroźnych w roku, a w latach 1991-2000 było już to tylko 16 dni. Taki trend spadkowy widoczny jest również w przypadku stacji Dynów – średnia liczba dni w roku poniżej temperatury -10°C spadła w analizowanym okresie o 13.



Wykres 6. Liczba dni w roku z temperaturą < -10 °C dla stacji Przemyśl (1961-2000) oraz Dynów (1961-2020)

Pomiary wykazały, że w przypadku stacji Przemyśl, zarówno dla okresu zimowego jak i letniego, średnia temperatura w analizowanym okresie rośnie. Taka tendencja jest szczególnie widoczna w półroczu ciepłym (kwiecień - wrzesień), w którym średnia temperatura w latach 1991-2000 wzrosła o 0,4°C w porównaniu do okresu 1961-1970. Z kolei zjawiska związane z falami upałów (3 dni z rzędu z temperaturą maksymalną większą niż 30°C), mrozów (3 dni z rzędu z temperaturą minimalną mniejszą niż -10°C) oraz liczby dni z określoną temperaturą (powyżej 0 i 5°C) cechuje brak zmian w trendzie.

Tabela 16. Wybrane parametry klimatyczne związane z dynamiką temperatury powietrza dla stacji Przemysł (1961-2000)

Zjawisko	1961 - 1970	1971 - 1980	1981 - 1990	1991 - 2000	Trend
Średnia temperatura w okresie zimowym [°C]	1,0	1,4	1,6	1,4	↗
Średnia temperatura w okresie letnim [°C]	14,8	13,8	14,6	14,9	↗
Fale upałów [-]	1	0	0	0	→
Fale mrozów [-]	4	2	2	3	→
Liczba dni z temperaturą > 0 °C [-]	288	293	293	277	→
Liczba dni z temperaturą > 5 °C [-]	226	222	229	212	→

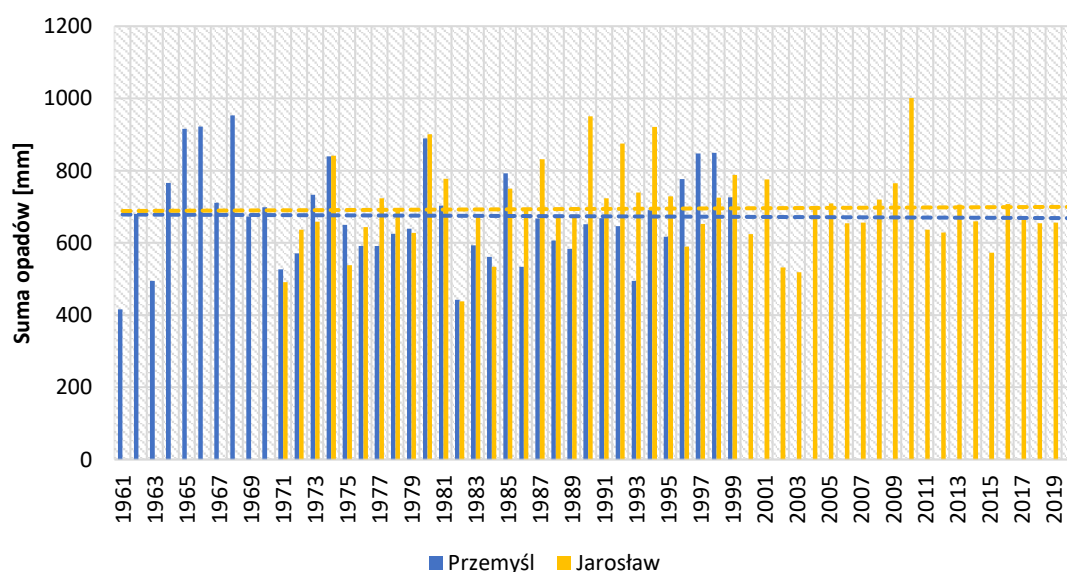
Rozszerzony o 20 lat zakres pomiarów w stacji Dynów przedstawia jeszcze wyraźniejsze zmiany w zakresie średnich temperatur z danego półrocza. W okresie zimowym, średnie wskazania temperatur w latach 1961-1970 wynosiły jedynie 0,7°C, natomiast dekada 2011-2020 cechowała się średnimi temperaturami na poziomie 2,3°C. Zmiany są również zauważalne w trendach fali upałów oraz liczb dni z temperaturą powyżej 0 i 5°C. Z kolei liczba fal mrozów systematycznie spada.

Tabela 17. Wybrane parametry klimatyczne związane z dynamiką temperatury powietrza dla stacji Dynów (1961-2020)

Zjawisko	1961 - 1970	1971 - 1980	1981 - 1990	1991 - 2000	2001 - 2010	2011 - 2020	Trend
Średnia temperatura w okresie zimowym [°C]	0,7	1,3	1,2	1,4	1,4	2,3	↗
Średnia temperatura w okresie letnim [°C]	14,4	13,5	14,0	14,6	14,6	15,1	↗
Fale upałów [-]	0	0	0	1	1	1	↗
Fale mrozów [-]	4	2	3	2	3	2	↘
Liczba dni z temperaturą > 0 °C [-]	282	297	294	278	295	309	↗
Liczba dni z temperaturą > 5 °C [-]	224	219	225	210	228	232	↗

5.1.3. Opady atmosferyczne

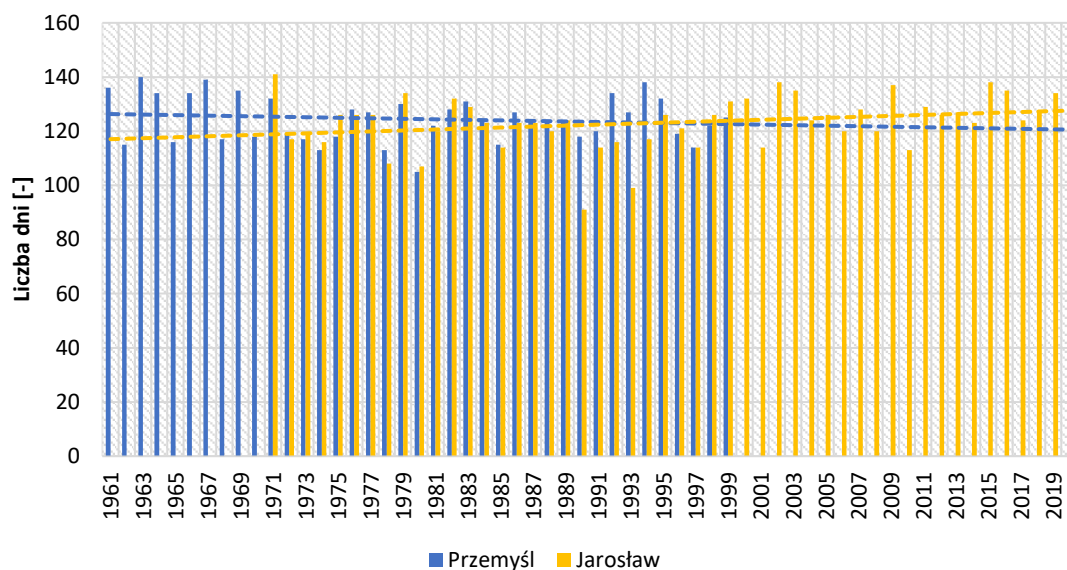
Średnia suma roczna opadów w latach 1961-2000 dla stacji Przemysł wyniosła 668 mm, najmniejsza suma opadów przypadła na 1961 rok (415 mm), a największą odnotowano w 1968 roku (952 mm). Natomiast w przypadku stacji Jarosław średnia suma opadów dla lat 1971-2019 wyniosła 704 mm, minimalną sumę opadów zanotowano w 1982 roku (438 mm), a największa wartość przekroczyła 1000 mm w 2010 roku. Wykres poniżej ilustruje, że obie stacje, w okresach gromadzenia danych, nie odnotowały znaczących zmian w trendzie średnich sum rocznych opadów.



Wykres 7. Suma opadów rocznych dla stacji Przemysł (1961-2000) i Jarosław (1971-2019)

Dni bezopadowe zdefiniowano jako dni, w których dobową sumę opadów była mniejsza niż 1 mm. Wykres poniżej przedstawia, że zarówno w przypadku stacji Przemysł jak i Jarosław, liczba takich dni utrzymuje się na stałym poziomie około 120 dni w roku. Wyjątkami są np. 1990 rok, kiedy to

w Jarosławiu odnotowano jedynie 90 dni bezopadowych albo 1971 rok, kiedy na tej stacji zaobserwowano aż 140 dni bez opadów. W przypadku Przemyśla, skrajne przypadki tego zjawiska w skali roku to odpowiednio 91 dni (1980 rok) oraz 140 dni (1963 rok).



Wykres 8. Liczba bezopadowych dni w roku dla stacji Przemyśl (1961-2000) oraz Jarosław (1971-2019)

Dla stacji Przemyśl, w zakresie średnich sum opadów w półroczu zimowym (październik – marzec) oraz letnim (kwiecień – wrzesień) widać brak różnicowania w trendach, chociaż w latach 1961-1970 odnotowano największe średnie sumy opadów w porównaniu do kolejnych trzech dekad. Lata 1991-2000 cechowały się natomiast najkrótszym średnim okresem bezopadowym. W kontekście opadów ekstremalnych widoczny jest spadek liczby dni w z opadem większym niż 20 mm w ciągu roku, natomiast w zakresie opadów większych niż 30 mm w roku nie widać trendu zmian (tabela poniżej).

Tabela 18. Wybrane parametry klimatyczne związane z opadami atmosferycznymi dla stacji Przemyśl (1961-2000)

Zjawisko	1961 - 1970	1971 - 1980	1981 - 1990	1991 - 2000	Trend
Suma opadów w półroczu zimowym [mm]	247	199	197	240	→
Suma opadów w półroczu letnim [mm]	476	467	416	461	→
Najdłuższy okres z opadem < 1mm półroczu letnim [-]	18	18	18	15	↘
Liczba dni w roku z opadem > 20 mm [-]	7	4	4	5	↘
Liczba dni w roku z opadem > 30 mm [-]	2	1	1	2	→

W Jarosławiu, w latach 1971-2019, suma opadów w półroczu zimowym rośnie, z kolei w okresie letnim widoczny jest trend malejący. Odnotowania opadów ekstremalnych - większych niż 20 i 30 mm - nie wykazały zmian w trendach występowania (tabela poniżej).

Tabela 19. Wybrane parametry klimatyczne związane z opadami atmosferycznymi dla stacji Jarosław (1971-2019)

Zjawisko	1971 - 1980	1981 - 1990	1991 - 2000	2001- 2010	2011- 2019	Trend
Suma opadów w półroczu zimowym [mm]	224	244	260	236	252	↗
Suma opadów w półroczu letnim [mm]	452	456	477	468	402	↘
Liczba dni w roku z opadem > 20 mm [-]	4	4	5	4	4	→
Liczba dni w roku z opadem > 30 mm [-]	2	1	2	1	2	→

5.1.4. Inne zjawiska meteorologiczne

W zakresie innych zjawisk meteorologicznych, przedstawiono liczby dni w roku, w których występowały równocześnie określone warunki temperaturowe i opadowe, a także czas z występowaniem specyficznych opadów i osadów atmosferycznych (tabele poniżej). Zarówno w przypadku stacji synoptycznej Przemyśl, klimatycznej Dynów czy opadowej Jarosław, tego typu dane nie były jednak w pełni gromadzone.

Odczyty ze stacji Przemyśl wskazały, że w przypadku dni bezopadowych z temperaturą większą niż 25°C, dni z wiatrem z prędkością większą/równą niż 10 m/s, dni z gradem, zamiecią śnieżną i gołoledzią nie odnotowano znaczących zmian w trendach występowania. Wzrasta natomiast liczba dni z występowaniem opadu większym niż 1 mm w temperaturze od -5,0 do +2,5°C, a spada liczba burz w roku.

Tabela 20. Wybrane pozostałe parametry klimatyczne dla stacji Przemyśl (1961-2000)

Liczba dni	1961 - 1970	1971 - 1980	1981 - 1990	1991- 2000	Trend
Bez opadu, z T_{śr. max} >25°C	28	17	22	26	→
Z opadem > 1 mm, z T_{śr.} (-5°C - +2.5°C)	21	17	22	26	↗
Z wiatrem ≥ 10 m/s	36*	39	33	21**	→
Z burzami	32*	34	29	9**	→
Z gradem	1*	2	2	2**	→
Z opadem śniegu	55	47	58	57	→
Z zamiecią śnieżną	13*	21	18	13**	→
Z pokrywą śnieżną	92	69	73	71	↘
Z gołoledzią	6*	6	2	9**	→

*dane za 1966-1970

**dane za 1991-1992

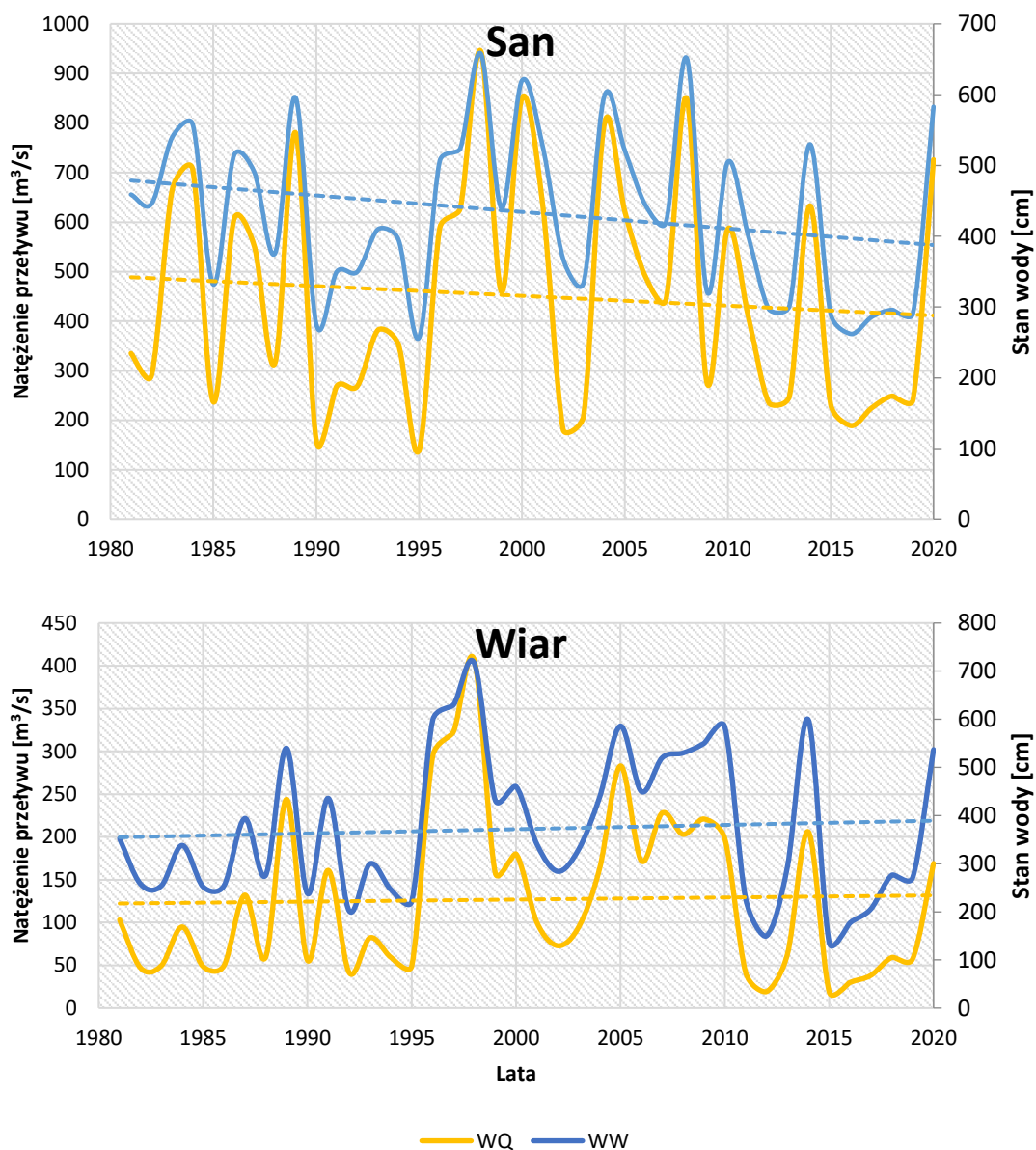
W zakresie liczb dni bezopadowych z temperaturą większą niż 25°C, liczby dni z opadem śniegu oraz pokrywą śnieżną, dane ze stacji Dynów oraz Jarosław wskazują na zmniejszenie częstotliwości występowania tych zjawisk.

Tabela 21. Wybrane pozostałe parametry klimatyczne dla stacji Dynów - D (1961-2020) i Jarosław - J (1971-2019)

Liczba dni	Stacja	1961 - 1970	1971 - 1980	1981 - 1990	1991 - 2000	2001- 2010	2011- 2020	Trend
Bez opadu, z T_{śr. max} >25°C	D	28	22	17	20	25	20	↘
Z opadem śniegu	D	54	47	44	42	44	33	↘
Z opadem śniegu	J	b.d.	48	56	44	48	33	↘
Z pokrywą śnieżną	D	82	63	59	63	65	45	↘

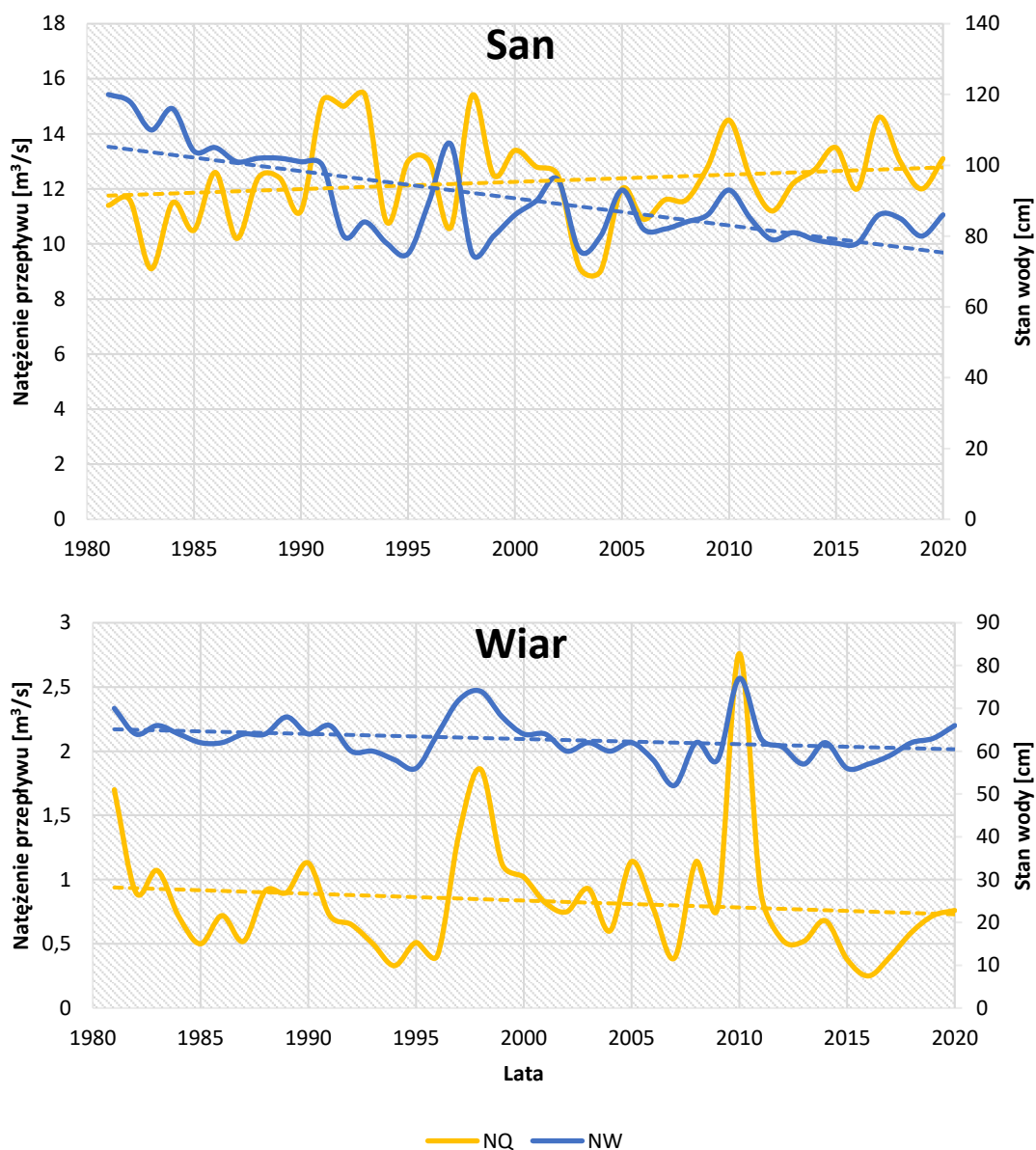
5.1.5. Charakterystyka hydrologiczna

Na rysunku poniżej przedstawiono zmienność największych rocznych przepływów (WQ) oraz stanów wód (WW) w poszczególnych latach 1981-2020. W zakresie rzeki San, na wodowskaziu Przemyśl, najwyższy stan wody odnotowano w 1998 i 2008 roku – ponad 650 cm. W tych samych latach pomiary wykazały również największe natężenia przepływu, które wyniosły odpowiednio 945 i 850 m³/s. Duże wartości roczne WQ zaobserwowano również w 1989, 2000 i 2004 roku. Zarówno w przypadku WQ oraz WW, wieloletni trend wskazuje na spadek największych przepływów i najwyższych stanów wody w skali roku. W przypadku rzeki Wiar, zarówno największe wartości WQ oraz WW z wielolecia odnotowano w 1998 roku, kiedy to stan wody wynosił 716 cm, a przepływ 406 m³/s. W 40-letnim okresie, trend w obserwacjach tych obu parametrów ciekę jest stały.



Wykres 9. Maksymalne stany i przepływy wody na rzekach San (wodowskaz Przemyśl) i Wiar (wodowskaz Krówniki) w latach 1981-2020

Rysunek poniżej przedstawia dynamikę najmniejszych przepływów (NQ) i najniższych stanów wód (NW) odnotowanych w latach 1981-2020. Na rzece San najmniejsze przepływy miały miejsce w 1983 oraz 2004 i wynosiły odpowiednio 9,1 i 9,0 m³/s. Natomiast najniższy stan wód przypadł na lata 1995 i 1998, a wyniósł zaledwie 75 cm. Trend z wielolecia pokazuje, że NW na rzece San są co raz niższe, czego przykładem są dane z lat 1981 oraz 2020, w których najniższe stany wód wyniosły odpowiednio 120 i 86 cm. Z kolei nieznaczny trend wzrostu można odnotować w przypadku wartości NQ zaobserwowanych w poszczególnych latach. W ciągu 4 dekad, najmniejszy przepływ średnio zwiększył się o 0,5 m³/s. Natomiast w przypadku cieku Wiar najniższa wartość NQ wyniosła jedynie 0,25 m³/s i wystąpiła w 2016 roku. Ekstremalnie małe przepływy odnotowano w 1994 i 2007 roku. W 2007 roku zaobserwowano również najniższy stan wód, który wyniósł 52 cm. Zarówno trend najmniejszych przepływów jak i najniższych stanów wód jest nieznacznie malejący.



Wykres 10. Minimalne stany i przepływy wody na rzekach San (wodowskaz Przemyśl) i Wiar (wodowskaz Krówniki) w latach 1981-2020

Oprócz charakterystycznych stanów wód, analizie poddano również: liczbę dni w roku z przepływem poniżej SSQ (przepływu średniego dla 40 letniego okresu), liczbę dni w roku poniżej SSN (średniego stanu wód dla 40 letniego okresu), liczbę dni w roku ze zjawiskami lodowymi (np.: lód brzegowy lub śryż), a także średniego udziału pokrycia lodem rzeki w dniach, w których odnotowano zjawiska lodowe. Wyniki analiz przedstawiono w tabelach poniżej. W przypadku rzeki San, trend liczby dni w roku z przepływem mniejszym niż SSQ jest stały i wynosi od 216 do 254 dni w roku. Z kolei liczba dni w roku ze stanem wody poniżej SSN systematycznie wzrasta. W dekadzie 1981-1990 było zaledwie 169 dni, a w latach 2011-2020 – średnio aż 260 dni w roku. Widoczny jest również spadek liczby dni w roku, w których odnotowane zostały zjawiska lodowe, ale procent powierzchni pokrycia lodem wzrósł nawet o 12%. W kontekście rzeki Wiar nie widać jednoznacznego trendu w zakresie liczby dni w roku z odnotowanymi przepływami poniżej SSQ oraz stanami wody poniżej SSN. Natomiast częstotliwość zjawisk lodowych systematycznie spada, a ich intensywność wzrasta – podobnie jak w przypadku rzeki San. W pierwszej analizowanej dekadzie zjawiska lodowe obserwowano przez średnio 45 dni, natomiast w ostatniej już średnio jedynie 31 dni w roku. Jeśli na rzece Wiar odnotowywano zjawiska lodowe to średnio w latach 1981-1990 przykrywał on zaledwie 4% powierzchni, natomiast w okresie 2011-2020 było to już 26%.

Tabela 22. Skala wybranych zjawisk hydrologicznych na rzekach San (wodowskaz Przemyśl) oraz Wiar (wodowskaz Krówniki) w latach 1981-2020

Rzeka San					
Zjawisko	1981 - 1990	1991 - 2000	2001 - 2010	2011 - 2020	Trend
Liczba dni w roku z przepływem < SSQ [-]	254	226	216	252	→
Liczba dni w roku ze stanem wody < SSN [-]	169	190	203	260	↗
Liczba dni w roku ze zjawiskami lodowymi na rzece [-]	54	53	53	32	↘
Średni % pokrycia rzeki lodem [%]	30	30	35	42	↗
Rzeka Wiar					
Zjawisko	1981 - 1990	1991 - 2000	2001 - 2010	2011 - 2020	Trend
Liczba dni w roku z przepływem < SSQ [-]	281	270	245	287	→
Liczba dni w roku ze stanem wody < SSN [-]	243	227	235	275	→
Liczba dni w roku ze zjawiskami lodowymi na rzece [-]	45	49	43	31	↘
Średni % pokrycia rzeki lodem [%]	4	16	21	26	↗

5.1.6. Podsumowanie analizy meteorologicznej i hydrologicznej

W tabeli poniżej przedstawiono podsumowanie zmiany wskaźników klimatycznych w rejonie miasta Przemyśl. Analiza wykazała, że w największym stopniu zmiany klimatyczne wpłynęły na wzrost średniej temperatury powietrza w okresie zimowym, spadek liczby dni z temperaturą > 10°C, spadek sum opadów w okresie letnim i spadek liczby dni z pokrywą śnieżną. Zmianom nie uległy parametry związane z falami upałów oraz mrozów, sumie opadów rocznych, liczby dni bezopadowych w okresie letnim liczbie dni w roku z ekstremalnymi opadami, liczbie dni z wiatrem, gołoledzią czy zamiecią śnieżną, a także wartości charakterystycznych stanów wód w rzekach.

Tabela 23. Podsumowanie – zmiany wskaźników klimatycznych i hydrologicznych w rejonie miasta Przemyśl

Wskaźnik klimatyczny / hydrologiczny	Ocena zmian	
	Trend	Skala
Średnia temperatura roczna	↗	++
Średnia temperatura w okresie zimowym	↗	+++
Średnia temperatura w okresie letnim	↗	+
Liczba dni w temperaturą >30 °C	↗	+
Liczba dni z temperaturą <- 10 °C	↘	+++
Fale upałów	→	
Fale mrozów	→	
Liczba dni w temperaturą >0 °C	↗	++
Liczba dni w temperaturą >5 °C	↗	+
Suma opadów rocznych	→	
Suma opadów w okresie zimowym	↗	+
Suma opadów w okresie letnim [mm]	↘	+++
Liczba dni w roku z opadem <1 mm w okresie letnim	→	
Najdłuższy okres z opadem <1 mm w okresie letnim	↘	+
Liczba dni w roku z opadem >20 mm	↘	+
Liczba dni w roku z opadem >30 mm	→	
Liczba dni w roku z opadem <1 mm i temp. > 25 °C	↘	+
Liczba dni z opadem > 1 mm, z T _{sr.} (-5°C,+2.5°C)	→	
Liczba dni z wiatrem ≥ 10 m/s	→	
Liczba dni z burzami	↘	+
Liczba dni z gradem	→	
Liczba dni z opadem śniegu	↘	++
Liczba dni z zamiecią śnieżną	→	
Liczba dni z pokrywą śnieżną	↘	+++
Liczba dni z gołoledzią	→	
Wartości maksymalnych stanów i przepływów wody	↘	+

Wskaźnik klimatyczny / hydrologiczny	Ocena zmian	
	Trend	Skala
Wartości minimalnych stanów i przepływów wody	↘	+
Liczba dni w roku z przepływem < SSQ	→	
Liczba dni w roku z przepływem < SSN	↗	++
Liczba dni w roku ze zjawiskami lodowymi na rzekach	↘	++
Średni % pokrycia rzeki lodem	↗	++

5.2. Główne zagrożenia wynikające ze zmian klimatu dla miasta Przemyśla

5.2.1. Zagrożenie powodzią

Zagrożenie powodzią występuje w przypadku okresowego pokrycia terenu wodą⁴⁷. W związku z potencjalnymi stratami gospodarczymi i społecznymi, zjawisko powodzi jest jednym z przykładów zagrożeń naturalnych. Typy powodzi zostały przedstawione w tabeli poniżej⁴⁸.

Tabela 24. Typy powodzi ze względu na źródło pochodzenia oraz mechanizm ich powstawania⁴⁹

Źródło pochodzenia	Mechanizm powstania
Powódź rzeczna	wezbrania (z powodu intensywnej opadów lub/i topnienia śniegu na terenie zlewni) zatory w korycie cieku (śryż) wysokie stany wody
Powódź opadowa	intensywne opady atmosferyczne brak możliwości skutecznego odpływu wód opadowych
Powódź od wód gruntowych	podniesienie wód gruntowych na skutek wysokiego poziomu wód powierzchniowych brak możliwości skutecznego odpływu wód
Powódź od strony morza	sztorm zalanie terenów przybrzeżnych (morze, jeziora, delty rzek)
Powódź od urządzeń hydrotechnicznych	przelanie urządzenia hydrotechnicznego awaria urządzenia hydrotechnicznego

Powódzie od strony rzek

Głównym rodzajem powodzi występującym w Polsce jest powódź rzeczna, która powstaje na skutek intensywnej roztopów w okresie wiosennym, długotrwałych opadów lub zatorów na ciekach w postaci przemieszczającego się lodu⁵⁰. Miasto Przemyśl również znajduje się w zasięgu oddziaływania powodzi o tym źródle pochodzenia. Wskazują na to mapy zagrożenia powodziowego z prawdopodobieństwem wystąpienia wód 10%, 1% oraz 0,2%.⁵¹ Przykładowo na rysunku poniżej przedstawiono obszary szczególnego zagrożenia powodzią o prawdopodobieństwie wystąpienia raz na 100 lat - Q1%.

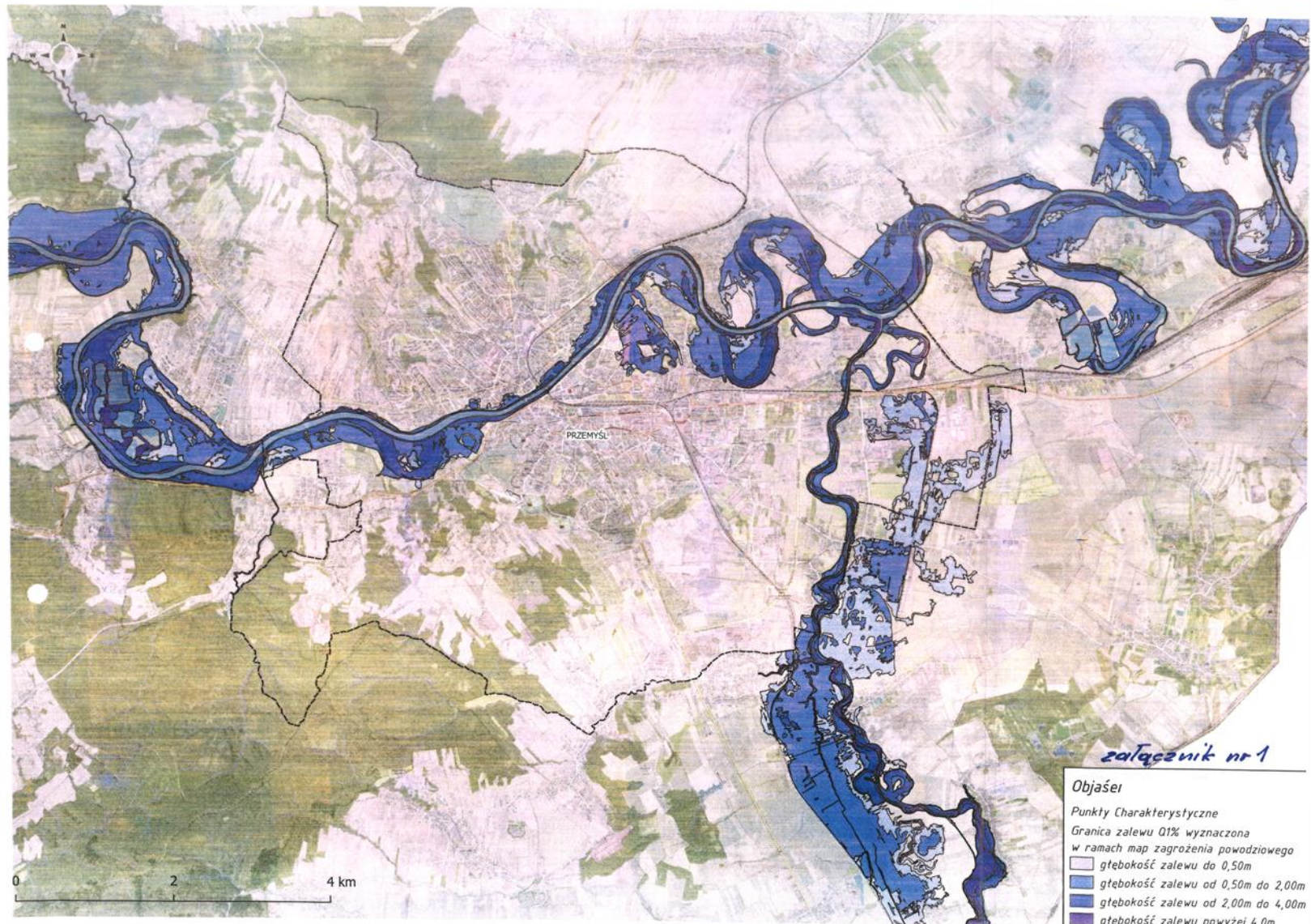
⁴⁷ Art. 16, pkt. 43, Ustawa Prawo wodne z dnia 20 lipca 2017 r., Dz. U. 2017 poz. 1566.

⁴⁸ https://www.powodz.gov.pl/pl/definicja_i_typy [08.08.2022].

⁴⁹ Mioduszewski, W. (2012). Zjawiska ekstremalne w przyrodzie – susze i powodzie. Współczesne problemy kształtowania i ochrony środowiska. Monografie, 3(3), 57-74.

⁵⁰ Woda – niszczycielski żywioł - Lipiec - 2021 - Komentarze eksperckie - Okiem eksperta - Centrum Prasowe UMCS - Strona główna UMCS, dostęp 30.05.2022 r.

⁵¹ <https://rzeszow.wody.gov.pl/nasze-dzialania/wstepna-ocena-ryzyka-powodziowego> [08.08.2022].



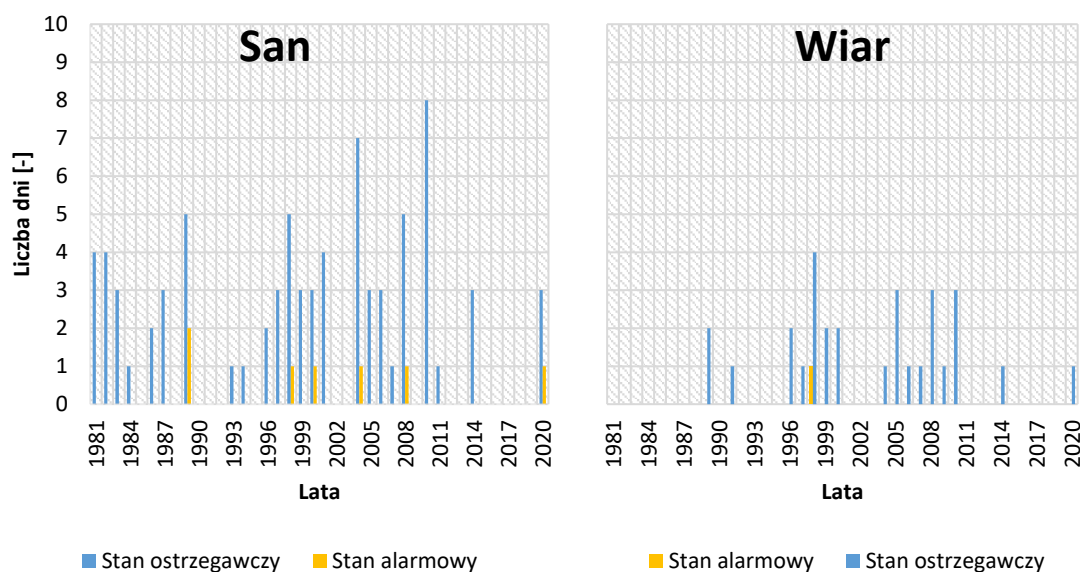
Rysunek 12. Mapa z obszarami szczególnego zagrożenia powodzią o prawdopodobieństwie wystąpienia raz na 100 lat - Q1%⁵²

⁵² Mapowanie interesariuszy – informacje z Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie RZGW w Rzeszowie

Powodem obecności zagrożeń powodzią rzeczna jest fakt, iż obszar miasta jest zlokalizowany w zlewni rzeki San, której powierzchnia wynosi 16 861,3 km², z czego część górską obejmuje aż ¼ tego obszaru. To sprzyja zwiększeniu częstotliwości przepływów o charakterze ekstremalnym. Stacja wodowskazowa Przemyśl zlokalizowana jest w 173+420 kilometrze biegu rzeki, a powierzchnia zlewni do stacji obejmuje obszar 3 688,76 km². W okresie 1951-2010 średni przepływ SQ wynosił 52,8 m³/h, WWQ osiągnął 1 410 m³/h, natomiast NNQ wyniósł 2,00 m³/h⁵³. Maksymalne odpływy pojawiają się w miesiącach wiosennych i letnich. San posiada kilka typów abiotycznych. Na odcinku znajdującym się w granicach Przemyśla rzekę zdefiniowano jako średnia rzeka wyżynna wschodnia (typ 15). W pobliżu miasta do Sanu wpadają liczne ciek: Dopływ w Prałkowcach, Wiar, Huczki (dopływy prawostronne) oraz Kurcianka, Ług i Żurawianka (dopływy lewostronne). Największym dopływem Sanu jest rzeka Wiar, której ujście zlokalizowane jest w granicach miasta. Długość ciek wynosi 70,4 km, a powierzchnia jej zlewni to 782,2 km². W obszarze Przemyśla rzeka płynie jako mała rzeka wyżynna węglanowa (typ 9)⁵⁴.

Przebiegi największych rocznych przepływów oraz wysokich stanów wód z lat 1981-2020 ze stacji wodowskazowych na rzekach San (stacja Przemyśl) oraz Wiar (stacja Krówniki) wskazują, że zagrożenie spowodowane powodzią ze strony rzek jest coraz mniej prawdopodobne. W przypadku ciek San, stan ostrzegawczy wynosi 380 cm, a alarmowy 570 cm⁵⁵. W ciągu ostatnich 4 dekad, stan ostrzegawczy został przekroczony 75 razy, z czego najwięcej – 8 w 2010 roku. Z kolei stan alarmowy został odnotowany tylko 7 razy w latach 1981-2020, z czego dwukrotnie w 1989 roku. Natomiast dla rzeki Wiar stan ostrzegawczy ustalono na poziomie 400 cm i został przekroczony 29 razy (najwięcej 1998 roku - 4), a alarmowy, który został przekroczony tylko raz 1998 roku wynosi 650 cm⁵⁵.

W 2010 roku, na obszarze południowej Polski, w tym w województwie podkarpackim, miała miejsce powódź, która poczyniła straty o charakterze gospodarczym i społecznym. Niemniej szkody spowodowane tą klęską żywiołową ominęły obszar miasta Przemyśl, w którym odnotowano tylko ostrzegawcze stany wód⁵⁵.



Wykres 11. Liczba przekroczenia stanów ostrzegawczych i alarmowych wód na rzece San i Wiar w latach 1981-2020

Powodzie opadowe

Intensywne opady deszczu mogą być przyczyną nagłego zalania lub/i podtopienia terenu w obszarze zurbanizowanym. Warunkiem powstania powodzi typu „flash flood” jest duża wydajność opadu deszczu. Zgodnie z wytycznymi o działalności operacyjnej IMGW-PIB intensywność 30 mm w ciągu doby stanowi wartość progową przy której wydawane są oficjalne ostrzeżenia⁵⁶. Natomiast

⁵³ IMGW PIB, Raport z wykonania map zagrożenia powodziowego i map ryzyka powodziowego. Załącznik nr 1, Projekt ISOK – Raport z zakończenia realizacji zadania 1.3.2 - Przygotowanie danych hydrologicznych w zakresie niezbędnym do modelowania hydraulicznego.

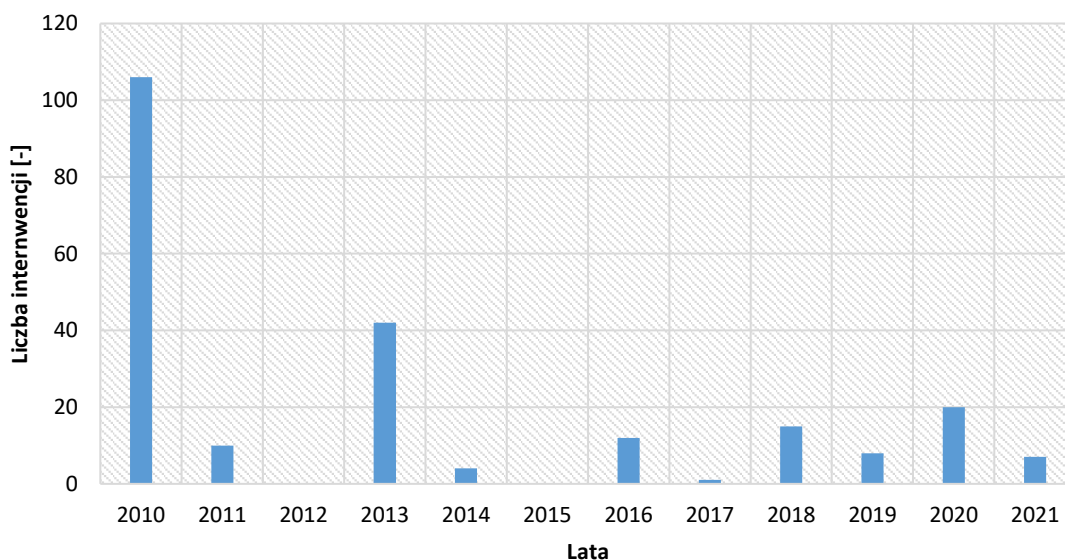
⁵⁴ Lipińska E. i in., Powódź 2010 – Przyczyny i skutki, WIOŚ Rzeszów, Biblioteka monitoringu środowiska Rzeszów 2011.

⁵⁵ <https://hydro.imgw.pl/#station/hydro/149220190> [08.08.2022].

⁵⁶ Wdowikowski, M. (2020). Opracowanie probabilistycznych modeli opadów maksymalnych dla dorzecza Górnej i Środkowej Odry.

w literaturze opad o intensywności 30 mm w ciągu 12 godzin uznaje się za szkodliwy⁵⁷. IMGW wskazuje również, że opady powyżej 50 mm mogą powodować znaczące uszkodzenia infrastruktury.⁵⁸ W punkcie Analiza danych klimatycznych, zarówno w przypadku sum opadów dobowych powyżej 20, 30 mm nie zaobserwowano jednoznacznych trendów w występowaniu tego typu zjawisk. Zróżnicowanie w częstotliwości, a w konsekwencji brak jednoznacznego trendu występuje również w przypadku opadów o większej intensywności dobowej. Dla stacji Jarosław, liczba dni z opadami powyżej 40 mm w dekadach 1971-1980, 1981-1990, 1991-2000, 2001-2010 oraz 2011-2019 wynosiła odpowiednio 3, 2, 11, 3, 3. Natomiast w przypadku obserwacji na stacji Przemyśl w okresach 1961-1970, 1971-1980, 1981-1990 oraz 1991-2000 skala występowania opadów powyżej 40 mm to odpowiednio 9, 2, 7, 9.

Na rysunku poniżej przedstawiono rozkład interwencji Powiatowej Straży Pożarnej w Przemyślu dla lat 2010-2021. Wykres wskazuje, że największy odsetek liczby interwencji przypada na rok 2010. W analizowanym okresie sumaryczna liczba działań podjętych w związku z podtopieniami to 225, z czego w roku 2010 było to aż 106. Jest to wynikiem powodzi, która wystąpiła w tamtym okresie, co widać również w liczbie stanów ostrzegawczych i alarmowych osiągniętych na rzekach San i Wiar z tego roku. Generalnie widoczny jest malejący trend w liczbie interwencji w roku spowodowanych podtopieniami. Rodzaj działań podjętych przez PSP w tym zakresie dotyczył głównie wypompowywania wód z zalanych mieszkań i piwnic. Odnotowano również pojedyncze przypadki zalania odcinków komunikacyjnych takich jak przejazdy i place, a także umocnienia koryta rzek workami z piaskiem (rok 2010).



Wykres 12. Liczba interwencji podjętych przez Powiatową Straż Pożarną w związku z pojawieniem się intensywnych opadów deszczu w Przemyślu w latach 2010-2021

5.2.2. Zagrożenie suszą

Zagrożeniem obecnie zasługującym na szczególną uwagę jest zjawisko suszy, która określana jest jako katastrofa naturalna związana z działaniem sił natury⁵⁹. Genezą powstania suszy jest ograniczony dostęp do wody, spowodowany głównie deficytem opadów atmosferycznych. W przeciwieństwie do deszczów nawalnych, proces suszy nie ma dynamicznego charakteru – jego zakres czasowy i przestrzenny jest trudny do określenia⁶⁰. W krajowym „Planie przeciwdziałania skutkom suszy” uchwalonym w lipcu 2021 r. podkreślono, że deficyty wody występowały historycznie na terenie Polski, a w ostatnich latach odnotowano wzrost w częstotliwości występowania susz. W latach 2010-2019 susze, które swoim zasięgiem obejmowały znaczną część kraju występowały dwukrotnie

⁵⁷ Lorenc H. i in., Klęski żywiołowe a bezpieczeństwo wewnętrzne kraju, Seria publikacji naukowo-badawczych MGW-PIB, Warszawa, 2012, ISBN 978-83-61102-67-0 [08.08.2022].

⁵⁸ <https://imgw.isok.gov.pl/mapy-zagrozen-i-ryzyka/zagrozenia-meteorologiczne/intensywne-opady-atmosferyczne/zagrozenia-zwiazane-z-wystepowaniem.html> [08.08.2022].

⁵⁹ art. 3 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 18 kwietnia 2002 r. o stanie klęski żywiołowej (Dz. U. 2017 poz. 1897).

⁶⁰ Tokarczyk, T., & Szalińska, W. (2019). Ocena zagrożenia suszą w procesie zarządzania ryzykiem suszy. *Acta Scientiarum Polonorum. Formatio Circumiectus*, 17(3), 217-229.

częściej (średnio co 2,5 roku) niż w latach 1989-2009 (średnio co 5 lat)⁶¹. Tabela poniżej przedstawia rodzaje susz, które mogą wystąpić na terenie Polski wraz z definicją i zakresem występowania w rejonie Przemysła.

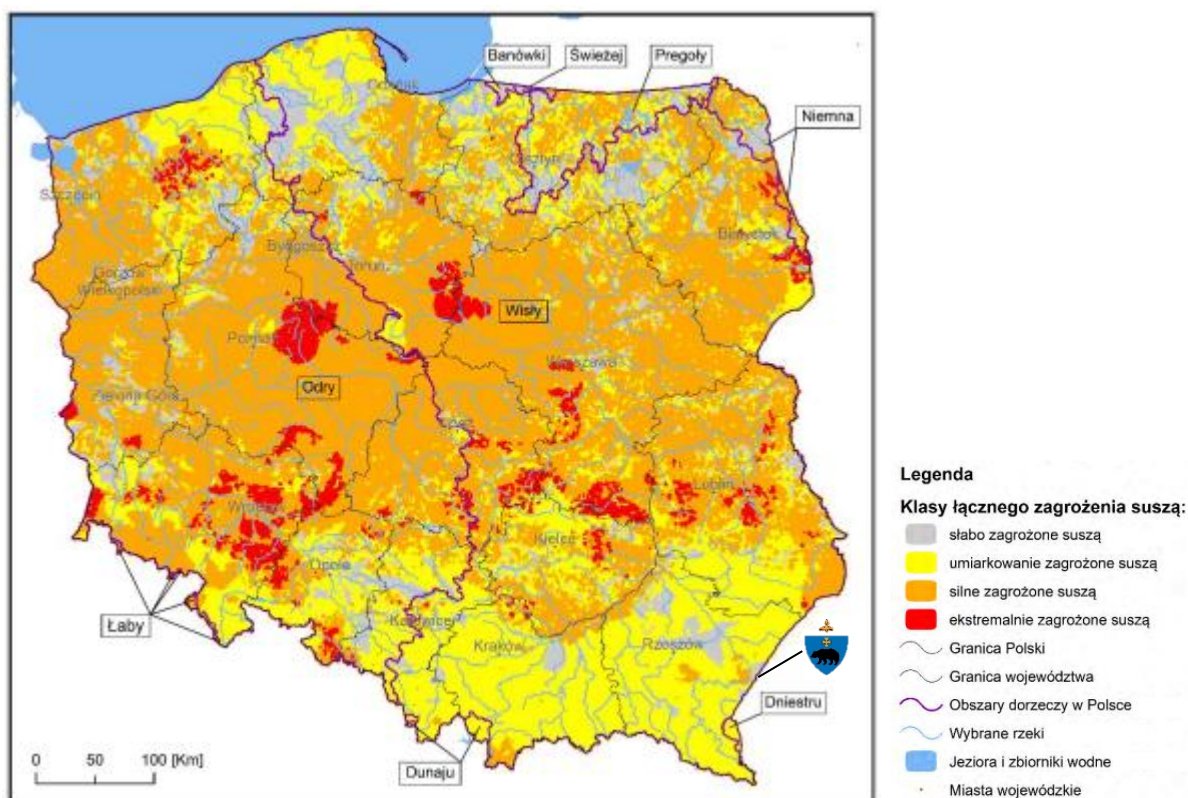
Tabela 25. Rodzaje i cechy charakterystyczne zjawiska suszy ^{61, 62}

Rodzaj i etap rozwoju suszy	Cechy charakterystyczne	Zakres występowania w rejonie Przemysła
Atmosferyczna (meteorologiczna) – I etap	<ul style="list-style-type: none"> – Pojawia się, gdy odnotowana suma opadów jest mniejsza niż średnia wieloletnia. – Jest szczególnie odczuwalna w przypadku wysokich temperatur powietrza. – Towarzyszy jej duża ewapotranspiracja i stan niedoborów wody dla roślin. 	II - III klasa: umiarkowane lub silne zagrożenie
Rolnicza (glebowa) – II etap	<ul style="list-style-type: none"> – Profil glebowy nie posiada wystarczających zasobów wodnych do zaspokojenia potrzeb roślin. – Stres wodny – ograniczenia w wegetacji. 	I – II klasa: słabe lub umiarkowane zagrożenie
Hydrologiczna – III etap	<ul style="list-style-type: none"> – Kolejny etap pogłębiającej się suszy. – Może wystąpić nawet po zakończeniu okresu bezopadowego. – Cechą charakterystyczną są niskie stany wód powierzchniowych co utrudnia aktywność biologiczną w tym środowisku. 	II – III klasa: umiarkowane lub silne zagrożenie
Hydrogeologiczna – IV etap	<ul style="list-style-type: none"> – Rozumiana jako długotrwałe obniżenie zasobów wód podziemnych. 	I – II klasa: słabe lub umiarkowane zagrożenie

W opracowaniu „Plan przeciwdziałania skutkom suszy” stwierdzono, że aż 55,6% powierzchni Polski zagrożonych jest zjawiskiem występowania suszy (rysunek poniżej). Obszary o najwyższym stopniu zagrożenia to blisko 5% powierzchni kraju. W zakresie suszy rolniczej ekstremalny lub silny stopień narażenia dotyczy aż 38% kraju, przy czym ten rodzaj suszy objął wszystkie gminy w 2019 roku. Na zjawisko suszy hydrologicznej w stopniu silnym lub ekstremalnym wyeksponowane jest ok. 30% powierzchni Polski, a przypadku suszy hydrogeologicznej jest to ok. 7%. Rejon Przemysła mieści się w na granicy aż trzech obszarów: słabo, umiarkowanie i silnie zagrożonych suszą (rysunek poniżej).

⁶¹ Załącznik do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 15 lipca 2021 r. (poz. 1615) 2 Załącznik do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 15 lipca 2021 r., Plan przeciwdziałania skutkom suszy.

⁶² Biedroń, I., Brzóska, P., Dondajewska-Pielka, R., Furdyna, A., Gołdyn, R., Grygoruk, M., ... & Wybraniec, K. Podręcznik opracowano w ramach przedsięwzięcia „Opracowanie krajowego programu renaturyzacji wód powierzchniowych”, na zamówienie Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie.



Rysunek 13. Mapa łącznego zagrożenia suszą (1987-2018) – suma klas zagrożenia suszą rolniczą, hydrologiczną i hydrogeologiczną⁶³

Badania literaturowe wykazały, że w XX wieku na terenie województwa podkarpackiego średnia suma opadów w sezonie wegetacyjnym wynosiła 513 mm, natomiast uśredniona optymalna wartość opadów dla tego regionu to 494 mm. Niemniej zaobserwowano również dużą zmienność w przebiegach rocznych sum opadów. Stanowi to bezpośrednią przyczynę do powstawania suszy atmosferycznej. Co więcej, poziom optymalnych opadów dla poszczególnych gatunków roślin systematycznie wzrastał, co miało w związku ze wzrostem średnich wskazań temperatur rocznych⁶⁴. Dlatego w latach 1986-2000 stwierdzono zwiększoną częstotliwość występowania suszy meteorologicznej (o 12-15% w odniesieniu do okresu 1971-1985)⁶⁴. Zjawiska suszy atmosferycznej w tym regionie zostały również potwierdzone w badaniach ankietowych przeprowadzonych wśród podkarpackich właścicieli gospodarstw rolnych, którzy stwierdzili m.in. spadkową tendencję częstości miesięcy określanych jako sprzyjających wegetacji. Przyczyną takich wyników był wyraźny wzrost występowania miesięcy gorących i nieistotna statystycznie wzrostowa tendencja opadów⁶⁴.

Na podstawie powyższych informacji można stwierdzić, że duży wpływ na prawdopodobieństwo wystąpienia zjawiska suszy mają czynniki atmosferyczne, których dynamika dla rejonu Przemyśla w latach 1961-2021 została przedstawiona w punkcie „Analiza lokalnych danych klimatycznych”. Tendencja zmian klimatycznych sprzyja powstawaniu zjawiska suszy, świadczą o tym:

- Trendy zmian klimatycznych w okresie letnim, np.:
 - wzrost średniej temperatury w okresie letnim,
 - wzrost liczby dni w temperaturą >30°C,
 - wzrost liczba dni w temperaturą >5°C.
- Trendy zmian klimatycznych w okresie zimowym, np.:
 - wzrost średniej temperatury w okresie zimowym,
 - spadek liczby dni w roku z temperaturą <- 10°C,
 - spadek liczby dni w roku z temperaturą >0°C,
 - spadek liczby dni w roku z opadem śniegu,
 - spadek liczby dni w roku z pokrywą śnieżną.

⁶³ Załącznik do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 15 lipca 2021 r. (poz. 1615) 2 Załącznik do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 15 lipca 2021 r., Plan przeciwdziałania skutkom suszy.

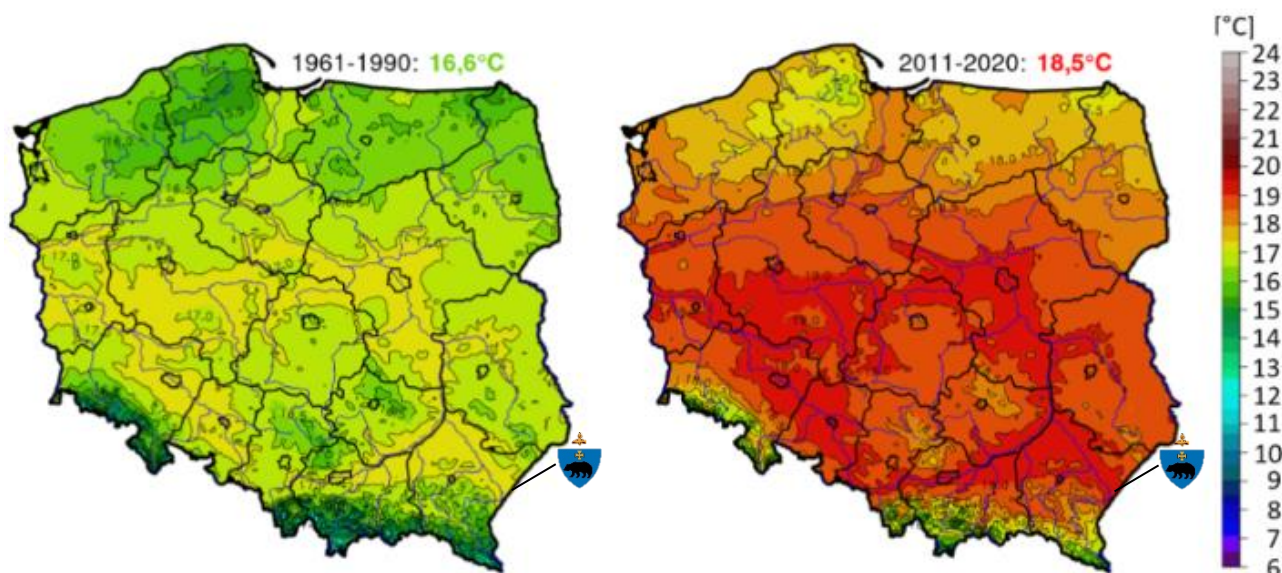
⁶⁴ Ziernicka-Wojtaszek, A., & Zawora, T. (2007). Zmienność opadów atmosferycznych w okresie wegetacyjnym w latach 1901-2000 na obszarze województwa podkarpackiego. Wahania klimatu w różnych skalach przestrzennych i czasowych, 391-396.

- Trendy zmian w hydrologii, np.:
 - o spadek wartości minimalnych rocznych stanów i przepływów wody,
 - o wzrost liczby dni w roku z przepływem < SSN.

5.2.3. Zagrożenie wystąpieniem fal upałów

Na obszarze Polski, średnia temperatura w okresie letnim (miesiące czerwiec-sierpień) w latach 1961-1990 wynosiła 16,6°C, natomiast dla okresu 2011-2020 osiągnęła 18,0°C (rysunek poniżej). Co więcej, w ostatnich latach odnotowywane są kolejne rekordy średniorocznej temperatury: 2014 – 9,3°C, 2015 – 9,5°C, 2018 – 9,5°C, a w 2019 – 9,9°C. Takie trendy świadczą o zwiększeniu zagrożenia występowania dni z wysoką temperaturą powietrza. Niemniej jest to zjawisko zróżnicowane przestrzennie w obrębie Polski. W latach 1961-1990 największa liczba dni upalnych dotyczyła zachodniej części Polski, a średnia z tych lat to 3,5 dni upalnych w roku. Natomiast w latach 2011-2020 najwyższe wskaźniki dotyczą południowo-zachodniego obszaru kraju, ze średnią wynoszącą aż 10,4 dni upalnych w roku. Zwiększenie średnich temperatur ma również wpływ wzrost odnotowania fal upałów, które definiowane są jako okres przynajmniej trzech dni, w których maksymalna dobowa temperatura powietrza wynosi co najmniej 30°C.

Powyższe zjawiska związane z występowaniem ekstremalnie wysokich temperatur są szczególnie odczuwalne na obszarach zurbanizowanych ze względu na duże nagromadzenie powierzchni nieprzepuszczalnych w miastach, akumulacji ciepła i utrudnionej wymiany powietrza, co skutkuje powstaniem miejskiej wyspy ciepła⁶⁵.



Rysunek 14. Średnia temperatura roczna w okresie 1961-1990, po prawej w latach 2011-2020 ⁶⁵

Dodatknie trendy związane z dynamiką temperatur są również widoczne w wynikach obserwacji stacji należących do sieci IMGW, które zlokalizowane są w regionie i miasta. Przykładowo w Przemyślu w latach 1971-1980 średnia temperatura roczna przekraczająca 8°C pojawia się ze średnią częstotliwością 3 lat, natomiast w okresie 1991-2000 przekroczenia tej wartości dotyczą już co drugiego roku. W przypadku Dynowa, którego zakres pomiaru temperatur dotyczy 60 lat, tendencja wzrostu średniej temperatury powietrza wynosi średnio 0,13°C na 10 lat. Takie trendy dotyczą również ekstremalnie wysokich temperatur. W Dynowie, średnia liczba dni w roku z temperaturą większą niż 30°C dla lat 1961-1970 wyniosła 3, natomiast w latach 2011-2020 średnio dni upalnych było to aż 10 dni w skali roku. Z kolei fale upałów w tej części Polski są zjawiskiem rzadkim, występującym średnio co drugi rok. Niemniej w przypadku Dynowa, w latach 1961-1970 fale upałów tylko 2 razy, natomiast w okresie 2011-2020 takich przypadków było 13. Pomiarzy ze stacji Przemyśl nie wykazały zmian w tendencji zmian upałów, ale dane z tej stacji pochodzą jedynie z lat 1961-2000.

⁶⁵ <https://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/zmiana-klimatu-w-polsce-na-mapkach-468/> [08.08.2022].

5.2.4. Zagrożenie wystąpieniem skrajnych mrozów, obfitych opadów śniegu oraz oblodzenia

Występowanie dni mroźnych jest uzależnione od wskazań temperatury powietrza, która nie może przekraczać 0°C. W strefie klimatycznej obejmującej Polskę, mróz jest ograniczonym czasowo zjawiskiem i występuje w okresie zimowym, ale wyjątek stanowią obszary górskie. W ostatnich latach notuje się coraz mniej dni mroźnych. Zgodnie z punktem „Analiza lokalnych danych klimatycznych” liczba dni w roku z temperaturą minimalną poniżej – 10°C wyraźnie spada. W przypadku zbioru danych ze stacji Przemyśl trend spadkowy wynosi 3 dni/10 lat, a dla stacji Dynów 2 dni/10 lat. W kontekście stacji Dynów, zmianom ulega również liczba fal mrozów w danym roku – w latach 1961-1970 odnotowywano średnio 4 fale mrozu w roku, a w okresie 2011-2020 już tylko 2. O zmniejszeniu znaczenia tego zjawiska mogą również świadczyć tendencje wzrostu średniej temperatury w okresie zimowym, a także liczby dni w roku z temperaturą poniżej 0 stopni. Powyższe zmienne są zauważalne w obserwacjach obu stacji Przemyśla i Dynowa.

Intensywne opady śniegu definiowane są jako opady, które występują na rozległym terenie i trwają co najmniej kilka dni⁶⁶. Na obszarze Polski opady w postaci śniegu występują najczęściej w grudniu i styczniu. Natomiast obszarami charakteryzującymi się największymi sumami opadów śniegu są tereny górskie i północno-wschodnia część kraju⁶⁶. W ramach analizy danych IMGW przedstawiono trend występowania opadów śniegu w mieście Przemyśl oraz w sąsiednim Jarosławiu. W Przemyślu liczba dni z opadami śniegu wynosi ok. 55 w roku, z czego ok. 15 to zamiecie śnieżne. Nie odnotowano zmian w trendzie występowania tych zjawisk w latach 1961-2000. Natomiast w Jarosławiu dane wskazują, że średnia liczba dni z opadami śniegu wynosi ok. 46 (okres 1971-2019). Trend zmian w opadach śniegu w tym przedziale czasowym jest jednak malejący – w latach 2011-2019 średnio odnotowywano tylko 33 dni w roku z opadami śniegu.

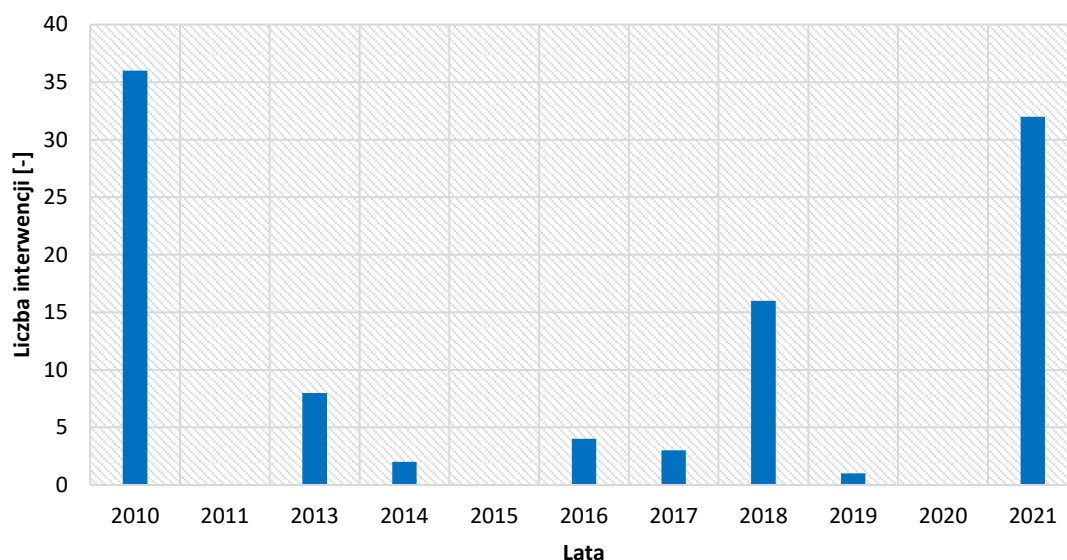
Gołoledź jest osadem atmosferycznym, który powstaje w warunkach niskich temperatur z jednoczesnym wystąpieniem opadów. Największe prawdopodobieństwo występowania warunków sprzyjających powstaniu gołoledzi w roku Polsce występuje w górach i w północno-wschodniej części kraju. W rejonie Przemyśla wynosi ok. 8-10%⁶⁷. Natomiast średnia liczba dni z gołoledzią w roku waha się od 3,1 do 6,0⁶⁸. Na podstawie danych z IMGW obliczono, że średnia dla obszaru Przemyśla z lat 1966-1991 wynosi 5,8 dnia.

Konsekwencją wystąpienia mrozów, obfitych opadów śniegu czy gołoledzi w granicach miasta Przemyśl były interwencje Powiatowej Straży Pożarnej. Rysunek poniżej przedstawia częstość działań podjętych przez PSP w latach 2010-2021. Właśnie na początku i na końcu analizowanego okresu, odnotowano największą liczbę interwencji, odpowiednio 36 i 32 rocznie, ale odnotowywano również lata, w których tego typu działania nie miały miejsca. Bezpośrednią przyczyną interwencji były najczęściej nawisy śnieżne i sople lodowe, które stanowiły niebezpieczeństwo dla konstrukcji budynków i były zagrożeniem dla mieszkańców.

⁶⁶ Ocena ryzyka na potrzeby zarządzania kryzysowego. Raport o zagrożeniach bezpieczeństwa narodowego, 2013, Rządowe Centrum Bezpieczeństwa.

⁶⁷ <https://imgw.isok.gov.pl/mapy-klimatologiczne/gololedz/wyberz-wszystkie.html> [08.08.2022].

⁶⁸ <https://imgw.isok.gov.pl/mapy-zagrozen-i-ryzyka/zagrozenia-meteorologiczne/gololedz/zroznicowanie-sezonowe-i-przestrzenne.htm> [08.08.2022].



Wykres 13. Liczba interwencji podjętych przez Powiatową Straż Pożarną w związku z pojawieniem się śniegu i osadów atmosferycznych w postaci lodu w Przemyślu w latach 2010-2021

5.2.5. Zagrożenie wystąpieniem burz, nawałnic i porywistych wiatrów

Burza jest zjawiskiem meteorologicznym polegającym na wystąpieniu intensywnych opadów atmosferycznych, dynamicznych zaburzeń ruchu mas powietrza (intensywnych wiatrów) oraz wyładowań elektrostatycznych. W zależności od sposobu powstania wyróżnia się burze frontowe (poziome ruchy mas powietrza) i wewnątrzpasmowe (konwekcyjne – pionowe ruchy powietrza). W rejonie Przemyśla średnia liczba burz w roku wynosi ok. 30, z czego co czwarta burza rejestrowana jest w miesiącach październik-marzec. W okresie ciepłym, najczęściej burz odnotowywanych jest kolejno w kwietniu (32%), czerwcu (24%) i lipcu (20%). Najmniej burz zaobserwowano w maju (12%), sierpniu (8%) oraz wrześniu (4%)⁶⁹.

Specyficzną formą opadu atmosferycznego jest również grad – opad w postaci nieforemnych bryłek lodu. W literaturze odnotowano, że w rejonie Przemyśla w latach 1966-1975 oraz 1976-1985 opady w postaci gradu zarejestrowano 9 razy, natomiast w okresie 1986-1995 było 7 takich zjawisk⁶⁹. Informacje te są zgodne z danymi IMGW, które wskazują, że średnio liczba opadów w postaci gradu wynosi 1-2 przypadki.

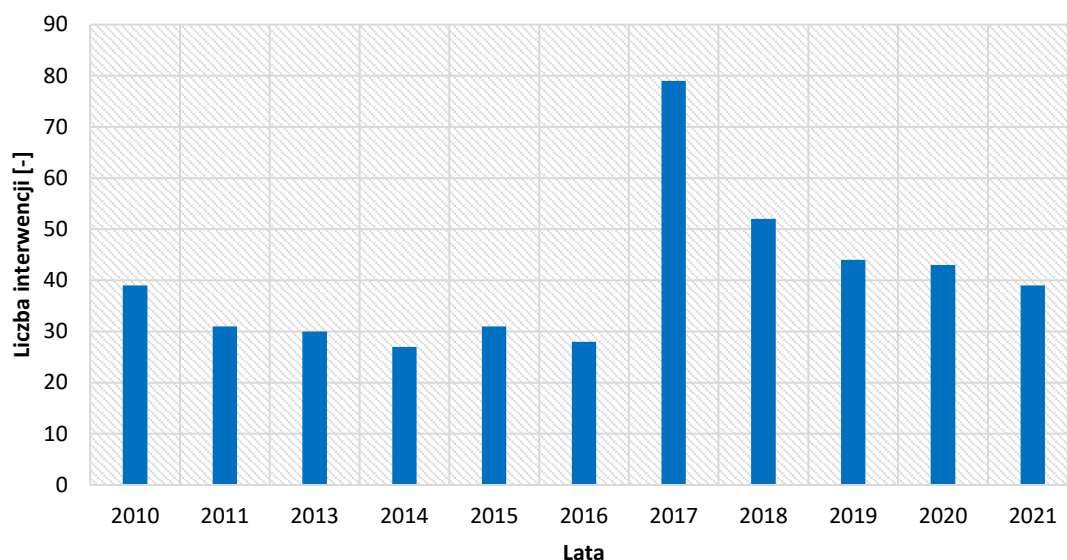
Wiatr definiuje się jako ruch mas powietrza, którego przyczyną jest gradient ciśnienia atmosferycznego, a jednym z podstawowych parametrów jest prędkość. Natomiast wiatr porywisty występuje w przypadku, gdy prędkość przemieszczania mas powietrza charakteryzuje się nagłym i znacznym wzrostem⁷⁰. Obszarami zagrożonymi na działanie wiatru są np. tereny górskie⁷¹. W rejonie Przemyśla, liczba dni z wiatrem powyżej 10 m/s utrzymuje się na poziomie ponad 30 w roku. Z kolei w ramach pomiarów terminowych (co 3 godziny) wiatr z prędkością powyżej 20 m/s, od 1993 roku został odnotowany 18 razy, z czego najwięcej – 6 w latach 1993 oraz 1997.

W latach 2010-2021 w rejonie miasta Przemyśl odnotowano 443 interwencje związane ze skutkami pojawienia się silnych, porywistych wiatrów, co stanowiło ponad połowę wszystkich działań podjętych przez PSP. Bezpośrednimi przyczynami interwencji były najczęściej nadłamane lub całkowicie ułamane drzewa i konary, które zalegały na jezdni, budynkach, liniach energetycznych czy pojazdach. Dochodziło również do zerwania banerów reklamowych i blach dachowych. Odnotowano także pojedyncze przypadki przewrócenia pojazdów. W 2017 roku doszło do największej liczby interwencji związanej z wiatrołomami, ponieważ interweniowano 79 razy. Natomiast w 2014 roku liczba działań podjętych przez PSP to tylko 28. Rysunek poniżej nie wskazuje na jednoznaczny trend w tego typu interwencjach, ale należy zaznaczyć, że w latach 2011-2016 średnia liczba interwencji w roku wynosi ok. 30, z kolei w okresie 2017-2021 wskaźnik ten wyniósł aż 51.

⁶⁹ Bielec-Bąkowska, Z. (2013). Burze i grady w Polsce. Prace Geograficzne (132), 99-132.

⁷⁰ <https://powietrze.uni.wroc.pl/base/t/predkosc-i-kierunek-wiatru> [08.08.2022].

⁷¹ Zagrożenia okresowe występujące w Polsce aktualizacja, Rządowe Centrum Bezpieczeństwa, 2013.



Wykres 14. Liczba interwencji podjętych przez Powiatową Straż Pożarną w związku z pojawieniem się silnych wiatrów w Przemyślu w latach 2010-2021

5.3. Wrażliwość, potencjał adaptacyjny oraz podatność miasta Przemyśla na zmiany klimatu

W tej części opracowania dokonano analizy wrażliwości i potencjału miasta w kontekście zdiagnozowanych zmian klimatycznych, a na tej podstawie określono podatność miasta Przemyśla na zmiany klimatu.

5.3.1. Wrażliwość miasta na zmiany klimatu

Określenie wpływu wybranych zagrożeń klimatycznych w kontekście działalności poszczególnych sektorów funkcjonalnych miasta stanowi sedno oceny wrażliwości miejscowości na zmiany klimatu. Ocena ta polega na dokonaniu analiz i przypisaniu poziomu wrażliwości zgodnie z przyjętą skalą. W ramach opracowania posłużono się 4-stopniową skalą wrażliwości:

- 0 – brak wrażliwości sektora na zjawisko klimatyczne,
- 1 – niewielka wrażliwość sektora na zjawisko klimatyczne,
- 2 – średnia wrażliwość sektora na zjawisko klimatyczne,
- 3 – wysoka wrażliwość sektora na zjawisko klimatyczne.

Dokładna analiza wrażliwości uwzględnia skalę występowania wybranych zagrożeń klimatycznych (punkt „Podsumowanie analizy meteorologicznej i hydrologicznej”) oraz charakterystyki danego sektora. Finalnym zabiegiem jest dokonanie klasyfikacji poziomów wrażliwości, które w niniejszym opracowaniu zostały przyjęte jako:

- niska wrażliwość – 0-13,
- średnia wrażliwość – 14-19,
- wysoka wrażliwość – 20-27.

Sektor zdrowia publicznego jest jednym z najbardziej wrażliwych na zmiany klimatu. Przykładem są wpływy fal upałów i/lub susze, które powodują stres cieplny i jest przyczyną chorób układu krążenia wśród mieszkańców miasta, w szczególności u osób starszych, których odsetek stale rośnie. Równie niebezpieczne są okresy mrozu, które stanowią przyczynę chorób układu oddechowego czy hipotermii. Niemniej wpływ zagrożenia w postaci mrozów stale spada na skutek wzrostów średnich temperatur w okresie zimowym oraz zaniku odnotowanych ekstremalnie niskich temperatur. Intensywne powodzie, burze czy silne wiatry także mogą być przyczyną zgonów. Na infrastrukturę kolejową i drogową mają wpływ fale upałów i zimna, które mogą skutkować erozją nawierzchni i deformacją szyn. Powodzie, burze czy silne wiatry mieć wpływ w postaci uszkodzeń dróg, trakcji elektrycznej, które stanowią element infrastruktury. Należy podkreślić dużą liczbę interwencji straży pożarnej w Przemyślu, których przyczyną były powalone na jezdnię drzewa. W zakresie energetyki i ciepłownictwa należy wziąć pod uwagę wpływ ekstremalnych temperatur, które powodują

zwiększony pobór energii, w celu pokrycia zapotrzebowania na ciepło czy chłód. Susze również stanowią przeszkodę w funkcjonowaniu elektrowni ciepłownych, natomiast silne wiatry są zagrożeniem dla linii energetycznych. W zakresie gospodarki wodnej głównymi zagrożeniami są fale upałów, które powodują zwiększony pobór wody, fale zimna, które zwiększają ryzyko uszkodzeń rurociągów, susze – ze względu na ogólny brak wody pitnej, która pobierana jest z ujęcia powierzchniowego - rzeki San, na której co raz częściej notuje się niskie stany wód, a także powódzie – z uwagi na możliwe skażenie wody pitnej. Wrażliwość terenów zielonych dotyczy w szczególności suszy i fal upałów, co może skutkować ograniczeniem w dostępie do wody i zwiększonym ryzykiem pożarów. Tereny biologicznie czynne są również narażone na powódzie, burze i silne wiatry, które stanowią bezpośrednią przyczynę niszczenia zielonej infrastruktury (odnotowano w przeszłości liczne interwencje PSP w tym zakresie). Podobne problemy dotyczą sektora rolnictwa. Ekspozycja sektora turystyki dotyczy fal chłódów i upałów co może ograniczyć zainteresowanie regionem, a także powodzi oraz wiatrów, które mogą uszkodzić, a nawet zniszczyć infrastrukturę turystyczną. W zależności od rodzaju przemysłu, sektor ten jest wrażliwy na liczne zagrożenia klimatyczne: fale upałów (przeegrzewanie się sprzętu), fale zimna (zwiększone zapotrzebowanie na energię), susze (braki wody do celów technologicznych), powódzie, burze i wiatr (przerwy w dostawie prądu, uszkodzenia infrastruktury). W zakresie zabudowy mieszkaniowej wysokie temperatury mogą stanowić przyczynę rozszerzania/kurczenia, a w konsekwencji uszkodzenia materiałów budowlanych. Powódzie to bezpośrednia przyczyna zalania niższych kondygnacji i uszkodzeń budynków, natomiast silne wiatry mogą skutkować uszkodzeniami w połaci dachowej, co miało miejsce w ostatnich latach.

Tabela 26. Analiza wrażliwości dla poszczególnych sektorów

Sektor/ Zagrożenia klimatyczne	Powódzie rzeczne	Powódzie opadowe	Susze	Wysokie temperatury oraz fale upałów	Niskie temperatury oraz fale zimna	Opady śniegu	Burza i grad	Gołoledź, pokrywa śnieżna	Silny wiatr	Suma	Określenie klasy wrażliwości
Zdrowie publiczne	2	1	2	3	3	2	1	1	1	16	Średnia
Infrastruktura drogowa i kolejowa	3	1	0	2	2	2	2	3	3	18	Średnia
Energetyka i ciepłownictwo	3	1	2	2	3	2	1	2	2	18	Średnia
Gospodarka wodna	3	2	3	3	2	1	1	1	0	16	Średnia
Tereny zielone oraz leśnictwo	3	2	3	3	3	1	2	2	3	22	Wysoka
Turystyka	3	2	2	1	0	2	1	1	2	14	Średnia
Przemysł	3	1	2	1	1	2	1	1	1	13	Niska
Zabudowa	2	1	1	1	1	2	1	1	2	13	Niska
Rolnictwo	3	2	3	3	2	1	1	1	1	17	Średnia
Suma	25	13	18	19	17	15	11	13	14	-	-

Zgodnie z tabelą powyżej, najwyższa klasa wrażliwości dotyczy: terenów zielonych wraz z leśnictwem. Najliczniejszą grupę stanowią obszary, w których stopień ekspozycji oceniono jako średni: zdrowie publiczne, infrastruktura drogowa i kolejowa, energetyka i ciepłownictwo, gospodarka wodna, turystyka i rolnictwo. Sektorami najmniej wrażliwymi są przemysł i zabudowa. W kontekście

poszczególnych zagrożeń, oceniono, że największe stanowią powodzie rzeczne, susze i występowanie ekstremalnie niskich i wysokich temperatur.

5.3.2. Potencjał adaptacyjny miasta na zmiany klimatu

Na potencjał adaptacyjny miasta składają się zasoby finansowe, społeczne, organizacyjne oraz infrastrukturalne. Mogą one posłużyć miastu do dostosowania się do zmian klimatu.

Zasoby finansowe

Do zasobów finansowych zaliczyć można środki budżetowe miasta, a także możliwości dostępu do funduszy zewnętrznych umożliwiających finansowanie aspektów związanych ze zmianami klimatu. W przypadku miasta Przemyśl, w budżecie na rok 2022 przewidziano wydatki w wysokości około 10,15 mln zł na inwestycje związane z modernizacją dróg powiatowych i 2,62 mln zł w zakresie dróg gminnych, 15,91 mln zł na dział bezpieczeństwa publicznego i ochrony przeciwpożarowej (w tym działalność zarządzania kryzysowego oraz PSP), 31,38 mln na cele związane z gospodarką komunalną i ochroną środowiska (w tym gospodarka odpadami, oczyszczanie miast i wsi, utrzymanie zieleni, ochrona powietrza i klimatu, wymiana oświetlenia na energooszczędne). Łącznie zaplanowane na 2022 rok wydatki pośrednio związane z zagadnieniami adaptacyjnymi do zmian klimatu stanowiły prawie 14% budżetu miasta⁷². Warto podkreślić działania Budżetu Obywatelskiego miasta Przemyśla, który w 2022 zaplanował realizację projektów o kwocie ponad 1,7 mln zł. Zaplanowano przedsięwzięcia dotyczące budowy i modernizacji infrastruktury miejskiej i osiedlowej, m.in.: placów, chodników i stref sportowo-rekreacyjnych⁷³.

Zasoby społeczne

Działalność organizacji pozarządowych, kół, towarzystw i stowarzyszeń, szczególnie powiązanych ze środowiskiem i jego ochroną, ekologią, zmianami klimatu oraz adaptacją do nich są określane mianem zasobów społecznych. Na szczególną uwagę zasługuje Program Rozwój Lokalny i projekt pn. „Razem Zmieniamy Przemyśl”. W ramach projektu realizowane są przedsięwzięcia, których zakresem przedmiotowym są realizacje w postaci nasadzeń drzew, krzewów, budowy alejek i innych elementów małej architektury⁷⁴. Innym przykładem działalności społecznej są akcje edukacji ekologicznej dotyczące gospodarki odpadami prowadzone przez Towarzystwo Przyjaciół Przemyśla i Regionu⁷⁵.

Zasoby organizacyjno-infrastrukturalne

Podstawowymi elementami zasobów organizacyjno-infrastrukturalnych są systemy informacyjne i ostrzegawcze przed zagrożeniami naturalnymi, zakres działalności służb ratunkowych (ilość, przeszkolenie i doświadczenie pracowników), a także skala współpracy z gminami ościennymi. W centrum Przemyśla istnieje 6 punktów pomiarowych, które dostarczają informacji w zakresie poziomu pyłów PM10 oraz gazów NO₂, O₃ i SO₂. Ponadto przedstawiane są prognozy stężenia zanieczyszczeń na następną dobę⁷⁶. Rejestrowane jest również zagrożenie powodziowe w postaci stanów ostrzegawczych i alarmowych na rzekach Wiar i San⁷⁷. Należy również podkreślić działalność Miejskiego Centrum Zarządzania Kryzysowego, którego zadania obejmują zapewnienie przepływu informacji, współdziałanie z różnymi podmiotami, np. ratowniczymi, nadzór nad systemami ostrzegania i współpraca z władzami miasta, współpraca ze Strażą Miejską, która nadzoruje zadania Centrum Monitoringu Wizyjnego Miasta⁷⁸. Na uwagę zasługują również serie poradników opracowanych przez Wydział Spraw Obywatelskich i Zarządzania Kryzysowego. Tematyka opracowań dotyczy m.in.: upałów i braku energii elektrycznej⁷⁹.

⁷² Uchwała Nr 198/2021 Rady Miejskiej w Przemyślu z dnia 20 grudnia 2021 r. Uchwała budżetowa na 2022 rok.

⁷³ <https://przemysl.pl/62704/znamy-wyniki-glosowania-na-projekty-budzetu-obywatelskiego-2022.html> [08.08.2022].

⁷⁴ <https://prl.przemysl.eu/64019/strona-glowna-prl-przemysl.html> [08.08.2022].

⁷⁵ <https://przemysl.pl/55289/podsumowanie-ekologicznej-akcji-tppir.html> [08.08.2022].

⁷⁶ <https://przemyslonline.pl/2017112361028/jakosc-powietrza-przemysl-sprawdz-powietrze-w-przemyslu> [08.08.2022].

⁷⁷ <https://bip.przemysl.pl/21599/zagrozenie-powodziowe-w-przemyslu.html> [08.08.2022].

⁷⁸ <https://przemysl.pl/42427/miejskie-centrum-zarzadzania-kryzysowego.html> [08.08.2022].

⁷⁹ <https://bip.przemysl.pl/21597/bezpieczenstwo-i-ja.html> [08.08.2022].

Ocena potencjału adaptacyjnego poszczególnych sektorów miasta

Ocenę potencjału adaptacyjnego poszczególnych sektorów miasta dokonano w trzystopniowej skali: wysokiego, średniego i niskiego potencjału adaptacyjnego. Oceny dokonano na podstawie charakterystyki miasta.

Infrastruktura drogowa i kolejowa – potencjał wysoki

Przemysł położony jest na trasie jednego z powiązań transportowych wschód-zachód Europy. W związku z ponadlokalnym znaczeniem szlaku, infrastruktura podlega stałej modernizacji z budżetów wewnętrznych oraz zewnętrznych. Na zewnętrzny układ transportowy składają się drogi krajowe, wojewódzkie, których łączna długość w granicach miasta przekracza 26 km. W mieście istnieje również sieć dróg powiatowych i gminnych o sumarycznej długości 180 km. Układ drogowy na terenie Przemysła, zwłaszcza w obszarze śródmieście tworzy gęstą sieć wąskich ulic o zwartej zabudowie. Aż 23 odcinki dróg podlegają ochronie konserwatorskiej⁸⁰. W związku z lokalizacją miasta, istotną rolę ogrywa transport kolejowy, będący elementem Paneuropejskiego Korytarza Transportowego, łączącego Niemcy, Polskę i Ukrainę.

Tereny zielone oraz leśnictwo – potencjał niski

Na terenie miasta istnieją tereny zielone przeznaczone do publicznej rekreacji: park Sportowo-Rekreacyjny, park Lipowica, park Lubomirskich, park Sielec, park Bakończyce, fortyfikacje wewnętrznego pierścienia Twierdzy Przemysł, nabrzeże rzeki Wiar, system ścieżek rowerowych. Łączna powierzchnia tych terenów wynosi ok 58 ha. Zieleńce i zieleń uliczna zajmują po 4 ha, a zieleń osiedlowa 59 ha. Udział terenów zielonych w stosunku do całkowitej powierzchni miasta wynosi jedynie 2,6%. W granicach miasta znajdują się również grunty leśne, których łączna powierzchnia systematycznie spada i obecnie sięga niemal 375 ha⁸¹.

Turystyka – potencjał wysoki

Lokalizacja miasta przy granicy z Ukrainą i połączenia np. kolejowe decydują o dużych możliwościach turystyki przygranicznej i tranzytowej. Przemysł jest również miastem, które posiada liczne zabytki. Ochroną konserwatorską objęte są domy i wille (1478), szanice i forty (49), koszary lub zespoły koszar (78).⁸⁰ W ślad za liczbą budynków objętych ochroną idą również obiekty stanowiące atrakcję turystyczną: Muzeum Narodowe Ziemi Przemyskiej, Zamek Kazimierowski, Muzeum Dzwonów i Fajek, Twierdza Przemysł, Podziemia miasta, Kopiec Tatarski. Rejon Przemysła zlokalizowany jest również w sąsiedztwie licznych form ochrony przyrody takie jak Obszary Natura 2000, rezerваты przyrody i parki krajobrazowe. Miasto Przemysł posiada zatem unikatowe walory historyczno-krajobrazowe.

Gospodarka wodna – potencjał niski

Stan jednolitych części wód powierzchniowych, w zakresie odcinków rzeki San oraz Wiar został oceniony jako zły. Natomiast w przypadku jednolitych wód podziemnych, zarówno południowa jak i północna część miasta (odpowiednio JCWPd 158 i 127) pod względem ilościowym i jakościowym zostały ocenione jako dobre. Zagrożenia powodziowe w obrębie miasta nie jest duże, ponieważ na przepływy rzeki San ma wpływ regulowanie zrzutów wody na zaporze wodnej w Solinie (kilometraż 325+400), co opóźnia ewentualne przejście fali powodziowej. Należy również podkreślić, że koryto ciekę San posiada zabezpieczenia typu ciężkiego, natomiast koryto ciekę Wiar jest obustronnie osłonięte obwałowaniami. Miasto jest również dobrze przygotowane na wysokie stany wód. Świadczą o tym siły i środki posiadane m. in. przez Komendę Miejską PSP (10 zastępów ratowniczych posiadających i łodzie, zestawy pompowe), MPEC, ZUK, PWiK⁸². Problemem w zakresie gospodarki wodnej są co raz częściej pojawiające się susze. Ogranicza to możliwości ujęcia wody powierzchniowej przy jazie na rzece San (kilometraż 168+850), który stanowi główne źródło wody pitnej dla mieszkańców miasta⁸³.

⁸⁰ Gminny program opieki nad zabytkami dla miasta przemysła na lata 2021-2024.

⁸¹ BDL GUS [08.08.2022].

⁸² Mapowanie interesariuszy – Urząd Miejski w Przemyslu.

⁸³ Aktualizacji Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Miejskiej Przemysł na lata 2016 – 2030.

Zdrowie publiczne – potencjał niski

W ostatnich latach, w Przemyśle zmniejsza się liczba ludności, z czego największy spadek dotyczy ludzi w wieku produkcyjnym. W 2021 roku w porównaniu do 2013 liczba ludności zmniejszyła się o ok. 4,7 tys. osób, z czego ludność w wieku przedprodukcyjnym uległa zmniejszeniu o ok. 700 osób, w wieku poprodukcyjnym 6,4 tys. osób, a w wieku poprodukcyjnym powiększyła się o 2,4 tys. osób. Takie tendencje utrzymują się również w prognozach do 2050 roku⁸⁴. Na terenie miasta funkcjonują 52 przychodnie, co daje średnio 9 przychodni na 10 tysięcy osób. W 2020 liczba osób zadeklarowanych do POZ w przychodniach miasta wynosiła 75 554. Opiekę medyczną miasta zapewniają również dwa szpitale. Liczba lekarzy specjalistów w mieście spada w 2016 było ich 928, natomiast w 2020 – 884. Wskaźnik liczby zgonów na 100 tys. ludności w 2015 wyniósł 1 142, natomiast w 2020 wskaźnik ten wyniósł 1 432⁸⁵.

Energetyka i ciepłownictwo – potencjał średni

Analizy wykonane w Aktualizacji Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Miejskiej Przemyśl na lata 2016-2030 wykazały, że systemy energetyczne funkcjonujące na obszarze miasta zapewniają bezpieczną dostawę poszczególnych nośników energii. System ciepłowniczy dostarcza ciepło do ponad 43% powierzchni grzewczych miasta. Jednocześnie zdiagnozowano, że należy podejmować dalsze działania nakierowane na przyłączenie kolejnych odbiorców. Na terenie miasta nie funkcjonują również układy kogeneracyjne, ale istnieją możliwości budowy ciepłowni skojarzonej. W zakresie stacji GPZ stwierdzono, że istnieją rezerwy mocy. Istnieją również możliwości rozbudowy sieci gazowniczej. W zakresie OZE, oszacowano, że potencjał tego źródła energii jest wykorzystywany jedynie w około 22%. Oceniono, że możliwość rozwoju w wykorzystaniu odnawialnych źródeł mają instalacje indywidualne⁸⁶.

Przemysł – potencjał wysoki

Od 2005 roku wartość sprzedanej produkcji przemysłu stale rosła, a od 2014 utrzymuje się na pułapie 515-570 mln zł rocznie. W 2020 roku w przeliczeniu na jednego mieszkańca wskaźnik ten osiągnął 8850 zł⁸⁷. Możliwościom rozwoju koniunktury przemysłowej w mieście sprzyja lokalizacja. Bliskość granicy generuje szanse na współpracę z rynkiem ukraińskim w zakresie zatrudnienia pracowników, kooperacji z innymi firmami czy znalezieniem rynku zbytu produktów. Dominującymi gałęziami przemysłu są: elektromaszynowy, budowlany, drzewny, mechaniczny, przemysł przetwórczy i rolno-spożywczy, lekki i meblarski⁸⁸.

Zabudowa – potencjał niski

W granicach miasta można wyróżnić obszary znajdujące się w centrum: o zabudowie wielofunkcyjnej, cechującej się przemieszaniem frakcji mieszkaniowej, usługowej i przemysłowej, o dominującej funkcji mieszkaniowej wielorodzinnej, obszary z usługami lokalnymi i ponadlokalnymi. Natomiast na obrzeżach miasta dominują powierzchnie o zabudowie jednorodzinnej oraz w południowo-wschodniej części obszary przemysłowe – strefy ekonomiczne. Tereny podmiejskie to przede wszystkim obszary produkcji rolniczej oraz ogródki działkowe. Niewielkim potencjałem adaptacyjnym wyróżnia się zwarta zabudowa w centrum, która jest narażona na wiele czynników klimatycznych i zagrożeń powodzi od strony rzek. Warto podkreślić, że w mieście ochroną konserwatorską objęto prawie 1 500 budynków mieszkalnych.

Rolnictwo – potencjał niski

Liczba zarejestrowanych działalności gospodarczych związanych z rolnictwem w mieście Przemyśl wynosi zaledwie 18. Z uwagi na prawne uwarunkowania lokalne związane z zakazami hodowli działalność rolnicza stale się zmniejsza. Należy jednak podkreślić duży udział powierzchni rolnej na obrzeżach granic miasta.

⁸⁴ BDL GUS [08.08.2022].

⁸⁵ <https://bdoz.rzeszow.uw.gov.pl/dane-powiatowe/miasto-przemysl/personel/specjalisci/> [08.08.2022].

⁸⁶ Aktualizacji Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Miejskiej Przemyśl na lata 2016 – 2030.










⁸⁷ BDL GUS [12.07.2022].

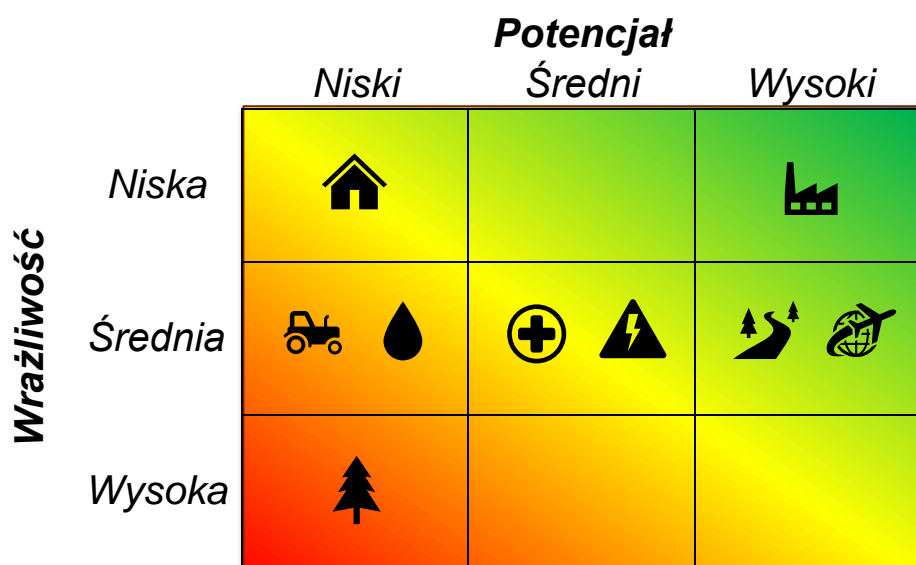
⁸⁸ <http://www.coi.rzeszow.pl/pl/dlaczego-podkarpackie/miasta-podkarpacia/przemysl/> [08.08.2022].

5.3.3. Podatność wybranych sektorów miasta na zmiany klimatu

Na podstawie metodyki zawartej w Podręczniku adaptacji dla miast, ocenie podatności poddano poszczególne sektory. Została ona poprzedzona analizą ekspozycji obszarów na wybrane czynniki klimatyczne (wrażliwości), a także oceną zdolności adaptacyjnych miasta (potencjału). W poniższej tabeli przedstawiono wpływ klasy wrażliwości oraz potencjału na ocenę podatności.

Tabela 27. Wyniki analizy podatności dla wybranych sektorów miasta Przemysł w ujęciu tabelarycznym

Nazwa sektora	Symbol sektora	Wrażliwość	Potencjał	Podatność
Infrastruktura drogowa i kolejowa		Średnia	Wysoki	Niska
Tereny zielone oraz leśnictwo		Wysoka	Niski	Wysoka
Turystyka		Średnia	Wysoki	Niska
Gospodarka wodna		Średnia	Niski	Wysoka
Zdrowie publiczne		Średnia	Średni	Średni
Energetyka i ciepłownictwo		Średnia	Średni	Średni
Przemysł		Niska	Wysoki	Niska
Zabudowa		Niska	Niski	Średnia
Rolnictwo		Średnia	Niski	Wysoka



Legenda:

Niska podatność
Średnia podatność
Wysoka podatność

Rysunek 15. Wyniki analiz podatności wybranych sektorów miasta Przemysł w ujęciu graficznym

Tabela i rysunek powyżej wskazują, że najwyższą podatność na zmiany klimatu posiada obszar terenów zieleni i leśnictwa. Jest to skutek wysokiej ekspozycji sektora na potencjalne susze, fale upałów, opady o wysokiej wydajności i inne ekstremalne zjawiska. Jednocześnie w związku z niewielką powierzchnią terenów zielonych w granicach miasta, potencjał tego obszaru oceniono jako niski. Wysoką podatnością odznaczają się również sektory rolnictwa i gospodarki wodnej.

W przypadku gospodarki wodnej, szczególną uwagę należy zwrócić na co raz częściej występujące zjawiska suszy meteorologicznej i hydrologicznej. Ocena podatności w skali średniej obejmuje zabudowę mieszkaniową, zdrowie publiczne, energetykę i ciepłownictwo. Z kolei niską podatnością na zmiany klimatu cechują się obszary przemysłu, infrastruktury i turystyki. Wszystkie te sektory, głównie z racji lokalizacji i historii miasta, cechują się przede wszystkim wysokim potencjałem. Ogólna ocena podatności miasta w zakresie adaptacji do zmian klimatu należy określić jako średni w trzystopniowej skali.

6. Analiza ryzyka

Podstawowymi elementami składowymi analizy ryzyka jest identyfikacja zagrożeń, analiza prawdopodobieństwa wystąpienia konkretnych zdarzeń oraz oszacowanie skutków pojawienia się zagrożenia⁸⁹. W zakresie identyfikacji, w niniejszym opracowaniu dokonano analizy ryzyka zdarzeń związanych z występowaniem: powodzi, susz, wysokich temperatur wraz z falami upałów, niskich temperatur wraz z falami mrozu, intensywnych opadów deszczu, silnych wiatrów, pokryw śnieżnych oraz oblodzenia. Do oceny prawdopodobieństwa wystąpienia konkretnych zdarzeń posłużono się bazą danych przygotowanych w ramach projektu Klimada 2.0, która zawiera prognozy zmian klimatu dla miasta Przemyśl nawet do 2100 roku. Natomiast w kontekście skutków założono, że mają one charakter negatywny i również oszacowano je w świetle uwarunkowań lokalnych. Na tej podstawie istnieje możliwość oszacowania ryzyka, które polega na przypisaniu rangi konkretnemu zdarzeniu, zgodnie z przyjętą skalą. Ilościowa ocena ryzyka polega na zastosowaniu zależności⁹⁰:

$$R = P \times S,$$

gdzie:

R – miara ryzyka [-],

P – czynnik ryzyka w postaci prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzenia [-],

S – czynnik ryzyka w postaci skutku wystąpienia zdarzenia [-].

Czynniki ryzyka, w postaci prawdopodobieństwa oraz skutków wystąpienia konkretnego zdarzenia, również należy określić za pomocą przypisania rangi/wagi. Skala zastosowana w niniejszej analizie ryzyka została przedstawiona w tabeli poniżej.

Tabela 28. Skala szacowania czynników ryzyka

Waga (ranga)	Prawdopodobieństwo - P	Skutek – S
1	Brak zagrożenia lub zagrożenie występuje bardzo rzadko	Brak znaczenia, małe znaczenie
2	Sporadyczne występowanie zagrożenia	Przeciętne znaczenie
3	Zagrożenie występuje często lub jest nieuniknione	Duże lub bardzo duże znaczenie

6.1. Oszacowanie prawdopodobieństwa

Trendy w prawdopodobieństwie wystąpienia konkretnych zjawisk takich jak: dynamika temperatur, suma i struktura opadów oraz innych zjawisk pogodowych dają możliwość oceny prawdopodobieństwa wystąpienia ekstremalnych zdarzeń klimatycznych. W niniejszym opracowaniu wykorzystano modele prognostyczne zamieszczone w *Bazie wiedzy o zmianach klimatu – Klimada 2.0*, zrealizowanego w ramach projektu IOŚ-PIB. W opracowaniu tym, prognozy przedstawiono z perspektywą do 2100 roku, ze szczególnym uwzględnieniem okresu do 2050 roku. Głównym założeniem przedstawionych prognoz jest dalszy wzrost emisji CO₂ oraz osiągnięcie wymuszenia radiacyjnego na określonych poziomach:

- RCP 4,5 – scenariusz zakładający wprowadzenie nowych technologii dla uzyskania wyższej niż obecnie redukcji gazów cieplarnianych - w roku 2100 osiągnięcie koncentracji CO₂ nieprzekraczającej 580 ppm (względem 410 ppm w 2020 r.) oraz wymuszenia radiacyjnego 4,5 [W/m²];
- RCP 8,5 – scenariusz zakładający utrzymanie 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].

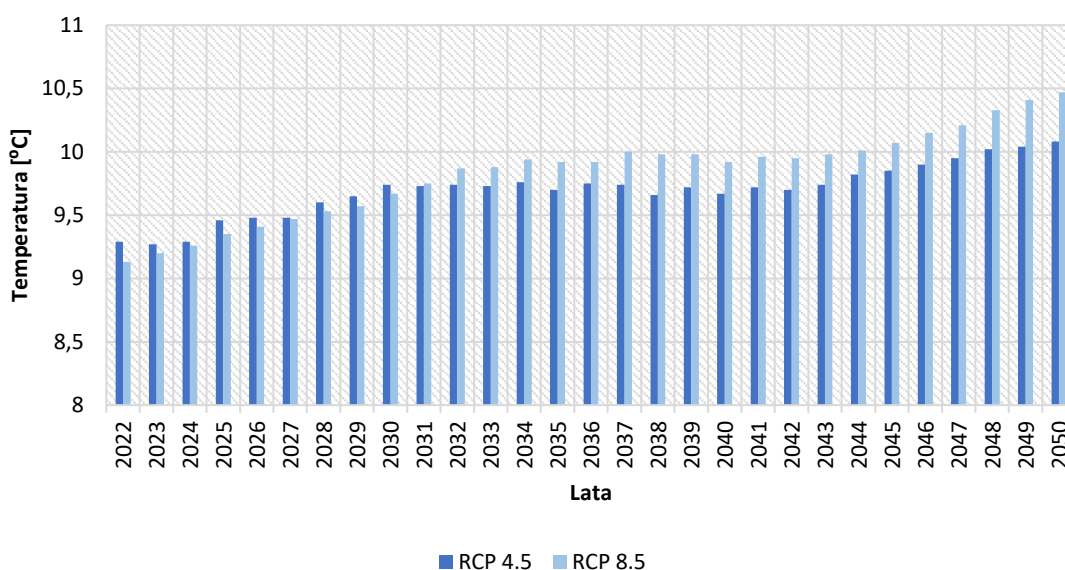
Prognoza dynamiki temperatury powietrza

W najbliższych dekadach, w rejonie Przemyśla, należy spodziewać się wzrostu średniej temperatury rocznej (wykres poniżej). Rezultaty obliczeń dla modelu RCP 4.5 wskazują, że średnia temperatura wzrośnie o 0,8°C do 2050 roku, natomiast w przypadku modelu RCP 8.5 wzrost może osiągnąć nawet

⁸⁹ Instytut Zarządzania Ryzykiem (The Institute of Risk Management - IRM).

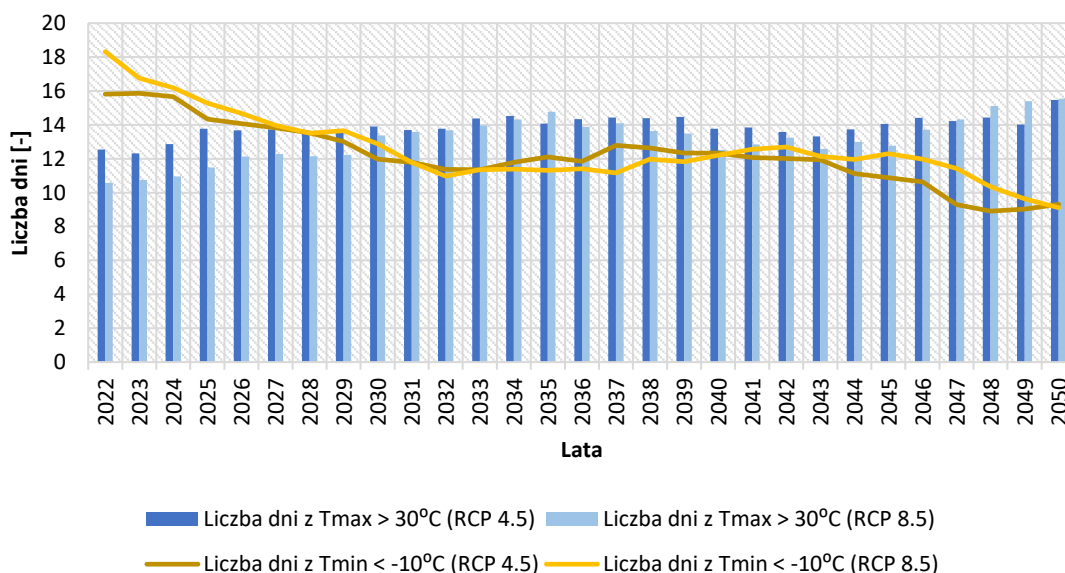
⁹⁰ Stępień, P. (2001). Zarządzanie ryzykiem projektów. Zarządz. Rozw. 9(7).

1,3°C. Takie dane mogą wskazywać, że w najbliższych dekadach przebieg zim będzie łagodniejszy, natomiast okresy ciepłe będą dłuższe i bardziej odczuwalne dla mieszkańców miasta.



Wykres 15. Prognoza średnich temperatur w rejonie Przemyśla dla lat 2022-2050 (średnia krocząca 10-letnia)

Powyższe tezy znajdują swoje potwierdzenie również w prognozach dotyczących występowania skrajnych temperatur: powyżej 30°C oraz poniżej -10°C. Liczba występowania dni ekstremalnie ciepłych w skali wzrośnie w przypadku modelu RCP 4.5 z ok. 11 do 16, natomiast dla modelu RCP 8.5 będzie to wzrost z 12 do 15 dni. Odwrotne trendy odnotowano dla liczby dni w skali roku, w których temperatura spadnie poniżej -10°C. Na początku analizowanego okresu jest to 16 (RCP 4.5) lub 18 dni (RCP 8.5), natomiast w 2050 roku będzie to około 9 dni dla obu założonych poziomów wymuszenia radiacyjnego.

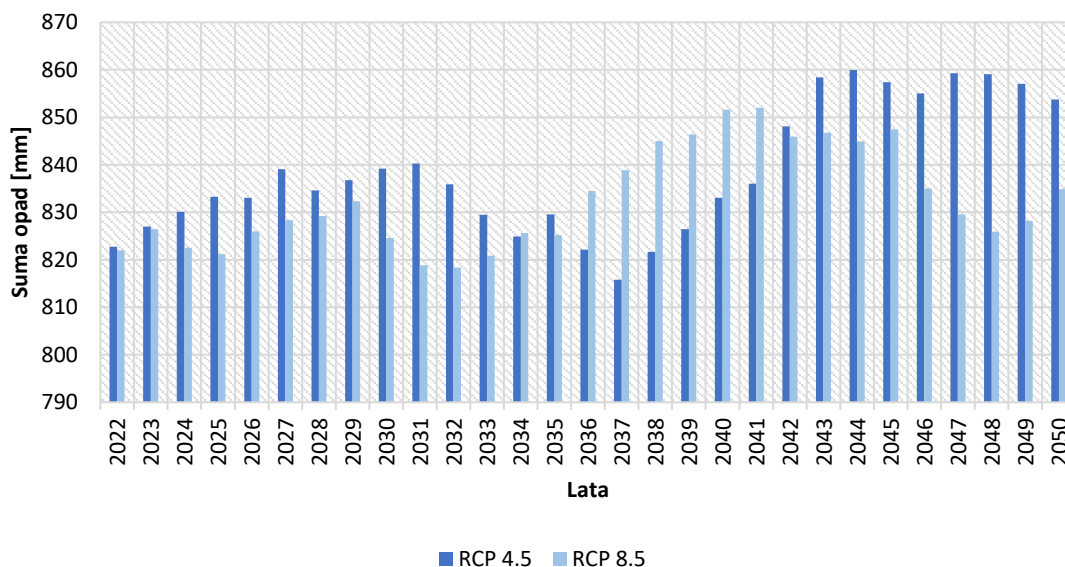


Wykres 16. Prognoza liczby dni w roku z temperaturą > 30 °C oraz liczby dni w roku z temperaturą < -10 °C w rejonie Przemyśla dla lat 2022-2050 (średnia krocząca 10-letnia)

W przypadku dynamiki temperatur, ważnym progiem jest 5°C, ponieważ właśnie taka średnia dobowo wartość odgrywa dużą rolę przy określaniu długości procesu wegetacyjnego. Według modelu RCP 4.5, w latach 2023-2030 średnia liczba dni z temperaturą powyżej 5°C będzie osiągać 250, natomiast w latach 2041-2050 będzie to już 255 dni. W przypadku prognozy RCP 8.5 wartości dla tych samych okresów wyniosą odpowiednio 248 i 261 dni.

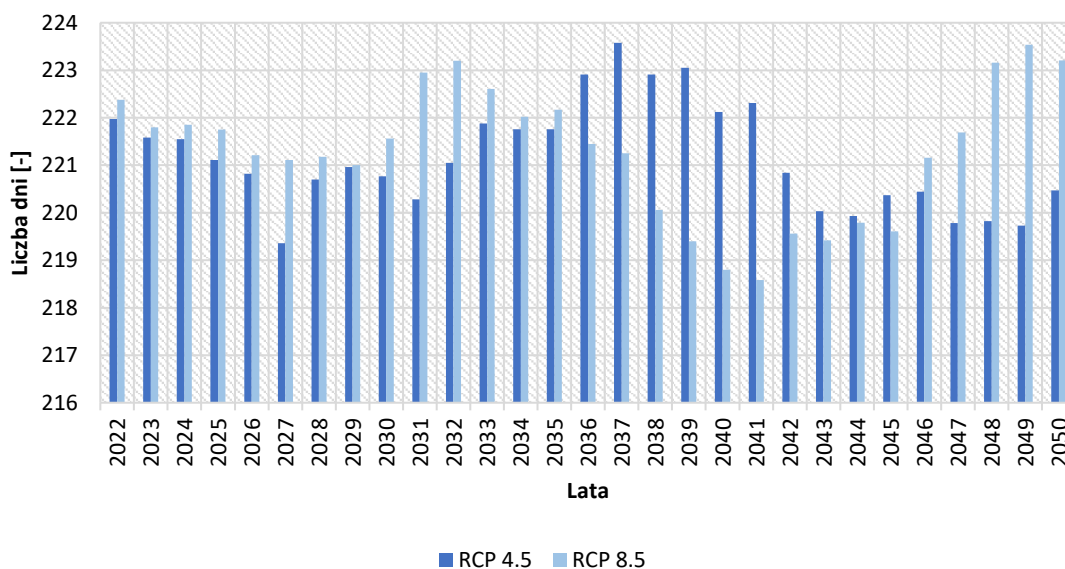
Prognoza zmian w opadzie atmosferycznym

W najbliższych 30 latach, prognozy wskazują na wzrost rocznych sum opadów atmosferycznych. W przypadku modelu RCP 4.5, w wynikach obliczeń można odnotować wzrost z 823 na 853 mm, czyli 1 mm/rok, natomiast dla modelu RCP 8.5 widać większe zróżnicowanie w sumach opadów, a trend cechuje się mniejszą intensywnością – 0,4 mm/rok.



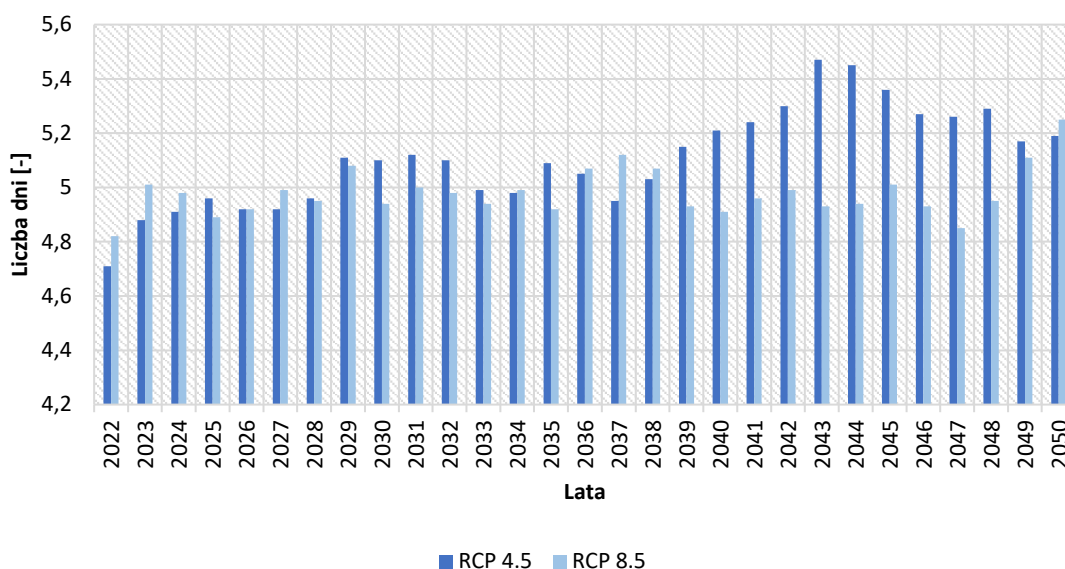
Wykres 17. Prognoza sumy opadów rocznych w rejonie Przemyśla dla lat 2022-2050 (średnia krocząca 10-letnia)

Prognozowana liczba dni suchych (z opadem dobowym < 1mm) w roku, w najbliższych 30 latach nie powinna ulec znacznej zmianie. W przypadku obu modeli należy spodziewać się od 219 do 223 dni bezopadowych w roku.



Wykres 18. Prognoza liczby bezopadowych dni w roku (≤ 1 mm) w rejonie Przemyśla dla lat 2022-2050 (średnia krocząca 10-letnia)

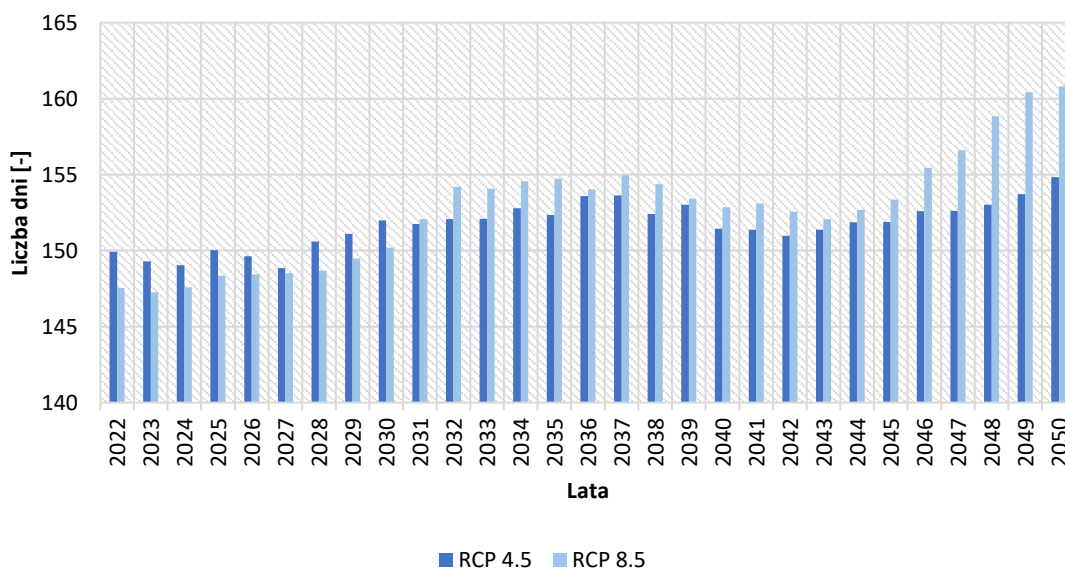
W najbliższych 3 dekadach, w rejonie Przemyśla modele wskazują na wzrost liczby dni z opadem ekstremalnym – większym niż 20 mm. Może to oznaczać zwiększenie prawdopodobieństwa wystąpienia deszczy nawalnych, które mogą powodować powodzie opadowe. Dotyczy to zarówno modelu przy RCP 4.5 jak i RCP 8.5.



Wykres 19. Prognoza liczby dni w roku z opadem > 20 mm w rejonie Przemyśla dla lat 2022-2050 (średnia krocząca 10-letnia)

Prognoza innych zjawisk klimatycznych

Pochodną prognoz związanych z temperaturą oraz opadami jest wskaźnik przedstawiający liczbę dni bezopadowych, które można odnotować w okresie ciepłym – ze średnią temperaturą dobową powyżej 5°C. Takie zestawienie może wskazać na czas bez jakichkolwiek opadów w okresie wegetacyjnym. Na wykresie poniżej przedstawiono, że w ciągu najbliższych 30 lat, zarówno w przypadku modelu RCP 4.5 jak i RCP 8.5 liczba ciepłych dni bezopadowych wzrasta odpowiednio o 5 oraz 13 dni. Może to stanowić przyczynę powstania zjawisk suszy.



Wykres 20. Prognoza liczby dni w roku z bez opadu z temperaturą > 5 °C w rejonie Przemyśla dla lat 2022-2050 (średnia krocząca 10-letnia)

Zakres modeli przygotowanych w ramach projektu Klimada 2.0 dotyczył również zjawisk związanych z intensywnością wiatru. W związku z tym, w tabeli poniżej przedstawiono uśrednione dla wybranych przedziałów, udziały bezwietrznych okresów w roku oraz okresów, w których wiatr zostanie odnotowany w przedziale 10-30 m/s. W przypadku obu modeli RCP, trendy nie wskazują na znaczne zmiany. Do 2050, w skali rocznej okres ciszy wyniesie od 8,3 do 8,6%, natomiast okres wietrzny od 0,2 do 0,3%.

Tabela 29. Procentowy udział w roku okresów bezwietrznych i z wiatrem o prędkości 10-30 m/s w rejonie Przemysła w latach 2022-2050

RCP	Udział w roku [%]	2022-2030	2031-2040	2041-2050	Trend
4.5	Cisza (bez wiatru)	8,4	8,3	8,3	→
	Z wiatrem 10-30 m/s	0,3	0,2	0,3	→
8.5	Cisza (bez wiatru)	8,6	8,4	8,4	→
	Z wiatrem 10-30 m/s	0,2	0,2	0,3	→

Zmiany wywołane dynamiką temperatur, a także strukturą i sumą opadów atmosferycznych wpłyną w przyszłości na występowanie pokrywy śnieżnej i gołoledzi w rejonie Przemysła. Jest to szczególnie widoczne w przypadku liczby dni występowania pokrywy śnieżnej w skali roku dla modelu RCP 8.5. W latach 2041-2050 należy spodziewać się średnio aż 16 dni mniej ze śniegiem, niż w latach 2022-2030.

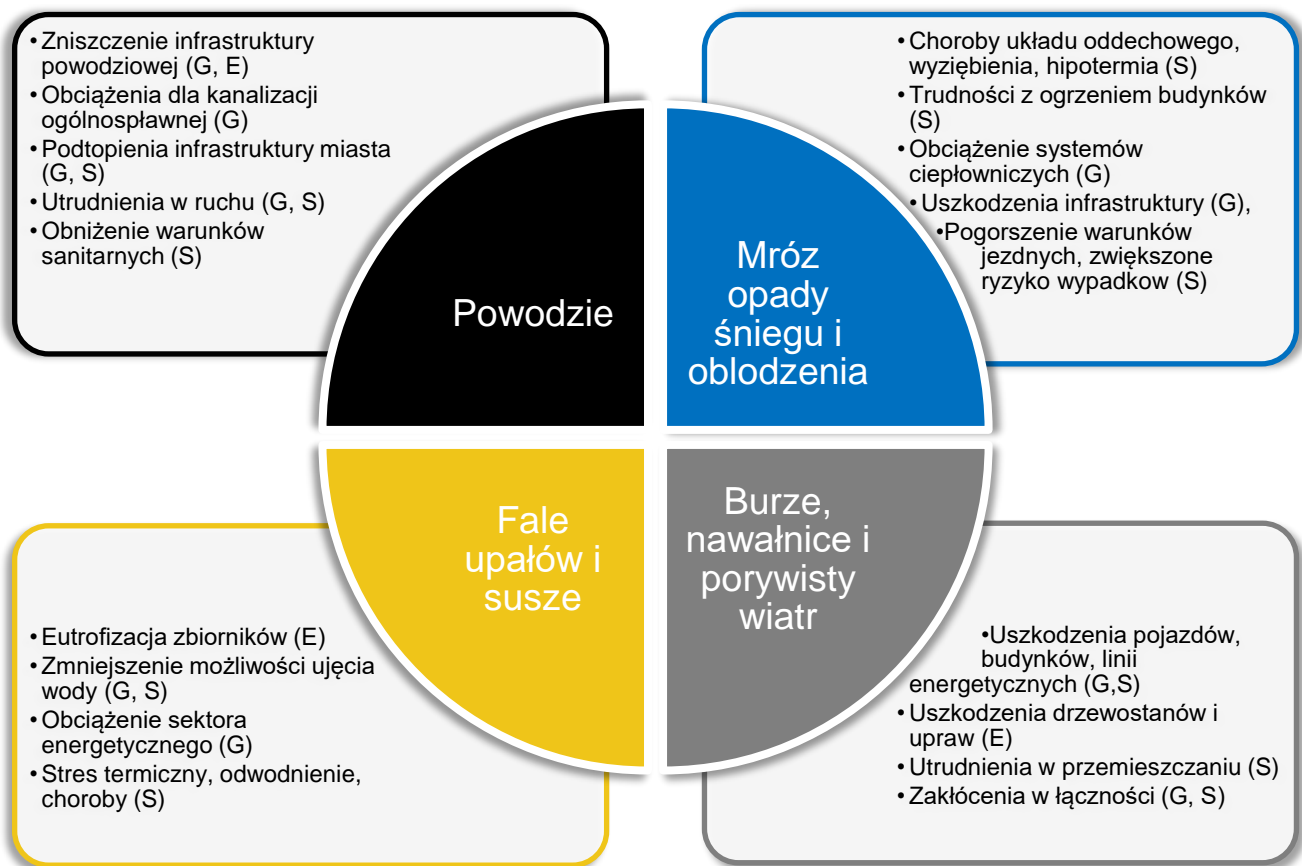
Tabela 30. Liczba dni w roku z pokrywą śnieżną i gołoledzią w rejonie Przemysła w latach 2022-2050

RCP	Liczba dni [-]	2022-2030	2031-2040	2041-2050	Trend
4.5	Z pokrywą śnieżną	79	78	75	→ ↘
	Z gołoledzią	25	25	25	→
8.5	Z pokrywą śnieżną	80	70	64	↘
	Z gołoledzią	26	24	23	→ ↘

6.2. Skutki zmian klimatu

Zakres konsekwencji zmian klimatycznych obejmuje niemal wszystkie sektory gospodarki miasta i można je podzielić na społeczne, gospodarcze i ekologiczne⁹¹. Skutki zmian klimatu są związane z zagrożeniami takimi jak: powodzie, występowanie ekstremalnych temperatur, fal mrozów i upałów, porywów wiatru, opadów i osadów atmosferycznych oraz burz. Zbiorcze zestawienie wybranych skutków zmian klimatu przedstawiono na grafice poniżej.

⁹¹ https://ec.europa.eu/clima/climate-change/consequences-climate-change_pl [08.08.2022].



Rysunek 16. Wybrane konsekwencje zmian klimatycznych w zależności od zagrożeń naturalnych (S – skutki społeczne, G – skutki gospodarcze, E – skutki ekologiczne)

Skutki wystąpienia powodzi

Powódź od strony rzek

W wyniku silnych przekształceń, obszary miejskie są w dużym stopniu narażone na straty wywołane na skutek powodzi. Ma na to wpływ gęsta zabudowa w dolinach rzek, częsta regulacja koryta cieków poprzez jego zwężanie, brak lub zbyt niski poziom wałów ochronnych, brak terenów zalewowych, a także zbyt duże uszczelnienie powierzchni terenu chodnikami, ulicami czy też placami co uniemożliwia infiltrację.

Przelanie wody przez wały przeciwpowodziowe prowadzi do osłabienia ich struktury poprzez uwodnienie gruntu tworzącego korpus wału. Następnie, w zależności od zasięgu fali powodziowej, konsekwencje na terenach zurbanizowanych mogą dotknąć systemów kanalizacji burzowej/ogólnospławnej, a także obiektów o znaczeniu strategicznym np.: sieci wodociągowych i kanalizacyjnych, składowisk odpadów, magazynów gromadzących substancje niebezpieczne czy też instalacji przemysłowych. Powódź powoduje utrudnienia w ruchu pieszym, samochodowym i kolejowym niszcząc infrastrukturę. Skutkiem powodzi mogą być również przerwy w dostawach energii. Podtopienia terenów miejskich mają również wpływ na obniżenie warunków sanitarnych poprzez np. wymywanie ścieków z kanalizacji czy oczyszczalni. W związku z tym, powódź stanowi również duże zagrożenie zdrowotne dla mieszkańców miasta.

W zależności od skali zagrożenia powodziowego w Przemyślu, obszar miasta jest w różnym stopniu narażony na konsekwencje podtopienia. Ma na to wpływ struktura przestrzenna. W zakresie analiz podjętych przez Informatyczny System Osłony Kraju wyszczególniono⁹²:

- Przepływ wody 10% - występującej raz na 10 lat. Obszarami narażonymi są:
 - prawostronny brzeg Sanu poniżej jazu zlokalizowanego w 176+500 km rzeki - tereny zielone oraz ogrody działkowe,
 - oba brzegi Sanu w okolicy 171+500 km rzeki - tereny zielone oraz ogrody działkowe,
 - prawostronny brzeg tereny zielone oraz ogrody działkowe w okolicy 169+500 km rzeki - tereny zielone, pola, domy jednorodzinne,

⁹² https://wody.isok.gov.pl/imap_kzgw/?gmap=gpMRP [08.08.2022].

- oba brzegi Sanu w okolicach ujścia cieków Ług i Wiar – tereny zielone.
- Przepływ wody 1% - występującej raz na 100 lat. Obszarami narażonymi są:
 - oba brzegi Sanu od 177+500 km rzeki do 173+500 km rzeki – tereny zielone i ogrody działkowe, miejski obiekt sportowy, tereny zabudowane (brzeg lewostronny),
 - lewostronny brzeg Sanu od 173+000 km do 171+000 km – tereny zielone,
 - prawostronny brzeg Sanu od 172+000 km do 169+000 km – części miasta Wilcze, Pobrzeże i Przekopana (w tym tereny zabudowane),
 - lewostronny brzeg Sanu od 169+500 km do 167+500 (ujście Wiaru) – część miasta Buszkowice, głównie tereny zielone,
 - prawostronny brzeg Wiaru od 3+500 km do ujścia do Sanu - osiedla Olesiówka oraz Krowniki.
- Przepływ wody 0,2%, występującej raz na 1000 lat. Obszarami narażonymi są:
 - lewostronny i prawostronny brzeg Sanu na całej długości ciek w granicach miasta – części miasta Prałkowce, Podzamcze, Osiedle Warneńczyka, Śródmieście, Popielów, Osiedle Rogazińskiego, Garbarze, Pobrzeże, Wilcze, Kąt, Przekopana, Buszkowice – tereny zielone i obszary zabudowane, w tym Punkt selektywnej zbiórki odpadów - PSZOK⁹³,
 - lewostronny i prawostronny brzeg Wiaru na całej długości ciek w granicach miasta – części miasta Krówniki, Olesiówka, Kaczanów, okolice Nehrybki – tereny zielone i obszary zabudowane.

Powodzie opadowe

Przykładem powodzi opadowej jest powódź błyskawiczna (*flash flood*). Nagła powódź lokalna powstaje w wyniku podtopienia terenu na skutek intensywnego i krótkotrwałego deszczu, który może obejmować obszar o stosunkowo niewielkiej powierzchni. Jest to typ opadu atmosferycznego, który jest szczególnie niebezpieczny na terenach zurbanizowanych. Deszcze nawalne stanowią duże obciążenie dla systemów kanalizacji ogólnospławnej i burzowej: zwiększają ciśnienie w sieci, stanowią duże obciążenie dla układów pomp, a sama efektywność oczyszczania wód może zmaleć. Przykładem jest praca przepompowni wód opadowych, które spływają z obszarów Ostrów i Kuńkowce, której projekt nie przewidywał obecnie występujących opadów ekstremalnych. Dodatkowo, podczas intensywnych opadów istnieje większe ryzyko zanieczyszczonego spływu powierzchniowego (zanieczyszczenia z osadów, materia organiczna), ponieważ zdolności retencyjne podłoża w przestrzeni miejskiej są ograniczane. W skrajnych przypadkach może dochodzić do powstania osuwisk na skarpach⁹⁴. Innymi skutkami są uszkodzone przepusty i wypływ wody ze studzienek i lokalnych podtopień. Na obszarze miasta największe problemy dotyczą dzielnicy Zasanie, którą cechuje niekorzystny układ topograficzny. W konsekwencji dochodzi o zablokowania odcinków ulic (w szczególności pod wiaduktami), spowolnienia, a nawet uniemożliwienia komunikacji prywatnej i miejskiej. Wystąpienie deszczu nawalnych grozi niebezpieczeństwem zalania stacji transformatorowych. W zakresie skutków społecznych wzrasta ryzyko infekcji i chorób wodozależnych czy też zatruc pokarmowych, a także dochodzi do strat materialnych⁹⁵. Warto podkreślić, że obszar miasta charakteryzuje się dużą zmiennością w zakresie wysokości terenu, czego skutkiem może być powstanie osuwisk przy długotrwałych i intensywnych opadach. Przykładem jest położenie Cmentarza Komunalnego, na którym takie ruchy masowe miały miejsce w 2009 roku^{96,97}.

Skutki występowania fal upałów i suszy

W zakresie występowania ekstremalnie wysokich temperatur, fal upałów i susz również są widoczne skutki ekologiczne, gospodarcze i społeczne. Przykładem konsekwencji ekologicznej jest widoczny w zakresie gospodarki wodnej, ponieważ okresy upałów są jednoznaczne z czasem wzmożonej ewapotranspiracji roślin, co wpływa powstawaniu zjawiska suszy. W konsekwencji ubytek wody poprzez ewaporację wzmaga procesy eutrofizacji (zwiększone stężenie zawiesin i glonów). To niekorzystnie wpływa na jakość pobieranej wody, która na potrzeby miasta Przemysł w zdecydowanej większości pobierana jest z ujęć powierzchniowych, które do tej pory nie były zagrożone w kwestii braku wydajności ze względu na funkcjonowanie zbiorników retencyjnych w Solinie i Myczkowcach,

⁹³ Mapowanie interesariuszy – informacje z Przemyskiej Gospodarki Komunalnej.

⁹⁴ Mapowanie interesariuszy – informacje z Nadleśnictwa Krasiczyn z siedzibą w Przemysłu.

⁹⁵ Pociask-Karteczka, J., Żychowski, J., & Bryndal, T. (2017). Zagrożenia związane z wodą-powodzie błyskawiczne. *Gospodarka Wodna* (2), 37-42.

⁹⁶ Mapowanie interesariuszy – informacje z Przemyskiej Gospodarki Komunalnej.

⁹⁷ Mapowanie interesariuszy – informacje z Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji.

ale długotrwałe okresy bezopadowe i fale upałów sprawiają, że zachowanie ciągłości biologicznej w cieku San stanowi kwestię problemową⁹⁸. Ekstremalne przypadki susz stanowią również przyczynę obumierania ekosystemów na terenach podmokłych. Deficyty wody na terenach leśnych stwarzają również zagrożenie pożarowe⁹⁹. Zmniejszone zasoby wodne zwiększają również ryzyko ograniczonego przepływu przez kanalizację co sprzyja powstawaniu odorów. Ekstremalnie wysokie temperatury stanowią również przyczynę uszkodzeń nawierzchni bitumicznych, zmniejszają komfort podróżnych i generują większe zużycie paliwa w związku z zapotrzebowaniem na prace klimatyzacji¹⁰⁰. Okresy suszy i upałów stanowią również problem dla sektora energetycznego, ponieważ jest to czas zwiększonego zapotrzebowania na energię, przy jednoczesnym ryzyku w ograniczeniach dostaw wody na potrzeby pracy systemów chłodniczych. Kategoria skutków społecznych rozumiana jest jako wpływ na jakość życia, zdrowie i życie mieszkańców, a jej przykładami są możliwe niedobory wody w gospodarstwach domowych, wzrost zapotrzebowania na energię (klimatyzacja), stres termiczny czy odwodnienie. Wysokie temperatury mają również wpływ na zdrowie mieszkańców miast. Narażenie na ekstremalnie ciepło stanowi przyczynę do odwodnienia, udaru cieplnego, chorób oddechowych czy sercowo-naczyniowych, a w skrajnych przypadkach do śmierci. Przykładowo, oszacowano, że w 1994 roku panujące upały z dużym prawdopodobieństwem były odpowiedzialne za śmierć ponad 1000 osób w największych miastach Polski. Wyższy stopień ekspozycji na ekstremalnie wysokie temperatury dotyczy dzieci, kobiet w ciąży, osób chorych, a w szczególności seniorów, którzy stanowią co raz większy odsetek społeczeństwa w Przemyślu¹⁰¹.

Skutki wystąpienia skrajnych mrozów, obfitych opadów śniegu oraz oblodzenia

Występowanie skrajnie niskich temperatur stanowi zagrożenie dla zdrowia i życia ludzkiego, w szczególności w połączeniu z występowaniem wiatru (nawet o minimalnej prędkości). Nasilenie chorób układu oddechowego, układu krążenia, stres termiczny, a w skrajnych przypadkach hipotermia, zwiększone koszty pomocy społecznej, trudności z ogrzaniem budynków, w tym wielokubaturowych obiektów związanych ze zdrowiem publicznym to tylko niektóre przykłady społecznych skutków wywołanych zjawiskami mrozu. W zakresie infrastruktury należy wziąć pod uwagę wpływ niskich temperatur na budynki, w tym fundamenty czy wewnętrzne instalacje wodno-kanalizacyjne. Okresy fal zimna to również czas wzmożonego obciążenia systemów ciepłowniczych, co stanowi przyczynę wzmożonej emisji zanieczyszczeń powietrza, a przemarzanie gruntu zwiększa ryzyko awarii sieci ciepłowniczej¹⁰². Na ekstremalnie niskie temperatury narażone są również elementy infrastruktury drogowej, w tym np. trakcja kolejowa, a sam komfort podróżowania w takich warunkach również jest obniżony. Konsekwencje w zakresie skutków ekologicznych to przede wszystkim wpływ na fizjologię roślin zimnozielonych, które wegetują w przestrzeni miejskiej, a w przypadku silnych mrozów mają ograniczony dostęp do wody.

W zakresie gołolodzi i ekstremalnych opadów śniegu należy dodatkowo wspomnieć o możliwej nieprzejezdności dróg, pogorszeniem warunków jezdnych, co wiąże się ze zwiększeniem ryzyka wypadków komunikacyjnych¹⁰⁰. Szczególnie niebezpieczeństwo stanowi okres intensywnych opadów śniegu, ponieważ niosą one za sobą konsekwencje w postaci ograniczenia warunków widoczności, utrudniając ruch pieszego, samochodowy, kolejowy, a nawet lotniczy. Obfite opady śniegu stanowią również ryzyko załamania dachów obiektów budowlanych¹⁰³.

Skutki wystąpienia burz, nawałnic i porywistych wiatrów

Pomijając zagadnienia związane z już opisanymi powodziami opadowymi, konsekwencją burz i nawałnic są wyładowania atmosferyczne oraz intensywne porywy wiatru. W kontekście skutków gospodarczych, na obszarach miejskich takie zjawiska mogą być przyczyną uszkodzonych pojazdów, budynków, linii elektroenergetycznych czy też infrastruktury drogowej i kolejowej. Burze mogą również wywołać zakłócenia w pracy w systemach łączności. Z punktu widzenia konsekwencji ekologicznych burze, nawałnice i silne wiatry stanowią przyczynę uszkodzeń i załamania pojedynczych

⁹⁸ Mapowanie interesariuszy – informacje z Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji.

⁹⁹ Mapowanie interesariuszy – informacje z Nadleśnictwa Krasiczyn z siedzibą w Przemyślu.

¹⁰⁰ Mapowanie interesariuszy – informacje z Miejskiego Zakładu Komunikacji.

¹⁰¹ Graczyk, D., Pińskwar, I., & Choryński, A. 13 Wpływ fal upałów na zdrowie w największych polskich miastach. Zmiany klimatu i ich wpływ na wybrane sektory w Polsce, 199.

¹⁰² Pokojski, W., Korzeniecki, P., & Kowalewski, M. (2014). Klimatyczne zagrożenia naturalne w Polsce-wyбір wskaźników. Prace i Studia Geograficzne, 55.

¹⁰³ Ocena ryzyka na potrzeby zarządzania kryzysowego. Raport o zagrożeniach bezpieczeństwa narodowego, 2013, Rządowe Centrum Bezpieczeństwa.

drzew, całych drzewostanów¹⁰⁴ czy upraw rolnych¹⁰⁵. Wypadkową są natomiast utrudnienia w przemieszczaniu. W skrajnych przypadkach ruch pieszy, a nawet ruch pojazdów jest wręcz niemożliwy, ponieważ istnieje zagrożenie dla zdrowia i życia. W przypadku porywistych wiatrów, istotnym czynnikiem wywołującym ich osłabienie jest obecność zabudowy miejskiej, ale potencjalne skutki oddziaływania zjawisk wietrznych w mieście są odczuwalne na terenach pozbawionych budynków, np. na cmentarzach^{106,107}.

6.3. Ocena poziomu ryzyka

Powyższe analizy prawdopodobieństwa wystąpienia poszczególnych zdarzeń oraz potencjalnych skutków stanowią podstawę do oceny ryzyka względem poszczególnych zagrożeń klimatycznych. Skale ocen pierwszych dwóch aspektów zostały podane w tabeli 13, natomiast skalę oceny ryzyka przyjęto następująco: ryzyko niskie 1-3, ryzyko średnie 4-6, ryzyko wysokie 7-9. Ocena ryzyka w zakresie zagrożeń klimatycznych dla rejonu Przemysła została przedstawiona w tabeli poniżej. Oszacowano, że zagrożeniami klimatycznymi, których ryzyko jest wysokie są susze, wysokie temperatury oraz fale upałów. Zgodnie z historycznymi danymi pogodowymi, w rejonie Przemysła występowały coraz wyższe średnie odczyty temperatur. Co więcej, częstotliwość ekstremalnie wysokich temperatur również wzrastała. Taka tendencja dotyczyły również prognozowanym zmian klimatycznych. Z kolei skutki wystąpienia tych zdarzeń są dotkliwe i obejmują wszystkie sfery: ekologiczną, gospodarczą i społeczną. Ryzykiem na poziomie średnim określono powodzie od strony rzek oraz silne wiatry. Oba te zjawiska są przede wszystkim dotkliwe w swoich skutkach, co w przypadku wystąpienia powodzi prezentują opracowania Informatycznego Systemu Osłony Kraju, a w zakresie porywów wiatru prezentuje liczba interwencji Powiatowej Straży Pożarnej. Natomiast skala niskiego ryzyka dotyczy powodzi opadowych, niskich temperatur i fal zimna, a także burz i nawałnic. W przypadku powodzi błyskawicznych, ocena prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzenia jest średnia, ponieważ prognozy wskazują na co raz wyższe występowanie opadów o dużej wydajności. Zarówno dane historyczne jak i prognostyczne wskazują, że częstotliwość występowania ekstremalnie niskich temperatur spada. Natomiast w przypadku burz i nawałnic, rejon południowo wschodniej Polski, w tym rejon Przemysła jest w stosunkowo niewielkim stopniu narażony na tego typu zjawiska.

Tabela 31. Ocena ryzyka wybranych zagrożeń klimatycznych w rejonie miasta Przemysła

Rodzaj zdarzenia	Prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia (P)	Skutek wystąpienia zdarzenia (S)	Ryzyko (P x S = R)	Ocena ryzyka
Powodzie od strony rzek	1	3	3	Średnie
Powodzie opadowe	2	1	2	Niskie
Susze	3	2	6	Wysokie
Wysokie temperatury i fale upałów	3	2	6	Wysokie
Niskie temperatury oraz fale zimna	1	2	2	Niskie
Burze, nawałnice	1	2	2	Niskie
Silny wiatr	2	2	4	Średnie

Zakres opracowania *Bazy wiedzy o zmianach klimatu – Klimada 2.0*, zrealizowanego w ramach projektu IOŚ-PIB, dotyczył również analizy ryzyka, która obejmowała zagrożenia w postaci chłódów, upałów oraz podtopień i powodzi w kontekście zdrowia publicznego. Wyniki analizy dla rejonu miasta Przemysła wskazują, że w następnych dekadach ryzyko związane z występowaniem chłodu, upału jest

¹⁰⁴ Mapowanie interesariuszy – informacje z Nadleśnictwa Krasieczyn z siedzibą w Przemysłu.

¹⁰⁵ Chojnacka-Ozga, L., & Ozga, W. (2018). Silne wiatry jako przyczyna zjawisk kłęskowych w lasach. *Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej*, 20(4 [54]).

¹⁰⁶ Żurański, J., Gaczek, M., & Fiszer, S. (2009). Oddziaływanie wiatrów katastrofalnych na budynki w Polsce. *Przegląd Budowlany*, 80, 26-31.

¹⁰⁷ Mapowanie interesariuszy – informacje z Przemyskiej Gospodarki Komunalnej.

równe 3 lub 4 w pięciostopniowej skali. Natomiast w przypadku podtopień i powodzi, ryzyko wynosi 3¹⁰⁸.

6.4. Szanse wynikające ze zmian klimatu

Zmiany klimatyczne, które zostały zdiagnozowane w rejonie miasta Przemyśl, oprócz skutków niepożądanych, generują również pozytywne konsekwencje, które można rozpatrywać w kategorii możliwych do wykorzystania szans. Przykładowo zwiększenie średnich temperatur w okresie zimowym powietrza sprzyja obniżeniu zapotrzebowania na energię, a w konsekwencji dochodzi do zmniejszenia kosztów ogrzewania i emisji zanieczyszczeń pochodzących z sektora energetyki i ciepłownictwa. Obniża się również ryzyko wychłodzenia organizmu o tej porze roku, co jest pozytywnym zjawiskiem w zakresie sektora zdrowia publicznego. Zmniejszenie częstotliwości intensywności opadów atmosferycznych w postaci śniegu powinny sprzyjać obniżeniu kosztów utrzymania dróg o tej porze roku. Natomiast rosnące temperatury w okresie letnim to szanse na rozwój atrakcji turystycznych związanych z wypoczynkiem w pobliżu licznych cieków. Dzięki takiemu poszerzeniu możliwości rekreacyjnych miasta można liczyć na rozwój sektora turystyki, w tym wzmożeniu i wydłużeniu sezonu letniego. Wyższe temperatury w okresie ciepłym to również coraz lepsze warunki do możliwości zastąpienia transportu samochodowego na rowerowy.

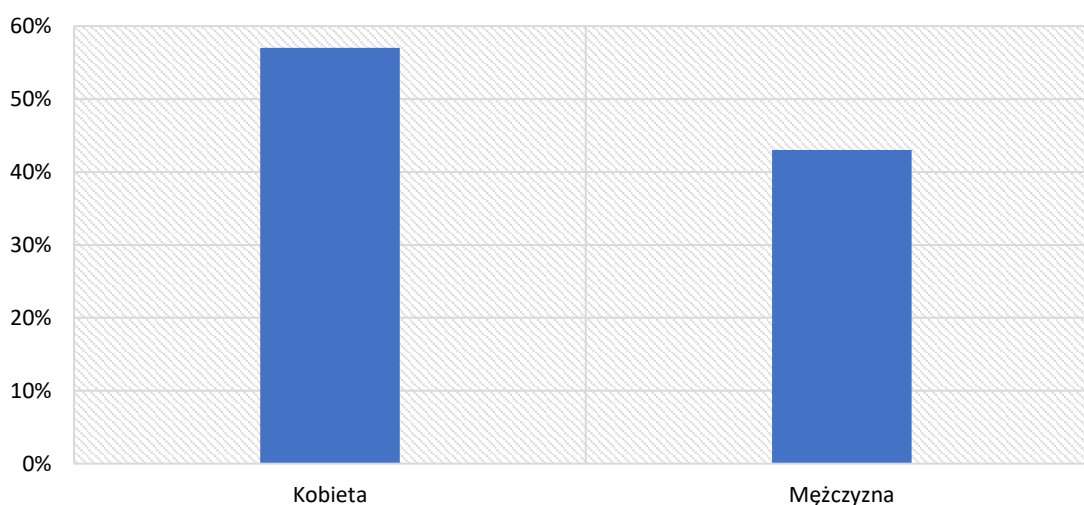
¹⁰⁸ <https://klimada2.ios.gov.pl/wizualizacje-ryzyka-dla-polski/> [08.08.2022].

7. Partycypacja społeczna

Partycypacje społeczne to proces stanowiący jeden z elementów składowych tworzenia Planu Adaptacji do zmian klimatu. Mieszkańcy miasta zostali zaangażowani w ten proces w celu zweryfikowania ich wiedzy i świadomości na temat zmian klimatu oraz zidentyfikowania głównych zagrożeń wynikających ze zmian klimatu dla miasta Przemyśla, a także sprawdzenia wiedzy w zakresie adaptacji do zmian klimatu.

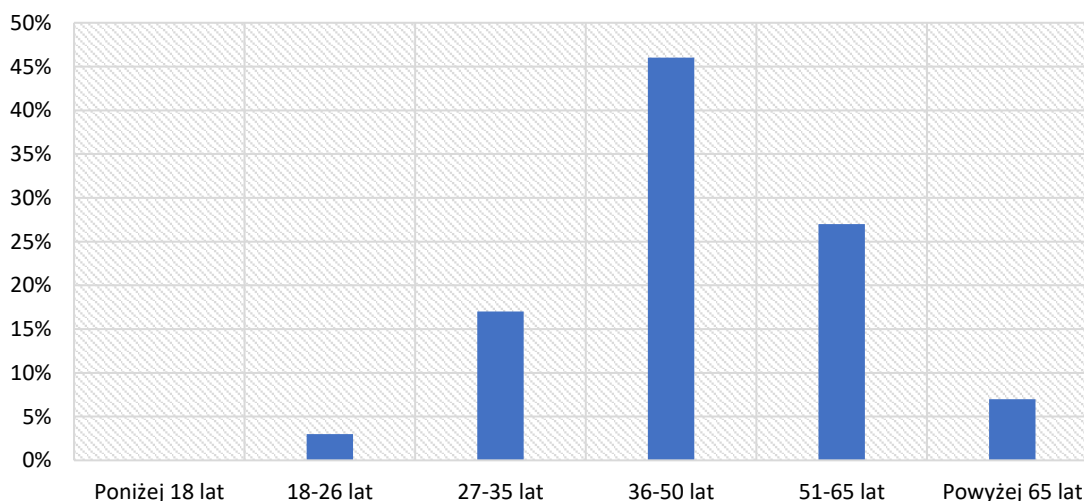
W ramach partycypacji społecznej mieszkańcy odpowiadali na pytania z zakresu wiedzy o zmianach klimatu oraz adaptacji do nich. Ankiety można było rozwiązać w formie elektronicznej poprzez portal interankiety.pl od 29 lipca do 30 września 2022 roku, a udostępniony on został na stronie internetowej Urzędu Miejskiego w Przemyślu. W przeprowadzonej ankiecie wzięło udział 30 osób. Poniżej przedstawiono wyniki.

Płeć ankietowanych



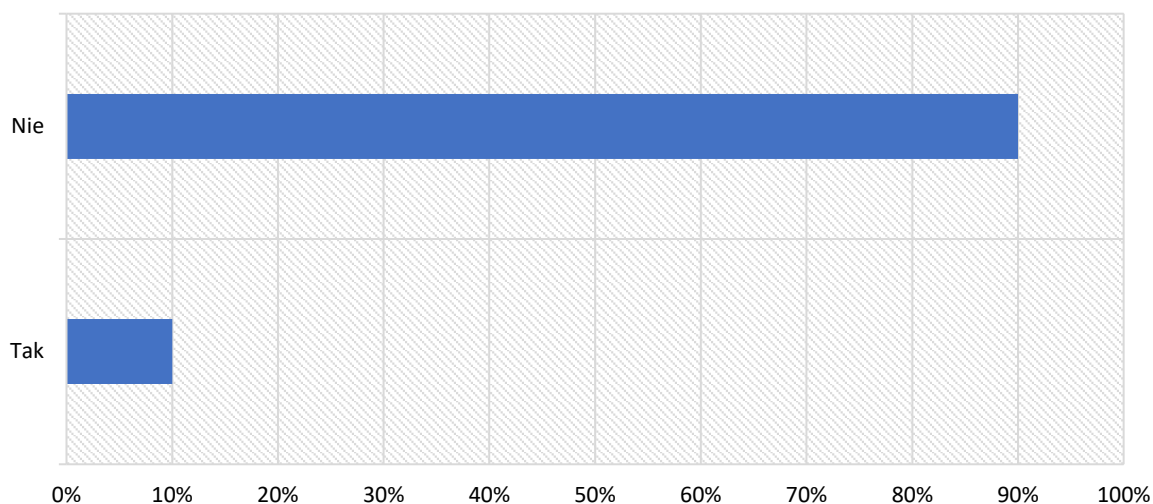
Wśród ankietowanych mieszkańców Przemyśla 57% stanowiły kobiety natomiast 43% mężczyźni.

Wiek ankietowanych



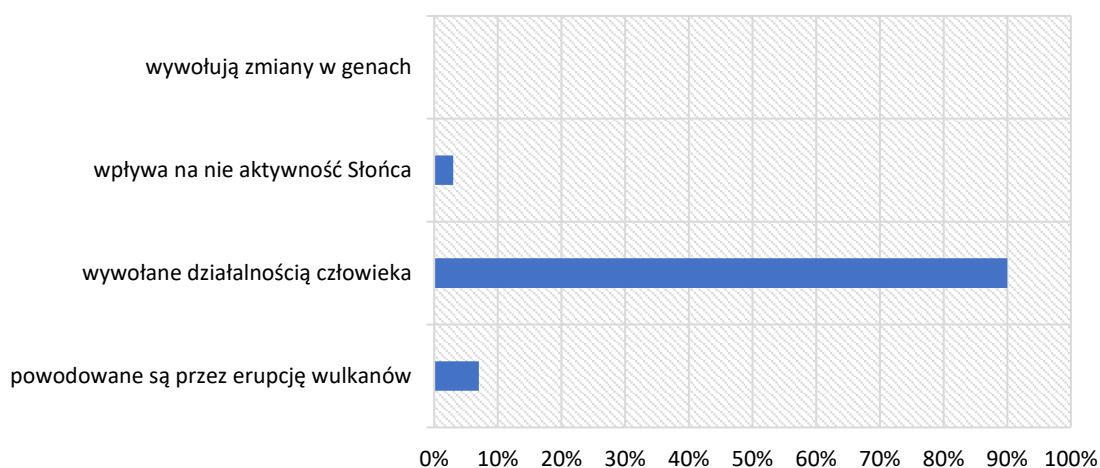
Największą grupę osób biorących udział w ankiecie stanowili mieszkańcy w wieku 36-50 lat – 46%. 27% ankietowanych mieściło się w przedziale 51-65 lat. W badaniu natomiast nie wzięły udziału osoby poniżej 18 roku życia.

1. Czy klimat i pogoda oznaczają to samo?



Pogoda to aktualny stan atmosfery, w danym miejscu i w określonym czasie. Klimat to charakterystyczny dla danego obszaru ogół zjawisk pogodowych, ustalany na podstawie wieloletnich pomiarów. Poprawnej odpowiedzi udzieliło 90% respondentów.

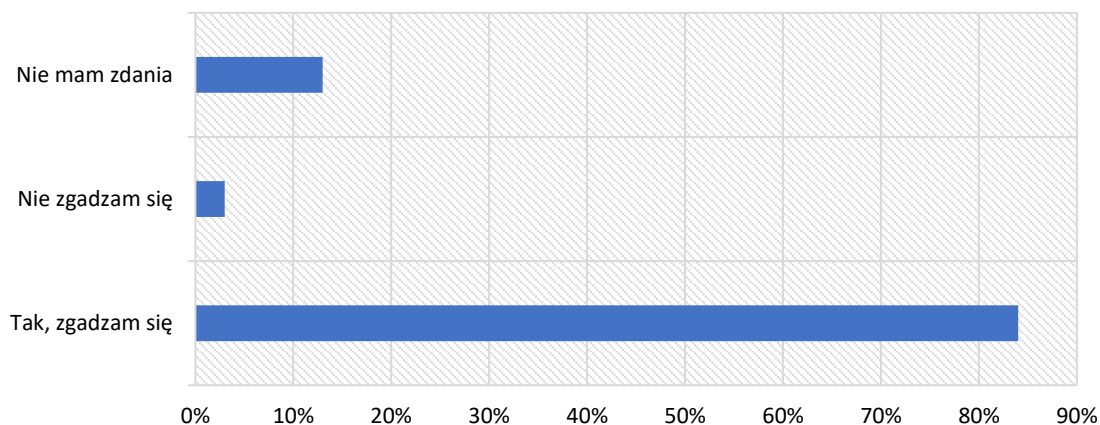
2. Co oznacza stwierdzenie, że zmiany klimatu są pochodzenia antropogenicznego?



Czynniki antropogeniczne to każda forma działalności człowieka, która w sposób zamierzony bądź niezamierzony niekorzystnie wpływa na środowisko oraz bytujące w nim rośliny i zwierzęta - począwszy od bezpośredniego poboru wód, wycinanie lasów, produkcję ścieków i budowle wodne, poprzez emisję zanieczyszczeń czy produkcję i składowanie odpadów. Oddziaływanie te mogą mieć zarówno wymiar ilościowy (np. zmiana stosunków wodnych), jak i jakościowy (np. zanieczyszczenia gleb) oraz morfologiczny (przekształcenia rzeźby terenu)¹⁰⁹. Aż 90% osób wybrało prawidłową odpowiedź na powyższe pytanie.

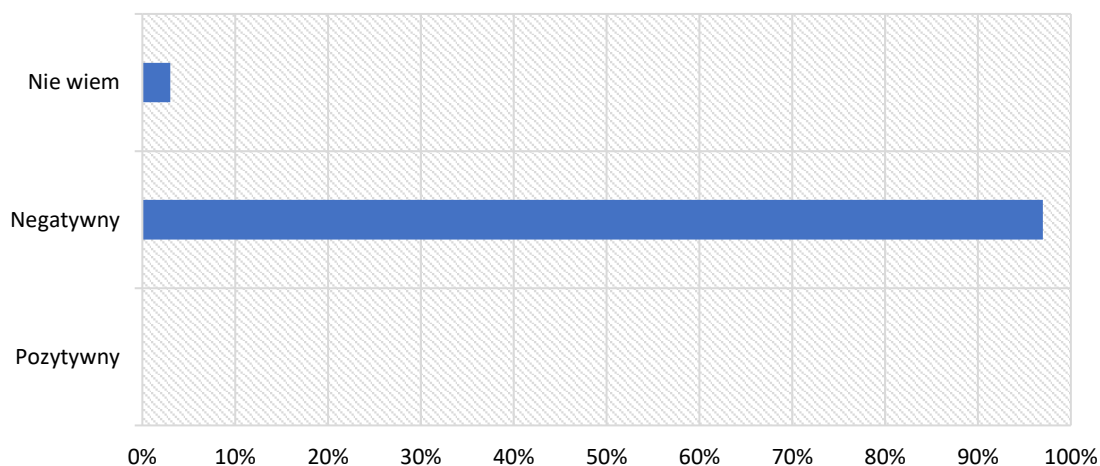
¹⁰⁹ <https://www.teraz-srodowisko.pl/sloownik-ochrona-srodowiska/definicja/czynniki-antropogeniczne.html> [05.10.2022].

3. Czy zgadza się Pan/Pani ze stwierdzeniem: W ciągu ostatnich lat można było zaobserwować znaczący wpływ zmian klimatu na życie w mieście?



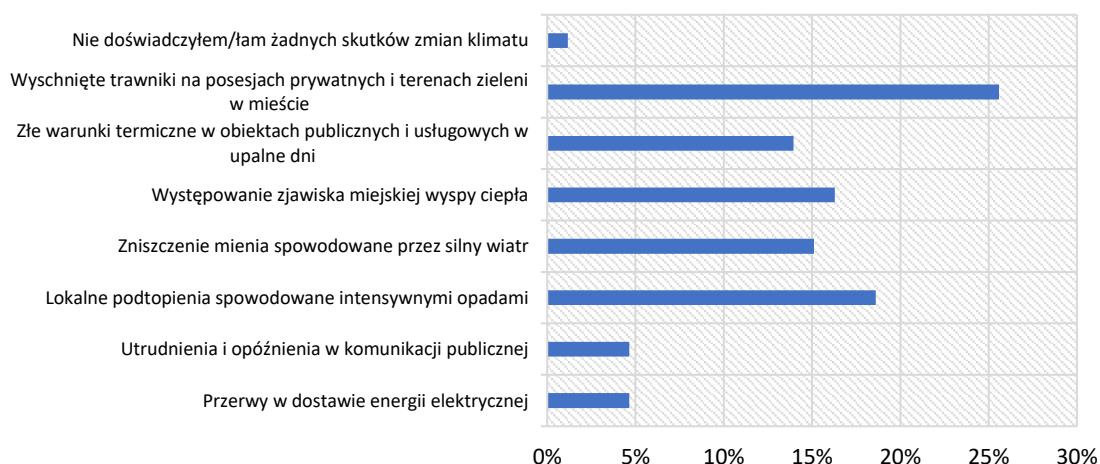
84% ankietowanych zgadza się ze stwierdzeniem, że w ciągu ostatnich lat można było zaobserwować znaczący wpływ zmian klimatu na życie w mieście. 3% nie zgodziło się z tą tezą, natomiast 13% nie ma zdania.

4. Czy Pana/Pani zdaniem wpływ skutków zmian klimatu na miasto będzie pozytywny, czy negatywny?



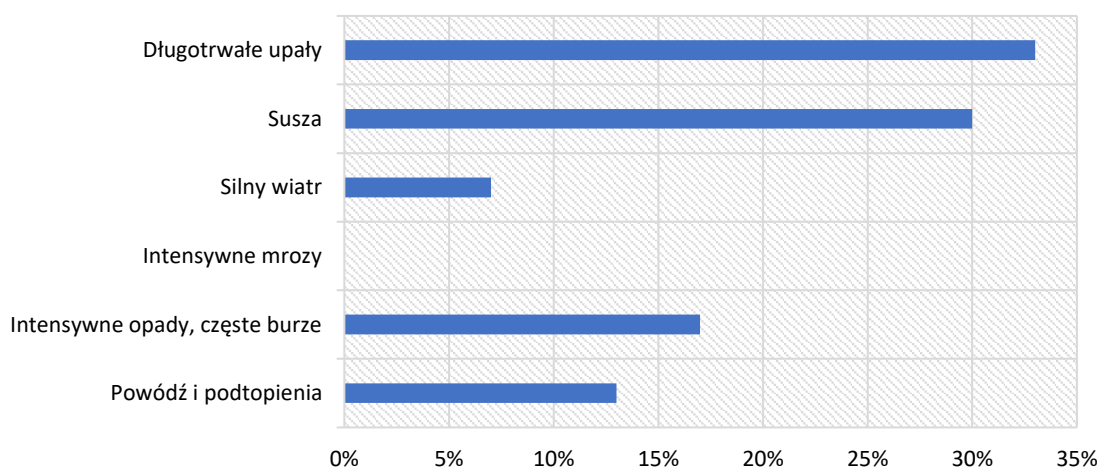
Na pytanie na temat wpływu skutków zmian klimatu na miasto 97% badanych odpowiedziało, że wpływ ten będzie negatywny.

5. Jakich niekorzystnych skutków występowania zjawisk pogodowych doświadczył/a lub zaobserwował/a Pan/i w ciągu ostatnich lat?



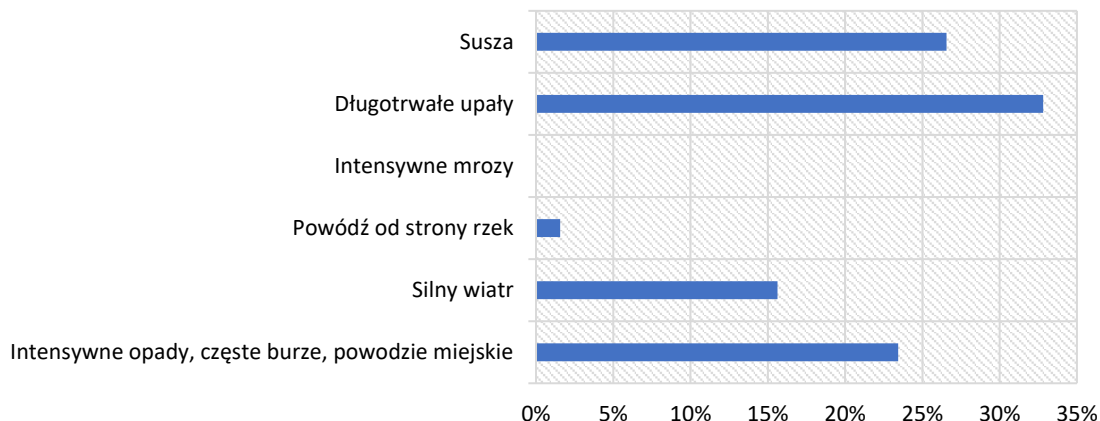
Kolejne pytanie dotyczyło obserwowanych skutków zjawisk związanych ze zmianami klimatu. Najczęściej pojawiającą się odpowiedzią były wyschnięte trawniki na posesjach prywatnych i terenach zielonych – 26% oraz lokalne podtopienia spowodowane intensywnymi opadami – 19%.

6. Jaki czynnik klimatu Pana/Pani zdaniem stanowi największe zagrożenie dla miasta?



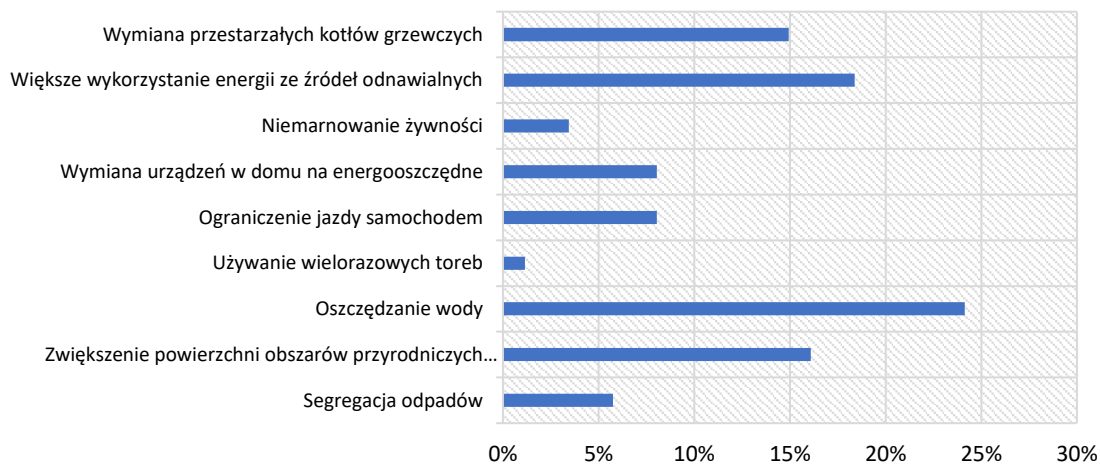
W szóstym pytaniu poproszono o wskazanie czynnika klimatu, który zdaniem mieszkańców najbardziej oddziałuje na miasto. 33% odpowiedziało, że są to długotrwałe upały, natomiast 30%, że jest to susza.

7. Które z obserwowanych ostatnio zjawisk związanych ze zmianami klimatu mają Pana/Pani zdaniem znaczący wpływ na komfort życia w mieście?



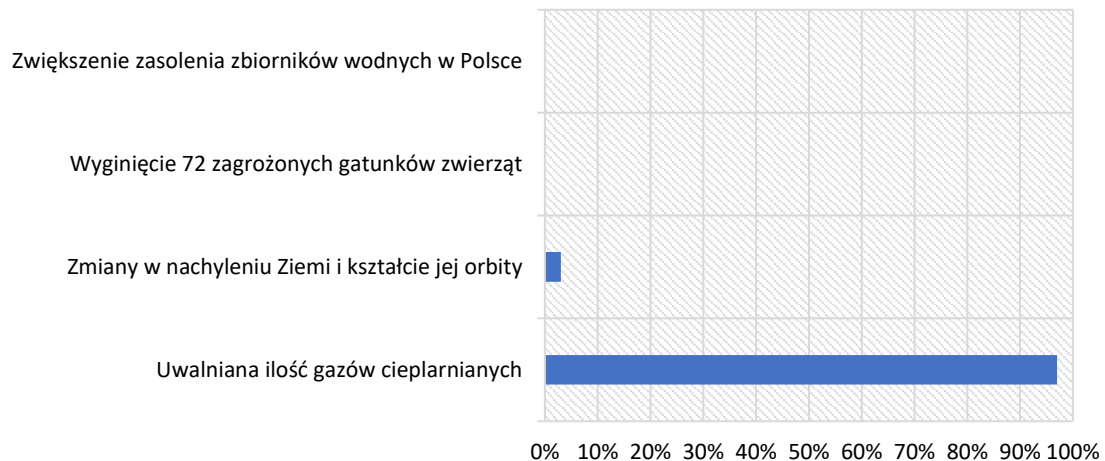
Najczęściej obserwowanym ostatnio zjawiskiem związanym ze zmianami klimatu mającym znaczący wpływ na komfort życia w mieście są długotrwałe upały – według 33% respondentów. Drugim w kolejności wskazanym czynnikiem jest susza – 27%.

8. Które z wymienionych czynności mają Pana/Pani zdaniem największy wpływ na rzecz ochrony środowiska i dbania o klimat?



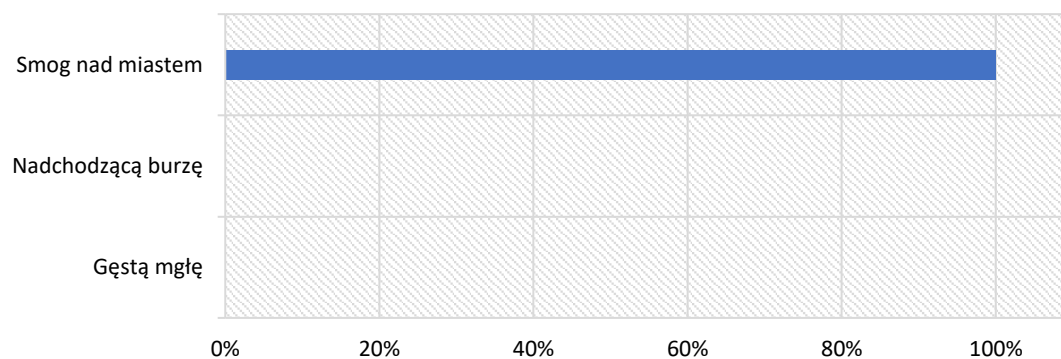
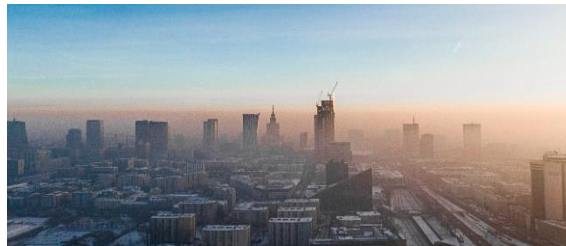
Jako działanie mające największy wpływ na rzecz ochrony środowiska i dbania o klimat mieszkańcy wskazali oszczędzanie wody – 24% odpowiedzi oraz wykorzystanie energii ze źródeł odnawialnych – 18% odpowiedzi.

9. Jaki jest główny czynnik, który wpłynie na zmianę temperatury w następnym stuleciu?



Efekt cieplarniany jest naturalnym procesem wzrostu temperatury na powierzchni Ziemi, na skutek gazów prowadzących do tzw. atmosferycznej pułapki energetycznej. Do tych gazów zaliczają się para wodna, dwutlenek węgla, metan oraz podtlenek azotu. Występują one pod wspólną nazwą gazów cieplarnianych, ponieważ, zatrzymują energię słoneczną. W rezultacie następuje wzrost temperatury na ziemi¹¹⁰. Na pytanie dotyczące głównego czynnika wpływającego na zmianę temperatury poprawnie odpowiedziało aż 97% ankietowanych.

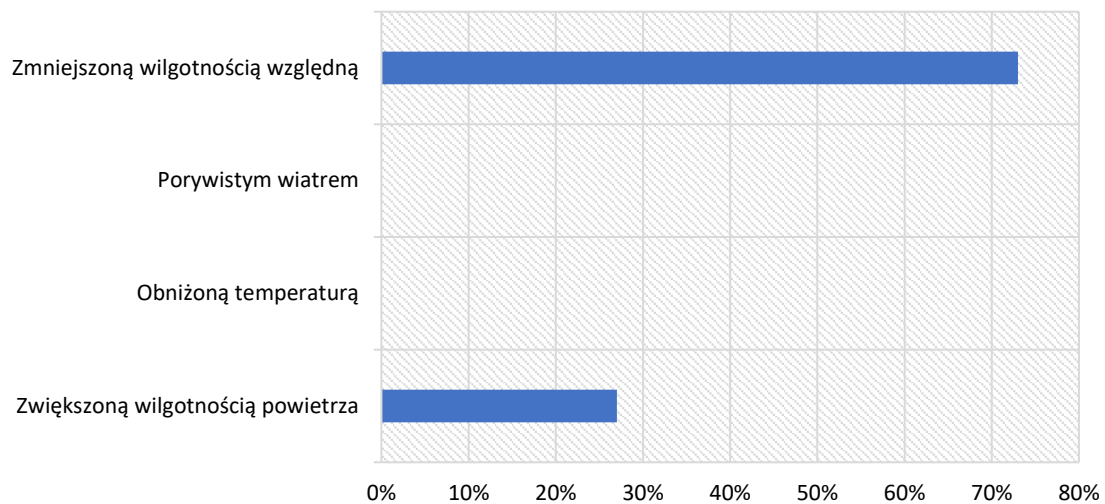
10. Co przedstawia poniższa fotografia?



Smog jest zanieczyszczeniem powstałym z występowania dymów i spalin oraz mgły. Pojawia się w dużych miastach oraz na terenach przemysłowych. Poprawnej odpowiedź udzieliło 100% respondentów.

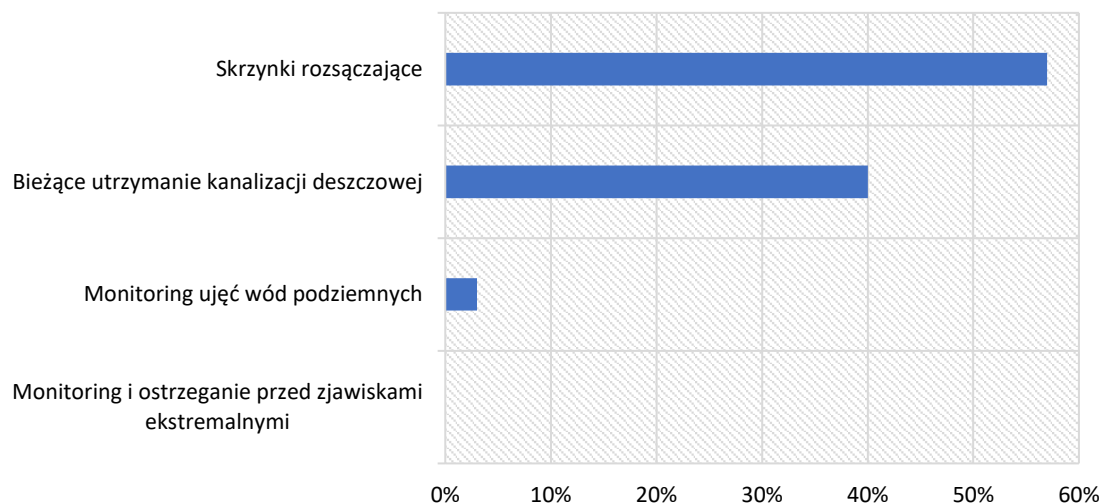
¹¹⁰ <http://whatsyourimpact.org/greenhouse-effect> [05.10.2022].

11. Czym charakteryzuje się zjawisko miejskiej wyspy ciepła?



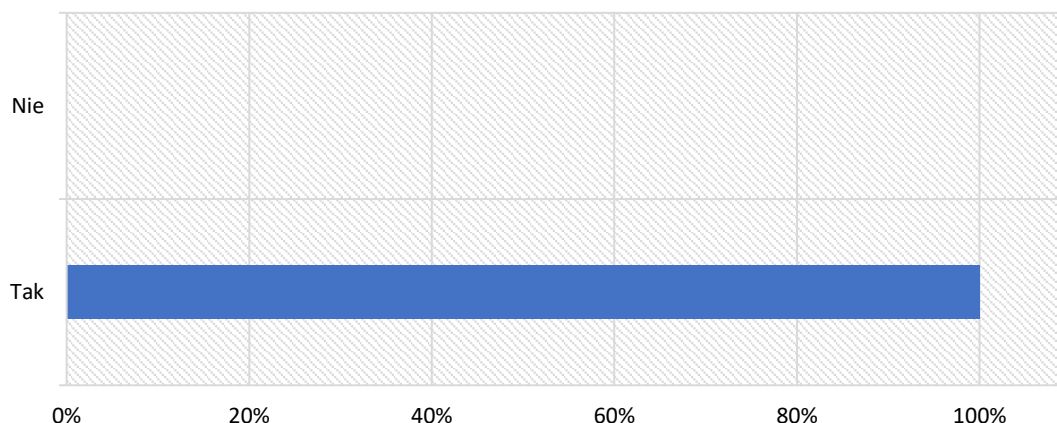
Miejska wyspa ciepła to zjawisko klimatyczne polegające na występowaniu wyższej temperatury powietrza, obniżonej wilgotności względnej oraz osłabionego przewietrzania w mieście, w porównaniu z terenami otaczającymi miasto. 73% osób udzieliło poprawnej odpowiedzi.

12. Które z poniższych działań można zaliczyć do małej retencji?



Skrzynki i tunele rozsączające umiejscowione pod ziemią przyjmują odprowadzoną wodę z dachów oraz powierzchni utwardzonych, która następnie przesiąka z nich w otaczający grunt. Prawidłową odpowiedź zaznaczyło 57% ankietowanych.

13. Czy Pani/Pana zdaniem rozbudowa "niebiesko-zielonej infrastruktury" wpływa pozytywnie na adaptację miasta do zmian klimatu?

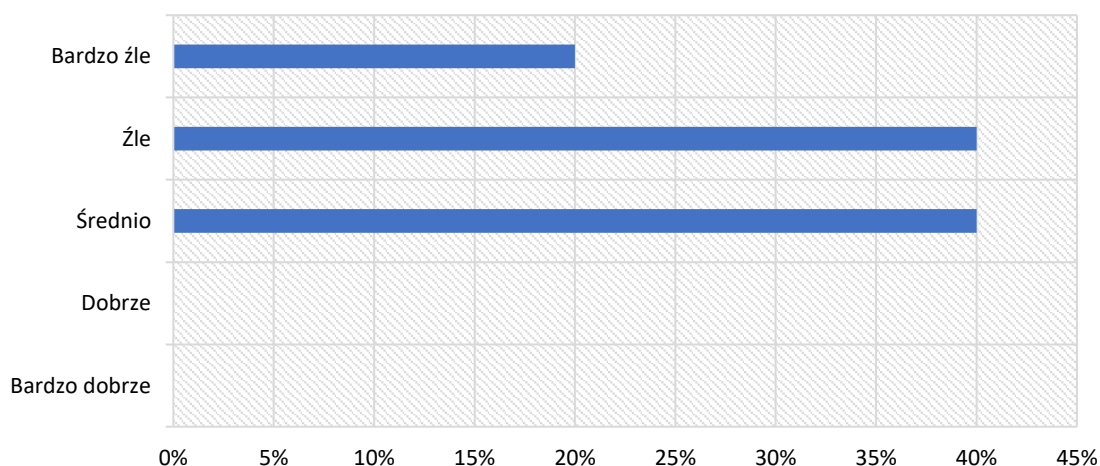


Niebiesko-zielona infrastruktura to obszary naturalne i półnaturalne, specjalnie zaprojektowane bądź zaadaptowane. Powstaje ona głównie w miejscach silnie zmienionych przez człowieka. Celem wprowadzenia takich elementów do zabudowy miejskiej jest łagodzenie negatywnych skutków rozwoju cywilizacyjnego, które przyczyniły się do zmian klimatu. Przykładami niebiesko-zielonej infrastruktury są:

- zielone ściany, dachy, przystanki,
- fontanny,
- ogrody deszczowe.

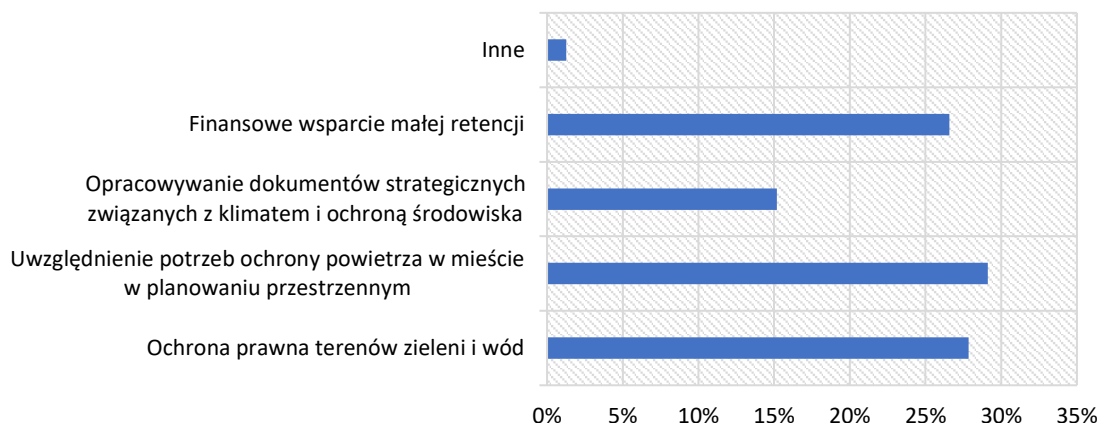
100% uczestników ankiety uznało, że takiego typu działania pozytywnie wpływają na adaptację miasta do zmian klimatu.

14. Jak ocenia Pan/Pani poziom przystosowania miasta Przemysła do zmian klimatu?



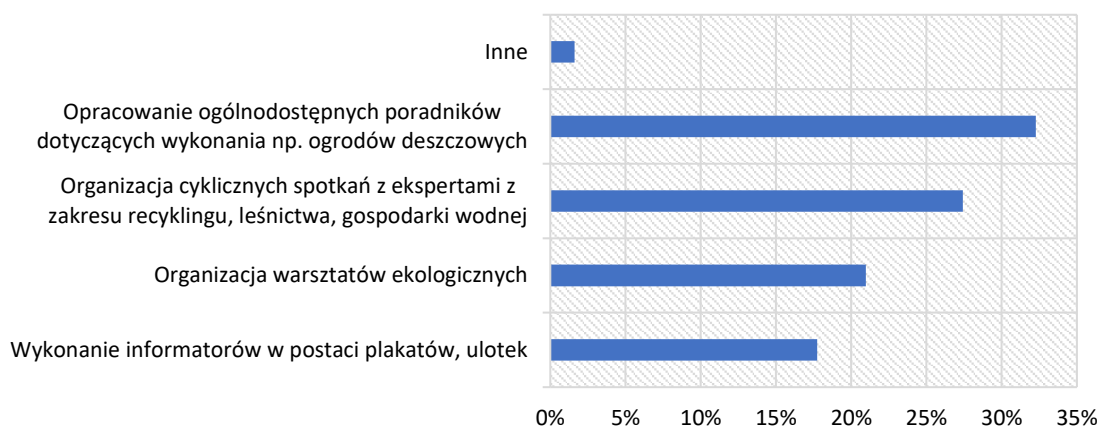
Zapytano również mieszkańców o to jak oceniają poziom przystosowania miasta Przemysła do zmian klimatu. 40% opowiedziało się za tym, że miasto jest średnio przystosowane do zmian klimatu, tyle samo odpowiedziało, że miasto jest źle przystosowane do tych zmian. Pozostałe 20% udzieliło odpowiedzi, że miasto jest bardzo źle przystosowane do zmian klimatu.

15. Które z wymienionych poniżej działań organizacyjnych, będą miały Pani/Pana zdaniem największy wpływ na zwiększenie odporności miasta na zmiany klimatu?



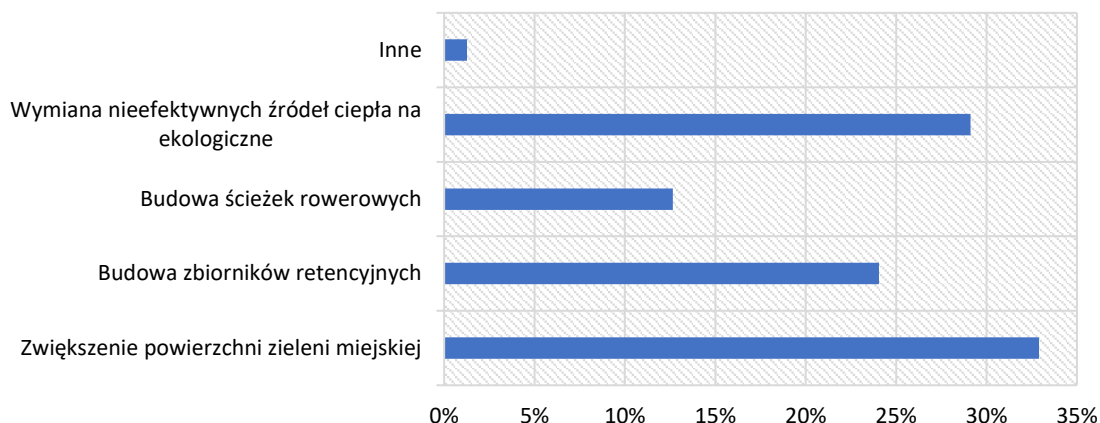
Spośród wymienionych przykładów organizacyjnych działań adaptacyjnych 29% respondentów wybrało uwzględnienie potrzeb ochrony powietrza w mieście jako działanie mające największy wpływ na zwiększenie odporności miasta na zmiany klimatu. Oprócz tego mieszkańcy wyróżnili ochronę prawną terenów zieleni i wód oraz finansowe wsparcie małej retencji – kolejno 28% i 27%.

16. Które z wymienionych poniżej działań edukacyjno-informacyjnych, będą miały Pani/Pana zdaniem największy wpływ na zwiększenie świadomości mieszkańców miasta w temacie zmian klimatu?



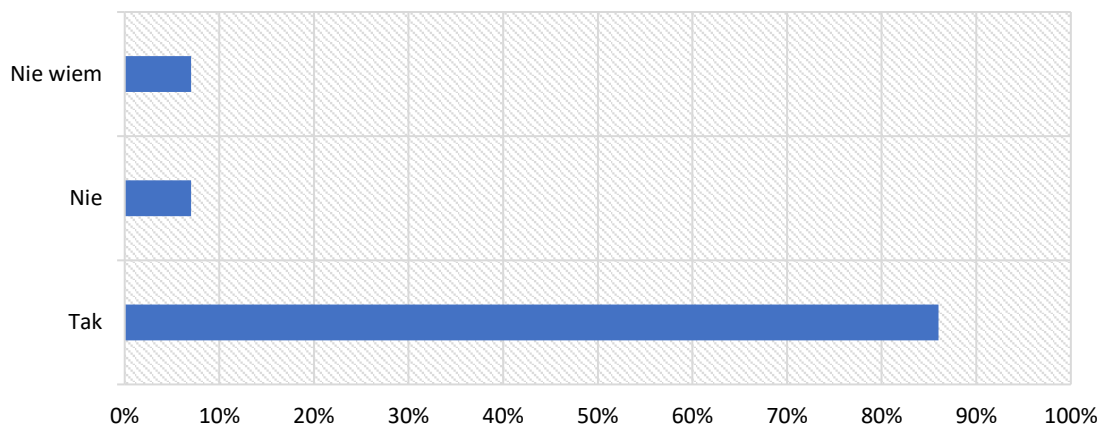
Zdaniem ankietowanych największy wpływ na zwiększenie świadomości mieszkańców miasta w temacie zmian klimatu w zakresie zadań edukacyjno-informacyjnych będzie miało opracowanie ogólnodostępnych poradników dotyczących wykonania np. ogrodów deszczowych – 32% odpowiedzi, a także organizacja cyklicznych spotkań z ekspertami z zakresu recyklingu, leśnictwa i gospodarki wodnej – 27% odpowiedzi.

17. Które z wymienionych poniżej działań technicznych, będą miały Pani/Pana zdaniem największy wpływ na zwiększenie odporności miasta na zmiany klimatu?



Według mieszkańców najlepszym działaniem technicznym wspierającym odporność miasta na zmiany klimatu jest zwiększenie powierzchni zieleni miejskiej – 33% odpowiedzi oraz wymiana nieefektywnych źródeł ciepła na ekologiczne – 29% odpowiedzi.

18. Czy Pani/Pana zdaniem zwiększenie liczby zielonych przystanków, byłoby dobrym rozwiązaniem adaptacyjnym w mieście?



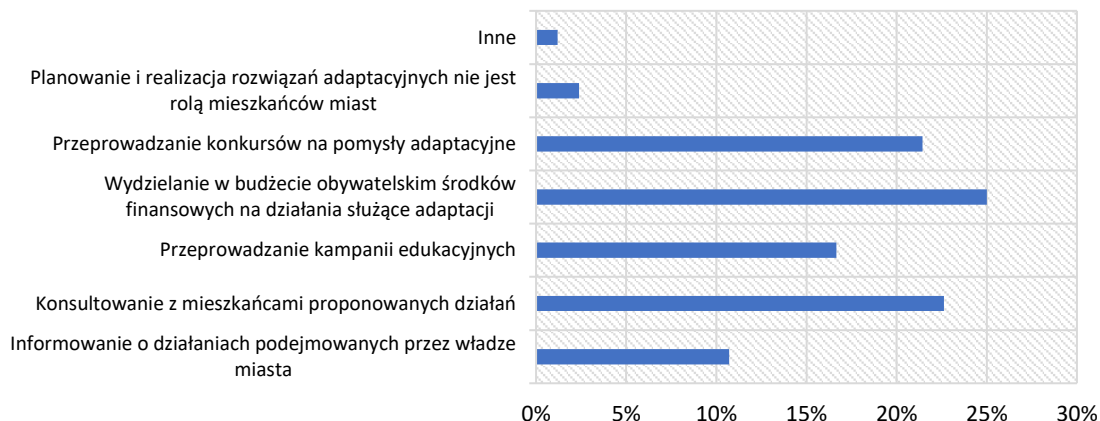
Wdrażanie zielonych przystanków to działanie z zakresu zielonej infrastruktury. Zaletami wprowadzenia tego typu rozwiązań w mieście są¹¹¹:

- więcej zieleni w pasie drogowym,
- efektywne zatrzymywanie wody opadowej,
- obniżenie temperatury,
- lepszy mikroklimat, więcej tlenu, czystsze powietrze,
- zdrowie i lepsze samopoczucie,
- piękniejsze miasto,
- ochrona ptaków.

86% respondentów odpowiedziało, że zwiększenie liczby zielonych przystanków byłoby dobrym rozwiązaniem adaptacyjnym w ich mieście.

¹¹¹ <http://www.zieloneprzystanki.pl/> [07.10.2022]

19. W jaki sposób Pana/Pani zdaniem władze samorządowe mogą zwiększyć zaangażowanie mieszkańców miasta we wdrażanie działań adaptacyjnych do zmian klimatu?



Na pytanie „W jaki sposób Pana/Pani zdaniem władze samorządowe mogą zwiększyć zaangażowanie mieszkańców miasta we wdrażanie działań adaptacyjnych do zmian klimatu?” ankietowani odpowiedzieli, że poprzez wydzielanie w budżecie obywatelskim środków finansowych na działania służące adaptacji – 25% odpowiedzi oraz konsultowanie z mieszkańcami proponowanych działań – 23% odpowiedzi.

Ostatnie 20 pytanie, było pytaniem otwartym i brzmiało „**Jaki Typ działania adaptacyjnego sprawdziłby się Pana/Pani zdaniem w naszym mieście?**”

Wśród najczęściej pojawiających się odpowiedzi można wyróżnić:

- zwiększenie powierzchni terenów zielonych,
- działania związane z retencją wody,
- działania edukacyjne,
- wymiana źródeł ogrzewania,
- działania z zakresu błękitno-zielonej infrastruktury,
- montaż instalacji fotowoltaicznych,
- budowa parkingów typu Park&Ride.

8. Cele Planu adaptacji do zmian klimatu

Najważniejszym założeniem Planu adaptacji miasta Przemyśla do zmian klimatu jest zwiększenie odporności miasta na prognozowane zmiany klimatu wraz z ich konsekwencjami do roku 2030. Działania adaptacyjne mają na celu redukcję podatności poszczególnych sektorów miasta na konsekwencje wywołane zmianami klimatu.

WIZJA ADAPTACJI MIASTA DO ZMIAN KLIMATU DO ROKU 2030

Miasto Przemyśl jest miastem gotowym na wyzwania wynikające ze zmian klimatu, posiadającym znaczny potencjał adaptacyjny, zapewniający bezpieczeństwo mieszkańcom w warunkach zmieniającego się klimatu

CELE STRATEGICZNE PLANU ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU DLA MIASTA PRZEMYŚLA



Zwiększenie odporności miasta na występowanie intensywnych opadów atmosferycznych oraz powodzi miejskich



Zwiększenie odporności miasta na występowanie suszy



Zwiększenie odporności miasta na występowanie silnego wiatru

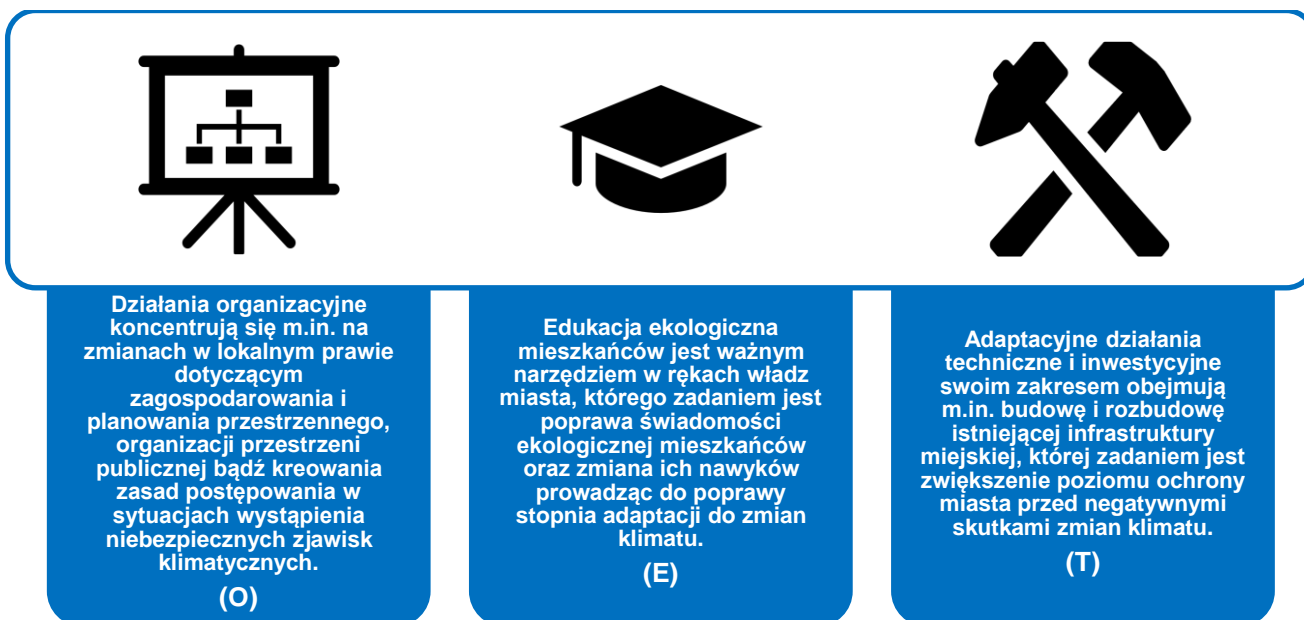


Zwiększenie odporności miasta na występowanie dni upalnych, fal upałów oraz zjawiska miejskiej wyspy ciepła

9. Wybrane działania adaptacyjne

Rodzaje działań adaptacyjnych

Negatywne skutki zmian klimatu wpływają na poprawne i bezpieczne funkcjonowania miasta oraz jego mieszkańców. W celu przeciwdziałania tym skutkom miasto powinno podjąć działania adaptacyjne do dynamicznie zmieniających się warunków klimatycznych oraz wynikających z nich, pojawiających się coraz częściej zagrożeń. Działania adaptacyjne powinny być dobierane w taki sposób, aby wpisywały się w koncepcję zrównoważonego rozwoju Przemysła. Działania można podzielić na trzy grupy:



Działania organizacyjne koncentrują się m.in. na zmianach w lokalnym prawie dotyczącym zagospodarowania i planowania przestrzennego, organizacji przestrzeni publicznej bądź kreowania zasad postępowania w sytuacjach wystąpienia niebezpiecznych zjawisk klimatycznych.

(O)

Edukacja ekologiczna mieszkańców jest ważnym narzędziem w rękach władz miasta, którego zadaniem jest poprawa świadomości ekologicznej mieszkańców oraz zmiana ich nawyków prowadząc do poprawy stopnia adaptacji do zmian klimatu.

(E)

Adaptacyjne działania techniczne i inwestycyjne swoim zakresem obejmują m.in. budowę i rozbudowę istniejącej infrastruktury miejskiej, której zadaniem jest zwiększenie poziomu ochrony miasta przed negatywnymi skutkami zmian klimatu.

(T)

Błękitno-zielona infrastruktura

Poprzez błękitno-zieloną infrastrukturę rozumie się obszary naturalne i półnaturalne, które powstają zaprojektowane przez człowieka lub w wyniku naturalnych procesów obszarów biologicznie czynnych lub struktur nieożywionych. Obszary takie powinny zostać zaprojektowane w taki sposób, aby zapewniały jak najszerszą gamę usług ekosystemowych. Rozwiązanie to ma na celu m.in. poprawę bioróżnorodności oraz wsparcie ekosystemu miasta. W skład takich obszarów wchodzi obszary wodne – błękitna infrastruktura oraz zielone – zielona infrastruktura wraz z innymi towarzyszącymi im cechami fizycznymi obszarów lądowych. Elementy zielonej infrastruktury przedstawione w poniższej tabeli posłużyć mogą przede wszystkim do zagospodarowania wód opadowych¹¹².

Tabela 32. Elementy zielonej infrastruktury służące gospodarowaniu wodami opadowymi ^{112,113}

ELEMENTY ZIELONEJ INFRASTRUKTURY SŁUŻĄCE GOSPODAROWANIU WODAMI OPADOWYMI		
Elementy naturalne	Elementy zaprojektowane przez człowieka	
	Struktury żywe	Struktury nieożywione
<ul style="list-style-type: none"> – Lasy, – Cieki wodne, potoki, rzeki, – Łąki, pastwiska, – Mokradła, – Krzewy, – Naturalne tereny zieleni. 	<ul style="list-style-type: none"> – Parki, ogrody, tereny rolnicze, – Zielone parkingi, – Zielone ściany, – Zielone dachy, – Ogrody deszczowe, – Stawy, – Niecki retencyjne, 	<ul style="list-style-type: none"> – Przepuszczalne nawierzchnie, – Zbiorniki na wodę opadową, – Chłonne studnie, – Podziemne zbiorniki,

¹¹² Pietryka K., Błękitno-zielona infrastruktura a bezpieczeństwo powodziowe środowisk zurbanizowanych.

¹¹³ Katalog dobrych Praktyk. Zasady zrównoważonego gospodarowania wodami opadowymi na obszarze zabudowanym.

ELEMENTY ZIELONEJ INFRASTRUKTURY SŁUŻĄCE GOSPODAROWANIU WODAMI OPADOWYMI

Elementy naturalne	Elementy zaprojektowane przez człowieka	
	Struktury żywe	Struktury nieożywione
	<ul style="list-style-type: none"> – Rowy chłonne, – Muldy retencyjne, – Obiekty hydrofitowe. 	<ul style="list-style-type: none"> – Elementy wykonane z geokompozytu sorbującego wodę, – Skrzynie retencyjno-rozsączające, – Komory drenażowe.

Implementacja rozwiązań błękitno-zielonej infrastruktury przynosi liczne korzyści dla mieszkańców i miasta. Do elementów funkcjonowania miasta, na które błękitno-zielona infrastruktura pozytywnie wpływa wymienić można:

- **Zdrowie** – Rozbudowa wysokojakościowych terenów biologicznie czynnych wpływa pozytywnie na samopoczucie i stan zdrowia mieszkańców miasta. Obszary zielone ograniczają m.in. zasięg oddziaływania miejskiej wyspy ciepła, poziom stężenia zanieczyszczeń w powietrzu oraz rozprzestrzenianie się hałasu.
- **Edukacja** – Błękitno-zielona infrastruktura, która jest zaplanowana i wykonana w odpowiedni sposób z zachowaniem i poszanowaniem wszystkich wytycznych i zasad może stanowić podstawę do edukacji ekologicznej. Odpowiednie zrozumienie i doświadczenie w kwestiach zjawisk przyrodniczych jest istotnym elementem ochrony przyrody i kształtowania postaw proekologicznych.
- **Turystyka** – Nowe elementy błękitno-zielonej infrastruktury tj. zbiorniki retencyjne czy brzegi cieków wodnych mogą stanowić atrakcyjne uzupełnienie istniejącej bazy atrakcji turystycznych.
- **Transport** – Obszary dobrze rozwiniętej błękitno-zielonej infrastruktury stwarzają możliwości alternatywnego transportu wolnego od ruchu pojazdów mechanicznych. Podnoszą one bezpieczeństwo i promują zdrowy styl życia.
- **Gospodarka wodna** – Implementacja błękitno-zielonej infrastruktury na terenach zurbanizowanych, które często charakteryzują się wysokim stopniem pokrycia powierzchniami nieprzepuszczalnymi pozwala na ograniczenie wielkości spływu powierzchniowego oraz powstawania podtopień i powodzi miejskich.
- **Ochrona przyrody** – Odpowiednio zaplanowane elementy infrastruktury zielonej oraz błękitnej tworzą barierę ochronną przed zmianami klimatu tj. wysokie temperatury, powódzie czy susze. Schronienie znaleźć w niej mogą również liczne gatunki flory i fauny występujących na terenie miasta. Przez swoje zdolności absorpcyjne tereny zielone w miastach poprzez wchłanianie zanieczyszczeń przyczyniają się do poprawy jakości powietrza.
- **Zwiększenie efektywności zasobów naturalnych** – Wykorzystanie podejścia opartego na zielono-niebieskiej infrastrukturze może poprawić wydajność zasobów naturalnych. Przykładem jest wykorzystanie elementów tejże infrastruktury w krajobrazie w celu utrzymania żyzności gleby poprzez zmniejszenie strat spowodowanych jej wysychaniem i erozją wietrzną oraz wodną, utrzymaniem zasobów słodkiej wody, poprzez tworzenie zbiorników wodnych, takich jak stawy, mokradła, które ograniczają spływ opadów i zasilają wody gruntowe.
- **Zapobieganie kataklizmom** – W konsekwencji starzenia się społeczeństwa w Polsce zwiększa się liczba osób szczególnie narażonych na niebezpieczne zjawiska. Błękitno-zielona infrastruktura w miastach przyczynia się m.in. do ograniczenia rosnącej temperatury powietrza oraz nagrzewaniu się terenów miasta tzw. miejska wyspa ciepła. Wśród korzyści implementacji błękitno-zielonej infrastruktury wymienić należy także poprawę zdolności obszarów miejskich do gospodarowania wód opadowych ograniczając zagrożenie powodzi miejskich.

Ograniczenie emisji zanieczyszczeń i poprawa jakości powietrza

Do działań towarzyszących osiągnięciu celów adaptacyjnych należą także te związane z ograniczeniem antropogenicznych czynników wywierających wpływ na klimat i przyspieszających jego zmiany. Kluczowymi działaniami jakie należy podjąć w walce ze zmianami klimatu i jego negatywnymi skutkami są te dotyczące redukcji emisji szkodliwych substancji i zanieczyszczeń przez działalność człowieka do atmosfery. Substancje te mogą powstawać w wyniku spalania paliw stałych

w gospodarstwach domowych czy być emitowane przez pojazdy mechaniczne poruszające się po drogach.

10. Ocena i wybór opcji adaptacji

Proces doboru działań adaptacyjnych do zmian klimatu dla miasta Przemyśl uwzględniał elementy takie jak kryteria zrównoważonego rozwoju oraz aby cel adaptacyjny był osiągnięty w optymalny sposób. Plan adaptacji miasta Przemyśla do zmian klimatu zawiera działania organizacyjne, edukacyjne oraz techniczno-inwestycyjne, których nadrzędnym celem jest poprawa stanu środowiska, bezpieczeństwa oraz komfortu mieszkańców miasta Przemyśla.

W poniższej tabeli przedstawiono działania adaptacyjne dla miasta Przemyśl.

Tabela 33. Działania adaptacyjne dla miasta Przemyśl

	Nr zadania	Nazwa zadania	Rodzaj działania	Jednostka koordynująca	Ramy czasowe	Koszt [zł]
Rozbudowa elementów błękitno - zielonej infrastruktury	MPA 1.1	Zachowanie terenów zielonych i cennych elementów środowiska naturalnego	O	Urząd Miejski w Przemyślu	Zadanie ciągłe	b.d.
	MPA 1.2	Utrzymanie zieleni miejskiej	T	Urząd Miejski w Przemyślu	2023	850 000,00
	MPA 1.3	Nadzór nad gospodarką leśną	O, T	Urząd Miejski w Przemyślu	2023	7 000,00
	MPA 1.4	Budowa zielonych przystanków autobusowych	T	Urząd Miejski w Przemyślu	2023-2026	b.d.
	MPA 1.5	Budowa ogrodów deszczowych i łąk kwietnych	T	Urząd Miejski w Przemyślu	2023-2025	b.d.
	MPA 1.6	Budowa zielonych parkingów	T	Urząd Miejski w Przemyślu	2023-2025	b.d.
	MPA 1.7	Powstanie kurtyn wodnych, fontann, źródeł miejskich i placów wodnych	T	Urząd Miejski w Przemyślu	2023-2025	b.d.
	MPA 1.8	Budowa obiektów hydrofitowych	T	Urząd Miejski w Przemyślu	2022-2025	b.d.
	MPA 1.9	Budowa muld i zbiorników retencyjnych	T	Urząd Miejski w Przemyślu	2022-2025	b.d.
	MPA 1.10	Inwentaryzacja zieleni miejskiej	O	Urząd Miejski w Przemyślu	2023-2030	b.d.
	MPA 1.11	Implementacja zielonych ścian i dachów	T	Urząd Miejski w Przemyślu	2023-2026	b.d.
Edukacja ekologiczna mieszkańców	MPA 2.1	Organizacja pikników ekologicznych	E	Urząd Miejski w Przemyślu	2023-2030	b.d.
	MPA 2.2	Organizacja warsztatów związanych z błękitno-zieloną infrastrukturą	E	Urząd Miejski w Przemyślu	2023-2030	b.d.

	MPA 2.3	Prowadzenie edukacji ekologicznej w zakresie ochrony powietrza	E	Urząd Miejski w Przemysłu	2022-2030	b.d.
	MPA 2.4	Zakup materiałów edukacyjnych związanych ze środowiskiem	E	Urząd Miejski w Przemysłu	2022-2023	b.d.
	MPA 2.5	Akcje promujące ekologiczne rozwiązania	E	Urząd Miejski w Przemysłu	Zadanie ciągłe	b.d.
	MPA 2.6	Organizacja akcji ekologicznej "Zamieniamy makulaturę, szkło, plastiki i elektrośmieci na witaminy dla młodzieży i dzieci"	E	Towarzystwo Przyjaciół Przemysłu i Regionu	2022-2030	b.d.
	MPA 2.7	Organizacja happeningu "EKO-Bezpieczni w Przemysłu"	E	Urząd Miejski w Przemysłu	2022-2030	b.d.
Rozbudowa infrastruktury	MPA 3.1	Rozbudowa sieci ścieżek rowerowych	T	Urząd Miejski w Przemysłu	2023-2025	b.d.
	MPA 3.2	Modernizacja dróg i chodników	T	Urząd Miejski w Przemysłu	2023	10 150 043,00
	MPA 3.3	Rozbudowa kanalizacji burzowej	T	Urząd Miejski w Przemysłu	2022-2025	b.d.
Ograniczenie emisji zanieczyszczeń i poprawa jakości powietrza	MPA 4.1	Ekologicznie i komfortowo – zmieniamy transport miejski w Przemysłu	T	MZK Przemysł	b.d.	33 333 000,00
	MPA 4.2	Budowa parkingów "Park&Ride"	T	MZK Przemysł	2022-2025	b.d.
	MPA 4.3	"Ekologiczny Przemysł - wymieniamy źródła ciepła"	T	Urząd Miejski w Przemysłu	2023	6 430 660,00
	MPA 4.4	Montaż paneli fotowoltaicznych na budynkach użyteczności publicznej	T	Urząd Miejski w Przemysłu	2022-2025	b.d.
	MPA 4.5	Termomodernizacje budynków	T	Urząd Miejski w Przemysłu	Zadanie ciągłe	b.d.
	MPA 4.6	Wymiana oświetlenia ulicznego na energooszczędne i ekologiczne oświetlenie w technologii LED	T	ZDM Przemysł	2023	5 555 560,00 zł
	MPA 4.7	Monitoring jakości powietrza	O	Urząd Miejski w Przemysłu	Zadanie ciągłe	b.d.

	MPA 4.8	Montaż instalacji fotowoltaicznej na budynku administracyjnym PWiK przy ul. Rokitniańskiej 4 w Przemyślu	T	Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.	2022	86 940,71
	MPA 4.9.	Realizacja projektu „Czyste Powietrze”	T	WFOŚiGW w Rzeszowie; Ministerstwo Klimatu i Środowiska	2021-2029	b.d.
	MPA 4.10	Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii dla mieszkańców miasta Przemyśla i Radymna	T	Urząd Miejski w Przemyślu	2022-2023	9 531 014,33
	MPA 4.11	Zwiększenie efektywności energetycznej budynków użyteczności publicznej wraz z zastosowaniem OZE	T	Urząd Miejski w Przemyślu	do końca 2024 r.	5 550 000,00
	MPA 4.12	Wymiana opraw oświetlenia drogowego	T	ZDM Przemyśl	b.d.	b.d.
Poprawa bezpieczeństwa i jakości służb ratunkowych	MPA 5.1	Przeszkolenie służb ratunkowych w aspektach zagrożeń klimatycznych	E, O	Urząd Miejski w Przemyślu	2022-2025	b.d.
	MPA 5.2	Zakup nowoczesnego sprzętu ratunkowego	O, T	Urząd Miejski w Przemyślu	2023-2030	b.d.
	MPA 5.3	Wykonanie planów działań w sytuacjach kryzysowych	O	Urząd Miejski w Przemyślu	2022-2025	b.d.
	MPA 5.4	Monitoring i ostrzeganie przed zjawiskami ekstremalnymi oraz gromadzenie danych	O, T	Urząd Miejski w Przemyślu	Zadanie ciągłe	b.d.

10.1. Opis przedsięwzięć adaptacyjnych

Rozbudowa elementów błękitno - zielonej infrastruktury

Nr Zadania	Opis zadania
MPA 1.1 MPA 1.2 MPA 1.3 MPA 1.10	Tereny zielone odgrywają znaczącą rolę w kwestii adaptacji do skutków zmian klimatu. Obszary zielone na terenach zurbanizowanych i okolicach są skutecznym narzędziem w walce z zamieszczeniem powietrza oraz miejskimi wyspami ciepła. Są narzędziem do ograniczania powierzchni nieprzepuszczalnych oraz wpływają pozytywnie na walory estetyczne.
MPA 1.4 MPA 1.6 MPA 1.11	Zielona infrastruktura może być implementowana w postaci infrastruktury miejskiej. Elementy takie jak zielone przystanki, ściany, dachy czy parkingi wpływają łagodząco na klimat w mieście. Są dodatkowym elementem poprawiającym możliwości retencyjne oraz podobnie jak tradycyjne zadrzewienia są wartością dodaną w aspekcie wizualnym.
MPA 1.5 MPA 1.7 MPA 1.8 MPA 1.9	Rozbudowa i rozwój błękitnej infrastruktury w mieście w dobie coraz to częstszych ekstremalnych zjawisk jak susze czy intensywne opady jest konieczna. Pomaga ona nie tylko gromadzić nadmiar wody opadowej, ale także magazynować i wykorzystywać ją w okresie wysokich temperatur i susz.

Edukacja ekologiczna

Nr Zadania	Opis zadania
MPA 2.1 MPA 2.3 MPA 2.5 MPA 2.6 MPA 2.7	Akcje organizowane na terenie miasta, związane z tematyką ekologii służą do poprawy świadomości mieszkańców w tej dziedzinie. W konsekwencji może to mieć pozytywny wpływ na zdolności adaptacyjne do zmian klimatu wśród mieszkańców.
MPA 2.2	W aspekcie błękitno-zielonej infrastruktury obok działań technicznych, równie ważny jest aspekt edukacyjny. W tym procesie mieszkańcy mają możliwość zgłębienia sensu i zasadności implementowania tych rozwiązań, które dotyczą aspektów zielono-błękitnej infrastruktury w mieście.
MPA 2.4	Aby zapewnić zadowalający poziom edukacji ekologicznej mieszkańców miasta istotnym aspektem jest wyposażenie w odpowiednie materiały związane z tematyką środowiska.

Rozbudowa infrastruktury

Nr Zadania	Opis zadania
MPA 3.1	Budowa ścieżek rowerowych pozytywnie wpłynie na jakość powietrza w mieście. Spowodowane to będzie ograniczeniem użytkowania pojazdów spalinowych. Szeroka baza ścieżek rowerowych stwarza także dodatkowe możliwości spędzenia czasu dla mieszkańców oraz turystów.
MPA 3.2	Poprawa stanu dróg oraz dostosowanie ich do możliwego negatywnego oddziaływania ekstremalnych zjawisk pogodowych jest konieczne w celu adaptacji tego sektora do zmian klimatu. Dobrze rozwinięta sieć drogowa ułatwi rozwój gospodarczy oraz turystyczny miasta.
MPA 3.3	Intensywne opady, burze i podtopienia są konsekwencją zmian klimatu. Dostosowanie systemów kanalizacji burzowej i odwodnieniowej miasta, a także możliwości zagospodarowania takich wód jest jednym z działań adaptacyjnych.

Ograniczenie emisji zanieczyszczeń i poprawa jakości powietrza

Nr Zadania	Opis zadania
MPA 4.1 MPA 4.2	Modernizacja taboru transportu publicznego na bardziej ekologiczny oraz budowa odpowiedniej infrastruktury są w stanie pozytywnie wpłynąć na ograniczenie emisji zanieczyszczeń oraz poprawę jakości powietrza.
MPA 4.3 MPA 4.5 MPA 4.9 MPA 4.11	Termomodernizacja budynków przyczyni się m.in. do ograniczenia strat ciepła. Doprowadzi to do zmniejszenia zapotrzebowania na energię cieplną, co przyczyni się do ograniczenia emisji zanieczyszczeń wywołanych produkcją ciepła i poprawy jakości powietrza. Wymiana nieefektywnych źródeł ogrzewania pozytywnie wpłynie na stan jakości powietrza ze względu na ograniczenie niskiej emisji.
MPA 4.4 MPA 4.8	Wykorzystanie OZE do produkcji energii elektrycznej drastycznie ograniczy emisję szkodliwych związków do atmosfery co pozytywnie wpłynie na jakość powietrza na terenie

Nr Zadania	Opis zadania
MPA 4.10	miasta. Takie rozwiązania zapewniają także obniżenie kosztów oraz niezależność w dostawie energii elektrycznej.
MPA 4.7	Prowadzenie aktywnego i bieżącego monitoring jakości powietrza pozwala na szybką reakcję i podjęcie działań w przypadku przekroczenia norm zanieczyszczeń powietrza. W dłuższej perspektywie daje możliwość podjęcia zadań długoterminowych w celu poprawy jakości powietrza.
MPA 4.6 MPA 4.12	Przeprowadzenie modernizacji oświetlenia w mieście ograniczy ilość zużywanej energii elektrycznej, co ograniczy koszty i wpłynie na zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do powietrza.

Poprawa bezpieczeństwa i jakości służb ratunkowych

Nr Zadania	Opis zadania
MPA 5.1 MPA 5.2	Niezbędnym elementem do aktywnego przeciwdziałania skutkom zmian klimatu są służby porządkowe. Ich odpowiednie przeszkolenie i wyposażenie dostosowane do potrzeb wynikających z obecnych i przyszłych zagrożeń jest niezbędne do efektywnego działania.
MPA 5.3	Odpowiednie zaplanowanie przyszłych działań w sytuacjach kryzysowych jest niezwykle istotne, aby zapewnić bezproblemową i szybką reakcję służb.
MPA 5.4	Stały monitoring i gromadzenie danych dotyczących ekstremalnych zjawisk pozwala na ich analizę oraz tworzenie modeli, które mogą przewidywać wystąpienie danych zjawisk w przyszłości, a co za tym idzie, lepsze przygotowanie służb i miasta do zagrożeń.

11. Wdrożenie Planu adaptacji do zmian klimatu oraz źródła finansowania

Plan adaptacji miasta Przemysła do zmian klimatu jest narzędziem kształtowania miejskiej polityki ukierunkowanej na podnoszenie odporności miasta na zachodzące procesy spowodowane zmianami klimatu. Wdrażanie Planu nadzorować będzie samorząd Gminy Miejskiej Przemysł we współpracy z mieszkańcami i interesariuszami. Wdrażanie polegało będzie na przygotowaniu i realizacji projektów zgłoszonych do Planu przez miasto oraz inne uprawnione podmioty, a także na identyfikowaniu nowych przedsięwzięć, których wykonanie pozwoli na adaptowanie do zmian klimatu oraz aktualizacji i monitorowaniu zadań realizowanych przez podmioty, które zgłosiły do planu zadania.

11.1. Potencjalne źródła finansowania

Działania adaptacyjne mogą zostać sfinansowane w pełni lub częściowo ze środków lokalnych, krajowych oraz międzynarodowych, w tym Unii Europejskiej. Poniżej wskazany został wykaz programów, w ramach którego jednostki samorządu terytorialnego mogą ubiegać się o wsparcie w działaniach adaptacyjnych.

Fundusze norweskie i Europejskiego Obszaru Gospodarczego (EOG)

Fundusze norweskie oraz EOG są formą bezzwrotnej zagranicznej pomocy świadczonej przez Islandię, Norwegię i Liechtenstein nowym członkom UE, tj. kilkunastu państwom Europy Środkowej i Południowej oraz krajom bałtyckim, w tym Polska. Fundusze te są związane z przystąpieniem Polski do Unii Europejskiej oraz z wejściem do Europejskiego Obszaru Gospodarczego (który tworzą państwa UE oraz Islandia, Liechtenstein i Norwegia). Nadrzędnym celem Funduszy norweskich i Funduszy EOG jest zmniejszanie różnic ekonomicznych i społecznych w obrębie Europejskiego Obszaru Gospodarczego oraz wzmacnianie stosunków pomiędzy darczyńcami a beneficjentami. Za koordynację wdrażania Funduszy norweskich i EOG w Polsce odpowiada Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej (MFIPR), pełniące rolę tzw. Krajowego Punktu Kontaktowego (KPK) dla Funduszy norweskich i EOG. Programy w ramach III edycji Funduszy norweskich i EOG będą wdrażane do 2024 r., wyjątkiem jest Fundusz Współpracy Dwustronnej, który będzie wdrażany do 30 kwietnia 2025 r. W aspekcie środowiskowym prowadzone są obszary wsparcia tj. „Łagodzenie Zmian Klimatu i Adaptacja”, „Środowisko i Ekosystemy oraz Energia Odnawialna”, „Efektywność Energetyczna, Bezpieczeństwo Energetyczne”, w ramach których prowadzone są projekty dotyczące m.in. zielono-niebieskiej infrastruktury, podnoszenia świadomości w zakresie łagodzenia zmian klimatu i przystosowania się do niej, ochrony przed inwazyjnymi gatunkami obcymi, likwidacji indywidualnych źródeł ciepła, budowy i modernizacji miejskich systemów grzewczych¹¹⁴.

Horyzont Europa 2021-2027 ¹¹⁵

Horyzont Europa (2021-2027) to kluczowy program finansowania badań naukowych i innowacji, wspierający walkę ze zmianą klimatu, pomagający w osiągnięciu celów zrównoważonego rozwoju ONZ oraz stymulujący wzrost gospodarczy UE. Program skupia się na rozwiązywaniu głównych wyzwań społecznych tj. przystosowanie się do zmian klimatu, ochrona oceanów, życie w bardziej ekologicznych miastach oraz zapewnienie zdrowej gleby i żywności. W programie uczestniczyć mogą podmioty prawne z UE i krajów stowarzyszonych.

Program LIFE

Program LIFE jest instrumentem finansowym Unii Europejskiej poświęconym wyłącznie projektom z zakresu ochrony środowiska, w tym przyrody oraz wpływu człowieka na klimat i dostosowania się do zmian klimatu. Głównym celem programu jest wspieranie procesu wdrażania wspólnotowego prawa ochrony środowiska, realizacja unijnej polityki w tym zakresie oraz identyfikacja oraz promocja nowych rozwiązań problemów środowiskowych i klimatu. Szczegółowe cele to m.in.:

- łagodzenie zmian klimatu i przystosowanie się do nich;
- przejście na czystą energię;
- gospodarka o obiegu zamkniętym i jakość życia;
- przyroda i różnorodność.

¹¹⁴ <https://www.eog.gov.pl/> [05.09.2022].

¹¹⁵ <https://ec.europa.eu/> [05.09.2022].

Beneficjentem Programu LIFE może być każdy podmiot (jednostki, podmioty i instytucje publiczne lub prywatne) zarejestrowany na terenie państwa należącego do UE. Program obejmuje perspektywę finansową 2021-2027 i jest kontynuacją Programu LIFE funkcjonującego w latach 2014-2020¹¹⁶.

ELENA

Europejska pomoc na rzecz energetyki lokalnej (ELENA) jest instrumentem dla wsparcia inwestycji w zakresie efektywności energetycznej oraz zrównoważonego transportu. Program realizowany przez Europejski Bank Inwestycyjny oraz Komisję Europejską oferuje granty dla regionów i władz lokalnych w celu przyspieszenia prowadzonych programów inwestycyjnych w dziedzinie energii i zmian klimatu. Realizowane programy inwestycyjne to m.in. modernizacja budynków publicznych i prywatnych, wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w budynkach, inwestycje w systemy ciepłownicze oraz inteligentne sieci.

Europejski Zielony Ład ^{117,118}

Jest planem działań na rzecz zrównoważonej gospodarki Unii Europejskiej. Umożliwia bardziej efektywne wykorzystanie zasobów dzięki przejściu na czystą gospodarkę o obiegu zamkniętym oraz przeciwdziałanie utracie różnorodności biologicznej i zmniejszeniu poziomu zanieczyszczeń. Ma on pomóc stać się Unii Europejskiej nowoczesną, zasobooszczędną i konkurencyjną gospodarką, która w 2050 r. stanie się neutralna dla klimatu. Aby cel ten stał się prawnie wiążący, Komisja zaproponowała Europejskie prawo o klimacie, w którym określono cel w zakresie emisji gazów cieplarnianych netto, redukcję o co najmniej 55% do 2030 r. w porównaniu z poziomami z 1990 r.

Korzyści płynące z Europejskiego Zielonego Ładu:

- świeże powietrze, czysta woda, zdrowe gleby i różnorodność biologiczna;
- zdrowa i przystępna cenowo żywność;
- wyremontowane energooszczędne budynki;
- zdrowa i przystępna cenowo żywność;
- większa oferta transportu publicznego;
- trwalsze produkty, które można naprawić, poddać recyklingowi i ponownie wykorzystać;
- czystsza energia i najnowsze ekologiczne innowacje technologiczne;
- przyszłościowe miejsca pracy i umiejętności niezbędne do transformacji;
- odporny i konkurencyjny w skali globalnej przemysł.

Inicjatywy zawarte w Zielonym Ładzie:

- Unijna strategia na rzecz bioróżnorodności 2030 ma pomóc odbudować różnorodność biologiczną Europy do 2030 r. Działania określone w strategii obejmują:
 - rozszerzenie chronionych obszarów lądowych i morskich w Europie;
 - odtwarzanie zdegradowanych ekosystemów poprzez ograniczenie stosowania i szkodliwości pestycydów;
 - zwiększenie finansowania działań i lepsze monitorowanie postępów.

Państwa członkowskie UE uznały potrzebę zwiększenia wysiłków poprzez zajęcie się bezpośrednimi i pośrednimi czynnikami wpływającymi na różnorodność biologiczną i utratę przyrody oraz ponowiły apel o pełne uwzględnienie celów dotyczących różnorodności biologicznej w innych sektorach, takich jak rolnictwo, rybołówstwo i leśnictwo.

- Strategia „Od pola do stołu” - ma pomóc UE osiągnąć neutralność klimatyczną do 2050 r. poprzez przestawienie obecnego systemu żywnościowego UE na model zrównoważony. Priorytetem jest bezpieczeństwo żywnościowe, jednak strategia ma również:
 - zapewnić w ramach możliwości planety wystarczającą podaż niedrogiej i pełnowartościowej żywności;
 - zapewnić zrównoważoną produkcję żywności;
 - propagować bardziej zrównoważoną konsumpcję żywności i zdrowe odżywianie.

¹¹⁶ <https://www.gov.pl/> [05.09.2022].

¹¹⁷ <https://ec.europa.eu/> [05.09.2022].

¹¹⁸ <https://www.consilium.europa.eu/> [05.09.2022].

- Europejska strategia przemysłowa – stanowi katalizator zmian, innowacji i wzrostu gospodarczego.
- Plan działania dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym – działania dotyczą projektowania zrównoważonych produktów, obiegu zamkniętego w procesach produkcyjnych oraz wzmocnienia pozycji konsumentów i nabywców publicznych. Działania będą dotyczyły sektorów takich jak elektronika i informatyka, baterie, opakowania, tworzywa sztuczne, wyroby włókiennicze, budownictwo i budynki oraz żywność.
- Sprawiedliwa transformacja – stanowi mechaniczne i techniczne wsparcie regionów, które w największym stopniu ucierpią w wyniku przechodzenia na gospodarkę niskoemisyjną. Filarem mechanizmu sprawiedliwej transformacji jest fundusz na rzecz sprawiedliwej transformacji, którego całkowity budżet wynosi 17,5 mld EUR. Fundusz przewiduje ukierunkowane wsparcie dla regionów zależnych od paliw kopalnych i sektorów wysokoemisyjnych. Ma ono obniżyć społeczno-gospodarcze koszty zielonej transformacji.
- Strategia leśna i przywóz produktów niepowodujących – opiera się na unijnej strategii bioróżnorodności, proponuje działania, takie jak: promowanie zrównoważonej gospodarki leśnej, poprawę bioróżnorodności lasów, w tym poprzez zasadzenie 3 mld nowych drzew do 2030 r., wsparcie finansowe dla właścicieli i zarządców lasów do stosowania praktyk przyjaznych środowisku.
- Inicjatywy na rzecz zrównoważonej i inteligentnej mobilności. Szacuje się, że aby osiągnięta została neutralność klimatyczna, emisje sektora transportu muszą zmniejszyć się do 2050 r. o 90%. Celem zielonego ładu jest zwiększenie wykorzystania zrównoważonych paliw w transporcie lotniczym, drogowym i morskim.
- Czysta, przystępna cenowo i bezpieczna energia – wspiera rozwój i upowszechnianie czystszych źródeł energii, takich jak energia morska ze źródeł odnawialnych oraz wodór, wspiera integrację systemów energetycznych w całej UE, rozwija wzajemnie połączoną infrastrukturę energetyczną za pośrednictwem korytarzy energetycznych UE.

Program Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko na lata 2021-2027 ¹¹⁹

Program został stworzony w celu poprawy warunków rozwoju kraju poprzez budowę infrastruktury technicznej i społecznej zgodnie z założeniami zrównoważonego rozwoju, w tym m.in. poprzez: obniżenie emisyjności gospodarki, transformację w kierunku gospodarki przyjaznej środowisku oraz gospodarki o obiegu zamkniętym.

Realizacja programu ma przyczynić się do:

- poprawy efektywności energetycznej mieszkalnictwa, budynków użyteczności publicznej, przedsiębiorstw oraz do zwiększenia udziału zielonej energii z odnawialnych źródeł energii w końcowym jej zużyciu;
- poprawy gospodarowania wodą pitną oraz ściekami komunalnymi;
- zwiększenia odporności na zmiany klimatu;
- zwiększenia ochrony dziedzictwa przyrodniczego;
- rozwoju sieci gazowych i ich wzrostu w systemie energetycznym;
- zwiększenia ochrony bioróżnorodności i naturalnych ekosystemów;
- zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych.

Cele szczegółowe Programu:

- w ramach wsparcia sektorów energetyki i środowiska z funduszu spójności:
 - wspieranie efektywności energetycznej i redukcji emisji gazów cieplarnianych;
 - wspieranie dostępu do wody oraz zrównoważonej gospodarki wodnej;
 - wspieranie przystosowania się do zmian klimatu i zapobiegania ryzyku związanemu z klęskami żywiołowymi i katastrofami, a także odporności, z uwzględnieniem podejścia ekosystemowego;

¹¹⁹ <https://nowedotacjeunijne.eu/programy-2021-2027/feniks/> [05.09.2022].

- wspieranie transformacji w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym i gospodarki zasobooszczędnej;
- wzmacnianie ochrony i zachowania przyrody, różnorodności biologicznej oraz zielonej infrastruktury, w tym na obszarach miejskich, oraz ograniczanie wszelkich rodzajów zanieczyszczenia;
- w ramach wsparcia sektorów energetyki i środowiska z EFRR:
 - wspieranie efektywności energetycznej i redukcji emisji gazów cieplarnianych;
 - wspieranie energii odnawialnej zgodnie z dyrektywą (UE) 2018/2001, w tym określonymi w niej kryteriami zrównoważonego rozwoju;
 - rozwój inteligentnych systemów i sieci energetycznych oraz systemów magazynowania energii poza transeuropejską siecią energetyczną (TEN-E);
 - wspieranie przystosowania się do zmian klimatu i zapobiegania ryzyku związanemu z klęskami żywiołowymi i katastrofami, a także odporności, z uwzględnieniem podejścia ekosystemowego;
 - wspieranie dostępu do wody oraz zrównoważonej gospodarki wodnej.

Program jest następcą unijnego Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko (POLIS). Budżet programu wynosi ponad 25 miliardów euro (w formie dotacji, instrumentów finansowych i instrumentów łączących finansowanie zwrotne oraz dotacyjne). Fundusze te będą przeznaczone na kluczowe projekty środowiskowe, energetyczne, transportowe oraz na wsparcie w obszarze kultury i ochrony zdrowia.

Rządowy Fundusz Polski Ład: Program Inwestycji Strategicznych¹²⁰

Program Inwestycji Strategicznych mający na celu zwiększenie skali inwestycji publicznych przez bezzwrotne dofinansowanie inwestycji realizowanych przez jednostki samorządu terytorialnego. Program realizowany jest poprzez promesy inwestycyjne udzielane przez BGK. Nabory wniosków jako kolejne edycje, ogłaszane są okresowo. W piątej edycji (21.06.2022-26.07.2022) jednostki samorządu terytorialnego oraz związki jednostek samorządu terytorialnego miały możliwość ubiegania się o bezzwrotne dofinansowanie inwestycji realizowanych w obszarach:

- budowa lub modernizacja infrastruktury drogowej;
- budowa lub modernizacja infrastruktury technicznej drogowej
- budowa lub modernizacja infrastruktury elektroenergetycznej, w tym oświetleniowej;
- budowa lub modernizacja infrastruktury wodno-kanalizacyjnej, w tym elementów melioracji gruntu.

Program Finansowania Energii Zrównoważonej w Polsce – Druga Edycja (PoISEFF2)

Program jest drugą edycją Polskiego Programu Finansowania Zrównoważonej Energii w Polsce opracowanego przez Europejski Bank Odbudowy i Rozwoju, który jest realizowany w ramach Programu Priorytetowego Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (Programu NF) i przy wsparciu Unii Europejskiej. Założeniem PoISEFF2 jest ograniczenie zużycia energii i redukcja dwutlenku węgla oraz wytwarzanie energii z odnawialnych źródeł. W programie mogą brać udział projekty dotyczące poprawy efektywności energetycznej oraz termomodernizacji budynków. Dotacje świadczone będą małym i średnim przedsiębiorstwom.

Adaptacja do zmian klimatu i ochrona wód przed zanieczyszczeniami – Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej¹²¹

➤ Program Adaptacja do zmian klimatu

Program ma na celu zwiększenie poziomu ochrony przed skutkami zmian klimatu oraz zagrożeń naturalnych i poważnych awarii, usprawnienie usuwania ich skutków oraz wzmocnienie wybranych elementów zarządzania środowiskiem, upowszechnienie nowoczesnych, efektywnych i skutecznych rozwiązań służących poprawie jakości życia mieszkańców oraz poprawiających odporność miast na skutki zmian klimatu, jak również zwiększających przystosowanie do zmian klimatu na terenach wiejskich.

Jako przykładowe przedsięwzięcia można wskazać:

¹²⁰ <https://www.bgk.pl/polski-lad> [06.09.2022].

¹²¹ <https://www.gov.pl/web/nfosiow/adaptacja-do-zmian-klimatu-i-ochrona-wod-przed-zanieczyszczeniami> [06.09.2022].

- usuwanie skutków awarii i zagrożeń środowiska na obiektach ochrony środowiska i gospodarki wodnej, naturalnych akwenach oraz morskich obszarach przybrzeżnych;
- opracowanie i wdrożenie systemu monitoringu zagrożeń i systemu wczesnego ostrzegania przed zagrożeniami,
- zakup specjalistycznego sprzętu do prognozowania i zapobiegania skutkom zagrożeń naturalnych i poważnych awarii,
- działania w zakresie adaptacji do zmian klimatu w miastach, w tym: „zielono-niebieska” infrastruktura, kanalizacja deszczowa, likwidacja powierzchni nieprzepuszczalnych oraz systemy zagospodarowania wód opadowych;
- działania z zakresu zapobiegania powodzi i suszy;
- zaopatrzenie ludności w wodę do picia, w tym: budowa i modernizacja ujęć wód i stacji uzdatniania wody oraz sieci wodociągowych;
- przedsięwzięcia planistyczne i strategiczne w zakresie metod i narzędzi do analizowania zagrożeń spowodowanych zmianami klimatu, w tym lokalne i regionalne plany i strategie uwzględniające działania adaptacyjne;
- przedsięwzięcia w zakresie adaptacji do zmian klimatu, realizowane ze środków zagranicznych.

➤ Program Gospodarka wodno-ściekowa w aglomeracjach

Nadrzędnym celem Programu jest polepszenie stanu wód powierzchniowych i podziemnych poprzez oczyszczanie ścieków, zgodnie z wymogami Dyrektywy Rady 91/271/EWG w sprawie oczyszczania ścieków komunalnych. Na program składają się:

- Część 1 - Gospodarka ściekowa w ramach Krajowego Programu Oczyszczania Ścieków Komunalnych. Program realizowany będzie w latach 2015-2027.
W ramach programu wsparcie w finansowaniu, uzyskają działania:
 - budowa, rozbudowa lub modernizacja oczyszczalni ścieków komunalnych;
 - budowa, rozbudowa lub modernizacja zbiorczych systemów kanalizacji sanitarnej;
 - budowa przyłączy budynków do istniejącej kanalizacji sanitarnej na obszarze aglomeracji.
- Część 2 - Współfinansowanie projektów Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko. Program realizowany będzie w latach 2015-2027.

➤ Program Gospodarka wodno-ściekowa w zakładach przemysłowych

Ma na celu ograniczenie negatywnego wpływu na środowisko poprzez zmniejszenie zużycia wody oraz poprzez ograniczenie ilości zanieczyszczeń trafiających do środowiska wraz ze ściekami wytwarzanymi przez przemysł spożywczy. W ramach programu wsparcie w finansowaniu, uzyskają działania, tj.: budowa nowych oczyszczalni dla istniejących zakładów prowadzących produkcję w sektorach przemysłu spożywczego, rozbudowa i przebudowa istniejących oczyszczalni i podczyszczalni ścieków przemysłowych sektora spożywczego. W ramach projektu dopuszcza się również budowę obiektów i instalacji do produkcji energii ze źródeł odnawialnych.

➤ Program Moja Woda – wsparcie działań realizowanych przez WFOŚiGW

Celem programu jest ochrona zasobów wody poprzez zwiększenie retencji na terenie posesji przy budynkach jednorodzinnych oraz zagospodarowanie wody opadowej i roztopowej, w tym poprzez wykorzystanie niebiesko-zielonej infrastruktury. Program przewiduje finansowanie zakupu, montażu, budowy i uruchomienia instalacji pozwalających na zagospodarowanie wód opadowych lub roztopowych na terenie nieruchomości objętej przedsięwzięciem, takich jak:

- przewody odprowadzające wody opadowe zebrane z rynien, wpustów do zbiornika nadziemnego, podziemnego, otwartego lub zamkniętego, szczelnego lub infiltracyjnego;
- instalacji rozsączającej, zbiornik retencyjny nadziemny, podziemny, otwarty lub zamknięty, szczelny lub infiltracyjny;
- elementy do nawadniania lub innego wykorzystania zatrzymanej wody.

Zeroemisyjny system energetyczny – Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

➤ Program Energia Plus¹²²

¹²² <https://www.gov.pl/web/nfosigw/nabor-energia-plus> [06.09.2022].

Program ma na celu zmniejszenie negatywnego oddziaływania przedsiębiorstw na środowisko, w szczególności poprawę jakości powietrza. W tym celu prowadzi się działania wspierające przedsięwzięcia inwestycyjne. Przykładowe działania to:

- przedsięwzięcia mające na celu poprawę efektywności energetycznej, a także zmiierzające ku temu zmiany technologiczne w istniejących obiektach, instalacjach i urządzeniach technicznych, zgodnie z „Obwieszczeniem Ministra Energii z dnia 23 listopada 2016 r. w sprawie szczegółowego wykazu przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej”;
- energetyczne wykorzystanie zasobów geotermalnych;
- energetyczne wykorzystanie zasobów geotermalnych;
- przedsięwzięcia służące poprawie jakości powietrza poprzez obniżenie wielkości emisji ze źródeł spalania paliw o łącznej mocy w paliwie większej niż 50 MW, co najmniej do krajowych standardów emisyjnych dla instalacji o takiej mocy lub poziomów wynikających z konkluzji dotyczącej BAT;
- budowa, rozbudowa, modernizacja istniejących instalacji produkcyjnych lub urządzeń przemysłowych, prowadząca do zmniejszania zużycia surowców pierwotnych w tym poprzez zastąpienie ich surowcami wtórnymi, odpadami lub prowadząca do zmniejszenia ilości wytwarzanych odpadów;
- przedsięwzięcia służące poprawie jakości powietrza poprzez obniżenie wielkości emisji do atmosfery z działalności przemysłowej (nie związanej bezpośrednio ze źródłami spalania paliw);
- przedsięwzięcia prowadzące do zmniejszenia szkodliwych emisji do atmosfery, zgodnie z Dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2015/2193 z dnia 25 listopada 2015 r.;
- przedsięwzięcia realizowane w istniejącym przedsiębiorstwie, dotyczące budowy lub przebudowy jednostek wytwórczych wraz z podłączeniem ich do sieci dystrybucyjnej/ przesyłowej, w których do produkcji energii wykorzystywana jest energia ze źródeł odnawialnych, ciepła odpadowego oraz ciepła pochodzącego z kogeneracji.

➤ Program Mój prąd¹²³

Program Mój Prąd jest programem dofinansowania mikroinstalacji fotowoltaicznych. Celem programu jest zwiększenie produkcji energii elektrycznej z mikroinstalacji fotowoltaicznych lub wzrost autokonsumpcji wytworzonej energii elektrycznej poprzez jej magazynowanie oraz zintensyfikowanie efektywności zarządzania energią elektryczną. Wymogiem jest, aby przedsięwzięcia przyczyniały się do realizacji krajowego celu dotyczącego udziału OZE w konsumpcji i wytwarzaniu energii ogółem oraz zapewniały poszanowanie środowiska i ochronę krajobrazu. W ramach programu można się ubiegać o dofinansowanie przedsięwzięć, takich jak: zakup, montaż, transport oraz odbiór i uruchomienie oraz urządzeń służących magazynowaniu energii elektrycznej, ciepła i/lub zarządzania energią objętych przedsięwzięciem. Realizacja programu będzie się odbywała w latach 2021 – 2023.

Dobra jakość powietrza - Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

➤ Program Czyste powietrze¹²⁴

Program dedykowany dla właścicieli i współwłaścicieli domów jednorodzinnych, lub wydzielonych w budynkach jednorodzinnych lokali mieszkalnych z wyodrębnioną księgą wieczystą. Celem programu jest poprawa jakości powietrza oraz zmniejszenie emisyjności gazów cieplarnianych. Wsparcie finansowe można otrzymać na działania:

- ocieplenie domów, wymianę okien i drzwi;
- mikroinstalacje fotowoltaiczną;
- instalację centralnego ogrzewania lub ciepłej wody użytkowej;
- wymianę starych pieców na paliwo stałe na ekologiczne źródła ciepła.

➤ Program Moje ciepło¹²⁵

Program Moje ciepło ma przyczynić się do ograniczenia niskiej emisji powstającej na skutek ogrzewania domów jednorodzinnych nieefektywnymi źródłami ciepła, wykorzystującymi paliwa

¹²³ <https://mojprad.gov.pl/> [06.09.2022].

¹²⁴ <https://www.gov.pl/web/gov/skorzystaj-z-programu-czyste-powietrze> [06.09.2022].

¹²⁵ <https://mojecieplo.gov.pl/> [06.09.2022].

kopalne oraz do wzrostu udziału OZE w finalnym zużyciu energii, a także propagowaniu odnawialnych źródeł energii. Program dofinansowania pomp ciepła stanowi wsparcie rozwoju ogrzewania indywidualnego i rozwoju energetyki prosumenckiej. Finansowane są inwestycje polegające na zakupie i montażu nowych pomp ciepła (powietrznych i gruntowych) wykorzystywanych do celów ogrzewania lub ogrzewania i ciepłej wody użytkowej w nowych budynkach mieszkalnych jednorodzinnych. Nabór wniosków trwa do końca 2026 roku.

Różnorodność biologiczna, edukacja i monitoring środowiska - Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej¹²⁶

➤ Program Regionalnego Wsparcia Edukacji Ekologicznej

Program ma na celu podnoszenie poziomu świadomości ekologicznej, popularyzację wiedzy i kształtowanie podstaw ekologicznych społeczeństwa w zakresie tematyki: klimatu, ochrony środowiska i gospodarki wodnej, odnawialnych źródeł energii, niskoemisyjnego transportu, zrównoważonego rozwoju oraz przeciwdziałania emisjom. Program realizowany będzie w latach 2022-2025.

➤ Program Ochrona i przywracanie różnorodności biologicznej i krajobrazowej

Jest to program podejmujący działania w celu ograniczenia utraty różnorodności biologicznej i krajobrazowej, odtworzenie i wzbogacenie zasobów przyrody oraz skuteczne zarządzanie gatunkami i siedliskami. Podejmuje także tematy z zakresu edukacji ekologicznej służących ochronie przyrody. Program realizowany jest w latach 2015-2027.

Rodzaje przedsięwzięć, które mogą uzyskać wsparcie w ramach Programu:

- zadania modernizujące i inwestycyjne, służące ochronie środowiska;
- przeciwdziałanie klęskom żywiołowym i likwidacja ich skutków dla środowiska;
- audyty krajobrazowe;
- działania związane z utrzymaniem i zachowaniem ogrodów i parków, chronionych na podstawie przepisów o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami;
- przedsięwzięcia związane z ochroną i przywracaniem chronionych gatunków zwierząt i roślin;
- przedsięwzięcia związane z ochroną przyrody, w tym urządzenie i utrzymanie terenów zieleni, zadrzewień, zakrzewień oraz parków;
- zwiększanie lesistości kraju;
- przygotowywanie dokumentacji przedsięwzięć z zakresu ochrony środowiska i gospodarki wodnej;
- inne zadania służące ochronie środowiska i gospodarce wodnej, wynikające z zasady zrównoważonego rozwoju i zgodne z polityką ochrony środowiska.

Program Fundusze Europejskie dla Polski Wschodniej na lata 2021-2027¹²⁷

Program obejmuje województwa: lubelskie, podkarpackie, podlaskie, świętokrzyskie, warmińsko-mazurskie oraz region mazowiecki regionalny (woj. mazowieckie z wyłączeniem Warszawy i powiatów ją otaczających). Skierowany jest do: mikro, małych i średnich przedsiębiorstw prowadzących działalność lub zamierzających prowadzić działalność na terenie makroregionu, ośrodków innowacji, jednostek samorządu terytorialnego, podmiotów świadczących usługi publiczne w ramach zadań jednostek samorządu terytorialnego, jednostek samorządu terytorialnego o statusie uzdrowiska lub obszaru ochrony uzdrowiskowej, przedsiębiorstw energetycznych, miast makroregionu - organizatorów transportu miejskiego, PKP PLK S.A., PKP S.A., organizacji pozarządowych i ich partnerstw. Budżet wynosi 2,65 mld euro.

Głównym celem programu jest utrwalenie warunków sprzyjających konkurencyjności makroregionu oraz podwyższenie jakości życia w Polsce Wschodniej.

Celami szczegółowymi są:

- wzrost wykorzystania potencjału turystyki;
- zwiększenie dostępności transportowej makroregionu;
- wzmocnienie konkurencyjności i innowacyjności przedsiębiorstw;

¹²⁶ <https://www.gov.pl/web/nfosigw/roznorodnosc-biologiczna-edukacja-i-monitoring-srodowiska> [07.09.2022].

¹²⁷ <https://www.polskawschodnia.gov.pl/strony/o-programie/fe-dla-polski-wschodniej-2021-2027/> [07.09.2022].

- zwiększenie atrakcyjności osadniczej miast oraz podniesienie jakości życia mieszkańców w dobie zmian klimatu.

W Programie przewidziano przykładowe działania, m.in. w obszarze energii i klimatu: rozwój inteligentnych sieci energetycznych, adaptacja miast do zmian klimatu, bioróżnorodność, zrównoważona mobilność miejska.

Regionalny program Fundusze Europejskie dla Podkarpacia na lata 2021-2027¹²⁸

Regionalny program Fundusze Europejskie dla Podkarpacia umożliwia realizację wielu działań zmierzających do rozwoju regionu, finansowany jest ze Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego oraz Europejskiego Funduszu Społecznego. Program jest kontynuacją Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podkarpackiego na lata 2014-2020.

Cel główny polityki FEP 202120217 dotyczący aspektu środowiskowego, to bardziej przyjazna dla środowiska, niskoemisyjna i przechodząca w kierunku gospodarki zeroemisyjnej oraz odporna Europa, dzięki promowaniu czystej i sprawiedliwej transformacji energetycznej, zielonych i niebieskich inwestycji, gospodarki o obiegu zamkniętym, łagodzenia zmian klimatu i przystosowania się do nich, zapobiegania ryzyku i zarządzania ryzykiem, oraz zrównoważonej mobilności miejskiej. Ukształtowane zostały cele szczegółowe:

- wspieranie efektywności energetycznej i redukcji emisji gazów cieplarnianych
- wspieranie energii odnawialnej zgodnie z dyrektywą (UE) 2018/2001, w tym określonymi w niej kryteriami zrównoważonego rozwoju;
- wspieranie przystosowania się do zmian klimatu i zapobiegania ryzyku związanemu z klęskami żywiołowymi i katastrofami, a także odporności, z uwzględnieniem podejścia ekosystemowego;
- wspieranie dostępu do wody oraz zrównoważonej gospodarki wodnej;
- wspieranie transformacji w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym i gospodarki zasobooszczędnej;
- wzmacnianie ochrony i zachowania przyrody, różnorodności biologicznej oraz zielonej infrastruktury, w tym na obszarach miejskich, oraz ograniczanie wszelkich rodzajów zanieczyszczenia;
- wspieranie zrównoważonej multimodalnej mobilności miejskiej jako elementu transformacji w kierunku gospodarki zeroemisyjnej.

11.2. Monitoring realizacji Planu adaptacji do zmian klimatu

Plan adaptacji do zmian klimatu podlega regularnemu przeglądowi oraz w razie potrzeby jego aktualizacji. Monitoring stanu realizacji wyznaczonych w nim działań adaptacyjnych, będzie stanowić źródło informacji o ich zaawansowaniu oraz postępie realizacji. Monitorowanie realizacji zadań adaptacyjnych powierza się Prezydentowi Miasta Przemyśla. W celu zagregowania informacji na temat postępu realizacji proponuje się wykorzystanie poniższej tabeli.

Tabela 34. Informacja o przebiegu realizacji Planu adaptacji miasta Przemyśla do zmian klimatu ¹²⁹

Kategoria działań	Liczba działań			Łączny koszt prowadzonych działań [zł]	Koszty poniesione z własnego budżetu [zł]	Źródła pozyskanych zewnętrznych środków finansowych [zł]
	Zaplanowane	Realizowane	Zrealizowane			
Działania edukacyjne						
Działania organizacyjne						

¹²⁸ Fundusze Europejskie dla Podkarpacia 2021-2027. Załącznik do Uchwały Nr 366/7350 /22 Zarządu Województwa Podkarpackiego w Rzeszowie z dnia 15 marca 2022 r.

¹²⁹ Opracowanie własne na podstawie źródła: „Podręcznik adaptacji dla miast. Wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji zmian klimatu”.

Kategoria działań	Liczba działań			Łączny koszt prowadzonych działań [zł]	Koszty poniesione z własnego budżetu [zł]	Źródła pozyskanych zewnętrznych środków finansowych [zł]
	Zaplanowane	Realizowane	Zrealizowane			
Działania techniczne						
Łącznie						

11.3. Ewaluacja realizacji Planu adaptacji do zmian klimatu

W procesie ewaluacji sprawdzaniu podlega efektywność wykonywanych działań przy wykorzystaniu informacji zebranych w ramach przeprowadzonego monitoringu oraz badań ewaluacyjnych obejmujące następujące wskaźniki rezultatu:

Tabela 35. Wskaźniki rezultatu ¹³⁰

Lp.	Wskaźnik	Jednostka	Przewidywany trend
1	Powierzchnia terenów zieleni dostępnych dla mieszkańców	ha	wzrost
2	Liczba nowych nasadzeń drzew i/lub krzewów	szt.	wzrost
3	Liczba zielonych przystanków autobusowych	szt.	wzrost
4	Liczba ogrodów deszczowych	szt.	wzrost
5	Powierzchnia łąk kwietnych	ha	wzrost
6	Powierzchnia obszarów przepuszczalnych na terenie miasta	ha	wzrost
7	Liczba obiektów służących zwiększeniu retencji	szt.	wzrost
8	Powierzchnia gruntów zalesionych	ha	wzrost
9	Powierzchnia błękitno-zielonej infrastruktury w mieście	ha	wzrost
10	Liczba zrealizowanych inwestycji z zakresu niebieskiej infrastruktury	szt.	wzrost
11	Liczba zrealizowanych inwestycji z zakresu zielonej infrastruktury	szt.	wzrost
12	Udział nakładów finansowych na inwestycje w zielono-błękitną infrastrukturę	zł	wzrost
13	Liczba akcji eko-edukacyjnych	szt.	wzrost
14	Wielkość nakładów finansowych na edukację ekologiczną	zł	wzrost
15	Długość szlaków pieszych	km	wzrost
16	Długość szlaków rowerowych	km	wzrost
17	Długość zmodernizowanej i rozbudowanej kanalizacji burzowej i odwodnieniowej	km	wzrost
18	Liczba ekologicznych środków transportu publicznego	szt.	wzrost
19	Liczba budynków poddanych termomodernizacji	szt.	wzrost
20	Liczba dni z przekroczonymi wartościami norm jakości powietrza	dni	spadek
21	Liczba przestarzałych źródeł ciepła	szt.	spadek
22	Liczba instalacji OZE	szt.	wzrost
23	Liczba zmodernizowanych punktów oświetlenia ulicznego	szt.	wzrost

¹³⁰ Opracowanie własne na podstawie źródła: „Podręcznik adaptacji dla miast. Wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji zmian klimatu”.

Lp.	Wskaźnik	Jednostka	Przewidywany trend
24	Wydatki na adaptację służb ratunkowych do zmian klimatu	zł	wzrost
25	Liczba interwencji strażaków PSP, powiązanych z czynnikami klimatycznymi	szt.	spadek

11.4. Harmonogram wdrażania Planu adaptacji do zmian klimatu

Co najmniej raz na 5 lat zaleca się przygotowanie raportu z realizacji Planu adaptacji do zmian klimatu oraz jego aktualizację. Aktualizacja powinna być prowadzona w regularnych odstępach czasu. Raport ma na celu ocenę, monitorowanie oraz weryfikację celów, powinien zawierać analizę stanu istniejącego oraz wskazówki dotyczące działań koordynujących.

Podstawą do aktualizacji dokumentu oraz zmiany uchwały, którą dokument został przyjęty do realizacji, będą stanowią przekazane na wniosek lub z inicjatywy interesariuszy informacje o planowanych przedsięwzięciach. Konieczność wprowadzenia zmian do dokumentu może być wywołana także z przeprowadzonego monitoringu dokumentu lub nowych możliwości dofinansowania przedsięwzięć ze środków zewnętrznych. Zmiany w dokumencie mogą wynikać m.in. ze zmiany uwarunkowań, dodania lub usunięcia przedsięwzięcia/zadania. Aktualizacja dokumentu powinna zostać poprzedzona przekazaniem informacji interesariuszom oraz lokalnej społeczności o aktualizacji oraz ich zaangażowaniem, np. zachęceniem do zgłaszania zadań. Wprowadzanie zmian do Planu zatwierdzonego przez Radę Miejską powinno zostać poprzedzone analizą konieczności przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko zgodnie z ustawą z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko.

Proponuje się następujący harmonogram wdrażania Planu adaptacji do zmian klimatu.

Tabela 36. Harmonogram wdrażania Planu adaptacji dla miasta Przemyśla¹³¹

Lp.	Czynność	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1	Opracowanie MPA									
2	Przyjęcie MPA przez radę miasta									
3	Realizacja MPA									
4	Monitorowanie realizacji działań									
5	Ewaluacja realizacji MPA									
6	Aktualizacja MPA	Zgodnie z oceną realizacji MPA i zdiagnozowanych potrzeb								

¹³¹ Opracowanie własne na podstawie źródła: „Podręcznik adaptacji dla miast. Wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji zmian klimatu”.

12. Podsumowanie strategicznej oceny oddziaływania na środowisko

Zgodnie z art. 46 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (ustawa OOS), przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko wymagają projekty:

- koncepcji przestrzennego zagospodarowania kraju, studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy;
- planów zagospodarowania przestrzennego oraz strategii rozwoju regionalnego;
- polityk, strategii, planów lub programów w dziedzinie przemysłu, energetyki, transportu, telekomunikacji, gospodarki wodnej, gospodarki odpadami, leśnictwa, rolnictwa, rybołówstwa, turystyki i wykorzystywania terenu, opracowywanych lub przyjmowanych przez organy administracji, wyznaczających ramy dla późniejszej realizacji przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko;
- polityk, strategii, planów lub programów, których realizacja może spowodować znaczące oddziaływanie na obszar Natura 2000 jeżeli nie są one bezpośrednio związane z ochroną obszaru Natura 2000 lub nie wynikają z tej ochrony.

Dla dokumentów nieujętych w powyższym katalogu (w taką sytuację wpisuje się Plan adaptacji do zmian klimatu) konieczne jest przeprowadzenie uzgodnień stwierdzających konieczność lub brak konieczności przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko. Zgodnie z art. 57 i 58 ustawy OOS, w przypadku SECAP, organami właściwymi do przeprowadzenia uzgodnień są:

- Regionalny Dyrektor Ochrony Środowiska;
- Państwowy Wojewódzki Inspektor Sanitarny.

Pisemne opinie stwierdzające brak przesłanek do przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko dla projektu pn. Plan adaptacji miasta Przemyśla do zmian klimatu zostały wydane odpowiednio w dniu 14 października 2022 r. przez Podkarpackiego Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego (nr pisma: SNZ.9020.1.73.2022.RD) oraz 18 listopada 2022 r. przez Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Rzeszowie (nr pisma: WOOS.410.1.71.2022.AP.3).

13. Podsumowanie Planu adaptacji do zmian klimatu

Na podstawie przeprowadzonej analizy danych klimatycznych z ostatnich kilkudziesięciu lat wynika, iż w Polsce oraz w Przemyślu występują negatywne trendy w zmianach klimatu. Analiza wykazała, że w największym stopniu zmiany klimatyczne wpłynęły na wzrost średniej temperatury powietrza w okresie zimowym. W drugiej dekadzie XXI wieku średnia temperatura powietrza w okresie zimowym wyniosła 2,3°C. Jest to znaczący wzrost w stosunku do lat 60-tych i 70-tych XX wieku, gdy wartość ta wyniosła zaledwie 0,7°C. Oznacza to wzrost o 1,6°C w ciągu 50 lat. Wraz z wzrostem temperatury w okresie letnim spada liczba dni z pokrywą śnieżną. W przeciągu 30 lat liczba ta spadła o ponad 20. Zauważalny jest także spadek sum opadów w okresie letnim, w ciągu 40 lat zmalała ona o około 50mm. Stanowi to zagrożenie dla Przemyśla w aspekcie możliwego występowania zjawiska suszy, które może być coraz to bardziej dotkliwe dla mieszkańców i miasta. W latach 2010-2021 Państwowa Straż Pożarna w Przemyślu wykonała wiele interwencji w związku z zaistniałymi sytuacjami niebezpiecznymi, które stwarzały bezpośrednie zagrożenie dla zdrowia i życia mieszkańców. W latach 2010-2021 w rejonie miasta Przemyśl odnotowano 443 interwencje związane ze skutkami pojawienia się silnych, porywistych wiatrów, co stanowiło ponad połowę wszystkich działań podjętych przez PSP. W analizowanym okresie zostało podjęte również 225 interwencji w związku z podtopieniami. W niniejszym opracowaniu analizie poddane zostały również scenariusze prognoz zmian klimatu (projekt Klimada 2.0). Do 2050 roku pogłębią się trendy w zakresie wzrostu temperatur, dla której średnioroczne odczyty przekroczą 10°C. Towarzyszyć im będą coraz częstsze dni ekstremalnie ciepłe. Jednocześnie w najbliższych 3 dekadach, w rejonie Przemyśla modele wskazują na wzrost liczby dni z opadem ekstremalnym – większym niż 20 mm. Może to oznaczać zwiększenie prawdopodobieństwa wystąpienia deszczy nawalnych, które mogą powodować powodzie opadowe

W przeprowadzonych partycypacjach społecznych znaczna ilość ankietowanych stwierdziła, iż w ostatnich latach zauważalny jest wpływ zmian klimatu na życie w mieście. Wskazali oni czynniki atmosferyczne, które stanowią zagrożenie dla ich miasta, a także wykazali się wiedzą w zakresie zmian klimatu oraz sformułowali działania, które mogłyby przyczynić się do zminimalizowania negatywnych skutków zmian klimatu. Czynniki, które mieszkańcy wyznaczyli jako najbardziej niebezpieczne dla miasta są długotrwałe susze oraz upały, z kolei wśród najczęściej wskazywanych działań adaptacyjnych pojawiły się: zwiększenie powierzchni terenów zielonych oraz budowa błękitno-zielonej infrastruktury.

Miasto mając ograniczony wpływ na częstotliwość i skalę występowania gwałtownych zdarzeń pogodowych może przygotować się na skutki zmian klimatu poprzez m.in. zmniejszenie podatności poszczególnych sektorów jednocześnie dążyć do zwiększenia potencjału adaptacyjnego poszczególnych sektorów funkcjonowania miasta. W celu zwiększenia skuteczności wprowadzanego Planu Adaptacji do zmian klimatu dla miasta Przemyśl do roku 2030, przygotowany został on z uwzględnieniem wcześniej opracowanych dokumentów strategicznych, planistycznych oraz operacyjnych dla tego obszaru, które rozpoczęły wdrażanie rozwiązań i strategii adaptacyjnych, wśród nich są Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego oraz Program Ochrony Środowiska. Plan adaptacji do zmian klimatu to dokument, który oprócz znaczenia strategicznego pełni także funkcje edukacyjne poprzez przedstawienie i wyjaśnienie problematyki zmian klimatu i niesionych za nimi ekstremalnych zjawisk atmosferycznych. Dokument ten ma charakter poradnikowy, znajdziemy w nim propozycje rozwiązań służących zwiększeniu poziomu odporności miasta na zdarzenia pogodowe. Analiza możliwych źródeł finansowania wskazuje na szanse uzyskania wsparcia w finansowaniu przedsięwzięć. Należy jednak zauważyć, że szanse te są zmienne w czasie, w związku z czym należy śledzić publikowane na bieżąco informacje o uruchamianiu poszczególnych naborów i ich zakresie. Pamiętać należy, że realizacja zadań/inwestycji odbywać się będzie również przy udziale dofinansowania z programów, które zostaną przyjęte na kolejny okres programowania (w zależności od tego czy i jakie programy zostaną przyjęte).

14. Spis tabel

Tabela 1. Wykaz globalnych dokumentów strategicznych	7
Tabela 2. Wykaz krajowych dokumentów strategicznych ²	8
Tabela 3. Wykaz wojewódzkich dokumentów strategicznych ²	9
Tabela 4. Wykaz dokumentów strategicznych lokalnych ²	10
Tabela 5. Obszary prawnie chronione na terenie Miasta Przemysła	12
Tabela 6. Wykaz form ochrony przyrody na terenie Miasta Przemysła	13
Tabela 7. Powierzchnia gruntów leśnych Przemysła w latach 2013-2021	16
Tabela 8. Wykaz jednolitej części wód powierzchniowych w obrębie Gminy Miejskiej Przemysł ¹⁴	16
Tabela 9. Wykaz jednolitej części wód podziemnych w obrębie Gminy Miejskiej Przemysł	17
Tabela 10. Stan ludności w latach 2013-2021 – Przemysł	20
Tabela 11. Bezrobocie na terenie miasta Przemysła w latach 2013-2021	20
Tabela 12. Drogi krajowe i wojewódzkie	22
Tabela 13. Linie kolejowe	22
Tabela 14. Tereny zielone występujące na terenie miasta Przemysła	25
Tabela 15. Statystyczne porównanie danych klimatycznych stacji Przemysł względem stacji Dynów (w latach 1961-2000) i Jarosław (w latach 1971-2000)	28
Tabela 16. Wybrane parametry klimatyczne związane z dynamiką temperatury powietrza dla stacji Przemysł (1961-2000)	32
Tabela 17. Wybrane parametry klimatyczne związane z dynamiką temperatury powietrza dla stacji Dynów (1961-2020)	32
Tabela 18. Wybrane parametry klimatyczne związane z opadami atmosferycznymi dla stacji Przemysł (1961-2000)	33
Tabela 19. Wybrane parametry klimatyczne związane z opadami atmosferycznymi dla stacji Jarosław (1971-2019)	33
Tabela 20. Wybrane pozostałe parametry klimatyczne dla stacji Przemysł (1961-2000)	34
Tabela 21. Wybrane pozostałe parametry klimatyczne dla stacji Dynów - D (1961-2020) i Jarosław - J (1971-2019)	34
Tabela 22. Skala wybranych zjawisk hydrologicznych na rzekach San (wodowskaz Przemysł) oraz Wiar (wodowskaz Krówniki) w latach 1981-2020	37
Tabela 23. Podsumowanie – zmiany wskaźników klimatycznych i hydrologicznych w rejonie miasta Przemysł	37
Tabela 24. Typy powodzi ze względu na źródło pochodzenia oraz mechanizm ich powstawania	38
Tabela 25. Rodzaje i cechy charakterystyczne zjawiska suszy ⁶¹	42
Tabela 26. Analiza wrażliwości dla poszczególnych sektorów	48
Tabela 27. Wyniki analizy podatności dla wybranych sektorów miasta Przemysł w ujęciu tabelarycznym	52
Tabela 28. Skala szacowania czynników ryzyka	54
Tabela 29. Procentowy udział w roku okresów bezwietrznych i z wiatrem o prędkości 10-30 m/s w rejonie Przemysła w latach 2022-2050	58
Tabela 30. Liczba dni w roku z pokrywą śnieżną i gołoledzią w rejonie Przemysła w latach 2022-2050	58
Tabela 31. Ocena ryzyka wybranych zagrożeń klimatycznych w rejonie miasta Przemysł	62
Tabela 32. Elementy zielonej infrastruktury służące gospodarowaniu wodami opadowymi ¹¹²	76
Tabela 33. Działania adaptacyjne dla miasta Przemysł	80
Tabela 34. Informacja o przebiegu realizacji Planu adaptacji miasta Przemysła do zmian klimatu	92
Tabela 35. Wskaźniki rezultatu	93
Tabela 36. Harmonogram wdrażania Planu adaptacji dla miasta Przemysła	94

15. Spis rysunków

Rysunek 1. Czynniki kształtujące klimat w mieście	5
Rysunek 2. Miasto Przemysł na tle powiatu przemyskiego	11
Rysunek 3. Miasto Przemysł na tle powiatu województwa podkarpackiego ³	11
Rysunek 4. Podział Przemysła na osiedla	12
Rysunek 5. Obszary chronione na terenie Przemysła	13
Rysunek 6. Rezerваты przyrody na terenie Przemysła	14
Rysunek 7. Pomniki przyrody na terenie Przemysła	15
Rysunek 8. Demografia, szkolnictwo i działalność gospodarcza na terenie Przemysła	21
Rysunek 9. Przebieg linii kolejowej nr 91 w obszarze województwa podkarpackiego	22

Rysunek 10. Gospodarka wodno-ściekowa w Przemyślu	24
Rysunek 11. Lokalizacja stacji pomiarowych należących do sieci IMGW, stanowiących podstawę analizy klimatycznej i hydrologicznej	27
Rysunek 12. Mapa z obszarami szczególnego zagrożenia powodzią o prawdopodobieństwie wystąpienia raz na 100 lat - Q1%	39
Rysunek 13. Mapa łącznego zagrożenia suszą (1987-2018) – suma klas zagrożenia suszą rolniczą, hydrologiczną i hydrogeologiczną	43
Rysunek 14. Średnia temperatura roczna w okresie 1961-1990, po prawej w latach 2011-2020 ⁶⁵	44
Rysunek 15. Wyniki analiz podatności wybranych sektorów miasta Przemyśl w ujęciu graficznym	52
Rysunek 16. Wybrane konsekwencje zmian klimatycznych w zależności od zagrożeń naturalnych (S – skutki społeczne, G – skutki gospodarcze, E – skutki ekologiczne).....	59

16. Spis wykresów

Wykres 1. Struktura funkcji miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Przemyśla	19
Wykres 2. Tereny zieleni miejskiej w 2021 roku miasta Przemyśla	26
Wykres 3. Diagram klimatyczny dla stacji Przemyśl (1961-2000), Dynów (1961-2020) oraz Jarosław (1971-2019).....	30
Wykres 4. Średnia temperatura roczna dla stacji Przemyśl (1961-2000) oraz Dynów (1961-2020)	30
Wykres 5. Liczba dni w roku z temperaturą > 30 °C dla stacji Przemyśl (1961-2000) oraz Dynów (1961-2020)	31
Wykres 6. Liczba dni w roku z temperaturą < -10 °C dla stacji Przemyśl (1961-2000) oraz Dynów (1961-2020)	31
Wykres 7. Suma opadów rocznych dla stacji Przemyśl (1961-2000) i Jarosław (1971-2019).....	32
Wykres 8. Liczba bezopadowych dni w roku dla stacji Przemyśl (1961-2000) oraz Jarosław (1971-2019).....	33
Wykres 9. Maksymalne stany i przepływy wody na rzekach San (wodowskaz Przemyśl) i Wiar (wodowskaz Krówniki) w latach 1981-2020	35
Wykres 10. Minimalne stany i przepływy wody na rzekach San (wodowskaz Przemyśl) i Wiar (wodowskaz Krówniki) w latach 1981-2020	36
Wykres 11. Liczba przekroczenia stanów ostrzegawczych i alarmowych wód na rzece San i Wiar w latach 1981-2020.....	40
Wykres 12. Liczba interwencji podjętych przez Powiatową Straż Pożarną w związku z pojawieniem się intensywnych opadów deszczu w Przemyślu w latach 2010-2021	41
Wykres 13. Liczba interwencji podjętych przez Powiatową Straż Pożarną w związku z pojawieniem się śniegu i osadów atmosferycznych w postaci lodu w Przemyślu w latach 2010-2021	46
Wykres 14. Liczba interwencji podjętych przez Powiatową Straż Pożarną w związku z pojawieniem się silnych wiatrów w Przemyślu w latach 2010-2021.....	47
Wykres 15. Prognoza średnich temperatur w rejonie Przemyśla dla lat 2022-2050 (średnia krocząca 10-letnia)	55
Wykres 16. Prognoza liczby dni w roku z temperaturą > 30 °C oraz liczby dni w roku z temperaturą < -10 °C w rejonie Przemyśla dla lat 2022-2050 (średnia krocząca 10-letnia).....	55
Wykres 17. Prognoza sumy opadów rocznych w rejonie Przemyśla dla lat 2022-2050 (średnia krocząca 10-letnia)	56
Wykres 18. Prognoza liczby bezopadowych dni w roku (≤ 1 mm) w rejonie Przemyśla dla lat 2022-2050 (średnia krocząca 10-letnia)	56
Wykres 19. Prognoza liczby dni w roku z opadem > 20 mm w rejonie Przemyśla dla lat 2022-2050 (średnia krocząca 10-letnia)	57
Wykres 20. Prognoza liczby dni w roku z bez opadu z temperaturą > 5 °C w rejonie Przemyśla dla lat 2022-2050 (średnia krocząca 10-letnia)	57